



دليل المُعَلِّم

العلوم

الصف السادس

6

الفصل الدراسي الثاني

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

لينا سامي القاضي

إيناس تحسين النوايسة

د. محمود عبد اللطيف حبوش

رامي داود الأخرس

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسرّ المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملاحظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:

☎ 06-5376262 / 237 ☎ 06-5376266 ☎ P.O.Box: 2088 Amman 11941

📧 @nccd.jor 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم استخدام هذا الدليل في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (2024/2)، تاريخ 2024/3/18 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2024/75)، تاريخ 2024/6/26 م، بدءاً من العام الدراسي 2024 / 2025 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2024.

- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 513 - 9

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2023/5/2663)

بيانات الفهرسة الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب	دليل المعلم: العلوم الصف السادس الفصل الدراسي الثاني
إعداد / هيئة	الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
بيانات النشر	عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج، 2023
رقم التصنيف	373.19
الوصفات	/ العلوم // دليل المعلم // التعليم الابتدائي /
الطبعة	الأولى

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

التحرير اللغوي: ميسرة عبد الحليم صويص

التصميم الجرافيكي: نايف محمد أمين مرashedة

التحكيم التربوي: د. جهاد علي المومني

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Licensing Agency Ltd, Barnard's Inn, 86 Fetter Lane, London, EC4A 1EN.

British Library Cataloguing -in- Publication Data

A catalogue record for this publication is available from the Library.

1447 هـ / 2025 م

منهاجي
متعة التعليم الهادف



الطبعة الأولى (التجريبية)

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الوحدة (5): البيئة	7
الدرس (1): الأنظمة البيئية	10
الدرس (2): الجماعات الحيوية	17
الإثراء والتوسع: صحة الأنظمة البيئية في وطني	22
مراجعة الوحدة	23
الوحدة (6): المخاليط وطرائق فصلها	25
الدرس (1): المواد النقية والمخاليط	28
الدرس (2): فصل المخاليط	38
الإثراء والتوسع: تحلية مياه البحر بالطاقة الشمسية	49
مراجعة الوحدة	50
الوحدة (7): الصوت	53
الدرس (1): الموجات	56
الدرس (2): الصوت والسمع	64
الإثراء والتوسع: استكشاف البحار والمحيطات	71
مراجعة الوحدة	72
الوحدة (8): الحرارة	75
الدرس (1): الحرارة وطرائق انتقالها	78
الدرس (2): الحرارة في حياتنا	87
الإثراء والتوسع: السخان الشمسي	92
مراجعة الوحدة	93
الوحدة (9): علوم الفضاء	97
الدرس (1): المجرات	100
الدرس (2): الفضاء والكون	108
الإثراء والتوسع: ارتياد الفضاء	112
مراجعة الوحدة	113
ملحق أوراق العمل	117
ملحق إجابات أسئلة كتاب الأنشطة والتأارين	139
قائمة المصادر والمراجع	162

مصفوفة النتائج

المجال	نتائج تعلم الصفوف السابقة	نتائج تعلم الصف الحالي (الصف السادس)	نتائج تعلم الصفوف اللاحقة
المجال: علوم الحياة المحور: العلاقات البيئية في الأنظمة البيئية	● استقصاء مكوّنات الأنظمة البيئية. ● استنتاج الآثار السلبية لتغيّرات الأنظمة البيئية في الكائنات الحيّة. ● استكشاف تأثير نشاط الإنسان في الأنظمة البيئية. ● استقصاء دور الكائنات الحيّة في النظام البيئي. ● المقارنة بين الجماعات الحيوية والمجتمعات الحيوية. ● استقصاء تأثير التغيّرات البيئية في الكائنات الحيّة.	● تحليل مكوّنات النظام البيئي. ● الربط بين أدوار الكائنات الحيّة، في انتقال الطاقة عبر السلاسل والشبكات الغذائية. ● تحليل تغيّر حجم الجماعات الحيوية، بفعل عوامل في النظام البيئي وتفاعلات الكائنات الحيّة فيه. ● توقّع تأثير التفاعلات المختلفة بين أفراد المجتمعات الحيوية.	● وصف تغيّر الأنظمة البيئية بفعل التغيّرات الطبيعية. ● استخدام الموارد الحيوية في الطبيعة. ● استكشاف تأثير استخدام الإنسان للمياه في الأنظمة البيئية. ● التوصل إلى أهميّة حماية الموارد الحيوية في الأنظمة البيئية واستدامتها. ● استقصاء العلاقات المتبادلة في الأنظمة البيئية. ● دراسة النظم البيئية ومجتمعات الكائنات الحيّة وفهمها. ● إظهار اتّجاهات إيجابية نحو البيئة والمحافظة عليها. ● إظهار الاهتمام بدراسة أثر النموّ السكاني وإدارة الموارد الحيوية؛ لضمان استدامة الأنظمة البيئية. ● توضيح طرق حماية الأنظمة البيئية. ● إظهار الاهتمام بالعلاقات بين الكائنات الحيّة. ● استقصاء بعض المشكلات التي تؤثر في بقاء الجماعات، واقتراح حلول لها. ● البحث في بعض خصائص الجماعات الحيوية (حجم الجماعات، وكثافة الجماعات، وضوابط الجماعات). ● تحديد العوامل التي تؤثر في تغيّر حجم الجماعات الحيوية. ● تحديد العوامل التي تحدّد نموّ الجماعة الحيوية.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 1: الأنظمة البيئية	توضيح مفهوم العلم والأدلة التجريبية. - تقييم جوانب القوة ومحدودية العلم، بما يخص الموضوعات العلمية وطرائق التفسير. - تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. - بيان فوائد ومحدودية التجارب والاستقصاءات العلمية الأخرى. - تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. - التعاون مع الزملاء/الزميلات في إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج استقصاء بموضوعية. - بيان دور العلماء في تقدّم العلم. - بيان جهود العلماء في بناء المعرفة العلمية. - وصف طبيعة التفسيرات العلمية. - تقييم بعض التفسيرات العلمية. مجال علوم الحياة - التمييز بين العوامل الحية والعوامل غير الحية في النظام البيئي. - المقارنة بين مستويات التنظيم في النظام البيئي. - وصف الإقليم الحيوي. - تحديد مواقع الأقاليم الحيوية على اليابسة، على خريطة العالم. - تحديد أين تعيش الجماعات الحيوية. - وصف بعض أنواع الكائنات الحية الغازية في الأردن. - تقييم صحة النظام البيئي في البيئة المحلية. مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري - توضيح أثر التكنولوجيا في تطوّر الأجهزة الطبية وفي حياة الإنسان، مثل استخدام المجاهر في الصناعة والصحة والحرب وشركات الطيران والفضاء، والاستكشاف تحت الماء.	مستويات التنظيم البيئي Ecological Levels of Organization صحة النظام البيئي Ecosystem Health الأنواع الأصيلة Native Species الأنواع الغازية Introduced Species	5	- أستكشف: أثر التلوّث في الجماعات الحيوية. - الأنواع الغازية.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 2: الجماعات الحيوية	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا - توضيح مفهوم العلم والأدلة التجريبية. - تقييم جوانب القوة ومحدودية العلم، في ما يخص الموضوعات العلمية وطرائق التفسير. - تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. - بيان فوائد التجارب والاستقصاءات العلمية الأخرى. - تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. - التعاون مع الزملاء/الزميلات في إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج استقصاء بموضوعية. - بيان دور العلماء في تقدّم العلم. - بيان جهود العلماء في بناء المعرفة العلمية. - وصف طبيعة التفسيرات العلمية. - تقييم بعض التفسيرات العلمية. - وصف أهم سمات العلماء الشخصية والمهنية. مجال علوم الحياة - وصف العوامل الحيّة وغير الحيّة، التي تُحدّد حجم الجماعة الحيوية. - ربط نموّ الجماعات الحيوية بالموارد المتاحة في النظام البيئي. - تفسير تغير القدرة التحمّلية للنظام البيئي. - تحليل كثافة الجماعات الحيوية. - وصف أهميّة التركيب الهرمي الاجتماعي في الجماعات الحيوية. - تحديد الموارد التي تتنافس عليها الكائنات الحيّة. - توقع تأثير التنافس على الموارد الطبيعية بين الكائنات الحيّة. مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري - توضيح أثر التكنولوجيا في تطوّر الأجهزة الطبية وفي حياة الإنسان، مثل استخدام المجاهر في الصناعة والصحة والحرب وشركات الطيران والفضاء، والاستكشاف تحت الماء.	حجم الجماعة الحيوية Population Size كثافة الجماعة الحيوية Population Density التطفّل Parasitism	6	كثافة الجماعة الحيوية.

البيئة

الفكرة العامة



يُسهّم تقسيم النظام البيئي إلى مستويات، في تسهيل دراسته، وتعرّف المشكلات التي قد يتعرض لها.

نظرة عامة إلى الوحدة

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في بداية الوحدة؛ لاستثارة تفكيرهم، وتوقع ما ستعرضه من دروس.

تقويم المعرفة السابقة

- قبل عرض محتوى الوحدة، أنشئ - بالتعاون مع الطلبة - جدول التعلم (KWL) الذي يحمل عنوان (البيئة)، وأناقش الطلبة في ما يعرفونه، وأسألهم: ما نوع النظام البيئي الموجود في الصورة؟ نظام بيئي مائي، وبحري، ومحيط.

- ما مكونات هذا النظام البيئي؟ أنواع مختلفة من الأسماك، ومرجان، وماء.

- أذكر بعض العوامل المؤثرة في النظام البيئي. الحرائق، والفيضانات، والتلوث.

- أسجل الإجابات في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم (KWL) الموضح أدناه، وأكتبه على اللوح.

البيئة		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
مفهوم النظام البيئي وأنواعه.	مستويات التنظيم البيئي وأهميتها	
عوامل تؤثر في التنوع الحيوي.	خصائص الجماعات الحيوية في النظام البيئي.	

تمثل الإجابات أعلاه بعض إجابات الطلبة المحتملة.

البيئة

الفكرة العامة



يُسهّم تقسيم النظام البيئي إلى مستويات في تسهيل دراسته وتعرّف المشكلات التي قد يتعرض لها.

ملاحظات:

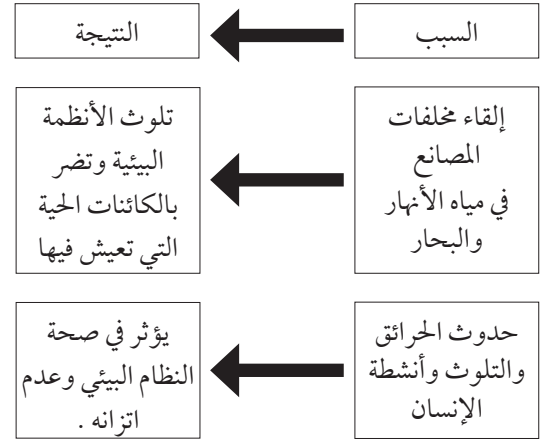
نظرة عامة إلى دروس الوحدة

- أطلب إلى الطلبة قراءة عنواني درسي الوحدة: الأنظمة البيئية، والجماعات الحيوية.
- أناقش الطلبة في ما يعرفونه من معلومات عن محتوى الوحدة ودرسيها، وأحدد المفاهيم البديلة لديهم (إن وجدت)؛ لمعالجتها في أثناء تعلم درسي الوحدة.
- أخبر الطلبة أنهم سيتعلمون مزيداً من المفاهيم والمصطلحات العلمية في أثناء دراسة موضوعات الوحدة، وأنهم سيوظفونها في الإجابة عن الأسئلة الواردة في درسي الوحدة.
- أحفز الطلبة على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب لتعرف معانيها.

مهارات القراءة

السبب والنتيجة (Cause and Effect)

- أخبر الطلبة أن السبب هو تفسير حدوث الأشياء، وأن النتيجة هي وصف ما حدث.
- بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، أقدّم للطلبة المخطط التنظيمي الخاص بمهارة القراءة، ثم أساعدهم على ترتيب الأسباب والنتائج كما يأتي:



قائمة الدروس

- الدّرس (1): الأنظمة البيئية.**
الدّرس (2): الجماعات الحيويّة.

أتهياً

ما الذي قد يُغيّر النظام البيئي الظاهر في الصورة؟

8

أتهياً

- أقرأ على مسامع الطلبة سؤال (أتهياً)، وألفت أنظارهم إلى الصورة الواردة في بداية الوحدة، وأوزع الطلبة في مجموعات، ثم أسألهم:
- ما مكونات النظام البيئي التي تشاهدونها في الصورة؟ **زوج من الغزلان، وماء، وأعشاب.**
- ما السلوك الذي يمارسه الغزال في الصورة؟ **شرب الماء.**
- ما الذي قد يُغيّر النظام البيئي الظاهر في الصورة؟ **قد يتغيّر النظام البيئي نتيجة حدوث الحرائق والفيضانات وأنشطة الإنسان المختلفة.**
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً للإجابة عن الأسئلة ضمن مجموعات، ثم أستمع لإجاباتهم وأناقشهم فيها.

الهدف: استنتاج أثر التلوث في حجم الجماعات الحيوية ونموها.

إرشادات الأمن والسلامة:

● أوجه الطلبة إلى ارتداء القفازات، وغسل أيديهم جيدًا بعد الانتهاء من النشاط.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتأريين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أوزع الطلبة في مجموعات، وأطلب إليهم إحضار الكأسين وترقيمهما 1 و 2.

2 أقبس: أرشد الطلبة إلى وضع (30 ml) من الماء باستعمال المخبر المدرج في الكأس 1، و (30 ml) من الخل في الكأس 2.

3 أجبب: أطلب إلى الطلبة إضافة ملعقة من السكر ونصف ملعقة من الخميرة إلى كل كأس.

4 أطلب: أوجه الطلبة إلى الالتزام بوضع الكأسين في مكان دافئ لمدة (10 min).

5 الأخط: أطلب إلى الطلبة ملاحظة ما يحدث للخميرة في كل كأس، وتدوينه. الكأس 1 تتكاثر الخميرة على شكل (رغوة)، والكأس 2 يتفاعل الخل مع الخميرة مُطلقاً رائحة كريهة، هي رائحة غاز ثاني أكسيد الكربون.

6 أفسر بياناتي: أطلب إلى الطلبة تفسير سبب اختلاف النتائج التي حصلوا عليها في الكأسين. الكأس 1: تزداد الرغوة وهذا دليل على زيادة نمو الخميرة، والكأس 2: يتوقف التفاعل وهذا دليل على موت الخميرة ونقصان أعدادها.

7 أوقع: أطلب إلى الطلبة أن يتوقعوا إذا كانت كل كأس تمثل نظاماً بيئياً، فماذا تمثل الخميرة؟ وأي الكأسين يمثل بيئة ملوثة؟ الكأس 1 يمثل الجماعة الحيوية، ويمثل الكأس 2 بيئة ملوثة.

8 أواصل: أوجه الطلبة إلى التواصل مع زملائهم/ زميلاتهم في الصف، وأشجعهم على تنظيم نقاش بينهم ومشاركة ما توصلوا إليه.

أثر التلوث في الجماعات الحيوية

استكشف

خطوات العمل:

1 أحضر الكأسين وأرقمهما: (1)، (2).

2 أقبس: أضع باستعمال المخبر المدرج 30 mL من الماء في الكأس (1) و 30 mL من الخل في الكأس (2).

3 أجبب: أضيف ملعقة من السكر ونصف ملعقة من الخميرة إلى كل كأس.

4 أطلب: أضع الكأسين في مكان دافئ مدة 10 min.

5 الأخط: ما يحدث للخميرة في كل كأس، وأدون ملاحظاتي كل 5 min.

6 أفسر بياناتي: ما سبب اختلاف النتائج في الكأسين؟

7 أوقع: إذا كانت كل كأس تمثل نظاماً بيئياً، فماذا تمثل الخميرة؟ وأي الكأسين تمثل بيئة ملوثة؟

8 أواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.



الاستنتاج: أفكر، وأحلل البيانات، ثم أتوصل إلى معلومات جديدة.

تقويم نشاط (استكشف)

استكشف

المهام:

- تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- قياس حجم الماء باستخدام المخبر المدرج.
- تفسير سبب اختلاف النتائج في الكأسين.
- التعاون مع زملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.

العلامات:

- تنفيذ أربع مهام تنفيذاً صحيحاً.
- تنفيذ ثلاث مهام تنفيذاً صحيحاً.
- تنفيذ مهمتين تنفيذاً صحيحاً.
- تنفيذ مهمة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: سلم التقدير العددي.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4



مهارة العلم

أوجه الطلبة إلى قراءة المكتوب عن مهارة (الاستنتاج) في كتاب الطالب، ثم ألفت انتباههم إلى ورقة العمل الخاصة بها في كتاب الأنشطة والتأريين. ولمعرفة إجابات أسئلة ورقة العمل؛ أنظر إلى الملحق في هذا الدليل.

مُسْتَوَيَاتُ التَّنْظِيمِ الْبَيْئِيِّ

دَرَسْتُ سَابِقًا أَنَّ النِّظَامَ الْبَيْئِيَّ يَتَكَوَّنُ مِنْ مُكَوِّنَاتٍ حَيَّةٍ، وَمُكَوِّنَاتٍ غَيْرِ حَيَّةٍ. وَلِتَسْهِيلِ دِرَاسَةِ الْأَنْظِمَةِ الْبَيْئِيَّةِ جَرَى تَقْسِيمُهَا إِلَى مُسْتَوَيَاتٍ تُسَمَّى **مُسْتَوَيَاتُ التَّنْظِيمِ الْبَيْئِيِّ** **Ecological Levels of Organization**، تَتَدَرَّجُ بَدْءًا مِنَ الْفَرْدِ تَلِيهِ الْجَمَاعَةُ الْحَيَوِيَّةُ، وَتُشَكِّلُ الْجَمَاعَاتُ الْحَيَوِيَّةُ الْمُخْتَلِفَةُ مَعًا الْمُجْتَمَعَ الْحَيَوِيَّ الَّذِي يَتَفَاعَلُ مَعَ الْمُكَوِّنَاتِ غَيْرِ الْحَيَّةِ مُكَوِّنًا النِّظَامَ الْبَيْئِيَّ.



الْفَرْدُ كَائِنْ حَيٍّ وَحِيدٌ.

الْجَمَاعَةُ الْحَيَوِيَّةُ
مَجْمُوعُ أَفْرَادٍ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ
تَعِيشُ مَعًا فِي النِّظَامِ الْبَيْئِيِّ.

الْمُجْتَمَعُ الْحَيَوِيُّ جَمَاعَاتُ
حَيَوِيَّةٍ تَعِيشُ فِي النِّظَامِ
الْبَيْئِيِّ تَرْتَبِطُ فِي مَا بَيْنَهَا
عِلَاقَاتٌ مُخْتَلِفَةٌ.

الفكرة الرئيسة:

لِكُلِّ نِظَامٍ بَيْئِيٍّ مُكَوِّنَاتٌ خَاصَّةٌ تَرْتَبِطُ فِي مَا بَيْنَهَا بِعِلَاقَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

المفاهيم والمصطلحات:

- مُسْتَوَيَاتُ التَّنْظِيمِ الْبَيْئِيِّ
- Ecological Levels of Organization
- صِحَّةُ النِّظَامِ الْبَيْئِيِّ
- Ecosystem Health
- الأنواع الأصيلة Native Species
- الأنواع الغازية Introduced Species

✓ اتَّحَقَّقْ: ما مُسْتَوَيَاتُ التَّنْظِيمِ فِي النِّظَامِ الْبَيْئِيِّ؟

النِّظَامُ الْبَيْئِيُّ يَتَكَوَّنُ مِنْ مُكَوِّنَاتٍ حَيَّةٍ وَمُكَوِّنَاتٍ غَيْرِ حَيَّةٍ تَرْتَبِطُ مَعًا بِعِلَاقَاتٍ.



✓ اتَّحَقَّقْ:

مستويات تتدرج بدءاً من الفرد تليه الجماعة الحيوية، وتُشكِّلُ الجماعات الحيوية المختلفة معاً المجتمع الحيوي، الذي يتفاعل مع المكونات غير الحية مُكوِّنًا النظام البيئي.

توضيح مفاهيم الدرس

مستويات التنظيم البيئي Ecological Level of Organization

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في كتاب الطالب لتوضيح مفهوم مستويات التنظيم البيئي.
- أحفّز الطلبة على قراءة المفاهيم الواردة في الدرس باللغة الإنجليزية، ثمّ أوجّههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة، للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.
- وأوجّههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم مستويات التنظيم البيئي بكلماتهم الخاصة.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجّه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن البيئة وأنظمتها، ثمّ أسألهم: ما المقصود بالبيئة؟ كل ما يُحيط بالإنسان من مكونات حية ومكونات غير حية.
- أتوصّل مع الطلبة إلى أنّهم سيتعلّمون في هذه الوحدة عن الأنظمة البيئية، والجماعات الحيوية.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلّم.

البدء بعرض صور:

- أعرّض على الطلبة صوراً لبيئات مختلفة، ثمّ أسألهم: ما مكونات النظام البيئي الموجودة في الصور؟ هواء، وياقظة، وإنسان.
- ما نوع البيئة التي نعيش فيها؟ البيئة الصحراوية، والجبلية، والسهلية.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثمّ أناقشهم فيها وأتوصّل معهم إلى أنّ البيئة لها أنواع ولها مكونات خاصة بها.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسة

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسة، ثمّ أسألهم: ما المقصود بالنظام البيئي؟
- نظام يتكوّن من مكونات حية ومكونات غير حية، ترتبط معاً بعلاقات.
- أطلب إليهم ذكر أمثلة على مكونات حية ومكونات غير حية موجودة في البيئة.
- مكونات حية مثل الأشجار، ومكونات غير حية مثل الهواء.
- أخبر الطلبة أنّ لكلّ نظام بيئيّ مكونات خاصة ترتبط في ما بينها بعلاقات مختلفة، مثل الافتراس والتنافس وغيرها من العلاقات التي تكفل بقاءها على نحو متوازن.

يظنّ بعض الطلبة خطأً أنّ الحيوانات المفترسة ضارة، وأنّه يجب التخلص من وجودها في البيئة لخطورتها؛ لذا، أُبين لهم أنّ دورها مهمّ في توازن الشبكة الغذائية؛ لأنّها تُحقّق التوازن للأنظمة البيئية.

توبيخ مفاهيم الدرس

صحة النظام البيئي Ecosystem Health

- أكتب مفهوم صحة النظام البيئي على اللوح، وأطلب إلى أحد الطلبة قراءته بصوت مسموع، ثمّ أطلب إلى الطلبة إيجاد المفهوم باستخدام مسرد المصطلحات في نهاية كتاب الطالب، ثمّ أناقشهم فيه.
- أحرّز الطلبة على قراءة المفاهيم الواردة في الدرس باللغة الإنجليزية، ثمّ أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة النبات الواردة في كتاب الطالب، ثمّ أسألهم:

- ماذا حدث للنظام البيئي في الصورة؟ نظام بيئي تعرّض للجفاف.

- ماذا تتوقعون أن يحدث لنموّ النبات في هذه البيئة؟ لن يستمرّ النموّ بسبب قلة الماء في البيئة، أو احتمال أنّ هذا النبات غير قادر على النموّ والتوازن مع هذه البيئة الجافة.

✓ **أتحقّق:** من المؤشّرات على صحة النظام البيئي التنوّع الحيوي، وعدم تفسّي الأمراض في النظام البيئي، ومقدرة النظام البيئي على استعادة الاتزان بين مكوناته مع المكونات غير الحية مكوناً النظام البيئي.

تنويع التدريس

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة جمع صور أنظمة بيئية موجودة في البيئة الأردنية، وكائنات حية تعيش فيها والمقارنة بينها، والاحتفاظ بها في المفكرة العلمية.

الأنشطة الإثرائية:

- أطلب إلى الطلبة كتابة تقرير عن العوامل التي تؤثر في أعداد الكائنات الحية التي تعيش في البحر الأحمر؛ بالافادة من مصادر المعرفة الموثوقة.

صحة النظام البيئي

تُصنّف **صحة النظام البيئي Ecosystem Health** مدى الاتزان بين مكوناته الحية من ناحية وبين مكوناته الحية وغير الحية من ناحية أخرى، ويؤثّر حدوث الحرائق والفيضانات وأنشطة الإنسان وغيرها في صحة النظام البيئي، ومن المؤشّرات على صحة النظام البيئي التنوّع الحيوي، وعدم تفسّي الأمراض فيه، ومقدّرتُهُ على استعادة الاتزان بين مكوناته.

نموّ نبات جديد في نظام بيئي تعرّض للجفاف.



✓ **أتحقّق:** ما المؤشّرات على صحة النظام البيئي؟

المناقشة

- أستخدم اثنَ وممرّ؛ فأوزّع الطلبة في مجموعات بعدد الأسئلة، وأعطي كلّ مجموعة ورقة تحتوي على سؤال. والأسئلة هي:
- ماذا نسمّى الاتزان بين مكونات النظام البيئي الحية في ما بينها، وبينها وبين مكوناته غير الحية؟ صحة النظام البيئي.

- ما العوامل التي تؤثر في صحة النظام البيئي؟ حدوث الحرائق وأنشطة الإنسان وغيرها.
- علام يدلّ التنوّع الحيوي، وقلة الأمراض، والتوازن بين مكونات البيئة؟ يدلّ على صحة النظام البيئي.

- أطلب إلى أحد أفراد المجموعة الإجابة عن السؤال في الورقة، ثمّ ثنيها وتمريرها إلى أحد زملائه/زميلاته، ويتكرّر الأمر إلى أن أصدر لهم أمراً بالتوقّف، ثمّ أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ للتوصّل إلى أنّ صحة النظام البيئي تعتمد على الاتزان بين مكونات النظام البيئي الحية في ما بينها، وبينها وبين مكوناته غير الحية.

◀ استخدام الصور والأشكال

- أقسم الطلبة مجموعات وأوظف الطلاقة اللفظية بحيث يتبادل أفراد المجموعة الأدوار في ما بينهم للحديث عن العوامل المؤثرة في صحة النظام البيئي، والاستماع لبعضهم لمدة من الوقت، وأوجههم إلى تأمل الصورة الواردة في الكتاب، ثم أسألهم:

- ما نوع النشاط الذي يمارسه الإنسان في الصورة؟
صيد الطيور.

- متى يكون صيد الطيور صيداً جائراً؟ عندما يصبح الصيد مفرطاً يقضي على الكائنات الحية بصورة تفوق تكاثرها الطبيعي، ويؤثر على صحة النظام البيئي.

- ما العوامل التي تؤثر في صحة النظام البيئي؟ عوامل بشرية وعوامل طبيعية.

- أذكر أمثلة على عوامل طبيعية وعوامل بشرية تؤثر في صحة النظام البيئي؟ عوامل طبيعية: مثل الكوارث الطبيعية كالبراكين والفيضانات، وعوامل بشرية مثل أنشطة الإنسان المتنوعة مثل الصيد الجائر والرعي الجائر والتلوث.

▶ تأمل الصور

- أوظف أسلوب الرؤوس المرقمة وأقسم الطلبة مجموعات.
- أعطي كل طالب/ طالبة في المجموعات رقماً معيناً بدلاً من اسمه/ اسمها؛ 1، 2، 3، 4 حسب أعداد أفراد المجموعة.
- أطلب إلى الطلبة تأمل الصورة، ثم تحديد الكارثة الطبيعية التي أثرت في النظام البيئي؟ **الفيضانات.**
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها.

العوامل المؤثرة في صحة النظام البيئي

تتأثر صحة النظام البيئي بعدد من العوامل؛ ونقسم هذه العوامل إلى قسمين: عوامل طبيعية مثل الكوارث الطبيعية كالبراكين والفيضانات، وعوامل بشرية تتمثل في أنشطة الإنسان المتنوعة مثل الصيد الجائر، والرعي الجائر. ويعد التلوث أيضاً من المؤثرات في صحة النظام البيئي.

أنامل الصورة

أنوِّع: ما الكارثة الطبيعية التي أثرت في النظام البيئي؟



الصيد الجائر.



12

توظيف التكنولوجيا

- أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع تأثير الأنشطة البشرية في البيئة سلباً أو إيجاباً. ويمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.
- أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو باستخدام أحد التطبيقات المناسبة أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة؛ بمشاركة الطلبة وذوهم.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورتين الواردتين في كتاب الطالب.
- أوظف (كنت أعتقد والآن أعرف)؛ لتوضيح أن التلوث أحد العوامل المؤثرة في صحة الأنظمة البيئية، وذلك على النحو الآتي:
- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع على كل مجموعة ورقة تحتوي على عمودين: الأول (كنت أعتقد) والثاني (الآن أعرف) تتضمن على الأسئلة الآتية:
- ما نوع التلوث الحاصل في هذه البيئة؟ **الصورة الأولى** **تلوث الهواء، والصورة الثانية تلوث الماء.**
- ما سبب حدوث التلوث في هذه البيئات؟ **بسبب الأنشطة البشرية؛ كدخان المصانع والسيارات، والتخلص من مخلفات المصانع، وإلقاء النفايات في مياه الأنهار والبحيرات والبحار.**
- ما نتيجة هذا التلوث؟ **تغير خصائص البيئة بصورة سلبية، وإلحاق الضرر بالكائنات الحية وتهديد حياتها.**
- أطلب إلى الطلبة كتابة إجاباتهم الأولية في العمود الأول وأناقشهم فيها، وأتوصل معهم إلى الإجابات الصحيحة، وأطلب إليهم كتابتها في العمود الثاني.

التلوث

يحدث التلوث بسبب إضافة مواد ضارة إلى البيئة؛ ما يؤدي إلى تغيير خصائصها سلبيًا.



دخان المصانع.

وقد ينجم التلوث عن كوارث طبيعية، منها البراكين، أو عن بعض الأنشطة البشرية؛ فدخان السيارات والمصانع يلوث الهواء في النظام البيئي، ويهدد صحة الكائنات الحية التي تعيش فيه، إضافة إلى أن التخلص من مخلفات المصانع في مياه الأنهار والبحيرات والبحار وإلقاء النفايات فيها يلوث هذه الأنظمة البيئية المختلفة ويضر الكائنات الحية التي تعيش فيها.

التلوث يهدد الكائنات الحية.



13

إضاءة للمعلم/ للمعلمة

تؤثر الأنشطة البشرية المختلفة في الهواء والماء واليابسة في بيئتنا. ولا يقتصر تأثيرها في النواحي السلبية، إنما هناك العديد من الأنشطة البشرية التي تحافظ على صحة النظام البيئي، على سبيل المثال: صناعة السماد من نفايات المطبخ وإضافته إلى التربة يؤدي إلى تحسين جودة التربة، ويمكن أن يؤدي تركيب المرشحات في مداخن المصانع إلى الحفاظ على الهواء نظيفًا، كما يمكن أن يساهم إعادة تدوير النفايات في تقليل كمية الموارد التي نستخدمها، وكذلك تقليل كمية النفايات.

ورقة العمل (1)

أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل وأمنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم أناقشهم في الحل، وأوجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

- أعرض على الطلبة صوراً أو مقطع فيديو عن الأنواع الأصلية والأنواع الغازية، وأسألهم عن الفرق بينهما، ثم أطلب إليهم التعبير بكلماتهم الخاصة عن المفهومين.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم الواردة في الدرس باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أستخدم لعب الأدوار، وذلك بتوزيع الطلبة في مجموعتين، كل مجموعة تقف في منطقة محددة من الصف، بحيث تمثل المجموعة الأولى الأنواع الغازية والمجموعة الثانية تمثل الأنواع الأصلية، ثم أطلب إلى المجموعة الغازية أن تتحرك وتدخل بين أفراد المجموعة الأصلية، وتطردها من محيطها أو تسرق طعامها، أطلب إلى المجموعة الأصلية أن تصف كيف أثر دخول المجموعة الغازية عليهم، ثم أسألهم:

- ما المقصود بالأنواع الأصلية والأنواع الغازية؟
- الأنواع الأصلية هي أنواع معينة من الكائنات الحية تعيش في نظام بيئي ما، والأنواع الغازية هي أنواع تنتقل بتدخل الإنسان إلى نظام بيئي جديد ليس لها وجود فيه أصلاً وتستوطن فيه.
- ماذا ينتج من دخول الأنواع الغازية إلى النظام البيئي؟
- التنافس مع الأنواع الأصلية، ونقص الغذاء، وطرده أو انقراض نوع أصيل أو نقص في أعداده؛ فيؤدي ذلك إلى تكاثر النوع الغازي وزيادة أعداده.
- ما أثر قلة الغذاء في الأنواع الأصلية؟ تؤثر في انتقال الطاقة في السلاسل والشبكات الغذائية في ذلك النظام البيئي.
- أناقش الطلبة في الإجابات للتوصل إلى أنّ الأنواع الغازية تؤثر في الأنواع الأصلية في النظام البيئي مثل نبات السلم الذي يعيش في بيئتنا الأردنية.

الأنواع الغازية

يَعِيشُ فِي كُلِّ نِظَامٍ بِيئِيَّ أَنْوَاعٌ مُعَيَّنَةٌ مِنَ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ تُسَمَّى **Native الأنواع الأصلية** **Species**، وَقَدْ تَنَقَّلَ إِلَى النِّظَامِ الْبِيئِيِّ بِتَدْخُلِ الْإِنْسَانِ أَنْوَاعٌ لَمْ تَكُنْ تَعِيشُ فِيهِ مِنْ قَبْلُ تُسَمَّى **Introduced Species الأنواع الغازية**.

قَدْ يُسَبِّبُ تَنَافُسُ الْأَنْوَاعِ الْغَازِيَةِ مَعَ الْأَنْوَاعِ الْأَصْلِيَّةِ عَلَى الْمُكَوِّنَاتِ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهَا فِي النِّظَامِ الْبِيئِيِّ، وَمِنْهَا الْغِذَاءُ، مَا يَنْتُجُ مِنْهُ طَرْدُ أَوْ انْقِرَاضُ نَوْعٍ أَصِيلٍ أَوْ أَكْثَرُ مِنَ النِّظَامِ الْبِيئِيِّ، فَيَتَكَثَّرُ النَّوْعُ الْغَازِي وَتَزْدَادُ أَعْدَادُهُ. يُؤَدِّي تَنَافُسُ الْأَنْوَاعِ الْغَازِيَةِ مَعَ الْأَصْلِيَّةِ إِلَى نَقْصٍ فِي عَدَدِ الْأَنْوَاعِ الْأَصْلِيَّةِ نَتِيجَةً عَدَمِ حُصُولِهَا عَلَى غِذَائِهَا، الْأَمْرُ الَّذِي سَيُؤَثِّرُ فِي انْتِقَالِ الطَّاقَةِ فِي السَّلَاسِلِ وَالشَّبَكَاتِ الْغِذَائِيَّةِ فِي ذَلِكَ النِّظَامِ الْبِيئِيِّ. وَمِنَ الْأَنْوَاعِ الْغَازِيَةِ فِي الْأُرْدُنِّ: نَبَاتُ السَّلْمِ الَّذِي أَثَّرَ فِي النَّبَاتَاتِ الَّتِي تَعِيشُ فِي الْأَغْوَارِ الْجَنُوبِيَّةِ وَالشَّمَالِيَّةِ.

نَبَاتُ السَّلْمِ.



إهداء للمعلم/ للمعلمة

توجد العديد من الطرائق التي تُدخل بوساطتها الأنواع الغازية إلى البيئة، فقد تُدخل إلى منطقة ما عن قصد؛ كأن تكون نباتات زينة أو علف. وقد تُدخل البذور غير المرغوب فيها، وحتى أجزاء النبات مثل الجذور وذلك بالتصاقها بأجزاء المركبات والآلات، أو في المحاصيل المنقولة أو بوساطة الحيوانات والأنشطة البشرية. ويمكن أن تأتي الأنواع الغازية إلى المنطقة عن طريق استيراد نباتات الزينة من أجل الأنشطة الزراعية، ولاستعادة البيئات المتدهورة، أو أن تكون جزءاً من إعادة التحريج.

الهدف: استقصاء أثر الأنواع الغازية في النظام البيئي.
المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط، قبل موعد الحصة الصفية.

إرشادات الأمن والسلامة:

أوجه الطلبة إلى ضرورة الالتزام بتعليمات المعلم/ المعلمة كما وردت في كتاب الأنشطة والتمارين.
خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أستخدم الأرقام: أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إليهم تحديد منطقة مربعة الشكل في الصف مساحتها $1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ باستخدام اللاصق والشريط المتر.

2 أطلب إلى الطلبة نشر البطاقات الخضراء، (علمًا بأنها تمثل أنواعا أصيلة) داخل المنطقة المحددة.

3 أجرب: أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوة والتقيد فيها ورصد عدد البطاقات التي جرت إزالتها. (علمًا بأن البطاقات الحمراء تمثل أنواعا غازية).

4 أوجه الطلبة إلى تكرار الخطوات 2 و 3 برمي 3 بطاقات حمراء في المنطقة، وتدوين ملاحظاتهم.

5 أتوقع: أسأل أفراد المجموعات: ماذا سيحدث إذا أعيد تنفيذ التجربة برمي 4 بطاقات حمراء في المنطقة المحددة، ثم أناقشهم في ذلك. تزداد احتمالية ملازمة عدد أكبر من البطاقات الخضراء.

6 أستنتج: أوجه أفراد كل مجموعة إلى تنظيم نقاش في ما بينهم لاستنتاج تأثير الأنواع الغازية في نظام بيئي ما. تتنافس الأنواع الغازية مع الأنواع الأصيلة على المكونات التي تحتاج إليها في النظام البيئي ومنها الغذاء؛ ما يسبب طرد أو انقراض النوع الأصيل فيقل عدده، في حين تتكاثر الأنواع الغازية وتزداد أعدادها.

✓ **أتحقق:** هي أنواع تنتقل إلى نظام بيئي ما لم تكن تعيش فيه من قبل وذلك بتدخل الإنسان.

ملحوظة: تمثل البطاقة الخضراء أنواعا أصيلة، والبطاقة الحمراء أنواعا غازية.
المواد والأدوات: بطاقات خضراء عدد (16) وحمراء عدد (4)، لاصق، شريط متر.

خطوات العمل:

1 أستخدم الأرقام: أحدد منطقة مربعة الشكل في الصف مساحتها $1.5 \text{ m} \times 1.5 \text{ m}$ باستخدام اللاصق والشريط المتر.

2 أنثر البطاقات الخضراء في المنطقة المحددة.

3 أجرب: أرمي بطاقة واحدة حمراء اللون في المنطقة المحددة لتلاصق بطاقات خضراء، وأدوّن عدد البطاقات الخضراء التي لامستها، ثم أزيل هذه البطاقات من المنطقة.

4 أطبق: أكرر الخطوات 2 و 3 برمي 3 بطاقات حمراء في المنطقة، وأدوّن ملاحظاتي.

5 أتوقع: ماذا سيحدث إذا كررت التجربة برمي 4 بطاقات حمراء في المنطقة المحددة؟

6 أستنتج: كيف تؤثر الأنواع الغازية في نظام بيئي ما؟

✓ **أتحقق:** ما المقصود بالأنواع الغازية؟

تقويم نشاط (الأنواع الغازية)

إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلم التقدير العددي.

المهام:

(1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(2) استخدام الأرقام لإيجاد مساحة قطعة مربعة الشكل.

(3) استنتاج تأثير الأنواع الغازية في البيئة الموجودة عليها.

(4) التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.

العلامات:

(4): تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

(3): تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.

(2): تنفيذ مهمتين تنفيذًا صحيحًا.

(1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

استخدام جدول التعلم

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟)

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الفكرة الرئيسية:

هي مستويات تدرج بحيث تبدأ بالفرد تليه الجماعة الحيوية، وتشكل الجماعات الحيوية المختلفة معاً المجتمع الحيوي الذي يتفاعل مع المكونات غير الحية مكوناً النظام البيئي. تتمثل أهميتها بأنها تسهل دراسة الأنظمة البيئية وفهم العلاقات بين المكونات الحية وغير الحية فيه.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- صحة النظام البيئي.
- الأنواع الغازية.

3 أتوقع: تقل النباتات فيه وقد يؤدي إلى اختفائها.

4 التفكير الناقد: لا. مثال: يمكن إدخال أنواع غازية من النباتات تكون غابات في النظام البيئي الذي تنتقل إليه، ويستفيد منها في الحطب، وقد تكون هذه النباتات أو الأنواع الغازية مصدراً للغذاء لكائنات حية أخرى، أي تكون نوعاً من الموارد. مثال آخر: بعض أنواع الأسماك الغازية قد تكون غذاءً للإنسان يصطادها، أو لأسماك أخرى تتغذى عليها.

5 أ طرح سؤالاً: ماذا تسمى الكائنات الحية التي تعيش في نظام بيئي ما؟

6 أختار الإجابة الصحيحة: (ج) النظام البيئي.

مراجعة الدرس

- 1 الفكرة الرئيسية: ما مستويات التنظيم البيئي؟ وما أهميتها؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
 - (.....): تصف مدى الاقتران بين مكونات الحية من ناحية، ومكونات الحية وغير الحية من ناحية أخرى.
 - (.....): أنواع جديدة تدخل إلى نظام بيئي لم تكن تعيش فيه من قبل.
- 3 أتوقع: ماذا يحدث للنباتات في نظام بيئي ما، نتيجة دخول أنواع غازية تتغذى بها؟
- 4 التفكير الناقد: هل يؤثر إدخال الأنواع الغازية إلى النظام البيئي دائماً سلباً؟ أذكر إجاباتي بالأمثلة.
- 5 أ طرح سؤالاً تكون إجابته: الأنواع الأصلية.
- 6 أختار الإجابة الصحيحة. تشكل المكونات الحية وغير الحية:
 - 1 الجماعة الحيوية.
 - 2 المجتمع الحيوي.
 - 3 النظام البيئي.
 - 4 بيئة ملوثة.

العلوم مع البيئة

أكون مع مجموعة من زملائي / زميلاتي في الصف، وبإشراف معلّمي / معلّمتي، فريق أصدقاء البيئة، أعد معه خطة للحفاظ على بيئة مدرستنا، ثم نفّذها في حملة شعارها (صحة بيئتي المدرسية).

العلوم مع الجغرافيا

تشكل الأنظمة البيئية معاً أقاليم حيوية. أبحث في هذه الأقاليم، وأعد مطوية بذلك، ثم أناقش زملائي / زميلاتي في ما توصّلت إليه.

العلوم مع البيئة

أوجه الطلبة إلى تكوين مجموعة في الصف تسمى فريق أصدقاء البيئة، وأطلب إليهم إعداد خطة بيئية للمحافظة على بيئة المدرسة، ثم تنفيذها في حملة شعارها (صحة بيئتي المدرسية)، وذلك بإشراف المعلّم / المعلمة.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* القضايا البيئية (التوازن البيئي)

ألفت انتباه الطلبة إلى أن التوازن البيئي يعدّ إحدى القضايا البيئية المهمة في تنظيم الأنظمة البيئية للوصول إلى حالة الاستقرار، حيث تتعايش الأنواع الأصلية مع الأنواع الأخرى في بيئاتها؛ ذلك لاستمرارية حياة الكائنات الحية على الأرض وتفاعلها الدائم مع البيئة عبر دورة متوازنة.

العلوم مع الجغرافيا

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن الأقاليم الحيوية التي تتكوّن من مجموعة من الأنظمة البيئية، ثم أطلب إليهم إعداد مطوية بذلك، وأشجّعهم على مناقشة زملائهم / زميلاتهم في الصف.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجّه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن الجماعات الحيوية، ثم أسألهم:
- ماذا نسمّي مجموعة الكلاب من النوع نفسه التي تعيش معاً في نظام بيئي واحد؟ **الجماعة الحيوية.**
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلّم.

البداية بعرض صور

- أعرض على الطلبة صوراً لجماعات حيوية تعيش معاً مثل مجموعة من الأغنام أو الأرانب أو الأسماك أو غيرها، ثم أسألهم: ما العوامل التي تؤثر في نقصان أعداد هذه الكائنات الحيّة؟ **عوامل الطقس، والأمراض، وقلة الغذاء.**
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى وجود عوامل تؤثر في أعداد الجماعات الحيوية.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسية، ثم أسألهم:
- أذكر أمثلة على جماعات حيوية أعدادها تتغير باستمرار من بيئتهم؟ **القطط والأغنام وغيرها.**
- ما خصائص الجماعات الحيوية التي تتغير؟ **الحجم والكثافة.**
- ألقت نظر الطلبة إلى أنهم سيتعلّمون في هذا الدرس خصائص الجماعات الحيوية والعوامل التي تؤثر فيها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- هل تتشابه الحمر الوحشية في صفاتها؟ **نعم تتشابه.**
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، للتوصل إلى أن مجموعة الحمر الوحشية هي جماعة حيوية تعيش في نظام بيئي واحد وحجمها وكثافتها متغيرة.

تنويع التدريس

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة جمع صور لجماعات حيوية تعيش في خليج العقبة وجماعات حيوية تعيش في الصحراء، والمقارنة بين أعدادها.

خصائص الجماعات الحيويّة

درست سابقاً أنّ الجماعة الحيويّة تتكوّن من مجموعة من الأفراد من النوع نفسه تتكاثر وتعيش في نظام بيئي واحد؛ فالحمُر الوحشيّة التي تعيش في نظام بيئي ما هي جماعة حيويّة، وللجماعات الحيويّة خصائص تميّز كلّ منها، هي: حجم الجماعة الحيويّة وكثافتها.

جماعة حيويّة.

الفكرة الرئيسيّة:

يتغيّر حجم الجماعة الحيويّة وكثافتها في النظام البيئي بفعل عوامل عدّة.

المفاهيم والمصطلحات:

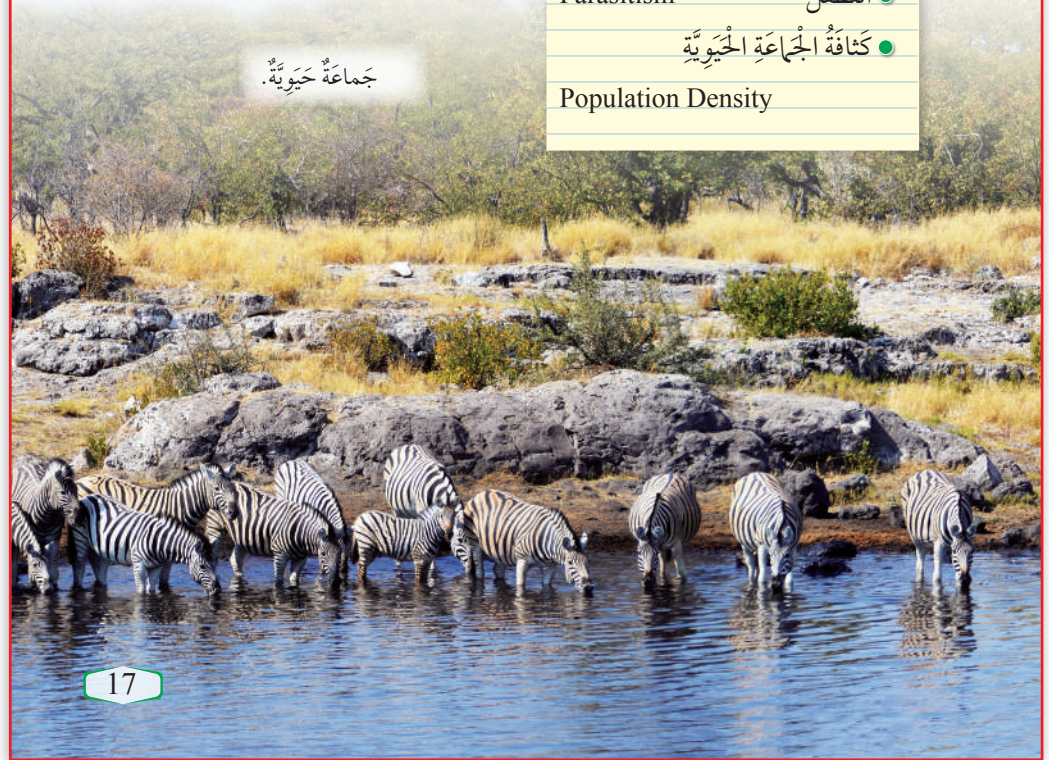
حجم الجماعة الحيويّة

Population Size

التطفّل Parasitism

كثافة الجماعة الحيويّة

Population Density



17

الأنشطة الإثرائيّة:

- أطلب إلى الطلبة تنفيذ مشاريع بالتعاون مع زملائهم/ زميلاتهم، للمحافظة على تنوع الجماعات الحيوية الموجودة في منطقتهم.

إهداء للمعلّم / للمعلّمة

لدى الجماعة الحيوية فئات رئيسة من أشكال النمو، مثل الأشجار والشجيرات والأعشاب والطحالب، ومن بين مئات الأنواع الموجودة في الجماعة يُمارس عدد قليل نسبياً تأثيراً تحكيمياً كبيراً نظراً لحجمها الكبير وعدد أنشطتها، هذه الظاهرة تُسمّى الهيمنة، يجري التعرّف إلى المجتمعات المختلفة بصورة عامّة وتسميتها على أساس الأنواع السائدة التي تحدث فيها. على سبيل المثال: يُسمّى مجتمع الغابات الذي تهيمن فيه أشجار الصنوبر غابة الصنوبر وهكذا.

حجم الجماعة الحيوية Population Size

• أرسم للطلبة على اللوح ثلاث جماعات حيوية من القطط بأعداد مختلفة (5، و8، و10)، ثم أوضح لهم أن عدد القطط في الجماعة الحيوية الواحدة يُسمى حجم الجماعة الحيوية، وألفت نظرهم أن حجم هذه الجماعات متغير.

• أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم الواردة في الدرس باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

• بعد أن يتعرف الطلبة إلى مفهوم الجماعة الحيوية، أستخدم الطاولة المستديرة للإجابة عن الأسئلة الآتية، وذلك بتمرير ورقة بيضاء على أفراد المجموعة الواحدة باتجاه عقارب الساعة؛ ليضيف كل طالب/ طالبة إجابته/ إجابتها على الورقة دون تكرار الإجابة، ثم بعد ذلك يختار أفراد المجموعة الإجابات الأكثر أهمية:

- كيف يتغير حجم أفراد الجماعة الحيوية؟ **زيادة عدد الأفراد أو نقصانهم في الجماعة الحيوية الواحدة، ويتغير هذا الحجم تبعاً لعوامل عدة مثل الماء والغذاء.**
- كيف يؤثر الماء والغذاء في حجم الجماعة؟ **إذا زادت كمية الماء والغذاء تزيد حجم الجماعة الحيوية (علاقة طردية).**

• أناقش الطلبة في إجاباتهم للتوصل إلى أن حجم الجماعة هو عدد أفراد الكائنات الحية في الجماعة الحيوية الواحدة.

استخدام الصور والأشكال

• أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- كيف تؤثر الموارد المتاحة في النظام البيئي في حجم جماعة الغزلان؟ **قلة الموارد المتاحة في النظام البيئي مثل الغذاء والماء، تؤدي إلى زيادة عدد الوفيات في الجماعة الحيوية؛ فيقل حجم جماعة الغزلان.**

• أتوصل مع الطلبة إلى أن الموارد المتاحة في النظام البيئي تؤثر في حجم الجماعة الحيوية، إما بنمو الجماعة الحيوية عند توافر هذه المواد فيزداد حجمها، وإما بقلّة الموارد فيؤدي إلى نقصان حجم الجماعة الحيوية.

حجم الجماعة الحيوية

يُعرف **حجم الجماعة الحيوية** Population Size بأنه عدد أفراد الكائنات الحية في الجماعة الحيوية الواحدة، ويتغير هذا الحجم بزيادة عدد أفراد الجماعة أو نقصانها تبعاً لتغير عوامل عدة، وتعدّ الموارد المتاحة في النظام البيئي من ماء وغذاء إحدى هذه العوامل؛ إذ يزداد تكاثر أفراد الجماعة الحيوية بتوافر هذه الموارد فيزداد حجمها، وتسمى هذه الزيادة في حجم الجماعة نمو الجماعة الحيوية، في حين يزداد عدد الوفيات في الجماعة الحيوية بنقصان هذه الموارد فيقل حجمها.

أتأمل الصورة

أتوقع التغير في حجم الجماعة الحيوية لهذا الطائر.



يقل حجم الجماعة الحيوية بنقصان الموارد المتاحة في النظام البيئي.

18

أتأمل الصورة

• أوظف التفكير الناقد، بتوجيه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في الكتاب، ثم أطلب إليهم توقع التغير في حجم الجماعة الحيوية لهذا الطائر. أستمع لإجابات الطلبة وأحدد الصحيح منها وغير الصحيح، وأناقشهم فيها لأتوصل معهم إلى أن التكاثر له دور في زيادة حجم الجماعة الحيوية.

توظيف التكنولوجيا

• أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة، عن موضوع أهمية المحافظة على نمو حجم الجماعات الحيوية الطبيعي سواء أكانت نباتات أم حيوانات، وأثرها في سلامة النظام البيئي. ويمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس
• أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو باستخدام أحد التطبيقات المناسبة أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة؛ بمشاركة الطلبة وذويهم.

- أوجه الطلبة إلى التفكير في طبيعة العلاقة بين الإنسان والفيروس، وكيف أثرت هذه العلاقة في صحة الإنسان. وفي ضوء إجابات الطلبة، أُبين لهم أن هذه العلاقة تُسمى تطفلاً، وأُطلب إليهم التعبير بكلماتهم الخاصة عن المفهوم.
- أُحضِر الطلبة على قراءة المفاهيم الواردة في الدرس باللغة الإنجليزية، ثم أُوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المنافسة

- أُوظف العمل التعاوني، وذلك بتوزيع الطلبة في ثلاث مجموعات، وإعطاء كل مجموعة عاملاً من العوامل التي تؤثر في حجم الجماعة (التنافس، التطفل، الطقس)، ثم أُطلب إليهم التعاون في ما بينهم لتوضيح مفهوم كل عامل، وإعطاء مثال عليه.
- أتوصل مع الطلبة إلى أن التنافس علاقة تنشأ بين أفراد النوع الواحد أو بين أفراد نوعين مختلفين يتنافسون على الموارد المتاحة، وتؤدي إلى قلة حجم الجماعة الحيوية؛ مثل تنافس النباتات على الماء في التربة. أما التطفل فعلاقة بين كائنين حيّين أحدهما يستفيد والآخر يتضرر؛ مثل تطفل الفيروسات على الإنسان فتُسبب له الأمراض كالرشح. عوامل الطقس مثل درجة الحرارة بارتفاعها أو انخفاضها يؤثر في حجم الجماعة بزيادة أو نقصان الأعداد.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصور الواردة في الكتاب، ثم أسألهم: - ما العامل الذي يؤثر في حجم الجماعة الحيوية في كل صورة؟ الصورة الأولى التنافس على الغذاء بين أفراد الغزلان يؤدي إلى قلة حجم الجماعة الحيوية. الصورة الثانية تطفل دودة على نبات البندورة لتتغذى عليها يُسبب المرض للنبات ويؤدي إلى قلة حجم الجماعة الحيوية لنبات البندورة. الصورة الثالثة انخفاض درجة الحرارة الكبير أدى إلى موت جماعة الضفادع فيؤدي إلى قلة حجم الجماعة.
- أُوظف الطلاقة اللفظية في الإجابة عن السؤال، بحيث يتبادل أفراد المجموعة الأدوار بالتحدث عن العوامل التي تؤثر في حجم الجماعة الحيوية في كل صورة.

عوامل تؤثر في حجم الجماعة الحيويّة.



✓ **أتحقّق:** ما تأثير عوامل الطقس في حجم الجماعة الحيويّة؟

✓ **أتحقّق:** يؤثر ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها الشديد في حجم الجماعة الحيوية؛ إذ يُسبب موت بعض أفرادها فيقل حجم الجماعة، وقد تؤدي زيادة هطل الأمطار إلى حدوث فيضانات فيقل حجم الجماعة الحيوية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* القضايا البيئية (إدارة الكوارث البيئية)

ألفت انتباه الطلبة إلى أن إدارة الكوارث البيئية تُعدّ إحدى القضايا البيئية المهمّة في تطبيق سياسات وإستراتيجيات الحد من مخاطر الكوارث ومنع نشوء مخاطر جديدة، بما يُسهم في الحد من الخسائر الناجمة عن الكوارث مثل الفيضانات، والتأثير في حجم الجماعات الحيوية في النظام البيئي.

كثافة الجماعة الحيويّة

تعرّف **كثافة الجماعة الحيويّة** Population Density بأنها عددُ أفرادِ النوعِ الواحدِ لكلِّ وحدةٍ مساحةٍ؛ فمثلاً إذا كان عددُ أشجارِ البلوطِ التي تنمو في كيلومترٍ مربعٍ km^2 يساوي (150) شجرةً فإنَّ كثافةَ الجماعةِ الحيويّةِ لأشجارِ البلوطِ هي 150 شجرةً / km^2 . وتزدادُ كثافةُ هذه الجماعةِ بزيادةِ عددِ الأشجارِ في المساحةِ نفسها.

نشاط كثافة الجماعة الحيويّة

المواد والأدوات: ورقٌ أبيض، مسطرة، بذور أرز، قلم رصاص.
خطوات العمل:



1 **أستخدم الأرقام:** أرسم شبكةً مربّعاتٍ طول ضلع كل منها 2 cm على الورقة البيضاء، كما في الشكل المجاور، ثم أرقم المربّعات.

2 **أجرب:** أنثر بذور الأرز على الورقة؛ لتمثّل جماعةً حيويّةً.

3 **أستخدم الأرقام:** أعد بذور الأرز في المربّع الواحد، ثم أحسب كثافة الجماعة الحيويّة بقسمة العدد على مساحة المربّع.

4 **أطبّق:** أكرّر الخطوة (3) لجميع المربّعات، وأدوّن نتائجي.

5 **أقارن:** كثافة الجماعة الحيويّة في المربّعات المختلفة.

✓ **أتحقّق:** إذا علمت أن 300 غزالٍ يعيشون في 3 km^2 في نظام بيئي ما، فما كثافة الجماعة الحيويّة لهؤلاء الغزّال في هذا النظام البيئي؟

20

✓ أتحقّق:

$$\text{كثافة الجماعة الحيوية} = \frac{\text{عدد الأفراد}}{\text{المساحة}} = \frac{300}{3} = 100 \text{ غزال} / \text{km}^2$$

توضيح مفاهيم الدرس

كثافة الجماعة الحيوية Population Density

- أوجه الطلبة إلى رسم مربع طول ضلعه (10 cm) على ورقة بيضاء، ثم أحضر قطعاً بلاستيكية من البيئة وأرميها على الورقة، وأبين لهم أن عدد القطع البلاستيكية التي في داخل المربع تمثّل كثافة الجماعة الحيوية، ثم أوجههم إلى التوصل إلى مفهوم كثافة الجماعة الحيوية، وصياغته بكلماتهم الخاصة.
- أكلف الطلبة بذكر أمثلة عن جماعات حيوية كثافتها عالية، وقليلة، ثم أسألهم:
- إذا كان عدد أشجار البلوط التي تنمو في 5 كيلومتر مربع يساوي 150 شجرة، فما كثافة الجماعة الحيوية لهذه الأشجار في هذا النظام البيئي؟ 150/5 يساوي 30 شجرة / km^2 ، كثافة الجماعة الحيوية لأشجار البلوط.

تقويم نشاط (كثافة الجماعة الحيوية)

- إستراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء. المهام:
- تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
 - مقارنة عدد الجماعات المختلفة الموجودة داخل المربعات المختلفة.
 - حساب عدد بذور الأرز بدقة داخل كل مربع.
 - التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.
- أداة التقويم: سلّم التقدير العددي.
- | الاسم | العلامات | | | |
|-------|----------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
- العلامات:
- تنفيذ أربع مهام تنفيذاً صحيحاً.
 - تنفيذ ثلاث مهام تنفيذاً صحيحاً.
 - تنفيذ مهمتين تنفيذاً صحيحاً.
 - تنفيذ مهمة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

- أوظف الجدول الذي استُخدم في بداية الوحدة لمراقبة سير التعلّم، ثمّ أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلّمت؟)

حل أسئلة مراجعة الدرس

- 1 الفكرة الرئيسة: حجم الجماعة الحيوية وكثافتها.
- 2 المفاهيم والمصطلحات: عوامل الطقس. التطفّل.
- 3 يزداد حجم الجماعة الحيوية للسّمك في البداية ببطء، ثمّ يزداد مع زيادة درجة الحرارة إلى أن تصل إلى 18°C ، ثمّ يقلّ حجم الجماعة الحيوية مع ارتفاع درجة الحرارة إلى أن تصل إلى درجة 30°C ، وعندها قد تموت الأسماك ويصل حجمها إلى الصفر تقريباً؛ فاعتدال درجة الحرارة يؤثّر إيجاباً في نمو الجماعة الحيوية.
- 4 التفكير الناقد: يؤدي التطفّل إلى نقصان كثافة الجماعة الحيوية؛ لأنّه يسبّب الأمراض للعائل، ومن ثمّ قد يؤدي إلى موته، فالتطفّل يُعدّ عاملاً معتمداً على الكثافة ويؤثّر سلباً في الجماعات ذات الكثافة الكبيرة.

ورقة العمل (2)

أوزّع الطلبة في مجموعات رباعية، ثمّ أوزّع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحلّ وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثمّ أناقشهم في الحلّ، وأوجه كلّ مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

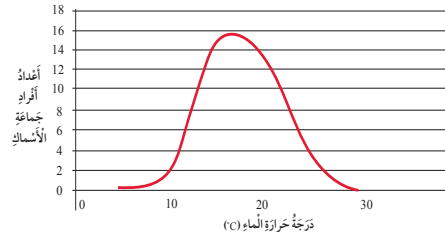
العلوم مع التكنولوجيا

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن العوامل التي تؤثر في السعة التحملية لأنواع المختلفة من الكائنات الحية، وأطلب إليهم إعداد تقرير، وأشجعهم على عرضه أمام زملائهم/ زميلاتهم في الصف.

يطلق على أكبر عدد من أفراد الأنواع المختلفة التي تستطيع البيئة دعمهم وتوفير ما يستلزم للعيش فيها أكبر مدة زمنية ممكنة السعة التحملية.

مراجعة الدرس

- 1 الفكرة الرئيسة: ما خصائص الجماعات الحيويّة في النظام البيئيّ؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أصع المفهوم المناسب في الفراغ: (.....): عوامل تؤثر في حجم الجماعة الحيويّة، منها ارتفاع درجات الحرارة الشديدة. (.....): علاقة بين كائنين حيّين أحدهما يستفيد والآخر يتضرّر.
- 3 استنتج: أدّرس الرّسم البيانيّ الآتي، الذي يوضح العلاقة بين أعداد أفراد جماعة حيويّة لنوع من الأسماك ودرجة حرارة الماء في النظام البيئيّ الذي تعيش فيه، ثمّ استنتج أثر درجة حرارة النظام البيئيّ في حجم الجماعة الحيويّة لهذا النوع من الأسماك.
- 4 التفكير الناقد: استنتج العلاقة بين أثر التطفّل وكثافة الجماعة الحيويّة.



العلوم مع الرياضيات

يستخدم باحثو البيئة نموذجاً يُسمّى الهرم الاجتماعيّ، ترتّب فيه -عادةً- أفراد الجماعة الحيويّة بناءً على عُمرها وحجمها وقوّتها. أبحث في الرّتب الاجتماعيّ لمملكة النحل، ثمّ أصمّم نموذجاً لهرم اجتماعيّ يمثّلها.

العلوم مع التكنولوجيا

يطلق على أكبر عدد من أفراد الأنواع المختلفة، الذي توفر له البيئة حاجاته للعيش السعة التحملية. أبحث في عوامل تؤثر في السعة التحملية، وأعدّ تقريراً بذلك أعرضه على زملائي/ زميلاتي.

العلوم مع الرياضيات

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن الرتب الاجتماعية لمملكة النحل، ثمّ أطلب إليهم تصميم نموذج لهرم اجتماعيّ يمثّلها، وأشجعهم على عرضه أمام زملائهم/ زميلاتهم في الصفّ، وأعززهم تعزيزاً مناسباً.

التركيب الهرمي الاجتماعي: يستخدم علماء البيئة نماذج هرمية لتوضيح التنظيمات الاجتماعية في الجماعات الحيوية في الأنظمة البيئية المختلفة، ويُمثّل التركيب الهرمي الاجتماعي مخططاً يوضح ترتيب الجماعات الحيوية في مجموعات بناءً على سلوكيات الأفراد وقدرتها على القتال في نظام بيئي ما.



صحة الأنظمة البيئية في وطني

على الرغم من صغر مساحة وطني الحبيب الأردن فإنه يتميز بتنوع أنظمتيه البيئية. وقد لوحظ تأثر صحة تلك الأنظمة سلباً بازدياد أنشطته البشرية؛ إذ أسهم استخدام المبيدات الحشرية والأسمدة الكيماوية مثلاً في تلوث التربة والتجمعات المائية، وأدى تطور الصناعة وزيادة استخدام وسائل النقل المختلفة إلى زيادة تلوث الهواء، إضافة إلى الرعي والصيد الجائر. ويعمل الأردن حالياً على تنفيذ عددٍ من الإجراءات التي تسهم في استعادة صحة أنظمتيه البيئية، منها: دراسة أثر إنشاء أي مشروع في صحة النظام البيئي قبل إنشائه، ومنع الصيد في مواسم تكاثر الكائنات الحية.

أَبْحَثْ في الإجراءات التي اتخذها الأردن للحفاظ على أنظمتيه البيئية، وأعد مطوية بذلك أصمها صوراً جاذبة لأنظمة بيئية فيه، أعرضها على لوحة الإعلانات في المدرسة.

صحة الأنظمة البيئية في وطني

الهدف:

- التعرف إلى الإجراءات التي اتخذها الأردن للحفاظ على صحة الأنظمة البيئية.

إرشادات وتوجيهات:

- أوجه الطلبة إلى قراءة النص، ثم أناقشهم في أسباب التلوث وتأثيره في صحة النظام البيئي.
- أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن الإجراءات التي اتخذها الأردن للحفاظ على صحة الأنظمة البيئية.
- أطلب إلى الطلبة تصميم مطوية تتكون من جزأين، وأوزع الطلبة في مجموعتين أعطي كلا منهما بطاقة، وأحدد مهامهما على النحو الآتي:
- المجموعة الأولى: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثل الإجراءات التي اتخذها الأردن للحفاظ على أنظمتيه البيئية، ثم إلصاق البطاقة على الجزء الأول من المطوية.
- المجموعة الثانية: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثل صوراً جاذبة لأنظمة بيئية، ثم إلصاق البطاقة على الجزء الثاني من المطوية. وأطلب إليهم عرضها على لوحة الإعلانات في المدرسة.
- من الإجراءات التي اتخذها الأردن للحفاظ على صحة أنظمتيه البيئية ما يأتي:
- وضع السياسة العامة لحماية البيئة، وإعداد الخطط والبرامج والمشاريع اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة.
- مراقبة عناصر البيئة ومكوناتها، ومتابعتها عن طريق المراكز العلمية التي تعتمدها وزارة البيئة الأردنية وفقاً للمعايير المعتمدة.
- المراقبة والإشراف على المؤسسات والجهات العامة والخاصة، بما في ذلك الشركات والمشاريع لضمان تقيدها بالمواصفات البيئية القياسية والمعايير والقواعد الفنية المعتمدة.
- إجراء البحوث والدراسات المتعلقة بشؤون البيئة وحمايتها.
- الموافقة على إنشاء المحميات الطبيعية والمتنزهات الوطنية، وإدارتها ومراقبتها والإشراف عليها.
- إصدار المطبوعات المتعلقة بالبيئة، وتعد وزارة البيئة الأردنية الجهة المختصة بإصدار تقارير عن حالة البيئة في المملكة.

تقويم المطوية

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أداة التقويم: سجل وصف التعلم

أملاً سجل وصف التعلم في البطاقة الآتية:

الاسم:
 النشاط: التاريخ:
 الهدف من النشاط:
 الإجراءات التي نفذتها:
 ما تعلمته من النشاط:
 حسن هذا النشاط مهارتي في:
 ملاحظاتي:
 ملاحظات المعلم/ المعلمة:

استخدام جدول التعلم

- أراجع الطلبة في جدول التعلم الذي أعدته معهم في بداية الوحدة، وأساعدهم على مقارنة ما تعلموه عن الأنظمة البيئية والجماعات الحيوية بما كانوا يعرفونه قبل ذلك، ثم أَدَوْن أي معلومات إضافية في عمود (ماذا تعلمت؟) ضمن جدول التعلم.

من الخلية إلى الجسم		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
مفهوم النظام البيئي وأنواعه	مستويات التنظيم في الكائنات الحية	لكل نظام بيئي مستويات خاصة به من الفرد للجماعة للمجتمع الحيوي للنظام البيئي ترتبط بعلاقات مختلفة ومدى الاتزان فيها يؤثر على صحة النظام البيئي
عوامل تؤثر في التنوع الحيوي	خصائص الجماعات الحيوية في النظام البيئي	يتغير حجم الجماعة وكثافتها في النظام البيئي بفعل مجموعة من العوامل

إجابات أسئلة مراجعة الوحدة:

1 المفاهيم والمصطلحات:

- التلوث.
- حجم الجماعة الحيوية.
- كثافة الجماعة الحيوية.
- التنافس.

2 **أتوقع:** عند زيادة عدد المفترسات تقل الفرائس. ومن ثم، يقل حجم الجماعة الحيوية للفرائس لأنها تموت، والعكس صحيح.

3 **أستنتج:** نعم يتغير، يُمكن أن تكون آثاره سلبية فتؤدي إلى نقصان حجم الجماعة الحيوية؛ لأن النوع الغازي يُنافس النوع الأصيل على الموارد من ماء وغذاء ومأوى. ومن ثم، قد يؤدي إلى موت أعداد كبيرة من الأنواع الأصيلة.

4 **أتوقع:** يزداد التنافس عندما تكون كثافة الجماعة الحيوية للأرانب كبيرة، فيحدث تنافس بينها على الموارد المتاحة، ويكون التنافس بين أرانب النوع الواحد أو نوعين مختلفين يستخدمون الموارد نفسها. ومن ثم، تقل كثافة الجماعة الحيوية للأرانب نتيجة التنافس.

1 **المفاهيم والمصطلحات:** أضع المفهوم المناسب في الفراغ:

- (.....): إضافة مواد ضارة إلى البيئة؛ ما يؤدي إلى تغيير خصائصها سلباً.
- (.....): عدد أفراد الكائنات الحية في الجماعة الحيوية الواحدة.
- (.....): عدد أفراد النوع الواحد لكل وحدة مساحة.
- (.....): علاقة تنشأ بين أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية أو بين أفراد نوعين مختلفين عندما تكون موارد البيئة محدودة.

2 **أتوقع:** أثر الإفتراس في حجم الجماعة الحيوية.

3 **أستنتج:** هل تغير الأنواع الغازية من حجم الجماعات الحيوية؟ أَدَعَمْ إجاباتي بأمثلة.

4 **أتوقع:** أثر كثافة جماعة أرانب حيوية في التنافس في ما بينها.

5 **أتوقع:** أثر الصيد الجائر في نمو حجم الجماعة الحيوية.

6 **أطرح سؤالاً** إجابته: كثافة الجماعة الحيوية.

7 **السبب والنتيجة:** كيف يؤثر تغير الطقس في حجم الجماعة الحيوية؟

8 **أختار الإجابة الصحيحة** في كل مما يأتي:

1. من المؤثرات على صحة النظام البيئي:

أ. التنافس. ب. التنوع الحيوي.

ج. التطفّل. د. الزلازل.

2. كثافة 100 شتلة من شجر الأرز الموجودة في 5 km² تساوي:

أ. 10 شجرات / km². ب. 20 شجرة / km².

ج. 30 شجرة / km². د. 40 شجرة / km².

5 **أتوقع:** مثلاً، صيد الطيور بصورة جائرة يؤدي إلى نقصان أعدادها. ومن ثم، نقصان نمو الجماعة الحيوية للطيور.

6 **أطرح سؤالاً:** ماذا يمثل عدد أفراد النوع الواحد لكل وحدة مساحة؟

7 **السبب والنتيجة:** تؤدي عوامل الطقس مثل ارتفاع درجة الحرارة أو انخفاضها الشديد، أو حدوث الفيضانات إلى موت بعض أفراد الجماعة الحيوية، فيقل حجمها.

8 **أختار الإجابة الصحيحة:**

1 أ- التنوع الحيوي.

2 ب- 20 شجرة / km².

الهدف: استنتاج تأثير الكثافة في نمو الجماعات الحيوية.

المواد والأدوات: بذور نبات الفجل، 6 أصص بلاستيكية قطر كل منها (9 cm)، تربة للزراعة، مساطر للقياس، معول صغير، شريط لاصق، أقلام تخطيط، ميزان، ومرش ماء.

خطوات العمل: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

● أوجه الطلبة إلى التخطيط لتجربة تجيب فيها عن السؤال: هل تتنافس نباتات النوع الواحد في ما بينها؟

● أوجه الطلبة إلى ترقيم الأصص من 1 - 6.

● **أجرب:** أوجه الطلبة إلى زراعة البذور في الأصص حسب الأعداد المطلوبة في كل أصيص في تقويم الأداء.

● **أطبق:** أطلب إلى الطلبة وضع الأصص في القرب من نافذة الصف، وأوجههم إلى ترطيب التربة في كل أصيص بكمية ثابتة من الماء.

● **أنظم بياناتي:** أطلب إلى الطلبة إنشاء جدول بيانات وملاحظة نمو النباتات لمدة 4 أسابيع مرة كل أسبوع، وتدوين ملاحظاتهم في الجدول.

● **أقارن:** أوجه الطلبة إلى المقارنة بين النباتات في الأصص الستة من حيث النمو.

● **أستنتج:** أطلب إلى الطلبة استنتاج الكثافة في نمو الجماعات الحيوية. تؤثر الكثافة في حجم الجماعة الحيوية، فمثلاً عندما تكون كثافة الجماعة الحيوية كبيرة يحدث تنافس بين الأفراد على الموارد المتاحة، فيجري التنافس بين أفراد النوع الواحد أو أفراد نوعين مختلفين يستخدمون الموارد نفسها. ومن ثم، تقل كثافة الجماعة الحيوية نتيجة التنافس.

● **أتواصل:** أطلب إلى الطلبة مشاركة نتائجهم مع زملائهم/ زميلاتهن.

أخطط تجربة للإجابة عن السؤال الآتي: هل تتنافس نباتات النوع الواحد في ما بينها؟

● أحصل على بذور نبات الفجل وستة أصص بلاستيكية قطر كل منها 9 cm، وتربة للزراعة، ومساطر للقياس، ومعول صغير، وشريط لاصق، وأقلام تخطيط، وميزان، ومرش ماء.

● أرقيم الأصص من (1-6).

● **أجرب:** مستعيناً بمعلمي/ معلمتي، أزرع البذور في الأصص (1-6)، بحيث تحوي عددًا محددًا من البذور على النحو الآتي: الأصص (1): 2 بذرة، الأصص (2): 4 بذور، الأصص (3): 8 بذور، الأصص (4): 16 بذرة، الأصص (5): 32 بذرة، الأصص (6): 64 بذرة.

● **أطبق:** أصع الأصص بالقرب من نافذة صفّي، وأرطب التربة في كل أصيص بكمية ثابتة من الماء.

● **أنظم بياناتي:** أنشئ جدول بيانات، وألاحظ لمدة 4 أسابيع نمو النباتات مرة كل أسبوع، ثم أدون ملاحظاتي.

● **أقارن:** أنمو النباتات في الأصص الستة.

● **أستنتج:** أتر الكثافة في نمو الجماعات الحيوية.

● **أتواصل:** أشارك نتائجي مع زملائي/ زميلاتي.

إستراتيجية التقويم: الملاحظة.

أداة التقويم: قائمة رصد.

الرقم	معيّار الأداء	نعم	لا
1	ضبط المتغيرات (الماء وضوء الشمس)، في أثناء زراعة البذور.		
2	تنظيم البيانات في جدول، ورصد نمو النباتات.		
3	المقارنة بين نمو النباتات في الأصص الستة.		
4	التعاون مع زملاء/ الزميلات في إنجاز المهمة.		

نعم: درجة واحدة إذا نفذ الطالب/ الطالبة المهمة تنفيذًا صحيحًا.

لا: صفر إذا لم يُنفذ الطالب/ الطالبة المهمة تنفيذًا صحيحًا.

مصفوفة النتائج

المجال	نتائج تعلم الصفوف السابقة	نتائج تعلم الصف الحالي (الصف السادس)	نتائج تعلم الصفوف اللاحقة
المجال: العلوم الفيزيائية المحور: المادة: تركيبها وخصائصها.	● استكشاف الخصائص الفيزيائية للمواد. ● استكشاف تحولات المادة. ● التمييز بين العناصر والمركبات. ● تعرّف الخصائص الفيزيائية للمواد. ● استنتاج أنّ لكلّ مادة مجموعة من الخصائص تميّزها عن الأخرى. ● تعرّف حالات المادة. ● التوصل إلى أنّ استخدامات المواد تعتمد على خصائصها. ● تعرّف حالات المادة: صلبة وسائلة وغازية. ● تعرّف تحولات المادة من حالة إلى أخرى. ● استنتاج أنّه يمكن عكس التغيّرات الناتجة من التسخين والتبريد. ● استكشاف خصائص المواد الصلبة والسائلة والغازية. ● التمييز بين المخلوط، والمادة النقية. ● تمييز طرائق فصل المخاليط. ● استنتاج الخصائص الفيزيائية للمواد. ● التمييز بين التغيّر الكيميائي، والتغيّر الفيزيائي. ● استكشاف الذرات والجزيئات. ● التمييز بين الفلزّات واللافلزّات.	● تعرّف خصائص المحاليل.	● تعرّف مفهوم الذوبان (انتشار جسيمات المذاب في المذيب). ● استقصاء بعض خصائص المحاليل المائية. ● استقصاء العوامل المؤثرة في الذائبية بالتجربة. ● تصنيف المواد حسب خصائصها إلى حمضية وقاعدية. ● تعرّف بعض المواد الحمضية والقاعدية التي نستخدمها في حياتنا اليومية. ● تعرّف بعض خصائص الحموض والقواعد. ● تعرّف مقياس الرقم الهيدروجيني (درجة الحموضة pH). ● تعرّف بعض الكواشف الطبيعية والصناعية. ● تعرّف استخدامات بعض الحموض والقواعد. ● استقصاء أثر الحموض في بعض المواد (الطباشير، الصخر الجيري، المعادن، الرخام). ● دراسة مكونات الذرة. ● توظيف التفاعلات الكيميائية.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس الأول: المواد النقية والمخاليط	● مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● توضيح مفهوم العلم والأدلة التجريبية. ● تقييم جوانب القوة ومحدودية العلم المتعلقة بالموضوعات العلمية وطرائق التفسير. ● تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. ● بيان فوائد التجارب والاستقصاءات العلمية الأخرى ومحدوديتها. ● تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. ● بيان دور المنطق والخيال في جمع الأدلة التجريبية وتقييمها. ● التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إجراء استقصاء علمي. ● المناقشة في نتائج استقصاء ما بموضوعية. ● بيان دور العلماء في تقدّم العلم. ● بيان جهود العلماء في بناء المعرفة العلمية. ● وصف طبيعة التفسيرات العلمية. ● تقييم بعض التفسيرات العلمية. ● وصف أهم سمات العلماء الشخصية والمهنية. ● مجال العلوم الفيزيائية ● تمييز الفرق بين المذاب والمذيب. ● وصف تركيز المحلول بالتعبير عن كمية المذاب في المذيب. ● استنتاج الفرق بين المحلول المشبع وغير المشبع. ● التمييز بين المادة النقية والمخاليط. ● التمييز بين المخاليط المتجانسة والمخاليط غير المتجانسة. ● مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري ● توضيح أثر التكنولوجيا في تطوّر الأجهزة الطبية وفي حياة الإنسان، مثل استخدام الرابوتات في الصناعة والصحة والحرب وشركات الطيران، والفضاء، والاستكشاف تحت الماء.	Solution المحلول Solute المذاب Solvent المذيب محلول غير مُشبع Unsaturated Solution محلول مُشبع Saturated Solution Concentration التركيز	8	● أكتشف: كيف تختلط المواد مع الماء لتكوين المخاليط؟ ● تحضير محلول سكر مُشبع .

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
	عادات العقل ● إظهار سمات مثل: الفضول والصدق والانفتاح والتشكك، عند إجراء الاستقصاءات. ● توضيح دور العلماء في احترام القيم الاجتماعية وتقديرها وتعزيزها. ● إدارة حلقات النقاش العلمي لحل المشكلات. ● اكتساب مفردات ومصطلحات علمية جديدة في مجال العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، واستخدامها بصورة دقيقة.			

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس الثاني: فصل المخاليط	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● توضيح مفهوم العلم والأدلة التجريبية. ● تقييم جوانب القوة ومحدودية العلم المتعلقة بالموضوعات العلمية وطرائق التفسير. ● تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. ● بيان فوائد التجارب والاستقصاءات العلمية الأخرى ومحدوديتها. ● تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. ● بيان دور المنطق والخيال في جمع الأدلة التجريبية وتقييمها. ● التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إجراء استقصاء علمي. ● المناقشة في نتائج استقصاء ما بموضوعية. ● بيان دور العلماء في تقدّم العلم. ● بيان جهود العلماء في بناء المعرفة العلمية. ● وصف طبيعة التفسيرات العلمية. ● تقييم بعض التفسيرات العلمية. ● وصف أهم سمات العلماء الشخصية والمهنية.	فصل المخاليط Separating Mixtures Evaporation التبخير Crystallization التبلور Distillation التقطير	10	● فصل مخلوط مكون من أكثر من مادتين.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
	مجال العلوم الفيزيائية ● تعرّف بعض طرائق فصل المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة، مثل: التبخير والتبلور والتقطير. مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري ● توضيح أثر التكنولوجيا في تطوّر الأجهزة الطبيّة وفي حياة الإنسان، مثل استخدام الروبوتات في الصناعة والصحة والحرب وشركات الطيران والفضاء، والاستكشاف تحت الماء. عادات العقل ● إظهار سمات مثل: الفضول والصدق والانفتاح والتشكّك، عند إجراء الاستقصاءات. ● توضيح دور العلماء في احترام القيم الاجتماعية وتقديرها وتعزيزها. ● إدارة حلقات النقاش العلمي لحلّ المشكلات. ● اكتساب مفردات ومصطلحات علمية جديدة في مجال العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، واستخدامها بصورة دقيقة.			

المخاليط وطرائق فصلها

الفكرة العامة

تُعدّ مكعبات السكر مادة نقية، في حين يُعدّ مشروب الشاي مخلوطاً. فيم تختلف المادة النقية عن المخلوط؟

نظرة عامة إلى الوحدة:

أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في بداية الوحدة؛ لاستشارة تفكيرهم وتوقع ما ستعرضه من دروس.

◀ تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الوحدة، أنشئ - بالتعاون مع الطلبة - جدول التعلّم (KWL) الذي يحمل عنوان (المواد النقية، والمخاليط وطرائق فصلها)، وأناقش الطلبة في ما يعرفونه، وأسألهم:

- ما الذي يتبادر إلى أذهانكم عندما تسمعون أحدهم يقول: «هذه مادة نقية»؟ صافية، لونها متناسق، شكلها منتظم، مذاقها محدد ومعلوم.

- هل تعرفون ما المقصود بالمخلوط؟ مادة تتكوّن من امتزاج مادتين أو أكثر معاً.

- كيف يمكنكم التمييز بين المادة النقية والمخلوط؟ من اللون والمظهر.

أسجّل الإجابات في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلّم (KWL) الموضح أدناه، وأكتبه على اللوح.

المواد النقية، والمخاليط وطرائق فصلها

ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلّمت؟
نوع المادة: نقية أم مخلوط	مُكوّنات المادة النقية والمخلوط	
الذهب والنحاس والحديد مواد نقية	أنواع المخاليط	
السلطات والمكسّرات والدهانات والعصائر جميعها تعد مخاليط	كيفية فصل المخاليط	

تُمثّل الإجابات أعلاه بعض إجابات الطلبة المحتملة.

المخاليط وطرائق فصلها

الفكرة العامة

تُعدّ مكعبات السكر مادة نقية، في حين يُعدّ مشروب الشاي مخلوطاً. فيم تختلف المادة النقية عن المخلوط؟

ملاحظات:

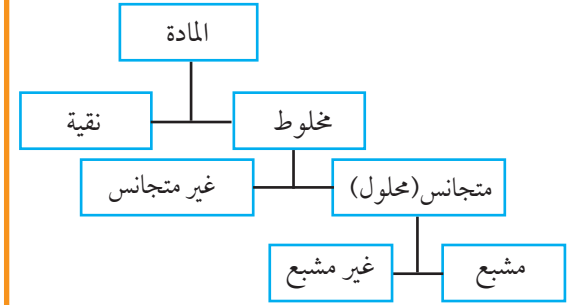
نظرة عامة إلى دروس الوحدة

- أطلب إلى الطلبة قراءة عنواي درسي الوحدة: المواد النقية والمخاليط، وفصل المخاليط.
- أناقش الطلبة في ما يعرفونه من معلومات عن محتوى الوحدة ودرسيها، وأحدّد المفاهيم البديلة لديهم (إن وجدت)؛ لمعالجتها في أثناء تعلّم درسي الوحدة.
- أخبر الطلبة أنّهم سيتعلّمون مزيداً من المفاهيم والمصطلحات العلمية في أثناء دراسة موضوعات الوحدة، وأنهم سيوظّفونها في الإجابة عن الأسئلة الواردة في درسي الوحدة.
- أحفّز الطلبة على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب لتعرّف معانيها.

مهارة القراءة

خريطة المفاهيم (Concept Map)

أخبر الطلبة أنّ من طرائق تنظيم البيانات، رسم مخطط يُظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد خريطة المفاهيم على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحاً أكثر، وعلى فهم ما تعلموه وتذكره. كما تُعدّ ذات أهمية في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلّم أكثر سهولة. بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، أزوّد الطلبة بالمخطّط التنظيمي الخاصّ بمهارة القراءة؛ لإنشاء خريطة مفاهيم لأنواع المادة كما في المثال الآتي:



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* القضايا البيئية (سلامة البيئة): ألّفت انتباه الطلبة إلى وجود الكثير من المخلفات والنفايات على هيئة مخاليط، مثل المياه العادمة والنفايات الصلبة، وأوضح لهم أهميّة فصل هذه المخاليط إلى مكوناتها لإعادة لتدويرها وإعادة استخدامها مرة أخرى، في الحفاظ على البيئة وحمايتها من التلوّث وتحليصها من مخلفاتها.

قائمة الدروس

الدّرس (1): المَوادُّ النّقيّة والمَخاليطُ.

الدّرس (2): فَصْلُ المَخاليطِ.

أَتَهَيَّأُ

هَلْ يُمَكِّنُ التَّمْيِيزُ بَيْنَ المَوادِّ النّقيّةِ والمَخاليطِ؟

26

أَتَهَيَّأُ

- أقرأ على مسامع الطلبة سؤال (أتهياً)، ثم ألّفت أنظارهم إلى الصورة الواردة في بداية الوحدة، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ أدوات زجاجية تحتوي على موادّ سائلة شفّافة وملوّنة.
- هل سبق أن شاهدتها أحدكم؟ أين؟ نعم، في المختبرات المدرسية.
- كيف يمكنكم وصف هاتين المادّتين؟ المادّة التي في الأنبوب الأوّل سائلة وشفّافة وصافية ولا تحتوي على أيّ شوائب، أمّا المادّة التي في الأنبوب الثاني فغير شفّافة، وربما هي مزيج لمادّتين أو أكثر معاً.
- أبين للطلبة أنّه يمكن التمييز بين المادّة النقية والمخلوط بطرائق بسيطة مثل الحواس، أو بأخرى معقّدة مثل التحليل الكيميائي.
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً للإجابة عن الأسئلة ضمن مجموعات، ثم أستمع لإجاباتهم وأناقشهم فيها.

الهدف: تحديد كيفية اختلاط المواد لتكوين المخاليط

إرشادات الأمن والسلامة: أوجه الطلبة إلى ارتداء القفازات والنظارات الواقية، وتجنب العبث ببرادة الحديد، والتعامل مع المواد الزجاجية بحذر وتحت إشرافي كي لا تنكسر، وغسل أيديهم جيداً بعد الانتهاء من النشاط.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إليهم ترقيم الكؤوس من 1 إلى 8.

2 أقيس: أوجه الطلبة إلى استعمال المخبر المدرج الذي سعته (150 mL) لوضع (100 mL) من الماء في كلّ كأس من الكؤوس الزجاجية الثمانية.

3 أجرب: أطلب إلى الطلبة إضافة المواد الصلبة إلى الكؤوس من 1 إلى 4.

4 أجرب: أوجه الطلبة إلى إضافة المواد السائلة إلى الكؤوس من 5 إلى 8.

5 ألاحظ: أطلب إلى الطلبة ملاحظة ماذا يحدث لكلّ مادة أضيفت إلى كلّ كأس، وتدوين ملاحظاتهم.

6 ألاحظ: أطلب إلى الطلبة تحديد نوع كلّ مخلوط من المخاليط التي في الكؤوس المرقمة من 1 إلى 8، وتدوين ملاحظاتهم.

7 أصنف: أوجه الطلبة إلى تصنيف المواد إلى: موادّ امترجت، وموادّ لم تمتزج.

8 أنظّم بياناتي: أطلب إلى الطلبة إنشاء جدول بيانات مكوّن من أربعة أعمدة؛ ملئها بالبيانات.

9 اتواصل: أوجه الطلبة إلى مشاركة البيانات التي توصّلوا إليها مع زملائهم/ زميلاتهم.



مهارة العلم

- أوجه الطلبة إلى قراءة المكتوب عن مهارة (الملاحظة) في كتاب الطالب، ثم ألفت انتباههم إلى ورقة العمل الخاصّة بها في كتاب الأنشطة والتمارين. ولمعرفة إجابات أسئلة ورقة العمل؛ أنظر إلى الملحق في هذا الدليل.

كيف تختلط المواد مع الماء لتكوين المخاليط؟

استكشف

خطوات العمل:

- 1 استعمل قلم التخطيط لأرقيم الكؤوس من (1) إلى (8).
- 2 أقيس: استعمل المخبر المدرج الذي سعته (150 mL) لإضع (100 mL) من الماء في كلّ كأس من الكؤوس الزجاجية الثمانية.
- 3 أجرب: أضيف ملعقّة ملح إلى الكأس رقم (1)، وملعقّة زمل إلى الكأس رقم (2)، وملعقّة سكر إلى الكأس رقم (3)، وملعقّة برادة حديد إلى الكأس رقم (4)، ثمّ أحرّكها جميعها جيّداً، وانتظر مدّة 10 min.
- 4 أجرب: باستخدام المخابير المدرجة التي سعتها (100 mL)، أضيف (50 mL) من الزيت إلى الكأس رقم (5)، و (50 mL) من الكحول الطيّ إلى الكأس رقم (6)، و (50 mL) من الخل إلى الكأس رقم (7)، و (50 mL) من الفازلين السائل إلى الكأس رقم (8)، ثمّ أحرّكها جميعها جيّداً، وانتظر مدّة 10 min.
- 5 ألاحظ: ما الذي يحدث للمواد في كلّ كأس؟
- 6 ألاحظ: أحدد المخاليط في الكؤوس المرقمة من (1) إلى (8) التي تعدّ سائلاً مع سائل، والمخاليط التي تعدّ صلباً مع سائل، ثمّ أدوّن ملاحظاتي.
- 7 أصنف: أيّ الموادّ امترجت مع الماء، وأيها لم تمتزج؟
- 8 أنظّم بياناتي: أنشئ جدولاً مكوّناً من أربعة أعمدة، بحيث يحوّل العمود الأوّل العنوان (سائل مع سائل)، والعمود الثاني (سائل مع صلب)، والعمود الثالث (امترجت)، والعمود الرابع (لم تمتزج).
- 9 اتواصل: أشارك زملائي/ زميلاتي في ما توصّلت إليه.



مهارة العلم

الملاحظة: أراقب الأشياء والأحداث بحواشي، وأدوّن ما يحدث، ثمّ أستخدم كلمات أو عبارات لوصفها.

تقويم نشاط (استكشف)

استكشف

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: سلّم التقدير العددي.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) تصنيف المواد حسب امتزاجها بالماء.
- (3) التعاون مع زملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.
- (4) تنظيم البيانات في جدول البيانات بصورة صحيحة.

العلامات:

- 4: تنفيذ أربع مهامّ تنفيذاً صحيحاً.
- 3: تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذاً صحيحاً.
- 2: تنفيذ مهمّتين تنفيذاً صحيحاً.
- 1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن تنوع المواد واختلافها من حيث العناصر المكونة لها، ثم أسألهم:
- ما المقصود بكل من: مادة نقية، ومخلوط، مع ذكر الأمثلة؟ المادة النقية تتكوّن من نوع واحد من العناصر أو الجزيئات، ولها خصائص محدّدة، مثل الملح والسكر. أمّا المخلوط فيتكوّن من أكثر من نوع من العناصر أو الجزيئات المختلفة، وتختلف خصائصه باختلاف نسب المواد المختلفة، مثل السلطات والمكسّرات.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلّم.

البداية بعرض صور:

- أعرض على الطلبة صوراً لكل من: السكر وقطعة حديد وسلطة ومكسّرات، ثم أطلب إليهم تعداد الخصائص التي تمتاز بها كلّ مادة، مثل المكوّنات واللون والمظهر.
- أستمع لإجابات الطلبة ثم أناقشهم فيها، وأبينّ لهم أنّ السكر يتكوّن من النوع نفسه من الجزيئات، وأنّ قطعة الحديد تتكوّن من النوع نفسه من الذرات، وأوضح لهم أنّ هذا النوع من المواد يُسمّى مادة نقية، ثم أبينّ لهم أنّ السلطة تتكوّن من خليط من موادّ مختلفة (خضراوات)، وأنّ المكسّرات تتكوّن من خليط من موادّ مختلفة أيضاً، وأوضح لهم أنّ هذا النوع من المواد يُسمّى مخلوطاً.

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسية.
- أعرض على الطلبة صورتين لطبقين، يحتوي أحدهما على سكر، والآخر على سكر وبرادة حديد معاً، ثم أسألهم:
- ما أوجه الشبه والاختلاف بينهما؟ أوجه الشبه: كلاهما صلب ويتكوّن كلّ منهما من جسيمات. أوجه الاختلاف:

المواد النقية

عندما ألا حظ بعض المواد، مثل الماء الذي نشربه، والملح الذي نضيفه إلى الطعام، والسكر الذي نضيفه إلى الحلويات، وغاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يخرج من زجاجة المشروبات الغازية عند فتحها، ساجد أنّها تختلف عن بعضها بعضاً. إلّا أنّ كلّ واحدة من هذه المواد توصف بأنها مادة نقية؛ حيث تُعرف المادة النقية بأنها مادة كيميائية لها تركيب محدّد وثابت، وخصائص كيميائية لا تتغيّر.

ومن الأمثلة أيضاً على المواد النقية: النحاس، والحديد، والماس، والذهب.

✓ **أنحقّق:** أعرف المادة النقية، وأذكر أمثلة عليها.

الفكرة الرئيسية:

توصف المادة بأنها نقية عندما تتكوّن من نوع واحد من الجسيمات، أو مخلوط عندما تتكوّن من مادتين نقيتين أو أكثر.

المفاهيم والمصطلحات:

المحلّول	Solution
المذاب	Solute
المذيب	Solvent
محلّول غير مشبع	Unsaturated Solution
محلّول مشبع	Saturated Solution
التركيز	Concentration



يحتوي طبق السكر على نوع واحد من الجسيمات، أما طبق السكر وبرادة الحديد فيحتوي على نوعين مختلفين من الجسيمات.

- أبينّ للطلبة أنّ اختلاف نوع الجسيمات المكوّنة للمادة، سينتج منه اختلاف في نوع المادة (نقية أو مخلوط)، وخصائصها (تتغيّر أو لا تتغيّر) التي تميّزها عن المواد الأخرى.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صور الماس والذهب والسكر الواردة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- هل هذه المواد نقية أم مخاليط؟ لماذا؟ هذه المواد نقية؛ لأنّ كلّاً منها يتكوّن من نوع واحد من الجسيمات (ذرات، جزيئات، مركّبات)، ولها تركيب محدّد وخصائص لا تتغيّر، مثل الماء، والنحاس (Cu)، والفضّة (Ag).

✓ **أنحقّق:** مادة كيميائية تتكوّن من نوع واحد من الجسيمات، لها تركيب ثابت ومحدّد وخصائص كيميائية لا تتغيّر، مثل الزئبق (Hg)، والكبريت (S) والألمنيوم (Al).

يظن بعض الطلبة خطأً أن الذهب الموجود في محال بيع الحلي والمجوهرات مادة نقية، غير أن هذا الذهب يُخلط مع النحاس ليزيد من قساوته، ويحافظ على شكله الجذاب الذي شكّل به؛ فالذهب النقي لين ويمكن قطعه بالسكين.

استخدام الصور والأشكال

- أوظف (فكر، انتقِ زميلاً، شارك) على النحو الآتي:
- فكر: أوجه الطلبة إلى تأمل صورة مخلوط الخرسانة، وأبين لهم أنها أحد أنواع المخاليط الشائعة الاستخدام في عمليات تشييد الأبنية، وأطلب إليهم التفكير في مكوناتها، وكيفية تحضيرها.
- انتقِ زميلاً: أطلب إلى أحد الطلبة اختيار أحد زملائه/ إحدى زميلاتها لتبادل النتائج التي حصلوا عليها في ما بينهما، والإجابة عنها بكتابة المكونات على ورقة.
- حصى ورمل وإسمنت وماء.
- شارك: أطلب إليهم مشاركة ما توصّلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهم.
- أعرض على الطلبة مقطع فيديو يوضح عملية بناء لإحدى المنشآت، وأطلب إليهم التركيز على الجزء الذي يحتوي على عملية تحضير الخرسانة المستخدمة فيها، ومكوناتها، وكيفية مزجها معاً.
- أبين للطلبة أن هذه الخرسانة مخلوط يتكوّن من كمّيات محدّدة من الحصى والرمل والإسمنت والماء، والتي تُخلط بآلة للحصول على مخلوط جاهز للاستخدام؛ إذ تُصبّ في القوالب المعدّة لها، وأوضح لهم أن معظم المخاليط تتكوّن من مزيج من المكونات المختلفة.

ورقة العمل (1)

أوزّع الطلبة في مجموعات، ثمّ أوزّع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحلّ وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثمّ أناقشهم في الحلّ، وأوجه كلّ مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

المخاليط



مخلوط خرسانة.

عند اختلاط مادّتين نقيتين أو أكثر معاً بطرائق وكمّيات مختلفة سيُنتج من ذلك المخلوط، مثل الخرسانة؛ فهي مزيج من الحصى والرمل والأسمنت والماء، تُخلط معاً بكمّيات محدّدة للحصول على مخلوط يُستخدم في تشييد الأبنية والجسور المختلفة. ومن الأمثلة الأخرى على المخاليط: سوائل التنظيف، والدهانات، ومخلوط المكسرات، وسلطة الخضراوات، وسلطة الفواكه.

✓ **أتحقّق:** أوضح المقصود بالمخلوط، وأذكر أمثلة على المخاليط.

أتأمل الصورة

أتوقّع: بماذا قد يختلف مخلوط سلطة الخضراوات الظاهر في الصورة عن مخلوط سلطة آخر؟



29

أتأمل الصورة

- أطلب إليهم الإجابة عن السؤال الوارد في الشكل، وأتحقّق من إجاباتهم. سيختلف مخلوط السلطة عن مخلوط سلطة آخر حسب أنواع الخضراوات وأحياناً الفواكه المتوافرة المستخدمة في إعدادها.

✓ **أتحقّق:** المخلوط هو ما ينتج من اختلاط مادّتين نقيتين أو أكثر بطرائق متعدّدة وكمّيات مختلفة، مثل مخلوط السكر والملح، والعدس والحمص، والحساء، والدهانات المختلفة.



مخلوط الزيت والماء.

المخاليط غير المتجانسة

عندما أخلط مادتين نقيتين أو أكثر وتمتزج معاً، بحيث يمكنني تمييزها، وفصل بعضها عن بعض، بطرائق بسيطة، أحصل على مخلوط غير متجانس، ومن الأمثلة عليه مخلوط الرمل والماء، ومخلوط الزيت والماء، ومخلوط الكبريت وبرادة الحديد.

المخاليط المتجانسة

عندما أخلط مادتين نقيتين أو أكثر وتمتزج معاً، بحيث لا يمكنني تمييزها، ويصعب فصل بعضها عن بعض، أحصل على مخلوط متجانس، يسمى **المحلول** Solution، ومن الأمثلة عليه العطور، والماء المالح.

العطر مخلوط متجانس.



- أعرض على الطلبة صورة لطبق يحتوي على كمية من العسل والحمص معاً، وصورة لكأس ماء تحتوي على ملح ذائب فيها، ثم أسألهم:

- ماذا يسمى مزيج العسل والحمص؟ **مخلوط من العسل والحمص.**

- هل يمكن تمييز حبوب العسل عن حبوب الحمص في المخلوط، وفصل بعضها عن بعض؟ **نعم.**

- ماذا يسمى مزيج الملح والماء؟ **مخلوط من الملح والماء.**

- هل يمكننا تمييز حبيبات الملح عن الماء في المخلوط في المخلوط، وفصل بعضها عن بعض؟ **لا.**

- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، وأبين لهم أنّ مخلوط العسل والحمص يسمى مخلوطاً غير متجانس. وأنّ مخلوط الملح والماء يسمى مخلوطاً متجانساً، وأوضح لهم أنّ هذا النوع من المخاليط يسمى المحلول.

نموذج مفاهيم الدرس

المحلول Solution

- أعرض على الطلبة صورة لمحلول ماء، ثم أطلب إليهم التعبير بكلماتهم الخاصة عن مفهوم المحلول.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورتي مخلوط الزيت والماء، والعطر.
- أطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ممّ يتكوّن كلّ منهما؟ **مخلوط الزيت والماء: من الماء والزيت. ومخلوط العطر: من موادّ كيميائية مختلفة.**

- هل يمكن تمييز مكونات هذين المخلوطين، وفصلها عن بعضها بسهولة، وكيف؟ **الزيت والماء: نعم؛ عن طريق إمالة الكأس وصب محتوياته ببطء في كأس أخرى. العطر: لا، لأنّه من الصعب تمييز مكونات العطر وفصلها عن بعضها بسهولة.**

- ما نوع كلّ مخلوط؟ **الزيت والماء: غير متجانس، العطر: متجانس.**

أستمع إلى إجابات الطلبة وأناقشهم معهم للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

تنويع التدريّس

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة تأمل صورتي مخلوطي الزيت والماء، والعطر، وتحديد نوع كلّ مخلوط.
- أتأكد من صحّة تحديد الطلبة لنوع كلّ مخلوط، وأصوّب الأخطاء (إن وجدت).
- أطلب إلى الطلبة عرض كيف يمكن التمييز بين المخلوط المتجانس وغير المتجانس أمام زملائهم/ زميلاتهنّ، والتناقش فيها.

الأنشطة الإثرائية:

- أوزّع الطلبة في مجموعات، وأطلب إلى أفراد كلّ مجموعة ذكر مثال على مخلوطين مختلفين من حيث تجانس مكوناتهما، وعمل مقارنة بينهما، ووصفها في الفقرة الآتية: في المخلوط يمكن مكوناته، ويسهل هذه المكونات عن بعضها، أمّا في المخلوط فلا يمكن مكوناته، كما يصعب هذه المكونات عن بعضها.
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً لإكمال النشاط، ثم أناقشهم في الإجابات، وأوجه أفراد كلّ مجموعة إلى عرض المخاليط التي اختاروها أمام المجموعات الأخرى.

المُذاب Solute، المُذيب Solvent

- أعرض على الطلبة صورة لكأس تحوي ماء، وعبوة تحتوي على حبيبات سكر؛ ثم أوجههم إلى توضيح أي منهما تذوب وأي منها تذيب، وتلخيص مفهوميهما بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أعرض على الطلبة صوراً تتضمن كأساً تحتوي على ماء أو مادة نفطية (تنر)، وحبيبات ملح، ومكعبات سكر، وزجاجة عصير توت كتلك التي نُحضّر منها العصير في شهر رمضان.
- أوظف (العمل الجماعي) على النحو الآتي:
- أوزع الطلبة في مجموعات، وأزودهم بورقة عمل تحتوي على جدول يتكوّن من عمودين؛ الأول (مواد مُذابة) والثاني (مواد مُذِبة).
- أطلب إلى أفراد كل مجموعة الإجابة عن السؤالين الآتيين، وكتابة إجاباتهم في الجدول.
- أيّ هذه المواد هي مواد مُذابة؟ حبيبات الملح، ومكعبات السكر، وعصير التوت.

- أيّ هذه المواد هي مواد مُذِبة؟ الماء، والمادة النفطية (التنر).
- أستمع لإجاباتهم، ثم أطلب إليهم مناقشة مجموعاتهم فيها وكتابتها في الجدول، وأوضح لهم أنّ أيّ مادة، سواء أكانت صلبة أم سائلة أم غازية، تذوب في الماء أو في المادة النفطية تُسمى المذاب، وأنّ المادة التي تُذيب هذه المواد تُسمى المُذيب.
- ألفت انتباه الطلبة إلى اختلاف المحاليل في ما بينها من حيث الحالة الفيزيائية للمذاب، فمنها ما هو صلب مثل السكر والملح، ومنها ما هو سائل مثل الكحول، ومنها ما هو غازي مثل غاز ثاني أكسيد الكربون.

- ✓ **أتحقّق:** المخلوط غير المتجانس ناتج من اختلاط مادّتين أو أكثر، لا تمتزج معاً ويمكن تمييزها وفصلها عن بعضها بسهولة، أمّا المخلوط المتجانس فناتج من اختلاط مادّتين أو أكثر، وتمدّج معاً ولا يمكن تمييزها وفصلها عن بعضها بسهولة.

يَتكوّنُ المَحلولُ مِنْ مُذِيبٍ وَمُذَابٍ؛ فَالْمَادَّةُ الصُّلْبَةُ، أَوِ السَّائِلَةُ، أَوِ الْغَازِيَّةُ الَّتِي تَذُوبُ تُسَمَّى **المُذَابُ Solute**، أَمَّا الْمَادَّةُ الَّتِي يَذُوبُ فِيهَا الْمُذَابُ فَتُسَمَّى **المُذِيبُ Solvent**. وَيُعَدُّ الْمَاءُ أَحَدَ أَكْثَرِ الْمُذِيبَاتِ شُهْرَةً وَاسْتِخْدَامًا.

✓ **أتحقّق:** أَقَارُنُ بَيْنَ الْمَخْلُوطِ غَيْرِ الْمُتَجَانِسِ وَالْمَخْلُوطِ الْمُتَجَانِسِ مِنْ حَيْثُ امْتِزَاجِ الْمَوَادِّ فِيهَا وَإِمْكَانِيَّةِ تَمْيِيزِهَا.

يُمْكِنُ تَصْنِيفُ الْمَحَالِيلِ إِلَى مَحَالِيلٍ سَائِلَةٍ، وَصُلْبَةٍ، وَغَازِيَّةٍ حَسَبَ حَالَةِ الْمُذِيبِ. وَسَادَرُسُ هُنَا أَنْوَاعَ الْمَحَالِيلِ السَّائِلَةِ الْآتِيَةِ:

مَحلولٌ صُلْبٌ - سَائِلٌ

مَحلولٌ يَنْتُجُ مِنْ خَلْطِ مَادَّةٍ مُذَابَةٍ صُلْبَةٍ مَعَ مَادَّةٍ مُذِيبَةٍ سَائِلَةٍ؛ فَعِنْدَ وَضْعِ مِلْعَقَةٍ سُكَّرٍ صَغِيرَةٍ (مُذَابٍ) فِي كَأْسٍ تَحْتَوِي عَلَى مَاءٍ (مُذِيبٍ) وَتَحْرِيكِهَا، سَيَذُوبُ السُّكَّرُ وَيَخْتَلِطُ بِالْمَاءِ، فَالْسُّكَّرُ وَالْمَاءُ لَمْ يَتَغَيَّرْ تَرْكِيبُهُمَا، إِنَّمَا اخْتَلَطَا وَامْتَزَجَا مَعًا فَقَطْ.

ماءٌ يحوي سُكَّرًا.



31

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة حبيبات السكر والكأس التي تحتوي على ماء فيه سكر، ثم أسألهم:
- ما الحالة الفيزيائية لكل من السكر والماء؟ الماء سائل، والسكر صلب.
- أبين لهم أنّ المحلول الذي جرى الحصول عليه ناتج من إذابة السكر الصلب (مُذاب) في الماء السائل (مُذيب)، وأوضح أنّ هذا النوع من المحاليل هو محلول (صلب - سائل).
- أطلب إليهم تعداد أمثلة أخرى لمحاليل مشابهة. ملح وماء.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن المذيبات العضوية، مثل رباعي كلورو إيثيلين ومزيل طلاء الأظافر (الأسيتون) والإيثانول، ومجالات استخداماتها وأهميتها. ويمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو باستخدام أحد التطبيقات المناسبة أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة؛ بمشاركة الطلبة وذويهم.



شَرَابٌ مُرَكَّزٌ خُفِّفَ بِالماءِ.



مُعَقِّمٌ أَيَّدَ مُكَوَّنٌ مِنْ كُحُولٍ وَماءِ.

مَحْلُولٌ سَائِلٌ - سَائِلٌ

مَحْلُولٌ يَنْتُجُ مِنْ خَلْطِ مَادَّةٍ مُذَابَةٍ سَائِلَةٍ مَعَ مَادَّةٍ مُذَابَةٍ سَائِلَةٍ، بِحَيْثُ تَمْتَرِجَانِ مَعًا وَتُكُونَا مَحْلُولًا أَيْضًا، فَعِنْدَ خَلْطِ كَمِيَّةٍ مِنَ الكُحُولِ (مُذَابٍ) مَعَ كَمِيَّةٍ مِنَ المَاءِ (مُذَابٍ)، سَوْفَ يَمْتَرِجَانِ مَعًا وَيُكُونَا مَحْلُولًا. وَمِنْ الْأَمْثِلَةِ عَلَى ذَلِكَ مُعَقِّمَاتُ الْأَيْدِي، وَالشَّرَابُ الْمُرَكَّزُ عِنْدَ تَخْفِيفِهِ بِالماءِ.



مَشْرُوبٌ غَازِيٌّ يَحْتَوِي عَلَى غَازٍ ذَائِبٍ فِيهِ.

مَحْلُولٌ غَازٌ - سَائِلٌ

مَحْلُولٌ يَنْتُجُ مِنْ خَلْطِ مَادَّةٍ مُذَابَةٍ غَازِيَّةٍ مَعَ مَادَّةٍ مُذَابَةٍ سَائِلَةٍ، بِحَيْثُ تَمْتَرِجَانِ مَعًا وَتُكُونَا مَحْلُولًا. فَمَثَلًا، عِنْدَمَا يَخْتَلِطُ غَازُ الْأُكْسِجِينِ (مُذَابٍ) مَعَ المَاءِ (مُذَابٍ)، سَوْفَ يَمْتَرِجَانِ مَعًا وَيُكُونَا مَحْلُولًا. وَمِنْ الْأَمْثِلَةِ الْأَكْثَرُ شُيُوعًا عَلَى هَذَا النُّوعِ مِنَ المَحَالِيلِ خَلْطُ غَازِ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مَعَ المَاءِ فِي المَشْرُوبَاتِ الغَازِيَّةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُمَيِّزُ بَيْنَ كُلِّ مِنَ المَحَالِيلِ الْآتِيَةِ: صُلْبٍ - سَائِلٍ، وَسَائِلٍ - سَائِلٍ، وَغَازٍ - سَائِلٍ مِنْ حَيْثُ حَالَةُ المُذَابِ وَالْمُذَابِ.

32

- هل يمكننا تمييز مُكَوَّنَاتِ هذه المحاليل وفصلها عن بعضها بسهولة، وكيف؟ من الصعب تمييز مُكَوَّنَاتِ مُعَقِّمِ الأيدي والشراب وفصلها عن بعضها، أمّا المشروب الغازي فيمكن فصل الغاز عن السائل بهزّ الزجاجات أو تركها لتسخن؛ فيخرج الغاز من السائل.
- ما وجه الشبه والاختلاف، بين مُعَقِّمِ الأيدي والمشروب الغازي؟ وجه الشبه أنّ كليهما محلولان متجانسان، أمّا وجه الاختلاف فهو أنّ المُذَابَ في مُعَقِّمِ الأيدي سائل، أمّا المُذَابَ في المشروب الغازي فهو غاز.

• أستمع إلى إجابات الطلبة وأناقشها معهم للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

✓ **أَتَحَقَّقُ:**

- محلول (صلب - سائل): ينتج من خلط مادة مُذَابَةٍ صلبة مع مادة مُذَابَةٍ سائلة.
- محلول (سائل - سائل): ينتج من خلط مادة مُذَابَةٍ سائلة مع مادة مُذَابَةٍ سائلة.
- محلول (غاز - سائل): ينتج من خلط مادة مُذَابَةٍ غَازِيَّةٍ مع مادة مُذَابَةٍ سائلة.

- أعرض على الطلبة صورة لكأس تحتوي على عصير ليمون طبيعي، وألفت انتباههم إلى أنّه عند تحضير كأس من عصير الليمون الطبيعي، أعصر ليمونة وأضيف إليها الماء، ثمّ أسألهم:

- ما الحالة الفيزيائية لكلّ من عصير الليمونة والماء؟

عصير الليمونة سائل، والماء سائل.

- ما الذي نتج من اختلاط عصير الليمونة بالماء؟ **عصير**

ليمون (محلول متجانس).

- هل يمكننا تمييز عصير الليمونة عن الماء، وفصلها عن بعضهما بسهولة؟ **لا.**

- أذكر الطلبة بأنّ مخلوط عصير الليمونة والماء يُسمّى مخلوطًا متجانسًا أو محلولًا.

• أبنّ للطلبة أنّ المحلول الذي جرى الحصول عليه ناتج من مزج عصير الليمونة السائل (مُذَابٍ) في الماء السائل (مُذَابٍ)، وأوضح أنّ هذا النوع من المحاليل هو محلول (سائل - سائل).

- ألفت انتباه الطلبة إلى أنّه عند فتح زجاجة مشروب غازي يصدر عنها صوت، ثمّ أسألهم:

- ما الذي خرج من الزجاجة بعد فتحها؟ **ثاني أكسيد الكربون.**

- ما الحالة الفيزيائية لكلّ من ثاني أكسيد الكربون

والمشروب؟ **ثاني أكسيد الكربون غاز، والمشروب سائل.**

- ما الذي نتج من اختلاط غاز ثاني أكسيد الكربون والمشروب؟ **مشروب غازي.**

- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثمّ أبنّ لهم أنّ المحلول الذي جرى الحصول عليه ناتج من مزج غاز ثاني أكسيد الكربون (مُذَابٍ) في المشروب السائل (مُذَابٍ)، وأوضح أنّ هذا النوع من المحاليل هو محلول (غاز - سائل).

◀ استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى تأمل صورة كلّ من: مُعَقِّمِ الأيدي، والشراب المركز، والمشروب الغازي، وكيف تمتزج مكونات كل منها معًا.

• أوظّف التفكير الناقد بحيث يجب الطلبة عن الأسئلة الآتية:

- ممّ يتكوّن محلول معقم الأيدي؟ **من الكحول والماء.**
- ممّ يتكوّن محلول الشراب؟ **من الشراب والماء.**
- ممّ يتكوّن محلول المشروب الغازي؟ **من ثاني أكسيد الكربون والمشروب.**

◀ المناقشة

- أعرض على الطلبة الموقف الآتي: «أضيفت ملعقة من الملح إلى كأس فيها ماء، ثم حُرِّك المزيج».
- أوظف (كنت أعتقد والآن أعرف)، لتوضيح مفهوم المحلول المشبع.
- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة مقسمة إلى عمودين؛ العمود الأول (كنت أعتقد)، والثاني (الآن أعرف)، تحتوي على الأسئلة الآتية:
- ما الذي حدث لحبيبات الملح؟ ذابت حبيبات الملح في الماء.
- ما نوع المحلول الناتج من حيث الحالة الفيزيائية للمذاب والمذيب؟ صلب - سائل.
- إذا أضفنا ملعقة أو ملعقتين من الملح إلى الكأس نفسه وحركناه، ما الذي سيحدث لحبيبات الملح؟ ستذوب حبيبات الملح في الماء أيضاً.
- ما وجه الاختلاف بين المحلولين؟ المحلول الثاني أكثر ملوحة من الأول.
- أطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة إجابة الأسئلة في العمود الأول.
- أناقش الطلبة في إجاباتهم للتوصل إلى إجابات الأسئلة، ثم أطلب إليهم كتابة الإجابات في العمود الثاني، وأتوصل معهم إلى أنه طالما ذابت أي كمية من الملح تُضاف إلى الماء، عندئذ يوصف هذا المحلول بأنه غير مشبع.

توضيح مفاهيمي الدرس

محلول غير مشبع Unsaturated Solution

- أعرض على الطلبة صورة كأس الماء والسكر الذي يُضاف إلى الماء الواردة في كتاب الطالب، ثم أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم المحلول غير المشبع بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

⚠ أخطاء شائعة

يظن بعض الطلبة خطأً أن المادة المذابة التي تذوب في المذيب تختفي ولا يكون لها وجود، إلا أن هذه المادة المذابة تتوزع جزيئاتها بين جزيئات المذيب، والدليل على وجودها تغير مذاق المذيب ولونه وفق نوع المادة المذابة.

وَيُمْكِنُ تَصْنِيفُ الْمَحَالِيلِ، بِحَسَبِ كَمِّيَّةِ الْمَادَّةِ الْمَذَابَةِ، إِلَى:

المَحْلُولُ غَيْرُ الْمُشْبَعِ

عِنْدَ إِذَابَةِ مِلْعَقَةٍ وَاحِدَةٍ صَغِيرَةٍ مِنَ السُّكَّرِ فِي كَأْسٍ مَلِيئَةٍ بِالمَاءِ وَتَحْرِيكِهَا، سَيَذُوبُ السُّكَّرُ وَنَحْصُلُ عَلَى مَحْلُولٍ تَكُونُ كَمِّيَّةُ السُّكَّرِ الذَّائِبَةِ فِيهِ قَلِيلَةً، وَيَكُونُ مَذَاقُهُ حُلُوءًا بِدَرَجَةٍ قَلِيلَةٍ. وَطَالَمَا أَنَّ أَيَّ كَمِّيَّةٍ تُضَافُ مِنَ السُّكَّرِ إِلَى المَاءِ تَذُوبُ فِيهِ فَإِنَّ هَذَا المَحْلُولَ يُوصَفُ عِنْدَهَا بِأَنَّهُ مَحْلُولٌ غَيْرُ مُشْبَعٍ Unsaturated Solution. لَكِنْ، مَعَ إِذَابَةِ المَزِيدِ مِنَ السُّكَّرِ فِي المَاءِ سَتَزِدَادُ كَمِّيَّةُ السُّكَّرِ الذَّائِبَةِ فِيهِ، وَنَحْصُلُ عَلَى مَحْلُولٍ يَكُونُ مَذَاقُهُ أَكْثَرَ حَلَاوَةً.



33

◀ استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة كأس الماء والسكر الذي يُضاف إلى الماء، وأوضح لهم أن كمية السكر المضافة إلى الكأس التي تحتوي على ماء تذوب فيه ولكنها لا تختفي، فمذاق الماء دليل على وجود السكر فيه.
- أُبين لهم أنه مع إضافة المزيد من السكر ستذوب هذه الكمية، وسيتغير مذاق الماء ليصبح أكثر حلاوة، وأوضح لهم أن هذا المحلول يُسمى المحلول غير المشبع؛ لأن المذيب (الماء) سيذيب كمية المذاب (السكر) التي تُضاف إليه، ويصبح مذاقه أكثر حلاوة.

إهداء للمعلم / للمعلمة

يوجد حد أقصى لكمية المذاب التي يمكن إذابتها في كمية معينة من المذيب عند درجة حرارة معينة، وهذا ما نُسَمِّيه ذائبية المادة (الذوبانية)، فالمواد الصلبة جميعها لا تذوب في كمية محددة من المذيب بالمقدار نفسه؛ إذ تتأثر بعاملين، هما: درجة الحرارة، ونوع المذاب، وتزداد ذائبية معظم المواد الصلبة في المذيب (الماء) بارتفاع درجة حرارته، كما تتفاوت المواد في ذائبيتها عند درجة حرارة محددة، فكل مادة لها ذائبية خاصة بها.



تَرَسَّبَ خُبَيَّاتُ السُّكَّرِ عِنْدَ إِصْافَتِهَا إِلَى
الْمَحْلُولِ الْمُسَبِّعِ.

المَحْلُولُ الْمُسَبِّعُ

مَعَ الْإِسْتِمْرَارِ فِي إِضَافَةِ الْمَزِيدِ
مِنَ السُّكَّرِ إِلَى الْكَأْسِ الْمَلِيَّةِ بِالْمَاءِ
وَالْتَّحْرِيكِ سَأُلَاحِظُ -عِنْدَ حَدِّ مُعَيَّنٍ-
أَنَّ السُّكَّرَ لَا يَذُوبُ فِي الْمَاءِ؛ لِأَنَّ الْمَاءَ
أَذَابَ أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنْهُ، وَلَا يُمْكِنُهُ إِذَابُهُ أَيَّ
كَمِّيَّةٍ أُخْرَى. فَإِذَا اسْتَمَرَرْتُ فِي إِضَافَةِ
السُّكَّرِ إِلَى الْمَاءِ سَتَبْدَأُ خُبَيَّاتُهُ بِالتَّرَسُّبِ
فِي قَاعِ الْكَأْسِ، وَلَنْ تَذُوبَ حَتَّى لَوْ اسْتَمَرَرْتُ فِي عَمَلِيَّةِ التَّحْرِيكِ، هُنَا يُوصَفُ
هَذَا الْمَحْلُولُ بِأَنَّهُ **مَحْلُولٌ مُسَبِّعٌ Saturated Solution**؛ لِأَنَّهُ أَصْبَحَ يَحْتَوِي عَلَى
أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنَ السُّكَّرِ يُمَكِّنُ إِذَابَتَهَا فِيهِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَقَارِنُ بَيْنَ الْمَحْلُولَيْنِ: الْمُسَبِّعِ وَغَيْرِ الْمُسَبِّعِ.

أَتَأَمَّلُ الصُّورَةَ



أُفَسِّرُ: مَا سَبَبُ تَرَسُّبِ خُبَيَّاتِ الْمَلْحِ
عِنْدَ مُحَاوَلَةِ إِذَابَتِهَا فِي الْمَحْلُولِ
الْمَلْحِيِّ الظَّاهِرِ فِي الشَّكْلِ، رَغْمَ
الْإِسْتِمْرَارِ فِي تَحْرِيكِهِ؟

34

تَنَوُّبُ الدَّرْسِ

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة تأمل صورتي المحلولين غير المشبع والمشبّع، والتمييز بينهما.
- أتأكد من قدرتهم على التمييز بينهما، وأصوب الأخطاء (إن وجدت).
- أطلب إليهم عرض كيف يمكنهم التمييز بين المحلول غير المشبع والمحلّول المشبّع أمام زملائهم/ زميلاتهن، والتناقش فيها.

الأنشطة الإثرائية:

- أوزّع الطلبة في مجموعات، وأطلب إلى أفراد كلّ مجموعة البحث عن محلولين مختلفتين أحدهما مشبّع والآخر غير مشبّع، والمقارنة بينهما، ووصفهما في الفقرة الآتية:
في المحلول يمكن إذابة المزيد من في أمّا في المحلول فلا يمكن إذابة المزيد من في
• أمنح الطلبة وقتًا كافيًا لإكمال النشاط، ثم أناقشهم في الإجابات، وأوجه أفراد كلّ مجموعة إلى عرض المحاليل التي اختاروها أمام المجموعات الأخرى.

- أعرض على الطلبة الموقف الآتي: «أضيفت عدّة ملاعق من الملح إلى كأس فيها ماء، ثم حُرِّك المزيج».
- أطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:
- ما الذي حدث لكميَّة الملح المُضافة؟ **ذابت في الماء.**
- إذا واصلنا إضافة الملح إلى كأس الماء، ماذا سيحدث لكميَّة الملح المُضافة؟ **سنلاحظ أن كميَّة الملح لم تذوب في الماء مع التحريك، وترسبت في قاع الكأس.**
- ما سبب عدم ذوبان الملح وترسبه في قاع الكأس؟ **لأنّ المذيب أخذ كفايته من المذاب.**
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثم أبيت لهم أنّه إذا لم تذوب أيّ كميَّة من الملح تُضاف إلى الماء، فعندئذ يوصف هذا المحلول بأنّه مُشبّع.

تَوْضِيحُ مَفَاهِيمِ الدَّرْسِ

محلول مُشبّع Saturated Solution

- أعرض على الطلبة صورة لكأس تحتوي على ماء، وخبيبات سكر مترسبة في قاعها، ثم أوجههم إلى توضيح المفهوم بكلماتهم الخاصة.
- أحفّز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكلّ منها.

✓ **أَتَحَقَّقُ:**

المحلول غير المشبّع: هو المحلول الذي يمكن أن تذوب فيه أيّ كميَّة تُضاف إليه من المادّة المُذابة.
المحلول المشبّع: هو المحلول الذي لا يمكن أن تذوب فيه أيّ كميَّة تُضاف إليه من المادّة المُذابة حتّى مع التحريك؛ لأنّه يحتوي على أكبر كميَّة من المادّة المُذابة التي يمكن إذابتها فيه.

أَتَأَمَّلُ الصُّورَةَ

لأنّ المحلول يحتوي على كميَّة من الملح أكبر من تلك التي يمكن إذابتها فيه، ولا يمكن أن تذوب فيه أيّ كميَّة مُضافة إليه حتّى مع التحريك.

الهدف: تعرّف كيفية تحضير محلول سكر مُشبع.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجّه الطلبة إلى ارتداء القفّازات والنظّارات الواقية، وتجنّب العبث بالميزان الإلكتروني، والتعامل مع المواد الزجاجية بحذر وتحت إشرافي كي لا تنكسر، وغسل أيديهم جيّدًا بعد الانتهاء من النشاط.

المواد والأدوات: أجهّز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفّية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أقيس: أوزّع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة قياس (100 mL) من الماء باستخدام المخبر المدرّج، ووضعها في الكأس الزجاجية.

2 أقيس: أطلب إلى الطلبة قياس كمية من السكر كتلتها (5 g) باستخدام الميزان الإلكتروني.

3 أجرب: أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة إضافة كمية السكر التي قاسوها تدريجيًا إلى الماء في الكأس الزجاجية، وتحريكها بالمعلقة إلى أن يذوب السكر تمامًا ويصبح المحلول صافياً.

4 أطلب إليهم تكرار الخطوتين 2 و 3 إلى أن يتوقّف ذوبان السكر، ويبدأ بالترسّب في قاع الكأس الزجاجية.

5 ألاحظ: أطلب إلى الطلبة ملاحظة ما يحدث بعد إضافة (5 g) من السكر، وتدوين ملاحظاتهم.

6 أحسب: أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة حساب كمية السكر التي ذابت في الماء تمامًا وتسجيل قيمتها.

7 أستنتج: أسأل الطلبة: لماذا لا يمكننا رؤية حبيبات السكر بعد ذوبانها في الماء؟ أستمع لإجاباتهم، ثم أُبين لهم أنّ سبب ذلك ناتج من اختلاطها بالماء وامتزاجها به بصورة متجانسة.

8 أصنّف: أسأل الطلبة: ما نوع المحلول الذي حصلتم عليه بعد ترسّب السكر؟ أستمع لإجاباتهم، ثم أُبين لهم أنّنا قد حصلنا على محلول مُشبع؛ بسبب عدم ذوبان أيّ كمية سكر مُضافة وترسّبها في قاع الكأس الزجاجية.

9 أتواصل: أوجّه الطلبة إلى مشاركة البيانات التي توصّلوا إليها مع زملائهم/ زميلاتهم.

ملحوظة: أتبع إرشادات معلّمي/ معلّمتي لاستخدام الميزان الإلكتروني والمخبر المدرّج بالطريقة الصحيحة.

المواد والأدوات: كأس زجاجية شفّافة سعتها (150 mL)، ماء في درجّة حرارة الغرفة، سكر، ملعقة صغيرة، ميزان إلكتروني، مخبر مدرّج سعته (150 mL).

خطوات العمل:

1 أقيس (100 mL) من الماء باستخدام المخبر المدرّج، وأضعها في الكأس الزجاجية الشفّافة.

2 أقيس كمية من السكر كتلتها (5 g) باستخدام الميزان الإلكتروني.

3 أجرب: أضيف كمية السكر التي قسستها تدريجيًا إلى الماء في الكأس الزجاجية، وأحرّك بالمعلقة إلى أن يذوب السكر تمامًا، ويصبح المحلول صافياً.

4 أكرّر الخطوتين (2)، و (3) إلى أن يتوقّف ذوبان السكر، ويبدأ بالترسّب في قاع الكأس الزجاجية.

5 ألاحظ: أدوّن ملاحظاتي بعد إضافة كلّ (5 g) من السكر.

6 أستخدم الأرقام: أحسب ما مقداره كمية السكر التي ذابت في الماء تمامًا؟

7 أستنتج: لماذا لا يُمكنني رؤية حبيبات السكر بعد ذوبانها في الماء؟

8 أصنّف: ما نوع المحلول الذي حصلت عليه بعد ترسّب السكر؟

9 أتواصل: أشارك زملائي/ زميلاتي في ما توصّلتي إليه.

تقويم نشاط (تحضير محلول سكر مُشبع)

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) استنتاج سبب عدم رؤيتنا حبيبات السكر بعد ذوبانها في الماء.
- (3) التعاون مع زملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.
- (4) تصنيف نوع المحلول بصورة صحيحة.

العلامات:

- 4: تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- 3: تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- 2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
- 1: تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: سلّم التقدير العددي.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

◀ المناقشة

- أوظف (فكر، انتقِ زميلاً، شارك) على النحو الآتي:
- فكر: أعرض على الطلبة الموقف الآتي: «لدينا كأسان من الماء وعلبة حبر ذات قطارة، وضعنا 5 قطرات في الكأس الأولى، و10 قطرات في الكأس الثانية، وحررنا المزيجين». ثم أطلب إلى كل طالب/ طالبة التركيز على الاختلاف في لون كلا السائلين الموجودين في الكأسين، مع ذكر السبب.
- انتقِ زميلاً: أطلب إلى أحد الطلبة اختيار أحد زملائه/ إحدى زميلاتها لتبادل النتائج التي حصلوا عليها بينهما والإجابة عنها بكتابة الإجابة على ورقة. لون السائل في الكأس الثانية داكن أكثر من لون السائل في الكأس الأولى، لأن كمية الحبر المضافة إليها أكبر.

- شارك: أطلب إليهم مشاركة ما توصلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهم.

- أستمع إلى نتائج الطلبة التي حصلوا عليها، ثم أبيت لهم أنه عند إجراء مقارنة بين هاتين الكأسين، سنلاحظ أنه عندما تكون كمية (نسبة، كتلة) المادة المذابة (الحبر) إلى كمية (حجم) المذيب (الماء) أكبر سيكون اللون داكنًا أكثر، وأوضح لهم أن هذا المحلول يوصف بأنه مُركّز أكثر، وهذا الوصف (النسبة) يُطلق عليه اسم التركيز.

توضيح مفاهيمي للدرس

التركيز Concentration

- أطلب إلى الطلبة تذكّر تفسيرهم للاختلاف في لون كأسَي الماء اللتين تحتويان على الحبر، ثم أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم التركيز بكلماتهم الخاصة.
- أحفّز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

◀ استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورتَي العبوتين اللتين تحتويان على صبغة طعام مُذابة فيهما، ثم أسألهم:
- أيّ العبوتين تحتوي على كمية أكبر من صبغة الطعام؟ العبوة التي إلى اليسار ذات اللون الداكن.
- ما الدليل على ذلك؟ لون السائل في العبوة داكن أكثر؛ ما يعني أن كمية صبغة الطعام المذابة فيها أكبر.



ماء مُذاب فيه كمية أكبر من صبغة طعام.



ماء مُذاب فيه بضع قطرات من صبغة طعام.

التركيز

يُعرف **التركيز** Concentration بأنه نسبة كتلة المادة المذابة إلى حجم المذيب. فعند إذابة بضع قطرات من إحدى صبغات الطعام في عبوة مليئة بالماء، وزجّها، ستدوب صبغة الطعام، وأحصل على محلول تكون كمية صبغة الطعام التي ذابت فيه قليلة، ويكون لونه فاتحًا، ولكن مع إذابة المزيد من صبغة الطعام ستزداد كمية الصبغة الملونة الدائبة، ويصبح لون المحلول غامقًا، عندها يكون تركيز المحلول قد ازداد.

✓ **أتحقّق:** أوضح المقصود بالتركيز.

أتأمل الصورتين

أتوقّع: أيّ المحلولين تركيزه أكبر؟ أفسّر إجابتي.



كأس تحتوي على 100 mL ماء مُضاف إليها ثلاث ملاعق من السكر.



كأس تحتوي على 100 mL ماء مُضاف إليها ملعقة سكر واحدة.

36

- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثم أبيت لهم أن مفهوم التركيز يُستخدم للمقارنة بين محلولين لهما الحجم نفسه، ويختلفان من حيث كمية (نسبة، كتلة) المادة المذابة فيهما.

✓ **أتحقّق:** التركيز هو نسبة كتلة المادة المذابة إلى حجم المذيب.

أتأمل الصورتين

المحلول الذي في الكأس التي تحتوي على (3) ملاعق من السكر تركيزه أكبر؛ لأن نسبة (كتلة) السكر إلى حجم الماء فيها أكبر من الكأس التي تحتوي على ملعقة واحدة من السكر.

استخدام جدول التعلم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة، لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الفكرة الرئيسة:

المادة النقية: هي التي تتكوّن من نوع واحد من الجسيمات، ولها تركيب محدد وثابت وخصائص كيميائية لا تتغير. أما المخلوط: فيتكوّن من اختلاط مادّتين نقيتين أو أكثر.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- المذاب
- التركيز

3 أقارن: الشاي ومحلّول السكر (القطر) كلاهما محلولان يحتويان على كمية ذائبة من السكر فيهما، إلا أنّ كمية السكر الذائبة في الشاي أقلّ بكثير من الكمية الذائبة في محلول السكر (القطر).

4 أفسر: تُعدّ بعض المخاليط غير متجانسة لأنّ مكوناتها لا تمتزج معاً ويمكن تمييزها وفصلها بطرائق بسيطة، مثل مخلوط الفول والحمص، ومخلوط الأرز والعدس. في حين تُعدّ بعض المخاليط متجانسة لأنّ مكوناتها تمتزج معاً ولا يمكن تمييزها وفصلها بطرائق بسيطة مثل مخلوط عصير التوت، ومخلوط عصير البرتقال.

5 أستنتج: بسبب عدم امتزاج هذه المكونات معاً بصورة تامة.

6 التفكير الناقد: يوصف المحلول بأنّه مخلوط لأنّه يتكوّن من اختلاط مادّتين أو أكثر وامتزاجها معاً، بحيث لا يمكن تمييزها أو فصلها عن بعضها بطرائق بسيطة، أمّا المخلوط فلا يوصف بأنّه محلول لأنّ مكونات بعض المخاليط لا تمتزج ولا تختلط معاً، ويمكن تمييزها وفصلها عن بعضها.

7 أ طرح سؤالاً: أملاً الفراغ في الجملة الآتية: يزداد لمحلول من السكر والماء عند زيادة كمية السكر المضافة إلى كمية محددة من الماء.

مراجعة الدرس

- 1 الفكرة الرئيسة: أقارن بين المادة النقية والمخلوط.
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ: (.....): المادة التي تذوّب في المذيب. (.....): نسبة كتلة المادة المذابة إلى حجم المذيب.
- 3 أقارن بين الشاي ومحلّول السكر (القطر)، من حيث كمية السكر الذائبة في كلّ منهما.
- 4 أفسر: أوضح لماذا تُعدّ بعض المخاليط غير متجانسة، وبعضها متجانسة، وأذكر مثالين على كلّ منهما موجودة في منزلي أو مدرستي.
- 5 أستنتج: لماذا يسهل تمييز مكونات المخلوط غير المتجانس بعضها من بعض؟
- 6 التفكير الناقد: لماذا يوصف المحلول بأنّه مخلوط، ولا يوصف المخلوط بأنّه محلول؟
- 7 أ طرح سؤالاً إجابته: التركيز.
- 8 أختار الإجابة الصحيحة. الصورة التي تُمثّل مخلوطاً متجانساً (مخلولاً) هي:



العلوم مع المجتمع

العلوم مع الفن

يُعدّ كلّ من الفولاذ، والبرونز، والحليّ الموجودة في محالّ بيع الجواهر من المخاليط. اقرأ عنها، وأكتب تقريراً عن مكوناتها، وأعدّ بعض استخداماتها.

يخلط الرسّام الألوان المائية الأساسية المختلفة معاً ليحصل على مخاليط ألوان ذات درجات لونية مختلفة. أجرب خلط لونين، أو ثلاثة ألوان معاً، وأعدّ جدولاً يبيّن الألوان المخلوطة معاً، واللون الناتج، وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

8 أختار الإجابة الصحيحة:



العلوم مع الفن

أوجه الطلبة إلى تجريب خلط لونين أو أكثر معاً، وإعداد جدول يبيّن الألوان المخلوطة معاً واللون الناتج، ثم أطلب إليهم عرضه على زملائهم / زميلاتهم في الصف.

العلوم مع المجتمع

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن الفولاذ والبرونز، وقراءة المعلومات المتوفرة عنها، ثم أطلب إليهم كتابة تقرير يتضمّن مكوناتها، وبعض استخداماتها، وعرضه على زملائهم / زميلاتهم في الصف.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن المخاليط ومكوناتها وأنواعها المختلفة وكيفية تكوينها، ثم أسألهم:
- ما المقصود بالمخلوط؟ هو ما ينتج من اختلاط مادتين نقيتين أو أكثر بطرائق متعددة وكميات مختلفة.
- هل تشابه المخاليط في ما بينها أم تختلف؟ ولماذا؟ تختلف المخاليط في ما بينها باختلاف نوع المادة المذابة فيها، ومدى تجانسها.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم.

البدء بعرض صور

- أعرض على الطلبة صورتين، إحداها لطبق يحتوي على مخلوط من حبوب الحمص والفاصوليا، والأخرى لكأس تحتوي على محلول ماء وملح، وأطلب إليهم تصنيفهما وفق أوجه التشابه والاختلاف بينهما.
- حبوب الحمص والفاصوليا: مخلوط غير متجانس، يمكن تمييز مكوناته وفصلها عن بعضها، أما محلول الماء والملح فمخلوط (محلول) متجانس، لا يمكن تمييز مكوناته ولا يمكن فصلها عن بعضها بسهولة.
- أستمع لتصنيف الطلبة وأناقشهم في أوجه التشابه والاختلاف بين المخلوطين، وكيفية تصنيفها وفقها، ومدى إمكانية فصل مكوناتها عن بعضها.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسية.
- أوجه الطلبة إلى التعبير بكلماتهم الخاصة عن بعض الخصائص الفيزيائية التي يمكن استعمالها في تصنيف المخاليط لفصلها إلى مكوناتها. نوع مكوناتها وتجانسها، وخصائص مكوناتها: مثل انجذابها للمغناطيس وشكلها وحجمها ولونها ومذاقها.

طرائق فصل المخاليط إلى مكوناتها

تختلف المخاليط وتتوزع في ما بينها من حيث مكوناتها، وامتزاج هذه المكونات معاً، فمنها ما يكون غير متجانس يمكن فصل مكوناته بعضها عن بعض بسهولة، ومنها ما يكون متجانساً لا يمكن فصل مكوناته بسهولة. ونعتمد طرائق فصل مكونات المخلوط بعضها عن بعض تبعاً لنوعه.

تسمى العملية التي يفصل فيها المخلوط إلى مكوناته فصل المخاليط Separating Mixtures. ويمكن فصل المخاليط بطرائق مختلفة تعتمد على الخصائص الفيزيائية لمكوناتها، مثل المغناطيسية، ودرجات غليانها، وأشكالها وحجومها وألوانها.

الفكرة الرئيسية:

يمكن فصل مكونات كل من المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة تبعاً لنوعها وخصائصها الفيزيائية.

المفاهيم والمصطلحات:

فصل المخاليط	●
Separating Mixtures	
التبخير	● Evaporation
التبلور	● Crystallization
التقطير	● Distillation

أنامل صورتين

أنوِّع: أي المخلوطين يسهل فصل مكوناته عن بعضها بعضاً، لماذا؟



عُلبه دهان.



خضراوات متنوعة.

توضيح مفاهيم الدرس

فصل المخاليط Separating Mixtures

- أعرض على الطلبة صورة لمخلوط فصلت مكوناته، ثم أطلب إليهم الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم فصل المخاليط بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

أنامل صورتين

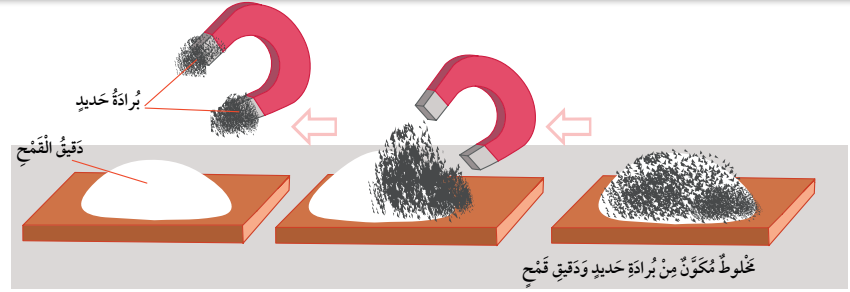
يسهل فصل مكونات مخلوط الخضراوات المتنوعة عن بعضها؛ لأن هذه المكونات لم تترج معاً بصورة متجانسة، كما يمكن تمييزها وفصلها عن بعضها بكل سهولة.

يظن بعض الطلبة خطأً أنّ بعض المخاليط وبخاصة المتجانسة منها، مثل الدهانات ومحاليل السكر والملح، لا يمكن فصلها؛ لذا، أوضح لهم أنّه توجد طرائق لفصلها، ولكنها ليست بهذه السهولة؛ إذ تحتاج إلى تقنيات وأجهزة مُخصّصة.

المناقشة

- أطلب إلى الطلبة، مراجعة المخاليط غير المتجانسة وخصائصها، ثم أسألهم:
- أيكم يذكر ما المقصود بالمخلوط غير المتجانس؟ وما الخصائص التي يتمتع بها؟ هو المخلوط الذي يتكوّن من مادّتين أو أكثر، لا تتمزج مُكوّناته معاً بصورة تامة، ويمكن تمييزها بالعين المجردة، ويسهل فصلها عن بعضها.
- ألقت نظر الطلبة إلى وجود عدّة طرائق لفصل مُكوّنات المخاليط غير المتجانسة، ستجري مناقشتها في هذا الدرس.
- أعرض على الطلبة الموقف الآتي: «لدينا مجموعة من الدبابيس الصغيرة المصنوعة من الحديد، وبعض عيدان الثقاب التي خلطناها معاً، وقربنا منها مغناطيساً».
- أوّظف (اثن وممر)؛ فأورّع الطلبة في مجموعات ثنائية، وأطلب إلى أحد أفراد المجموعة الإجابة عن السؤال الأول فقط وكتابة إجابته على ورقة وتحريرها إلى الطالب الآخر للإجابة عن السؤال الثاني، والسؤالان هما:

- ما الخاصية التي يتمتع بها المغناطيس؟ يجذب بعض المواد مثل الحديد، ولا يجذب موادّ أخرى مثل الخشب.
- ما الذي سيحدث عند تقريب المغناطيس إلى مخلوط الدبابيس وعيدان الثقاب؟ ولماذا؟ سيجذب المغناطيس الدبابيس نحوه فقط ولن يجذب عيدان الثقاب؛ لأنّ الدبابيس مصنوعة من الحديد.
- أستمع لإجابات الطلبة ثمّ أناقشهم فيها، وأوضح لهم أنّه يمكن استخدام طريقة الفصل بالمغناطيس لفصل مُكوّنات المخلوط التي يجذبها المغناطيس نحوه، مثل الحديد والفولاذ والكروم، حيث يُطلق على هذه الطريقة الفصل بالمغناطيس.



فصلُ برادة الحديد من دقيق القمح باستخدام المغناطيس.

طرائق فصل المخاليط غير المتجانسة

تُستخدم هذه الطرائق لفصل مُكوّنات المخاليط الصلبة، مثل المُكسّرات، والمُكوّنات غير الذائبة في المادّة السائلة، مثل الرّمْل والماء. وقد درّست سابقاً بعض هذه الطرائق.

الفصل بالمغناطيس

يمكن استخدام طريقة الفصل بالمغناطيس لفصل مُكوّنات المخلوط التي يجذبها، مثل الحديد والفولاذ والكروم، عن الموادّ الأخرى؛ إذ يُستخدم المغناطيس لفصل برادة الحديد عن دقيق القمح، كما يُستخدم المغناطيس العُملاق لفصل الحديد والفولاذ عن الموادّ الأخرى لتدويرها.

فصل الحديد والفولاذ عن الموادّ الأخرى باستخدام المغناطيس العُملاق.

استخدام الصور والأشكال

- أوّجّه الطلبة إلى تأمل صورتَي فصل مخلوط برادة الحديد ودقيق القمح بالمغناطيس، وفصل الحديد والفولاذ بالمغناطيس العُملاق، ثم أسألهم:
- ما نوع المخلوط في هاتين الصورتين؟ مخلوط غير متجانس.
- ما الطريقة التي استخدمت لفصل مُكوّنات هذه المخاليط؟ الفصل بالمغناطيس.
- ما المواد التي جذبها المغناطيس؟ برادة الحديد في الصورة الأولى، وموادّ يجذبها المغناطيس مثل الحديد والفولاذ في الصورة الثانية.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثمّ أبين لهم أهميّة هذه الطريقة في فصل المُكوّنات التي يجذبها المغناطيس عن مُكوّنات المخاليط التي تحتوي عليها؛ لإعادة تدويرها وإعادة استخدامها مرّة أخرى.

● أوظف التفكير الناقد، بحيث يجيب الطلبة عن الأسئلة الآتية:

- هل سبق لكم أن تناولتم المكسرات؟ وما مكوناتها؟ نعم، وتتكوّن من الفستق الحلبي والكاجو واللوز والبندق، وغيرها من البذور المحمّصة.
- هل يمكنكم تمييز مكوناتها وفصلها عن بعضها؟ وكيف؟ نعم، باستخدام اليد.

● أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثم أبين لهم أنه يمكن استخدام اليد لفصل مكونات مخلوط المكسرات، أو المخاليط التي تكون حجوم مكوناتها كبيرة نوعاً ما، وغير ممترجة معاً بصورة تامّة، مثل مخلوط الفواكه والخضراوات؛ إذ يُطلق على هذه الطريقة الفصل باليد.

◀ استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورتي فصل مخلوط المكسرات وفصل الفواكه المجفّفة، ثم أسألهم:
- ما نوع المخلوط في كلتا الصورتين؟ مخلوط غير متجانس.

- ما الطريقة التي استخدمت لفصل مكونات هذه المخاليط؟ الفصل باليد.

- لماذا استخدمت اليد لفصل مكونات هذين المخلوطين؟ لأنّ كلّ مخلوط منهما يتكوّن من مكونات صلبة، ويمكن رؤيتها بالعين المجردة بسبب كبر حجم هذه المكونات نوعاً ما، واختلافها من حيث الشكل واللون والملمس والمذاق.

● أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثم أبين لهم مدى سهولة هذه الطريقة في فصل المكونات الصلبة؛ لإمكانية رؤيتها بالعين المجردة، واختلافها في خصائصها الظاهرية من حيث الحجم والشكل واللون والملمس والمذاق.

الفصل باليد

تُستخدم طريقة الالتقاط باليد لفصل مكونات مخاليط تتكوّن من موادّ صلبة، بحيث تُستخدم فيها اليد؛ وذلك لإمكانية رؤية مكونات المخلوط بالعين المجردة بسبب كبر حجمها، أو اختلافها من حيث شكلها ولونها، مثل فصل مكونات مخلوط المكسرات، والفواكه المجفّفة.



فصل الفواكه المجفّفة بالالتقاط باليد.

فصل المكسرات بالالتقاط باليد.



إفادة للمعلّم / للمعلّمة

يُعدّ الكاجو من المكسرات اللذيذة التي لها فوائد صحيّة عديدة غيرها من أنواع المكسرات الأخرى كاللوز والبندق والفستق الحلبي وغيرها. ولكن، ربّما يُعدّ الكاجو أغلى ثمنًا من المكسرات الأخرى، ولعلنا نلاحظ أيضًا أنّ الكاجو المتوافر في الأسواق يكون دائمًا مقشّرًا ومحمّصًا قليلًا. فهل فكّرنا في السبب من وراء ذلك؟ في الواقع، قد يكون السبب خطيرًا بعض الشيء؛ إذ يختلف تقشير حبة الكاجو كثيرًا عن تقشير بقية أنواع المكسرات؛ وذلك بسبب المادة الراتنجية السامة والحارقة التي توجد بين قشور حبات الكاجو، فللكاجو قشورتان: قشرة خارجية صلبة وكثيفة وقشرة داخلية رقيقة، وبين هاتين القشورتين توجد هذه المادة السامة التي تتطلّب التعرّض للحرارة لمدة محدّدة حتّى يجري التخلص منها. وهذه العملية معقّدة بالنسبة إلى مُنتج نادر مثل الكاجو، وهذا ما يُبرّر ارتفاع سعره.

◀ المناقشة

● أوظّف (أنا أفكر - نحن نفكر)، فأوزّع الطلبة في مجموعات، وأزوّدهم بورقة عمل تحتوي على جدول يتكوّن من عمودين؛ الأوّل (أنا أفكر) والثاني (نحن نفكر).

● أطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة الآتية بصورة فردية، ثمّ كتابة الإجابة في العمود الأوّل (أنا أفكر).

- إذا كان لديكم مخلوط مكوّن من موادّ صلبة مختلفة، وحجوم حبيبات مكوّناته صغيرة نوعاً ما، مثل الحصى والرمل. فهل يمكنكم فصلها باليد، ولماذا؟ لا، لأنّه لا يمكن التقاطها باليد.

- ما الطريقة التي يمكنكم استخدامها لفصل مكوّنات مثل هذا المخلوط؟ سوف تتعدد الإجابات، مثل الملقط، أو التذرية.

● أطلب إلى الطلبة مناقشة المجموعة في إجاباتهم، وكتابة ما اتفقوا عليه في العمود الثاني (نحن نفكر).

● أناقش المجموعات في ما توصّلوا إليه، وأوضح لهم وجود طرائق كثيرة لفصل هذه المخاليط.

● أبين لهم أنّ هذه الطريقة البسيطة تُسمّى الغربلة، فقد كان القدماء يستخدمونها في فصل قشور القمح عن الدقيق الناعم بعد طحن القمح، وأوضح لهم أنّهم كانوا يستخدمون ما يُسمّى الغربال، وهو أداة مكوّنة من شبكة ذات ثقوب مختلفة في حجمها تعتمد على الاختلاف في حجوم مكوّنات المخلوط؛ لفصل هذه المكوّنات.

ورقة العمل (2)

أوزّع الطلبة في مجموعات، ثمّ أوزّع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحلّ وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثمّ أناقشهم في الحلّ، وأوجه كلّ مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.



فَصْلُ دَقِيقِ الْقَمْحِ عَنْ قُشُورِ الْقَمْحِ (النُّخَالَةِ) بِالْغَرْبَلَةِ.

فَصْلُ الرَّمْلِ النَّاعِمِ عَنْ الْحَصَى الصَّغِيرَةِ بِالْغَرْبَلَةِ.



الفصلُ بِالْغَرْبَلَةِ

يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ طَرِيقَةِ الْغَرْبَلَةِ لِفَصْلِ مُكَوّنَاتٍ مَخَالِيطُ تَتَكَوّنُ مِنْ مَوَادٍّ صُلْبَةٍ مُخْتَلِفَةٍ فِي حُجُومِهَا، بِحَيْثُ يُسْتَخْدَمُ فِيهَا الْغَرْبَالُ، وَهُوَ أَدَاةٌ مُكَوّنَةٌ مِنْ شَبَكَةٍ ذَاتِ ثُقُوبٍ مُخْتَلِفَةٍ فِي حُجُومِهَا، بِحَيْثُ تَخْتَلِفُ حُجُومُ ثُقُوبِ شَبَكَةِ الْغَرْبَالِ اعْتِمَادًا عَلَى الْاِخْتِلَافِ فِي حُجُومِ مُكَوّنَاتِ الْمَخْلُوطِ، مِثْلُ فَصْلِ دَقِيقِ الْقَمْحِ عَنْ قُشُورِ الْقَمْحِ (النُّخَالَةِ)، وَفَصْلِ الرَّمْلِ النَّاعِمِ عَنْ الْحَصَى الصَّغِيرَةِ لِاسْتِخْدَامِهِ فِي أَعْمَالِ الْبِنَاءِ.

◀ استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورتين، اللتين تُمثّلان عملية الفصل باستخدام الغربال.
- أوظّف التعلم التعاوني، بحيث أوزّع الطلبة في مجموعات تتكوّن كلّ مجموعة من 3 أعضاء، ويكون لكلّ عضو دور محدّد على النحو الآتي:
- العضو الأوّل: وهو المتحدث، ويتمثّل مهمّته في شرح آلية الفصل بالغربلة، وكيفية استخدامها، ونوع المخاليط التي يمكن فصلها بها، وعرض أمثلة على استخدامها من واقع الحياة، مثل فصل قشور القمح عن دقيق القمح الناعم.
- العضو الثاني: وهو المستمع الجيّد، ويتمثّل دوره في توضيح ما ذكره العضو الأوّل حول طريقة الفصل بالغربلة بتوجيه أسئلة إلى العضو المتحدث.
- العضو الثالث: وهو الملاحظ والمراقب، ويتمثّل دوره في تقديم التغذية الراجعة لزميله في المجموعة، بالاستفادة من الملاحظات التي دوّنّها في أثناء عملية المناقشة بين أفراد المجموعة.
- أستمع لمناقشات الطلبة وأناقشهم فيها، ثمّ أبين لهم مدى سهولة هذه الطريقة في فصل المكوّنات الصلبة التي تختلف في حجمها، وأوضح لهم اختلاف حجوم ثقوب شبكة الغربال بناءً على الاختلاف في حجوم مكوّنات المخلوط.

- أوظف (فكر، انتقِ زميلاً، شارك) على النحو الآتي:
- فكر: أوجه إلى الطلبة السؤالين الآتين:

● هل سبق لكم أن شاهدتم كيف تُطهى المعكرونة؟ نعم، تُسلق المعكرونة في الماء الساخن.

● ماذا نعمل بعد ذلك؟ تُصفى المعكرونة من الماء، وتُفصل عنه لإكمال الوصفة.

- انتقِ زميلاً: أطلب إلى أحد الطلبة اختيار أحد زملائه/ إحدى زميلاتها لتوضيح الطريقة والأداة المستخدمة التي تُصفى بها المعكرونة وتُفصل عن الماء. مصفاة معدنية أو بلاستيكية ذات ثقوب دقيقة؛ إذ تُصب المعكرونة فيها مع الماء، فيتسرب الماء من الثقوب وتبقى المعكرونة في المصفاة.
- شارك: أطلب إليهم مشاركة ما توصّلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهم.

● أستمع لإجابات الطلبة التي توصّلوا إليها، ثم أبين لهم أن هذه الطريقة تسمى الترشيح.

◀ استخدام الصور والأشكال

● أوجه الطلبة إلى تأمل صورتي فصل الأرز من الماء الذي غُسل به أو نُقع فيه، ومشروب القهوة عن رواسب القهوة، ثم أسألهم:

- ما نوع المخلوط في هاتين الصورتين؟ مخلوط غير متجانس مكون من مادة صلبة غير ذائبة في مادة سائلة.
- ما الطريقة التي استخدمت لفصل مكونات هذه المخاليط؟ الفصل بالترشيح.

- لماذا استخدمت المصفاة لفصل الأرز عن الماء، وورقة الترشيح لفصل القهوة عن رواسب القهوة؟ لأنّ المخلوطين يختلفان من حيث حجم المادة الصلبة غير الذائبة في الماء، فحبّبات الأرز أكبر حجماً من حبّبات رواسب القهوة.

- ماذا سيحدث لو استخدمت المصفاة، لفصل القهوة عن رواسب القهوة؟ لن تنفصل الرواسب عن مشروب القهوة؛ لأنّ ثقوب المصفاة كبيرة، وستنفذ الرواسب مع مشروب القهوة من الثقوب.

● أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثم أبين لهم مدى سهولة هذه الطريقة في فصل المكونات الصلبة غير الذائبة في المادة السائلة والتي تختلف في حجمها.



فصل الأرز عن الماء الذي غُسل به أو نُقع فيه.



فصل مخلوط مشروب القهوة عن رواسب القهوة.

الفصل بالترشيح

تُستخدم طريقة الترشيح لفصل مكونات مخاليط تتكوّن من مادة صلبة غير ذائبة في مادة سائلة، بحيث تُستخدم فيها مصفاة إذا كان حجم حبّبات المادة غير الذائبة كبيراً، مثل فصل الأرز عن الماء الذي غُسل به أو نُقع فيه، في حين تُستخدم ورقة الترشيح في عملية الفصل؛ لأنّ ثقوبها صغيرة جداً، إذا كان حجم حبّبات المادة غير الذائبة صغيراً. ويسمّى المخلوط الذي ينفذ عبر ورقة الترشيح "الراشح"، أمّا المادة الصلبة التي تبقى على ورقة الترشيح فتسمّى "ناتج الترشيح"، مثل فصل مخلوط مشروب القهوة عن رواسب القهوة.

✓ **أتحقّق:** أعطيت مثلاً على كلّ ممّا يأتي: الفصل باليد، والفصل بالترشيح.

✓ **أتحقّق:** الفصل باليد: الفواكه المجفّفة. الفصل بالترشيح: فصل مشروب الشاي عن أوراق الشاي.

تنويه للتدريس

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة ذكر بعض طرائق فصل المخاليط غير المتجانسة التي مرّت معهم، وتأكد من صحّة إجاباتهم، وأصوّب الأخطاء (إن وجدت).
- أطلب إلى الطلبة تعداد هذه الطرائق أمام زملائهم/ زميلاتهم، والتناقش فيها.

الأنشطة الإثرائية:

- أوزّع الطلبة في مجموعات، وأطلب إلى أفراد كلّ مجموعة تعداد مخاليط غير متجانسة يمكن فصلها بهذه الطرائق، وأهمّية هذه الطرائق في حياتنا اليومية.
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً لإكمال النشاط، ثم أناقشهم في الإجابات، وأوجه أفراد كلّ مجموعة إلى عرض المخاليط التي اختاروها أمام المجموعات الأخرى، وطريقة الفصل المناسبة لكلّ مخلوط.

التبخير Evaporation

- ظاؤجّه الطلبة إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم التبخير بكلماتهم الخاصة.
- أحفّر الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثمّ أوجّههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أعرض على الطلبة صوراً، أو مقطع فيديو يوضح طبقاً زجاجياً شفافاً يحتوي على محلول ملحي موضوع تحت أشعة الشمس لمدة من الزمن.
- أوظّف التعلم التعاوني، وأقسّم الطلبة مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة الإجابة عن الأسئلة الآتية، خلال 10 min.

- ما نوع المخلوط الموجود في الطبق؟ مخلوط متجانس (محلول) من نوع (صلب - سائل).
- ما الذي حدث لكمية الماء الموجودة في الطبق مع مرور الوقت؟ تناقصت.
- ما الذي حدث للماء الذي في الطبق في النهاية؟ تبخّر كله وتحول إلى بخار.
- ما الذي تبقى في الطبق بعد تبخّر كمية الماء كلّها؟ مسحوق أبيض اللون، وهو الملح الذي كان ذائباً في الماء.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثمّ أبنّ لهم أنّ هذه الطريقة من طرائق فصل المكونات الصلبة الذائبة في مادة سائلة، وتُسمى التبخير، وهي تعريض المحلول إلى حرارة (تسخين)، فتبخر المادة السائلة كلّها وتبقى المادة الصلبة التي كانت ذائبة فيها.

إهداء للمعلّم / للمعلّمة

يوجد ملح الطعام بكثرة في مياه البحار وهو ضروري للكائنات الحيّة؛ إذ يستهلك الإنسان (6%) فقط من مجمل الإنتاج العالمي السنوي من الملح في الغذاء، وتعدّ طريقة التملح من أهم طرائق حفظ الطعام، في حين تُستخدم البقية في عمليات معالجة المياه وإزالة الجليد عن الطرقات وفي الزراعة.

طرائق فصل المخاليط المتجانسة

تُستخدّم هذه الطرائق لفصل مكونات المخلوط المُمتزجة معاً، مثل المحاليل المُكوّنة من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، مثل الملح والماء، أو مادة سائلة ذائبة في مادة سائلة، مثل الكحول والماء.

الفصل بالتبخير

تُستخدّم طريقة التبخير Evaporation لفصل مكونات مخاليط تتكوّن من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة؛ إذ يجري فيها تبخير المادة السائلة وتحويلها إلى بخار؛ للحصول على المادة المُذابة الصلبة من المحلول. وتُستخدّم الكثير من الدول المطلة على البحر طريقة التبخير هذه للحصول على الملح، الذي يُجمّع ويُتقى ليُصبح جاهزاً للاستخدام، ومثال ذلك فصل أملاح البحر الميت في الأردنّ.

استخلاص الملح من مياه البحر بالتبخير.



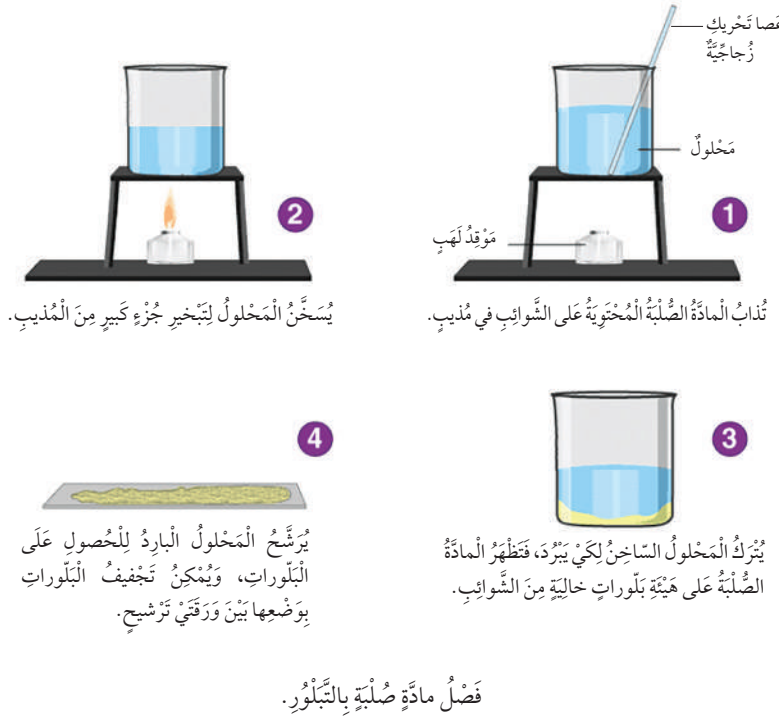
43

استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى تأمل صورة أحواض الملح، ثمّ أسألهم:
 - ماذا تشاهدون في الصورة؟ أحواض من الملح، وأحد العمال وهو يجمع الملح منها.
 - من أين جرى الحصول على كمّيات الملح هذه؟ من مياه البحر الظاهر في الصورة، والتي جُمعت في أحواض، وتركّت تحت أشعة الشمس كي تبخر.
 - هل هذا الملح صالح للاستهلاك البشري؟ لا، فهو في حاجة إلى تنقيته من الشوائب الأخرى، مثل التراب والعوالق البحرية.
 - أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثمّ أبنّ لهم أنّ طريقة التبخير هذه تُعدّ إحدى طرائق فصل الملح، وهو أحد المواد المهمّة والرئيسة التي يستهلكها البشر، سواء في الصناعة أو الغذاء.

الفصل بالتبلور

تُستخدَم طريقة التبلور Crystallization لفصل مكونات مخاليط تتكوّن من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، مثل السكر والماء، فعند تبخير جزء من المذيب في المحلول المُشبع تزداد نسبة المادة الصلبة في المذيب (التركيز)، وعند تبريده تترسب بلورات المادة الصلبة نتيجة لذلك. ويعتمد حجم البلورات المتكوّنة على درجة حرارة المحلول، وسرعة تبريده؛ فعند تبريد المحلول بشكل سريع سنحصل على بلورات حجمها صغير نسبياً، وعند تبريده بشكل بطيء سنحصل على بلورات حجمها كبير. وتستخدم طريقة التبلور في تنقية المواد الصلبة من الشوائب، كما هو موضح في الخطوات الآتية:



44

- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، ثم أبين لهم أن هذه الطريقة تعدّ إحدى طرائق فصل مكونات مخلوط يتكوّن من مادة صلبة غير نقية (تحتوي على شوائب) ذائبة في مادة سائلة ويُطلق عليها اسم التبلور، وهي تعريض محلول مُشبع إلى حرارة (تسخين) بحيث يتبخّر جزء من المادة السائلة (المذيب)، ثم تبريد المحلول فتترسب المادة الصلبة وتُفصل.
- أبين للطلبة أن حجم البلورات الناتجة يعتمد على طريقة التبريد، فعند تبريد المحلول بسرعة سنحصل على بلورات حجمها صغير، أما عند تبريده ببطء، فنحصل على بلورات منتظمة حجمها أكبر نسبياً.

- أوضح للطلبة مفهوم البلورة، وهي حبيبة صلبة نقية لمادة ما، ثم أطلب إليهم الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم التبلور بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أعرض على الطلبة مقطع فيديو مصوّراً يوضح علمية التبلور.
- أوظف التعلم التعاوني، وأقسّم الطلبة مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة الإجابة عن الأسئلة الآتية، خلال 12 min.
- ما نوع المخلوط الذي فصلت مكوناته؟ مخلوط متجانس (محلول) مُشبع من نوع (صلب - سائل).
- ما الذي حدث لكمية المادة السائلة بعد تسخين المحلول؟ نقصت إلى النصف تقريباً.
- ماذا تلاحظون عندما يُترك المحلول مدّة من الزمن كي يبرد؟ ستبدأ المادة الصلبة بالترسب في قاع الكأس الزجاجية على هيئة بلورات (حبيبات).

- كيف يمكنكم الحصول على هذه البلورات؟ يمكن استخدام طريقة الترشيح، ثم ترك البلورات معرّضة للهواء الجوي، أو وضعها بين ورقتي ترشيح لتجفّ.
- ما أوجه الشبه والاختلاف بين المادة الصلبة قبل ذوبانها، والمادة الصلبة التي تبلورت؟ الشبه: المادّتان كلاهما صلبتان. الاختلاف: شكل حبيبات (بلورات) المادة المترسّبة منتظم، ولونها نقي أكثر.

- أعرض على الطلبة مقطع فيديو آخر، تكون فيه خطوة تبريد المحلول مختلفة، بحيث يوضع المحلول الساخن في حوض ماء بارد يحتوي على الجليد. وأطلب إليهم ملاحظة حجم البلورات الناتجة ومقارنها بحجم البلورات التي جرى الحصول عليها عندما تُترك المحلول كي يبرد ببطء.

التقطير Distillation

- أوجه الطلبة إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم التقطير بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أطلب إلى الطلبة تأمل صورة جهاز التقطير البسيط الذي يوضح عملية التقطير.
- أوظف (كنت أعتقد والآن أعرف)، لتوضيح كيفية فصل مكونات الخليط بطريقة التقطير.
- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة تحتوي على جدول مكون من عمودين: الأول (كنت أعتقد)، والثاني (الآن أعرف) بحيث يحتوي على الأسئلة الآتية:

- ما نوع المخلوط المراد فصل مكوناته؟ مخلوط متجانس (محلول) من نوع (صلب - سائل) أو (سائل - سائل).
- ما الذي حدث لكمية المادة السائلة بعد تسخين المحلول؟ نقصت وتحولت إلى بخار.

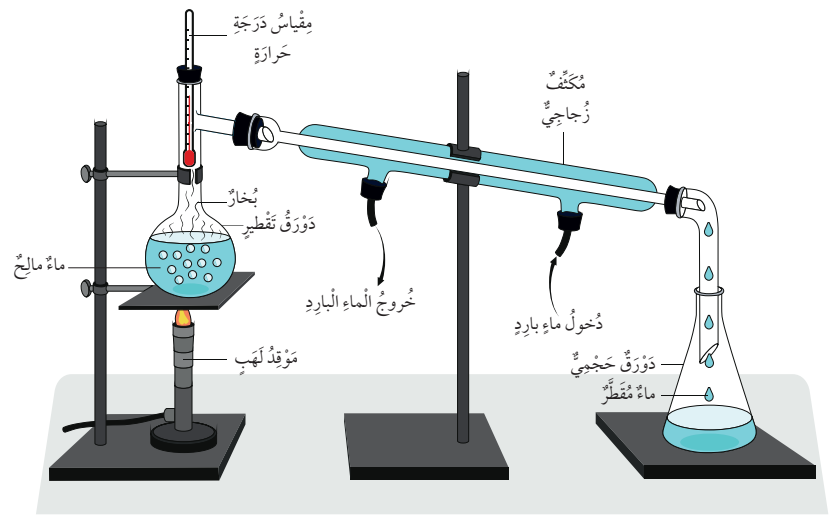
- أي المادتين ستبخر أولاً؟ التي درجة غليانها أقل.
- ماذا ستلاحظون عندما يمر البخار عبر أنبوب المكثف؟ سيبرد البخار ويتحول إلى سائل مرة أخرى.
- كيف يمكنكم الحصول على المادة السائلة؟ بجمعها في دورق أو وعاء زجاجي.

- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أطلب إليهم كتابتها في العمود الأول.
- أناقش الطلبة في إجاباتهم للتوصل إلى الإجابات الصحيحة، ثم أطلب إليهم كتابتها في العمود الثاني.
- أبين لهم أن هذه الطريقة تعدّ إحدى طرائق فصل مكونات مخلوط يتكون من مادة صلبة أو سائلة ذائبة في مادة سائلة، وتسمى التقطير؛ وهي تسخين المخلوط، ثم تبريد البخار وجمعه للحصول على مادة سائلة نقية.

الفصل بالتقطير

تُستخدَم طريقة **التقطير Distillation** لفصل مكونات مَخَالِيط تتكوّن من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، مثل الملح والماء، أو مادة سائلة مُمتزجة مع مادة سائلة أخرى، مثل الكحول والماء. يُجرى في هذه الطريقة تسخين المَحْلُول، وبما أنّ لكل مادة درجة غليان خاصة بها فستبدأ المادة التي لها درجة غليان أقل بالتحوّل إلى بخار، أمّا المادة الأخرى فتبقى في وعاء الغليان. وعند مرور بخار المادة التي تبخرت عبر أنبوب التبريد (المكثف) تتحوّل إلى مادة سائلة مرة أخرى، وتتجمّع في دورق الجمع. وتُستخدَم هذه الطريقة في تحلية مياه البحر لكي تصبح صالحة للشرب.

✓ **أتحقّق:** أعدّد طرائق فصل كلّ من المَخَالِيط المُتجانسة وغير المُتجانسة، وأذكر فيم تُستخدَم كلّ منها.



جهاز التقطير البسيط.

✓ أتحقّق:

طرائق فصل المَخَالِيط غير المتجانسة: الفصل بالمغناطيس: لفصل مكونات المَخَالِيط التي يجذبها المغناطيس مثل الحديد والفولاذ والكروم. الفصل باليد: فصل مكونات المَخَالِيط التي تتكوّن من مواد صلبة يمكن رؤيتها بالعين المجردة، ومختلفة في حجمها أو أشكالها أو ألوانها. الفصل بالغرلة: فصل مكونات المَخَالِيط التي تتكوّن من مواد صلبة مختلفة في حجمها، بحيث يُستخدم فيها الغرل. الفصل بالترشيح: فصل مكونات المَخَالِيط التي تتكوّن من مادة صلبة غير ذائبة في مادة سائلة، بحيث تُستخدم فيها مصفاة أو ورقة ترشيح. طرائق فصل المَخَالِيط المتجانسة: الفصل بالتبخير: فصل مكونات المَخَالِيط التي تتكوّن من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، يُبخر فيها المذيب كله. الفصل بالتبلور: فصل مكونات المَخَالِيط التي تتكوّن من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، يُبخر فيها جزء من المذيب. الفصل بالتقطير: فصل مكونات المَخَالِيط التي تتكوّن من مواد صلبة ذائبة في مادة سائلة أو مادة سائلة ذائبة في مادة سائلة، يعتمد فيها على الاختلاف في درجة الغليان لفصلها.

نشاط

فصل مخلوط مكوّن من أكثر من مادّتين

ملحوظة: اتّبع إرشادات معلّمي / معلّمتي لاستخدام الغُربال والمِغناطيس بالطريقة الصحيحة. **المواد والأدوات:** كُؤوس بلاستيكية، ورمل، وحصى، وبرادة حديد، وخرز بلاستيكي، وملعقة بلاستيكية، وغُربال صغير، وصحن بلاستيكي، وكيس بلاستيكي، ومِغناطيس، وقلم تخطيط.

خطوات العمل:

1 **ألاحظ:** أضع ما مقداره ملعقة واحدة من كل من الرمل، والحصى، وبرادة الحديد، والخرز البلاستيكي في الكأس البلاستيكية. ما الذي تكوّن لديّ؟

2 **أجرب:** أمسك الغُربال بإحدى يدي، بحيث يكون فوق الصحن البلاستيكي، وأضع فيه المخلوط، ثم أهرز الغُربال إلى أن يتوقف مرور أي من مكونات المخلوط إلى الصحن البلاستيكي، وأحتفظ بها في كأس بلاستيكية، أما المواد المتبقية في الغُربال فأضعها في كيس بلاستيكي.

3 **أجرب:** أضع المِغناطيس داخل الكيس البلاستيكي، وأغلّقه وأهرزه، ثم أفرغ محتوياته في كأس بلاستيكية أخرى، بحيث أحتفظ بالمِغناطيس والمواد التي التقطها داخل الكيس البلاستيكي وأضعه جانباً.

4 **أجرب:** أفضّل الحصى عن الخرز البلاستيكي، وأضع كلاً منها في كأس بلاستيكية منفصلة.

5 **أجمع بياناتي:** أدون على الكيس البلاستيكي، والكؤوس البلاستيكية اسم المادة الموجودة في كل منها.

6 **أستنتج:** ما اسم الطريقة التي استخدمتها لفضّل الحصى عن الخرز البلاستيكي؟

7 **أرتّب بالتسلسل:** أدون طرائق الفصل التي استخدمتها وفق الترتيب الذي نفذتها فيه.

8 **أستنتج:** لماذا استخدمت أكثر من طريقة لفضّل مكونات المخلوط بعضها عن بعض؟

9 **أواصل:** أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصّلت إليه.

الهدف: تعرّف كيفية فصل مخلوط مكوّن من أكثر من مادّتين. **إرشادات الأمن والسلامة:** أوّجه الطلبة إلى ارتداء القفازات والنظارات الواقية، وتجنّب العبث بالمواد المختلفة، واستخدام الغُربال والمِغناطيس بطريقة صحيحة تحت إشرافي، وغسل أيديهم جيّداً بعد الانتهاء من النشاط. **المواد والأدوات:** أجهّز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل ملاحظاتهم.

1 **ألاحظ:** أوزّع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة وضع ما مقداره ملعقة واحدة من كلّ من الرمل والحصى وبرادة الحديد والخرز البلاستيكي في كأس بلاستيكية، وأطلب إليهم تسمية ماذا تكوّن لديهم.

2 **أجرب:** أطلب إلى الطلبة استخدام الغُربال لفصل مكونات المخلوط.

3 أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة وضع مغناطيس داخل الكيس البلاستيكي وإغلاقه وهزه، ثم إفراغ محتويات الكيس في كأس بلاستيكية أخرى.

4 أطلب إليهم فصل الحصى عن الخرز البلاستيكي المتبقي، ووضع كلّ منها في كأس بلاستيكية منفصلة.

5 **أجمع بياناتي:** أوّجه الطلبة إلى تسجيل اسم المادة الموجودة في داخل الكيس البلاستيكي والكؤوس البلاستيكية، بقلم تخطيط.

6 **أستنتج:** أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة توضيح اسم الطريقة التي استخدموها لفصل الحصى عن الخرز البلاستيكي.

7 **أرتّب بالتسلسل:** أوّجه أفراد كلّ مجموعة إلى تدوين طرائق فصل المخلوط التي استخدموها وفق الترتيب الذي نفذوها به.

8 **أستنتج:** أسأل الطلبة: لماذا استخدمتم أكثر من طريقة لفصل مكونات المخلوط عن بعضها؟ أستمع لإجابات الطلبة، ثم أبين لهم أن سبب استخدام أكثر من طريقة هو الاختلاف في خصائص مكونات المخلوط من حيث حجم المكونات ومغناطيسيتها.

9 **أواصل:** أوّجه الطلبة إلى مناقشة الاستنتاج الذي توصّلوا إليها مع زملائهم / زميلاتهم.

تقويم نشاط (فصل مخلوط مكوّن من أكثر من مادّتين)

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلّم التقدير العددي

المهام:

(1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(2) جمع البيانات وتدوين الملاحظات بصورة صحيحة.

(3) التعاون مع الزملاء / الزميلات على ترتيب طرائق الفصل وتسلسلها.

(4) استنتاج سبب استخدام أكثر من طريقة لفصل مكونات المخلوط بصورة صحيحة.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهامّ تنفيذاً صحيحاً.

3: تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذاً صحيحاً.

2: تنفيذ مهمّتين تنفيذاً صحيحاً.

1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة؛ لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

- 1 الفكرة الرئيسة: تعتمد عملية فصل المخاليط إلى مكوناتها على نوع المخاليط وخصائصها الفيزيائية.

- 2 المفاهيم والمصطلحات:

- التقطير
- التبلور

- 3 **أستنتج:** الخاصية الفيزيائية التي يعتمد عليها استخدام طريقة التقطير لفصل بعض المخاليط هي: الاختلاف في درجة الغليان؛ فكل مادة لها درجة غليان خاصة بها.

- 4 **السبب والنتيجة:** يصعب فصل مكونات المحلول عن بعضها؛ لأن هذه المكونات ممتزجة ومختلطة معاً ولا يمكن تمييزها عن بعضها.

- 5 **أستنتج:** لأن الماء الناتج من الترشيح والذي يمر عبر ورقة الترشيح، من المحتمل أن يحمل بعض الرواسب الدقيقة، التي لا يمكن لورقة الترشيح أن تمنع مرورها. في حين أن عملية التقطير تُبخر الماء النقي فقط؛ إذ يكتف ويجمع ويكون خالياً من الرواسب والشوائب.

- 6 **التفكير الناقد:** يجب أن يكون المحلول مُشبعاً في عملية الفصل بالتبلور؛ لأنه عندما يُبخر جزء من المحلول ويبرد، ستكون كمية المادة الذائبة في حجم المحلول أكبر مما يستطيع المحلول إذابتها فيه، فتبدأ بالترسب من المحلول.

- 7 **أتوقع:** يتم فصل السائل (A) أولاً لأن درجة غليانه أقل. بما أن لكل مادة درجة غليان خاصة فيها، فستبدأ المادة التي لها درجة غليان أقل بالتحول إلى بخار.

نشاط منزلي فصل المخاليط



أطلب إلى الطلبة استخدام بعض المخاليط المتوافرة في منازلهم، وتحديد طريقة فصل مكوناتها عن بعضها، مثل:

المعكرونة والماء، مسحوق الشاي وحبات الذرة، الأسيتون والماء، محلول القطر، وغيرها؛ وذلك بإشراف والديهم، وتصويرها وعرضها على زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

مراجعة الدرس

- 1 **الفكرة الرئيسة:** علام تعتمد عملية فصل المخاليط المُختلطة إلى مكوناتها؟
- 2 **المفاهيم والمصطلحات:** أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
(.....): طريقة لفصل مكونات مخلوط يتكون من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، أو مادة سائلة ممتزجة مع مادة سائلة تختلفان في درجتي غليانهما.
- 3 **أستنتج:** ما الخاصية الفيزيائية التي يعتمد عليها استخدام طريقة التقطير لفصل بعض المخاليط؟
- 4 **السبب والنتيجة:** لماذا يصعب فصل مكونات المحلول عن بعضها بعضاً؟
- 5 **أستنتج:** لماذا يكون الماء الناتج من عملية الترشيح غير صالح للشرب، بينما يكون الماء الناتج من عملية التقطير صالحاً للشرب؟
- 6 **التفكير الناقد:** أفسر لماذا يفضل أن يكون المحلول مُشبعاً لكي يجري فصل المادة الصلبة بالتبلور.

المادة السائلة	درجة الغليان C°
A	25
B	77

- 7 **أتوقع:** قام طلبة بوضع السائلين المُمْتَزَجَيْن A و B في دورق التقطير لفصلهما عن بعضهما. أي من السائلين سيُفصل أولاً؟ أبرر إجابتي.

تقويم نشاط منزلي (فصل المخاليط)

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أملأ سجل وصف التعلم في البطاقة الآتية:

- الاسم:
- النشاط: التاريخ:
- الهدف من النشاط:
- الإجراءات التي نفذتها:
- ما تعلمته من النشاط:
- حسن هذا النشاط مهارتي في:
- ملاحظاتي:
- ملاحظات المعلم/ المعلمة:

8 أختار الإجابة الصحيحة:
(ج) الغربلة.

8 أختار الإجابة الصحيحة.

- الطريقة التي أتبعها لفصل الرمل الناعم عن الحصى الصغيرة في موقع البناء هي:
- 1 الترشيح. 2 التقطير. 3 الغربلة. 4 الالتقاط باليد.

العلوم مع التكنولوجيا

العلوم مع الكتابة

يعدّ جهاز تنقية المياه ذي المراحل المتعددة من الأجهزة التي شاع استخدامها في المنازل للحصول على مياه تحتوي على نسبة قليلة جداً من الأملاح وخالية من الشوائب.



أبحث في الإنترنت، أو أتواصل مع إحدى الشركات التي تصنعها؛ لأستكشف تركيبه، وآلية عمله، وكلفته، ومدى فاعليته في تنقية مياه الشرب، وأعدّ عرضاً تقديمياً عنه، ثم أعرضه أمام زملائي / زميلاتي في الصف.

أكتب قصة قصيرة تدور أحداثها حول رحلة قطرة ماء غير نقية وهي تمرّ عبر مراحل تنقيتها في إحدى محطات تنقية المياه، وأذكر فيها طرائق الفصل التي استخدمت، ثم أرويها لزملائي / لزميلاتي في الصف.



العلوم مع الكتابة

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن إحدى محطات تنقية المياه؛ لكتابة قصة تدور أحداثها حول رحلة قطرة ماء غير نقية وهي تمرّ عبر مراحل تنقيتها. أناقشهم في هذه المراحل، ثم أطلب إليهم كتابة القصة، وأوجههم إلى أن تبدأ القصة بنوع ماء غير نقي محدّد مثل مياه السدود، بحيث يذكر الطلبة طرائق الفصل التي استخدمت، ثم أطلب إليهم روايتها أمام زملائهم / زميلاتهن في الصف.

العلوم مع التكنولوجيا

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن إحدى أجهزة تنقية المياه ذي المراحل المتعددة، أو التواصل مع إحدى الشركات المصنّعة له؛ لإعداد عرض تقديمي عن هذا الجهاز، يتضمن تركيبه وآلية عمله وكلفته ومدى فاعليته في تنقية المياه، ثم أطلب إليهم عرضه أمام زملائهم / زميلاتهن في الصف.



تحلية مياه البحر بالطاقة الشمسية

الهدف:

- التعرف إلى عملية تحلية مياه البحر بالطاقة الشمسية وأهميتها، وجدواها الاقتصادية.

إرشادات وتوجيهات:

- أوجه الطلبة إلى قراءة النص، ثم أناقشهم في أهمية تحلية مياه البحر واستخدام الطاقة الشمسية في تنقيتها، لتصبح صالحة للشرب.
- أطلب إليهم تحديد متى بدأ التفكير في هذا المشروع، وفي أي عام تأسس أول مشروع من هذا النوع، والكميات التي أُنتجت.
- أوجه الطلبة إلى البحث في المصادر الإلكترونية الموثوقة، عن طريقة تحلية مياه البحر بالطاقة الشمسية، وأهم الدول التي تستخدم هذه الطريقة، وفوائدها من النواحي الاقتصادية والبيئية.
- أطلب إلى الطلبة كتابة تقرير بذلك، يتضمن مدى إمكانية استخدام هذه الطريقة في وطننا الأردن وجدواها؛ وذلك لتقليل العجز المائي الذي يواجهه وطننا منذ أعوام، وبخاصة أن الشمس متوفرة معظم أيام السنة.
- أطلب إلى الطلبة عرض التقرير على زملائهم/ زميلاتهن في الصف، ومناقشته في ما بينهم.

تقويم المطوية

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات.

أملأ سجل وصف التعلم في البطاقة الآتية:

الاسم:

النشاط: التاريخ:

الهدف من النشاط:

الإجراءات التي نفذتها:

ما تعلمته من النشاط:

حسن هذا النشاط مهارتي في:

ملاحظات:

ملاحظات المعلم/ المعلمة:

تَحْلِيَةُ مِيَاهِ الْبَحْرِ بِالطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ

تُعَدُّ تَحْلِيَةُ مِيَاهِ الْبَحْرِ بِالطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ Solar Water Desalination عَمَلِيَّةً تُنْظِفُ لِمَاءَ الْبَحْرِ مِنَ الْأَمْلَاحِ وَالشَّوَابِ وَالرَّوَاسِبِ، وَهِيَ عَمَلِيَّةٌ تُبَخِّرُ فِيهَا الْمِيَاهُ بِاسْتِخْدَامِ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، ثُمَّ تُكثَّفُ بِهَدَفِ الْحُصُولِ عَلَى مَاءٍ صَالِحٍ لِلِاسْتِخْدَامِ، سِوَاءٍ لِلشُّرْبِ أَوْ لِلزَّرَاعَةِ.

تَأَسَّسَ أَوَّلُ مَشْرُوعٍ تَقْطِيرٍ شَمْسِيٍّ عَامَ 1872م فِي دَوْلَةِ تَشِيلِي؛ إِذْ تَمَكَّنَ مِنْ إِنتَاجِ نَحْوِ 22700 L مِنَ الْمَاءِ يَوْمِيًّا مُدَّةَ أَرْبَعِينَ عَامًا. وَمِنَ الْجَدِيرِ بِالذِّكْرِ أَنَّ الْفِيلَسُوفَ الْيُونَانِيَّ أَرِسْطُو أَوَّلَ مَنْ تَخَيَّلَ طَرِيقَةَ لِتَحْلِيَةِ مِيَاهِ الْبَحْرِ بِاسْتِخْدَامِ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ فِي الْقَرْنِ الرَّابِعِ قَبْلَ الْمِيلَادِ.

أَبْحَثُ فِي الْإِنْتَرْنِتِ عَنْ طَرِيقَةِ تَحْلِيَةِ مِيَاهِ الْبَحْرِ بِالطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ، وَأَهَمِّ الدُّوَلِ الَّتِي تَسْتَخْدِمُ هَذِهِ الطَّرِيقَةَ، وَفَوَائِدَهَا مِنَ النُّوَاحِي الْاِقْتِصَادِيَّةِ وَالْبَيْئِيَّةِ، وَاكْتُبْ تَقْرِيرًا بِذَلِكَ، يَتَضَمَّنُ مَدَى إِمْكَانِيَّةِ اسْتِخْدَامِ هَذِهِ الطَّرِيقَةِ فِي الْأُرْدُنِّ وَجَدُوهَا؛ وَذَلِكَ لِتَقْلِيلِ الْعَجْزِ الْمَائِيِّ الَّذِي يُوَاجِهُهُ مُنْذُ سَنَوَاتٍ، ثُمَّ أَعْرِضْهُ عَلَى زُمَلَائِي/ زُمِلَاتِي فِي الصَّفِّ.



عمل مطوية

- أصمّم مطوية من الورق المقوى تتكوّن من 3 أجزاء، ثمّ أوزّع الطلبة في 3 مجموعات، وأمنح كلّ مجموعة بطاقة وأُحدّد مهامّها على النحو الآتي:
- المجموعة الأولى: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل أسماء المخاليط، ثمّ إلصاق البطاقة على الجزء الأوّل من المطوية.
- المجموعة الثانية: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل أنواع المخاليط (متجانسة، غير متجانسة)، ثمّ إلصاق البطاقة على الجزء الثاني من المطوية.
- المجموعة الثالثة: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل أفضل الطرائق لفصل مُكوّنات المخاليط، ثمّ إلصاق البطاقة على الجزء الثالث من المطوية.

استخدام جدول التعلم

- أراجع الطلبة في جدول التعلم الذي أعدته معهم في بداية الوحدة، وأساعدهم على مقارنة ما تعلموه عن المواد النقية والمخاليط، وأنواع المخاليط، وطرائق فصل مكوناتها بالمعرفة السابقة لديهم.
- أطلب إليهم ملء العمود الأخير من الجدول بناءً على ما تعلموه في هذه الوحدة، وأدوّن أيّ معلومات إضافية في عمود (ماذا تعلمت؟) ضمن جدول التعلم.

المواد النقية، والمخاليط وطرائق فصلها

ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
نوع المادة: نقية أم مخلوط	مكونات المادة النقية والمخلوط	كيفية التمييز بين المادة النقية والمخلوط
الذهب والنحاس والحديد مواد نقية.	أنواع المخاليط	كيفية التمييز بين أنواع المخاليط.
السلطات والمكسرات والدهانات والعصائر مخاليط	كيفية فصل المخاليط	الفصل باليد والمغناطيس والترشيح من طرائق فصل المخاليط غير المتجانسة. والفصل بالتبخير والبلورة والتقطير من طرائق فصل المخاليط المتجانسة

إجابات أسئلة مراجعة الوحدة:

1 المفاهيم والمصطلحات:

- المحلول المشبع.
- المذيب.
- الترشيح.
- التبخير.

2 أصف:

مخلوط متجانس	مخلوط غير متجانس
عصير التفاح	قطع التركيب الملونة
القهوة العربية	الحصى والرمل
العطور	حبّيات الأرز والعدس

1 المفاهيم والمصطلحات: أصع المفهوم المناسب في الفراغ:

- (.....): مخلولٌ يحتوي على أكبر كمية من المادة المذابة التي يمكن إذابتها فيه.
- (.....): مادة سائلة تذيب المواد المختلفة.
- (.....): طريقة لفصل مكونات مخلوط تتكوّن من مادة صلبة غير ذائبة في مادة سائلة.
- (.....): طريقة لفصل مكونات مخلوط تتكوّن من مادة صلبة ذائبة في مادة سائلة، بحيث تتحوّل فيها المادة السائلة إلى الحالة الغازية بالتسخين؛ للحصول على المادة المذابة الصلبة من المحلول.

2 أصف: المخاليط الآتية إلى مخاليط متجانسة ومخاليط غير متجانسة، قطع التركيب الملونة، عصير التفاح، الحصى والرمل، القهوة العربية، حبّيات الأرز والعدس، العطور.

مخلوط متجانس	مخلوط غير متجانس

3 أقرّن بين المخلوط والمحلل، وأعط مثلاً واحداً على كلّ منهما.

4 أفسر: لماذا تترسّب الأملاح على شاطئ البحر الميت بتركيز أعلى من تلك التي تترسّب على شاطئ البحر الأحمر؟

3 أقرّن: يشترك المخلوط والمحلل بأنّها يتكوّنان من اختلاط مادّتين أو أكثر، إلّا أنّ مكونات بعض المخاليط يمكن تمييزها وفصلها عن بعضها، مثل العدس والحمص. أمّا مكونات المحلول فلا يمكن تمييزها ويصعب فصلها عن بعضها، مثل محلول الماء والملح.

4 أفسر: تترسّب الأملاح على شاطئ البحر الميت بصورة أكبر من شاطئ البحر الأحمر؛ لأنّ تركيز الأملاح في مياه البحر الميت أكبر من تركيزها في مياه البحر الأحمر، وعند تبخّر جزء من مياه البحر الميت على الشاطئ، تتبلور الأملاح عليه بكميات أكبر.

5 **التفكير الناقد:** الدم مخلوط، ويمكن استخدام طريقة الترشيح لفصل المواد الصلبة عن المواد السائلة.

6 **أتوقع:** تُعدّ طريقة التبلور أفضل للحصول على بلورات نقية من الملح؛ لأن طريقة التبخير تتخلّص من الماء وتُبقى على المواد الصلبة مختلطة مع الملح. أمّا التبلور فيُفَيِّرُ جزء من المحلول، ويمكن الحصول على بلورات الملح فقط وفصلها.

7 **أتوقع:** يعتمد عمل الكمامة على طريقة الترشيح في منع دخول مُسبِّبات الأمراض التنفسية إلى الجهاز التنفسي، عند تغطية الفم والأنف بها.

8 **أتوقع:** المواد التي تذوب في الماء وتكوّن محلولاً هي: السكر ومسحوق الصابون والملح.

9 **أطرح سؤالاً:** ما طريقة الفصل التي يمكن استخدامها؛ للحصول على ماء مقطر خالٍ من الأملاح والشوائب من ماء السدود؟

10 **التفكير الناقد:** يجب على والدي تركيب مرشحات لفصل أكبر كمية من المواد العادمة التي تؤثر في البيئة وصحة الكائنات الحية واحتجازها، بحيث تُغيّر هذه المرشحات باستمرار.

5 **التفكير الناقد:** يتكوّن الدم من ماء ومواد أخرى صلبة، هي عبارة عن أملاح، إضافة إلى الغازات. هل يُعدّ الدم مخلوطاً أم مخلوطاً؟ أوضّح إجابتي.

6 **أتوقع:** أيّ الطريقتين أفضل للحصول على بلورات نقية من الملح، التبخير أم التبلور؟ أوضّح إجابتي.

7 **أتوقع:** ما طريقة الفصل التي يعتمد عليها عمل الكمامة في منع الإصابة بمُسبِّب مرض تنفسي؟

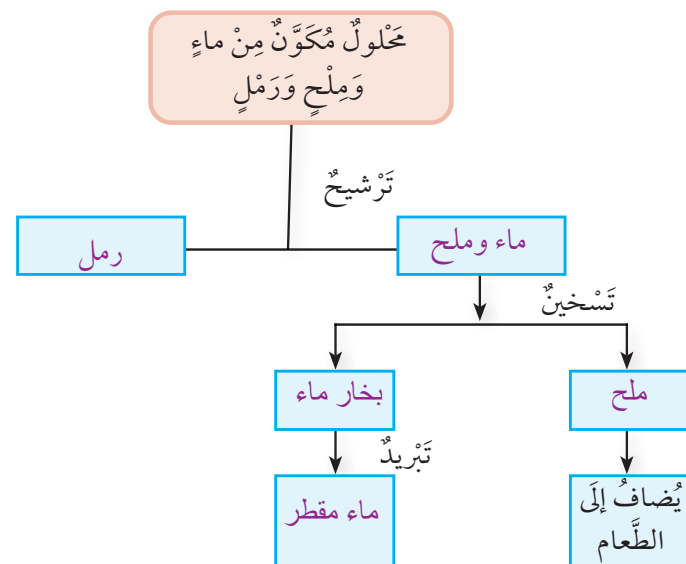
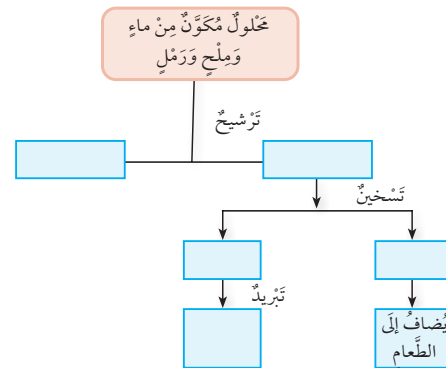
8 **أتوقع:** أيّ من المواد الآتية تذوب في الماء وتكوّن محلولاً:

السكر	مسحوق الصابون	الفلفل الأسود	الملح	الطين
-------	---------------	---------------	-------	-------

9 **أطرح سؤالاً:** إجابه: التقطير.

10 **التفكير الناقد:** يمتلك والدي مصنعاً تصدّر عن فوهات مداخيه غازات عادمة ومواد مختلفة ضارة تؤثر في البيئة وصحة الكائنات الحية. ما الذي يجب على والدي عمله لتقليل كمية الغازات المنبعثة من فوهات المداخين؟ أوضّح إجابتي.

11 أكمل المخطط الآتي، الذي يبيّن طريقة فصل مخلوط مكون من ماء وملح ورمل.



فصل المخاليط

الهدف: تصنيف المخاليط إلى مخاليط متجانسة، ومخاليط غير متجانسة، وتوقع طريقة فصل مكوناتها.

المواد والأدوات: قائمة تحتوي على المخاليط الآتية: ماء بحر، سائل كثيف حلو المذاق (القطر)، عدس ودقيق، كرات زجاجية ملونة، مسامير صغيرة، وتراب.

خطوات العمل:

- أجهز قائمة بالمخاليط المختلفة كي يصنفها الطلبة، ويتوقعون طريقة فصل كل منها، ويدونون النتائج في جدول بيانات.
- **أصوغ فرضية:** أطلب إلى الطلبة قراءة الفرضية، وأناقشهم فيها للتأكد من فهمها فهمًا جيدًا.
- أخبرهم بالمهمة المطلوب أدائها، وهي تصنيف المخاليط التي سأزودهم بها إلى متجانسة وغير متجانسة، وطريقة الفصل المتوقعة لمكوناتها، وتدوين هذه المعلومات في جدول بيانات.
- **أصنف:** أوجه الطلبة إلى تأمل قائمة المخاليط المختلفة وتصنيفها، وتدوين البيانات في جدول بيانات على النحو الآتي:

المخلوط؟	نوعه؟	طريقة الفصل؟
ماء بحر	مخلوط متجانس	التبخير
سائل كثيف حلو المذاق (القطر)	مخلوط متجانس	التبلور
عدس ودقيق	مخلوط غير متجانس	الغربلة
كرات زجاجية ملونة	مخلوط غير متجانس	الالتقاط باليد
مسامير صغيرة وتراب	مخلوط غير متجانس	المغناطيس

- **أتوقع:** أوجه الطلبة إلى توقع طريقة فصل مكونات كل مخلوط، وتدوين البيانات كما في الجدول أعلاه.
- **أصنف:** أوجه الطلبة إلى تصنيف المخاليط، وتدوينها في الجدول أعلاه.
- **أتوقع:** أوجه الطلبة إلى توقع أفضل طريقة لفصل مكونات كل مخلوط، وتدوين البيانات كما في الجدول أعلاه.
- **أستنتج:** لتحلية مياه البحر مثلاً، يكون الملح ذائباً في الماء ومختلطاً معه، ويصعب تمييزه وفصله بطرائق بسيطة؛ لذا، نحتاج إلى مصنع وفنيين متخصصين.
- **أتواصل:** أناقش الطلبة في النتائج التي توصلوا إليها، وأطلب إليهم مشاركة هذه النتائج في ما بينهم.

فصل المخاليط

- **أصوغ فرضية:** تختلف طرائق فصل مكونات المخاليط وفقاً لمكوناتها، وخصائصها، أنفذ استقصاء لاختبار فرضيتي بالاستعانة بتوجيهات معلّمي / معلّمتي.
- **المواد والأدوات:** ماء بحر، سائل كثيف حلو المذاق (القطر)، عدس ودقيق، كرات زجاجية ملونة، مسامير صغيرة وتراب.
- **أصنف:** أستخدم ما ورد في الدرس، وأسجل بياناتي عن المخلوط ونوعه في جدول مكون من ثلاثة أعمدة، بحيث يحتوي العمود الأول على اسم المخلوط، ويحتوي العمود الثاني على نوعه، ويحتوي العمود الثالث على طريقة الفصل المتوقعة.
- **أتوقع:** أحدد نوع الطريقة المستخدمة في فصل مكونات كل مخلوط، ثم أدونها في الجدول.
- أستخدم معلّمي / معلّمتي للتثبت من صحة بياناتي التي حصلت عليها.
- **أصنف:** أي المخاليط متجانس، وأيها غير متجانس؟
- **أتوقع:** ما أفضل طريقة لفصل مكونات كل مخلوط من هذه المخاليط؟
- **أستنتج:** بعض المخاليط يسهل تمييز مكوناتها وفصل بعضها عن بعض، أما بعضها الآخر فيصعب تمييز مكوناتها؛ لذا ليس من السهل فصلها بشكل مباشر، وتحتاج إلى أجهزة ومعدات. أقدم دليلاً على صحة استنتاجي.
- **أتواصل:** أشارك زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.
- **أصدر حكماً** عما إذا كانت نتائجي توافقت مع فرضيتي أم لا.

تقويم الأداء

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: سلم التقدير العددي.

- المهام:**
- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
 - (2) تصنيف المخاليط بصورة صحيحة.
 - (3) **توقع** طريقة الفصل المناسبة لكل مخلوط.
 - (4) تدوين البيانات بمفردات علمية وواضحة.
- العلامات:**
- 4: تنفيذ أربع مهام تنفيذاً صحيحاً.
 - 3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذاً صحيحاً.
 - 2: تنفيذ مهمتين تنفيذاً صحيحاً.
 - 1: تنفيذ مهمة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

مصنوفة النتائج

المجال	نتائج تعلم الصفوف السابقة	نتائج تعلم الصف الحالي (الصف السادس)	نتائج تعلم الصفوف اللاحقة
المجال: العلوم الفيزيائية المحور: - الموجات والصوت	● بناء نموذج يُفسّر نشوء الصوت، عن طريق اهتزاز الأجسام وأعمدة الهواء. ● تصنيف الأصوات إلى مرتفع أو منخفض، ورفيع أو خشن. ● استنتاج العلاقة بين الصوت واهتزاز الجسم. ● استقصاء خصائص الصوت. ● توضيح اختلاف سرعة الصوت باختلاف حالة الوسط الذي ينتقل عبره. ● توضيح انعكاس الصوت وامتصاصه. ● تفسير ظاهرة الصدى.	● استكشاف خصائص موجات الصوت	● توضيح خصائص الموجات والمفاهيم المتعلقة بكلّ منها. ● تصميم تجربة بسيطة تبين أنّ الموجات تحمل الطاقة من مكان إلى آخر. ● تصميم تجارب بسيطة تصف الموجات المستعرضة والطولية. ● التوصل إلى أنّ الصوت موجة طولية تعتمد سرعتها على خصائص الوسط الذي تنتشر فيه. ● التوصل إلى أنّ موجات الراديو والضوء والأشعة السينية، لها أطوال موجية مختلفة في طيف الموجات الكهرمغناطيسية.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 1: الموجات	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا - توضيح مفهوم العلم والأدلة التجريبية. - تقييم جوانب القوة ومحدودية العلم في ما يخص الموضوعات العلمية وطرائق التفسير. - تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. - التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج استقصاء بموضوعية. - وصف طبيعة التفسيرات العلمية. - تقييم بعض التفسيرات العلمية. مجال العلوم الفيزيائية - تصنيف الموجات إلى طولية ومستعرضة بإجراء تجارب بسيطة. - مقارنة خصائص الموجات مع طاقة الموجات الزلزالية والضوئية والصوت. مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري - البحث في الآثار السلبية والإيجابية لاستخدام التكنولوجيا في صحة الإنسان. - توضيح دور التكنولوجيا في تطور الأجهزة الطبية. عادات العقل - إظهار سمات مثل: الفضول والصدق والانفتاح والتشكك، عند إجراء الاستقصاءات. - توضيح دور العلماء في احترام القيم الاجتماعية وتقديرها وتعزيزها. - إدارة حلقات النقاش العلمي لحل المشكلات. - اكتساب مفردات ومصطلحات علمية جديدة في مجال العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، واستخدامها بصورة دقيقة. - عرض القضايا والمشكلات بطريقة علمية دقيقة.	موجة Wave موجات ميكانيكية Mechanical Waves موجات كهرومغناطيسية Electromagnetic Waves قمة الموجة Wave Crest قاع الموجة Wave Trough تضاغط Compression تخلخل Expansion	5	- أستكشف: انتقال طاقة الصوت. - الموجات الطولية والموجات المستعرضة.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 2: الصوت والسمع	● مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا ● توضيح مفهوم العلم والأدلة التجريبية. ● تقييم جوانب القوة ومحدودية العلم، في ما يخص الموضوعات العلمية وطرائق التفسير. ● تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. ● بيان فوائد ومحدودية التجارب والاستقصاءات العلمية الأخرى. ● تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. ● التعاون مع زملاء/ الزميلات على إجراء استقصاء علمي. ● بيان دور المنطق والخيال في جمع الأدلة التجريبية وتقييمها ● مناقشة نتائج استقصاء بموضوعية. ● بيان دور العلماء في تقدّم العلم. ● بيان جهود العلماء في بناء المعرفة العلمية. ● وصف طبيعة التفسيرات العلمية. ● تقييم بعض التفسيرات العلمية. ● مجال العلوم الفيزيائية ● استنتاج خصائص موجات الصوت عملياً: (الشدة والحدة والدرجة).	شدة الصوت Loudness of Sound درجة الصوت Pitch التردد Frequency الموجات فوق الصوتية Ultrasound Waves	7	● درجة الصوت.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
	● البحث في بعض التطبيقات العملية للموجات فوق الصوتية. ● شرح العلاقة بين معدّل الاهتزاز ووسط الاهتزاز، والصوت والسمع. مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري ● البحث في الآثار السلبية والإيجابية لاستخدام التكنولوجيا في صحّة الإنسان. ● توضيح دور التكنولوجيا في تطوّر الأجهزة الطبيّة. ● بيان أثر تطور التكنولوجيا في حياة الإنسان. عادات العقل ● إظهار سمات مثل: الفضول والصدق والانفتاح والتشكّك، عند إجراء الاستقصاءات. ● توضيح دور العلماء في احترام القيم الاجتماعية وتقديرها وتعزيزها. ● إدارة حلقات النقاش العلمي لحلّ المشكلات. ● اكتساب مفردات ومصطلحات علمية جديدة في مجال العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، واستخدامها بصورة دقيقة.			

الصوت

الفكرة العامة



للصوت أهمية كبيرة في حياة الإنسان؛ إذ ترتبط به ظواهر طبيعية مختلفة، وتعتمد عليه تطبيقات عملية متنوعة.

نظرة عامة إلى الوحدة:

أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في بداية الوحدة؛ لاستثارة تفكيرهم وتوقع ما ستعرضه من دروس.

تقويم المعرفة السابقة

قبل عرض محتوى الوحدة، أنشئ - بالتعاون مع الطلبة - جدول التعلم (KWL) الذي يحمل عنوان (الصوت)، وأناقش الطلبة في ما يعرفونه، ثم أسألهم: ما أهمية الصوت؟ الطريقة الرئيسة في التواصل، وتستخدم الموجات الصوتية في مجالات الطب، (مثل: أجهزة الموجات فوق الصوتية لمتابعة الجنين، ومتابعة مرضى القلب والكبد وغيرها).

- كيف ينشأ الصوت؟ نتيجة اهتزاز الأجسام.

أسجل الإجابات في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم (KWL) الموضح أدناه، وأكتبه على اللوح.

الصوت		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
توجد أصوات مريحة، وأخرى مزعجة.	تصنيف الموجات.	
نشوء الصوت، وتصنيف الأصوات إلى مرتفع ومنخفض ورفيع وخشن	خصائص الموجات وطاقاتها (الموجات الزلزالية والضوئية والصوت).	
انعكاس الصوت وامتصاصه.	بعض تطبيقات الموجات فوق الصوتية.	

تمثل الإجابات أعلاه بعض إجابات الطلبة المحتملة.

الصَّوْتُ



الفكرة العامة



للصَّوْتِ أَهمِّيَّةٌ كَبِيرَةٌ فِي حَيَاةِ الْإِنْسَانِ؛ إِذْ تُرْتَبِطُ بِهِ ظَوَاهِرٌ طَبِيعِيَّةٌ مُخْتَلِفَةٌ، وَتَعْتَمِدُ عَلَيْهِ تَطْبِيقَاتٌ عَمَلِيَّةٌ مُتَنَوِّعَةٌ.

ملاحظات:

نظرة عامة إلى دروس الوحدة

- أطلب إلى الطلبة قراءة عناوين درسي الوحدة: الموجات، والصوت والسمع.
- أناقش الطلبة في ما يعرفونه عن محتوى الوحدة ودرسيها، وأحدد المفاهيم البديلة لديهم (إن وجدت)؛ لمعالجتها في أثناء تعلّم درسي الوحدة.
- أخبر الطلبة أنّهم سيتعلمون مزيداً من المفاهيم والمصطلحات العلمية في أثناء دراسة موضوعات الوحدة، وأنهم سيوظفونها في الإجابة عن الأسئلة التي سترد فيها.
- أحرّز الطلبة على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب لتعرّف معانيها.

مهارة القراءة

التصنيف (Classification)

- أخبر الطلبة أنّ التصنيف من طرائق تعلّم الخصائص المشتركة بين الأشياء وترتيبها ضمن مجموعات، وأنه مفيد في وضع الأشياء ضمن مجموعات تجمعها صفات وخصائص تميزها عن غيرها وفق نظام معيّن، ومفيد في جعل التعلم أكثر سهولة.
- بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، أساعد الطلبة على ممارسة مهارة التصنيف باستخدام المنظم التخطيطي الآتي:



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج

والمواد الدراسية

- * القضايا الأخلاقية (الاحترام): ألقت انتباه الطلبة إلى أنّ الأشخاص الصمّ هم الأشخاص الذين يعانون من عدم القدرة على السمع جزئياً أو كلياً، ويعانون من وجود عوائق في التواصل مع الآخرين، وأبينّ لهم أهمية احترامهم وتقديرهم، وأوضح لهم أنّ الاحترام قيمة إنسانية حميدة يُعبّر فيها الفرد عن قبول الآخرين ومن يتعامل معهم.

قائمة الدروس

- الدّرس (1): المَوْجَات.
- الدّرس (2): الصّوت والسَّمْع.

أَتَهَيَّأُ

كَيْفَ أَسْمَعُ الْأَصْوَاتَ مِنْ حَوْلِي؟

54

أَتَهَيَّأُ

- أقرأ على مسامع الطلبة سؤال (أتهياً)، وألفت أنظارهم إلى الصورة الواردة في بداية الوحدة، ثمّ أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ طفلة تضع سماعة وتتابع دروسها باستخدام الحاسوب النقال.
- ما الذي يجعل الطفلة تضع السماعات؟ لأنّ السماعات تُمكنها من سماع الصوت الصادر من الحاسوب النقال، وعدم سماع الأصوات الأخرى من حولها.
- كيف ينتقل الصوت من السماعات إلى أذني الطفلة؟ تنتقل الاهتزازات في الوسط المحيط على شكل موجات طولية من السماعات عبر الهواء إلى أذني الطفلة فتستطيع سماعها.
- ما أكثر الأصوات إزعاجاً من حولنا؟ صراخ الأولاد في أثناء لعبهم، وصوت زامور السيارات، وصوت الخلّاط، وصوت مكينة الكهرباء.
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً للإجابة عن الأسئلة ضمن مجموعات، ثمّ أستمع لإجاباتهم وأناقشهم فيها.

انتقال طاقة الصوت

استكشف

خطوات العمل:

المواد والأدوات

وعاء زجاجي، بالون، مقص، رباط مطاطي، قلم رصاص، ملعقة صغيرة من السكر.

1 أقص عُنق البالون، وأحتفظ بِالْجُزءِ الْعَرِضِ مِنْهُ.

2 أصمم نموذجًا: أنثر كمية قليلة من السكر داخل الوعاء الزجاجي، وأعطى فوهته باستخدام البالون، وأتأكد من أنه مشدود، ثم أثبت البالون حول فوهة الوعاء باستخدام الرباط المطاطي.

3 أجرب: أطرق بلطف على سطح البالون المشدود باستخدام الطرف غير المدبب لقلم الرصاص.

4 ألاحظ: ما يحدث لحبيبات السكر في أثناء عملية الطرق، وأدون ملاحظاتي.

5 أكرر الخطوات 3 و 4 مع زيادة قوة الطرق على سطح البالون.

6 أستدل: علام يدل تحرك حبيبات السكر؟

7 أتوقع: ما النتائج التي سأحصل عليها إذا نفذت التجربة نفسها بعد تفريغ الوعاء من الهواء تمامًا؟

8 أستنتج: كيف تنتقل الطاقة من سطح البالون إلى حبيبات السكر؟

9 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.



التنبؤ: ألاحظ الأحداث الحالية، وأقارنها بأحداث سابقة مشابهة وأربط بينها لمعرفة ما يمكن حدوثه لاحقًا.

تقويم نشاط (استكشف)

استكشف

المهام:

- 1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- 2) ملاحظة ما يحدث لحبيبات السكر بعد طرقها باستخدام مفردات علمية صحيحة.
- 3) التعاون مع الزملاء / الزميلات على إنجاز المهمة.
- 4) استنتاج كيف تنتقل الطاقة إلى حبيبات السكر.

العلامات:

- 1) تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.
- 2) تنفيذ مهمتين تنفيذًا صحيحًا.
- 3) تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.
- 4) تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: سلم التقدير العددي

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

الهدف: استكشاف انتقال الطاقة عبر موجات الصوت.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجه الطلبة إلى استعمال المقص بحذر وتحت إشرافي، وأوجههم إلى التعامل بحذر مع المواد الزجاجية.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل ملاحظاتهم.

1 أطلب إلى الطلبة قص البالون والإحتفاظ بالجزء العريض منه، وأوجههم إلى التعامل بحذر عند استخدام المقص.

2 أصمم نموذجًا: أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة تصميم النموذج بتنفيذ الخطوة 1.

3 أجرب: أوجه الطلبة إلى الطرق بلطف على سطح البالون المشدود عند تنفيذ الخطوة 3.

4 ألاحظ: أوجه أفراد كل مجموعة إلى ملاحظة ما يحدث لحبيبات السكر في أثناء عملية الطرق، وتدوين ملاحظاتهم.

5 أطلب إلى أفراد المجموعات تكرار الخطوات 3 و 4، ثم أطلب إليهم تدوين ملاحظاتهم.

6 أستدل: أدير نقاشًا بين الطلبة يصفون فيه سبب حركة حبيبات السكر.

7 أتوقع: أطلب إلى أفراد كل مجموعة كتابة جملة يعبرون فيها عن توقعاتهم بالنتائج التي سيحصلون عليها عند تنفيذ الخطوة 7.

8 أستنتج: أوجه أفراد كل مجموعة إلى تنظيم نقاش في ما بينهم لاستنتاج كيفية انتقال الطاقة من سطح البالون إلى حبيبات السكر.

9 أتواصل: أوجه الطلبة إلى مشاركة زملائهم / زميلاتهم بما توصلوا إليه.



- أوجه الطلبة إلى قراءة ما هو مكتوب عن مهارة (التنبؤ) في كتاب الطالب، ثم أوجه انتباههم إلى ورقة العمل الخاصة في كتاب الأنشطة والتمارين. ولمعرفة إجابات أسئلة ورقة العمل؛ أنظر إلى الملحق في هذا الدليل.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن الضوء والصوت، ثم أسألهم:
- ما الضوء؟ شكل من أشكال الطاقة يُمكننا من رؤية الأشياء من حولنا.
- ما المقصود بالصوت؟ شكل من أشكال الطاقة، ينشأ عن طريق اهتزاز الأجسام، ويحتاج إلى وسط ينتقل فيه.
- قارن بين الصوت والضوء من حيث الحاجة إلى وسط ناقل. الضوء لا يحتاج إلى وسط ناقل، بينما الصوت يحتاج إلى وسط ناقل.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم.

البدء بعرض صور:

- أعرض أمام الطلبة صوراً عن الضوء والصوت، مثل: مصباح مضيء، طفل يعزف على الجيتار، شوكة رنانة.
- أناقش الطلبة في ما تمثله هذه الصور، ثم أسألهم:
- كيف ينتقل كل من الضوء والصوت؟ على شكل موجات.
- أستمع لإجاباتهم ثم أناقشهم فيها، وأبين لهم أن الضوء والصوت من أشكال الطاقة، وأنها ينتقلان على شكل موجات.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسية، ثم أسألهم:
- ماذا يحدث لسطح الماء عند رمي قطعة الحصاة عليه؟ سيضطرب سطح الماء ويهتز.
- ما شكل سطح الماء عند رمي قطعة الحصاة عليه؟ يتكوّن على سطح الماء دوائر تتسع تدريجياً.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أخبرهم أن الموجات تختلف في خصائصها وأنواعها واتجاه انتشارها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ موجة بحرية.
- كيف تنشأ الموجات البحرية؟ بعدة أسباب منها: حركة الرياح على سطح الماء.

ما المَوْجَةُ؟

تعلّمتُ سابقاً أن الضوء والصوت من أشكال الطاقة. ينتقل كل من الضوء والصوت على شكل موجات، والمَوْجَةُ Wave اضطراب أو اهتزاز تنتقل فيه الطاقة من مكان إلى آخر.

الفكرة الرئيسة:

تختلف الموجات في خصائصها وأنواعها وكيفية انتشارها، وتُصنّف إلى موجات كهرومغناطيسية وموجات ميكانيكية.

المفاهيم والمصطلحات:

Wave	مَوْجَةُ
Electromagnetic Waves	موجات كهرومغناطيسية
Mechanical Waves	موجات ميكانيكية
Wave Crest	قِمَّة المَوْجَةِ
Wave Trough	قاع المَوْجَةِ
Compression	تضاغط
Expansion	تخلخل

✓ **أتحقّق:** أوضّح المقصود بالمَوْجَةِ.

- ما الذي ينتقل عندما تتحرّك الموجة؟ الطاقة.
- أصف ماذا يحدث لرياضي يمارس رياضة التزلج على الماء عندما تقترب منه الموجة؟ اضطراب في حركة الرياضي بحيث تجعل حركته صعوداً وهبوطاً في الماء.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها لاستنتاج كيف تنشأ الموجات وأنها تنقل الطاقة عندما تتحرك.

توضيح مفاهيم الدرس

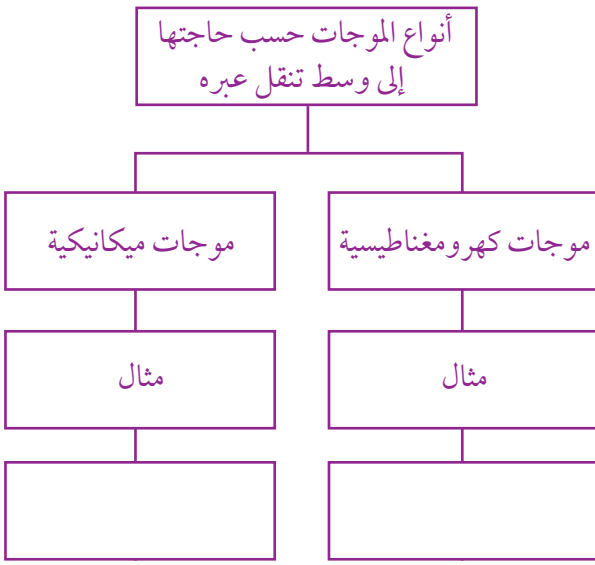
الموجة Wave

- أكتب مصطلح الموجة على اللوح، وأطلب إلى أحد الطلبة قراءته بصوت مسموع، ثم أطلب إلى الطلبة إيجاد المفهوم في مسرد المصطلحات في نهاية كتاب الطالب.
- أحفّز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

✓ **أتحقّق:** اضطراب أو اهتزاز تنتقل فيه الطاقة من مكان إلى آخر. اضطراب أو اهتزاز تنتقل فيه الطاقة من مكان إلى آخر.

المناقشة

- أسأل الطلبة:
- ما أنواع الموجات حسب حاجتها إلى وسط تنتقل عبره؟ موجات كهرومغناطيسية وموجات ميكانيكية.
- أذكر أمثلة على الموجات الكهرومغناطيسية؟ ضوء الشمس، وموجات الراديو، والموجات الحرارية الميكروويف.
- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أرسم المخطط المفاهيمي الآتي على اللوح، وأطلب إلى أفراد كل مجموعة إكمال المخطط وانتظر حتى يكمل الطلبة إجاباتهم، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى أنواع الموجات حسب حاجتها إلى وسط تنتقل عبره.



توضيح مفاهيمي للدرس

Electromagnetic Waves الموجات الكهرومغناطيسية

- أكتب المفهوم على اللوح، ثم أعمل جلسة عصف ذهني حول معنى الموجات الكهرومغناطيسية وأمثلة عليها.
- أستمع إلى إجابات الطلبة، وأسجلها على اللوح دون التعليق عليها، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى أنّ الموجات الكهرومغناطيسية لا تحتاج إلى وسط مادي ناقل؛ إذ على الرغم من انتقالها في الأوساط المادية مثل الهواء، فهي لا تحتاج إلى هذه الأوساط لانتقالها، ويمكن أن تنتقل في الفراغ.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

✓ **أتحقق:** هي الموجات التي لا تحتاج إلى وسط ناقل.

أنواع الموجات

تُصنّف الموجات بحسب حاجتها إلى وسط تنتقل عبره إلى نوعين: موجات كهرومغناطيسية وموجات ميكانيكية.

الموجات الكهرومغناطيسية

الموجات الكهرومغناطيسية Electromagnetic Waves هي التي لا تحتاج إلى وسط ناقل. ويُعدّ الضوء من الموجات الكهرومغناطيسية؛ إذ بالرغم من انتقاله في الهواء والمواد السائلة والصلبة الشفافة فإنه لا يحتاج إلى هذه الأوساط لانتقاله.

ضوء الشمس موجات كهرومغناطيسية.

✓ **أتحقق:** أعرف الموجات الكهرومغناطيسية.

57

(الموجة)

نشاط صفي



أحضّر قطعاً من أحجار النرد المستطيلة إلى الصف، وأرتبها كما في الشكل بحيث تكون على مسافات متساوية، ثم أناقش الطلبة في سبب سقوط قطع أحجار النرد الملونة بعد نقر حجر النرد الأول، وأناقشهم في وجه الشبه بين حركة أحجار النرد وحركة الموجات.

توظيف التكنولوجيا

- أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع الموجات الكهرومغناطيسية، وأهم العلماء الذين اكتشفوا هذه الموجات وأهم الأمثلة عليها. ويمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.
- أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو باستخدام أحد التطبيقات المناسبة أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة؛ بمشاركة الطلبة وذويهم.

الموجات الميكانيكية Mechanical Waves

- أكتب المفهوم على اللوح، ثم أجري مناقشة مع الطلبة للتوصل إلى أن الموجات الميكانيكية تحتاج إلى وسط ناقل، وتنتشر عن طريق اهتزاز جسيمات هذا الوسط، ومن الأمثلة عليها الموجات الزلزالية وموجات الصوت.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة في كتاب الطالب التي تمثل دمار أحد الجسور.
- أطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:
 - ما سبب دمار الجسر؟ الزلزال.
 - كيف تسبب الزلزال بدمار الجسر؟ عن طريق الطاقة الكبيرة التي نقلتها موجات الزلزال.
 - أين تنتشر الموجات الزلزالية؟ في القشرة الأرضية ومياه البحار.
- أستمع إلى إجابات الطلبة وأناقشها معهم للتوصل إلى الإجابة الصحيحة.

المناقشة

- أسأل الطلبة:
 - أذكر مثلاً آخر على الموجات الميكانيكية؟ الموجات الصوتية، موجات الماء، الموجات في الأسلاك والأوتار المتذبذبة، الموجات في الأغشية والرقائق المتذبذبة (كالطبل).
 - لماذا تُعدّ موجات الصوت من الموجات الميكانيكية؟ لأنها تحتاج إلى وسط ناقل، فهي تنتقل عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية، ولا تنتقل في الفراغ.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها لاستنتاج أن موجات الصوت هي موجات ميكانيكية ولا تنتقل في الفراغ؛ بل تنتقل عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج

والمواد الدراسية

- * القضايا البيئية: (إدارة الكوارث الطبيعية): ألفت انتباه الطلبة إلى إدارة الكوارث الطبيعية، وأنها إحدى القضايا الطبيعية المهمة في حياتنا، والتي تهدف إلى توفير الأمن

الموجات الميكانيكية

الموجات الميكانيكية Mechanical Waves هي موجات تحتاج إلى وسط ناقل؛ إذ تنتشر من منطقة حدوثها عن طريق اهتزاز جسيمات هذا الوسط. وتُعدّ الموجات الزلزالية موجات ميكانيكية، تنتشر في القشرة الأرضية ومياه البحار. يُمكن رصد الزلازل في أثناء حدوثها، وتكون الطاقة التي تنقلها موجات الزلازل في أحيان كثيرة كبيرة جداً إذا كان الزلزال قوياً؛ ما قد يسبب دماراً كبيراً في المباني والجسور.

وتُعدّ موجات الصوت أيضاً موجات ميكانيكية؛ إذ تنتقل عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية، فإذا طرقت على طرف قضيب من الحديد وأنا أضع أذني على طرفه الآخر فإنه يُمكنني سماع صوت الطرق؛ لأنّ انتقال موجات الصوت عبر الحديد.

دمار أحد الجسور بسبب الزلزال.



والسلامة بطريقة تسمح بالاستعداد لمواجهة الخطر والتخفيف من نتائجه السلبية، وأبّين لهم أنّ الكارثة الطبيعية حادث ناجم عن عوامل الطبيعة أو من فعل الإنسان، ويترتب عليه ضرر بالبيئة، وأبّين لهم أهمية اتباع إرشادات الأمن والسلامة عند حدوث الزلازل.

إهداء للمعلم/ للمعلمة

الموجات الزلزالية (Seismic Waves). هي موجات يُسببها تكسر الصخور المفاجئ داخل الأرض أو في انفجار ما، وهي الطاقة التي تنتقل عبر الأرض، وتُسجّل على جهاز قياس الزلازل (Seismograph)، وتوجد أنواع مختلفة من الموجات الزلزالية التي تنتقل بطرائق مختلفة. وللموجات الزلزالية نوعان رئيسان هما: الموجات الجسمية والموجات السطحية.

أنأمل الصورة

- أوظف الرؤوس المرقمة؛ فأوزع الطلبة في مجموعات، وأعطي كل طالب/ طالبة في المجموعات جميعها رقماً معيناً بدلاً من اسمه: (1،2،3،4،5) حسب عدد أفراد المجموعة.
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة مركبة استكشاف سطح المريخ الواردة في كتاب الطالب.
- أطلب إلى أفراد كل مجموعة تفسير كيفية إرسال الصور والمعلومات من مركبة استكشاف سطح المريخ إلى المحطة الأرضية في كوكب الأرض، ثم أطلب إليهم تدوين إجاباتهم.
- أختار رقماً معيناً مثل الرقم (2) للإجابة عن السؤال، عند ذلك سيُجيب صاحب الرقم (2) في المجموعات جميعها، وهكذا لبقية الأرقام.
- أستمع لإجابات أفراد المجموعات، ثم أناقشهم فيها. تُرسل مركبة استكشاف سطح المريخ الصور والمعلومات من هناك، على شكل موجات كهرومغناطيسية تعبر الفضاء إلى المحطة الأرضية.

تنويع التدريس

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة جمع صور تمثل أمثلة على الموجات الكهرومغناطيسية والموجات الميكانيكية، ثم عرضها أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

الأنشطة الإثرائية:

- أطلب إلى الطلبة كتابة تقرير عن المركبات الفضائية يتضمن أهميتها، إسم أول مركبة فضائية والعالم الذي اخترعها، وأشجع الطلبة على عرضه أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.



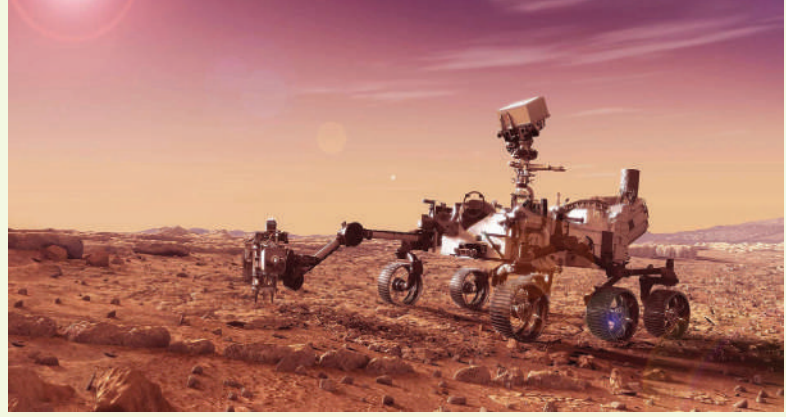
دلافين تتحرك في مجموعة.

وَأَسْمَعُ صَوْتَ الْمُوَدِّنِ نَتِيجَةَ
انْتِقَالِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ فِي الْهَوَاءِ،
كَمَا أَنَّ الدَّلَافِينَ تَتَوَاصَلُ مَعَ بَعْضِهَا
بِإِصْدَارِ أَصْوَاتٍ تَنْتَقِلُ مَوْجَاتُهَا عِبْرَ
الْمَاءِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أفران بين المَوجاتِ الزلزاليةِ ومَوجاتِ الصَّوتِ مِنْ حَيْثُ وَسَطُهَا النَّاقلُ.

أنأمل الصورة

أُفَسِّرُ كَيْفَ تَسْتَطِيعُ مَرْكَبَةُ اسْتِكْشَافِ سَطْحِ الْمَرِّخِ إِرسَالِ الصُّورِ وَالْمَعْلُومَاتِ
مِنْ هُنَاكَ إِلَى الْمَحْطَّةِ الْأَرْضِيَّةِ فِي كَوْكَبِ الْأَرْضِ.



مَرْكَبَةُ اسْتِكْشَافِ سَطْحِ الْمَرِّخِ.

59

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة الدلافين، وأبين لهم أن الدلافين تتحرك في مجموعة، ثم أسألهم:
- كيف تتواصل الدلافين مع بعضها؟ وأستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى إجابة السؤال. **تُصدر أصواتاً وتنتقل موجاتها عبر الماء.**

✓ **أَتَحَقَّقُ:** تنتقل موجات الصوت عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية، وتنتقل الموجات الزلزالية في القشرة الأرضية ومياه البحار.

أخطاء شائعة

يظن بعض الطلبة خطأ أن الهواء هو نفسه الفراغ؛ لذا، أُبين للطلبة أن الفراغ حيّز خالٍ من المادة، وأن الهواء مادة وهو خليط من الغازات، وأخبر الطلبة أن الموجات الميكانيكية تحتاج إلى وسط لانتقالها كالهواء ولا تنتقل في الفراغ.

المناقشة

● أطلب إلى الطلبة الإجابة عن الأسئلة الآتية:

- ما أنواع الموجات الميكانيكية؟ **موجات مستعرضة** و **موجات طولية**.

- ما الأساس الذي صنف وفقه الموجات الميكانيكية؟

حسب اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل.

- كيف يكون اتجاه انتشار الموجات المستعرضة؟ يكون اتجاه انتشار الموجات المستعرضة عمودياً على اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل.

- أيكم يذكر أمثلة على الموجات المستعرضة؟ **موجات الماء، وموجات الحبل عند تحريك أحد أطرافه إلى أعلى وأسفل، والموجات المنتشرة في الأوتار.**

● أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، للتوصل إلى تصنيف الموجات حسب اتجاه اهتزازها.

توزيع مفاهيم الدرس

قمة الموجة Wave Crest

قاع الموجة Wave Trough

● أعرض صورة الموجات المستعرضة أمام الطلبة، ثم أطلب إليهم التعبير عن مفهوم قمة الموجة Wave Crest وقاع الموجة Wave Trough بكلماتهم الخاصة.

● أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

تنويع التدريس

الأنشطة العلاجية:

● أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إلى كل مجموعة تكوين عبارات علمية تدل على قمة الموجة وقاع الموجة، وأساعد المجموعات المتعثرة إن لزم الأمر.

الأنشطة الإثرائية:

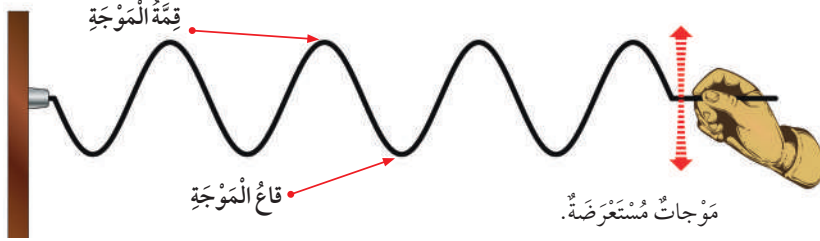
● أوزع الطلبة في مجموعات ثنائية، ثم أطلب إليهم التعبير عن مفهومَي قمة الموجة وقاع الموجة عن طريق الرسم.

تصنيف الموجات بحسب اتجاه اهتزازها

تُصنّف الموجات بحسب اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل إلى موجات مُستعرضة وموجات طولية.

الموجات المُستعرضة

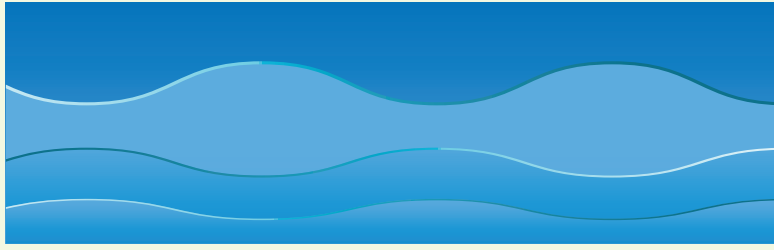
تُعَدُّ الموجات مُستعرضة إذا كان اتجاه انتشارها عمودياً على اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل. ومن الموجات المُستعرضة موجات الماء والموجات المُتولدة في حبل عند تحريك أحد أطرافه إلى الأعلى وإلى الأسفل.



تُسمّى أعلى نقطة في الموجة المُستعرضة **قمة الموجة Wave Crest**، في حين تُسمّى أخفض نقطة فيها **قاع الموجة Wave Trough**.

أنامل الشكل

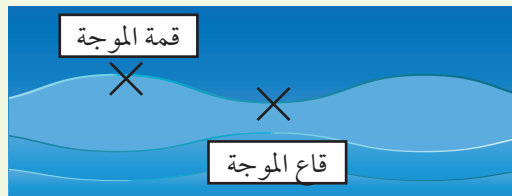
أحدّد على الشكل قمة الموجة وقاعها.



60

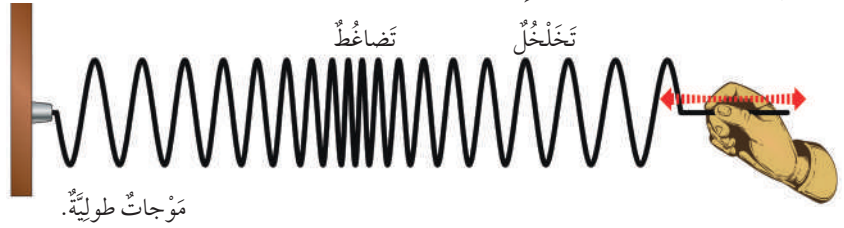
أنامل الشكل

- أطلب (فكر، انتق زميلاً، شارك)
- فكر: أوجه الطلبة إلى تأمل شكل الموجة الواردة في كتاب الطالب، وأوزعهم في مجموعات ثنائية، وأطلب إلى الطلبة تحديد قمة الموجة وقاعها على الشكل.
- انتق زميلاً: أطلب إلى كل طالب/ طالبة اختيار أحد زملائه/ إحدى زميلاتها لتبادل النتائج التي حصلوا عليها في ما بينهما، والإجابة عنها بكتابة الإجابة على ورقة.
- شارك: أطلب إلى الطلبة مشاركة ما توصلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.
- أستمع لإجابات أفراد المجموعات، وأناقشهم فيها.



الموجات الطولية

تعدّ الموجات طولية إذا كان اتجاه انتشارها موازياً لاتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل. ومن الموجات الطولية؛ موجات الصوت والموجات المتولدة في نابض عندما أذفَعُهُ إلى الأمام وإلى الخلف.



تتقارب جسيمات الوسط الناقل للموجات الطولية ثم تتباعد عن بعضها، وتُسمى منطقة التقارب **تضاغطاً** Compression، في حين تُسمى منطقة التباعد **تخلخلاً** Expansion.

✓ **أنحقّق:** أقرّن بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة من حيث اتجاه اهتزازها.

أتأمّل الشكل

أصنّف الموجات المنبعثة من كلّ من جهازَي الرّاديو والتلفاز بحسب اتجاه اهتزازها وحاجتها إلى وسط ناقل.



61

المناقشة

● أسأل الطلبة:

- ما اتجاه انتشار الموجات الطولية؟ يكون اتجاه انتشار الموجات الطولية موازياً لاتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل.

- أذكر أمثلة على الموجات الطولية؟ موجات الصوت، والموجات المتولدة في نابض عند دفعه إلى الأمام وإلى الخلف، وبعض الموجات الزلزالية.

- ماذا يحدث لجسيمات الوسط الناقل للموجات الطولية؟ تتقارب ثم تتباعد عن بعضها.

● أستمع لإجابات الطلبة، وأناقشهم فيها للتوصل إلى أن الموجات الطولية يكون اتجاه انتشارها موازياً لاتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل، على شكل تضاغط وتخلخل كما في النابض.

توضيح مفاهيم الدرس

تضاغط Compression

تخلخل Expansion

● أطلب إلى الطلبة تعريف مفهوم تضاغط Compression، وتخلخل Expansion بكلماتهم الخاصة.

● أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص المفهومين بكلماتهم الخاصة.

● أحفّر الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

✓ **أنحقّق:** تنتشر الموجات الطولية باتجاه مواز لاتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل، بينما تنتشر الموجات المستعرضة باتجاه عمودي على اتجاه اهتزاز جسيمات الوسط الناقل.

ورقة العمل (1)

أوزّع الطلبة في مجموعات، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحلّ، وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثم أناقشهم في الحلّ، وأوجه كلّ مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

أتأمّل الشكل

● أوظّف التفكير الناقد؛ بتوجيه الطلبة إلى تأمّل الشكل الوارد في كتاب الطالب، ثم أسألهم:

- **أصنّف** الموجات المنبعثة من كلّ من جهازَي الرّاديو والتلفاز حسب اتجاه اهتزازها وحاجتها إلى وسط ناقل؟

اتجاه انتشارها	حاجتها إلى وسط ناقل
جهاز الراديو	مواز لاتجاه حركة جسيمات الوسط الناقل
جهاز التلفاز	عمودي على اتجاه حركة جسيمات الوسط الناقل

● أستمع لإجابات الطلبة وأحدّد الصحيح منها وغير الصحيح، وأناقشهم فيها لأتوصّل معهم إلى تصنيف الموجات المنبعثة حسب اتجاه اهتزازها وحاجتها إلى وسط ناقل.

نشاط: الموجات الطولية والموجات المستعرضة

المواد والأدوات: نابض طويل مرّن، شريط قماشِيّ.

خطوات العمل:

1 أثبت النابض من أحد طرفيه بالجدار على ارتفاع 1 m من سطح الأرض، أو أثبت في مقبض الباب.

2 اربط الشريط القماشِيّ على النابض عند منتصفه.

3 أجرب: أمسك بالطرف الحر للنابض وأحرّكه حركة اهتزازية للأعلى والأسفل بشكل منتظم.

4 ألاحظ: أراقب حركة النابض والشريط القماشِيّ، ثم أرسم الشكل الذي نجم عن تحريك النابض وأسهمًا تمثل اتجاه حركة الشريط القماشِيّ.

5 أستنتج: ماذا تمثل حركة الشريط القماشِيّ بالنسبة إلى النابض؟

6 أصنّف: الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.

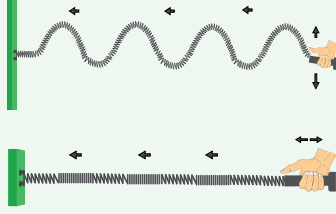
7 أضع النابض على الطاولة، ثم أثبت من أحد طرفيه عند حافة الطاولة بمساعدة زميلي/ زميلتي.

8 أجرب: أمسك بالطرف الحر للنابض، وأحرّكه حركة اهتزازية إلى الأمام وإلى الخلف بشكل منتظم.

9 ألاحظ: أراقب حركة النابض والشريط القماشِيّ، ثم أرسم الشكل الذي نجم عن تحريك النابض وأسهمًا تمثل اتجاه حركة الشريط القماشِيّ.

10 أصنّف: الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.

11 أتواصل: أشارك زملائي/ زميلاتي في ما توصّلت إليه.



الهدف: المقارنة بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجه الطلبة إلى تجنب العبث بالنابض.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة تثبيت النابض.

2 أطلب إلى أفراد المجموعات ربط الشريط القماشِيّ على النابض عند منتصفه.

3 أجرب: أوجه الطلبة إلى تحريك الطرف الحر للنابض حركة اهتزازية نحو الأعلى والأسفل بصورة منتظمة.

4 ألاحظ: أوجه أفراد المجموعات إلى مراقبة حركة النابض والشريط القماشِيّ، وأتابعهم أثناء رسم الشكل.

5 أستنتج: أسأل الطلبة: ماذا تمثل حركة الشريط القماشِيّ بالنسبة إلى النابض؟ أستمع لإجاباتهم.

6 أصنّف: أوجه أفراد كلّ مجموعة إلى تصنيف الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.

7 أطلب إلى الطلبة وضع النابض على الطاولة، وأوجههم إلى التعاون مع زملائهم/ زميلاتهم على تثبيت أحد طرفيه.

8 أجرب: أوجه الطلبة إلى تحريك الطرف الحر للنابض حركة اهتزازية إلى الأمام وإلى الخلف بصورة منتظمة.

9 ألاحظ: أوجه أفراد المجموعات إلى مراقبة حركة النابض والشريط القماشِيّ، وأتابعهم أثناء رسم الشكل.

10 أصنّف: أوجه أفراد كلّ مجموعة إلى تصنيف الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.

11 أتواصل: أناقش الطلبة بمشاركة زملائهم/ زميلاتهم في ما توصّلتوا إليه.

تقويم نشاط: الموجات الطولية والموجات المستعرضة

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلّم التقدير العددي

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.
- (3) تصنيف الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.
- (4) استنتاج الاختلاف بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة.

العلامات:

- (4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (2): تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
- (1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

استخدام جدول التعلم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 الفكرة الرئيسة:

- موجات ميكانيكية، موجات مستعرضة.
- موجات طولية، موجات مستعرضة.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- قمة الموجة.
- تضابط.

3 أفسر: لأن موجات الزلازل القوي تنقل طاقة كبيرة.

4 أستنتج: تمتاز الموجات الكهرمغناطيسية بعدم حاجتها إلى وسط ناقل؛ لذا، فهي تُستخدم في نقل المعلومات والصور من المركبات الفضائية إلى المحطات الأرضية على الأرض.

5 التفكير الناقد: كي تتحرك بالاتجاه نفسه لاهتزاز سطح الأرض عند حدوث الزلازل، فلا يُسبب ذلك انهيارها.

6 أختار الإجابة الصحيحة:



مراجعة الدرس

1 الفكرة الرئيسة: أصنف الموجات بحسب:

1 حاجتها إلى وسط ناقل. 2 اتجاه اهتزازها.

2 المفاهيم والمصطلحات: أصنع المفهوم المناسب في الفراغ:

● (.....): أعلى نقطة في الموجة المستعرضة.

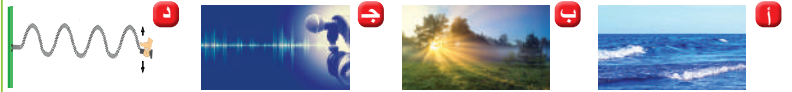
● (.....): منطقة تقارب جسيمات المادة في الموجة الطولية.

3 أفسر: يُسبب الزلزال القوي دماراً كبيراً في المنطقة التي يحدث فيها.

4 أستنتج: سبب اهتمام العلماء بفهم الموجات الكهرمغناطيسية لدراسة الفضاء الخارجي.

5 التفكير الناقد: لماذا تُصمم قواعد بعض البنايات في بعض الدول بحيث تكون قابلة للحركة باتجاه مواز لسطح الأرض؟

6 أختار الإجابة الصحيحة مما يأتي: الصورة التي تمثل موجات ميكانيكية طولية:



العلوم مع التكنولوجيا

العلوم مع الطب

طَوَّرَ العلماءُ نَظْمَةً لِرُصْدِ الزَّلَازِلِ وَمُحاوَلَةِ تَوَقُّعِهَا وَتَصْنِيفِهَا بِحَسَبِ قُوَّتِهَا لِتَجَنُّبِ تَكَرُّرِ الْأَضْرَارِ النَّاجِمَةِ عَنْهَا، وَيُسْتَخْدَمُ مِقْيَاسٌ رِيخْتِرٍ لِتَحْدِيدِ دَرَجَةِ قُوَّتِهَا. أُبْحَثُ فِي الْإِنْتَرْنِتِ عَنْ هَذَا الْمَقْيَاسِ، ثُمَّ أَكْتُبُ تَقْرِيراً عَنْهُ أَعْرِضُهُ عَلَى زُمَلَائِي/ زُمِلَاتِي فِي الصَّفِّ.



طَوَّرَتْ أَدَاةٌ تُسَمَّى مِصْبَاحُ وُودِ Wood's Lamp، تُسْتَخْدَمُ فِي الْعِيَادَاتِ الْبَيْطَرِيَّةِ لِلْكَشْفِ عَنْ بَعْضِ الْأَمْرَاضِ الْجُلْدِيَّةِ الَّتِي لَا تُرَى فِي الْحَيَوَانَاتِ إِلَّا بِاسْتِخْدَامِ الْأَشْعَةِ الْكَهْرْمَغْنَطِيسِيَّةِ. أُبْحَثُ فِي الْإِنْتَرْنِتِ عَنْ اسْتِخْدَامَاتٍ أُخْرَى لِمِصْبَاحِ وُودٍ، ثُمَّ أَكْتُبُ تَقْرِيراً عَنْهُ أَعْرِضُهُ عَلَى زُمَلَائِي/ زُمِلَاتِي فِي الصَّفِّ.



العلوم مع التكنولوجيا

أوجه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المختلفة ومنها المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن مقياس (ريختر) وأهميته في تحديد قوة الزلازل، ثم أطلب إليهم كتابة تقرير عنه، وعرضه أمام زملائهم/ زميلاتهم في الصف.

اخترع مقياس (ريختر) في عام 1935م، من قبل العالم (فرانسيس ريختر)، ويُقاس مقياس (ريختر) إلى 10 درجات، ومع ازدياد الدرجة يكون الضرر الناتج عن الزلزال أكبر.

العلوم مع الطب

أوجه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المختلفة ومنها المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن استخدامات أخرى لمصباح (وود)، ثم أطلب إليهم كتابة تقرير عنه، وعرضه أمام زملائهم/ زميلاتهم في الصف.

يُستخدم مصباح (وود) أيضاً للكشف عن الأمراض الجلدية عند الإنسان، مثل البهاق. كما يساعد الطبيب على تحديد أسباب ظهور بقع فاتحة أو داكنة اللون على الجلد.

أولاً / تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن موجات الصوت وكيف ينشأ الصوت وكيف نسمع الأصوات من حولنا، ثم أسألهم:
- كيف ينشأ الصوت؟ ينشأ الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام.
- لماذا تختلف الأصوات؟ بسبب اختلاف مصدر الصوت (منشأ الصوت)، واهتزازها بطرائق مختلفة، وطبيعة الوسط الناقل، وزمن الاهتزاز.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم.

البداية بنشاط

- أختار مجموعة من الأصوات المتنوعة، مثل: الآلات الموسيقية، هدير محركات الطائرات، التصفيق، حفيف أوراق الأشجار، زقزقة العصافير، خرير الماء، صوت الجرس.
- أطلب إلى الطلبة الجلوس بهدوء، والإنصات إلى الأصوات التي يسمعونها، ثم أسألهم:
- ما الأصوات التي سمعتموها؟
- أصنف الأصوات إلى مجموعتين: أصوات مرتفعة وأصوات منخفضة.

أصوات مرتفعة	أصوات منخفضة
الآلات الموسيقية، هدير محركات الطائرات، التصفيق، صوت الجرس	حفيف أوراق الأشجار، زقزقة العصافير، خرير الماء.

- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى أن الصوت ينتج من اهتزاز الأجسام، وتختلف الأصوات عن بعضها باختلاف مصدرها، وللصوت عدة خصائص تمكننا من تمييز الأصوات عن بعضها.

ثانياً / التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- كيف تنتشر موجات الصوت؟ تنتشر في الاتجاهات جميعها بعيداً عن مصدر الصوت.
- أذكر بعض التطبيقات العملية التي تعتمد على موجات

كيف ينشأ الصوت؟ وكيف نسمعه؟

تختلف الأصوات من حولنا، فمنها الأصوات العالية، مثل هدير محركات الطائرات، ومنها المنخفضة، مثل زقزقة العصافير وحفيف أوراق الأشجار. وبزعم اختلافها فإنها جميعاً تنشأ عن اهتزاز الأجسام، فعند إصدار جهاز الحاسوب صوتاً يهتز غشاء السماعة المتصلة به، وتنتقل الاهتزازات إلى الهواء المحيط بها مولدة موجات طولية، وكما تعلمت سابقاً فإن هذه الموجات تنتشر على شكل تضاعطات وتخلخلات في الهواء إلى أن تصل إلى الأذن.

الفكرة الرئيسية:

تُسهل دراسة موجات الصوت في فهم كثير من التطبيقات العملية المعتمدة عليه.

المفاهيم والمصطلحات:

• شدة الصوت

Loudness of Sound

• درجة الصوت

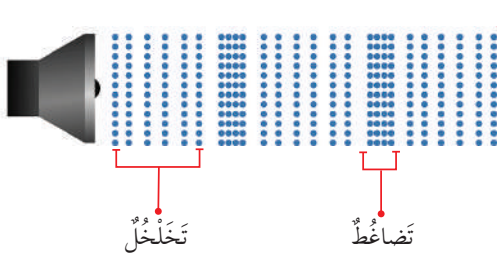
Pitch

• التردد

Frequency

• الموجات فوق الصوتية

Ultrasound Waves



موجات الصوت موجات طولية.



الصوت؟ البوق، سماعة الطبيب، جهاز (السونار) لمتابعة الجنين.

- ألقت نظر الطلبة إلى أنهم سيتعلمون في هذا الدرس خصائص الصوت وبعض التطبيقات العملية التي تعتمد على موجات الصوت.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة موجات الصوت، ثم أسألهم:
- ما الذي تمثله هذه الصورة؟ موجات الصوت تنتقل من السماعة نحو الأذن، وتنتشر على شكل تضاعطات وتخلخلات في الهواء.
- كيف تنتقل موجات الصوت من السماعة المتصلة بالحاسوب إلى الأذن؟ يهتز غشاء السماعة المتصلة بالحاسوب عندما يصدر صوتاً، وتنتقل هذه الاهتزازات إلى الهواء المحيط بها مولدة موجات طولية، تنتشر على شكل تضاعطات وتخلخلات في الهواء إلى أن تصل إلى الأذن.
- أدير نقاشاً بين الطلبة، للتوصل إلى كيفية نشوء الصوت وانتشاره، وكيف تصل موجات الصوت إلى الأذن.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة أجزاء الأذن الرئيسة، ثم أسألهم:
- ماذا يحدث لموجات الصوت عند وصولها إلى الأذن؟
- تصل الاهتزازات إلى غشاء الطبلة عبر القناة السمعية، ثم تنتقل إلى أجزاء أخرى في الأذن، ومنها إلى الدماغ.
- ما الدور الذي يؤديه الدماغ في السمع؟ إدراك الأصوات المسموعة وفهمها.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ للتوصل إلى كيفية إدراك الأصوات وسماها.

✓ **أتحقق:** القناة السمعية.

تصل الاهتزازات عبر قناة تُسمى القناة السمعية إلى غشاء رقيق داخل الأذن يُسمى غشاء طبلة الأذن، فيَهْتَزُ، ثم تنتقل الاهتزازات إلى أجزاء أخرى في الأذن، ومنها إلى الدماغ فنُدرك الأصوات ونسمعها.



✓ **أتحقق:** أي أجزاء الأذن ينقل الاهتزازات إلى غشاء الطبلة؟

أتأمل الصورة



أفسر: لماذا يُنصح بزيارة الطبيب لفحص الأذن بشكل دوري؟

65

تصميم هاتف بسيط

نشاط صفي

- أوزع الطلبة في مجموعات رباعية.
- أوزع على كل مجموعة الأدوات الآتية: كأسان بلاستيكيان، قلم، خيط طوله 5 أمتار.
- أطلب إلى أفراد كل مجموعة تصميم هاتف بسيط.
- أشجع أفراد كل مجموعة على عرض ما نفذته على المجموعات الأخرى.
- أطلب إلى أحد الطلبة وضع الكأس البلاستيكية على فمه والتحدث عبره، ثم أطلب إلى زميله/ زميلتها وضع الكأس البلاستيكية على أذنه/ أذنها والتحدث؛ لتوضيح كيف نسمع الصوت وكيف نُميّزه.



أتأمل الصورة

- أطبق (فكر، انتقِ زميلاً، شارك).
- فكر: أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في كتاب الطالب، وأوزعهم في مجموعات ثنائية، وأطلب إلى الطلبة بصورة فردية تفسير سبب زيارة الطبيب لفحص الأذن دورياً.
- انتقِ زميلاً: أطلب إلى أحد الطلبة اختيار أحد زملائه/ إحدى زميلاتهما لتبادل النتائج التي حصلوا عليها في ما بينهما، والإجابة عنها بكتابة الإجابة على ورقة.
- شارك: أطلب إلى الطلبة مشاركة ما توصلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهم في الصف.
- أستمع لإجابات أفراد المجموعات وأناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أهمية زيارة الطبيب لفحص الأذن دورياً. لأن تعرض الأذن لموجات الصوت العالية قد تُسبب ضرراً للأذن، وزيارة الطبيب لفحص الأذن دورياً قد يُسهم في وقايتها من الأمراض المختلفة.

Loudness of Sound شدة الصوت

- أكتب مفهوم شدة الصوت على اللوح، وأطلب إلى أحد الطلبة قراءته بصوت مسموع، ثم أطلب إلى الطلبة إيجاد المفهوم باستخدام مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب، ثم أطلب إليهم كتابته على دفتر العلوم الخاص بهم.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أوضح للطلبة أن للصوت خصائص نستطيع عن طريقها تمييز الأصوات، منها: شدة الصوت ودرجته.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة الصوت وصورة الطبل، ثم أسألهم؟
- كيف أصف الصوت الصادر عن الصوت وعن الطبل؟
- الصوت يصدر صوتاً منخفضاً والطبل يصدر صوتاً مرتفعاً.
- علام تعتمد شدة الصوت؟ تعتمد على مقدار الطاقة التي تنقلها موجاته.
- أيهما تنقل موجاته طاقة أكبر، الصوت أم الطبل؟ الطبل.
- ما الخطر الناجم عن التعرض للأصوات عالية الشدة؟ قد تسبب ضرراً للأذن وتؤثر عملية السمع.
- ماذا نسمي خاصية الصوت التي تُعبر عن الأصوات العالية والمنخفضة؟ شدة الصوت.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أن شدة الصوت تُشير إلى علو الصوت وانخفاضه، وكلما كان مقدار الطاقة التي تنقل موجات الصوت أكبر فإن شدته تصبح أعلى.
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة العامل، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ عامل يستخدم المثقاب الكهربائي.
- لماذا يرتدي العامل سدادات الأذن؟ لحماية الأذن وخفض شدة الصوت.
- أذكر طرائق أخرى لحماية الأذن من تأثير الأصوات العالية؟ الابتعاد عن مصادر الضوضاء، واستخدام سدادات الأذن.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد

الدراسية

- * القضايا البيئية (التلوث الضوضائي) : ألفت انتباه الطلبة إلى أن التلوث الضوضائي من أشكال التلوث

خصائص الصوت

للصوت خصائص عدة أستطيع من خلالها تمييز الأصوات عن بعضها، منها: شدة الصوت، ودرجته.

شدة الصوت

تُعد شدة الصوت Loudness من خصائصه، فالصوت يُوصف بأنه عالٍ إذا كانت شدته مرتفعة، وإذا كان منخفضاً فهو ذو شدة منخفضة. وتعتمد شدة الصوت على مقدار الطاقة التي تنقلها موجاته؛ إذ تزداد شدة الصوت بزيادة طاقة تلك الموجات، وقد يسبب الصوت ذو الشدة العالية ضرراً للأذن فتتأثر عملية السمع.



طبل يصدر صوتاً مرتفعاً.



صوت يصدر صوتاً منخفضاً.

ويمكن حماية الأذن من تأثير الأصوات العالية بطرائق بسيطة، منها استخدام سدادات الأذن، وخفض شدة الصوت عند استخدام سماعات الأذن، والابتعاد عن مصادر الضوضاء.

عامل يرتدي سدادات أذن.



البيئي الناتج من أصوات مزعجة تؤثر في صحة الإنسان والكائنات الحية، ثم أناقشهم في أهمية استخدام وسائل حماية الأذن، وأبين لهم ضرورة زراعة الأشجار حول المباني السكنية والطرق وفي الأماكن التي تكثر فيها الضوضاء؛ فالنباتات تساعد على امتصاص الضوضاء للتقليل من تأثير تلك المشكلة.

توبيخ التدريس

الأنشطة العلاجية:

- أطلب إلى الطلبة جمع صور تمثل وسائل حماية الأذن وتحديد كيف تحمي هذه الوسائل الأذن من شدة الصوت، ثم عرضها أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

الأنشطة الإثرائية:

- أوجه الطلبة إلى إعداد عرض تقديمي يتضمن الآثار السلبية لشدة الصوت المرتفعة على الأذن. وتحديد طرائق ووسائل حماية الأذن من تأثير الأصوات العالية، ثم عرضه ومناقشة زملائهم/ زميلاتهن فيه.

- أمهد للمفهومين بمناقشة الطلبة في اختلاف درجات الأصوات، ثم أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص المفهومين بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة العصفورين، وصورة البقرة الواردة في كتاب الطالب.
- أوظف (كنت أعتقد والآن أعرف)؛ لتوضيح أن الأصوات تختلف في درجتها.
- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة تحتوي على عمودين: الأول (كنت أعتقد)، والثاني (الآن أعرف) وتحتوي على السؤالين الآتيين:
- أقرن بين صوت العصفير وصوت البقرة، من حيث درجة الصوت؟
- ما سبب الاختلاف في درجة الصوت؟
- أطلب إلى الطلبة كتابة إجابة السؤالين في العمود الأول.
- أناقش الطلبة في إجاباتهم وأتوصل معهم إلى إجابة السؤالين.

- أطلب إليهم كتابة الإجابة في العمود الثاني. صوت العصفير حاد، بينما صوت البقرة غليظ. ويعود سبب الاختلاف في درجة الصوت إلى اختلاف موجات الصوت في ترددها.

إضاءة للمعلم/ للمعلمة

عندما يصطدم الصوت بسطح صلب؛ فإنه يرتد ويسمى انعكاس الصوت، وهي ظاهرة مهمة في حياة الكائنات الحية المختلفة، فالحفّاش يستدل على موقع فريسته عن طريق إصدار صوت، وبعد اصطدام هذا الصوت في الفريسة وارتداده عنها، يُحدّد الحفّاش موقعها ويصطادها.

دَرَجَةُ الصَّوْتِ

تُعَدُّ دَرَجَةُ الصَّوْتِ Pitch مقياساً لِحِدَّتِهِ أَوْ غِلْظَتِهِ، وَتَخْتَلِفُ الْأَصْوَاتُ عَنْ بَعْضِهَا فِي دَرَجَتِهَا، فَبَعْضُهَا حَادٌّ وَبَعْضُهَا غَلِيظٌ، فَصَوْتُ الْعَصَافِيرِ حَادٌّ، فِي حِينِ أَنَّ صَوْتَ الْبَقَرَةِ غَلِيظٌ.



بَقَرَةٌ صَوْتُهَا غَلِيظٌ.



عَصَافِيرُ صَوْتُهَا حَادٌّ.

وَيَحْدُثُ الْإِخْتِلَافُ فِي دَرَجَةِ الصَّوْتِ بِسَبَبِ اخْتِلَافِ مَوْجَاتِهِ فِي تَرَدُّدِهَا، وَالتَّرَدُّدُ Frequency هُوَ عَدَدُ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ فِي الثَّانِيَةِ الْوَاحِدَةِ، وَيُقَاسُ بِوَحْدَةِ هيرتز (Hz)، فَالْأَصْوَاتُ الْحَادَّةُ هِيَ الَّتِي لَهَا تَرَدُّدٌ كَبِيرٌ، وَالْأَصْوَاتُ الْغَلِيظَةُ هِيَ الَّتِي لَهَا تَرَدُّدٌ مُنْخَفِضٌ، وَيَكُونُ الصَّوْتُ النَّاجِمُ عَنْ زَامُورٍ سَيَّارَةٍ يُؤَلَّدُ 500 مَوْجَةٍ فِي الثَّانِيَةِ أَكْثَرَ حِدَّةً مِنْ صَوْتِ زَامُورٍ سَيَّارَةٍ يُؤَلَّدُ 200 مَوْجَةٍ فِي الثَّانِيَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَصَنَّفُ صَوْتَ الْعَصَافِيرِ مِنْ حَيْثُ شِدَّتُهُ وَدَرَجَتُهُ.



المناقشة

- أسأل الطلبة:
- أقرن بين الأصوات الحادة والأصوات الغليظة، من حيث تردد الموجات الصوتية؟
الأصوات الحادة ترددها كبير، بينما الأصوات الغليظة ترددها منخفض.
- أيهما صوته أكثر حدة، زامور تردده 500 موجة في الثانية الواحدة، أم زامور تردده 200 موجة في الثانية؟ إجابة محتملة: صوت الزامور الذي تردده 500 موجة في الثانية الواحدة.
- أيهما تردد صوته أكبر، صوت البقرة أم العصفير؟ صوت العصفير.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أن الأصوات تختلف في درجتها، وأن الصوت الحاد تردده كبير، بينما الصوت الغليظ تردده منخفض.
- أذكر أمثلة على أصوات حادة، وأصوات غليظة؟ أصوات حادة: صوت مواء القطعة، صوت الصوص. بينما أصوات غليظة: صوت القطار، صوت زئير الأسد.
- ✓ **أَتَحَقَّقُ:** شِدَّةُ صَوْتِ الْعَصَافِيرِ مُنْخَفِضَةٌ، بَيْنَمَا دَرَجَةُ صَوْتِ الْعَصَافِيرِ حَادَّةٌ.

نشاط درجة الصوت

ملحوظة: اتبع إرشادات معلّمي / معلّمتي لتجنّب كسر الأوعية الزجاجية.
المواد والأدوات: كؤوس زجاجية فارغة متماثلة عدد (4)، ماء، مخبر مُدرّج سَعْتُهُ (200 mL)، مِلْعَقَةٌ خَشَبِيَّة.

خُطُواتُ العَمَل:

- 1 أَرَقِّمُ الكُؤُوسَ (1-4).
- 2 أَقِيس: أترك الكأس (1) فارغة، أقيس باستخدام المخبر المُدرّج 100 mL من الماء وَأَصْغُهُ فِي الكَأْسِ (2)، و 200 mL من الماء وَأَصْغُهُ فِي الكَأْسِ (3)، ثُمَّ أَمْلَأُ الكَأْسَ (4) بِالماءِ حَتَّى حَافَتِهِ.
- 3 أَجَرِّبُ: أطرق بالمِلْعَقَةِ عَلَى الكُؤُوسِ الزُّجَاجِيَّةِ بِالتَّرتِيبِ، وَأَلاحِظُ الصَّوْتِ النَّاتِجَ مِنَ الطَّرْقِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ، ثُمَّ أَدَوِّنُ نَتائِجِي.
- 4 أَقَارِنُ: أَحَدُ دَرَجَةِ الصَّوْتِ الصَّادِرَةِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ، وَأَدَوِّنُ نَتائِجِي.
- 5 أَتَوَقَّعُ: ما تَأثِيرُ زِيَادَةِ كَمِّيَّةِ الماءِ فِي تَرَدُّدِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ الْمُتَوَلِّدَةِ فِي الكَأْسِ؟
- 6 أَنُظِّمُ بَيَانَاتِي: أَكْتُبُ فِي جَدُولِ كَمِّيَّةِ الماءِ وَتَرَدُّدِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ (كَبِيرٍ / مُتَوَسِّطٍ / صَغِيرٍ) وَدَرَجَتِهِ فِي كُلِّ كَأْسٍ.
- 7 أَسْتَسْتِجُ: أَيُّ الكُؤُوسِ نَجَمَ عَنِ الطَّرْقِ عَلَيْهَا الصَّوْتُ الْأَكْثَرُ حِدَّةً، وَأَيُّهَا نَجَمَ عَنْهُ الصَّوْتُ الْأَكْثَرُ غِلْظَةً؟
- 8 أَتَوَاصَلُ: أَشَارِكُ زَمَلَائِي / زَمِيلَاتِي فِي ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

68

الهدف: تعرّف العوامل المؤثرة في درجة الصوت.
إرشادات الأمن والسلامة: أوجّه الطلبة إلى اتباع الإرشادات؛ لتجنّب كسر الأوعية الزجاجية.
المواد والأدوات: أجهّز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة ترقيم الكؤوس (1 - 4).

2 أقيس: أطلب إلى أفراد المجموعات استخدام المخبر المُدرّج؛ لقياس كمية الماء في الكؤوس.

3 أجرب: أوجّه أفراد المجموعات إلى استخدام المعلقة في الطرق على الكؤوس الزجاجية بالترتيب، ثم أطلب إليهم الاستماع إلى الصوت الناتج في كلّ مرة، وتدوين نتائجهم.

4 أقارن: أطلب إلى أفراد المجموعات عمل مقارنة لدرجة الصوت الصادرة في كلّ مرة، ثم أطلب إليهم تدوين نتائجهم.

5 أتوقع: أطلب إلى الطلبة توضيح أثر زيادة كمية الماء في تردد موجات الصوت المتولدة في الكأس، ثم أناقشهم فيها.

6 أنظم بياناتي: أطلب إلى أفراد المجموعات كتابة جدول بيانات يتضمن كمية الماء، وتردد موجات الصوت (كبير / متوسط / صغير)، ودرجته في كلّ كأس.

7 أستنتج: أوجّه أفراد كلّ مجموعة إلى تنظيم نقاش بينهم، لاستنتاج أي الكؤوس نجم عن الطرق عليها الصوت الأكثر حدة، وأيها الأكثر غلظة.

8 أتواصل: أناقش الطلبة في النتائج التي توصلوا إليها، وأطلب إليهم مشاركة هذه النتائج مع زملائهم / زميلاتهن.

أخطاء شائعة

يخلط بعض الطلبة بين مفهومي درجة الصوت وشدة الصوت؛ لذا، أيقن لهم أنّ درجة الصوت هي التي نستطيع عن طريقها التمييز بين الأصوات الحادة والأصوات الغليظة، أمّا شدة الصوت فهي طاقة الموجة، وتستطيع الأذن عن طريقها التمييز بين الأصوات العالية والمنخفضة.

تقويم نشاط (درجة الصوت)

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلّم التقدير العددي

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) تنظيم البيانات في جدول يوضح تردد موجات الصوت ودرجته.
- (3) التعاون مع الزملاء / الزميلات على إنجاز المهمة.
- (4) استنتاج أي الكؤوس التي نجم عن الطرق عليها صوت أكثر حدة وأيها أكثر غلظة.

العلامات:

- (4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (2): تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
- (1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

Ultrasonic Waves موجات فوق صوتية

● أناقش الطلبة في مفهوم الموجات الصوتية وتردد الأصوات التي يستطيع الإنسان سماعها، ثم أوجههم إلى صياغة تعريف لمفهوم الموجات فوق الصوتية وكتابته على اللوح، ثم أسألهم:

- ما تردد الأصوات التي يستطيع الإنسان سماعها؟ بين 20 Hz و 20000 Hz

- هل تستطيع بعض الحيوانات سماع الأصوات التي لا يستطيع الإنسان سماعها؟ نعم.

- أذكر مثالا على هذه الحيوانات؟ القطط والخفافيش.

● أحرص الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

● أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة العلوية في كتاب الطالب، ثم أسألهم:

- ماذا تشاهدون في الصورة؟ خفافيش تطارد فراشات.

- ماذا يستخدم الخفافيش لمطاردة فريسته؟ الموجات فوق الصوتية.

● أوجه الطلبة إلى تأمل صورتي الطفل والغواصة، ثم أسألهم:

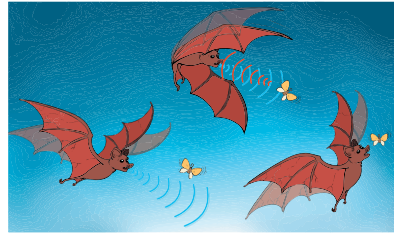
- لماذا تُستخدم الموجات فوق الصوتية في بعض الأجهزة الطبية؟ لتشخيص بعض الأمراض داخل جسم الإنسان.

- كيف تُساعد الموجات فوق الصوتية الغواصات عند تحركها تحت سطح الماء؟ تستخدم الغواصات الموجات فوق الصوتية في الكشف عن مواقع الأجسام من حولها تجنباً لاصطدامها.

● أناقش الطلبة في إجاباتهم؛ للتوصل إلى أن للموجات فوق الصوتية عدة تطبيقات في حياتنا.

الموجات فوق الصوتية

يُستطيع الإنسان سماع الأصوات التي يكون ترددها بين 20 Hz و 20000 Hz، وتُسمى موجات الصوت التي يكون ترددها أعلى مما يستطيع الإنسان سماعه **موجات فوق صوتية** **Ultrasonic Waves**، في حين تستطيع بعض الحيوانات، مثل القطط والخفافيش، سماعها.



خفاش يستخدم الموجات فوق الصوتية لمطاردة فريسته.

للموجات فوق الصوتية تطبيقات عدة في حياتنا، فهي تُستخدم في بعض الأجهزة الطبية لتشخيص بعض الأمراض داخل جسم الإنسان، ومُشاهدة الجنين في مراحله المُختلفة في بطن الأم، إضافةً إلى أن الغواصات تستخدمها في الكشف عن مواقع الأجسام من حولها لتجنب الاصطدام بها.



غواصة تستخدم الموجات فوق الصوتية لتجنب الاصطدام.



أجهزة طبية تستخدم الموجات فوق الصوتية لفحص المرضى.

✓ **أنحقق:** أذكر اثنين من استخدامات الموجات فوق الصوتية.

✓ **أنحقق:**

- تُستخدم في بعض الأجهزة الطبية لتشخيص بعض الأمراض داخل جسم الإنسان.
- تستخدمها الغواصات في الكشف عن مواقع الأجسام من حولها؛ لتجنب الاصطدام بها.

ورقة العمل (2)

- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقم العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثم أناقشهم في الحل، وأوجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

استخدام جدول التعلّم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة لمراقبة سير التعلّم، ثمّ أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلّمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 الفكرة الرئيسة:

- ينتج الصوت نتيجة اهتزاز الأجسام، وتنتقل الاهتزازات في الوسط المحيط على شكل موجات طولية، إلى أن تصل إلى أذني فأستطيع سماعها وتمييزها.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- الموجات فوق الصوتية.
- درجة الصوت.

3 أقارن:

شدة الصوت	درجة الصوت	
منخفض	حاد	مواء قطرة
عالٍ	غليظ	زئير أسد

4 التفكير الناقد:

- لا، لأنّ الإنسان يستطيع سماع الأصوات التي يكون ترددها بين 20 Hz و 20000 Hz.

مراجعة الدرس

- الفكرة الرئيسة: أفسّر كيف تنشأ موجات الصوت.
- المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
.....: موجات الصوت التي يكون ترددها أعلى مما تستطيع الأذن البشرية سماعه.
.....: مفهوم لحدّة الصوت أو غلظته.
- أقارن مواء قطرة بزئير أسد من حيث شدة الصوت ودرجته.
- التفكير الناقد: هل يمكنني سماع موجة صوتية ترددها 10 Hz؟ لماذا؟

العلوم مع الرياضيات

كان الركّاب قديماً يتوقّعون موعد وصول القطار عن طريق وضع أذانهم على سكة الحديد. إذا كان طول سكة الحديد بين موضع القطار والمحطة 12 km، وأنّ زمن وصول الصوت من القطار إلى المحطة فقط (2.4 s)، فأحسب سرعة انتقال الصوت بوحدّة (m/s) في الحديد.



العلوم مع الصحة

قد يُصاب الإنسان أحياناً بتكوّن الحصى في الكلى؛ ممّا يسبّب له ألماً شديداً، فيلجأ الأطباء إلى علاجه باستخدام الموجات فوق الصوتية. أبحث في الإنترنت عن استخدامات طبية أخرى للموجات فوق الصوتية وأعدّ مطوية بها، ثمّ أعرضها على زملائي / زميلاتي في الصفّ.



العلوم مع الرياضيات

أبين للطلبة كيف كان الركّاب قديماً يتوقّعون موعد وصول القطار، عن طريق وضع أذانهم على سكة الحديد، ثمّ أناقشهم في معطيات السؤال وأطلب إليهم حساب سرعة انتقال الصوت بوحدّة (m/s) في الحديد.

$$v = \frac{d}{t}$$

$$\frac{12000}{2.4}$$

$$= 5000 \text{ m/s}$$

العلوم مع الصحة

أناقش الطلبة في استخدام الأطباء للموجات فوق الصوتية في علاج الحصى في الكلى، ثمّ أوجههم إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن استخدامات طبية أخرى للموجات فوق الصوتية، ثمّ أطلب إليهم تصميم مطوية عن هذه الاستخدامات وعرضها على زملائهم / زميلاتهم في الصفّ. من الاستخدامات الطبية للموجات فوق الصوتية: مراقبة الجنين في أثناء الحمل، وتشخيص مرض المرارة، والكشف عن بعض أمراض الجهاز التناسلي.



استكشاف البحار والمحيطات

الهدف:

- تعرّف أهمية استخدام الموجات فوق الصوتية في استكشاف البحار والمحيطات.

إرشادات وتوجيهات:

- أوجه الطلبة إلى قراءة النص، ثم أناقشهم في استخدام الموجات فوق الصوتية، وأهميتها في استكشاف البحار والمحيطات.
- أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن استخدامات أخرى للموجات فوق الصوتية في رصد مكونات البحار والمحيطات، ثم أطلب إليهم كتابة تقرير عن ذلك.
- أطلب إلى الطلبة بعد الانتهاء من كتابة التقرير وعرضه على زملائهم/ زميلاتهم وأناقشهم فيها.

عمل مطوية

- أصمم مطوية من الورق المقوى تتكوّن من جزأين، ثم أوزع الطلبة في مجموعتين وأعطي كل مجموعة بطاقة، وأحدّد مهامّها على النحو الآتي:
- المجموعة الأولى: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل خصائص الموجات فوق الصوتية، ثم إلصاق البطاقة على الجزء الأول من البطاقة.
- المجموعة الثانية: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل استخدامات الموجات فوق الصوتية في استكشاف البحار والمحيطات، ثم إلصاق البطاقة على الجزء الثاني من المطوية.

استكشاف البحار والمحيطات

تُستخدَم الموجات فوق الصوتية لحساب المسافات والأعماق، وكذلك للعثور على حطام السفن الغارقة في مياه البحار والمحيطات؛ إذ عُثِرَ في عام 2016 م على أكثر من 40 حطامًا لسفن غارقة في البحر الأسود وحده.

وتُستخدَم هذه الموجات كذلك لرسم خرائط لقاع المحيط يظهر فيها التباين في العمق من منطقة لأخرى، وقد اكتشفت كذلك جبال تحت الماء إضافة إلى العديد من البراكين في بحر الصين الجنوبي. ويسهم رسم الخرائط لقاع المحيط في جعل الرحلات البحرية أكثر أمانًا؛ إذ يُمكن السفن من تجنب اصطدامها بالصخور الموجودة تحت الماء القريبة من السطح التي لا تُرى بالعين.

أبحاث في الإنترنت عن استخدامات أخرى للموجات فوق الصوتية
في رصد مكونات البحار والمحيطات، وأعدّ تقريراً بها، ثم أعرضه أمام زملائي/ زميلات في الصف.



تقويم المطوية

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلّم التقدير العددي

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات عمل المطوية بدقة.
- (2) بيان أهمية استخدام الموجات فوق الصوتية في استكشاف البحار والمحيطات.
- (3) تفسير أهمية رسم الخرائط لقاع المحيط.
- (4) إلصاق البطاقات على المطوية بصورة جاذبة وجيدة.

العلامات:

- (4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (2): تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
- (1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

استخدام جدول التعلم

- أراجع مع الطلبة جدول التعلم الذي أعدته معهم في بداية الوحدة، وأساعدهم على مقارنة ما تعلموه عن تصنيف الموجات وخصائصها، وخصائص الصوت وأهم التطبيقات على الموجات فوق الصوتية، بالمعرفة السابقة لديهم.
- أطلب إلى الطلبة ملء العمود الأخير من الجدول بناءً على ما تعلموه في هذه الوحدة، وأدون أي معلومات إضافية في عمود (ماذا تعلمت؟).

الصوت		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
توجد أصوات مريحة، وأخرى مزعجة.	تصنيف الموجات.	تصنف الموجات إلى موجات كهرومغناطيسية وموجات ميكانيكية.
نشوء الصوت، وتصنيف الأصوات إلى مرتفع ومنخفض، ورفيع وخشن.	خصائص الموجات وطاقتها (الموجات الزلزالية والضوئية والصوت).	الموجات الكهرومغناطيسية لا تحتاج إلى وسط ناقل، مثل: الضوء، بينما الموجات الميكانيكية تحتاج إلى وسط ناقل، مثل: الموجات الزلزالية، والصوت.
انعكاس الصوت وامتصاصه	تعرف بعض تطبيقات الموجات فوق الصوتية	شدة الصوت، وتشير إلى علو الصوت وانخفاضه، وتعتمد على مقدار الطاقة التي تنقل موجات الصوت، فكلما كانت أكبر فإن شدته تصبح أعلى. درجة الصوت، حيث يحدث الاختلاف في درجة الصوت بسبب اختلاف موجاته في ترددها، وهي مقياس لحدة الصوت أو غلظته.

إجابات أسئلة مراجعة الوحدة:

1 المفاهيم والمصطلحات:

- شدة الصوت.
- الموجات المستعرضة.
- الموجات الكهرومغناطيسية.
- الموجات فوق الصوتية.
- التردد.

- المفاهيم والمصطلحات: أصع المفهوم المناسب في الفراغ:
 - (.....): خاصية تميز الصوت العالي من الصوت المنخفض.
 - (.....): موجات تنتشر باتجاه عمودي على اتجاه حركة جسيمات الوسط.
 - (.....): الموجات التي لا تحتاج إلى وسط لانتقالها.
 - (.....): موجات تستخدم في الغواصات لتجنب الاصطدام.
 - (.....): عدد الموجات في الثانية الواحدة.
- أصنف أصوات الأشياء الآتية إلى حادة وغلظة، وعالية ومنخفضة، ثم أكتبها في الجدول أدناه:
 منشأ يدوي يقطع الخشب، الكلب، محرك الطائرة، حفارة الطرقات، فتاة تتكلم، زامور السيارة.

مرتفعة	منخفضة
حادة	
غلظة	

3 أستنتج: لماذا لا يستطيع شخص لديه ثقب في طبلة الأذن السماع على نحو جيد؟

4 أتوقع: ينصح الأطباء بعدم استخدام سماعات الأذن لفترات طويلة.



2 أصنف:

مرتفعة	منخفضة
محرك الطائرة، زامور السيارة (حادة).	فتاة تتكلم (حادة)
نباح الكلب، حفارة الطرقات (غلظة).	منشار يدوي يقطع الخشب (غلظة)

3 أستنتج: لأن غشاء طبلة الأذن لن يتمكن من الاهتزاز بصورة سليمة عند وصول موجات الصوت إليه؛ ما يعني خللاً في عملية السمع.

4 أتوقع: لأن استخدامها لمدة طويلة، يؤثر في عملية السمع ويضعفها.

5 **أَحْلَلْ:** يستفيد الإنسان من هذه الخاصية بابتكار أدوات تُصدر أصواتًا تسمعها هذه الحيوانات ولا يسمعها الإنسان؛ كالصافرة التي يستخدمها مربو الكلاب لتنبيهها.

6 **أَوْضَحْ:** بثبتت أحد طرفي الحبل وتحريك الطرف الآخر عموديًا إلى الأعلى وإلى الأسفل.

7 **أَفْسَرْ:** بسبب استخدامها الموجات فوق الصوتية في الكشف عن مواقع الأجسام من حولها؛ لتجنب الاصطدام بها.

8 **التفكير الناقد:** لأن زيادة حدة الصوت تعني زيادة تردد موجات الصوت. ومن ثم تهتز طبلة الأذن بتردد كبير؛ ما يعني عددًا كبيرًا من الاهتزازات في الثانية الواحدة، قد يُسبب لها تلفًا؛ فتتأثر قدرة الأذن على السمع.

9 استخدام سدادات الأذن، خفض شدة الصوت عند استخدام سماعات الأذن، الابتعاد عن مصادر الضوضاء.

10 **أَطْرَحْ سؤالا:**

ماذا تُسمّى أخفض نقطة في الموجة المستعرضة؟

11 **أَفْسَرْ:** لأنّ الموجات الكهرومغناطيسية هي الموجات الوحيدة القادرة على الانتقال في الفضاء، ولا تحتاج إلى وسط ناقل.

12 **أَفْسَرْ:**

أ- غشاء طبلة الأذن: عند وصول موجات الصوت إليه فيهتز، ثم تنتقل منه الاهتزازات إلى بقية أجزاء الأذن.

ب- الدماغ: إدراك الأصوات، فنسمعها.

5 **أَحْلَلْ:** تَسْتَطِيعُ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ سَمَاعَ أَصْوَاتِ ذَاتِ تَرَدُّدَاتٍ أَعْلَى مِنْ تِلْكَ الَّتِي يَسْتَطِيعُ الْإِنْسَانُ سَمَاعَهَا. مَا أَهْمِيَّةُ ذَلِكَ لِلْإِنْسَانِ؟ أَدْعَمْ إِجَابَتِي بِأَمِثَلَةٍ.

6 **أَوْضَحْ** كَيْفَ يُمَكِّنُ تَوَلِيدُ مَوْجَاتٍ مُسْتَعْرِضَةٍ فِي حَبْلِ.

7 **أَفْسَرْ** مَقْدَرَةَ الْغَوَاصَةِ عَلَى الْحَرَكََةِ فِي أَعْمَاقِ الْبَحَارِ الْمُظْلِمَةِ دُونَ اصْطِدَامِهَا بِصُخُورٍ أَوْ نَحْوِهَا.

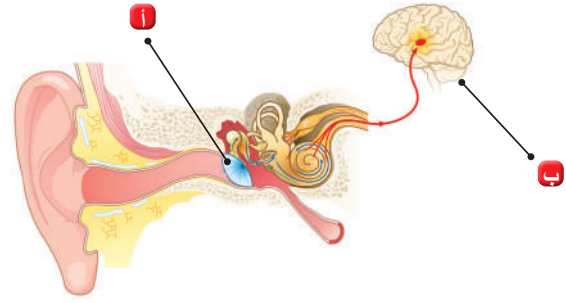
8 **التَّفَكُّيرُ النَّاقِدُ:** تَزْدَادُ اخْتِمَالِيَّةُ تَلَفِ غِشَاءِ طَبْلَةِ الْأُذُنِّ بِزِيَادَةِ دَرَجَةِ الصَّوْتِ. أُبَيِّنْ كَيْفَ يُمَكِّنُ لِلْأَصْوَاتِ الْحَادَّةِ جِدًّا أَنْ تُسَبِّبَ تَلَفَ طَبْلَةِ الْأُذُنِّ، وَمِنْ ثَمَّ تَأْثُرَ الْقُدْرَةِ عَلَى السَّمَاعِ.

9 **أَعَدَّدْ** بَعْضًا مِنْ طَرَائِقِ حِمَايَةِ الْأُذُنِّ مِنَ الْأَصْوَاتِ الْعَالِيَةِ.

10 **أَطْرَحْ سؤالا** إِيَّابَتُهُ: قَاعُ الْمَوْجَةِ.

11 **أَفْسَرْ:** يَسْتَخْدِمُ رُؤَادُ الْفَضَاءِ أَجْهَزَةَ اتِّصَالٍ بِالْمَوْجَاتِ الْكَهْرُمَغْنَطِيسِيَّةِ لِلتَّوَاصُلِ فِي مَا بَيْنَهُمْ.

12 **أَفْسَرْ** دَوْرَ كُلِّ مِنْ (أ) وَ (ب) فِي الشَّكْلِ الْمُجَاوِرِ فِي عَمَلِيَّةِ السَّمْعِ؟



تردد الاهتزاز ودرجة الصوت

الهدف: استنتاج العلاقة بين تردد الاهتزاز ودرجة الصوت.

المواد والأدوات: صندوق خشبي أو بلاستيكي مفتوح من أعلاه أبعاده $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ، أربطة مطاطية متفاوتة في السمك عدد (3).

خطوات العمل: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط، قبل موعد الحصّة الصفية.

● **أصوغ فرضية:** اطلب إلى الطلبة قراءة الفرضية وأناقشهم فيها؛ للتأكد من فهمها بصورة جيدة.

● أوجه الطلبة إلى تأمل الشكل في كتاب الطالب، وأخبرهم أنهم سينفذون نشاطاً مشابهاً للشكل، لمعرفة العلاقة بين تردد الاهتزاز ودرجة الصوت.

● أوزع المواد والأدوات على الطلبة، وأتابعهم في أثناء وضع الأربطة المطاطية، وتأكد من ترك مسافة (2 cm) بينها.

● **ألاحظ:** أوجه أفراد المجموعات إلى ملاحظة الصوت الناجم عن تحريك الأربطة الرفيعة من منتصفها نحو الأعلى وتركها لتتحرك بحرية، ثم أطلب إليهم تدوين ملاحظاتهم.

● أطلب إلى أفراد المجموعات تكرار الخطوة السابقة مع بقية الأربطة المطاطية، ثم أطلب إليهم تدوين ملاحظاتهم.

● **أقارن:** أطلب إلى أفراد المجموعات مقارنة الأصوات الناتجة من اهتزاز الأربطة المختلفة في السمك.

الرباط المطاطي الأكثر سمكاً.	صوت غليظ
الرباط المطاطي المتوسط السمك.	صوت أقل غلظة
الرباط المطاطي الأقل سمكاً.	صوت حاد

● **أستنتج:** أوجه أفراد المجموعات إلى تنظيم نقاش بينهم لاستنتاج العلاقة بين سمك الأربطة المطاطية ودرجة الصوت الناتجة عن اهتزازها. كلما زاد سمك الرباط المطاطي، قلت حدة الصوت الناتج من اهتزازها.

● أناقش الطلبة في النتائج التي توصلوا إليها، وأطلب إليهم التثبت من صحة البيانات التي توصلوا إليها.

● **أتواصل:** أوجه الطلبة إلى التواصل مع زملائهم/ زميلاتهن، وأطلب إليهم مشاركة النتائج التي توصلوا إليها.

تردد الاهتزاز ودرجة الصوت

● **أصوغ فرضية:** تعتمد درجة الصوت على عدد الموجات المتولدة في الثانية الواحدة. أنفذ استقصاءً لاختبار فرضيتي بالاستعانة بتوجيهات معلّمي / معلّمتي.

● **المواد والأدوات:** صندوق خشبي أو بلاستيكي مفتوح من أعلاه أبعاده $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ، أربطة مطاطية متفاوتة في السمك عدد (3).

● أصع الأربطة المطاطية الرفيعة حول الصندوق بحيث يكون جزء منها ممتداً فوق الجزء المفتوح منه، وأكرر ذلك مع باقي الأربطة بحيث أترك بينها مسافة 2 cm.

● **ألاحظ:** أسحب الأربطة الرفيعة من منتصفها نحو الأعلى ثم أتركها لتتحرك بحرية، وألاحظ الصوت الناجم عن تحريكها، وأدون ملاحظاتي.

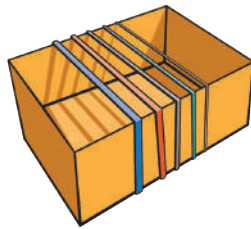
● أكرر الخطوة السابقة مع بقية الأربطة المطاطية، وأدون ملاحظاتي.

● **أقارن:** بين الأصوات التي نتجت من اهتزاز الأربطة المطاطية المختلفة في السمك.

● **أستنتج:** العلاقة بين سمك الأربطة المطاطية ودرجة الصوت الناتجة عن اهتزازها.

● أستعين بمعلّمي / معلّمتي للتثبت من صحة بياناتي التي حصلت عليها.

● **أتواصل:** أشارك زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.



تقويم الأداء

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

المهام:

أداة التقويم: سلم التقدير العددي

(1) تنفيذ المهام بدقة.

(2) التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.

(3) مقارنة الأصوات التي نتجت من اهتزاز الأربطة المطاطية المختلفة السمك.

(4) استنتاج العلاقة بين سمك الأربطة المطاطية ودرجة الصوت الناتجة عن اهتزازها.

العلامات:

(4): تنفيذ أربع مهام تنفيذاً صحيحاً.

(3): تنفيذ ثلاث مهام تنفيذاً صحيحاً.

(2): تنفيذ مهمتين تنفيذاً صحيحاً.

(1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

مصنوفة النتائج

المجال	نتائج تعلم الصفوف السابقة	نتائج تعلم الصف الحالي (الصف السادس)	نتائج تعلم الصفوف اللاحقة
المجال: العلوم الفيزيائية المحور: - الديناميكا الحرارية	• وصف درجة حرارة الجسم من دون أدوات قياس. • استنتاج مصادر الحرارة وأهميتها. • استنتاج أهمية الحرارة. • توضيح أثر الحرارة في تحولات المادة.	• استقصاء انتقال الحرارة بين الأجسام.	• توضيح المفاهيم المتعلقة بالعمليات الحرارية. • توضيح المفاهيم المرتبطة بالطاقة الحرارية والديناميكا الحرارية. • توظيف المعرفة بالمفاهيم والقوانين والعلاقات المرتبطة بالديناميكا الحرارية، في حلّ مسائل حسابية وتفسير مشاهدات يومية. • توضيح المقصود بالمفاهيم المرتبطة بتمدد الأجسام بالحرارة. • توظيف المعرفة بالمفاهيم والقوانين والعلاقات المرتبطة بالتمدد بالحرارة، في حلّ مسائل حسابية وتفسير مشاهدات يومية.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 1: الحرارة وطرائق انتقالها	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا - تنفيذ تجربة مضبوطة. - تحديد بعض خصائص الاستقصاء العلمي الجيد. - تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. - بيان دور المنطق والخيال في جمع الأدلة التجريبية وتقييمها. - التعاون مع الزملاء على إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج استقصاء بموضوعية. - تفسير أهمية الرياضيات في التصميم الهندسي. مجال العلوم الفيزيائية - توضيح انتقال الحرارة من الأجسام الأكثر سخونة إلى الأقل سخونة، باستخدام طرائق انتقال الحرارة: (التوصيل، والإشعاع، والحمل) والأثر الناتج من ذلك. عادات العقل - إظهار سمات مثل: الفضول والصدق والانفتاح والتشكك، عند إجراء الاستقصاءات. - وصف البيانات ومقارنتها باستخدام النسب والرموز المناسبة. - عرض القضايا والمشكلات بطريقة علمية دقيقة. - اكتساب مهارات التفكير الناقد والاستجابة الناقدة، لتصبح عادة ذهنية وعقلية مدى الحياة.	درجة الحرارة Temperature الطاقة الحرارية Thermal Energy Heat الحرارة التوصيل الحراري Thermal Conduction Convection الحمل Radiation الإشعاع	5	- أستكشف: الإحساس بانتقال الحرارة. - انتقال الحرارة بالحمل.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 2 : الحرارة في حياتنا	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا - تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. - بيان دور المنطق والخيال في جمع الأدلة التجريبية وتقييمها. - التعاون مع الزملاء على إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج استقصاء بموضوعية. - بيان دور العلماء في تقدّم العلم. - بيان جهود العلماء في بناء المعرفة العلمية. - وصف طبيعة التفسيرات العلمية. - تقييم بعض التفسيرات العلمية. - تفسير أهمية النماذج الأولية في التصميم الهندسي. - توضيح التأثير المتوقع وغير المتوقع للتكنولوجيا. مجال العلوم الفيزيائية - وصف طرائق انتقال الحرارة في بعض التطبيقات الحياتية وفي الطبيعة.	العزل الحراري Thermal Insulation	4	

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
	مجال العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري ● بيان أثر تطوّر التكنولوجيا في حياة الإنسان. عادات العقل ● إظهار سمات مثل: الفضول والصدق والانفتاح والتشكّك، عند إجراء الاستقصاءات. ● توضيح دور العلماء في احترام وتقدير القيم الاجتماعية وتعزيزها. ● توجيه تساؤلات تمكّن من الانفتاح على أفكار جديدة. ● اقتراح طرائق لتعزيز القيمة الاجتماعية للعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، في الحياة العملية.			

الحرارة

الفكرة العامة



تنتقل الحرارة بين الأجسام بطرائق مختلفة، ولانتقالها الكثير من التطبيقات في حياتنا.

نظرة عامة إلى الوحدة:

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في بداية الوحدة؛ لاستثارة تفكيرهم، وتوقع ما ستعرضه من دروس.

تقويم المعرفة السابقة

- قبل عرض محتوى الوحدة، أنشئ - بالتعاون مع الطلبة - جدول التعلم (KWL) الذي يحمل عنوان (الحرارة)، وأناقش الطلبة في ما يعرفونه في ما يعرفونه عن الحرارة، ثم أسألهم:

- ماذا تشاهدون في الصورة؟ طهو الطعام على غاز الطهو.
- كيف يساعد غاز الطهو على طهو الطعام؟ يزود الطعام بالحرارة لطفوه.

- ماذا تعرف عن الحرارة؟ شكل من أشكال الطاقة تُسخّن الأشياء، ولها دور في بعض تحولات المادة، ويمكن الحصول عليها من الشمس واحتراق مواد مختلفة منها: الغاز والخشب.

أسجل الإجابات في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم (KWL) الموضح أدناه، وأكتبه على اللوح.

الحرارة		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
مصادر الحرارة.	انتقال الحرارة بين الأجسام.	
أهمية الحرارة.	طرائق انتقال الحرارة والأثر الناتج من ذلك.	
تحولات المادة بالحرارة.	تطبيقات على انتقال الحرارة في حياتنا.	

تمثل الإجابات أعلاه بعض إجابات الطلبة المحتملة.

الْحَرَارَةُ



الفكرة العامة



تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ بَيْنَ الْأَجْسَامِ بِطَرَائِقٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَلَا تَنْتَقِلُهَا الْكَثِيرُ مِنَ التَّطَبِّقَاتِ فِي حَيَاتِنَا.

ملاحظات:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

نظرة عامة إلى دروس الوحدة

- أطلب إلى الطلبة قراءة عناوين درسي الوحدة: الحرارة وطرائق انتقالها، والحرارة في حياتنا.
- أناقش الطلبة في ما يعرفونه عن محتوى الوحدة ودرسيها، وأحدد المفاهيم البديلة لديهم (إن وجدت)؛ لمعالجتها في أثناء تعلّم درسي الوحدة.
- أخبر الطلبة أنّهم سيتعلّمون مزيداً من المفاهيم والمصطلحات العلمية في أثناء دراسة موضوعات الوحدة، وأنّهم سيوظّفونها في الإجابة عن الأسئلة التي سترد في الوحدة.
- أحفّز الطلبة على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب لتعرّف معانيها.

مهارة القراءة

السبب والنتيجة (Cause and Effect)

- أخبر الطلبة أنّ السبب هو تفسير حدوث الأشياء، وأنّ النتيجة هي وصف ما حدث.
- بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، أقدم للطلبة المخطط التنظيمي الخاصّ بمهارة القراءة، ثمّ أساعدهم على ترتيب الأسباب والنتائج كما يأتي:

النتيجة	←	السبب
أشعر بدفء اللهب دون لمسه.	←	انتقال الحرارة بالإشعاع
المباني دافئة شتاء ومعتدلة صيفاً	←	العزل الحراري

قائمة الدروس

الدّرس (1): الحرّارة وطرائق انتقالها.

الدّرس (2): الحرّارة في حياتنا.

أَتَهَيَّأُ

كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ؟

76

أَتَهَيَّأُ

- أقرأ على مسامع الطلبة سؤال (أتهياً)، وألفت أنظارهم إلى الصورة الواردة بداية الوحدة، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ مدفأة.
- لماذا نستخدم المدفأة؟ لتدفئة بيوتنا وأجسامنا.
- ما مصدر الحرارة في المدفأة؟ احتراق أشياء مثل الخشب والنفط.
- كيف تنتقل الحرارة من المدفأة إلينا؟ عن طريق الحمل والإشعاع.
- كيف تنتقل الحرارة من جسم إلى آخر؟ عن طريق التوصيل الحراري والحمل والإشعاع.
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً للإجابة عن الأسئلة ضمن مجموعات، ثم أستمع لإجاباتهم، وأناقشهم فيها.

المواد والأدوات

ماءٌ ساخنٌ (دَرَجَةُ حَرَارَتِهِ لَا تَزِيدُ عَلَى 45° C)، ماءٌ باردٌ، وعاءٌ بلاستيكيٌّ عَرِيضُ سَعَةٍ (1 L) عَدَدُ (3)، مُكْعَبَاتٌ مِنَ الْجِلْدِ، قَلَمٌ تَخْلِيطٌ.

2 **أَجَرَّبْ:** أَصْعُ 500 mL مِنَ الْمَاءِ السَّاخِنِ فِي الْوِعَاءِ (1)، وَ 500 mL مِنَ الْمَاءِ الْبَارِدِ فِي الْوِعَاءِ (2)، وَ 250 mL مِنَ الْمَاءِ السَّاخِنِ إِضَافَةً إِلَى 250 mL مِنَ الْمَاءِ الْبَارِدِ فِي الْوِعَاءِ (3).

3 أَجْرَبُ: أَضِيفُ مُكْعَبَاتِ الْجَلِيدِ إِلَى الْوَعَاءِ (2).

4 **الاحْظُ:** أَضْعُ يَدِي الْيُسْرَى فِي الْوِعَاءِ (1) وَيَدِي الْيُمْنَى فِي الْوِعَاءِ (2) لِمُدَّةِ 15s. مَا اتَّجَاهُ انْتِقَالِ الْحَرَارَةِ (مِنَ الْمَاءِ إِلَى الْيَدِ أَوْ بِالْعَكْسِ) فِي كُلِّ وِعَاءٍ؟

5 ألاحظ: أَضْعُ يَدَيَّ الْيُمْنَى وَالْيُسْرَى مَعًا فِي الْوِعَاءِ (3) لِمُدَّةِ 15 s. مَا اتَّجَاهُ انْتِقَالِ الْحَرَارَةِ (مِنَ الْمَاءِ إِلَى الْيَدِ أَوْ بِالْعَكْسِ)؟

6 أَحَلُّ لِيَانَاتِي: مَا سَبَبُ الْإِخْتِلَافِ فِي الْإِحْسَاسِ بِالْحَرَارَةِ لِكُلِّ يَدٍ بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّهُمَا فِي الْوَعَاءِ نَفْسِهِ؟

7 **أَسْتَبِجُ:** مَا اتَّجَاهُ انْتِقَالِ الْحَرَارَةِ بَيْنَ الْأَجْسَامِ؟

8 **أَتَوَقَّعُ** نَتِيجَةَ التَّجَرِبَةِ إِذَا أُجْرِيَتِ الْخُطْوَةُ (5) قَبْلَ الْخُطْوَةِ (4).

9 اتواصل: اُشاركُ زملائي / زميلاتي في ما توصلتُ إليه.



التَّخْرِيبُ: أُجْرِيَ اخْتِبَارًا أَوْ مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْإِخْتِبَارَاتِ لِلْحُصُولِ عَلَى نَتَائِجَ وَمَعْلُومَاتٍ جَدِيدَةٍ.

تقویم نشاط (استشف)

استراتيجية التقييم: التقييم المعتمد على الأداء
أداة التقييم: سلم التقدير العددي.

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) ملاحظة اتجاه انتقال الحرارة من الماء إلى اليد أو بالعكس بطريقة صحيحة.
- (3) التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.
- (4) **استنتاج** اتجاه انتقال الحرارة بين الأجسام.

العلامات:

(4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
(3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
(2): تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
(1): تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

[illegible]

الهدف: تعرّف اتجاه انتقال الحرارة بين جسمين.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجّه الطلبة إلى ارتداء القفّازات والنظّارات الواقية قبل بدء النشاط، واستخدام الماء الساخن بحذر، ضرورة عدم تجاوز درجة حرارة الماء الساخن (45°C).

الموادّ والأدوات: أجهّز الموادّ والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصة الصفيّة.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتدوين ملاحظاتهم.

1 أوزّع الطلبة في مجموعات، ثم أطلب إليهم تقيم الأوعية (1-3).

2 أجرب: أطلب إلى أفراد كل مجموعة تنفيذ الخطوة رقم 2، وإضافة الماء الساخن بحذر في الوعاءين 1 و 3.

3 أُجْرَبُ: أُوجَّه أفراد كل مجموعة إلى إضافة مكعبات الحليد إلى الوعاء 2.

4 ألاحظ: أطلب إلى أفراد كل مجموعة تحديد اتجاه انتقال الحرارة في الوعاءين 1 و 2 عند تنفيذ الخطوة رقم 4، وتدوين ملاحظاتهم.

5 ألاحظ: أطلب إلى أفراد كل مجموعة تحديد اتجاه انتقال الحرارة في الوعاء 3 عند تنفيذ الخطوة رقم 5، و تدوين ملاحظاتهم.

6 أحلّ بياناتي: أطلب إلى أفراد كلّ مجموعة تفسير سبب الاختلاف في الإحساس بالحرارة لكلّ يد، على الرغم من أنّهما في الوعاء نفسه.

7 أَسْتَنْج: أُوْجَّهْ أَفْرَادَ كُلِّ مَجْمُوعَةٍ إِلَى تَنْظِيمِ نَقَاشٍ بَيْنَهُمْ؛ لَا اسْتَنْجَ اتِّجَاهَ انْتِقَالِ الْحَرَارَةِ.

8 أتوقع: أطلب إلى كل مجموعة توقع نتيجة التجربة إذا أجريت الخطوة 5 قبل الخطوة 4.

9 أنواصل: أوجه الطلبة إلى مشاركة هذه النتائج التي يصفون فيها الإحساس بانتقال الحرارة واتجاهها مع زملائهم/ زميلاتهنّ.



● أوجه الطلبة إلى قراءة المكتوب عن مهارة (التجريب) في كتاب الطالب، ثم ألقت انتباههم إلى ورقة العمل الخاصة بها في كتاب الأنشطة والتمارين. ولمعرفة إجابات ورقة العمل؛ أنظر إلى الملحق في هذا الدليل.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجّه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن الحرارة، ثم أسألهم:
- أذكر مصادر مختلفة للحرارة؟ الشمس والاحتراق والاحتكاك.
- ماذا يحدث للطاقة الكهربائية عند تشغيل المصباح الكهربائي؟ تتحول إلى طاقة ضوئية وطاقة حرارية.
- ماذا يحدث عند وضع يدنا على مكعبات الثلج؟ تبرد لأنها تفقد حرارة بسبب انتقال الحرارة من اليد إلى مكعبات الثلج.
- ما المقصود بدرجة الحرارة؟ مقياس مدى برودة الشيء أو سخونته.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم.

البدء بعرض صورة:

- أعرض أمام الطلبة صوراً لبعض المواد المختلفة في سخونتها أو برودتها مثل: وعاء طهو ساخن، كأس من المثلجات، كوب شاي ساخن، كأس عصير برتقال بارد.
- أناقش الطلبة في ما تمثله هذه الصور، ثم أسألهم:
- أيّ هذه المواد ساخنة، وأيها باردة؟ المواد الساخنة: وعاء طهو ساخن، كوب شاي ساخن. المواد الباردة: كأس من المثلجات، كأس عصير برتقال بارد.
- ماذا يحدث عندما نُمسك كوب الشاي الساخن؟ نشعر بالسخونة بسبب انتقال الحرارة من كوب الشاي الساخن إلى يدنا.

- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أخبرهم أنّ الأجسام تختلف في سخونتها أو برودتها، وأنّ الحرارة تنتقل من الأجسام الساخنة إلى الأقل سخونة.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة الفكرة الرئيسية للدرس، ثم أسألهم:
- ما الحرارة؟ طاقة تُسخّن الأشياء، ولها دور في بعض تحولات المادة.

دَرَجَةُ الحَرَارَةِ وَالطَّاقَةُ الحَرَارِيَّةُ وَالْحَرَارَةُ

تختلف الأجسام في سخونتها أو برودتها، وأنا أُميّز باللمس ساخنها من باردها، وتعدّ درجة الحرارة مقياساً لسخونة المادة أو برودتها.

يُمكِنني قياس درجة حرارة الأجسام باستخدام مقياس درجة الحرارة. ولمقياس درجة الحرارة أشكالٌ متعدّدة، فمنها الرقمي الذي يُظهر درجة الحرارة على شاشة، ومنها ما يحتوي على أنبوب رفيع مُدرّج بداخله سائل يرتفع للأعلى بزيادة درجة الحرارة.

الفكرة الرئيسة:

الحرارة شكلٌ من أشكال الطاقة، تنتقل من جسم ساخن إلى آخر أقل سخونة بطرائق مختلفة.

المفاهيم والمصطلحات:

● درجة الحرارة	Temperature
● الطاقة الحرارية	Thermal Energy
● الحرارة	Heat
● التوصيل الحراري	Thermal Conduction
● الحمل	Convection
● الإشعاع	Radiation

طفل يستخدم مقياس درجة حرارة رقمياً لتحديد درجة حرارة جسمه.

78

- كيف نُميّز سخونة الأجسام من برودتها؟ عن طريق اللمس.
- أخبر الطلبة أنّ الحرارة شكل من أشكال الطاقة، وأنّها تنتقل بعدّة طرائق، منها الحمل والتوصيل الحراري والإشعاع، وأنهم سيتعرفون عليها لاحقاً.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ طفل يستخدم مقياساً رقمياً لقياس درجة حرارته.
- ما الأداة التي تُستخدم لقياس درجة الحرارة؟ مقياس درجة الحرارة.
- أذكر أنواعاً أخرى لقياس درجة الحرارة؟ ستعدّد الإجابات، ومنها: الرقمي، الزئبقي.
- ما نوع مقياس درجة الحرارة الذي يُظهر درجة الحرارة على شاشة؟ ميزان الحرارة الرقمي.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ لاستنتاج أنّ مقياس درجة الحرارة يُستخدم لقياس درجة الحرارة، وله عدّة أشكال.

درجة الحرارة Temperature

الطاقة الحرارية Thermal Energy

- أكتب كلمتي درجة الحرارة والطاقة الحرارية على اللوح، ثم أطلب إلى الطلبة إيجاد المفهومين في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الانجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أوظف الرؤوس المرقمة.
- أوزع الطلبة في مجموعات، وأعطي كل طالب/ طالبة في المجموعات رقماً معيناً بدلاً من اسمه؛ (1، 2، 3، 4). حسب عدد أفراد المجموعة.
- أطلب إلى أفراد المجموعات الإجابة عن السؤالين الآتيين:
- ما العلاقة بين درجة الحرارة والطاقة الحركية؟ تتحرك جسيمات المادة باستمرار وتمتلك طاقة حركية، ومتوسط طاقة حركة هذه الجسيمات تُعرف بدرجة الحرارة.

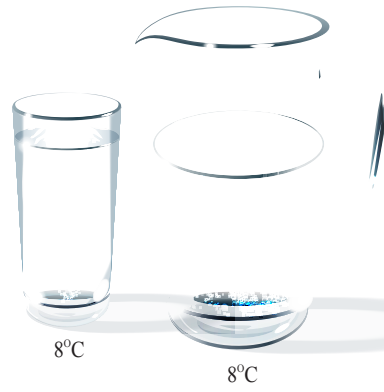
- ما وجه الاختلاف بين درجة الحرارة والطاقة الحرارية؟ تمثل درجة الحرارة متوسط طاقة حركة جسيمات المادة، بينما تمثل الطاقة الحرارية مجموع طاقة حركة جسيمات المادة.

- أختار رقماً معيناً مثل الرقم (3) للإجابة عن السؤال، عند ذلك سيُجيب صاحب الرقم (3) في المجموعات جميعها، وهكذا لبقية الأرقام.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها لاستنتاج أن درجة الحرارة عُرِّفت في ضوء ارتباطها بطاقة حركة جسيمات المادة.

- ✓ **أنتحق:** الكوب الأول الذي يحتوي على (150 mL)؛ لأن كمية الماء فيه أكبر.



الطاقة الحرارية لشاي ساخن أكبر من الطاقة الحرارية لشاي بارد له الكتلة نفسها.



إبريق وكأس يحتوي كل منهما على كمية مختلفة من الماء لهما درجة الحرارة نفسها.

وقد عرفت سابقاً أن المادة تتكون من جسيمات صغيرة، تتحرك باستمرار؛ لذا فإن لكل جسيم منها طاقة حركية، وتُعرف **درجة الحرارة Temperature** بأنها متوسط طاقة حركة جسيمات المادة.

الطاقة الحرارية

تختلف درجة الحرارة عن الطاقة الحرارية؛ إذ تمثل **الطاقة الحرارية Thermal Energy** مجموع طاقة حركة جسيمات المادة. وترتبط طاقة الجسم الحرارية بدرجة حرارته؛ إذ تزداد إحداها بزيادة الأخرى؛ فلكوب من الشاي الساخن درجة حرارة أعلى من كوب يحوي الكمية نفسها من الشاي البارد؛ أي أن لجسيمات الشاي الساخن طاقة حركية أكبر من جسيمات الشاي البارد؛ ما يعني أن الشاي الساخن يمتلك طاقة حرارية أكبر. تعتمد الطاقة الحرارية على كمية المادة، فتزداد بزيادةها، فكمية الطاقة الحرارية التي تمتلكها كأس من الماء أقل من كمية الطاقة الحرارية التي يمتلكها إبريق من الماء، مع أن لِكِلِيهما درجة الحرارة نفسها.

✓ **أنتحق:** لدينا كوبان، الأول فيه 150 mL من الماء بدرجة حرارة 60 °C، بينما الثاني فيه 80 mL بدرجة الحرارة نفسها. أيهما يمتلك كمية حرارة أكبر؟

79

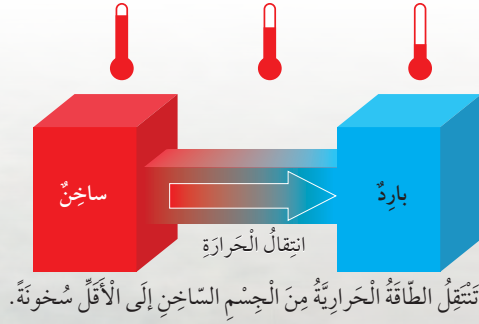
استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة كوب الشاي الساخن وكوب الشاي البارد، وأبين لهم أن لهما الكتلة نفسها، ثم أسألهم:
- ماذا يحدث لطاقة الجسم الحرارية عند زيادة درجة حرارته؟ تزداد.
- أيهما يمتلك طاقة حرارية أكبر، كوب الشاي الساخن أم البارد؟ أبرر إجابتي. كوب الشاي الساخن؛ لأن درجة حرارته أعلى، ولجسيمات الشاي الساخن طاقة حركية أكبر من جسيمات الشاي البارد.
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة الإبريق والكأس، وأبين لهم أن لهما درجة الحرارة نفسها، لكنهما يختلفان في كمية الماء الموجودة فيهما، ثم أسألهم:
- كم تبلغ قيمة درجة الحرارة في كل منهما؟ (8°C).
- أيهما يمتلك طاقة حرارية أكبر؟ إبريق الماء.
- ماذا يحدث للطاقة الحرارية عند زيادة كمية الماء؟ تزداد.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ لاستنتاج العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الحرارية، وهي درجة الحرارة وكمية المادة.

الحرارة Heat

الحرارة

وَيُمْكِنُ أَنْ تَنْتَقِلَ الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ بَيْنَ الْأَجْسَامِ، وَتُسَمَّى الطَّاقَةُ الَّتِي تَنْتَقِلُ مِنَ الْجِسْمِ أَوْ الْجُزْءِ الْأَكْثَرِ سُخُونَةً إِلَى الْجِسْمِ أَوْ الْجُزْءِ الْأَقْلَ سُخُونَةً **الحرارة Heat**.



عِنْدَمَا أَضَعُ مَكْعَبَاتٍ جَلِيدٍ فِي يَدِي تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ مِنْ يَدِي إِلَى الْمَكْعَبَاتِ، فَتَسْخُنُ الْمَكْعَبَاتُ وَتَنْصَهَرُ وَأَحْسُ بِالْبُرُودَةِ.

انصهار مكعب من الجليد في يد شخص.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَفَسِّرُ إِحْسَاسِي بِالْدَّفءِ عِنْدَ الْإِمْسَاكِ بِكُوبٍ سَاخِنٍ مِنَ الْحَلِيبِ.

80

أخطاء شائعة

يظن بعض الطلبة خطأ أنهم عندما يمسكون مكعبات الجليد؛ فإن البرودة تنتقل منها إلى أيديهم. أبيان لهم أن ما يحصل هو انتقال الحرارة من أيديهم إلى مكعبات الجليد فيحصلون بالبرودة.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **مهارات التفكير (التأمل والتساؤل):** ألفت انتباه الطلبة إلى أنهم يطبقون مهارات التأمل والتساؤل في أثناء دراسة الصور والأشكال وحل الأسئلة المرتبطة بها، وأوضح لهم أن هذه المهارات إذا طبقت تطبيقاً صحيحاً، فإنها تزيد قدرتهم على التحليل والاستيعاب، وتجعلهم أكثر قدرة على حل المشكلات التي تواجههم.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** بسبب انتقال الحرارة من كوب الحليب إلى يدي.

- أعرض على الطلبة مكعبات من الجليد وكوب ماء ساخن، ثم أمسك مكعبات الجليد بيدي اليمنى وكوب الماء الساخن بيدي اليسرى، وأسألهم: ما سبب الاختلاف في الإحساس بالحرارة لكل يد؟ ثم أطلب إليهم التعبير بكلماتهم الخاصة عن مفهوم الحرارة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى البارد، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ **مخطط يوضح انتقال الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم البارد.**
- ماذا تسمى الطاقة التي تنتقل من الجسم الأكثر سخونة إلى الجسم الأقل سخونة؟ **الحرارة.**
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة انصهار مكعب من الجليد في يد شخص.
- أوظف (كنت أعتقد والآن أعرف)؛ لتوضيح سبب انصهار مكعب الجليد.
- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة مقسمة إلى عمودين: الأول (كنت أعتقد) والثاني (الآن أعرف)، وتحتوي على السؤالين الآتين:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ **انصهار مكعب من الجليد في يد شخص.**
- ما سبب انصهار مكعب الجليد؟ **تنتقل الطاقة الحرارية من يدي إلى مكعب الجليد فتصهر، وأحس بالبرودة.**
- أطلب إلى الطلبة كتابة السؤالين في العمود الأول، وأناقشهم في إجاباتهم وأتوصل معهم إلى إجابة السؤال.
- أطلب إليهم كتابة الإجابة في العمود الثاني.

Thermal Conduction التوصيل الحراري

- أمهد للمفهوم بمناقشة الطلبة في طرائق انتقال الحرارة، ثم أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم التوصيل الحراري بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال:

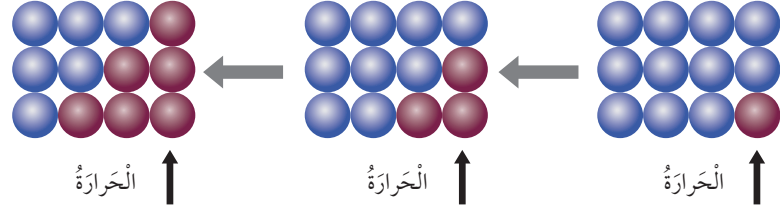
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة انتقال الحرارة من جسيم إلى آخر في المادة نفسها، ثم أسألهم:
- في أي المواد يحدث التوصيل الحراري غالباً؟ **إج في المواد الصلبة.**
- كيف تنتقل الحرارة في التوصيل الحراري؟ **تنتقل الحرارة من جسيم إلى آخر في المادة نفسها، أو بين جسيمين مادتين مختلفتين متلامستين.**
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة أواني الطهو، ثم أسألهم:
- ماذا يحدث عند تحريك الطعام باستخدام ملعقة فلزية؟ **تسخن الملعقة الفلزية، ثم تنقل الحرارة إلى اليد.**
- أيهما أفضل عند تحريك الطعام، استخدام ملعقة فلزية أم خشبية؟ **أبرر إجابتي؟ استخدام ملعقة خشبية؛ لأنها مادة عازلة للحرارة لا تنقل الحرارة إلى اليد.**
- أيكم يذكر أمثلة من الحياة العملية على التوصيل الحراري؟ **من الموقد إلى إناء الطهو، من محرك السيارة إلى غطاء السيارة، انتقال الحرارة من المشواة إلى المشابك المعدنية.**
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أنه تُنقل الحرارة بالتوصيل بين جسيمين متلامسين، أو بين أجزاء مختلفة من الجسم نفسه، والتي تختلف في درجات حرارتها.

طرائق انتقال الحرارة

تنتقل الحرارة من حولي دائماً، وهناك ثلاث طرائق لانتقالها، هي: التوصيل الحراري، والحمل، والإشعاع.

التوصيل الحراري

يحدث التوصيل الحراري Thermal Conduction غالباً في المواد الصلبة؛ إذ تنتقل فيها الحرارة من جسيم إلى آخر في المادة نفسها، أو بين جسيمين لمادتين مختلفتين متلامستين.



انتقال الحرارة من جسيم إلى آخر في المادة نفسها.

فأنا أحس بسخونة الملعقة عند تحريك الطعام على الموقد في أثناء طهيها؛ إذ تنتقل الحرارة من جسيم إلى آخر داخل الملعقة ثم تنتقل من الملعقة إلى يدي.

تسخن الملعقة الفلزية ثم تنقل الحرارة إلى يدي.



توظيف التكنولوجيا

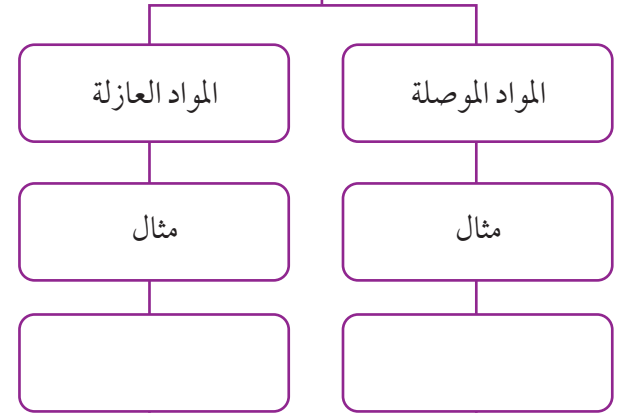
أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن طرائق انتقال الحرارة، وأمثلة من الحياة العملية عنها. ويمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو باستخدام أحد التطبيقات المناسبة أو أي وسيلة تكنولوجية مناسبة؛ بمشاركة الطلبة وذويهم.

المناقشة

- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أرسم المخطط المفاهيمي الآتي على اللوح، وأطلب إلى أفراد كل مجموعة إكمال المخطط، ثم أنتظر حتى يكمل الطلبة إجاباتهم وأناقشهم فيها؛ للتوصل إلى أن المواد تختلف في توصيلها للحرارة، وتُقسم إلى مواد موصلة ومواد عازلة.

المواد حسب توصيلها للحرارة



استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة آنية الطهو، ثم أسألهم:
 - مِمَّ تُصنع آنية الطهو؟ من مواد فلزية.
 - لماذا تُصنع آنية الطهو من مواد فلزية؟ لأنها جيّدة التوصيل للحرارة؛ فهي تنقل الحرارة بصورة أسرع لطهو الطعام.
 - لماذا تُعطى مقابض آنية الطهو بطبقة من البلاستيك أو المطاط؟ لأنها مواد عازلة تعمل على حماية أيدينا من الحرارة.
- أخبر الطلبة أن المواد تختلف في توصيلها للحرارة.
- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة الحذاء الشتوي، ثم أسألهم:
 - لماذا يُصنع الحذاء الشتوي من المطاط أو الصوف؟ لأنها مواد عازلة للحرارة؛ ما يُساعد على عدم تسرب الماء إلى الداخل، فتحمي أقدامنا من البرودة.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أُبين لهم أن المواد تختلف حسب توصيلها للحرارة إلى مواد موصلة ومواد عازلة.
- أتحقق: المواد الموصلة جيّدة التوصيل للحرارة؛ أي أنها تنقل الحرارة من جسم إلى آخر أسرع من غيرها، بينما المواد العازلة رديئة التوصيل للحرارة؛ أي أنها تنقل الحرارة من جسم إلى آخر أبطأ من غيرها.



تُصنع آنية الطعام من مواد فلزية، بينما تُعطى مقابضها بطبقة من البلاستيك أو المطاط.



حذاء شتوي مصنوع من المطاط والصوف.

وتختلف المواد في توصيلها للحرارة، فمنها المواد الموصلة، وهي مواد جيّدة التوصيل للحرارة؛ أي أنها تنقل الحرارة من جسم إلى آخر أسرع من غيرها، ومنها المواد العازلة، وهي مواد رديئة التوصيل للحرارة. وتعدّ الفلزات، كما درّست سابقاً، ومنها الحديد والألمنيوم والنحاس، أمثلة على المواد الموصلة للحرارة، في حين يُعدّ الخشب والمطاط والصوف أمثلة على المواد العازلة.

أنأمل الصورة

أفسر: لماذا يرتدي الطفلان ملابس من الصوف؟



82

أتحقق: أأقارن بين المواد الموصلة والمواد العازلة.

أنأمل الصورة

- أوظف (فكر، انتق زميلاً، شارك).
- فكر: أوجه الطلبة إلى تأمل صورة الطفلين الواردة في كتاب الطالب، وأوزعهم في مجموعات ثنائية، وأطلب إلى الطلبة بصورة فردية تفسير سبب ارتداء الطفلين ملابس من الصوف.
- انتق زميلاً: أطلب إلى أحد الطلبة/إحدى الطالبات اختيار أحد زملائه/إحدى زميلاتها لتبادل النتائج التي حصلوا عليها، والإجابة عنها بكتابة الإجابة على ورقة.
- شارك: أطلب إلى الطلبة مشاركة ما توصّلوا إليه مع زملائهم/زميلاتهن في الصف.
- أستمع لإجابات أفراد المجموعات، وأناقشهم فيها. لأنّ الصوف من المواد العازلة للحرارة؛ فالملابس الصوفية تُعيق انتقال الحرارة من الجسم إلى المحيط الخارجي، وتحافظ عليه دافئاً.

الحمل Convection

- أوجه الطلبة إلى قراءة مفهوم الحمل من كتاب الطالب وأناقشهم فيه، وألفت نظرهم إلى أن الحمل من طرائق انتقال الحرارة في المواد السائلة والمواد الغازية.
- أحتز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الانجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

المناقشة

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة سخان الماء، ثم أوظف التفكير الناقد في توضيح طريقة انتقال الحرارة بالحمل، بتوجيه الأسئلة الآتية:
- في أي المواد تنتقل الحرارة بالحمل؟ في المواد السائلة والمواد الغازية.
- كيف تنتقل الحرارة في سخان الماء بطريقة الحمل؟ عند تسخين الماء في السخان؛ فإن الماء الموجود في الأسفل يسخن أولاً لأنه يلامس مصدر الحرارة، فتقل كثافته ويصعد نحو الأعلى، ويهبط مكانه الماء البارد فيسخن وتقل وكثافته ويصعد نحو الأعلى، وتكرر العملية.
- أستمع لإجابات الطلبة، وأحدد الصحيح وغير الصحيح وأناقشهم فيها؛ لأتوصل معهم إلى كيفية انتقال الحرارة بالحمل، وأبين لهم كيف تتحرك تيارات الحمل.

الحمل



يُعدُّ الحمل Convection طريقةً من طرائق انتقال الحرارة في المواد السائلة والمواد الغازية، فعندما أُسخن ماء في إناء يسخن الماء الذي في القعر أولاً؛ لأنه يلامس مصدر الحرارة، فتقل كثافته ويرتفع إلى الأعلى، ويهبط ماء بارد أكثر كثافة ليحل مكانه، ويتكرر ذلك، وتسمى حركة ارتفاع الماء الساخن وهبوط الماء البارد تيارات حمل.

✓ **أتتحقق:** أصف كيف تتحرك تيارات الحمل.

أتأمل الشكل

أوضح طريقة الحمل الظاهرة في الشكل.



83

إضاءة للمعلم / للمعلمة

تشكل تيارات الحمل في الطبيعة بسبب تأثير اختلاف الحرارة، ونظراً إلى أهمية تيارات الحمل، فقد تدخل الإنسان في تشكيل تيارات الحمل الحراري لاستخدامها في عدة مجالات في الحياة اليومية؛ لذا، صُنفت تيارات الحمل حسب طريقة تكونها إلى نوعين، هما: الحمل الحراري الطبيعي، والحمل الحراري القسري.

أتأمل الشكل

- أوجه الطلبة إلى تأمل الشكل الوارد في كتاب الطالب، ثم أسألهم: ما طريقة الحمل الظاهرة في الشكل؟
- أستمع لإجابات الطلبة دون أن أعقب عليها، ثم أكتبها على اللوح.
- أناقش الطلبة في الإجابات؛ للتوصل إلى طريقة الحمل الظاهرة في الشكل. سطح الأرض الساخن بفعل الشمس يسخن الهواء الملامس له، فتقل كثافته ويرتفع إلى الأعلى، ويهبط مكانه هواء بارد أكثر كثافة ليحل مكانه، وتُشكل حركة الهواء الصاعد والهابط تيارات الحمل الهوائية.

✓ **أتتحقق:** تتحرك تيارات الحمل حركة دائرية؛ من أسفل الإناء إلى أعلاه حاملاً السائل أو الغاز الساخن، ومن أعلى الإناء إلى أسفله حاملاً السائل أو الغاز البارد.

نشاط انتقال الحرارة بالحمل

المواد والأدوات: دورق زجاجي، نشارة خشب، موقد بنسن، ماء، حامل فلزي، سدادة من الفلين.

خطوات العمل:

1 **أجرب:** املاؤا الدورق بالماء، ثم أثبتوه عمودياً على الحامل الفلزي بحيث يكون منتصف الدورق فوق موقد بنسن.

2 أضيف إلى الماء في الدورق كمية من نشارة الخشب، ثم أغلقه بسدادة الفلين.

3 **ألاحظ:** أراقب نشارة الخشب في الماء، ثم أدون ملاحظاتي.

4 **أجرب:** أسخن الماء في الدورق عن طريق تشغيل موقد بنسن، وأراقب حركة نشارة الخشب، ثم أدون ملاحظاتي.

5 **أقارن:** بين حركة نشارة الخشب قبل التسخين وبعده، ثم أدون نتائجي.

6 أصف حركة نشارة الخشب بعد التسخين.

7 **أستدل:** ماذا تمثل حركة الماء، كما تظهر في الدورق؟

8 **أفسر:** سبب انتقال الحرارة في الماء داخل الدورق.

9 **أتواصل:** أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

الهدف: استكشاف طريقة انتقال الحرارة بالحمل.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجه الطلبة إلى ارتداء القفازات والنظارات الواقية قبل البدء بتنفيذ النشاط، وتوخي الحذر عند استخدام الموقد في أثناء التسخين، وعند الإمساك بالدورق الزجاجي.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل ملاحظاتهم.

1 **أجرب:** أوزع الطلبة في مجموعات، وأوجه أفراد المجموعات إلى تثبيت الدورق عمودياً على الحامل الفلزي، بحيث يكون منتصف الدورق فوق موقد بنسن.

2 أطلب إلى أفراد المجموعات إضافة كمية من نشارة الخشب إلى الماء في الدورق، وأتحقق من إغلاقه بإحكام بسدادة الفلين.

3 **ألاحظ:** أطلب إلى الطلبة مراقبة نشارة الخشب في الماء، ثم تدوين ملاحظاتهم.

4 **أجرب:** أوجه أفراد المجموعات إلى تسخين الماء في الدورق عن طريق تشغيل موقد بنسن، ومراقبة حركة نشارة الخشب، وتدوين ملاحظاتهم.

5 **أقارن:** أطلب إلى أفراد المجموعات إجراء مقارنة بين حركة نشارة الخشب قبل التسخين وبعده، ثم أناقشهم فيها وأطلب إلى أفراد المجموعات تدوين نتائجهم.

6 أصف: أطلب إلى أفراد المجموعات وصف حركة نشارة الخشب بعد التسخين، ثم أناقشهم فيها.

7 **أستدل:** أطلب إلى أفراد المجموعات التفكير والاستدلال عما تمثل حركة الماء كما تظهر في الدورق.

8 **أفسر:** أسأل أفراد المجموعات عن سبب انتقال الحرارة في الماء داخل الدورق، ثم أناقشهم في ذلك.

9 **أتواصل:** أناقش الطلبة في النتائج التي توصلوا إليها بعد تنفيذ النشاط، وأطلب إلى أفراد المجموعات مشاركة النتائج التي توصلوا إليها مع زملائهم / زميلاتهن.

تقويم نشاط (انتقال الحرارة بالحمل)

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلم التقدير العددي

المهام:

(1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(2) التعاون مع الزملاء / الزميلات على إنجاز المهمة.

(3) وصف حركة نشارة الخشب بعد التسخين.

(4) **تفسير** سبب انتقال الحرارة داخل الدورق.

العلامات:

(4): تنفيذ أربع مهام تنفيذاً صحيحاً.

(3): تنفيذ ثلاث مهام تنفيذاً صحيحاً.

(2): تنفيذ مهمتين تنفيذاً صحيحاً.

(1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

الإشعاع Radiation

● أوضح للطلبة مفهوم الإشعاع بربطه بالموجات الكهرمغناطيسية، وأوظف صورة انتقال الحرارة بالإشعاع في كتاب الطالب، ثم أسألهم:

- ما طريقة انتقال الحرارة في الفراغ؟ **بطريقة الإشعاع**
- أذكر أمثلة على طريقة انتقال الحرارة بالإشعاع؟
- الإحساس بدفء اللهب دون لمسه، الإحساس بالحرارة المنبعثة من مصباح مضاء عند تقريب اليد إليه، وصول الطاقة من الشمس إلى الأرض.

● أتوصل مع الطلبة إلى أن الطريقة الوحيدة لانتقال الحرارة في الفراغ هي الإشعاع.

● أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الانجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة فرن خبز الفطائر، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ **فرن خبز الفطائر.**
- ما طريقة انتقال الحرارة في فرن خبز الفطائر؟ **الإشعاع والتوصيل والحمل.**
- أفسر انتقال الحرارة في فرن خبز الفطائر؟ **يشع اللهب في الاتجاهات جميعها في الفرن؛ فتسخن أرضية الفرن، وتنتقل الحرارة إلى أسفل العجينة بالتوصيل، ثم يسخن الهواء الموجود في داخله فتقل كثافته ويصعد نحو الأعلى؛ ما يجعل الفطائر تنضج من الأعلى.**
- أستمع لإجابات الطلبة، وأبين لهم أن الحرارة تنتقل بالتوصيل أو الحمل أو الإشعاع، وأنه يمكن أن تنتقل الحرارة بالتوصيل والحمل والإشعاع معاً كما في فرن خبز الفطائر.

ورقة العمل (1)

- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثم أناقشهم في الحل، وأوجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

الإشعاع



انتقال الحرارة بالإشعاع.

يُسمَّى انتقال الحرارة بوساطة الموجات الكهرمغناطيسية **الإشعاع Radiation**، وهي الطريقة الوحيدة لانتقال الحرارة في الفراغ؛ فأنا أحس بدفء اللهب دون لمسه، وبالإشعاع أيضاً تصل الطاقة من الشمس إلى الأرض، ويُمكن أن تعبر الموجات الكهرمغناطيسية الزجاج؛ ولهذا أشعر بالحرارة المنبعثة من مصباح مضاء عند تقريب يدي منه.

نمتص جسيمات المادة الموجات الكهرمغناطيسية، فتزداد طاقتها الحركية وتصبح أسخن.

✓ **أتحقق:** أصف انتقال الحرارة بالإشعاع.

انتقال الحرارة في فرن خبز الفطائر.



ويُمكن أن تنتقل الحرارة بالإشعاع والتوصيل والحمل معاً؛ ففي فرن خبز الفطائر يشع اللهب في الاتجاهات جميعها وتصل الحرارة إلى أجزاء الفرن جميعها، فتسخن أرضيته، وتنتقل الحرارة إلى العجينة من أسفلها بالتوصيل، وتسخن الهواء الموجود بداخله بالحمل؛ ما يجعل الفطائر تنضج من أعلاها.



تطبيقات على انتقال الحرارة

نشاط منزلي

- أوظف التعلم المقلوب، أنشئ مجموعة مع الطلبة على أحد التطبيقات الإلكترونية الموثوقة.
- أزوّد الطلبة وهم في منازلهم بفيديو من إعدادي أو رابط لأحد المواقع الإلكترونية الموثوقة، المتعلقة بتطبيقات من الحياة العملية على انتقال الحرارة.
- أدير نقاشاً مع الطلبة حول موضوع الحرارة في حياتنا، وتطبيقات على انتقال الحرارة.
- في اليوم التالي وفي أثناء الحصّة الصفية، أوجه الطلبة إلى حل مجموعة من الأسئلة التي تتعلق بالموضوع الذي جرت دراسته في المنزل.

✓ **أتحقق:** تشع الأجسام الساخنة الحرارة على شكل موجات كهرمغناطيسية تنتقل من مكان إلى آخر، وهي الطريقة الوحيدة لانتقال الحرارة في الفراغ.

استخدام جدول التعلم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الفكرة الرئيسة:

- التوصيل الحراري.
- الحمل.
- الإشعاع.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- درجة الحرارة.
- الطاقة الحرارية.

- 3 بما أنهما تلامسا؛ فإن الحرارة تنتقل بينهما بالتوصيل الحراري، ويكون اتجاه انتقالها من الجسم الثاني إلى الأول؛ لأن الجسم الثاني هو الأسخن.

4 أقارن:

انتقال الحرارة	حالات المادة
التوصيل	في المواد الصلبة
الحمل	في المواد السائلة والغازية

- 5 أفسر: لأن المدفأة جسم ساخن يشع الحرارة على شكل موجات كهرومغناطيسية، وعند وصولها إلى جسمي؛ يمتصها ويصبح أسخن.

- 6 التفكير الناقد: تسهم طرائق انتقال الحرارة في دورة المياه في الطبيعة؛ فيسخن الماء بفعل أشعة الشمس الواصلة بالإشعاع إلى سطح الماء، فيتبخّر وتنتقل قطرات الماء إلى الأعلى بطريقة الحمل.

مراجعة الدرس

- 1 الفكرة الرئيسة: ما طرائق انتقال الحرارة؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
 - (.....): متوسط طاقة حركة جسيمات المادة.
 - (.....): مجموع الطاقة الحركية لجسيمات المادة.
- 3 جسمان صلبان فلزيان، درجة حرارة الأول 25°C ، ودرجة حرارة الثاني 28°C . ما طريقة انتقال الحرارة بينهما عند تلامسهما، وما اتجاه انتقالها؟
- 4 أقارن بين انتقال الحرارة بالتوصيل وانتقالها بالحمل من حيث حالة/ حالات المواد التي يحدث فيها كل منهما.
- 5 أفسر إحساسي بالدفء عند وقوفي أمام المدفأة.
- 6 التفكير الناقد: ما العلاقة بين دورة الماء في الطبيعة وطرائق انتقال الحرارة؟

العلوم مع التكنولوجيا

يستخدم مستشعر الحرارة Heat Sensor ضمن أنظمة الإطفاء الذاتي للحرارة؛ إذ ينصهر المستشعر عند ارتفاع درجة حرارته، فينطلق ماء من خزان متصل به فيعمل على إطفاء الحريق. أبحث في الإنترنت عن أنواع متعددة لمستشعرات الحرارة، ثم أكتب تقريرا عنها أعرضه على زميلاتي / زميلاتي في الصف.



العلوم مع الفضاء

يرتدي رواد الفضاء بدلات خاصة فوائدها متعددة، منها وقايتهم من التعثرات الكبيرة في درجة الحرارة نتيجة الإشعاع الواصل إليهم. أبحث في الإنترنت عن فوائدها أخرى لهذه البدلات، ثم أعد مطوية عنها، وأعرضها أمام زميلاتي / زميلاتي في الصف.



العلوم مع الفضاء

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن فوائدها لبدلات رواد الفضاء، وأطلب إليهم تصميم مطوية عنها، وأشجعهم على عرضها أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف. تقي بدلة رواد الفضاء من الحرارة العالية ومن البرد الشديد، وتزودهم بالأكسجين، وتحميهم من الضغط المنخفض في الفضاء الخارجي، وتحافظ على أجسادهم من الضرر الذي قد يحدث نتيجة اصطدام الغبار الموجود في الفضاء بهم.

العلوم مع التكنولوجيا

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن أنواع متعددة لمستشعرات الحرارة، وأطلب إليهم كتابة تقرير عنها وعرضه على زملائهم/ زميلاتهن في الصف. تختلف أنواع مستشعرات الحرارة باختلاف استخداماتها، فمنها ما يستشعر الحرارة في الغازات أو السوائل أو المواد الصلبة، ومنها ما يستشعر درجات الحرارة المنخفضة أو المرتفعة. ومن أنواعها: المزودج الحراري، والمقاوم كاشف حراري، ودارات متكاملة شبه موصلة.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن طرائق انتقال الحرارة، ثم أسألهم:
- ما طرائق انتقال الحرارة؟ التوصيل الحراري، الحمل، الإشعاع.
- ما تطبيقات انتقال الحرارة؟ مُجفّف اليدين الكهربائي، ومُكيّف الهواء الكهربائي، والمُشعّ الحراري.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم.

البداية بعرض صورة:

- أعرض أمام الطلبة صوراً عن بعض التطبيقات على انتقال الحرارة، مثل: مُجفّف اليدين الكهربائي، مُكيّف الهواء الكهربائي، المُشعّ الحراري.
- أناقش الطلبة في ما تمثله هذه الصور، ثم أسألهم:
- ما أهمية فهم طرائق انتقال الحرارة؟ صنع الكثير من الأجهزة؛ نظراً إلى وجود عدّة تطبيقات في مجالات مختلفة تعتمد على طرائق انتقال الحرارة.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها.
- أبين للطلبة أن الكثير من الأجهزة صنعت بوصفها تطبيقات على طرائق انتقال الحرارة، ولها عدّة تطبيقات في مجالات مختلفة.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسية، ثم أسألهم:
- أذكر أسماء بعض الأجهزة التي تعتمد على طرائق انتقال الحرارة؟ المقلاة الكهربائية، سخّان الماء الكهربائي، الفرن الكهربائي.
- أطلب إلى الطلبة التعبير بكلماتهم الخاصة عن أهمّ التطبيقات على انتقال الحرارة.

الفكرة الرئيسية:

لانتقال الحرارة الكثير من التطبيقات في حياتنا.

المفاهيم والمصطلحات:

العزل الحراري

Thermal Insulation

تطبيقات على انتقال الحرارة

لطرائق انتقال الحرارة تطبيقات عدّة في مجالات مختلفة، فالكثير من الأجهزة صنعت بعد فهم طرائق انتقال الحرارة المختلفة.

مُجفّف اليدين الكهربائي

يُعمل مُجفّف اليدين الموجود في كثير من الأماكن على تسخين الهواء ودفعه نحو اليدين المبتلّتين بقطرات الماء؛ إذ يمرّ الهواء الساخن فوق قطرات الماء فيسخنها بالحمل، ويزداد تبرّحها، فتجفّ اليد.

مُجفّف اليدين الكهربائي.

87

نشاط منزلي

أطلب إلى الطلبة كتابة قائمة بأسماء بعض الأجهزة المصنوعة التي يجدونها في المنزل، تُعدّ تطبيقات على انتقال الحرارة، وعرضها أمام زملائهم / زميلاتهنّ في الصفّ.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ مُجفّف اليدين الكهربائي.
- كيف يعمل مُجفّف اليدين الكهربائي؟ يعمل على تسخين الهواء ودفعه نحو اليدين المبتلّتين بقطرات الماء؛ فيسخنها ويزداد تبرّحها فتجفّ اليدين.
- ما طريقة انتقال الحرارة التي تؤدي إلى تسخين قطرات الماء؟ الحمل.
- أدير نقاشاً بين الطلبة، وأطلب إليهم مشاركة بعضهم في ما توصّلوا إليه من أفكار.
- أبين للطلبة أن مُجفّف اليدين الكهربائي من التطبيقات المهمّة على طرائق انتقال الحرارة.

استخدام الصور والأشكال

أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة، ثم أسألهم:

- ماذا تشاهدون في الصورة؟ مكيف الهواء الكهربائي.
- فيم يُستخدم مكيف الهواء الكهربائي؟ يُستخدم لتبريد الهواء.

أبين للطلبة أن بعض أنواع المكيفات تُستخدم في التبريد صيفاً وفي التدفئة شتاءً.

المناقشة

أوظف التفكير الناقد، في توضيح كيفية عمل مكيف الهواء الكهربائي على تبريد الهواء، بتوجيه السؤالين الآتيين:

- ما طريقة انتقال الحرارة في مكيف الهواء الكهربائي؟ الحمل.

لماذا تتكون تيارات الحمل عند تشغيل مكيف الهواء الكهربائي؟ بسبب هبوط الهواء البارد وزيادة كثافته، وصعود الهواء الساخن لأن كثافته قليلة، فيسحبه المكيف ويبرده ثم يدفعه نحو الأسفل.

أستمع لإجابات الطلبة، وأحدد الصحيح منها وغير الصحيح، وأناقشهم فيها لأتوصل معهم إلى كيفية عمل مكيف الهواء الكهربائي.

✓ **أتحقق:** يصعد الهواء الساخن إلى الأعلى وينزل مكانه الهواء البارد الخارج من المكيف نتيجة الحمل؛ ما يُضفي على الغرفة جواً منعشاً.

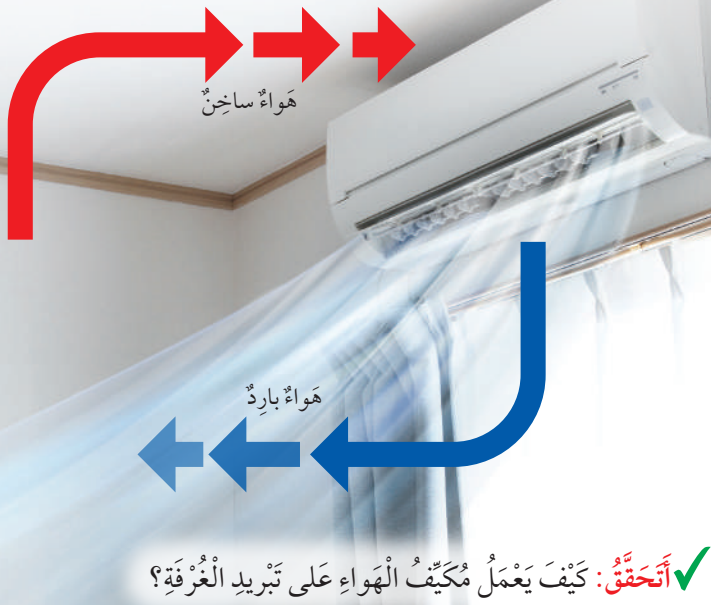
القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **مهارات التفكير (الإبداع):** ألقت انتباه الطلبة في أثناء النشاط الصفّي، إلى أن مهارة الإبداع تقود الفرد إلى تصميم نشاط بأفكار جديدة في سياق ذكي، ثم أطلب إليهم إعادة تصميم النشاط بطرائق وأفكار إبداعية.

مكيف الهواء الكهربائي

يَعْمَلُ مُكَيِّفُ الْهَوَاءِ عَلَى تَبْرِيدِ الْهَوَاءِ وَدَفْعِهِ نَحْوَ الْأَمَامِ وَالْأَسْفَلِ، وَيُسَاعِدُ عَلَى هُبُوطِ الْهَوَاءِ الْبَارِدِ إِلَى الْأَسْفَلِ وَزِيَادَةِ كَثافته. وَفِي الْمُقَابِلِ، يَرْتَفِعُ الْهَوَاءُ السَّاخِنُ إِلَى الْأَعْلَى لِأَنَّ كَثافته قَلِيلَةٌ، فَيَنْدَفِعُ نَحْوَ الْمُكَيِّفِ لِيَحُلَّ مَكَانَ الْهَوَاءِ الْبَارِدِ، فَيَسْحَبُهُ الْمُكَيِّفُ وَيَبْرِدُهُ ثُمَّ يَدْفَعُهُ إِلَى الْأَسْفَلِ، وَبِذَلِكَ تَتَكَوَّنُ تِيَارَاتُ حَمَلٍ طَبِيعِيَّةٍ يُسَاعِدُهَا دَفْعُ مَرَوْحَةِ الْمُكَيِّفِ، مَا يُضْفِي عَلَى الْغُرْفَةِ جَوًّا مُنْعَشًا.

بَعْضُ أَنْوَاعِ الْمُكَيِّفَاتِ الْحَدِيثَةِ تُسْتَخْدَمُ فِي التَّبْرِيدِ صَيْفًا وَفِي التَّدْفِئَةِ شِتَاءً؛ إِذْ تَسْحَبُ الْهَوَاءَ الْبَارِدَ مِنَ الْغُرْفَةِ، ثُمَّ تُسَخِّنُهُ وَتَدْفَعُهُ فِي جَوِّ الْغُرْفَةِ لِتَدْفِئَتِهَا.



88

(تصميم مكيف بسيط)

نشاط صفّي

- أوزّع الطلبة في مجموعات وأخبرهم أنهم سيقومون بتصميم مكيف بسيط.
- أوزّع على كل مجموعة الأدوات الآتية: وعاء من الفلين، أنبوبين صغيرين، مروحة، مكعبات من الجليد، مقص، سيليكون.
- أطلب إليهم إحضار وعاء الفلين، وعمل ثقبين على الجوانب بحيث يكون مناسباً مع حجم الأنبوبين الصغيرين، ثم عمل فتحة في منتصف وعاء الفلين بحيث يكون مناسباً مع حجم المروحة، وأتابعهم في أثناء ذلك وأحذرهم من جرح أنفسهم.
- أطلب إلى أفراد المجموعات تثبيت المروحة باستخدام السيليكون، ثم ملء وعاء الفلين بمكعبات، وأطلب إلى أفراد المجموعات تشغيل المروحة وتدوين ملاحظاتهم.
- أشجّع أفراد كل مجموعة على عرض ما نفذته على المجموعات الأخرى.

استخدام الصور والأشكال

● أوجه الطلبة إلى تأمل صورة المُشعِّ الحراري، ثمَّ أسألهم.

- ماذا تشاهدون في الصورة؟ المُشعِّ الحراري.
- ما أهميَّة المُشعِّ الحراري؟ تدفئة الغرفة في فصل الشتاء.

- ما طريقة انتقال الحرارة من المُشعِّ الحراري إلى الهواء المحيط؟ الإشعاع.

- ماذا يحدث عندما يسخن الهواء في الغرفة؟ تقلَّ كثافة الهواء الساخن ويرتفع إلى أعلى الغرفة، ويحلَّ مكانه هواء بارد، إلى أن ينتشر الهواء الساخن في أنحاء الغرفة.

● أستمع لإجابات الطلبة، ثمَّ أناقشهم فيها وأبين لهم أنَّ المُشعِّ الحراري يسخن بالتوصيل الحراري، ثمَّ تنتقل الحرارة بالإشعاع إلى الهواء المحيط فيسخن وتقلَّ كثافته ويصعد إلى أعلى الغرفة، ثمَّ يحلَّ مكانه هواء بارد بالحمل، إلى أن تنتشر الحرارة في أنحاء الغرفة.

تنويع التدريس

الأنشطة العلاجية:

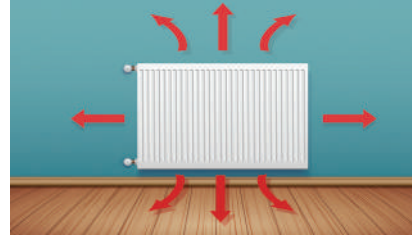
أطلب إلى الطلبة جمع صور تمثِّل أمثلة على أنظمة تدفئة الغرف، ثمَّ عرضها أمام زملائهم/ زميلاتهنَّ في الصفِّ.

الأنشطة الإثرائية:

أطلب إلى الطلبة إعداد عرض تقديمي يتضمن مزايا التدفئة الأرضية بالطاقة الشمسية وعن تجارب دول العالم حولها وأشجعهم على عرضه أمام زملائهم/ زميلاتهنَّ في الصفِّ.

✓ **أتحقَّق:** المُشعِّ الحراري.

المُشعِّ الحراري



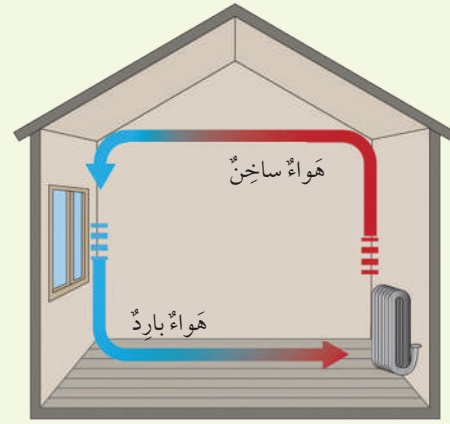
المُشعِّ الحراري.

يُستخدَم المُشعِّ الحراري لتدفئة الغُرف في فصل الشتاء؛ إذ يجري تسخين الماء ونقله في أنابيب نحو المُشعِّ الحراري، وبسبب التلامس بينهما يسخن المُشعِّ الحراري بالتوصيل، ثمَّ تنتقل الحرارة من المُشعِّ الحراري إلى الهواء المحيط به بالإشعاع، فيسخن الهواء وتقلَّ كثافته، ويرتفع إلى أعلى الغُرفة، ويحلَّ مكانه هواء بارد بالحمل، وتستمرُّ العمليَّة إلى أن ينتشر الهواء الساخن في أنحاء الغُرفة.

✓ **أتحقَّق:** أدرك تطبيقاً لتدفئة الغُرف باستخدام طريقة الإشعاع.

أتأمل الشكل

أصف كيف تنتشر الحرارة في كامل الغُرفة.



أتأمل الشكل

أوظف (فكر، انتقِ زميلاً، شارك).

● فكر: أوجه الطلبة إلى تأمل صورة الشكل الواردة في كتاب الطالب، وأوزعهم في مجموعات ثنائية، وأطلب إلى الطلبة بصورة فردية وصف كيفية انتشار الحرارة في أنحاء الغرفة.

- انتقِ زميلاً: أطلب إلى أحد الطلبة/ إحدى الطالبات اختيار أحد زملائه/ إحدى زميلاتهنَّ لتبادل النتائج التي حصلوا عليها، والإجابة عنها بكتابة الإجابة على ورقة.
- شارك: أطلب إلى الطلبة مشاركة ما توصّلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهنَّ في الصفِّ.
- أستمع لإجابات أفراد المجموعات، وأناقشهم فيها. يسخن الهواء الملامس للمُشعِّ الحراري بالإشعاع وتقلَّ كثافته، فينتقل إلى أعلى الغرفة ويحلَّ مكانه هواء بارد بالحمل، وتستمرُّ العملية حتّى ينتشر الهواء الساخن في أنحاء الغرفة.

العزل الحراري Thermal Insulation

- أمهد للمفهوم بعرض مجموعة من الصور لاستخدامات المواد العازلة في حياتنا، ثم أناقشهم في أهميتهم، ثم أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم العزل الحراري بكلما تم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الانجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام (Google translate)، أو تطبيقات مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أطلب إلى الطلبة تأمل الصور في كتاب الطالب
- ما أهمية العزل الحراري؟ **تقليل انتقال الحرارة بين الأجسام.**
- كيف يساعد العزل الحراري على تقليل انتقال الحرارة بين الأجسام في الجدران؟ **عن طريق إضافة طبقة من المواد العازلة للحرارة إلى الجدران.**
- أذكر أمثلة على المواد العازلة المستخدمة في العزل الحراري في المباني؟ **الصوف الصخري، والألياف الزجاجية، ولوح البولسترين.**
- لماذا تغطي الأنابيب بطبقة من المواد العازلة؟ **لحماية الماء في الأنابيب الخارجية من فقدان الحرارة في الأجواء شديدة البرودة.**

- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها.

المناقشة

- أوزع الطلبة في حلقتين: داخلية وخارجية.
- أطلب إلى أفراد الحلقة الداخلية تحضير أسئلة عن أهمية استخدامات المواد العازلة، وأهمية العزل الحراري في المباني.
- أطلب إلى أفراد الحلقة الخارجية التفكير والإجابة عن أسئلة الحلقة الداخلية.
- أحرص على تبادل الأدوار بين أفراد الحلقتين، ومتابعة الطلبة في أثناء العمل، وتصويب الأخطاء إن وجدت.

- ✓ **أتحقق:** للتقليل من تسرب الحرارة منها إلى الوسط الخارجي في الشتاء بحيث تبقى دافئة، أو من الوسط الخارجي إلى داخلها في الصيف بحيث تبقى معتدلة الحرارة.

العزل الحراري

للمواد العازلة للحرارة استخدامات مهمة في حياتنا، ومنها **العزل الحراري Thermal Insulation** وهو تقليل انتقال الحرارة بين الأجسام، ومن أمثله العزل الحراري في المباني؛ إذ تُضاف طبقة من مواد عازلة للحرارة، مثل الصوف الصخري، إلى جدرانها؛ لتقليل من تسرب الحرارة منها إلى الوسط الخارجي في الشتاء، بحيث تبقى دافئة، أو من الوسط الخارجي إلى داخلها في الصيف، بحيث تبقى معتدلة الحرارة، ما يسهم في ترشيد استهلاك الطاقة.



جدار يحتوي على طبقة من مادة الصوف الصخري العازلة.

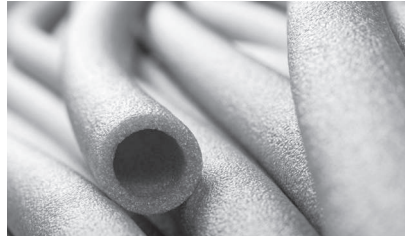


الصوف الصخري.

ولحماية الماء في الأنابيب الخارجية من فقدان الحرارة في الأجواء شديدة البرودة؛ ما قد يؤدي إلى تجمد الماء وزيادة حجمه، ومن ثم تحطم الأنابيب، تُغلف الأنابيب بطبقة من مواد عازلة للحرارة لحمايتها.



أنابيب تغطي بطبقة من المواد العازلة.



مواد عازلة تُغلف بها الأنابيب.

✓ **أتحقق:** لماذا تُضاف إلى جدران المنازل طبقة من مواد عازلة للحرارة؟

90

إضاءة للمعلم / للمعلمة

من أشهر أنواع العزل الحراري للمنازل، حسب مصادرها:

1. مواد عازلة من أصل حيواني، وتُصنع من أصواف الحيوانات وشعورها، واستخدامها محدود.
2. مواد عازلة من أصل معدني أو صخري ومنها الألياف الزجاجية، وتعد من أفضل أنواع العزل الحراري للأسطح والجدران.
3. مواد عازلة من أصل نباتي وهي المواد السليلوزية والألياف، مثل القصب والقطن.
4. مواد عازلة مصنعة، مثل: المطاط والبلاستيك.

ورقة العمل (2)

- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحلّ وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثم أناقشهم في الحلّ، وأوجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

استخدام جدول التعلم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الفكرة الرئيسة:

مُجَفَّف اليدين الكهربائي، مُكَيِّف الهواء الكهربائي، المُشعّ الحراري.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- مُجَفَّف اليدين الكهربائي
- العزل الحراري.

3 أقرن:

أحد تطبيقات انتقال الحرارة	طريقة انتقال الحرارة
مُكَيِّف الهواء	الحمل
المُشعّ الحراري	الإشعاع ثم الحمل

4 أفسر:

لأنّ الطين من المواد العازلة للحرارة، فيعيق انتقال الحرارة من خارج البيت إلى داخله؛ ما يُقلِّل من سخونة الأجواء داخل المنزل.

5 أفسر:

لأنّ الهواء من المواد العازلة، فيعمل على التقليل من انتقال الحرارة من وإلى داخل المباني.

مراجعة الدرس

- الفكرة الرئيسة: أذكر ثلاثة من تطبيقات انتقال الحرارة.
- المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
 (.....): جهاز يزيد من تبخر قطرات الماء على اليدين بتسخينها.
 (.....): التقليل من انتقال الحرارة بين الأجسام.
- أقرن بين مكيف الهواء والمُشعّ الحراري من حيث طريقة انتقال الحرارة في كل منهما.
- أفسر بناء البيوت في بعض المناطق الصحراوية من الطين.
- أفسر سبب تصميم المباني في بعض المدن من جدارين يفصل بينهما الهواء.

العلوم مع الحياة

للمحافظة على الماء بارداً أطول فترة ممكنة، تُضاف إلى جدار حافظة المياه الباردة طبقة من مادة عازلة. أبحث في الإنترنت عن أنواع مختلفة من مواد العزل الحراري المستخدمة في حافظات المياه، وأصمم مطوية عنها، ثم أناقش زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.



العلوم مع التكنولوجيا

تستخدم المِقلَّة الكهربائيَّة الهوائيَّة لطهو الطعام بالاعتماد على خاصية انتقال الحرارة بالحمل. أبحث في الإنترنت عن أجهزة أخرى تستخدم طرائق انتقال الحرارة المختلفة في عملها، ثم أكتب تقريراً عنها وأعرضه على زملائي / زميلاتي في الصف.



العلوم مع التكنولوجيا

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن أجهزة أخرى تستخدم طرائق انتقال الحرارة المختلفة في عملها، وأطلب إليهم كتابة تقرير عنها، وأشجعهم على عرضه أمام زملائهم / زميلاتهم في الصف، وأعززهم تعزيزاً مناسباً. الشواية الكهربائية، آلة التصوير.

العلوم مع الحياة

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن أنواع مختلفة من مواد العزل الحراري المستخدمة في حافظات المياه، وأطلب إليهم تصميم مطوية عنها، وأشجعهم على مناقشة ما توصوا إليه أمام زملائهم / زميلاتهم في الصف. الفراغ، الهواء، الفوم.



السَّخَّانُ الشَّمْسِيُّ

يَعْمَلُ السَّخَّانُ الشَّمْسِيُّ عَلَى تَرْوِيدِ الْمَنَازِلِ بِالْمَاءِ السَّاحِنِ، وَيَتَكَوَّنُ مِنْ أُنَابِيبٍ مَطْلِيَّةٍ بِاللَّوْنِ الْأَسْوَدِ؛ مَا يَجْعَلُهَا تَمْتَصُّ أَشْعَةً الشَّمْسِ بِشَكْلٍ كَبِيرٍ، فَتَسَخَّنُ بِالْإِشْعَاعِ، ثُمَّ تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ بِالتَّوَصِيلِ إِلَى الْمَاءِ الْمَوْجُودِ دَاخِلَهَا فَيَسَخَّنُ، وَتُعَدُّ الشَّمْسُ مَصْدَرًا لِلطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ. يُخَزَّنُ الْمَاءُ السَّاحِنُ دَاخِلَ خَزَانٍ؛ لِيُصْبِحَ جَاهِزًا لِلإِسْتِخْدَامِ فِي أَيِّ وَقْتٍ.

أَبْحَثُ فِي الْإِنْتَرْنِتِ عَنْ مُكَوِّنَاتِ السَّخَّانِ الشَّمْسِيِّ، وَالْمَوَادِّ الَّتِي تَدْخُلُ فِي صِنَاعَتِهِ، ثُمَّ أَعِدْ تَقْرِيرًا أَعْرِضْهُ عَلَى زُمَلَائِي / زَمِيلَاتِي فِي الصَّفِّ.



92

السَّخَّانُ الشَّمْسِيُّ

الهدف

- تعرّف مبدأ عمل السَّخَّانِ الشمسي، وطرائق انتقال الحرارة فيه.

إرشادات وتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى قراءة النص، ثم أناقشهم في كيفية عمل السَّخَّانِ الشمسي في تزويد المنازل بالماء الساخن، وأبين لهم طرائق انتقال الحرارة كي يسخن الماء ويصبح جاهزًا للاستخدام.
- أخبر الطلبة أنّ الحرارة تنتقل بالتوصيل إلى الماء الموجود داخل الأنابيب المطلية باللون الأسود فيسخن.
- أوجّه الطلبة إلى البحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن السَّخَّانِ الشمسي، ومُكوِّناته، والموادّ المستخدمة في صناعته.
- أطلب إلى الطلبة في مجموعات كتابة تقرير عن مُكوِّنات السَّخَّانِ الشمسي، والموادّ التي تدخل في صناعته.
- أطلب إلى الطلبة بعد الانتهاء من كتابة التقارير عرضها أمام زملائهم/زميلاتهم في الصفِّ وأناقشهم فيها.

تقويم المطوية

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سُلَّم التقدير العددي

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات عمل المطوية بدقة.
- (2) تحديد مُكوِّنات السَّخَّانِ الشمسي.
- (3) تحديد الموادّ التي تدخل في صناعة السَّخَّانِ الشمسي.
- (4) إلصاق البطاقات على المطوية بصورة جاذبة وجيدة.

العلامات:

- (4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (2): تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
- (1): تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

عمل مطوية

- أصمّم مطوية من الورق المقوّى بحيث تتكوّن من جزأين؛ ثم أوزّع الطلبة في مجموعتين وأمنح كلّ مجموعة بطاقة، وأحدّد مهمّتهما على النحو الآتي:
- المجموعة الأولى: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل مُكوِّنات السَّخَّانِ الشمسي، ثم إلصاق البطاقة على الجزء الأوّل من المطوية.
- المجموعة الثانية: إلصاق ملصقات على البطاقة تمثّل الموادّ التي تدخل في صناعة السَّخَّانِ الشمسي، ثم إلصاق البطاقة على الجزء الثاني من المطوية.

استخدام جدول التعلم

- أراجع الطلبة في جدول التعلم الذي أعدته معهم في بداية الوحدة، وأساعدهم على مقارنة ما تعلموه عن الحرارة وطرائق انتقالها، وأهم التطبيقات على انتقال الحرارة في حياتنا بالمعرفة السابقة لديهم.
- أطلب إلى الطلبة ملء العمود الأخير من الجدول بناءً على ما تعلموه في هذه الوحدة، وأدون أي معلومات إضافية في عمود (ماذا تعلمت؟) ضمن جدول التعلم.

الحرارة		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
مصادر الحرارة.	انتقال الحرارة بين الأجسام.	الحرارة شكل من أشكال الطاقة، وتنتقل من جسم ساخن إلى آخر أقل سخونة بطرائق مختلفة.
أهمية الحرارة.	طرائق انتقال الحرارة، والأثر الناتج من ذلك.	تنتقل الحرارة وبالتوصيل والحمل والإشعاع، وتختلف المواد حسب توصيلها للحرارة، إلى مواد موصلة ومواد عازلة.
تحويلات المادة بالحرارة.	تطبيقات على انتقال الحرارة في حياتنا.	جُفِّفَ اليدين الكهربائي، مكثِّف الهواء الكهربائي، المشع الحراري.

إجابات أسئلة مراجعة الوحدة:

1 المفاهيم والمصطلحات:

- الإشعاع.
- الصوف الصخري.
- الحمل.
- المواد العازلة.
- التوصيل الحراري.

2 أصنّف:

عازلة للحرارة	موصلة للحرارة
الزجاج، القماش، الهواء، المطاط.	الألمنيوم، الحديد، النحاس الأصفر.

1 المفاهيم والمصطلحات: أصح المفهوم المناسب في الفراغ:

- (.....): إحدى طرائق انتقال الحرارة، وهي الوحيدة التي تنقل الحرارة في الفراغ.
 - (.....): مادة تُستخدَم لعزل المنازل حراريًا، وتوضع ضمن جدرانها.
 - (.....): انتقال الحرارة على شكل تيارات حرارية في المواد السائلة والمواد الغازية.
 - (.....): منها مواد تُصنع للعاملين في معامل صهر الفلزات.
 - (.....): انتقال الحرارة بين الأجسام المتلامسة.
- 2 أصنّف المواد الآتية إلى موصلة للحرارة أو عازلة للحرارة، واكتبها في الجدول أدناه:
- الألمنيوم، الزجاج، القماش، الحديد، النحاس، الهواء، المطاط.

عازلة للحرارة	موصلة للحرارة	المادة

3 أقرّن بين درجة الحرارة والطاقة الحرارية والحرارة من حيث مفهوم كل منها.

4 أفسّر سبب ارتدائنا قفازات خاصة عند إدخال الطعام إلى الفرن.



5 التفكير الناقد: تقي البيوت المصنوعة من الجليد سكان المناطق القطبية من البرودة الشديدة خارجها. أفسّر ذلك.

3 أقرّن:

- درجة الحرارة: مقياس لسخونة المادة أو برودتها، وتُشير إلى متوسط طاقة حركة جسيمات المادة.
- الطاقة الحرارية: مجموع طاقة حركة جسيمات المادة.
- الحرارة: الطاقة الحرارية التي تنتقل من جسم إلى آخر.

4 أفسّر:

لأن حرارة الفرن مرتفعة، فنرتدي قفازات مصنوعة من مواد رديئة التوصيل للحرارة، لتقي أيدينا من آثار الحرارة العالية.

5 التفكير الناقد:

لأن الجليد من المواد العازلة للحرارة، فيُعيق انتقال الحرارة من داخل البيت المصنوع من الجليد إلى خارجه.

6 أتوقع:

عند فركهما: التوصيل الحراري. عند النفخ عليهما: الحمل الحراري.

7 أرتب:

الصوف الصخري، الهواء، الفضة.

8 أشرح سؤالاً:

ما طريقة انتقال الحرارة في مكيف الهواء الكهربائي؟

9 أوضح:

لأن المشع الحراري يسخن الهواء البارد الموجود في أسفل الغرفة، بينما مكيف الهواء يبرد الهواء الساخن الموجود في أعلى الغرفة.

10 أستنتج:

لأن الحرارة قد تصلهم من مصادر الحرارة البعيدة مثل الشمس؛ على شكل موجات كهرومغناطيسية.

11 أتوقع:

الذي يمتلك طاقة حرارية أكبر هو الجسم ذو الكتلة الأكبر؛ وهو الجسم الأول. وإذا تلامسا فلن تنتقل الطاقة بينهما لأنهما متساويان في درجة الحرارة؛ فالطاقة تنتقل من الجسم الأكثر سخونة إلى الجسم الأقل سخونة.

6 أتوقع: طريقتي انتقال الحرارة إلى يدي؛ عند فركهما في فصل الشتاء، وعند النفخ عليهما.

7 أرتب: المواد الآتية تصاعدياً حسب توصيلها للحرارة:

(الفضة، الصوف الصخري، الهواء)

8 أشرح سؤالاً: اجابته: انتقال الحرارة بالحمل.

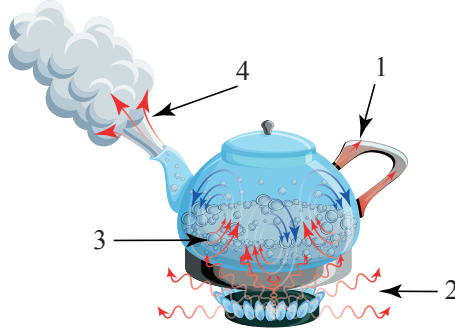
9 أوضح: لماذا يوضع المشع الحراري في أسفل الغرفة بينما يوضع مكيف الهواء في أعلاها.

10 أستنتج: لماذا يلبس رواد الفضاء ملابس واقية من الحرارة بالرغم من عدم وجود مصادر حرارة عالية قريبة منهم؟

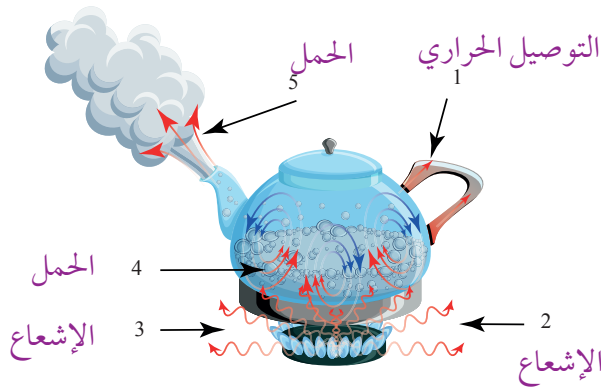
11 أتوقع: جسمان؛ كتلة الأول 1 kg ودرجة حرارته 80°C ، وكتلة الثاني 10 g ودرجة حرارته 80°C . أحدد أيهما يمتلك طاقة حرارية أكبر، ثم أحدد اتجاه انتقال الحرارة بينهما إذا تلامسا معاً.

12 أستنتج: أحدد على الشكل الطريقة المناسبة لانتقال الحرارة:

التوصيل الحراري	الحمل	الإشعاع
-----------------	-------	---------



12 أستنتج:



13 التقليل من تسرب الحرارة منها إلى الوسط الخارجي في الشتاء، أو من الوسط الخارجي إلى داخل المنزل في الصيف، حيث تبقى درجة الحرارة معتدلة، ما يؤدي إلى ترشيد استهلاك الطاقة..

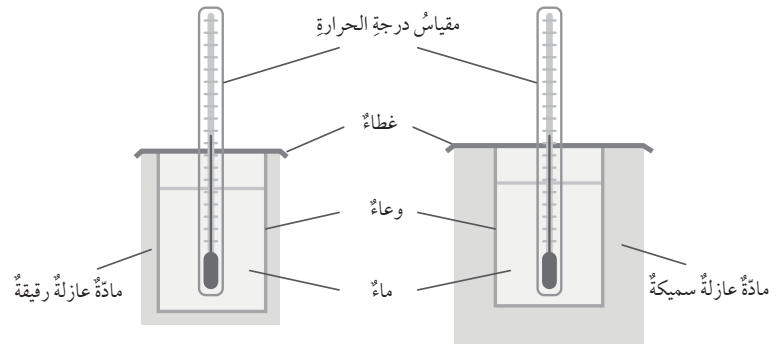
14 تصل الطاقة الحرارية من الشمس وتُسَخَّن الأرض وجسمي بطريقة الإشعاع بوساطة الموجات الكهرومغناطيسية، فهي الطريقة الوحيدة لانتقال الحرارة في الفراغ. بينما يسخن الهواء الملامس لسطح الأرض بالحمل.

1. تقل كمية الحرارة المنقولة بالتوصيل بزيادة سمك المادة العازلة.
2. متغيرات تم ضبطها: استخدام كمية الماء نفسها، استخدام المادة العازلة نفسها، تغطية الوعائين.
3. استخدام طبقة عازلة سميكة يقلل من كمية الحرارة المفقودة، فتكون درجة حرارة الماء في الوعاء المغلف بطبقة سميكة من المادة العازلة اكبر من الوعاء المغلف بطبقة رقيقة من المادة العازلة.

13 ما أهمية إضافة طبقة من المواد العازلة مثل الصوف الصخري إلى جدران المنزل في الشتاء؟ وما أثر ذلك في استهلاك الطاقة؟

14 أَوْضَحْ كَيْفَ تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ مِنَ الشَّمْسِ إِلَى جِسْمِي عِنْدَمَا أَشْعُرُ بِالْدَّفءِ. هَلْ يَسْخُنُ الْهَوَاءُ الْمَلَامِسُ لِسَطْحِ الْأَرْضِ السَّاخِنِ وَقْتُ الظَّهيرةِ بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا؟ اُبْرُرْ إِجَابَتِي.

15 أُجْرَى طَلَبَةٌ تَجْرِبَةٌ بِاسْتِخْدَامِ الْأَدَوَاتِ الْمُبَيَّنَةِ فِي الشَّكْلِ. فَوَضَعُوا كَمِيَّةَ الْمَاءِ نَفْسِهَا فِي وَعَائَيْنِ مُتَمَاثِلَيْنِ. غُلِّفَ أَحَدُهُمَا بِطَبَقَةٍ رَقِيقَةٍ مِنْ مَادَّةٍ عَازِلَةٍ، وَغُلِّفَ الْآخَرُ بِطَبَقَةٍ سَمِيكَةٍ مِنَ الْمَادَّةِ الْعَازِلَةِ نَفْسِهَا. ثُمَّ قَاسَ الطَّلَبَةُ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الْمَاءِ فِي فتراتٍ زَمَنِيَّةٍ مُتَسَاوِيَةٍ.



1. أصوغُ فَرَضِيَّةً أَرَادَ الطَّلَبَةُ اخْتِبَارَهَا.
2. أَضْبِطُ الْمُتَغَيِّرَاتِ: اسْتَخْدَمَ الطَّلَبَةُ وَعَائَيْنِ مُتَمَاثِلَيْنِ وَهَذَا يُعَرِّفُ بِضْبُطِ الْمُتَغَيِّرَاتِ. أَذْكَرُ مُتَغَيِّرٍ آخَرَ تَمَّ ضَبْطُهُ فِي التَّجَرِبَةِ.
3. أَتَوَقَّعُ: كَيْفَ سَيَوَثُرُ اسْتِخْدَامُ طَبَقَةٍ عَازِلَةٍ سَمِيكَةٍ عَلَى دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْمَاءِ بَعْدَ 10min مُقَارَنَةً بِاسْتِخْدَامِ طَبَقَةٍ عَازِلَةٍ رَقِيقَةٍ؟

فاعلية مواد العزل الحراري

الهدف: دراسة فاعلية بعض المواد العازلة في التقليل من انتقال الحرارة.

المواد الأدوات: قطع فوم صغيرة، شريط لاصق، رقائق ألومنيوم، شريط من فقاعات هوائية، ساعة توقيت، مكعب من الجليد عدد 3، صندوق من الكرتون المقوى السميك عدد 3.

خطوات العمل:

● أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط، قبل موعد الحصّة الصفّية.

● **أصوغ فرضية:** أطلب إلى الطلبة قراءة الفرضية، وأناقشهم فيها للتأكد من فهمها فهمًا جيدًا.

● أخبر الطلبة بالمهمة المطلوب أدائها، وهي مقارنة المواد العازلة التي جرى تزويدهم بها حسب فاعليتها للعزل الحراري، وتصنيفها، وتدوين ملاحظاتهم.

● **أجرب:** أطلب إلى الطلبة تغليف أحد صناديق الكرتون برقائق الألومنيوم من الخارج بحيث تغطيه كاملاً، والصندوق الثاني بشريط الفقاعات الهوائية، وأنابهم في أثناء تثبيتها باستخدام الشريط اللاصق، وأطلب إليهم ملء الصندوق الثالث بقطع الفوم الصغيرة.

● **أجرب:** أطلب إلى الطلبة وضع مكعب من الجليد داخل كلّ صندوق من الصناديق الثلاثة، وإغلاقها باستخدام الشريط اللاصق.

● **ألاحظ:** أطلب إلى الطلبة مراقبة حالة مكعب الجليد في كلّ صندوق، وأؤكد على ملاحظة حالة مكعب الجليد كلّ (10 min)، وتدوين ملاحظاتهم.

● **أفان:** أطلب إلى الطلبة مقارنة المواد العازلة وترتيبها حسب المدة الزمنية الأطول التي احتاج إليها مكعب الجليد للانصهار، وتدوين ملاحظاتهم.

● **أصنّف:** أناقشهم في المعيار الذي استخدموه في تصنيف المواد العازلة، وهو المدة الزمنية الأطول التي احتاج إليها مكعب الجليد في الانصهار، وأوجه السؤال الآتي: أي المواد التي استخدمت لتغليف مكعب الجليد، تُعدّ أفضل عازل حراري؟ **إجابة محتملة:** قطع الفوم الصغيرة، ثمّ شريط الفقاعات الهوائية، ثمّ رقائق الألومنيوم.

● **أصدر حكماً:** أوضح للطلبة أن نتائج التجربة تدعم صحة الفرضية، من حيث تفاوت المواد المختلفة في فعاليتها في العزل الحراري.

● **أتواصل:** أناقش الطلبة في النتائج التي توصّلوا إليها، وأطلب إليهم مشاركة هذه النتائج مع زملائهم/ زميلاتهم في الصفّ، وأقدّم لهم تعزيزاً مناسباً.

فاعلية مواد العزل الحراري

● **أصوغ فرضية:** نختلّف موادّ العزل الحراريّ المُستخدَمة لعزل المباني في خصائصها. أنفذ استقصاءً لاختبار فرضيتي بالاستعانة بتوجيهات معلّمي/ معلّمتي.

● **الموادّ والأدوات:** قطع فوم صغيرة، شريط لاصق، رقائق ألومنيوم، شريط من فقاعات هوائية، ساعة توقيت، مكعب من الجليد عدد (3)، صندوق من الكرتون المقوى السميك عدد (3).

● اختبر كيف يمكن حماية مكعب جليد من الانصهار.

● **أجرب:** أغلف أحد صناديق الكرتون المقوى برقائق الألومنيوم من الخارج بحيث تغطيه كاملاً، وأثبتها باستخدام الشريط اللاصق، ثمّ أغلف الصندوق الآخر بشريط الفقاعات الهوائية من الخارج بحيث تغطيه كاملاً، وأثبتها باستخدام الشريط اللاصق، ثمّ أملأ الصندوق الثالث بقطع الفوم الصغيرة.

● **أجرب:** أضع مكعباً من الجليد داخل كلّ صندوق من الصناديق الثلاثة، ثمّ أغلقها باستخدام الشريط اللاصق.

● **ألاحظ:** أراقب حالة مكعب الجليد في كلّ صندوق كلّ 10 min، وأدوّن ملاحظاتي.

● **أفان:** أرتب الموادّ الثلاث المُستخدَمة لحفظ الجليد من الانصهار حسب المدة الزمنية الأطول التي احتاج إليها مكعب الجليد للانصهار، وأدوّن نتائجي.

● **أصنّف:** أيّ الموادّ التي استخدمت لتغليف مكعب الجليد تُعدّ أفضل عازل حراريّ؟

● **أصدر حكماً** عما إذا كانت النتائج قد توافقت مع فرضيتي أم لا.

● **أتواصل:** أشارك زملائي/ زميلاتي في النتائج التي توصّلت إليها.

تقويم الأداء

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على

الأداء

أداة التقويم: سلّم التقدير العددي.

المهام:

(1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(2) التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.

(3) تصنيف موادّ العزل الحراري حسب فاعليتها في العزل الحراري.

(4) توقّع أنواع موادّ العزل الحراري المُستخدمة عند بناء جدران المباني.

العلامات:

(4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذاً صحيحاً.

(3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذاً صحيحاً.

(2): تنفيذ مهمّتين تنفيذاً صحيحاً.

(1): تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذاً صحيحاً.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

مصفوفة النتائج

المجال	نتائج تعلم الصفوف السابقة	نتائج تعلم الصف الحالي (الصف السادس)	نتائج تعلم الصفوف اللاحقة
المجال: علوم الأرض والفضاء. المحور: الفلك وعلوم الفضاء	- تعرّف أنّ الشمس والقمر والأرض، كروية الشكل. - تفسير سبب ظهور الشمس وكأنتها أكبر حجماً من النجوم. - استنتاج أنّ الشمس نجم لكنّه قريب . - تعرّف مفهوم المدار.	استكشاف مُكوّنات الكون.	- تعرّف مُكوّنات النظام الشمسي . - التوصّل إلى علاقة بعض المظاهر المتكرّرة كالمدّ والجزر والكسوف والخسوف، بدوران الأرض والقمر. - تفسير مفهوم الدورية (تكرار الحدث)، في حدوث ظاهرتيّ المدّ والجزر، ووجوه القمر. - استقصاء معلومات حديثة عن الكواكب والقمر. - توضيح المقصود بالمجرّة. - تعرّف المجرّات من حيث: أنواعها، وأشكالها، ومُكوّناتها. - استقصاء الأبعاد الكونية ووحدات قياسها. - تطبيق قانون الفلكي (إدموند هابل) لحساب بُعد الأجسام الكونية. - تمثيل تباعد المجرّات عن بعضها. - توضيح المقصود بتوسّع الكون.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 1: المجرّات	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا - تفسير العمليات المختلفة المستخدمة في إجراء استقصاء علمي. - التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج الاستقصاء بموضوعية. - تطبيق النماذج العلمية. مجال علوم الأرض والفضاء - تعرّف معنى المجرّة وبعض صفاتها. - استنتاج أنّ ما بين المجرّات هو فراغ. - تعرّف القوّة التي تُبقي المجرّات في مواقعها النسبية في الكون.	الجسم السماوي Celestial Object النجم Star المجرّة Galaxy	5	- أستكشف: نمذجة المجرّات. - موقع النظام الشمسي في مجرّة درب التبانة.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
	- توضيح أن النجوم هي أبرز مكونات المجرات. - استقراء صور تفصيلية لمجرتنا تُبرز تنوع النجوم في صفاتها. - التنبؤ بوجود أنظمة شمسية أخرى في مجرتنا والمجرات الأخرى. مجال عادات العقل - وصف البيانات باستخدام النسب والرموز المناسبة. - استخدام الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. - تسجيل البيانات والمعلومات بصورة وصفية دقيقة. - استخدام المعرفة العلمية الحالية في بناء معرفة جديدة. - اكتساب مفردات ومصطلحات علمية جديدة، في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. العلم والتكنولوجيا والنشاط البشري - بيان أثر تطوّر التكنولوجيا في حياة الإنسان. - المقارنة بين وسائل الاتصال قديماً وحديثاً، من حيث التقنية والسرعة.			

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	المفاهيم والمصطلحات	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرافقة
الدرس 2: الفضاء والكون	مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا: - التعاون مع الزملاء/ الزميلات على إجراء استقصاء علمي. - مناقشة نتائج الاستقصاء بموضوعية. مجال علوم الأرض والفضاء: - تعرف المفاهيم الآتية: الفضاء والكون، وتمدد الكون. - استنتاج - من الصور الفلكية للكون - أن المجرة هي وحدة بناء الكون. مجال عادات العقل: - استخدام الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. - تطبيق مهارات التفكير الناقد في فهم القضايا والمسائل المعروضة للتوصل إلى الحقائق. - استخدام المعرفة العلمية الحالية في بناء معرفة جديدة. - اكتساب مفردات ومصطلحات علمية جديدة، في مجال العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.	Space الفضاء Universe الكون تمدد الكون Expansion of the Universe	5	نمذجة تمدد الكون.

علوم الفضاء

الفكرة العامة

يضمّ الكون الفضاء والمجرات والغبار الكوني والغازات.

نظرة عامة إلى الوحدة:

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في بداية الوحدة؛ لاستثارة تفكيرهم، وتوقع ما ستعرضه من دروس.

تقويم المعرفة السابقة

- قبل عرض محتوى الوحدة، أنشئ - بالتعاون مع الطلبة - جدول التعلم (KWL) الذي يحمل عنوان (علوم الفضاء)، وأنقشهم في ما يعرفونه، ثم أسألهم:
 - ماذا نرى في السماء؟ نرى الشمس والقمر في النهار، ونرى القمر والنجوم في الليل.
 - ماذا تُسمّى تلك الأجسام التي نراها في السماء؟ أجرام سماوية.
 - ما النجم الذي يدور حوله الأرض؟ الشمس.
 - ماذا يوجد بين الأجرام السماوية (مثل المجرات والنجوم والكواكب)؟ يوجد فراغ يحتوي على غازات يُسمّى فضاءً.

أسجل الإجابات في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلم (KWL) الموضح أدناه، وأكتبه على اللوح.

علوم الفضاء		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
الشمس والقمر والأرض أجرام سماوية.	مفهوم المجرة وأنواعها.	
الأرض تدور حول الشمس.	مكونات النظام الشمسي.	
يُحيط الفضاء بالأرض والشمس، ويحتوي على غازات.	الفرق بين الكون والفضاء.	

تُمثّل الإجابات أعلاه بعض إجابات الطلبة المحتملة.

عُلُومُ الْفَضَاءِ

قَالَ تَعَالَى:

﴿وَالسَّمَاءَ بَيْنَهُمَا يَبْتَغِي الْوَقْتُ الْمَوْسِعُونَ﴾

(سورة الذّاريات، الآية 47).

الفكرة العامة

يضمّ الكونُ الفضاءَ والمجراتِ والغبارَ الكونيَّ والغازاتِ.

ملاحظات:

نظرة عامة إلى دروس الوحدة

- أطلب إلى الطلبة قراءة عناوين درسي الوحدة: المجرات، والفضاء والكون.
- أناقش الطلبة في ما يعرفونه من معلومات عن محتوى الوحدة ودرسيها، وأحدد المفاهيم البديلة لديهم (إن وجدت)؛ لمعالجتها في أثناء تعلم درسي الوحدة.
- أخبر الطلبة أنهم سيتعلمون مزيداً من المفاهيم والمصطلحات العلمية في أثناء دراسة موضوعات الوحدة، وأنهم سيوظفونها في الإجابة عن الأسئلة الواردة في درسي الوحدة.
- أحفز الطلبة على استخدام مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب لتعرف معانيها.

مهارة القراءة

التصنيف (Classification)

- أخبر الطلبة أن التصنيف هو ترتيب الأشياء في مجموعات بناءً على تشابهها، بحيث تضم كل مجموعة الأشياء التي تشترك مع بعضها في صفات أو خصائص معينة.
- بعد الانتهاء من دراسة الوحدة، أساعد الطلبة على ممارسة مهارة التصنيف، وتحديد المعيار التي تم تصنيف كل من المجرات والنجوم وأجرام النظام الشمسي باستخدام المنظم التخطيطي الآتي:

المجرات	النجوم	أجرام النظام الشمسي
الإهليلجية، والحلزونية وغير المنتظمة.	النجوم حمراء اللون، والنجوم زرقاء اللون، النجوم صفراء اللون.	نجم وكواكب وأقمار.

قائمة الدروس

- الدرس (1): المجرات.
- الدرس (2): الفضاء والكون.

أتهياً

ما العلاقة بين المجرات وكل من الفضاء والكون؟

98

أتهياً

- أقرأ على مسامع الطلبة سؤال (أتهياً)، وألفت أنظارهم إلى الصورة الواردة في بداية الوحدة، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ ستتنوع الاجابات ومنها نجوم، مجرة.
- ما المقصود بالمجرة؟ إجماع هائل من النجوم والأجرام السماوية الأخرى.
- ما المقصود بالفضاء؟ الفراغ الموجود بين الأجرام السماوية ويحتوي على غازات.
- ما العلاقة بين المجرات والفضاء؟ الفضاء هو الفراغ الذي يحيط بالأجرام السماوية ومنها المجرات.
- ماذا يسمى مجموع كل المجرات والفضاء وما يحويه من غبار كوني وغازات؟ الكون.
- أمنح الطلبة وقتاً كافياً للإجابة عن الأسئلة ضمن مجموعات، ثم أستمع لإجاباتهم وأناقشهم فيها.

الهدف: تعرّف أشكال المجرات.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر عند

استخدام المقصّ والدبوس.

المواد والأدوات: أجهّز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ

النشاط قبل موعد الحصّة الصفّية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب

الأنشطة والتمارين لتسجيل ملاحظاتهم.

1 أجمع بياناتي: أوزّع الطلبة في مجموعات، ثمّ أرشدتهم

إلى آلية البحث في الإنترنت وأركز على البحث في

المواقع الموثوقة مثل التي تنتهي روابطها بـ .edu

أو .gov أو .org

2 أعمل نموذجًا: أطلب إلى أفراد المجموعات تصميم

النموذج الموضح في كتاب الطالب، وأتابعهم في أثناء

رسم وقص ولصق الدوائر المختلفة، وأساعدهم إن

لزم الأمر.

3 أجرب: أتابع الطلبة في أثناء العمل وأتأكد من أنّ

الثقوب موجودة في داخل رسم المجرة وليس خارجها،

وأحذّره من جرح أيديهم في أثناء استخدام الدبوس.

4 ألاحظ: أطلب إلى الطلبة تنفيذ الخطوة بدقة، وأبين لهم

أهمية إغلاق النوافذ جميعها باستثناء جزء صغير من

أحد النوافذ؛ لمحاكاة رصد المجرات في السماء بوضوح.

5 أقارن: ستتنوّع الرسومات والنماذج حسب صورة

المجرة التي اختارها الطالب/ الطالبة.

6 أصف: ستظهر رسومات المجرات بثلاثة أشكال:

إهليلجية، وحلزونية، وغير منتظمة.

7 أتواصل: أتابع الطلبة في أثناء مناقشة زملائهم/

زميلاتهم في النتائج التي توصّلوا إليها، وأناقشهم فيها.



مهارة العلم

● أوجّه الطلبة إلى قراءة المكتوب عن مهارة (التواصل)

في كتاب الطالب، ثمّ ألقت انتباههم إلى ورقة العمل

الخاصة بها في كتاب الأنشطة والتمارين. ولمعرفة إجابات

أسئلة ورقة العمل، أنظر إلى الملحق في هذا الدليل.

نمذجة المجرات

استكشف

خطوات العمل:

1 أجمع بياناتي: أبحث في الإنترنت عن صور

لمجرات. يُمكن الاستفادة من الشكل المجاور.

2 أعمل نموذجًا:

● أرسم دائرة على ورقة الزبدية باستخدام قاعدة

الأسطوانة الكرتونية، ثمّ أرسم المجرة التي

اخترتها داخل الدائرة.

● أرسم دائرة أكبر حول الدائرة الأولى، على أن تكون المسافة بين

مُحيطي الدائرتين 1.5 cm، كما في الشكل المجاور.

● أقصّ الدائرة الكبيرة، ثمّ ألصقها بصورة أفقية على إحدى قاعدتي

الأسطوانة الكرتونية باستخدام اللاصق، كما في الشكل المجاور.

3 أجرب: أصنع ثقبًا صغيرًا في المجرة التي رسمتها وعلى مُحيطها

باستخدام الدبوس.

4 ألاحظ: أسدّل ستائر المختبر وأطفئ إنارتته، وأترك جزءًا من النافذة غير مغطى بالستائر،

وأوجّه النموذج نحو هذا الجزء، بحيث أوجّه الطرف المفتوح من الأسطوانة نحو،

والطرف المغطى بورق الزبدية نحو النافذة، وأحرك النموذج بشكل دائري عكس عقارب

الساعة، ثمّ أدوّن ملاحظاتي.

5 أقارن نموذجي بنماذج زملائي / زميلاتي.

6 أصف أشكال المجرات.

7 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصّلت إليه.



مهارة العلم

التواصل: أنقل الأفكار والمعلومات العلمية إلى الآخرين.

تقويم نشاط (استكشف)

استكشف

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلّم التقدير العددي.

المهام:

(1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(2) المقارنة بين النماذج؛ اعتمادًا على خصائص

محددة.

(3) وصف أشكال المجرات التي رسمت بدقة.

(4) التعاون مع زملاء/ الزميلات على إنجاز

المهمة.

العلامات:

(4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.

(3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.

(2): تنفيذ مهمّتين من المهامّ تنفيذًا صحيحًا.

(1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

العلامات				الاسم
1	2	3	4	

الدرس 1 المجرات

مفهوم المجرة

عندما أتأمل السماء في ليلة صافية أجدها مليئة بالأجرام السماوية المختلفة، ويعرف الجرم السماوي Celestial Object بأنه كل جسم موجود في الكون، ومن الأمثلة عليه النجوم، ويعرف النجم Star بأنه جرم سماوي كروي الشكل مضيء بذاته يتكوّن من الغازات ويشتع طاقة حرارية وضوئية. والشمس أقرب النجوم إلينا، أمّا النجوم الأخرى فتبدو كنقاط مضيئة في السماء بسبب بعدها عنا.

والمجرة Galaxy تجمع هائل من النجوم، وأجرام سماوية أخرى مثل الكواكب والأقمار، وغازات وأغبرة كونية.

تدور المجرة حول مركزها، وترتبط مكونات المجرة بقوة جذب في ما بينها، ما يجعلها تحافظ على شكل محدد على الرغم من اختوائها على عدد هائل من النجوم والأجرام السماوية.

✓ **أتحقّق:** أوضح مفهوم المجرة.

100

- أخبر الطلبة أنّهم سيتعلّمون أكثر عن النجوم وخصائصها ودورة حياتها وأنواع المجرات وخصائصها في الصفوف القادمة.

توضيح مفاهيم الدرس

الجرم السماوي Celestial Object

النجم Star

المجرة Galaxy

- أكتب المفاهيم على اللوح، ثم أناقشهم في تعريف كل مفهوم منها وتحديد العلاقة بين تلك المفاهيم، ومقارنتها بالتعريف الموجود في مسرد المصطلحات.

- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate) أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

- ✓ **أتحقّق:** تجمع هائل من النجوم وأجرام سماوية أخرى، وغازات وأغبرة كونية، ترتبط مكوناتها بقوة جذب في ما بينها.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن النجوم والمجرات، ثم أسألهم:
 - ما النجم؟ جرم سماوي مضيء بذاته.
 - ما الفرق بين النجم والكوكب؟ النجم مضيء بذاته بينما الكوكب غير مضيء بذاته، ويعكس الضوء الواصل إليه.
 - ماذا يسمى التجمع الهائل من النجوم والأجرام السماوية الأخرى؟ المجرة.
 - أستمع لإجابات الطلبة وأتوصل معهم إلى أنّهم سيتعلّمون في هذه الوحدة عن المجرات وأنواعها وعلاقتها بالنجوم.
 - أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلّم.

البدء بعرض صورة:

- أعرض على الطلبة صورة تمثل إحدى المجرات، وأخبرهم أنّها صورة من الفضاء، ثم أسألهم:
 - ماذا تشاهدون في الصورة؟ نجوم كثيرة مضيئة.
 - كيف تختلف النجوم في خصائصها؟ تختلف في ألوانها ولمعانها وحجومها.
 - هل نستطيع حساب عدد النجوم المتجمعة في الصورة؟ من الصعب حساب عددها.

- ماذا يُسمّى هذا التجمع الهائل من النجوم؟ مجرة.
- أستمع لإجابات الطلبة وأناقشهم فيها، وأتوصل معهم إلى أنّ المجرات تتكوّن من تجمع هائل من النجوم ومنها الشمس وأجرام سماوية أخرى.

ثانياً التدريس

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسة، ويمكن الاستعانة بمقطع فيديو أو صورة تمثل إحدى المجرات، ثم أسألهم:
 - مِمّ تتكوّن المجرات؟ من تجمع هائل من النجوم.
 - هل المجرات جميعها لها الشكل نفسه؟ لا، للمجرات أشكال مختلفة.
 - لماذا تحافظ المجرة على شكل محدد؟ لأنّ النجوم المكوّنة لها ترتبط مع بعضها بقوة جذب.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:

- ماذا تشاهدون في الصورة؟ **إحدى المجرات.**
- ما الشكل الذي تظهر فيه المجرة؟ **شكل إهليلجي (بيضوي).**

- هل المجرات جميعها لها شكل إهليلجي؟ **لا، توجد أشكال أخرى للمجرات.**

- ما الأشكال الأخرى للمجرات؟ **الحلزونية، وغير المنتظم.**

- أستمع إلى الطلبة، وأتوصل معهم إلى أن العلماء يُصنّفون المجرات حسب الشكل إلى إهليلجية وحلزونية وغير منتظمة.

المناقشة

- أوظف (كنت أعتقد والآن أعرف)؛ لتوضيح تصنيف المجرات بحسب شكلها. أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة مقسمة إلى عمودين: الأول (كنت أعتقد) والثاني (الآن أعرف)، وتتضمن الأسئلة الآتية:

- ما أنواع المجرات؟ **مجرات إهليلجية، مجرات غير منتظمة، مجرات حلزونية.**

- ما الأساس الذي اعتمد عليه في تصنيف المجرات؟ **الشكل.**

- أقرن بين المجرات الإهليلجية والمجرات الحلزونية من حيث العمر؟ **المجرات الإهليلجية أقدم عمراً من الحلزونية.**

- ما نوع المجرة التي ينتمي إليها النظام الشمسي؟ **حلزونية.**

- أطلب إلى الطلبة كتابة إجابة الأسئلة في العمود الأول.

- أناقش الطلبة في إجاباتهم وأتوصل معهم إلى إجابة

- الأسئلة، ثم أطلب إليهم كتابة الإجابة في العمود

- الثاني، ومقارنة إجاباتهم الأولى مع الإجابات الثانية

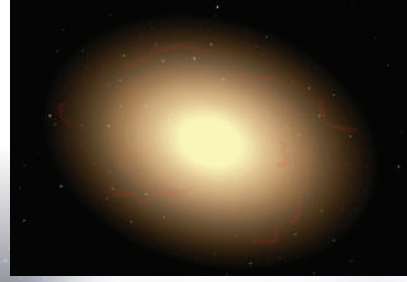
وتحديد الأخطاء إن وجدت.

تصنيف المجرات

تختلف المجرات في خصائص عدّة، منها أشكالها وحجومها، وقد صنّفها العلماء بناءً على أشكالها إلى ثلاثة أنواع، هي:

المجرات الإهليلجية

سُميت المجرات الإهليلجية بهذا الاسم نسبةً إلى شكلها الإهليلجي (البيضوي)، وتمتاز بأنها تحتوي على كمّيات قليلة من الغازات والأغبرة الكونية بين نجومها، وتمتاز بأنها أقدم المجرات وأكثرها عددًا مقارنةً بالمجرات الأخرى.



مجرة إهليلجية.

المجرات الحلزونية

تمتاز المجرة الحلزونية بوجود أذرع تلتف بصورة حلزونية حول مركزها، وباحتوائها على كمّيات متوسطة من الغازات والأغبرة الكونية مقارنةً بالمجرات الأخرى. ومن الأمثلة على المجرات الحلزونية مجرة درب التبانة، التي ينتمي إليها نظامنا الشمسي.



أنواع المجرات

نشاط صفّي

لتعزيز قدرة الطلبة، أطلب إليهم رسم إحدى المجرات وكتابة نوعها أسفل منها، ثم أعرض الرسومات أمام الطلبة لاختيار أفضل رسم على كلّ نوع من أنواع المجرات.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

- * بناء الشخصية: المشاركة: ألقت نظر الطلبة إلى أن مشاركة زملائهم/ زميلاتهن في تنفيذ الأنشطة ومنها نشاط أنواع المجرات، تساعدهم على بناء الشخصية، وتسرع عملية الإنتاج، وتحسن النتائج.



مَجَرَّةُ دَرْبِ التَّبَانَةِ

تُعَدُّ مَجَرَّةُ دَرْبِ التَّبَانَةِ مِنَ الْمَجَرَّاتِ الْحَلَزُونِيَّةِ، وَتَظْهَرُ إِحْدَى أَذْرُعِهَا عِنْدَ النَّظَرِ إِلَيْهَا فِي لَيْلَةٍ صَافِيَةٍ عَلَى شَكْلِ شَرِيْطٍ ضَبَابِيٍّ.

إِحْدَى أَذْرُعِ مَجَرَّةِ دَرْبِ التَّبَانَةِ، كَمَا تَظْهَرُ فِي السَّمَاءِ عَلَى شَكْلِ شَرِيْطٍ ضَبَابِيٍّ.



تَزْدَادُ دَرَجَةُ حَرَارَةِ النَّجْمِ

اِخْتِلَافُ النُّجُومِ فِي أَلْوَانِهَا يَعْكِسُ الْأَخْتِلَافَ فِي دَرَجَةِ حَرَارَتِهَا.

وَتَضُمُّ أَعْدَادًا هَائِلَةً مِنَ النُّجُومِ الْمُخْتَلِفَةِ فِي خَصَائِصِهَا، مِثْلَ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ؛ مَا يُسَبِّبُ اخْتِلَافَ أَلْوَانِهَا، فَمِنْهَا مَا يَكُونُ أَحْمَرَ اللَّوْنِ، الَّتِي تُمَثِّلُ نُجُومًا ذَاتَ دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ أَقْلَ بَيْنَ النُّجُومِ، وَمِنْهَا مَا يَكُونُ أَصْفَرَ اللَّوْنِ، الَّتِي تُمَثِّلُ نُجُومًا ذَاتَ دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ مُتَوَسِّطَةٍ، أَمَّا النُّجُومُ الزَّرْقَاءُ فَتُمَثِّلُ نُجُومًا ذَاتَ دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ أَعْلَى مِنْ بَاقِيِ النُّجُومِ. وَتَخْتَلِفُ النُّجُومُ أَيْضًا فِي حُجُومِهَا، فَمِنْهَا الْكَبِيرَةُ، وَمِنْهَا الْمُتَوَسِّطَةُ، وَمِنْهَا الصَّغِيرَةُ، وَتُعَدُّ الشَّمْسُ نَجْمًا مُتَوَسِّطَ الْحَجْمِ.



اِخْتِلَافُ نُجُومٍ فِي مَجَرَّةِ دَرْبِ التَّبَانَةِ فِي حُجُومِهَا وَدَرَجَةِ حَرَارَتِهَا.

102

استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة التي تمثل إحدى أذرع مجرة درب التبانة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ إحدى أذرع مجرة درب التبانة.
- ما نوع مجرة درب التبانة؟ مجرة حلزونية.
- هل نستطيع مشاهدة مجرة درب التبانة كاملة؟ ولماذا؟ لا؛ لأن نظامنا الشمسي الذي تتبع له الأرض ينتمي إليها.
- هل نستطيع رؤية ذراع مجرة درب التبانة دائمًا في الأردن؟ لا، بل نستطيع رؤيتها فقط في بعض الفصول في الليالي الصافية.

المناقشة:

- أسأل الطلبة:
- ما ألوان النجوم التي تظهر في السماء؟ ألوان متعددة منها: الأحمر والأصفر والبرتقالي والأزرق.
- أستخدم العصف الذهني؛ لتوضيح علاقة ألوان النجوم بدرجة حرارتها، وأكتب على اللوح السؤال الآتي:
- ما العلاقة بين درجة حرارة النجم ولونه؟
- أطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال، وأستمع إلى إجاباتهم وأدوّنهم على اللوح دون الحكم عليها لاستقبال أكبر عدد من الإجابات، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى الآتي: النجوم حمراء اللون ذات درجات حرارة أقل من بقية النجوم، أما النجوم صفراء اللون ذات درجات حرارة متوسطة، والنجوم الزرقاء تمثل نجومًا ذات درجات حرارة أعلى من بقية النجوم.

تنبيهُ الدّريس

الأنشطة العلاجية:

أطلب إلى الطلبة ترتيب النجوم في الشكل السفلي من كتاب الطالب تنازليًا حسب حجومها وتحديد لون كل منها، ثم أسألهم عن الألوان التي يمكن أن توجد بها النجوم في مجرة درب التبانة.

الأنشطة الإثرائية:

أوضح للطلبة أن الشمس والنجم القطبي ونجم سهيل ونجم النسور الواقع نجوم تتبع مجرتنا، وأطلب إليهم ترتيب تلك النجوم اعتمادًا على درجة حرارتها ترتيبًا تصاعديًا. وإذا لم يتوصل الطلبة إلى الحل أطلب إليهم استخدام العلاقة بين درجة الحرارة واللون. النجمان الشمس والنجم القطبي الأقل درجة حرارة ولهما درجة الحرارة نفسها تقريبًا، ثم يأتي نجم سهيل، ويُعدّ نجم النسور الواقع الأعلى درجة حرارة.

أخطاء شائعة

يظن بعض الطلبة خطأً أن الشمس أكبر النجوم حجمًا، أوضح لهم أن النجوم تختلف في حجومها، وأن الشمس تُعدّ من النجوم المتوسطة الحجم، ولكنها تظهر كبيرة الحجم لأنها أقرب النجوم إلى الأرض. أطلب إلى الطلبة مقارنة حجوم السيارات والبيوت القريبة بالسيارات والبيوت التي تقع بعيدًا عنهم؛ لتصحيح هذا الخطأ المفاهيمي.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى تأمل صورة المجرة غير المنتظمة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ إحدى المجرات.
- ما الشكل الذي تظهر فيه المجرة؟ ليس لها شكل محدد.
- أعرض للطلبة مجرة أخرى من المجرات غير المنتظمة، ثم أسألهم:
- ما الشكل الذي تظهر فيه هذه المجرة؟ ليس لها شكل محدد.
- هل تمتلك المجرتان الشكل نفسه؟ لا.
- ما مدى احتواء المجرات غير المنتظمة على الغازات والأغبرة الكونية؟ المجرات غير المنتظمة تحتوي على كمية كبيرة من الغازات والأغبرة الكونية.
- أستمع لإجابات الطلبة، ثم أناقشهم فيها للتوصل إلى أن المجرات غير المنتظمة ليس لها شكل محدد وتحتوي كميات كبيرة من الغازات والأغبرة.

أتأمل الصورة

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في كتاب الطالب، وأوضح لهم أنها تمثل مجرة درب التبانة، ثم أسألهم:
- ماذا نُشاهد في الصورة؟ أحد أذرع مجرة درب التبانة.
- ما ألوان نجوم مجرة درب التبانة الظاهرة في الصورة؟ الأصفر والأبيض والأزرق والبرتقالي.
- ما نوع مجرة درب التبانة؟ مجرة حلزونية.
- لماذا لا نستطيع رؤية المجرة كاملة بشكلها الحلزوني؟ لأن النظام الشمسي والأرض التي نعيش فيها تقع على أحد أذرعها.

المجرات غير المنتظمة

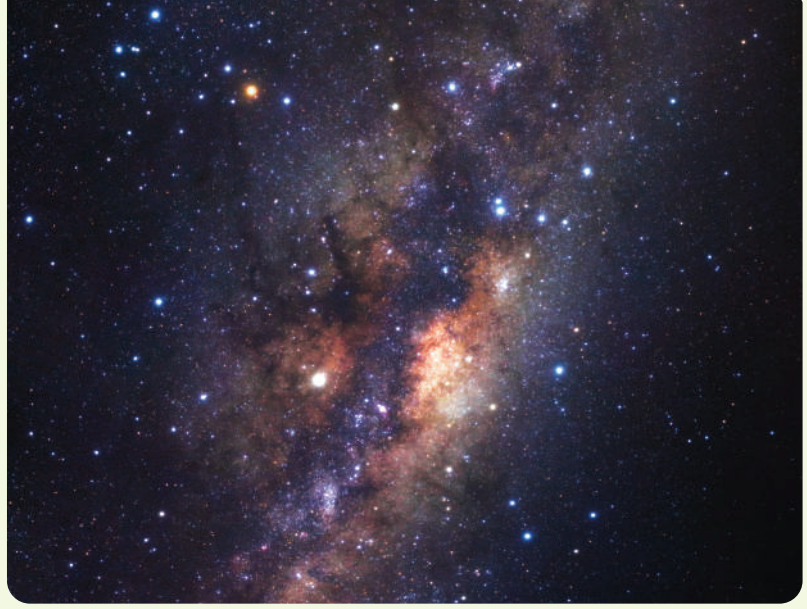


مجرة غير منتظمة.

المجرات غير المنتظمة ليس لها شكل محدد، وتحتوي على كمية كبيرة من الغازات والأغبرة الكونية، وتمتاز بصغر حجمها وقلة أعدادها مقارنةً بأنواع المجرات الأخرى.

أتأمل الصورة

تُمثل الصورة نجومًا في مجرة درب التبانة. أصفها من حيث ألوانها.



✓ **أتحقّق:** أصف المجرات وفق أشكالها.

103

✓ **أتحقّق:** تُصنّف المجرات وفق أشكالها إلى: مجرات حلزونية، ومجرات إهليلجية، ومجرات غير منتظمة.

ورقة العمل (1)

- أوزع الطلبة في مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحلّ وأمنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم أناقشهم في الحلّ، وأوجه كلّ مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

◀ المناقشة:

- أستخدم نموذج للنظام الشمسي أو صورة في حال عدم وجود نموذج، وأناقش الطلبة في مكوناته بتوجيه الأسئلة الآتية:

- كم عدد النجوم في النظام الشمسي؟ نجم واحد وهو الشمس.
- مم يتكون النظام الشمسي؟ الكواكب والأقمار ومكونات أخرى.
- ما العلاقة بين الشمس وبقية الأجرام السماوية المكونة للنظام الشمسي؟ تدور الأجرام السماوية المكونة للنظام الشمسي حول الشمس.
- مم تتكون الشمس؟ من غازات أغلبها الهيدروجين والهيليوم.
- ما مصدر الطاقة والضوء في النظام الشمسي؟ الشمس.
- أستمع لإجابات الطلبة، وأتوصل معهم إلى أن النظام الشمسي يتكون من نجم الشمس، وتدور حوله ثمانية كواكب في مدارات محددة.



(النظام الشمسي)

نشاط منزلي

- أوزع الطلبة في مجموعتين، وأطلب إلى المجموعة الأولى عمل لوحة تمثل النظام الشمسي، بحيث تحتوي على الشمس والكواكب الثمانية في مداراتها المختلفة، ثم عرضها أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف. بينما أطلب إلى المجموعة الثانية اختيار أحد كواكب النظام الشمسي وكتابة فقرة تتضمن معلومات عنه.

مكونات النظام الشمسي

يتكون النظام الشمسي من الشمس وما يدور حولها من كواكب وأقمار تابعة لها، إضافة إلى مكونات أخرى سأتعرفها في صفوف لاحقة.

الشمس

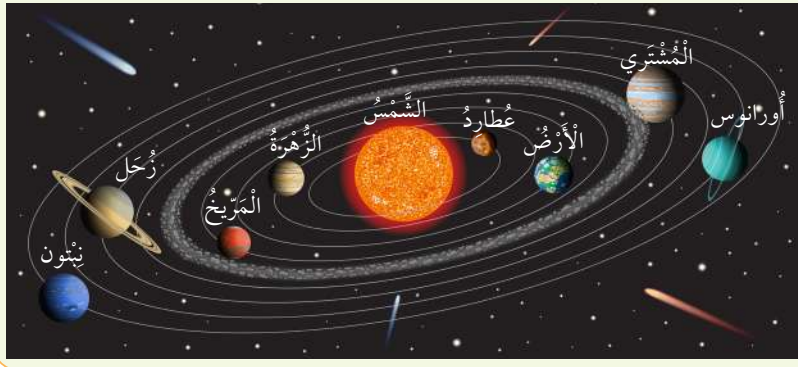
تعد الشمس النجم الوحيد في النظام الشمسي وأكبر جرم سماوي فيه، وتقع في مركز النظام الشمسي؛ إذ تدور حولها الأجرام السماوية جميعها، وتعتمد عليها بوصفها مصدرًا رئيسًا للضوء والحرارة. وتتكون الشمس كالنجوم الأخرى من غازات أغلبها غازا الهيدروجين والهيليوم.

الكواكب

تدور حول الشمس ثمانية كواكب، والكواكب أجرام سماوية مغمطة تستمد ضوءها من الشمس، وتختلف عن بعضها في خصائص متنوعة، مثل الحجم، فبعضها صغير الحجم مثل كوكب عطارد، الذي يعد أصغر كواكب النظام الشمسي، وبعضها كبير الحجم مثل كوكب المشتري العملاق. وتختلف أيضًا في بعدها عن الشمس، فأقرب الكواكب إلى الشمس هو كوكب عطارد الذي يمتاز بحارته المرتفعة وأبعدها هو كوكب نبتون الذي يعد أبعد كواكب النظام الشمسي.

أتأمل الشكل

يمثل الشكل الآتي بعض مكونات النظام الشمسي. أرتب كواكب النظام الشمسي حسب بعدها تصاعديًا. (ملحوظة: الشكل لا يمثل نسبيًا حقيقةً للأبعاد).



104

أتأمل الشكل

- أوظف (التعلم التعاوني)؛ فأوزع الطلبة في مجموعات، وأوجههم إلى تأمل شكل النظام الشمسي والكواكب المكونة لها الوارد في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- هل الكواكب تضيء بنفسها مثل الشمس؟ لا، بل هي أجرام مغمطة تستمد ضوءها من الشمس.
- ما أقرب الكواكب إلى الشمس؟ عطارد.
- ما ترتيب الأرض بين الكواكب بحسب بعدها عن الشمس في النظام الشمسي؟ هي ثالث كوكب بعداً عن الشمس.
- ما أكبر وأصغر كواكب النظام الشمسي؟ أكبر كوكب هو المشتري وأصغر كوكب هو عطارد.
- أي الكواكب الأعلى درجة حرارة، عطارد أم نبتون؟ ولماذا؟ عطارد؛ لأنه أقرب إلى الشمس.
- ما ترتيب كواكب النظام الشمسي حسب بعدها عن الشمس تصاعديًا؟ عطارد، الزهرة، الأرض، المريخ، المشتري، زحل، أورانوس، نبتون.

الهدف: وصف موقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجه الطلبة إلى اتباع الإرشادات في أثناء تنفيذ النشاط.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل ملاحظاتهم.

1 أعمل نموذجًا: أتابع الطلبة في أثناء عمل النموذج، وأوجههم إلى محاكاة رسم مجرة درب التبانة واستخدام ألوان المعجون حسب الإرشادات، وأوضح لهم أنّ مركز المجرة يأخذ الشكل الخطّي وليس الكروي.

2 أصف: أطلب إلى الطلبة وصف شكل المجرة للتوصّل إلى أنّ مجرة درب التبانة مجرة حلزونية تتكوّن من أذرع تمتدّ بصورة حلزونية حول مركز المجرة.

3 أجرب: أتابع الطلبة في أثناء تحريك النموذج، وأطلب إليهم تحريكها بعكس عقارب الساعة، وأخبرهم أنّ مجرة درب التبانة تتحرّك في الكون بعكس عقارب الساعة.

4 أستنتج: أستمع لإجاباتهم لاستنتاج أنّ موقع الشمس ثابت بالنسبة إلى بقية الأجرام السماوية في مجرة درب التبانة.

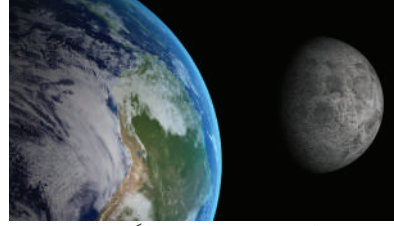
5 أفسر: أناقش الطلبة في إجابة السؤال؛ للتوصّل إلى أنّ المجرة تتحرّك بوصفها وحدة واحدة؛ لأنّ مكوناتها ترتبط مع بعضها بقوى جذب.

6 أتواصل: أتابع الطلبة في أثناء مناقشة زملائهم/ زميلاتهنّ في النتائج التي توصّلوا إليها، وأناقشهم فيها.

✓ **أتحقّق:** الشمس والكواكب والأقمار والأجرام سماوية أخرى.



بعض أقمار كوكب المشتري.



القمر التابع لكوكب الأرض.

الأقمار أجرام سماوية مُعْتَمِدَةٌ تدورُ حَوْلَ الكواكب. وتختلف الكواكب في عدد أقمارها؛ فلكوكب الأرض قمر واحد يدور حوله، في حين يمتلك كوكب المشتري أكبر عددٍ من الأقمار بين كواكب النظام الشمسي، نظرًا إلى جاذبيته الكبيرة. وبعض الكواكب ليس لها أقمار، مثل كوكبي عطارد والزهرة.

✓ **أتحقّق:** أذكر مكونات النظام الشمسي.

المواد والأدوات: معجون (لون أصفر ولون أزرق)، صورة لمجرة درب التبانة.

خطوات العمل:

1 أعمل نموذجًا: لمجرة درب التبانة باستخدام المعجون، مُستعينًا بالشكل الآتي، مع ملاحظة استخدام اللون الأزرق لأذرع المجرة، واللون الأصفر لكل من مركز المجرة والشمس.



2 أصف شكل مجرة درب التبانة.

3 أجرب: أحرّك النموذج بشكلٍ دائريٍّ عكس اتجاه عقارب الساعة.

4 أستنتج: هل موقع الشمس ثابت بالنسبة إلى باقي نجوم المجرة؟

5 أفسر: تتحرّك المجرة كوحدة واحدة.

6 أتواصل: أشارك زملائي/ زميلاتي في ما توصّلتُ إليه.

تقويم نشاط (موقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة)

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سلم التقدير العددي

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) أنّ موقع الشمس ثابت نسبة إلى بقية نجوم المجرة.
- (3) حركة المجرة بوصفها وحدة واحدة.
- (4) التعاون مع زملاء/ الزميلات على إنجاز المهمة.

العلامات:

- (4): تنفيذ أربع مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (3): تنفيذ ثلاث مهامّ تنفيذًا صحيحًا.
- (2): تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
- (1): تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

المناقشة:

● أطلب إلى الطلبة تحليل النظام الشمسي ومكوناته، ثم أسألهم:

- ماذا يدور حول الشمس؟ الكواكب.
- هل تدور كواكب أخرى حول نجوم غير الشمس؟ نعم.
- ماذا تسمى الكواكب التي تدور حول النجوم الأخرى غير الشمس؟ (الكواكب الخارجية).

الكواكب خارج النظام الشمسي

تَمَكَّنَ الْعُلَمَاءُ، مَعَ تَطَوُّرِ الْعُلُومِ، مِنْ اكْتِشَافِ كَوَاكِبٍ تَدُورُ حَوْلَ نُجُومٍ أُخْرَى غَيْرِ الشَّمْسِ، تُسَمَّى الْكَوَاكِبُ خَارِجَ النَّظَامِ الشَّمْسِيِّ، وَقَدْ اكْتُشِفَ أَوَّلُ كَوْكَبٍ مِنْ هَذِهِ الْكَوَاكِبِ عَامَ 1995م، وَهُوَ كَوْكَبٌ كَبِيرُ الْحَجْمِ شَبِيهُ بِكَوَكَبِ الْمُشْتَرَى، ذُو دَرَجَةِ حَرَارَةٍ مُرْتَفَعَةٍ بِسَبَبِ قُرْبِهِ مِنَ النَّجْمِ الَّذِي يَدُورُ حَوْلَهُ، ثُمَّ اكْتُشِفَتْ آلَافُ الْكَوَاكِبِ الَّتِي تَقَعُ خَارِجَ النَّظَامِ الشَّمْسِيِّ، فِي مَجَرَّةِ دَرْبِ التَّبَانَةِ بِوَسَاطَةِ الْمَقَارِبِ (التَّلْسُكُوبَاتِ).

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَوْضَحُ الْمَقْصُودَ بِالْكَوَاكِبِ خَارِجِ النَّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

كَوْكَبٌ يَقَعُ خَارِجَ النَّظَامِ الشَّمْسِيِّ.



106

✓ **أَتَحَقَّقُ:** هي الكواكب التي تدور حول نجوم غير الشمس.

إضاءة للمعلم / للمعلمة

تدور الكواكب في نظامنا الشمسي حول الشمس، وقد اكتشف العلماء أنه توجد الكثير من الكواكب التي تدور حول نجوم أخرى غير الشمس سُميت الكواكب النجمية (الكواكب الخارجية) Exoplanets، وقد تأخر اكتشاف تلك الكواكب لأنه تصعب رؤيتها باستخدام التلسكوبات بسبب إضاءة النجوم التي تدور حولها؛ لذا، استخدم علماء الفلك طرائق أخرى لاكتشاف تلك الكواكب البعيدة ودراستها. منها دراسة النجوم المتذبذبة؛ إذ تدلّ التذبذبات في ضوء النجوم على وجود جسم يؤثر جذبياً في النجم. وقد فسّر العلماء ذلك بأنّ النجم الذي لديه كواكب لا يدور بصورة كاملة حول مركزه؛ لذا، يظهر من بعيد متذبذب الإضاءة. وقد اكتشف العلماء الكثير من الكواكب الكبيرة الكتلة، بينما يصعب تمييز الكواكب الأصغر بهذه الطريقة.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج

والمواد الدراسية



* **مهارات التفكير (الأدلة والبراهين):** ألقت انتباه الطلبة إلى أنّ الدليل هو أيّ شيء يُستخدم لتأكيد أمر أو مسألة للوصول إلى استنتاجات صحيحة، وأنّ البحث عن الأدلة وعلاقتها بمسألة البحث من مهارات التفكير المهمة للإنسان، وأنّ علماء الفلك استخدموا الأدلة والبراهين في تفسير العديد من الاكتشافات الفلكية، مثل اكتشافهم مكونات النظام الشمسي والكواكب خارج النظام الشمسي وأنواع المجرات، وغيرها من الاكتشافات.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة، عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن الكواكب الخارجية. ويمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو باستخدام أحد التطبيقات المناسبة أو أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة؛ بمشاركة الطلبة وذوهم.



استخدام جدول التعلم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة؛ لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الفكرة الرئيسة:

تتكوّن المجرات من النجوم وأجرام سماوية أخرى وغازات وأغبرة كونية.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- النظام الشمسي.
- مجرة درب التبانة.

3 أقرن:

المجرات الإهليلجية ذات شكل إهليلجي (بيضوي)، أما المجرات الحلزونية فهي ذات شكل حلزوني وتتكوّن من أذرع تلتف بصورة حلزونية حول مركز المجرة.

4 التفكير الناقد:

بسبب كتلة كوكب المشتري الكبيرة فإن جاذبيته كبيرة، ما يؤدي إلى جذب عدد كبير من الأقمار.

5 أ طرح سؤالاً:

أي أنواع المجرات الثلاثة يحتوي على كميات كبيرة من الغازات والأغبرة الكونية؟

مراجعة الدرس

1 الفكرة الرئيسة: ممّ تتكوّن المجرات؟

2 المفاهيم والمصطلحات: أصع المفهوم المناسب في الفراغ:

- (.....): يتكوّن من الشمس وما يدور حولها من كواكب وأقمار تابعة لها إضافة إلى مكونات أخرى.
- (.....): مجرة حلزونية الشكل، تتكوّن من مركز تمتد منه أذرع عدّة ويتبع لها نظامنا الشمسي.

3 أقرن بين المجرات الإهليلجية والمجرات الحلزونية من حيث الشكل.

4 التفكير الناقد: ما العلاقة بين كتلة كوكب المشتري وعدد الأقمار التي تدور حوله؟

5 أ طرح سؤالاً إجابتها: المجرات غير المنتظمة.

العلوم مع الحياة

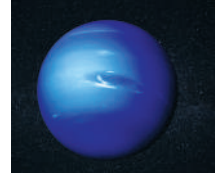
العلوم مع التكنولوجيا

يُطلق على كوكب الزهرة نجمة الصّباح أو نجمة المساء. أبحث في الإنترنت عن سبب التسمية، وأعدّ عرضاً تقديمياً، ثمّ أقدمه أمام زملائي / زميلاتي في الصفّ.



كوكب الزهرة كما أشاهده بعيني.

توقع العلماء وجود كوكب نبتون في موقع محدد بناءً على حسابات فلكية، وتأكد لهم ذلك بواسطة المقارب (التلسكوبات). أبحث في أهمية المقارب في الاكتشافات الفلكية.



كوكب نبتون.

العلوم مع التكنولوجيا

أوجه الطلبة إلى البحث في شبكة الإنترنت وبخاصة في المواقع الموثوقة أو في المراجع العلمية، عن أهمية المقارب، وأتابعهم وأوجههم وأناقشهم في ما يتوصلون إليه.

العلوم مع الحياة

أوجه الطلبة إلى البحث في المواقع الموثوقة، عن سبب تسمية كوكب الزهرة نجمة الصّباح أو المساء، ثمّ أطلب إليهم إعداد عرض تقديمي، وأشجعهم على عرضه أمام زملائهم / زميلاتهم في الصفّ. سمي كوكب الزهرة نجمة الصّباح أو المساء؛ لأن كوكب الزهرة يظهر لامعاً بعد غروب الشمس، وقبل شروقها.

أولاً تقديم الدرس

تقويم المعرفة السابقة

- أوجه الطلبة إلى مشاركة بعضهم في ما يعرفونه عن الفضاء والكون، ثم أسألهم:
- ماذا يوجد بين الأرض والشمس؟ فراغ.
- ماذا يوجد بين النظام الشمسي وبقية الأجرام السماوية التي تقع خارجه؟ فراغ.
- ماذا يُسمّى الفراغ المُحيط بالأجرام السماوية جميعها؟ مساحات شاسعة من الفراغ تتضمن كوكب الزهرة وعطارد.
- ماذا نعني بالكون؟ فضاء شاسع يتكون من عدد ضخم من المجرات والنجوم والكواكب بالإضافة إلى الكويكبات والمذنبات.
- أخبر الطلبة أنّهم سيتعلّمون في هذا الدرس مفهومي الفضاء والكون.
- أكتب إجابات الطلبة في عمود (ماذا أعرف؟) في جدول التعلّم.

البدء بنشاط:

- أوزّع الطلبة في مجموعات، وأخبرهم أنّنا سنجري مسابقة تتعلق بمعرفتهم بالفضاء، وأعدّ أسئلة تتعلق بالأجرام السماوية والفضاء، ثم أسألهم:
- ما الجرم السماوي الذي تتبع له الأرض؟ الشمس.
- أذكر أسماء ثلاثة كواكب من كواكب النظام الشمسي.

الأرض، المريخ، عطارد.

- ماذا نعني بالفضاء؟ الفراغ بين الأجرام السماوية.
- ما المجرة؟ تجمّع هائل من النجوم.
- أوجه سؤالاً إلى إحدى المجموعات وأستمع إلى إجاباتهم، وأطلب إليهم تدوينها على اللوح، ثم أوجه سؤالاً آخر إلى مجموعة أخرى وهكذا.
- أسجل علامة لكل إجابة، وبعد الانتهاء أُحدّد للطلبة المجموعة الفائزة وأقدّم تعزيزاً مناسباً.

ثانياً التدريس

مناقشة الفكرة الرئيسية

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة فكرة الدرس الرئيسية، ثم أسألهم:
- ما العلاقة بين الفضاء والكون؟ الفضاء هو الفراغ الموجود في الكون.

الفضاء

يُعرّف الفضاء Space بأنه الفراغ الموجود بين الأجرام السماوية، ويحتوي غازات، منها الهيدروجين والهيليوم، وأغبرة كونية مكوّنة من عناصر عدّة، منها الحديد والسيليكون.

✓ **أتحقّق:** أوضّح المقصود بالفضاء.

فضاء موجود بين المجرات.

الفكرة الرئيسية:

يُشكّل الفضاء الفراغ الشاسع بين الأجرام السماوية في الكون.

المفاهيم والمصطلحات:

Space	الفضاء
Universe	الكون
	تمدّد الكون
Expansion of the Universe	

- ممّ يتكوّن الكون؟ من أجرام سماوية يوجد بينها فراغ شاسع يُسمّى الفضاء.
- أخبر الطلبة أنّهم سيُفَرّقون بين الفضاء والكون في هذا الدرس.

توضيح مفاهيم الدرس

الفضاء Space

- أكتب المفهوم على اللوح، ثم أطلب إليهم كتابة تعريف المفهوم، وأناقشهم في إجاباتهم وأتوصّل معهم إلى تعريف، ثم أوجههم إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص المفهوم بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate) أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقّق من اللفظ الصحيح لكل منها.

✓ **أتحقّق:** الفراغ الشاسع الموجود بين الأجرام السماوية وما يحتوي عليه من غازات مثل الهيدروجين، وأغبرة كونية مثل السيليكون.

الكون Universe

- أمهد لمفهوم الكون بسؤال الطلبة حول مفهوم الفضاء، وأنقشهم بالعلاقة بين مفهومي الفضاء والكون، ثم أوجه الطلبة إلى صياغة تعريف لمفهوم الكون.
- أوجه الطلبة إلى الرجوع إلى مسرد المصطلحات الوارد في نهاية كتاب الطالب، وتلخيص مفهوم الكون بكلماتهم الخاصة.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate)، أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

استخدام الصور والأشكال

- أوجه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في كتاب الطالب، ثم أسألهم:
- ماذا تشاهدون في الصورة؟ مجرات مختلفة الأنواع ونجوم مختلفة الخصائص.
- ما أنواع المجرات الظاهرة في الصورة؟ إهليلجية، وحلزونية.
- ماذا يوجد بين المجرات؟ فضاء.
- ماذا يُسمى مجموع المجرات والنجوم والفضاء؟ الكون.
- أستمع لإجابات الطلبة وأنقشهم فيها، وأتوصل معهم إلى أننا عندما نذكر أن المجرة هي وحدة البناء الأساسية في الكون فهذا يعني أن الكون يتكوّن من مجموع المجرات وما تحتوي عليه من أجرام سماوية، ومنها النجوم والكواكب والأقمار.

(الكون)

نشاط صفّي

- لتعزيز فهم الطلبة لمُكوّنات الكون، أحضر لوح كرتون أسود اللون وأكتب في أعلاه عنوان (الكون).
- أطلب إلى الطلبة رسم أحد مُكوّنات الكون (مجرة، كوكب، نجم...) ولصقها على لوح الكرتون.
- أناقش الطلبة في مُكوّنات الكون وعلاقتها ببعضها.

الْكَوْنُ

كُلُّ ما هو موجودٌ مِنْ فِضَاءٍ وَمَجَرَّاتٍ وَغُبَارٍ كَوْنِيٍّ وَغَازَاتٍ يُسَمَّى الْكَوْنُ Universe. وَتُعَدُّ الْمَجَرَّاتُ وَحْدَةُ الْبِنَاءِ الْأَسَاسِيَّةَ لِلْكَوْنِ.



الْمَجَرَّةُ وَحْدَةُ بِنَاءِ الْكَوْنِ.

109

تنبيهُ المدرّس

الأنشطة العلاجية:

أزود الطلبة بصورة تُمثّل جزءاً من الكون، ثم أطلب إليهم كتابة اسم كلّ مُكوّن من مُكوّنات الكون الظاهرة في الصورة.

الأنشطة الإثرائية:

أطلب إلى الطلبة الإفادة من مصادر المعرفة المتوافرة والموثوقة في البحث عن مُكوّنات الكون، وتحديد ثلاثة مُكوّنات لم تُذكر في الدرس. المذنبات، الكويكبات، السدم، الثقوب السوداء.

ورقة العمل (2)

- أقسم الطلبة مجموعات، ثم أوزع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل، وأمنحهم وقتاً كافياً لذلك، ثم أناقش الحل معهم. ثم أوجه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها ومناقشة المجموعات الأخرى فيها.

تمدد الكون

تتبعاً المجرّات في الكون عن بعضها بسرعاتٍ مختلفة، ما يؤدي إلى توسع الكون على نحوٍ مستمرٍّ، ويسمى ذلك **تمدد الكون** Expansion of the Universe.

نشاط نمذجة تمدد الكون

أتأمل الشكل

يُمثّل الشكل الآتي تمدد الكون، فإلام يرمز (أ)؟



مع مرور الزمن



✓ **أتحقّق:** ما المقصود بتمدد الكون؟

المواد والأدوات: بالون مطاطي ذو حجم كبير، قلم تخطيط.



خطوات العمل:

1. أعمل نموذجاً:

أنفخ البالون قليلاً حتى يصبح مشدوداً، ثم أرسم عليه بقعاً باستخدام قلم التخطيط، كما في الشكل المجاور.

2. **ألاحظ:** المسافات الموجودة بين البقع على البالون.

3. **أجرب:** أنفخ البالون أكثر، وأحذر ألا أنفخه كثيراً كي لا ينفجر في وجهي.

4. **ألاحظ:** المسافات الموجودة بين البقع على البالون، ثم أدون ملاحظاتي.

5. **أقارن:** المسافة بين البقع في الخطوة (2) والخطوة (4).

6. **أستنتج:** إذا كان البالون يُمثّل الكون، فماذا تُمثّل البقع والفراغ بينها؟

7. **أتواصل:** أشارك زملائي/ زميلاتي في ما توصلت إليه.

أتأمل الشكل

- أوجه الطلبة إلى تأمل الشكل الوارد في كتاب الطالب، وأوضح لهم أنّ صورتين في الشكل تُمثّلان مكاناً ما في الكون في فترتين زمنيتين مختلفتين، ثم أسألهم: - ماذا تمثل الرموز (أ، ب، ج)؟ **مجرّات**.
- أتوصل مع الطلبة إلى أنّ الكون يتمدد مع الزمن نتيجة تباعد المجرّات عن بعضها بسرعات مختلفة.

توضيح لمفاهيم الدرس

تمدد الكون Expansion of the Universe

- بعد أن يُنفذ الطلبة نشاط تأمل الشكل، أطلب إليهم التعبير بلغتهم الخاصة عن مفهوم تمدد الكون وأناقشهم في إجاباتهم، ثم أدون التعريف على اللوح.
- أحفز الطلبة على قراءة المفاهيم والمصطلحات باللغة الإنجليزية، ثم أوجههم إلى الاستفادة من الألفاظ باستخدام تطبيق (Google translate) أو تطبيقات أخرى مشابهة؛ للتحقق من اللفظ الصحيح لكل منها.

الهدف: تفسير آلية تمدد الكون.

إرشادات الأمن والسلامة: أوجه الطلبة إلى الحذر في أثناء نفخ البالون.

المواد والأدوات: أجهز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط قبل موعد الحصّة الصفّية.

خطوات العمل: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل ملاحظاتهم.

1. **أعمل نموذجاً:** أوزع الطلبة في مجموعات وأتابعهم في أثناء نفخ البالون وأوجههم إلى نفخه قليلاً كي يصبح مشدوداً، ثم أطلب إليهم رسم بقع مختلفة الأحجام والأشكال، وأتابعهم في أثناء العمل.

2. **ألاحظ:** أطلب إلى الطلبة ملاحظة المسافات بين البقع المرسومة.

3. **أجرب:** أتابع الطلبة في أثناء نفخ البالون، وأحذرهم من زيادة النفخ.

4. **ألاحظ:** أوجه الطلبة إلى ملاحظة المسافات بين البقع بعد الانتهاء من النفخ في المرة الثانية، وأطلب إليهم كتابة الملاحظات المتعلقة بتلك المسافات.

5. **أقارن:** أطلب إلى الطلبة مقارنة المسافة بين البقع في الخطوتين 2 و 4 وملاحظة أي زيادة أو نقصان فيها، وملاحظة المسافة بين جميع البقع.

6. **أستنتج:** أوجه إلى الطلبة السؤال الآتي: إذا كان البالون يُمثّل الكون، فماذا تمثل البقع والفراغ الموجود بين البقع؟ **إجابة محتملة:** تمثل البقع المجرّات ويمثل الفراغ الفضاء.

7. **أتواصل:** أتابع الطلبة في أثناء مناقشة زملائهم/ زميلاتهن في النتائج التي توصلوا إليها وأناقشهم فيها.

✓ **أتحقّق:** تباعد المجرّات في الكون عن بعضها بعضاً ما يؤدي إلى توسع الكون على نحو مستمر.

استخدام جدول التعلم:

- أوظف الجدول الذي استخدم في بداية الوحدة؛ لمراقبة سير التعلم، ثم أوجه الطلبة إلى ملء العمود الأخير فيه (ماذا تعلمت؟).

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الفكرة الرئيسة:

- الفضاء جزء من الكون؛ فالكون يشمل الفضاء والأجرام السماوية جميعها، أما الفضاء فهو الفراغ الشاسع الموجود بين الأجرام السماوية في الكون.

2 المفاهيم والمصطلحات:

- تمدد الكون
- الفضاء.

3 التفكير الناقد:

- تباعدت حبيبات الزيبب بسبب انتفاخ الخبز عند نضجه، وهذا التباعد يشبه ما يحدث في الكون؛ إذ يتمدد الكون في الاتجاهات جميعها فتتباعد المجرات عن بعضها.

4 أستنتج:

- يتمدد الكون عن طريق تباعد المجرات عن بعضها بسرعات مختلفة بصورة تدريجية.

5 أفسر:

- بسبب تمدد الكون؛ إذ تتباعد المجرات بصورة تدريجية عن بعضها؛ ما يؤدي إلى تغير مواقعها.

6 أختار الإجابة الصحيحة :

- أ - المجرة.

مراجعة الدرس

1 الفكرة الرئيسة: ما العلاقة بين كل من الفضاء والكون؟

2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:

- (.....): تباعد المجرات في الكون عن بعضها بعضاً؛ ما يؤدي إلى توسع الكون على نحو مستمر.

- (.....): المسافات الشاسعة الموجودة بين الأجرام السماوية.

3 التفكير الناقد: صنعت زينة قالباً من الخبز ووضعت داخله الزيبب، لاحظت زينة عند انتفاخ الخبز أن حبات الزيبب ابتعدت عن بعضها بعضاً. أفران بين ما فعلته زينة وبين تمدد الكون.

4 أستنتج: كيف يتمدد الكون؟

5 أفسر سبب تغير موقع المجرات في الكون مع الزمن.

6 أختار الإجابة الصحيحة:

- وحدة بناء الكون هي:

- أ - المجرة. ب - الشمس. ج - الكوكب. د - الفضاء.

العلوم مع الحياة

العلوم مع الفن

أنظم، بالتعاون مع معلّمي / معلّمتي، زيارة علمية إلى مركز هيا الثقافي؛ لتعرف القبة السماوية، وأعد عرضاً تقديمياً، ثم أقدّمه أمام زملائي / زميلاتي في الصف.

أعد، بالتعاون مع زملائي / زميلاتي، مشهداً تمثيلاً عن الفضاء والكون، وأنفذه في حصة النشاط.

العلوم مع الفن

أراجع نص المشهد التمثيلي الذي سيُنّفذه الطلبة حول الفضاء والكون معهم وأصحّحه، وأتابعهم في أثناء التحضير للمشهد التمثيلي وتنفيذه.

العلوم مع الحياة

أعد إعداداً جيداً لزيارة الطلبة للقبة السماوية، وأناقشهم في المعلومات التي يتوصلون إليها في أثناء الزيارة، ثم أطلب إليهم إعداد عرض تقديمي، وأشجّعهم على تقديمه أمام زملائهم / زميلاتهن في الصف.



ارتياذ الفضاء

أَسْهَمَتِ الْاكتِشافاتُ الْعِلْمِيَّةُ وَالتَّكْنُولُوجِيَّةُ الْحَدِيثَةُ فِي اِكتِشافِ أَسْرارِ الْكُونِ، فَاسْتَخْدَمَ الْإِنْسَانُ تَكْنُولُوجِيَا الْفَضَاءِ لِلْقِيَامِ بِرِحَالَاتٍ بِوَساطَةِ الْمَرْكَبَاتِ الْفَضَائِيَّةِ إِلَى الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ، فَقَدْ هَبَطَ الْإِنْسَانُ عَلَى سَطْحِ الْقَمَرِ وَاِكتَسَفَ نَوْعَ صُخُورِهِ وَطَبِيعَةَ سَطْحِهِ، كَمَا تَمَكَّنَ مِنْ جَمْعِ مَعْلُومَاتٍ عَنْ خِصَائِصِ بَعْضِ النُّجُومِ وَالْكَوَاكِبِ، مِثْلِ اِحْتِمَالِ وُجُودِ حَيَاةٍ عَلَى كَوْكَبِ الْمَرْيَخِ.

أَبْحَثْ فِي الْإِنْتَرْنِتِ عَنْ فَوَائِدَ أُخْرَى لِارْتِيَادِ الْفَضَاءِ، ثُمَّ اَعِدْ تَقْرِيرًا اَعْرَضُهُ عَلَى زُمَلَائِي / زُمِلَاتِي فِي الصَّفِّ.

مَرْكَبَةٌ فَضَائِيَّةٌ تَنْجُولُ عَلَى سَطْحِ الْمَرْيَخِ بَعَرَضِ اسْتِكْشَافِهِ.



ارتياذ الفضاء

الهدف

● تعرّف بعض فوائد ارتياذ الفضاء.

إرشادات وتوجيهات:

- أُوَجِّهْ الطَّلَبَةَ إِلَى قِرَاءَةِ النَّصِّ، وَأُنَاقِشْهُمْ فِي أَهْمِيَّةِ ارْتِيَادِ الْفَضَاءِ بِالنِّسْبَةِ إِلَى الْإِنْسَانِ فِي الْمَجَالَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَمِنْهَا الصَّحِيَّةُ وَالتَّكْنُولُوجِيَّةُ.
- أُوَجِّهْ الطَّلَبَةَ إِلَى تَأَمُّلِ الصُّورَةِ الَّتِي تُثَمِّلُ مَرْكَبَةَ فَضَائِيَّةً عَلَى سَطْحِ الْمَرْيَخِ، وَأَوْضَحْ لَهُمْ أَنَّ الْعُلَمَاءَ يَدْرُسُونَ كَوْكَبَ الْمَرْيَخِ وَيَحَاوِلُونَ ارْتِيَادَهُ لِقَرَبِهِ مِنَ الْأَرْضِ.
- أُوَجِّهْ الطَّلَبَةَ إِلَى الْبَحْثِ فِي الْمَوَاقِعِ الْإِلِكْتُرُونِيَّةِ الْمُوثَقَةِ، عَنْ مَعْلُومَاتٍ أُخْرَى حَوْلَ فَوَائِدِ ارْتِيَادِ الْفَضَاءِ لَمْ تَذَكَرْ فِي النَّصِّ.
- أَطْلُبْ إِلَى الطَّلَبَةِ إِعْدَادَ تَقْرِيرٍ حَوْلَ فَوَائِدِ ارْتِيَادِ الْفَضَاءِ، يَتَضَمَّنُ الْمَعْلُومَاتِ الَّتِي يَتَوَصَّلُونَ إِلَيْهَا مِنَ الْبَحْثِ عِبْرَ شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتِ، ثُمَّ أَتَابِعْهُمْ فِي أَثْنَاءِ عَرْضِهِ أَمَامَ زُمَلَائِهِمْ / زُمِلَاتِهِمْ فِي الصَّفِّ.

من فوائد ارتياذ الفضاء:

- ازدياد المعرفة العلمية حول الفضاء والكون.
- اكتشاف المجرات البعيدة.
- إجراء البحوث العلمية المختلفة.
- اكتشاف تقنيات وتكنولوجيا متقدمة.

عمل مطوية

- أَصْنَمْ مَطْوِيَّةً مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى بِحَيْثُ تَتَكَوَّنُ مِنْ جِزَائِنَ؛ ثُمَّ أَوْزِعِ الطَّلَبَةَ فِي مَجْمُوعَتَيْنِ وَأَعْطِي كُلَّ مَجْمُوعَةٍ بَطَاقَةً، وَأُحَدِّدْ مَهَامَّهُمَا عَلَى النَّحْوِ الْآتِي:
- الْمَجْمُوعَةُ الْأُولَى: إِصْاقُ مِلْصَقَاتٍ عَلَى الْبَطَاقَةِ تُثَمِّلُ رِحَالَاتِ الْإِنْسَانِ إِلَى الْقَمَرِ، ثُمَّ إِصْاقُ الْبَطَاقَةِ عَلَى الْجِزْءِ الْأَوَّلِ مِنَ الْمَطْوِيَّةِ.
- الْمَجْمُوعَةُ الثَّانِيَّةُ: إِصْاقُ مِلْصَقَاتٍ عَلَى الْبَطَاقَةِ تُثَمِّلُ ارْتِيَادَ الْإِنْسَانِ لِلْمَرْيَخِ، ثُمَّ إِصْاقُ الْبَطَاقَةِ عَلَى الْجِزْءِ الثَّانِي مِنَ الْمَطْوِيَّةِ.

تقويم المطوية

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء.

أداة التقويم: سُلَّمُ التَّقْدِيرِ الْعَدَدِيِّ

المهام:

- (1) تنفيذ خطوات عمل المطوية بدقة.
- (2) تحديد رحلات الإنسان إلى القمر بصورة متسلسلة وجاذبة.
- (3) تحديد المركبات الفضائية المستخدمة في ارتياذ المريخ.
- (4) إصاق البطاقات على المطوية بصورة جاذبة وجميلة.

العلامات:

- 4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.
- 3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.
- 2: تنفيذ مهمتين تنفيذًا صحيحًا.
- 1: تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

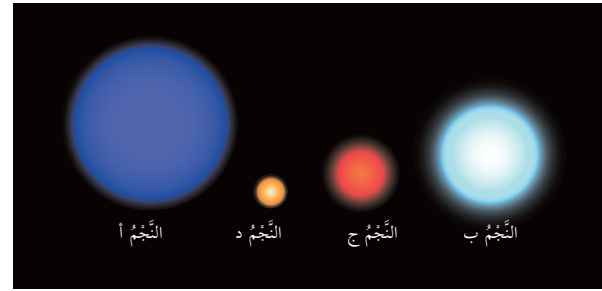
الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

استخدام جدول التعلم

- أراجع الطلبة في جدول التعلم الذي أعدته معهم في بداية الوحدة، وأساعدتهم إلى تعرف بعض مكونات الكون، مثل المجرات والنظام الشمسي وتصنيف المجرات وتحديد العلاقة بين الكون والفضاء.
- أطلب إلى الطلبة ملء العمود الأخير من الجدول بناءً على ما تعلموه في هذه الوحدة، وأدون أي معلومات إضافية في عمود (ماذا تعلمت؟) ضمن جدول التعلم.

علوم الفضاء		
ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلمت؟
الشمس والقمر والأرض أجرام سماوية.	مفهوم المجرة وأنواعها.	المجرة تجمع هائل من النجوم، وتُصنّف المجرات إلى ثلاثة أنواع: إهليلجية وحلزونية وغير منتظمة.
الأرض تدور حول الشمس.	مكونات النظام الشمسي.	يتكون النظام الشمسي من نجم الشمس وما يدور حولها من كواكب وأقمار تابعة لها.
يحيط الفضاء بالأرض والشمس، ويحتوي على غازات.	الفرق بين الكون والفضاء.	كل ما هو موجود من فضاء وأجرام سماوية يُسمى الكون، بينما الفضاء فهو الفراغ الشاسع بين الاجرام السماوية.

- المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
 - (.....): مجرات ليس لها شكل مُحدّد، وتحتوي على كمّية كبيرة من الغازات والأغبرة الكونية.
 - (.....): تجمع هائل من النجوم، وأجرام سماوية أخرى، وغازات وأغبرة كونية.
 - (.....): جرم سماوي كروي الشكل مضيء بذاته يتكوّن من الغازات ويشتع طاقة حرارية وضوئية.
- أقارن بين كل مما يأتي:
 - الكواكب والنجوم من حيث الحجم والإضاءة.
 - كوكب عطارد والمشتري من حيث وجود الأقمار.
- أدرس الشكل الآتي الذي يمثّل النجوم (أ، ب، ج، د)، ثم أجيب عن الأسئلة التي تليها:



- أحدّد النجوم الأعلى درجة حرارة والأقل درجة حرارة، وأعلّل إجابتي.
- أرتّب النجوم تصاعدياً حسب حجمها.

إجابات أسئلة مراجعة الوحدة:

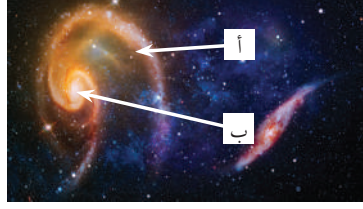
1 المفاهيم والمصطلحات:

- المجرات غير المنتظمة.
- المجرة.
- النجم.

2 أقارن:

وجه المقارنة	الكواكب	النجوم
الحجم	أصغر حجماً	أكبر حجماً
الإضاءة	مُعتمة	مُضيئة بذاتها
وجه المقارنة	عطارد	المشتري
وجود أقمار تدور حوله	لا يوجد أقمار.	يوجد أقمار.

- النجم (أ) والنجم (ب) لهما درجات الحرارة الأعلى (مع ملاحظة أن درجة حرارة النجم (أ) أعلى من درجة حرارة النجم (ب)).
- النجم (د) درجة حرارة النجم (ج) لهما درجات الحرارة الأقل بالمقارنة مع بقية النجوم (مع ملاحظة أن درجة حرارة النجم (ج) أقل من درجة حرارة النجم (د)).
- ترتيب النجوم تصاعدياً حسب حجمها: د، ج، ب، أ.



4 **أستنتج:** لماذا نستطيع رؤية الشمس بشكل أوضح من باقي النجوم؟

5 **أقدم دليلاً** على أن الكون يتوسع.

6 **أتأمل** الشكل المجاور، ثم أحدد من خلاله أجزاء المجرة المشار إليها بالرمزين (أ) و (ب).

7 **التفكير الناقد:** لماذا لا تتصادم بعض الكواكب

مع بعضها في أثناء دورانها حول الشمس؟

8 **أختار** الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

1 - يسمى الفراغ الشاسع بين المجرات:

أ) الفضاء. ب) الكون.

ج) النجوم. د) الكواكب.

2 - تصنف مجرة درب التبانة إلى مجرة:

أ) غير منتظمة. ب) إهليلجية.

ج) حلزونية. د) بيضوية.

3 - جرم سماوي معتم يدور حول الكوكب، هو:

أ) الشمس. ب) القمر.

ج) النجم. د) المجرة.

4 **أستنتج:** بسبب قرب الشمس من الأرض.

5 **أقدم دليلاً:** تتباعد المجرات تدريجياً عن بعضها؛ ما

يؤدي إلى توسع الكون على نحو مستمر.

6 **أتأمل:** (أ): أذرع المجرة. (ب): مركز المجرة.

7 **التفكير الناقد:** لأن لكل كوكب مداره الخاص حول

الشمس، وبسبب قوى الجاذبية بين الكواكب

والشمس، مع وجود قوى أخرى سأتعرف إليها في

صفوف لاحقة.

8

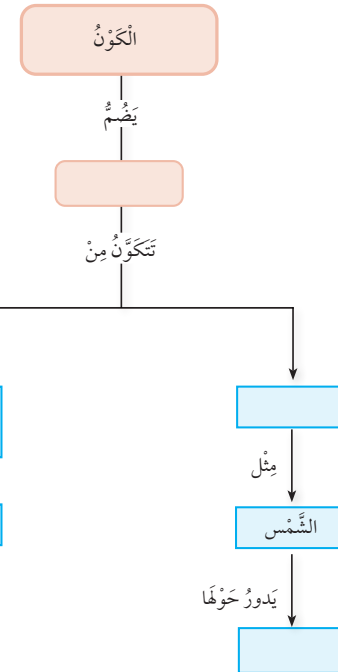
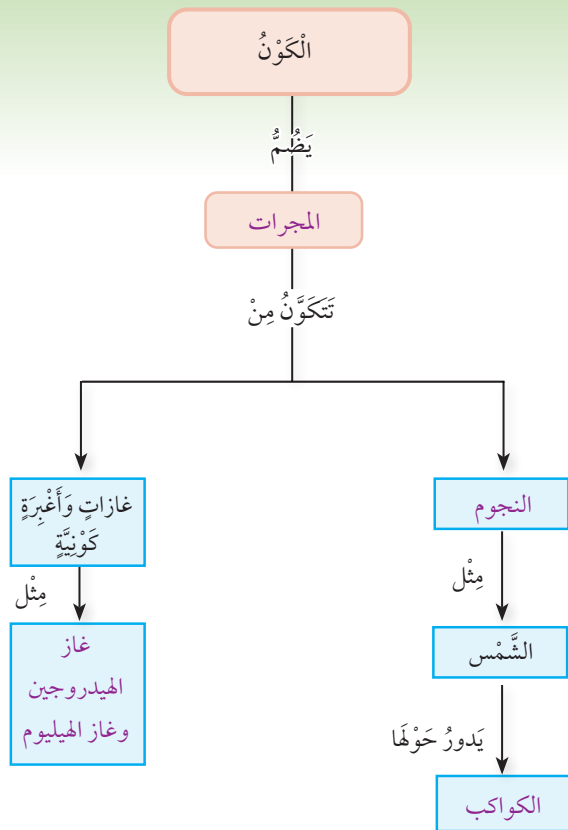
1. (أ): الفضاء.

2. (ج): حلزونية.

3. (ب): القمر.

9 أختار أحد المفاهيم من الصندوق أدناه، ثم أكتبه في المكان المناسب من المخطط المفاهيمي.

(المجرات، الكواكب، النجوم، غاز الهيدروجين وغاز الهيليوم)



نموذج الفضاء والكون

الهدف: توضيح العلاقة بين المجرات وكل من الفضاء والكون.
المواد الأدوات: صندوق من الكرتون أبعاد قاعدته (80 cm × 80 cm)، كرتون أسود اللون، أشكال لمجرات مختلفة، برق لامع بألوان مختلفة، صمغ، خيط، مقص، صور الشمس وكواكب النظام الشمسي.
خطوات العمل: أجهز المواد والأدوات المطلوبة لتنفيذ النشاط، قبل موعد الحصة الصفية.

● أراجع الطلبة في المفاهيم الواردة في النشاط، بتوجيه الأسئلة الآتية:

- ما المجرة؟ تجمع هائل من النجوم وأجرام سماوية أخرى وغازات وأغبرة كونية.
- ما الفضاء؟ الفراغ الشاسع بين الأجرام السماوية.
- ما الكون؟ كل ما هو موجود من فراغ وأجرام سماوية وغازات وأغبرة كونية.

● **أعمل نموذجًا:** أناقش الطلبة في آلية عمل النموذج، وأستمع إلى أفكارهم وأصححها إن لزم الأمر.
● أوزع الطلبة في مجموعات، وأطلب إليهم توزيع الأدوار على أفراد المجموعة جميعهم.

● أوزع الأدوات على الطلبة، وأتابعهم في أثناء عمل النموذج وأصحح الأخطاء إن وجدت في أثناء التنفيذ.
● **أصف:** أسأل الطلبة عن مكونات الكون التي جرت محاكاتها في النموذج. الفضاء والأجرام السماوية مثل

المجرات والنجوم والكواكب

● **أستنتج:** أوجه السؤال الآتي إلى الطلبة:

- ما العلاقة بين المجرات وكل من الكون والفضاء؟ المجرات إحدى مكونات الكون، ويفصل بينها فراغ شاسع (الفضاء).

● **أصنف:** أطلب إلى الطلبة تصنيف المجرات التي جرى تمثيلها في النموذج، مجرات إهليلجية، ومجرات لولبية، ومجرات غير منتظمة.

● **أصف:** أسأل الطلبة:

- أين يقع النظام الشمسي في الكون. يقع النظام الشمسي على أحد أذرع مجرة درب التبانة.

● **أتواصل:** أتابع الطلبة في أثناء مقارنة نماذجهم بنماذج زملائهم/ زميلاتهم، وأناقشهم فيها.

نموذج الفضاء والكون

أخطط لعمل نموذج أبين فيه العلاقة بين المجرات وكل من الفضاء والكون.

● **أعمل نموذجًا** للكون باستخدام المواد والأدوات الآتية:

صندوق من الكرتون أبعاد قاعدته (80 cm × 80 cm)، كرتون أسود اللون، أشكال لمجرات مختلفة، برق لامع بألوان مختلفة، صمغ، خيط، مقص، صور الشمس وكواكب النظام الشمسي.

● أستعين بمعلمي/ معلّمتي للتأكد من صحة النموذج.

● أصنف مكونات الكون في النموذج.

● **أستنتج** العلاقة بين المجرات وكل من الفضاء والكون.

● **أصنف** المجرات في النموذج إلى أنواعها الثلاثة.

● أصنف موقع النظام الشمسي في الكون.

● **أتواصل** مع زملائي/ زميلاتي، وأقارن نموذجي بنماذجهم.

تقويم الأداء

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على

المهام

الأداء

لتقويم أداء الطلبة؛ سلم التقدير:

- (1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
- (2) وصف مكونات الكون عن طريق النموذج.
- (3) استنتاج العلاقة بين المجرات والكون والفضاء.
- (4) تصنيف المجرات إلى أنواعها المختلفة.

العلامات:

- 4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.
- 3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.
- 2: تنفيذ مهمتين تنفيذًا صحيحًا.
- 1: تنفيذ مهمة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الاسم	العلامات			
	1	2	3	4

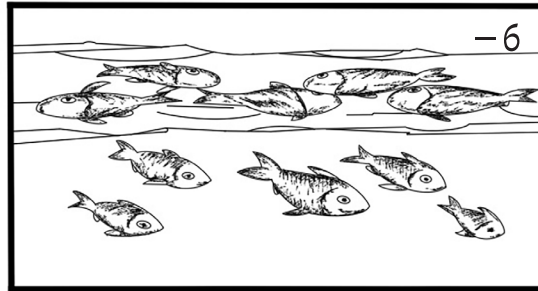
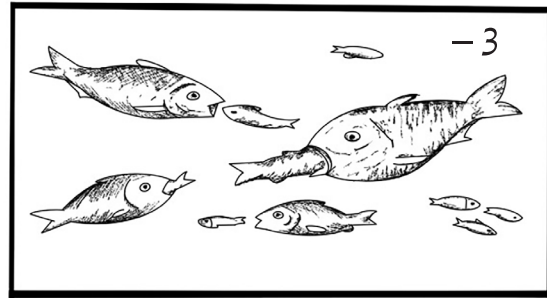
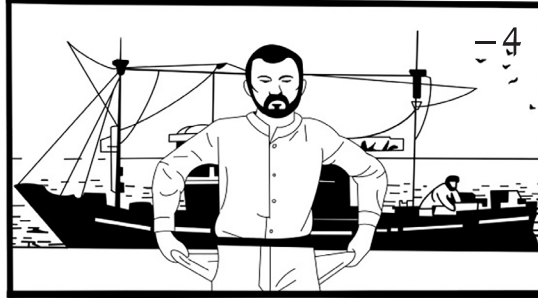
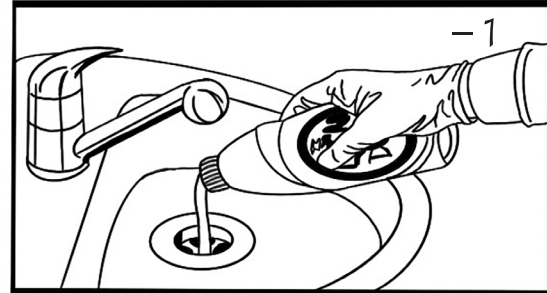
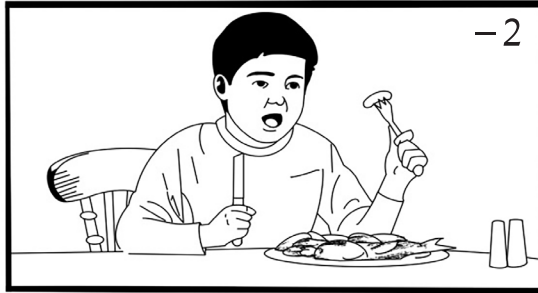
ملحق أوراق العمل

أوراق عمل الوحدة الخامسة: البيئة

الدرس الأول: الأنظمة البيئية

ورقة العمل (1)

- أتاَمِّلُ الصُّورَ الآتِيَةَ، وَأُصَنِّفُهَا إِنْ كَانَتْ سَبَبًا أَوْ نَتِيجَةً لِلتَّلَوُّثِ:

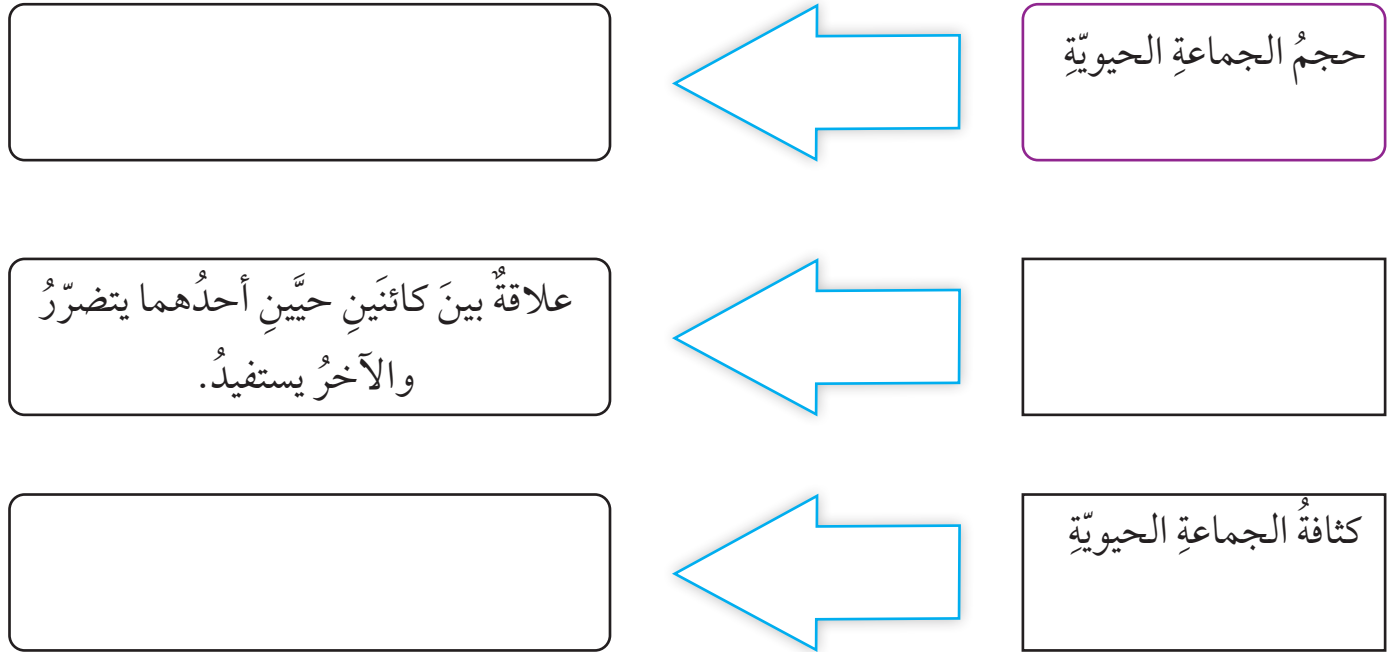


إجابة ورقة العمل (1)

- 1- سبب (موادّ كيميائية في الصرف الصحيّ)
- 2- نتيجة (تناول أسماك ملوّثة بموادّ كيميائية).
- 3- سبب (قلة الغذاء للأسماك وتنافسها بسبب التلوّث).
- 4- نتيجة (تدهور الاقتصاد بسبب قلة الثروة السمكية).
- 5- سبب (مياه الصرف الصحيّ).
- 6- نتيجة (تلوّث البحار، وموت الأسماك).

ورقة العمل (2)

1 أكتب المفاهيم والمصطلحات العلمية المناسبة في المخطط المفاهيمي الآتي:

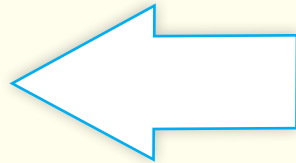


2 إذا كان حجم جماعة الأغنام التي تعيش في إحدى البيئات الأردنية 400 رأس من الأغنام في مساحة (8 Km²)، فما كثافة الجماعة الحيوية لهذه الأغنام في البيئة؟

إجابة ورقة العمل (2)

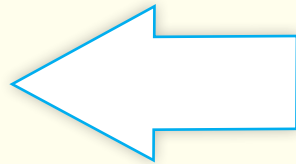
1

عدد أفراد الكائنات الحيّة في الجماعة
الحيوية الواحدة.



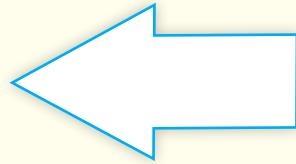
حجم الجماعة الحيويّة

علاقة بين كائنين حيّين أحدهما يتضرّر
والآخر يستفيد.



التطفّل

عدد أفراد النوع الواحد لكلّ وحدة
مساحة.



كثافة الجماعة الحيويّة

2 عدد أفراد النوع الواحد لكلّ وحدة مساحة.

$$\frac{400}{8} =$$

$$50 \text{ رأس من الأغنام} / \text{km}^2$$

أوراق عمل الوحدة السادسة: المخاليط وطرائق فصلها

الدرس الأول: المواد النقية والمخاليط

ورقة العمل (1)

1 أُصنِّفُ المَوَادَّ الآتِيَةَ إِلَى مَوَادِّ نَقِيَّةٍ وَمَخَالِيطَ: غازُ ثاني أكسيد الكربون، الهواء، غازُ البروم، سَلْطَةُ الفَوَاكِه، النُّحَاسُ، البترولُ، بُخَارُ المَاءِ، طِلَاءُ الأظْفَرِ.

مَخَالِيطُ	مَوَادُّ نَقِيَّةٌ

إجابة ورقة العمل (1)

1

موادٌ نقيّةٌ	مَخَالِطُ
غاز ثاني أكسيد الكربون	الهواء
غاز البروم	سلطة الفواكه
بخار الماء	البتروّل
النحاس	طلاء الأظافر

ورقة العمل (2)

- ما مكوّنات كلّ من المخاليط الآتية؟ وما طريقة الفصل المناسبة لكلّ منها؟ الحمّص والأرز، العدس والسكر، حبوب البازيلاء والفاصولياء، الملح والقرنفل، الحليب الجاف وبرادة الحديد، المسامير وماصات شرب العصير.

اسم المخلوط	مكوّناته	طريقة الفصل
الحمّص والأرز		
العدس والسكر		
حبوب البازيلاء والفاصولياء		
الملح والقرنفل		
الحليب الجاف وبرادة الحديد		
المسامير وماصات شرب العصير		

إجابة ورقة العمل (2)

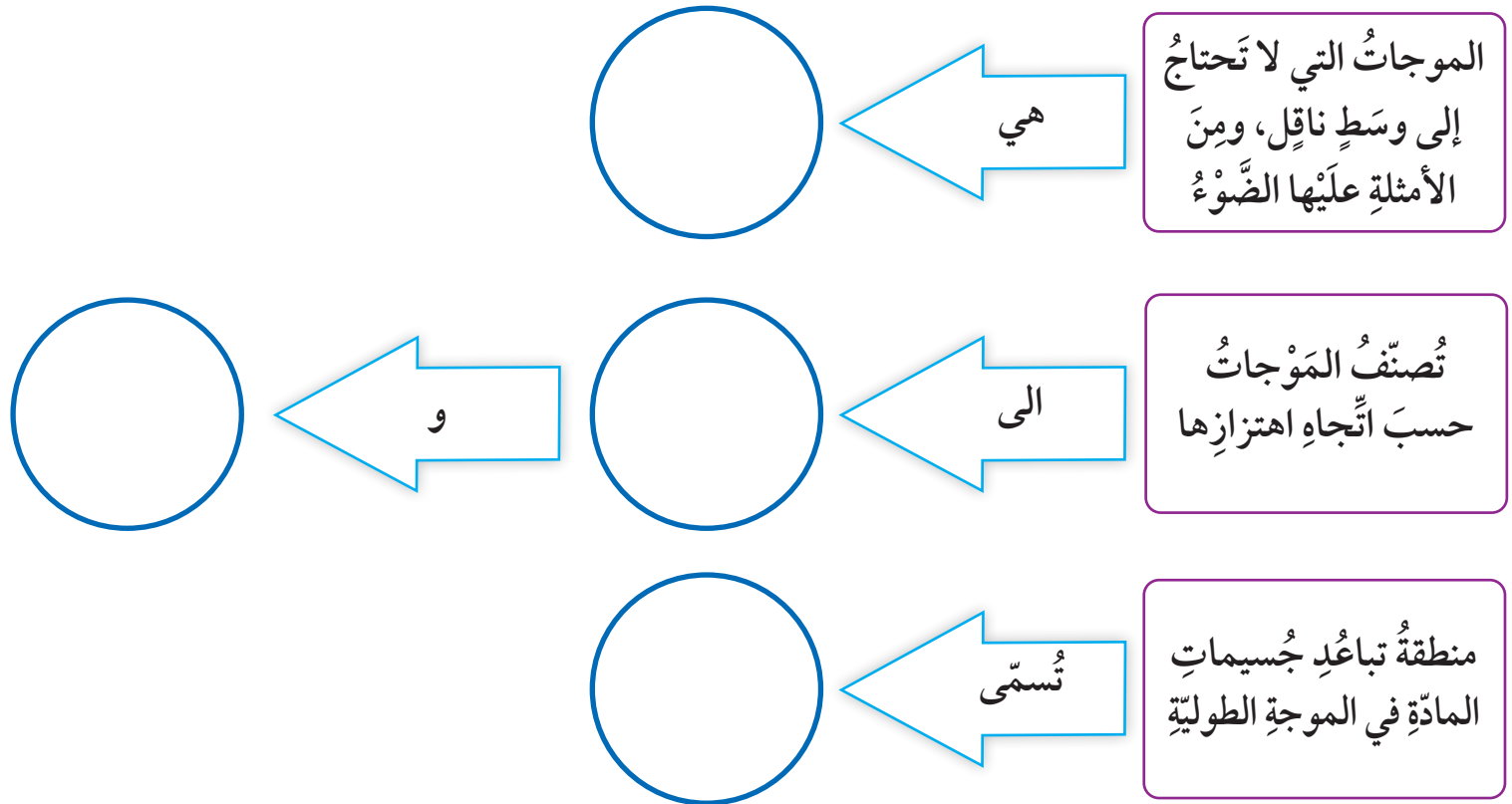
اسمُ المخلوطِ	مُكوّناتُهُ	طريقةُ الفصلِ
الحُمصُ والأرزُ	حبوب الحمص، وحُبيبات الأرز	الالتقاط باليد
العدسُ والسكرُ	حبوب العدس وحُبيبات السكر	الغربلة
حبوبُ البازيلاء والفاصولياء	حبوب البازيلاء وحبوب الفاصولياء	الالتقاط باليد
الملحُ والقرنفلُ	حُبيبات الملح وحَبّات القرنفل	الغربلة
الحليبُ الجافُّ وبرادةُ الحديدِ	الحليب الجافّ وبرادة الحديد	المغناطيس
المَساميرُ وماصّاتُ شُرْبِ العَصيرِ	المسامير وماصّات شرب العصير البلاستيكية	المغناطيس أو الالتقاط باليد

أوراق عمل الوحدة السابعة: الصوت

الدرس الأول: الموجات

ورقة العمل (1)

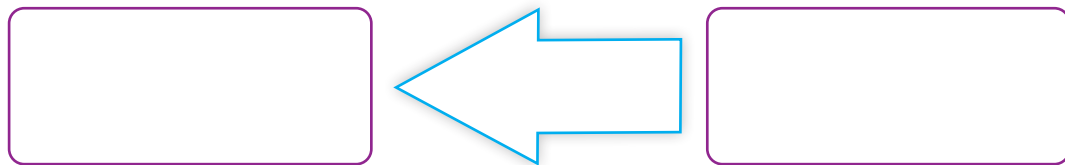
1 أكتب المفاهيم والمصطلحات العلمية المناسبة في المخطط التنظيمي الآتي:



2 أقرأ العبارة الآتية: «جلست هبة على شاطئ البحر، واستمتعت بمشاهدة الذين يمارسون رياضة التزلج على الماء». لماذا تضطرب حركتهم عندما يقتربون من الموجة؟
أبين ذلك باستخدام مخطط السبب والنتيجة الآتي:

النتيجة

السبب



إجابة ورقة العمل (1)

1

الموجات التي لا تحتاجُ
إلى وسطٍ ناقلٍ، ومنَ
الأمثلةِ عليها الضَّوءُ

هي

الموجات
الكهرمغناطيسية

تُصنَّفُ المَوْجَاتُ
حسبَ اتِّجاهِ اهتزازِها

إلى

الموجات
الطولية

و

الموجات
المستعرضة

منطقةٌ تباعدُ جُسيماتِ
المادَّةِ في الموجةِ الطوليَّةِ

تُسمَّى

تخلخل

2

السبب

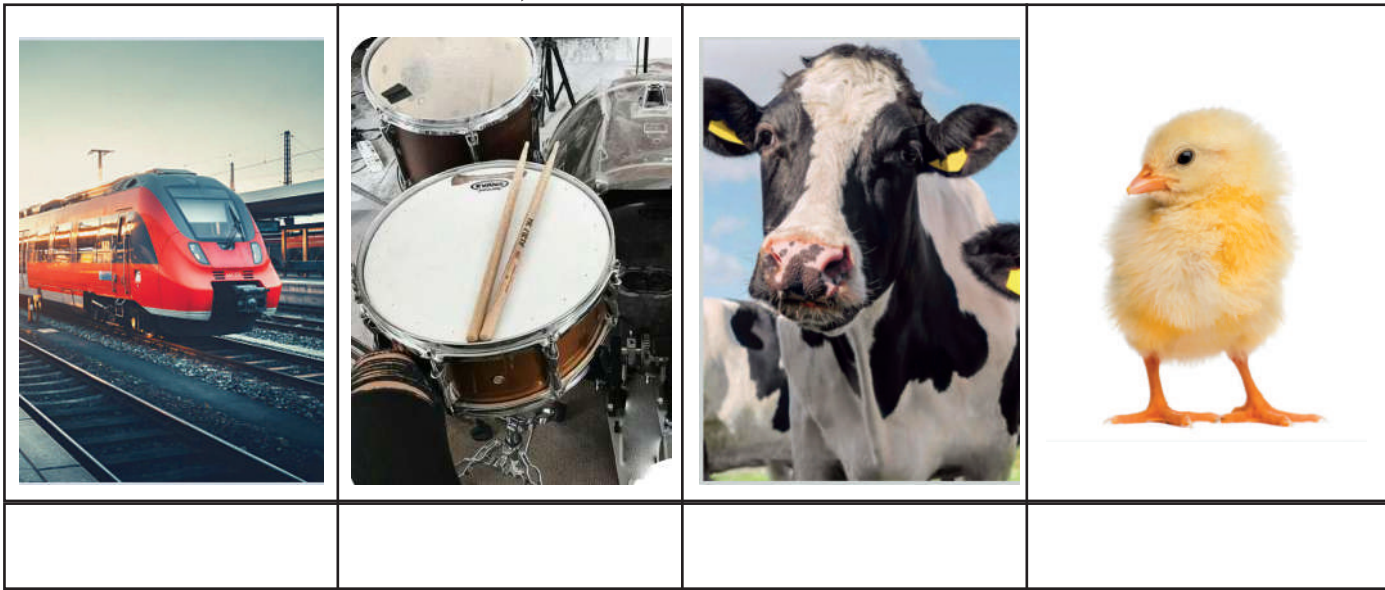
حركة الموجة

النتيجة

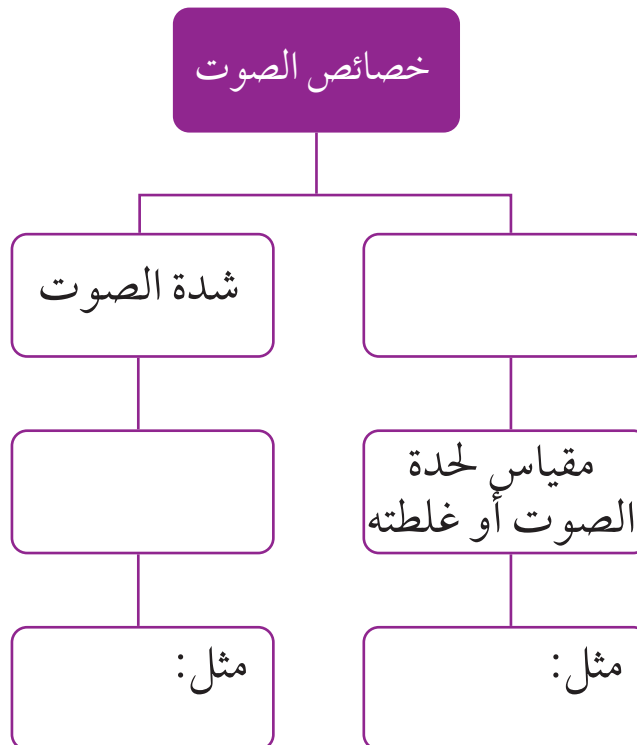
اضطراب حركة
الرياضيين صعودًا
وهبوطًا في الماء.

ورقة العمل (2)

1 أتأملُ الصُّورَ، ثُمَّ أَجيبُ عَنِ السُّؤالِ الآتي: أَصنِّفُ الأصواتَ إلى حادَّةٍ وغلِيظَةٍ، وعالِيَةٍ ومُنخَفِضَةٍ، ثُمَّ أَكْتُبُهَا فِي المَكَانِ المُخَصَّصِ لَهَا.



2 أَكْمِلُ الفِراغَ بما هُوَ مُناسِبٌ فِي المُخَطَّطِ المِفهَمِيِّ الآتي:

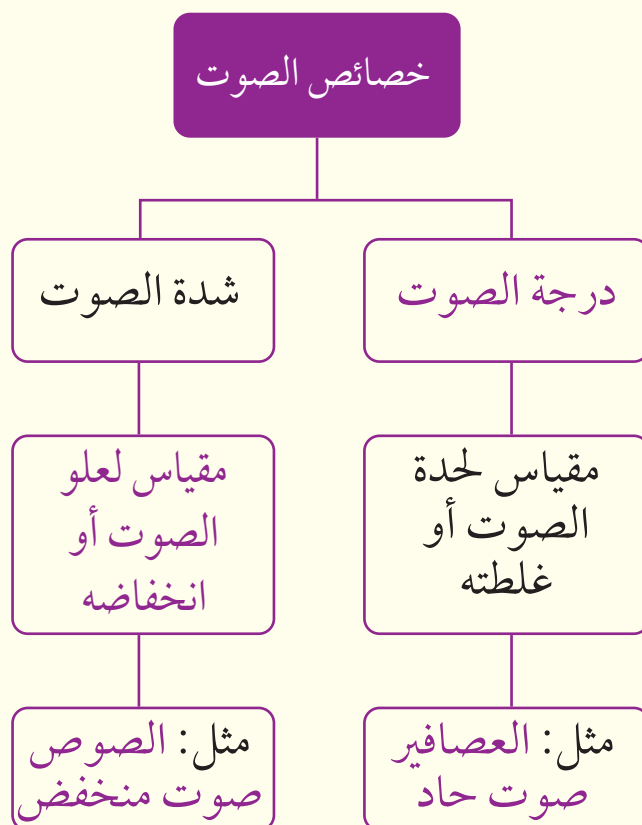


إجابة ورقة العمل (2)

1

			
صوت عال	صوت عال	صوت غليظ	صوت منخفض

2

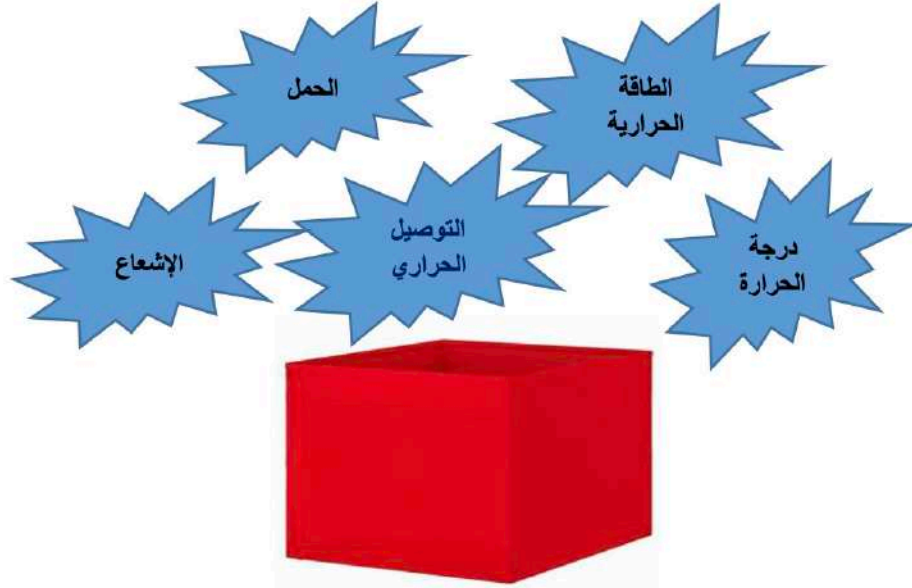


أوراق عمل الوحدة الثامنة: الحرارة

الدرس الأول: الحرارة وطرائق انتقالها

ورقة العمل (1)

1 أختارُ مِنْ (صندوقِ الكلماتِ) ما يُناسبُ الجُمْلَةَ الآتيةَ:



أ- مجموع طاقة حركة جسيمات المادة بينما تمثل متوسط طاقة حركة جسيمات المادة.

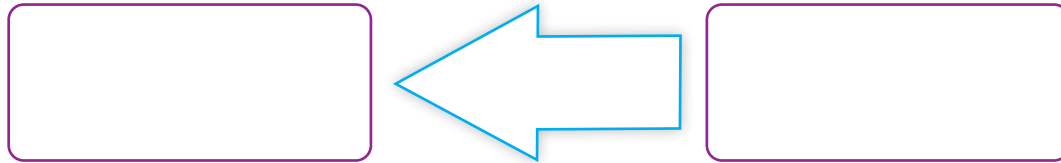
ب- من طرائق انتقال الحرارة، ويحدث غالباً في المواد الصلبة.

ج- انتقال الحرارة بوساطة الموجات الكهرمغناطيسية، وهي الطريقة الوحيدة لانتقال الحرارة في الفراغ

2 أقرأ العبارة الآتية: «الطاقة الحرارية لشاي ساخن، أكبر من الطاقة الحرارية لشاي بارد له الكتلة نفسها». أبين ذلك باستخدام مخطط السبب والنتيجة الآتي:

النتيجة

السبب



3 أختبرُ الملعقة الأفضل عند تحريك الطعام على الموقد في أثناء الطهو من الأشكال الآتية، وأبررُ إجابتي:



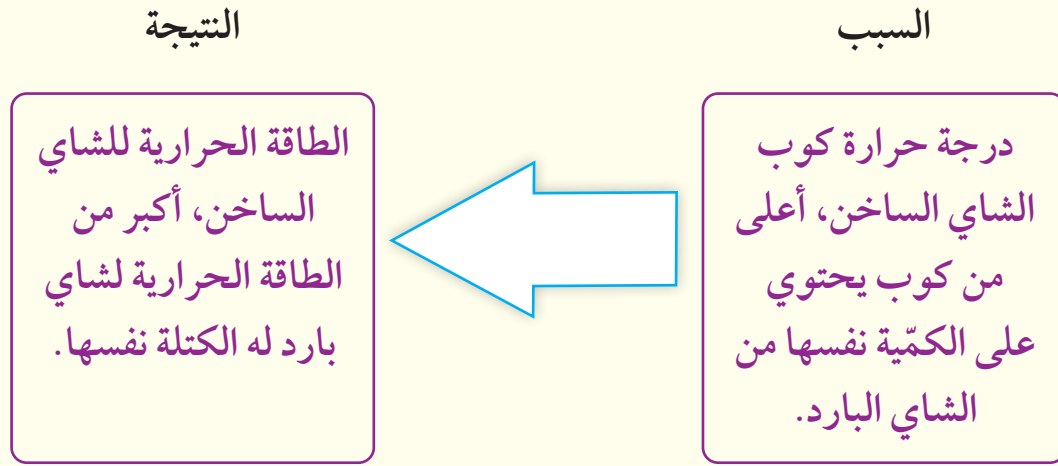
إجابة ورقة العمل (1)

1 أ- مجموع طاقة حركة جُسيمات المادة الطاقة الحرارية بينما تمثل درجة الحرارة متوسط طاقة حركة جُسيمات المادة.

ب- التوصيل الحراري من طرائق انتقال الحرارة، ويحدث غالبًا في المواد الصلبة.

ج- انتقال الحرارة بوساطة الموجات الكهرمغناطيسية، وهي الطريقة الوحيدة لانتقال الحرارة في الفراغ الإشعاع.

2



3 الملعقة الخشبية أفضل؛ لأنها من المواد العازلة رديئة التوصيل للحرارة، فلا أحسّ بسخونة الملعقة عند تحريك الطعام، بينما الملعقة الفلزية من المواد الموصلة للحرارة، وعند تحريك الطعام بها تسخن الملعقة الفلزية، ثم تنقل الحرارة إلى اليد.

لُعبةُ الكلماتِ المُتقاطِعةِ

1 أختارُ الحروفَ المناسبةَ مِنَ الشكلِ الآتي، ثُمَّ أَظْلِلُهَا وَأَكْتُبُهَا فِي الْفَرَاغِ الْمُنَاسِبِ.

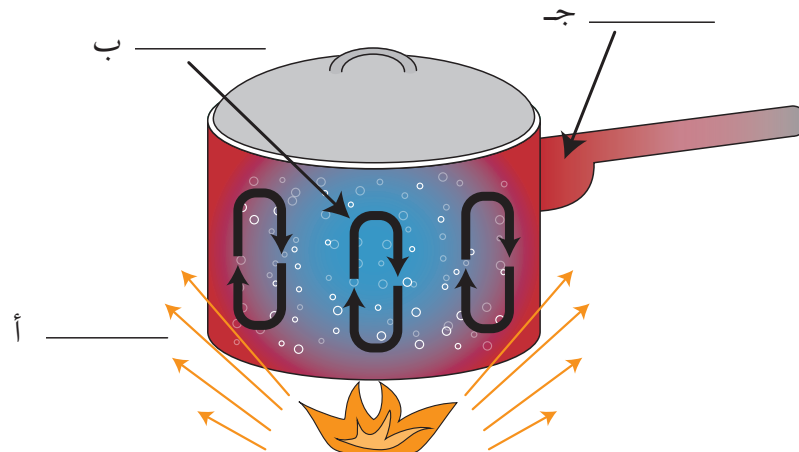
ا	ل	ص	و	ف	ا	ل	ص	خ	ر	ي
ل	ل	م	ا	ب	ذ	ض	ص	ث	ق	غ
م	ث	م	ك	ت	ب	ش	س	ي	ع	ب
ش	ج	ج	ك	خ	د	ج	ك	ل	ض	ص
ع	ض	ر	د	ي	ط	ح	م	ر	ل	ب
ا	ت	ي	ث	ق	ف	ن	ن	ل	ي	ت
ل	هـ	ن	س	م	ن	ا	هـ	ي	ا	م
ح	ذ	ح	ر	ي	ل	هـ	ت	خ	ت	ح
ر	ظ	ع	ح	ج	ذ	ف	و	ح	ق	ف
ا	ط	ع	ذ	ع	ظ	س	ي	ء	و	غ
ر	د	ن	م	و	ف	ز	د	ذ	س	غ
ي	ض	د	ط	ر	خ	ج	ج	ع	ث	ش

أ- يُسْتَخْدَمُ لتدفئةِ الغُرفِ في فصلِ الشتاءِ.

ب- بَعْضُ أَنْوَاعِ الْحَدِيثَةِ، تُسْتَخْدَمُ فِي التَّبْرِيدِ صَيْفًا وَفِي التَّدْفِئَةِ شِتَاءً.

ج- تُضَافُ طَبَقَةٌ مِنْ إِلَى جُدْرَانِ الْمَنَازِلِ؛ لِتَقْلِيلِ مَنْ تَسْرُبُ الْحَرَارَةُ مِنْهَا إِلَى الْوَسْطِ الْخَارِجِيِّ.

2 ما الطَّرِيقَةُ الْمُنَاسِبَةُ لانتقالِ الحرارةِ فِي الشَّكْلِ الآتِي:



إجابة ورقة العمل (2)

1

لعبة الكلمات المتقاطعة

أ. المشعّ الحراري.

ب. المُكَيِّفَات.

ج. الصوفُ الصخري.

ا	ل	ص	و	ف	ا	ل	ص	خ	ر	ي
ل	ل	م	ا	ب	ن	ض	ص	ث	ق	ش
م	ث	م	ك	ت	ب	ش	س	ي	ع	ب
ش	ج	ج	ك	خ	د	ج	ك	ل	ض	ك
ع	ض	ر	د	ي	ط	ح	م	ر	ل	ب
ا	ت	ي	ث	ق	ف	ن	ن	ل	ي	ت
ل	هـ	ن	س	م	ن	ا	هـ	ي	ا	م
ح	ن	ح	ر	ي	ل	هـ	ت	خ	ت	ح
ر	ظ	ع	ح	ج	ن	ق	و	ح	ق	ق
ا	ط	ع	ن	ع	ظ	س	ي	ع	ف	ش
ر	د	ن	م	و	ف	ن	د	ن	س	ش
ي	ض	د	ط	ر	خ	ج	ج	ع	ث	ش

2

أ- الإشعاع.

ب- الحمل.

ج- التوصيل.

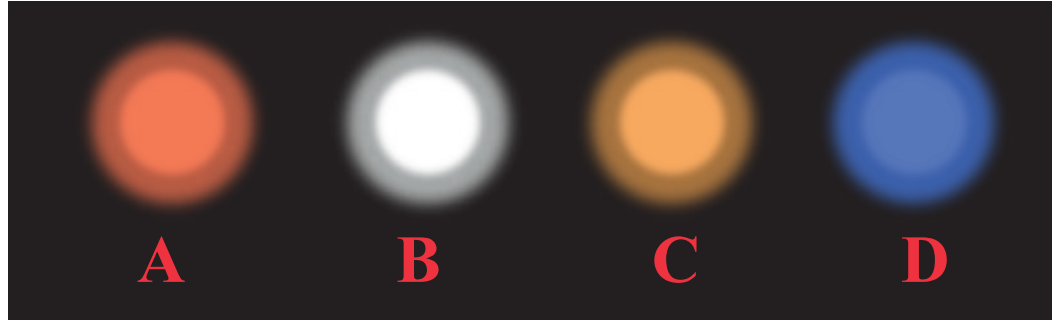
أوراق عمل الوحدة التاسعة: علوم الفضاء

الدرس الأول: المجرات

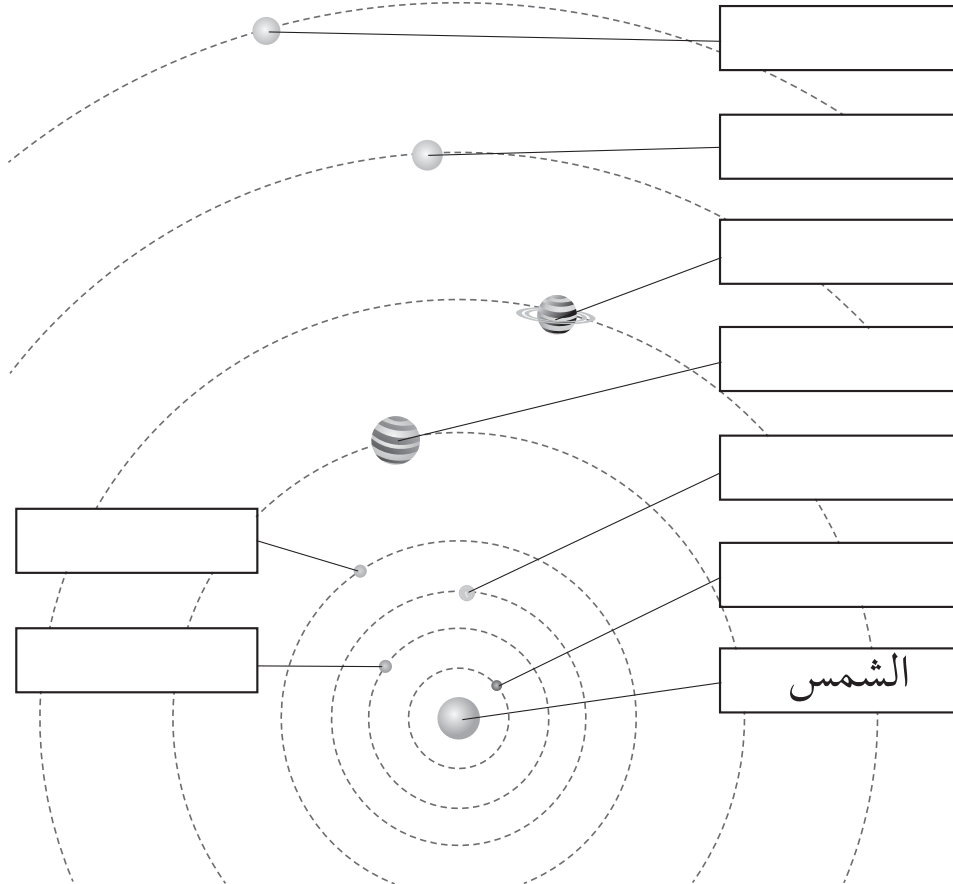
ورقة العمل (1)

1 أقارن بين أنواع المجرات من حيث: الشكل، كمية الغازات التي تحتويها وأعدادها.

2 أرتب النجوم الآتية تصاعدياً حسب درجة الحرارة.



3 أرتب كواكب النظام الشمسي الآتية حسب مواقعها على الشكل: الأرض، المريخ، أورانوس، عطارد، المشتري، الزهرة، نبتون، زحل.



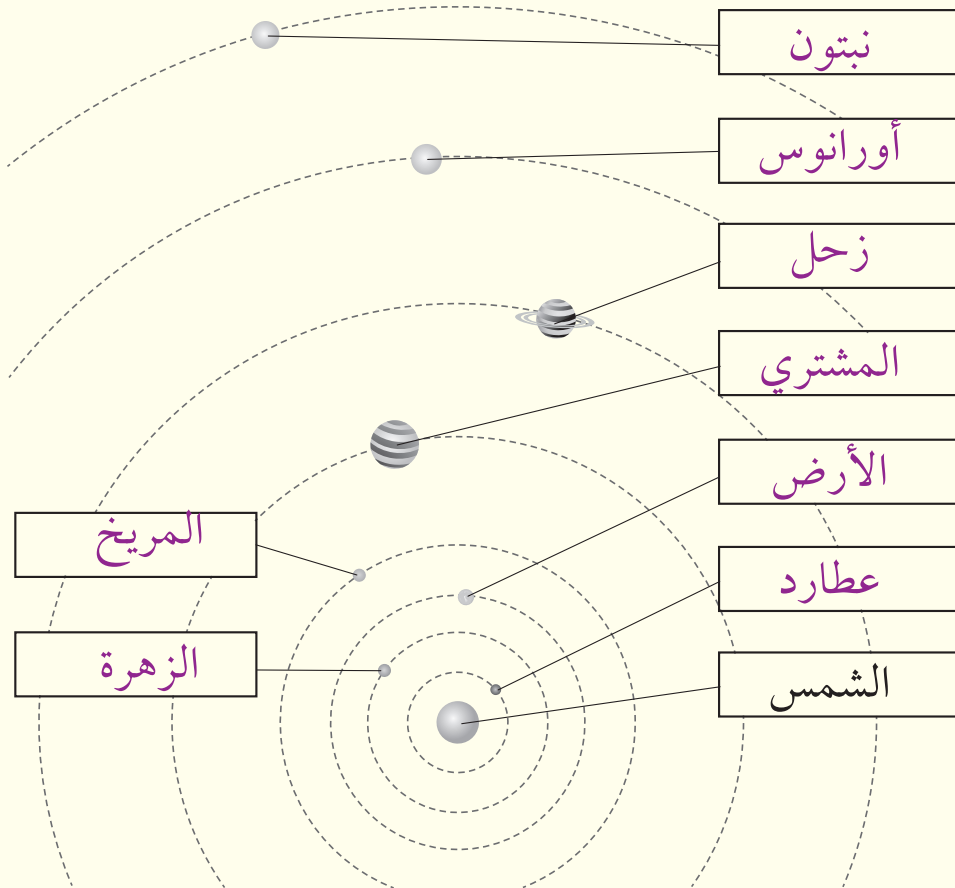
إجابة ورقة العمل (1)

1

نوع المجرة / الخصائص	إهليلجية	حلزونية	غير منتظمة
الشكل	بيضوي	لولبي	ليس لها شكل مُحدّد
كمية الغازات	قليلة	متوسطة	كبيرة
أعدادها	كثيرة	متوسطة	قليلة

2 الترتيب تصاعدياً من اليسار حسب درجة الحرارة: (A, C, B, D).

3



ورقة العمل (2)

- أُجِيبُ بِ (نَعَمْ) أَوْ (لا) أَمَامَ كُلِّ جُمْلَةٍ مِنَ الْجُمَلِ الْآتِيَةِ:

1. يتكوّنُ الكَوْنُ مِنَ المَجَرّاتِ والفضاءِ والغبارِ الكَوْنِيّ والغازاتِ. ()
2. الفضاءُ هو الفراغُ الشاسِعُ بينَ النُّجُومِ. ()
3. ينكمِشُ الكَوْنُ بصورةً مُستمرّةً؛ بسببِ اقترابِ المَجَرّاتِ نحوَ بعضها. ()
4. أكثرُ الغازاتِ وفرةً في الفضاءِ هو الأُكْسِجِينُ. ()
5. مِنَ العناصرِ المُكوّنةِ للأغبرة الكونيةِ السيليكون. ()

إجابة ورقة العمل (2)

- أُجِيبُ بِ (نَعَمْ) أَوْ (لَا) أَمَامَ كُلِّ جُمْلَةٍ مِنَ الْجُمَلِ الْآتِيَةِ:

1. يتكوّن الكونُ مِنَ المَجَرّاتِ والفَضاءِ والغُبَارِ الكونيِّ والغازاتِ. (نعم)
2. الفَضاءُ هو الفراغُ الشاسِعُ بينَ النُّجُومِ. (نعم)
3. ينكمِشُ الكونُ بصورةٍ مُستمرّةٍ؛ بسببِ اقترابِ المَجَرّاتِ نحوَ بعضها. (لا)
4. أكثرُ الغازاتِ وفرةً في الفَضاءِ هو الأُكْسِجِينُ. (لا)
5. مِنَ العناصرِ المُكوّنةِ للأغبرَةِ الكونيّةِ السيليكون. (نعم)

ملحق إجابات

كتاب الأنشطة والتمارين

أستكشف: أثر التلوّث في الجماعات الحيوية

أثر التلوث في الجماعات الحيوية

الْهَدَفُ: أَسْتَبِجُ أَثَرَ التَّلَوُّثِ فِي حَجْمِ الْجَمَاعَاتِ الْحَيَوِيَّةِ وَنُمُوِّهَا.

المَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ



خُطُواتُ الْعَمَلِ:

- 1 أُخْضِرَ الْكَأْسَيْنِ وَأَرْقُمَهُمَا: (1)، (2).
- 2 أَمِيسْ: أَصَحُّ بِاسْتِعْمَالِ الْمُخْبَارِ الْمُدْرَجِ 30 mL مِنَ الْمَاءِ فِي الْكَأْسِ (1) وَ 30 mL مِنَ الْخَلِّ فِي الْكَأْسِ (2).
- 3 أَجْرُبْ: أُضِيفَ لِمُعَقَّةٍ مِنَ السُّكَّرِ وَنُصِفَ لِمُعَقَّةٍ مِنَ الْخَمِيرَةِ إِلَى كُلِّ كَأْسٍ.
- 4 أَضْبَطِ الْمُتَغَيَّرَاتِ: أَصَحُّ الْكَأْسَيْنِ فِي مَكَانٍ دَافِئٍ 10 min.
- 5 أَلَا حِظٌّ مَا يَحْدُثُ لِلْخَمِيرَةِ فِي كُلِّ كَأْسٍ، وَأَدَوْنُ مَلاحَظَاتِي كُلَّ 5 min.

6 أفسر بياناتي: ما سبب اختلاف النتائج في الكأسين؟

7 أَتَوَفَّعُ: إِذَا كَانَتْ كُلُّ كَاسٍ تُمَثِّلُ نِظَامًا بَيْئًا، فَمَاذَا تُمَثِّلُ الْحَمِيرَةُ؟ وَآيُ الْكَاسَيْنِ تُمَثِّلُ بَيْتَهُ مَلُوتَهُ؟

8 اتَّوَاصِلُ: أَشَارَكَ زُمَلَاءِي / زَمِيلَاتِي فِي مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

5

الْوَحْدَةُ 5: الْبَيْتَةُ.

تَشَاطُ

الأنواع الغازية

الْهَدَفُ: أَسْتَقْصِي أَثَرَ الْأَنْوَاعِ الْغَازِيَةِ فِي النِّظَامِ الْبَيْئِيِّ.

المَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ



خُطُواتُ الْعَمَلِ:

مَلْحُوظَةٌ: تُمَثِّلُ الْبَطَاقَةُ الْخَضْرَاءُ أَنْوَاعًا أَصِيلَةً، وَالْبَطَاقَةُ الْحُمْرَاءُ أَنْوَاعًا غَارِيَةً.

- 1 استُخدمَ الأرقام: أُحْدَدُ مُنْطَقَةٌ مُرَبَّعَةُ الشَّكْلِ فِي الصَّفِّ مِسَاحَتُهَا $1.5\text{ m} \times 1.5\text{ m}$ بِاسْتِخْدَامِ الْأَصِيقِ وَالشَّرِيطِ الْمُوتَرِيِّ.
- 2 انْتَرِ الْبَطَاقَاتِ الْخَضْرَاءَ فِي الْمُنْطَقَةِ الْمُحَدَّدَةِ.
- 3 أَجْرَبُ: أَرْمِي بِطَاقَةً وَاحِدَةً خَضْرَاءَ اللَّوْنِ فِي الْمُنْطَقَةِ الْمُحَدَّدَةِ لِتَلَامِسِ بَطَاقَاتِ خَضْرَاءَ، وَأَدُونْ عَدَدَ الْبَطَاقَاتِ الْخَضْرَاءِ الَّتِي لَامَسَتْهَا، ثُمَّ أَرِضْ هَذِهِ الْبَطَاقَاتِ مِنَ الْمُنْطَقَةِ.

4 أَكْرَرُ الْخُطُوبَيْنِ 2 وَ 3 بَرَمِي 3 بطاقات حمراء في المنطقة، وأدون ملاحظاتي.

5 **أَتَوَقَّعُ:** ماذا سَيَحْدُثُ إِذَا كَرَّرْتُ التَّجَرِبَةَ بِرَمِي 4 بَطَاقَاتِ حُمْرَاءٍ فِي الْمُنْطَقَةِ الْمُحَدَّدَةِ؟

6 أَسْتَسْجِبُ: كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْأَنْوَاعُ الْغَازِيَةُ فِي نِظَامِ بَيْئِي مَا؟

6 الْوَحْدَةُ 5: الْبَيْتَةُ.

نشاط: الأنواع الغازية

5 ازدياد احتمالية ملازمة عدد أكبر من البطاقات الخضراء.

6 تتنافس الأنواع الغازية مع الأنواع الأصيلة على المكوّنات التي تحتاج إليها في النظام البيئي ومنها الغذاء؛ ما يُسبّب طرد أو انقراض النوع الأصيل فيقلّ عددها، في حين تتكاثر الأنواع الغازية وتزداد أعدادها.

كثافة الجماعة الحيوية

نشاط

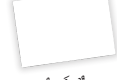
المواد والأدوات



بدور أرز



مسطرة



ورق أبيض



قلم رصاص

خطوات العمل:



1 أستخدم الأرقام: أرسم شبكة مربعات طول ضلع كل منها 2 cm على الورقة البيضاء، كما في الشكل المجاور، ثم أرقم المربعات.

2 أجرب: أنثر بدور الأرز على الورقة؛ لتمثل جماعة حيوية.

3 أحسب: أعد بدور الأرز في المربع الواحد، ثم أحسب كثافة الجماعة الحيوية بقسمة العدد على مساحة المربع.

4 أكرر الخطوة (3) لجميع المربعات، وأدون نتائجي.

5 أقرر كثافة الجماعة الحيوية في المربعات المختلفة.

7

الوحدة 5: البيئة.

3 كثافة الجماعة الحيوية في المربع الواحد = عدد حبات الأرز في المربع الواحد / مساحة المربع.

عدد حبات الأرز في المربع الواحد / طول الضلع × طول الضلع (للمربع الواحد)

مثال: عدد حبات الأرز التي وجدت في المربع رقم (1) = 5 حبات أرز

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع

$$cm^2 4 = 2 \times 2 =$$

$$cm^2 = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ حبة أرز} / cm^2$$

5 يترك للطالب المقارنة كل حسب نتائجه.

الاستنتاج



مهارة العلم

الاستنتاج: إحدى المهارات العلمية التي يتوصل فيها الباحث إلى الأسباب التي تقف وراء حدوث الأشياء، واستخلاص النتائج من البيانات المتوفرة مسبقاً، تعتمد على الخدس بناءً على معلومات علمية سابقة حول ظاهرة أو موضوع ما، ويجري وضع قاعدة عامة وتفسير المواقف بناءً على هذه القاعدة.

أستنتج كما الباحثين

أستنتج خصائص الجماعات الحيوية وأهميتها.

الهدف: أمارس مهارة الاستنتاج لوصف الجماعات الحيوية وخصائصها وأهميتها.

خطوات العمل:

1 أجمع بياناتي عن الجماعات الحيوية، مثل: أنماط انتشارها، وأهميتها خصائصها.

2 أعد تقريراً حول ما توصلت إليه، ثم أعرضه أمام زملائي / زميلاتي في الصف.

8 الوحدة 5: البيئة.

مهارة العلم: الاستنتاج

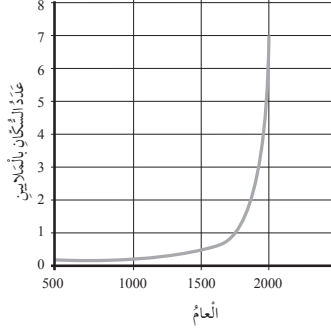
1 أنماط انتشار الجماعات الحيوية: (التوزيع المكاني) تتمتع الجماعات الحيوية بخاصية الانتشار، ويقصد بها نمط انتشار الجماعة الحيوية في منطقة محددة، ويعدّ توافر الموارد ومنها الغذاء أحد العوامل الأساسية التي تتحكم في نمط انتشار الكائنات الحية جميعها، ويصف الانتشار كيفية انتشار الأفراد في مساحة محددة. وتكمن أهمية خصائص الجماعة الحيوية في تصنيف الجماعات الحيوية بما في ذلك البكتيريا والحيوانات والنباتات.

2 يترك للطالب / الطالبة إعداد تقرير حسب ما توصل / توصلت إليه.

أَسْئَلَةٌ مِنَ الْإِخْتِبَارَاتِ الدَّوْلِيَّةِ

السؤال الأول:

يُشِيرُ الرَّسْمُ التَّيَابِيُّ إِلَى تَزَايُدِ التَّعْدَادِ السُّكَّانِيِّ فِي الْعَالَمِ خِلَالَ 1500 سَنَةٍ ماضية.



أَذْكُرْ أَحَدَ الْأَسْبَابِ الَّتِي جَعَلَتْ عَدَدَ السُّكَّانِ يَرْتَفِعُ بِشَكْلِ سَرِيعٍ بَيْنَ عَامَيْ 1800 و 2000.

السؤال الثاني:

تَعِيشُ جَمَاعَاتٌ مِنَ الْأَرَانِبِ وَالثَّعَالِبِ فِي مَنَاطِقَةٍ نَائِيَةٍ، وَلَا تَهْدُدُ أَيُّهُ حَيَوَانَاتٍ مُفْتَرِسَةٍ أُخْرَى الثَّعَالِبِ.

أَخْصَى بَاحِثُونَ عَدَدَ الْأَرَانِبِ وَالثَّعَالِبِ خِلَالَ مُدَّةٍ زَمَنِيَّةٍ طَوِيلَةٍ، ثُمَّ مَثَّلُوا النَّتَائِجَ الَّتِي تَوَصَّلُوا إِلَيْهَا، وَقَدْ كَانَتْ عَلَى النَّحْوِ الْآتِي:

السؤال الأول:

اكتشاف الأدوية واللقاحات لمعالجة الأمراض، وتقليل عدد الوفيات التي قد تموت من الإصابة بالأمراض.

السؤال الثاني

1 في عام 1985.

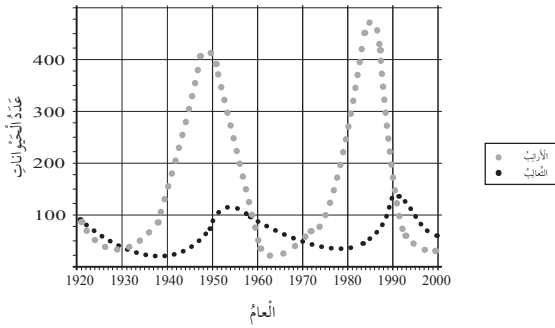
2

- الزيادة في أعداد الفرائس (الأرانب) تعني وجود مزيد من الغذاء للمفترسات (الثعالب)، الأمر الذي يؤدي إلى بقائها على قيد الحياة وتكاثرها، فيزيد عدد جماعتها الحيوية.

- مع انخفاض عدد الجماعة الحيوية للفرائس (الأرانب)، يقل عدد الفرائس (الأرانب) لإطعام المفترسات، ويقل بالتالي عدد المفترسات (الثعالب) التي تبقى على قيد الحياة وتتكاثر، فينخفض عدد الجماعة الحيوية للمفترسات (الثعالب).

- مع انخفاض عدد الجماعة الحيوية للمفترسات من جديد، تزداد قدرة الفرائس على البقاء والتكاثر فيزداد عدد الجماعة الحيوية للفرائس.

- نستنتج مما سبق أن عدد الجماعة الحيوية للمفترسات (الثعالب) يكون عادة أقل من عدد الجماعة الحيوية للفرائس (الأرانب)، وأن معدل تكاثر الثعالب أبطأ من معدل تكاثر الجماعة الحيوية للأرانب؛ ما يعني أن التغيرات في أعداد المفترسات (الثعالب) تكون أقل من تلك التي تطرأ على أعداد الفرائس (الأرانب).



1. في أي عام وصل عدد الأرانب إلى أعلى مستوى له؟

2. أصف كيف ترتبط تغيرات أعداد الأرانب والثعالب مع الزمن.

كَيْفَ تَخْتَلِطُ الْمَوَادُّ مَعَ الْمَاءِ لِتَكُونِ الْمَخَالِيطُ؟

الهدف: أخذ كَيْفِيَّةَ اختلاط المواد لتكوين المَخَالِيطِ.



المواد والأدوات



إرشادات الأمن والسلامة:

1. اتجنب العبث ببرادة الحديد.
2. ارتدي النظارات الواقية.
3. تعامل مع المواد الزجاجية بحذر حتى لا تنكسر.

خطوات العمل:



1. استعمل قلم التخطيط لأرقيم الكؤوس من (1) إلى (8).
2. أقيس: استعمل المخبار المدرج الذي سعته (150 mL)؛ لأضع (100 mL) من الماء في كل كأس من الكؤوس الزجاجية الثمانية.

الوحدة 6: المخاليط وطرائق فصلها.

أستكشف: كيف تختلط المواد مع الماء لتكوين المخاليط؟

5 بعضها سيختلط بصورة تامة ويكون مخاليط متجانسة، وبعضها سيختلط ولكن بصورة غير متجانسة، على النحو الآتي:

(1)، و(3): سيختلط الملح والسكر ويمتزجان بالماء بصورة متجانسة، ويزوبان فيه، ويكونان مخلوطاً متجانساً (محلولاً).

(2)، و(4): سيختلط كل من الرمل وبرادة الحديد مع الماء بحيث يكون كل منهما مخلوطاً غير متجانس، ثم يترسبان في قاع الكأس.

(5) و(8): سيختلط كل من الزيت والفازلين مع الماء بحيث يكون كل منهما مخلوطاً غير متجانس، ثم يطفوان على سطح الماء في الكأس.

(6)، و(7): سيختلط الكحول والحل ويمتزجان بالماء بصورة متجانسة، ويزوبان فيه ويكونان مخلوطاً متجانساً (محلولاً).

6 سائل مع سائل: المخاليط الموجودة في الكؤوس من (5) إلى (8). صلب مع سائل: المخاليط الموجودة في الكؤوس من (1) إلى (4).

7 المواد التي امتزجت: الملح والسكر والكحول والحل.

المواد التي لم تمتزج: الرمل وبرادة الحديد والزيت والفازلين.



3. أجزئ: أضيف وملعقة ملح إلى الكأس رقم (1)، وملعقة رمل إلى الكأس رقم (2)، وملعقة سكر إلى الكأس رقم (3)، وملعقة برادة حديد إلى الكأس رقم (4)، ثم أحرّكها جميعها جيّداً، وانتظر مدة 10 min.

4. أجزئ: باستخدام المخابير المدرجة التي سعته (100 mL)، أضيف (50 mL) من الزيت إلى الكأس رقم (5)، و(50 mL) من الكحول الطيّبي إلى الكأس رقم (6)، و(50 mL) من الحل إلى الكأس رقم (7)، و(50 mL) من الفازلين السائل إلى الكأس رقم (8)، ثم أحرّكها جميعها جيّداً، وانتظر مدة 10 min.

5. ألاحظ: ما الذي يحدث للمواد في كل كأس؟

.....

6. أجدد المخاليط في الكؤوس المرقمة من (1) إلى (8) التي تعدّ سائلاً مع سائل، والمخاليط التي تعدّ صلباً مع سائل، ثم أدوّن ملاحظاتي.

سائل مع سائل:

صلب مع سائل:

7. أصنّف: أي المواد امتزجت مع الماء، وأيها لم تمتزج؟

المواد التي امتزجت:

المواد التي لم تمتزج:

الوحدة 6: المخاليط وطرائق فصلها.

8 أنظّم بياناتي: أنشئ جدولاً مكوّناً من أربعة أعمدة، بحيثُ يحول العمود الأول العُنوان (سائل مع سائل)، والعمود الثاني (سائل مع صلب)، والعمود الثالث (امتزجت)، والعمود الرابع (لم تمتزج).

سائل مع سائل	سائل مع صلب	امتزجت	لم تمتزج

9 اتّواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصّلتُ إليه.

.....

سائل مع سائل	سائل مع صلب	امتزجت	لم تمتزج
الزيت والماء	الملح والماء	الكحول والماء	الزيت والماء
الفازلين والماء	السكر والماء	الخلّ والماء	الفازلين والماء
الكحول والماء	الرمل والماء	الملح والماء	الرمل والماء
الخلّ والماء	برادة الحديد والماء	السكر والماء	برادة الحديد والماء

تحضير محلول سكر مشبع

الهدف: أتعرف كيفية تحضير محلول سكر مشبع.

المواد والأدوات



إرشادات الأمن والسلامة:

1. أتنجّب العبث بالميزان الإلكتروني.
2. أتعامل مع الأدوات الزجاجية بحذر حتى لا تنكسر.



خطوات العمل:

- 1 أقيس (100 mL) من الماء باستخدام المؤبر الممدّج، وأضعها في الكأس الزجاجية الشفافة.
- 2 أقيس كمية من السكر كتلتها (5g) باستخدام الميزان الإلكتروني.



14 الوحدة 6: المخاليط وطرائق فصلها.



- 3 أحرّب: أضيف كمية السكر التي فسّتها تدريجيًا إلى الماء في الكأس الزجاجية، وأحرّك بالمعلقة إلى أن يذوب السكر تمامًا، ويصبح المحلول صافياً.



- 4 أكرّر الخطوات (2)، و(3) إلى أن يتوقف ذوبان السكر، ويبدأ بالترسّب في قاع الكأس الزجاجية.
- 5 ألاحظ: أدوّن ملاحظاتي بعد إضافة كل (5 g) من السكر.

- 6 أحسّب: ما مقدّر كمية السكر التي ذابت في الماء تمامًا؟

- 7 أستنتج: لماذا لا يمكنني رؤية حبيبات السكر بعد ذوبانها في الماء؟

- 8 أصنّف: ما نوع المحلول الذي حصلت عليه بعد ترسّب السكر؟

- 9 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصّلت إليه.

15 الوحدة 6: المخاليط وطرائق فصلها.

- 5 ستذوب كميات السكر المضافة إلى كأس الماء، إلى أن تصل إلى حدّ معيّن لا تذوب فيه كمية السكر التي أضيفت.

- 6 ستختلف الإجابات بحسب درجة حرارة الماء ودقّة القياسات، وستتراوح القيمة ما بين (20 g) إلى (25 g) من السكر ستذوب في (100 mL) من الماء عند درجة حرارة الغرفة.

- 7 لأنّ حبيبات السكر ستختلط بالماء، وتمتزج به بصورة متجانسة لتكوين محلول.

- 8 لقد حصلت على محلول مشبع.

- 9 أشارك زملائي / زميلاتي بالنتائج التي حصلت إليها.

نشاط فصل مخلوط مكون من أكثر من مادتين

الهدف: أتعرف كيفية فصل مخلوط مكون من أكثر من مادتين.

المواد والأدوات



إرشادات الأمان والسلامة:

1. أبتعد عن العينين بالمواد المختلفة.
2. ألبس إرشادات تعليمي / تعلمتي لاستخدام الغربال والمغناطيس بطريقة صحيحة.

خطوات العمل:

- 1 ألاحظ: أضع ما مقداره ملعقة واحدة من كل من الرمل، والحصى، وبرادة الحديد، والخز البلاستيكي في الكأس البلاستيكية. ما الذي تكون لدي؟
- 2 أجرب: أمسك الغربال بإحدى يدي، بحيث يكون فوق الصحن البلاستيكي، وأضع فيه المخلوط، ثم أهر الغربال إلى أن يتوقف مرور أي من مكونات المخلوط إلى الصحن البلاستيكي، وأحتفظ بها في كأس بلاستيكية، أما المواد المتبقية في الغربال فأضعها في كيس بلاستيكي.

16 الوخدة 6: المخالط وطرائق فصلها.

6 الالتقاط باليد.

7 1. الفصل بالغربة

2. الفصل بالمغناطيس

3. الالتقاط باليد

- 3 أضع المغناطيس داخل الكيس البلاستيكي، وأغلقه وأهره، ثم أفرغ محتوياته في كأس بلاستيكية أخرى، بحيث أحتفظ بالمغناطيس والمواد التي التقطها داخل الكيس البلاستيكي وأضعه جانبا.
- 4 أفضّل الحصى عن الخز البلاستيكي، وأضع كلاً منها في كأس بلاستيكية منفصلة.
- 5 أجمع بياناتي: أدون على الكيس البلاستيكي، والكؤوس البلاستيكية اسم المادة الموجودة في كل منها.
- 6 أوضح: ما اسم الطريقة التي استخدمتها لفصل الحصى عن الخز البلاستيكي؟
- 7 أرّب بالسلسل: أدون طرائق الفصل التي استخدمتها وفق الترتيب الذي نفذتها فيه.

- 8 أستنتج: لماذا استخدمت أكثر من طريقة لفصل مكونات المخلوط بعضها عن بعض؟

- 9 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

17 الوخدة 6: المخالط وطرائق فصلها.

8 اختلاف الخصائص الفيزيائية لمكونات المخلوط، من حيث

اختلاف المغناطيسية، واختلاف حجوم هذه المكونات.

9 أشارك زملائي / زميلاتي بالنتائج التي حصلت إليها.

الملاحظة



الملاحظة: مهارة من مهارات العلم، وهي وسيلة من وسائل جمع البيانات، وتستخدم عندما تلقت الأشياء والأحداث انبعاثاً بالبحر، يُسجلون ما يُشاهدونه، ويستخدمون الكلمات لوصف هذه المشاهدات. وتسمى هذه البيانات بيانات نوعية أو وصفية؛ فإذا استخدم الباحثون الأرقام والكلمات تسمى هذه البيانات كمية، فعند وصف الذهب -مثلاً- بأنه أصفر وثقيل فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل -على سبيل المثال- قيمة كتلتها، وكثافتها.

الاحظ مثل الباحثين

أصف المخاليط المتجانسة، وأميزها عن غير المتجانسة.

الهدف: أمارس مهارة الملاحظة لوصف المخاليط بأنها متجانسة أو غير متجانسة وتمييزها.

خطوات العمل:

- 1 أستخدم جدول بيانات يحتوي على بعض المواد الشائعة التي تستخدمها في حياتنا اليومية، مع صور لها.

المادة	بعض المواد المستخدمة في حياتنا
سلطة الفواكه	قطع فواكه مختلفة
دهانات	أصباغ مختلفة
حمض وعسل	حبوب الحمض وحبوب العسل
ماء البحر	ماء وأملاح
مسامير وبراق	عدد من المسامير، وعدد من البراق
دواء السعال	مواد دوائية مختلفة

18 الوحدة 6: المخاليط وطرائق فصلها.

المادة	مكوناتها	مختلطة بشكل تام	مختلطة بشكل غير تام
سلطة الفواكه	قطع فواكه مختلفة	✓	
دهانات	أصباغ مختلفة	✓	
حمض وعسل	حبوب الحمض وحبوب العسل		✓
ماء البحر	ماء وأملاح	✓	
مسامير وبراق	عدد من المسامير، وعدد من البراق		✓
دواء السعال	مواد دوائية مختلفة	✓	

- 3 المخاليط المتجانسة، هي: الدهانات، وماء البحر، ودواء السعال. المخاليط غير المتجانسة، هي: سلطة الفواكه، والحمض والعسل، والمسامير والبراق.

- 4 المخلوط المتجانس، هو المخلوط الذي لا يمكن تمييز مكوناته، ويصعب فصل بعضها عن بعض. المخلوط غير المتجانس هو المخلوط الذي يمكن تمييز مكوناته، ويسهل فصل بعضها عن بعض.

- 5 أشارك زملائي / زميلاتي بالنتائج التي حصلت إليها.

- 2 أشرح السؤال الآتي: أي من مكونات المواد الموجودة في الجدول أعلاه مختلطة بشكل تام، وأيها مختلطة بشكل غير تام؟

المادة	مكوناتها	مختلطة بشكل تام	مختلطة بشكل غير تام
سلطة الفواكه	قطع فواكه مختلفة		
دهانات	أصباغ مختلفة		
حمض وعسل	حبوب الحمض وحبوب العسل		
ماء البحر	ماء وأملاح		
مسامير وبراق	عدد من المسامير، وعدد من البراق		
دواء السعال	مواد دوائية مختلفة		

- 3 أعدد المواد التي توصف بأنها مخاليط متجانسة، والمواد التي توصف بأنها غير متجانسة. المخاليط المتجانسة، هي: المخاليط غير المتجانسة، هي:
- 4 أصف أي المواد تعد مخاليط متجانسة، وأيها تعد مخاليط غير متجانسة من خلال ملاحظتي لها، ثم أكتب العبارتين الآتيتين: - المخلوط المتجانس هو المخلوط الذي تميز مكوناته، و..... فصل بعضها عن بعض. - المخلوط غير المتجانس هو المخلوط الذي تميز مكوناته، و..... فصل بعضها عن بعض.
- 5 أواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

19 الوحدة 6: المخاليط وطرائق فصلها.

أَسْئَلَةٌ مِنَ الْإِخْتِبَارَاتِ الدَّوْلِيَّةِ

السؤال الأول: أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1. إذا كانَ لَدَيَّ مَسْحُوقٌ يَتَكَوَّنُ مِنْ مَادَّتَيْنِ إِحْدَاهُمَا بَيَضَاءُ اللَّوْنِ وَالْأُخْرَى سَوْدَاءُ اللَّوْنِ، فَمَا الَّذِي يُمَثِّلُهُ هَذَا الْمَسْحُوقُ؟
 (أ) مَحْلُولٌ. (ب) مَادَّةٌ نَقِيَّةٌ.
 (ج) مَخْلُوطٌ. (د) عُنْصُرٌ.
2. أَيُّ مِنَ الْآتِيَةِ لَيْسَ مَخْلُوطًا؟
 (أ) الْحَلِيبُ. (ب) الدَّمُ.
 (ج) الصَّبْغَةُ. (د) الزُّبْقُ.
3. إذا أَذْبْتُ كَمِّيَّةً مِنْ مَسْحُوقِ الطَّبَاشِيرِ فِي كَأْسٍ يَحْتَوِي عَلَى الْمَاءِ، ثُمَّ حَرَكْتُهُ وَتَرَكْتُهُ مَدَّةَ 5 min، فَسَأَحْصُلُ عَلَى:
 (أ) مَخْلُوطٍ غَيْرِ مُتَجَانِسٍ. (ب) مَحْلُولٍ.
 (ج) مَادَّةٍ نَقِيَّةٍ. (د) مَخْلُوطٍ مُتَجَانِسٍ.
4. إذا أَذْبْتُ مِلَّةً وَلَمْعَةً مِنَ الْعَسَلِ فِي كَأْسٍ تَحْتَوِي عَلَى 100 mL مِنَ الْمَاءِ الدَّافِي، فَسَأَحْصُلُ عَلَى:
 (أ) مَخْلُولٍ مُشْبَعٍ. (ب) مَخْلُوطٍ غَيْرِ مُتَجَانِسٍ.
 (ج) مَحْلُولٍ غَيْرِ مُشْبَعٍ. (د) مَادَّةٍ نَقِيَّةٍ.
5. تَحْتَوِي مِيَاهُ الْبَحْرِ عَلَى أَمْلَاحٍ ذَائِبَةٍ، فَأَيُّ طَرِيقَةٍ مِمَّا يَأْتِي تُسْتَخْدَمُ لِلْحُصُولِ عَلَى الْوَلَحِ؟
 (أ) التَّرْشِيعُ. (ب) التَّبْخِيرُ.
 (ج) الْغَرَبْلَةُ. (د) الْوِغْنَاطِيسُ.

الوَخْدَةُ 6: الْمَخَالِيطُ وَطَرَائِقُ فَضْلِهَا.

السؤال الثاني:

أ - (√) الفصل بالمغناطيس والترشيح.

ب - لأنَّ المسامير تنجذب نحو المغناطيس؛ لذا، يمكن فصلها عن المخلوط، وبعد ذلك أستخدم ورقة الترشيح لفصل التراب عن الماء؛ لأنَّه لا يمكنني التقاط التراب باليد، أو استخدام الغربلة لفصله.

السؤال الثالث:

أ - محلول متجانس.

ب - يمكنني استخدام طريقة التقطير.

السؤال الرابع:

أ - التبلور.

ب - أبخّر جزءًا من المحلول، ثم أتركه ليبرد ببطء. عندها سأحصل على بلّورات ذات حجم كبير من المادة الصلبة الذائبة فيه ذلك المحلول.

السؤال الثاني: إذا كانَ لَدَيَّ مَخْلُوطٌ مُكَوَّنٌ مِنْ مَسَامِيرَ حَدِيدِيَّةٍ وَتُرَابٍ وَمَاءٍ، فَأُجِيبُ عَمَّا يَأْتِي:
 أ- أَضَعُ إِشَارَةَ (√) إِلَى يَمِينِ الطَّرَائِقِ الَّتِي يُمكنُ اسْتِخْدَامُهَا لِفَصْلِ هَذِهِ الْمَكُونَاتِ كُلِّ وَنِهَا عَلَى حِدَةٍ.
 - () الْفَصْلُ بِالْمَغْنَاطِيسِ وَالتَّرْشِيعِ.
 - () الْإِلْتِقَاطُ بِالْيَدِ وَالْغَرَبْلَةُ.
 ب- أَوْضِّحْ سَبَبَ اخْتِيَارِي لَطَرَائِقِ الْفَصْلِ هَذِهِ.

السؤال الثالث: تَذَوُّبُ الْأَمْلَاحِ الْمُخْتَلِفَةِ فِي الْمَاءِ، وَيُصْبِحُ غَيْرَ صَالِحٍ لِلشُّرْبِ. أُجِيبُ عَمَّا يَأْتِي:
 أ- مَا نَوْعُ الْمَحْلُولِ الْمَكُونِ مِنَ الْوَلَحِ الذَّائِبِ فِي الْمَاءِ؟

ب- أَخَذْتُ الطَّرِيقَةَ الَّتِي يُمكنُ اسْتِخْدَامُهَا لِفَصْلِ الْمَاءِ عَنِ الْأَمْلَاحِ الذَّائِبَةِ فِيهِ؛ لِلْحُصُولِ عَلَى مَاءٍ صَالِحٍ لِلشُّرْبِ.

السؤال الرابع: إذا كانَ لَدَيَّ مَخْلُوطٌ مُشْبَعٌ مُكَوَّنٌ مِنْ مَادَّةٍ صُلْبَةٍ ذَائِبَةٍ فِي مَادَّةٍ سَائِلَةٍ، فَأُجِيبُ عَمَّا يَأْتِي:
 أ- أَخَذْتُ الطَّرِيقَةَ الَّتِي يُمكنُ اسْتِخْدَامُهَا لِلْحُصُولِ عَلَى بَلّوراتِ الْمَادَّةِ الصُّلْبَةِ الذَّائِبَةِ فِي الْمَادَّةِ السَّائِلَةِ.

ب- أَوْضِّحْ كَيْفَ يُمكنُ الْحُصُولُ عَلَى بَلّوراتِ ذَاتِ حَجْمٍ كَبِيرٍ مِنْ هَذِهِ الْمَادَّةِ الصُّلْبَةِ.

أستكشف: انتقال طاقة الصوت

انتقال طاقة الصوت

الهدف: أستكشف انتقال الطاقة من خلال موجات الصوت.

المواد والأدوات



مقص



بالون



وعاء زجاجي



ملعقة صغيرة من السكر



قلم رصاص



رباط مطاطي

إرشادات الأمن والسلامة:

1. أأخذ عند استعمال المقص.
2. أتعامل مع المواد الزجاجية بحذر حتى لا تنكسر.

خطوات العمل:

- 1 أفس عتق البالون، وأحتفظ بالجزء العريض منه.
- 2 أصمم نموذجاً: أنثر كمية قليلة من السكر داخل الوعاء الزجاجي، وأعطي قوته باستخدام البالون، وأتأكد من أنه مشدود، ثم أثبت البالون حول فوهة الوعاء باستخدام الرباط المطاطي.
- 3 أجرب: أطرق بلطف على سطح البالون المشدود باستخدام الطرف غير المدب لقلم الرصاص.

22 الوحدة 7: الصوت.

4 تتحرك حبيبات السكر.

5 زيادة الطرق تزداد حركة الحبيبات.

6 يدل على انتقال تأثير الطرق على سطح البالون إلى حبيبات السكر؛ بسبب انتقال الاهتزاز من غشاء البالون إلى حبيبات السكر عبر الهواء.

7 لن تتحرك حبيبات السكر.

8 عن طريق انتقال الاهتزاز من سطح البالون إلى الهواء إلى حبيبات السكر.

4 ألاحظ ما يحدث لحبيبات السكر في أثناء عملية الطرق، وأدون ملاحظاتي.

5 أكرر الخطوات 3 و 4 مع زيادة قوة الطرق على سطح البالون.

6 أستدل: علام يدل تحرك حبيبات السكر؟

7 أكتب: ما النتائج التي سأحصل عليها إذا نفذت التجربة نفسها بعد تفريغ الوعاء من الهواء تماماً؟

8 أستنتج: كيف تنتقل الطاقة من سطح البالون إلى حبيبات السكر؟

9 أواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

نشاط: الموجات الطولية والموجات المستعرضة

4 ستتنوع رسومات الطلبة.

5 تمثل حركة جسيمات الوسط الناقل.

6 مستعرضة.

9 ستتنوع رسومات الطلبة.

10 موجة طولية.

الزمن: 10 الدقائق

الموجات الطولية والموجات المستعرضة

نشاط

الهدف: أفرق بين الموجات الطولية والموجات المستعرضة.

المواد والأدوات



شريط قماشي



نابض طويل مرن

إرشادات الأمان والسلامة:

- أجنب العبث بالنابض.

خطوات العمل:

1 أربط النابض من أحد طرفيه في الجدار على ارتفاع 1 m من سطح الأرض، أو أثبتته في مقبض الباب.

2 أربط الشريط القماشي على النابض عند منتصفه.

3 أجرب: أمسك بالطرف الحر للنابض وأحرّكه حركة اهتزازية للأعلى والأسفل بشكل منتظم.

24 الوحدة 7: الصوت.

4 ألاحظ: أراقب حركة النابض والشريط القماشي، ثم أرسم الشكل الذي نجّم عن تحريك النابض وأسهمًا تمثل اتجاه حركة الشريط القماشي.

5 استنتج: ماذا تمثل حركة الشريط القماشي بالنسبة إلى النابض؟

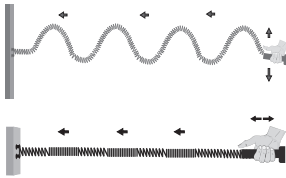
6 أصنف الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.

7 أضع النابض على الطاولة، ثم أثبتته من أحد طرفيه عند حافة الطاولة بمساعدة زميلي / زميلتي.

8 أجرب: أمسك بالطرف الحر للنابض، وأحرّكه حركة اهتزازية إلى الأمام وإلى الخلف بشكل منتظم.

الوحدة 7: الصوت.

25



9 ألاحظ: أراقب حركة النابض والشريط القماشي، ثم أرسم الشكل الذي نجّم عن تحريك النابض وأسهمًا تمثل اتجاه حركة الشريط القماشي.

10 أصنف الموجة الناتجة إلى طولية أو مستعرضة.

11 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

26 الوحدة 7: الصوت.

نشاط

دَرَجَةُ الصَّوْتِ

الذَّائِل (2): الصَّوْتُ وَالْمَنْعُ

الْهَدَفُ: اَتَعَرَّفُ الْعَوَامِلَ الْمُؤَثِّرَةَ فِي دَرَجَةِ الصَّوْتِ.

الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ



مِلْعَقَةٌ خَشْيِيَّةٌ



خَبَارٌ مُدَرَّجٌ سَعْتُهُ
(200 mL)



مَاءٌ



كُؤُوسٌ زُجَاجِيَّةٌ فَارِغَةٌ
مُتَابِلَةٌ عَدَدُ (4)

إرشادات الأمان والسلامة:

- اتَّبِعْ إرشادات مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي لِتَجَنِّبِ كَسْرَ الْأَدَوَاتِ الزُّجَاجِيَّةِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1 أُرَقِّمُ الْكُؤُوسَ (1-4).

2 أَقِيسُ: أَتْرَكُ الْكَاسَ (1) فَارِغَةً، أَقِيسُ بِاسْتِخْدَامِ الْمُدَرَّجِ الْمُدَرَّجِ 100 mL مِنَ الْمَاءِ وَأَضَعُهُ فِي الْكَاسِ (2)، وَ 200 mL مِنَ الْمَاءِ وَأَضَعُهُ فِي الْكَاسِ (3)، ثُمَّ أَمْلَأُ الْكَاسَ (4) بِالْمَاءِ حَتَّى حَافَتِهِ.

3 أُجَرِّبُ: أَطْرُقُ بِالْمِلْعَقَةِ عَلَى الْكُؤُوسِ الزُّجَاجِيَّةِ بِالتَّرْتِيبِ، وَأُلَاحِظُ الصَّوْتَ النَّاتِجَ مِنَ الطَّرْقِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ، ثُمَّ أَدُونُ نَتَائِجِي.

.....

.....

27

الْوَحْدَةُ 7: الصَّوْتُ.

3 سَتَنْوَعُ الْإِجَابَاتِ.

4 سَتَنْوَعُ الْإِجَابَاتِ.

5 زِيَادَةُ كَمِّيَةِ الْمَاءِ فِي الْكَاسِ تُقَلِّلُ مِنْ مَقْدَارِ تَرَدُّدِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ فِيهِ.

6

دَرَجَةُ الصَّوْتِ	تَرَدُّدُ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ (كَبِيرٌ / مُتَوَسِّطٌ / صَغِيرٌ)	الْكَاسُ الزُّجَاجِيَّةُ (mL)
حَادَّةٌ	كَبِيرٌ	0
أَقَلُّ حِدَّةٍ	مُتَوَسِّطٌ	100
غَلِيظٌ	مُتَوَسِّطٌ	200
أَكْثَرُ غَلِظَةً	صَغِيرٌ	300

7 الْكَاسُ 1 الْأَكْثَرُ حِدَّةً فِي الصَّوْتِ

الْكَاسُ 4 الْأَكْثَرُ غَلِظَةً فِي الصَّوْتِ.

4 أَفَارِنُ: أَحَدُ دَرَجَةِ الصَّوْتِ الصَّادِرَةِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ، وَأَدُونُ نَتَائِجِي.

.....

.....

5 أَوْضَحْ: مَا تَأْثِيرُ زِيَادَةِ كَمِّيَةِ الْمَاءِ فِي تَرَدُّدِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ الْمُتَوَلِّدَةِ فِي الْكَاسِ؟

.....

.....

6 أَنْظِمُ بَيَانَاتِي: أَكْتُبُ فِي جَدُولِ كَمِّيَةِ الْمَاءِ وَتَرَدُّدِ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ (كَبِيرٌ / مُتَوَسِّطٌ / صَغِيرٌ) وَدَرَجَتِهِ فِي كُلِّ كَاسٍ.

دَرَجَةُ الصَّوْتِ	تَرَدُّدُ مَوْجَاتِ الصَّوْتِ (كَبِيرٌ / مُتَوَسِّطٌ / صَغِيرٌ)	الْكَاسُ الزُّجَاجِيَّةُ (mL)
		0
		100
		200
		300

7 أَسْتَنْبِحُ: أَيُّ الْكُؤُوسِ نَجَمَ عَنِ الطَّرْقِ عَلَيْهَا الصَّوْتُ الْأَكْثَرُ جِدَّةً، وَأَيُّهَا نَجَمَ عَنْهُ الصَّوْتُ الْأَكْثَرُ غَلِظَةً؟

.....

.....

8 أَتَوَاصَلُ: أَشَارِكُ زُمْلَاتِي / زُمْلَاتِي فِي مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

.....

.....

28 الْوَحْدَةُ 7: الصَّوْتُ.

التنبؤ



التنبؤ: مهارة يجري فيها توقع الأحداث أو الظواهر المستقبلية بناءً على الخبرات والملاحظات السابقة أو الاستنتاجات أو نتائج التجارب السابقة. وتعتمد مهارة التنبؤ وفاعليتها على دقة وموثوقية النتائج والمعلومات التي يجري التوصل إليها مسبقاً عن طريق الملاحظة والاستنتاج والقياس.

أنتباً مثل الباحثين

أنتباً بإمكانية سماع الصوت من عذمه من خلال معرفة تردده.

الهدف: أمارس مهارة التنبؤ لتمييز الأجسام التي لا تستطيع سماع أصواتها.

الخطوات:

تردد أصوات لأجسام معينة	الجسم
5	1
60	2
12000	3
28000	4

1 استعين بجدول بيانات يحتوي على قيم ترددات أصوات ناتجة من أجسام مختلفة.

2 أطرّح السؤال الآتي: هل يمكنني التنبؤ بالجسم/ الأجسام التي لا يمكنني سماع الصوت الناتج منها؟

3 أقرأ قيم الترددات الواردة في الجدول مع قيم الترددات التي تستطيع أذن الإنسان سماعها، ثم أدرّج ملاحظاتي.

4 أنتبأ بالأجسام التي لا تستطيع سماع أصواتها.

5 أواصل: أشارك زملائي/ زميلاتي في ما توصلت إليه.

29

الوحدة 7: الصوت.

2 نعم؛ الأصوات التي يقل ترددها عن 20Hz أو يزيد على 20000Hz.

3 الجسم 2 والجسم 3 لها ترددات تستطيع أذن الإنسان سماعها، بينما الجسم 1 والجسم 4 فلها ترددات لا تستطيع أذن الإنسان سماعها.

4 1 و 4

إجابات أسئلة من الاختبارات الدولية

1 ب.

2 د.

3 لا، لأن انتقال الصوت يحتاج إلى وسط ناقل، والوعاء مفرغ من الهواء.

4 بسبب ابتعاد مصدر الصوت، فتقل شدة الصوت الواصل إلي، وعند اختراق الطائرة طبقات الجو العليا تصبح بعيدة جداً بحيث لا يصل صوتها إلي.

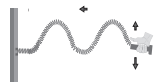
أسئلة من الاختبارات الدولية

السؤال الأول: أختار الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. يصدّر صوت حين يُشد وتر القيثارة. أنتبأ: ما الذي سيحدث للصوت عند شد الوتر نفسه بشكل أقوى؟

- (أ) ستنقى شدة الصوت نفسها، ولكن درجته ستكون أقوى.
(ب) ستنقى درجة الصوت نفسها، ولكن شدته ستكون أقوى.
(ج) ستكون كل من شدة الصوت ودرجته قويتين.
(د) ستنقى كل من شدة الصوت ودرجته نفسها.

2. يُمثل الشكل أدناه موجات صادرة عن اهتزاز نابض. تسمى هذه الموجة:



- (أ) متقاربة.
(ب) مدببة.
(ج) طولية.
(د) مستعرضة.

السؤال الثاني: تضع ندى هاتفها المحمول داخل وعاء زجاجي، كما هو مبين في الشكل. إذا كان رنين الهاتف مفعلاً، وجرى سحب الهواء من الوعاء حتى أصبح الهاتف في فراغ، ثم طلبت ندى من صديقتها ليلى الاتصال بها فيها، فهل سسمعان رنينه؟



أضع علامة في مربع واحد:

☐ نعم.

☐ لا.

أفسر إجابتي.

السؤال الثالث: لماذا لا أسمع صوت الطائرات النفاثة عند ارتفاعها وأخترقها طبقات الجو العليا؟

30 الوحدة 7: الصوت.

أستكشف : الإحساس بانتقال الحرارة

الإحساسُ بانتقالِ الحرارة

الهدف: أتعرفُ اتجاه انتقال الحرارة بين جسمين.

المواد والأدوات



وعاء بلاستيكي
عريض سعة (1L)
عدد (3)



ماء بارد



ماء ساخن



قلم تخطيط



مكعبات من الجليد

إرشادات الأمن والسلامة:

1. أحرّض عند استخدام الماء الساخن.
2. يجب ألا تتجاوز درجة حرارة الماء الساخن 45°C .
3. أرّدي القفازات والنظارات الواقية.

خطوات العمل:

1. أرّقّم الأوعية من (1-3).
2. أجرب: أضع 500 mL من الماء الساخن في الوعاء (1)، و 500 mL من الماء البارد في الوعاء (2)، و 250 mL من الماء الساخن إضافة إلى 250 mL من الماء البارد في الوعاء (3).
3. أجرب: أضيف مكعبات الجليد إلى الوعاء (2).

31

الوحدة 8: الحرارة.

6 بسبب اختلاف درجة حرارة كلّ يد؛ نتيجة وضعها في وعاءين مختلفين في درجة الحرارة.

7 تنتقل الحرارة من الجسم الساخن إلى الجسم الأقل سخونة.

8 اليد اليمنى: من اليد إلى الماء عند نقلها من الحوض (3) إلى الحوض (2).

اليد اليسرى: من الماء إلى اليد عند نقلها من الحوض (3) إلى الحوض (1).

9 يكون اتجاه انتقال الحرارة من الجسم الأكثر سخونة حيث يخسر طاقة حرارية، إلى الجسم الأقل سخونة

4 ألاحظ: أضع يدي اليسرى في الوعاء (1) ويدي اليمنى في الوعاء (2) لمدة 15 s. ما اتجاه انتقال الحرارة (من الماء إلى اليد أو بالعكس) في كلّ وعاء؟

5 ألاحظ: أضع يدي اليمنى واليسرى معاً في الوعاء (3) لمدة 15 s. ما اتجاه انتقال الحرارة (من الماء إلى اليد أو بالعكس)؟

6 أحلل بياناتي: ما سبب الاختلاف في الإحساس بالحرارة لكل يد بالرغم من أنهما في الوعاء نفسه؟

7 أستنتج: ما اتجاه انتقال الحرارة بين الأجسام؟

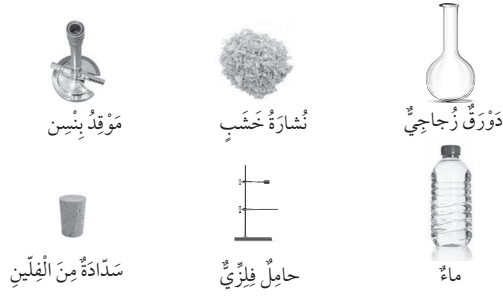
8 أتوقع نتيجة التجربة إذا أجريت الخطوة (5) قبل الخطوة (4).

9 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصّلت إليه.

32 الوحدة 8: الحرارة.

الهدف: استكشف طريقة انتقال الحرارة بالحمل.

المواد والأدوات



إرشادات الأمان والسلامة:

1. أخطر عند استخدام الموقد في أثناء التسخين.
2. أخطر عند الإنسكاف بالدورق الزجاجي.
3. ارتدي القفازات والنظارات الواقية.

خطوات العمل:

1. أجرب: أملأ الدورق بالماء، ثم أثبت عمودياً على الحامل الفلزي بحيث يكون منتصف الدورق فوق موقد بنيس.
2. أضف إلى الماء في الدورق كمية من نشارة الخشب، ثم أغلقه بسدادة الفلين.
3. لاحظ: أراقب نشارة الخشب في الماء، ثم أدون ملاحظاتي.

3 بدأت نشارة الخشب بالحركة.

33

الوحدة 8: الحرارة.

4 عند تسخين الماء في الدورق، تحركت نشارة الخشب من الأسفل إلى الأعلى.

5 قبل التسخين: كانت نشارة الخشب ساكنة داخل الماء. بعد التسخين: بدأت نشارة الخشب الحركة من الأسفل إلى الأعلى مع الماء الساخن الصاعد.

6 تتحرك نشارة الخشب من الأسفل إلى الأعلى مع الماء الساخن الصاعد، ثم من الأعلى إلى الأسفل مع الماء البارد الهابط، فتكون حركتها على شكل تيارات حمل.

7 تمثل تيارات الحمل.

8 انتقال الحرارة بالحمل.

4 أجرب: أسخن الماء في الدورق عن طريق تشغيل موقد بنيس، وأراقب حركة نشارة الخشب، ثم أدون ملاحظاتي.

5 أفرق بين حركة نشارة الخشب قبل التسخين وبعده، ثم أدون نتائجي.

6 أصف حركة نشارة الخشب بعد التسخين.

7 استدل: ماذا تمثل حركة الماء، كما تظهر في الدورق؟

8 أفسر سبب انتقال الحرارة في الماء داخل الدورق.

9 أواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

34 الوحدة 8: الحرارة.

التجريب



التجريب: عملية يجري التخطيط فيها للقيام بمجموعة من النشاطات أو العمليات العلمية، وتساعد هذه النشاطات على اختيار صحة الفروض، وذلك عن طريق التحكم في بعض العوامل المؤثرة في الظاهرة أو الحدث المراد دراسته. ويجري التحكم في المتغيرات المستقلة وملاحظة تأثير ذلك في المتغيرات التابعة ثم تقسيم النتائج وتعميمها على صور مقالات منشورة لكي تصبح في متناول الآخرين. وتجري عملية التجريب على عدة مراحل، أولها مرحلة الملاحظة، التي تؤدي بدورها إلى مجموعة من التساؤلات التي تبحث عن إجابة مقبولة، يلي ذلك فرض الفروض وتحديد المتغيرات المختلفة، ثم صياغة التعريفات الإجرائية واختيار صحة الفروض وجمع المعلومات وتفسيرها وتعميم النتائج.

أجرب مثل الباحثين

أحدد أي ألوان الأجسام يسهم بشكل أكبر في امتصاص الحرارة بالإشعاع.
الهدف: أمارس مهارة التجريب لتحديد أي الألوان يسهم في امتصاص الحرارة بشكل أكبر.

الخطوات:

- 1 أستخدم البيانات التي تظهر الفترة الزمنية لانصهار قطعة من الجليد، وذلك عند تغطيتها بقطعة من القماش وتعرضها لأشعة الشمس.
- 2 أحدد الثوابت في التجربة.
- 3 ألاحظ المتغيرات، وهي: لون قطعة القماش، وزمن التعرض لأشعة الشمس حتى الانصهار.

زمن الانصهار الكامل (min)	لون قطعة القماش
6	أبيض
5	برقائي
3	أسود

4 أنظم العوامل المتغيرة (لون قطعة القماش) والتابعة (زمن الانصهار الكامل لقطعة الجليد) كما تظهر في الجدول الآتي:

35

الوحدة 8: الحرارة.

5 أقل، دكن.

6 دكنًا.

7 الفاتحة، الداكنة.

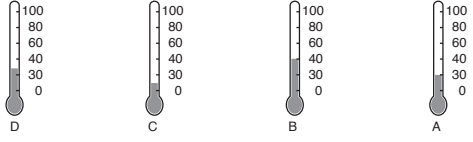
8 الداكنة.

- 5 ألاحظ أن زمن انصهار قطعة الجليد أصبح إذا استخدمت قماشًا أكثر لتغطيتها.
- 6 أتوقع تأثير اللون في زمن الانصهار؛ حيث يقل الزمن إذا كان اللون
- 7 أستنتج أن الأجسام ذات الألوان تمتص الحرارة بالإشعاع بشكل أقل من امتصاص الأجسام ذات الألوان لها.
- 8 أستنتج أن الألوان مناسبة للاستخدام في التطبيقات التي تحتاج إلى امتصاص الحرارة بشكل أكبر.
- 9 أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

36 الوحدة 8: الحرارة.

أَسْئَلَةٌ مِنَ الْإِخْتِبَارَاتِ الدَّوْلِيَّةِ

السؤال الأول: جرى استخدام أربعة مقاييس حرارة مختلفة لقياس درجة حرارة الماء في أربعة أوعية زجاجية مختلفة. أي مقياس حرارة يشير إلى الماء الأكثر سخونة؟



السؤال الثاني: لعب سالم كرة القدم ف شعر بحرارة شديدة. أدكر شيئاً واحداً يفعله سالم ليخفص درجة حرارة جسده.

السؤال الثالث: يبين الشكل أدناه قطعتين من الجليد، جرى تغليف الثانية بورقة جريدة، وترك الأولى من غير تغليف.

أتوقع أي القطعتين ستنصهر أولاً:

☐ قطعة الجليد رقم (1).

☐ قطعة الجليد رقم (2).

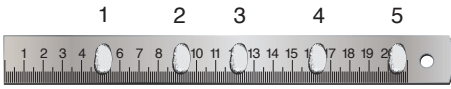
أفسر إجابتي.



37

الوحدة 8: الحرارة.

السؤال الرابع: يبين الشكل شمع تسخن الطرف الأيسر لمسطرة فلزيه ثبتت عليها حبات فول بوساطة الزبدية.



أتوقع الترتيب الذي ستساقط فيه حبات الفول:

(أ) 1، 2، 3، 4، 5.

(ب) 5، 4، 3، 2، 1.

(ج) 3، 4، 1، 5، 2.

(د) تساقط جميعها في الوقت نفسه.

السؤال الخامس: صمم مجموع من الطلبة تجربة لاستقصاء التوصيل الحراري للفلزات. فاستخدموا مكعبات من الجليد لها درجة الحرارة نفسها. ووضعوا المكعبات على قطع فلزية متماثلة من مواد مختلفة. ثم قاسوا كتلة الجليد المتبقية بعد مرور 1 min. فحصلوا على البيانات الآتية:

الفلز	كتلة مكعب الجليد الابتدائية (g)	كتلة مكعب الجليد النهائية (g)	التغير في الكتلة (g)
المنيوم	25.85	21.14	
نحاس	26.20	20.27	
فولاذ	24.95	19.45	

أ. أستننتج: ما أهمية أن يستخدم الطلبة مكعبات جليد لها درجة الحرارة نفسها؟

ب. أضيف حكماً: يعتقد الطلبة أنه بحساب التغير في كتلة مكعب الجليد يمكنهم ترتيب المواد حسب مقدرتها على التوصيل الحراري. أبرر ذلك.

38 الوحدة 8: الحرارة.

B 1

2 يغسل وجهه بماء بارد، أو كمادات من الماء البارد؛ فتنتقل الحرارة من جسمه الساخن إلى الماء البارد، فتتخفص درجة حرارته.

3 (1)، لأن ورقة الجريدة تعمل على عزل قطعة الجليد رقم (2) عن الوسط المحيط بها؛ ما يجعل انتقال الحرارة إليها أبطأ، فتتصهر بعد مدة زمنية أطول.

أ 4

5 أ. كي تكون التجربة دقيقة، فيكون التغير في الكتلة ناتجاً عن الاختلاف في التوصيل الحراري للفلزات وليس بسبب اختلاف درجة حرارة مكعبات الجليد.

ب. كلما كان التوصيل الحراري للفلز أكبر ستكون الحرارة المنقولة في الدقيقة الواحدة أكبر، ما يؤدي إلى انصهار كمية أكبر من الجليد، فيكون التغير في الكتلة أكبر.

التغير في الكتلة = كتلة المكعب الابتدائية - كتلة المكعب النهائية.
وبناء على البيانات المعطاة في الجدول فإن النحاس له أكبر قدرة على التوصيل ثم الفولاذ ثم الألمنيوم ثم الرصاص.

أستكشف: نمذجة المجرات

5 تتنوع الإجابات حسب نموذج الطالب.

6 للمجرات ثلاثة أشكال: إهليلجية، وحلزونية، وغير منتظمة.

3 أُجَرَّب: أَصْنَعُ نُقُوبًا صَغِيرَةً فِي الْمَجَرَّةِ الَّتِي رَسَمْتُهَا وَعَلَى مُحِيطِهَا بِاسْتِخْدَامِ الدَّبُوسِ.
4 أَلَا حُظُّ: أَسْبَدِلُ سَتَائِرَ الْمُخْتَبِرِ وَأُظْفِقُ إِنْارَتَهُ، وَأَتْرُكُ جُزْءًا مِنَ النَّافِذَةِ غَيْرَ مُعْطَى بِالسَّتَائِرِ، وَأُوجِّهُ النَّمُودَجَ نَحْوَ هَذَا الْجُزْءِ، بِحَيْثُ أُوَجِّهُ الطَّرْفَ الْمَفْتُوحَ مِنَ الْأُسْطُوَانَةِ نَحْوَ، وَالطَّرْفَ الْمُعْطَى بِوَرَقِ الزُّبْدَةِ نَحْوَ النَّافِذَةِ، وَأُحَرِّكُ النَّمُودَجَ بِشَكْلِ دَائِرِيٍّ عَكْسَ عَقَارِبِ السَّاعَةِ، ثُمَّ أَدُونُ مُلَاحَظَاتِي.

5 أَقَارِنُ نَمُودَجِي بِنَمَازِجِ زُمْلَانِي / زُمْلَاتِي.

6 أَصِفُ أَشْكَالَ الْمَجَرَّاتِ.

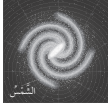
7 أَتَوَاصَلُ: أَنَا قِشْرُ زُمْلَانِي / زُمْلَاتِي فِي مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

موقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة

نشاط

الهدف: أصف موقع النظام الشمسي في مجرة درب التبانة.

المواد والأدوات



صورة لمجرة درب التبانة



معجون (لون أصفر ولون أزرق)

إرشادات الأمن والسلامة:

- اتبع إرشادات معلّمي / معلّمتي في أثناء تنفيذ النشاط.

خطوات العمل:

1 أعمل نموذجاً لمجرة درب التبانة باستخدام المعجون، مستعيناً بالشكل أعلاه، مع ملاحظة استخدام اللون الأزرق لأذرع المجرة، واللون الأصفر لكل من مركز المجرة والشمس.

2 أصف شكل مجرة درب التبانة.

.....

.....

3 أجرب: أحرّك النموذج بشكل دائري عكس اتجاه عقارب الساعة.

4 استنتج: هل موقع الشمس ثابت بالنسبة إلى باقي نجوم المجرة؟

.....

.....

41

الوحدة 9: علوم الفضاء.

5 أفسر: تتحرك المجرة كوحدة واحدة.

.....

.....

6 اتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

.....

.....

42 الوحدة 9: علوم الفضاء.

2 مجرة حلزونية على شكل أذرع تمتد بصورة حلزونية حول مركز المجرة.

4 نعم، موقع الشمس ثابت بالنسبة إلى بقية الأجرام السماوية في مجرة درب التبانة.

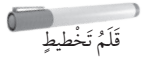
5 لأن مكونات المجرة ترتبط مع بعضها بقوة جذب.

نمذجة تمدد الكون

نشاط

الهدف: أفسر آلية تمدد الكون.

المواد والأدوات



قلم تخطيطي



بالون مطاطي ذو حجم كبير

خطوات العمل:



1. اعمل نموذجاً: أنفخ البالون قليلاً حتى يصبح مشدوداً، ثم أرسم عليه بقماً باستخدام قلم التخطيط، كما في الشكل المجاور.
2. ألاحظ المسافات الموجودة بين البقع على البالون.
3. أجرب: أنفخ البالون أكثر، وأحذر ألا أنفخه كثيراً كي لا ينفجر في وجهي.
4. ألاحظ المسافات الموجودة بين البقع على البالون، ثم أدون ملاحظاتي.

5. أوازن المسافة بين البقع في الخطوة (2) والخطوة (4).

6. أستنتج: إذا كان البالون يمثل الكون، فماذا تمثل البقع والفراغ بينها؟

7. أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

4 عند نفخ البالون أكثر زادت المسافات بين البقع عليه.

5 في الخطوة 2 المسافة أقل بين البقع، أما في الخطوة 4 فالمسافة أكبر بين البقع.

6 تمثل البقع المجرات، والمسافة بينها تمثل الفضاء.

التواصل



مهارة العلم

التواصل: إحدى المهارات العلمية التي أستطيع من خلالها نقل الأفكار والمعلومات أو النتائج العلمية إلى الآخرين، يكون ذلك إما شفويًا، أو كتابيًا إلى جداول أو رسومات بيانية أو لوحات علمية أو تقارير بحثية، كما تتضمن هذه العملية التعبير بدقة ووضوح، وحسن الاستماع والإصغاء والمناقشة مع الآخرين، والقراءة العلمية الناقدة.

أواصل كما العلماء

أتعرف خصائص بعض نجوم مجرة درب التبانة.

الهدف: أمارس مهارة التواصل في عرض خصائص بعض نجوم مجرة درب التبانة.

الخطوات:

1. أجمع بياناتي عن بعض نجوم مجرة درب التبانة، مثل تسمياتها وحجومها وألوانها وأهميتها.

2. أعد تقريراً بحثياً أو جدولاً أو لوحة علمية حول ما توصلت إليه.

مهارة العلم: التواصل

1 ستنوع الإجابات، ومن الإجابات المحتملة:

من نجوم مجرة درب التبانة:

نجم سهيل: لونه أبيض مصفر، يعرف عن طريقه وقت دخول فصل الخريف.

النجم القطبي: لونه أصفر، ويمكن معرفة الاتجاهات بوساطته؛ إذ يشير دائماً إلى اتجاه الشمال.

2 ستنوع الأبحاث أو الجداول واللوحات، ولكن يجب أن تتضمن المعلومات التي حصل عليها الطلبة.

أَسْئَلَةٌ مِنَ الْإِخْتِبَارَاتِ الدَّوْلِيَّةِ

السؤال الأول: أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1. أيُّ العباراتِ الآتيةَ تصفُ النُّجُومَ بِدِقَّةٍ:
 - أ) تتكوَّنُ النُّجُومُ مِنْ غازاتٍ مُعْظَمُهَا مِنَ الهيدروجينِ وَالْهيليومِ.
 - ب) تتشابهُ جَمِيعُ النُّجُومِ فِي حُجُومِهَا.
 - ج) النُّجُومُ الْكَبِيرَةُ الْحَجْمِ دَائِمًا ذَاتُ دَرَجَاتِ حَرَارَةٍ أَعْلَى مِنَ النُّجُومِ صَغِيرَةِ الْحَجْمِ.
 - د) تتشابهُ جَمِيعُ النُّجُومِ فِي دَرَجَاتِ حَرَارَتِهَا.

2. نَقِّدْ فادي نَشَاطًا يَعتَمِدُ عَلَى النُّجُومِ، تَظَهِّرُ نَتَائِجُهُ فِي الْجَدُولِ أدناه:

النَّجْمُ	اللونُ	دَرَجَةُ الحَرَارَةِ (كِلْفَن) K	قُطْرُ النَّجْمِ (km)
أ	أَحْمَرُ	3000	1500000
ب	أَصْفَرُ	6000	1500000
ج	أَزْرَقُ	25000	1500000

أَسْتَنْتِجُ: مَا الَّذِي كَانَ يَدْرُسُهُ فادي فِي نَشَاطِهِ؟

- أ) العَلاقَةُ بَيْنَ دَرَجَةِ حَرَارَةِ النَّجْمِ وَحُجُومِهِ.
- ب) العَلاقَةُ بَيْنَ دَرَجَةِ حَرَارَةِ النَّجْمِ وَلَوْنِهِ.
- ج) العَلاقَةُ بَيْنَ لَوْنِ النَّجْمِ وَحُجُومِهِ.
- د) اِخْتِلَافُ النُّجُومِ فِي حُجُومِهَا.

45

الوَخْدَةُ 9: عُلُومُ الفَضاءِ.

السؤال الأول:

1- (أ) تتكوَّنُ النُّجُومُ مِنْ غازاتٍ مُعْظَمُهَا مِنَ الهيدروجينِ وَالْهيليومِ..

2- (ب) العَلاقَةُ بَيْنَ دَرَجَةِ حَرَارَةِ النَّجْمِ وَلَوْنِهِ.

3- د

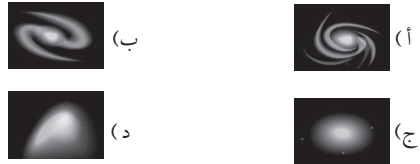


4- (ج) المَتَوَسِّطَةُ.

السؤال الثاني

- نعم، وذلك لأنَّ لهما اللون نفسه وهو الأحمر؛ إذ يعتمد لون النجم على درجة حرارته.

3. أيُّ الأشكالِ الآتيةِ تُشيرُ إلى مَجَرَّةٍ تَحتوي على كَمَيَّاتٍ كَبِيرَةٍ مِنَ الغُبَارِ وَالْغازاتِ؟

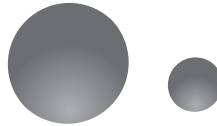


4. نَعُدُّ الشَّمْسُ مِنَ النُّجُومِ:

- أ) الْكَبِيرَةُ.
- ب) الْعِمْلَاقَةُ.
- ج) الْمَتَوَسِّطَةُ.
- د) الصَّغِيرَةُ.

السؤال الثاني:

رَصَدْتُ ناديا نَجْمَيْنِ لَوْنُهُمَا أَحْمَرُ وَيَخْتَلِفَانِ فِي الْحَجْمِ، كَمَا فِي الشَّكْلِ أدناه.



1. أَسْتَنْتِجُ: هَلِ لِلنَّجْمَيْنِ دَرَجَةُ الحَرَارَةِ نَفْسُهَا؟

2. أَفَسِّرُ إجابَتِي.

46 الوَخْدَةُ 9: عُلُومُ الفَضاءِ.

السؤال الثالث

- قد يكون حجم النجم (أ) أكبر من حجم النجم (ب)، أو أن درجة حرارة النجم (أ) أعلى من درجة حرارة النجم (ب).

السؤال الرابع

- الكواكب تدور حول الشمس، أما الأقمار فتدور حول الكواكب

السؤال الخامس

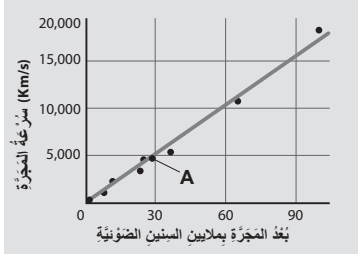
- وذلك لأن قوى الجذب تُحافظ على تماسك واتزان الكون، فقوى الجذب في المجرة تحافظ على المجرات بوصفها وحدة واحدة، وقوى الجذب تحافظ على دوران الكواكب حول الشمس دون اصطدامها ببعضها

السؤال الثالث: النجم (أ) يُشعُّ طاقةً أكثر من النجم (ب)، بالرغم من أن النجم (ب) أقرب إلينا من النجم (أ). أقدّم سبباً لذلك.

السؤال الرابع: أصف إحدى الاختلافات التي تُميّز الكواكب من الأقمار.

السؤال الخامس: تعدّ قوى الجذب ذات أهمية كبيرة في الكون. أفسّر سبب ذلك.

السؤال السادس: أدرّس الرسم البياني الآتي الذي يُمثل العلاقة بين سرعة المجرة (A) وبُعدها عن الأرض، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليها:



(أ) استنتج ما بُعد المجرة (A) عن الأرض.

(ب) استنتج ما بُعد المجرة (A) عن الأرض إذا تحركت بسرعة 00051 كم/ثانية.

(ج) أصوغ فرضيتي: أصوغ فرضية توضح العلاقة بين بُعد المجرات عن الأرض وسرعتها

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

- زيتون، عايش. (2005)، أساليب تدريس العلوم، (ط 5)، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- زيتون، عايش. (2015)، النظرية البنائية وإستراتيجيات تدريس العلوم، (ط 2)، عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.
- سعادة، جودت. (2018)، إستراتيجيات التدريس المعاصرة، (ط 1)، عمان: دار المسيرة ودار الموهبة.
- ملحم، سامي. (2017)، القياس والتقويم في التربية وعلم النفس، (ط 8)، عمان: دار المسيرة.

ثانياً: المراجع الأجنبية

- Morrison, K., & Others, (2014). **student book 6**, London: HarperCollins.
- Nowicki, S., (2017). **Biology**. USA, Florida: Houghton Mifflin Harcourt.
- Paizee D, & Others. (2014). **Student's Book 5**. London: HarperCollins.
- Paizee D, & Others. (2014). **Student's Book 6**. HarperCollins Publishers. London.
- Paizee D., (2014). **Teacher's Guide 6**. London: HarperCollins.
- Paizee D., & Others. (2014). **Teacher's Guide 5**. London: HarperCollins
- Paizee D, &Others. (2014). **Teachers Guide 4**. London: HarperCollins Publishers. London.
- Paizee D, &Others. (2014). **Student book 4**. London: HarperCollins Publishers. London.
- Tarbuck, E., & Lutgens, F., (2017). **Earth. An Introduction to Physical geology**, 12 ed., Pearson Education Limited.