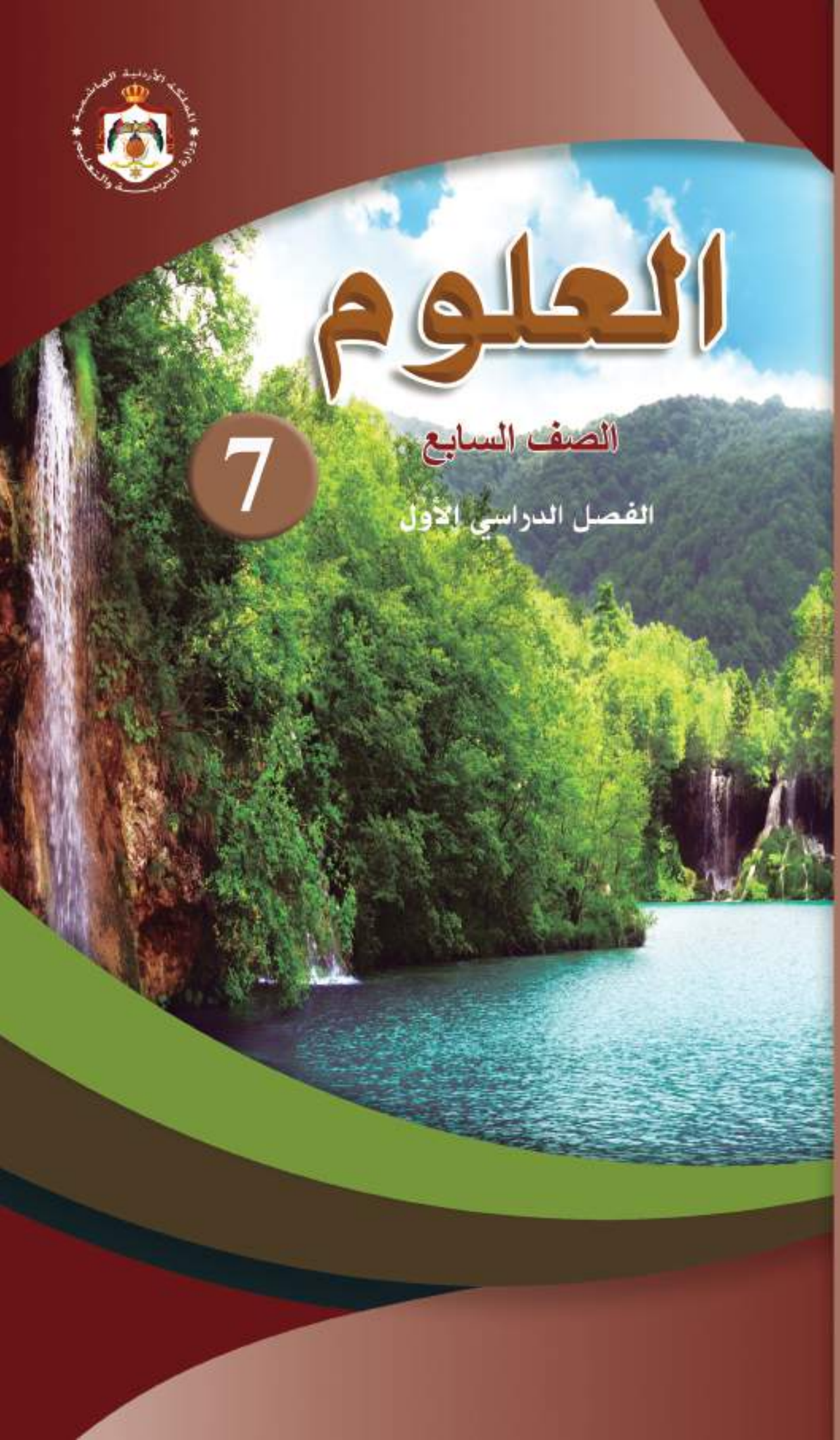


العلوم

الصف السابع

7

الفصل الدراسي الأول

دليل المعلم

المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

العلوم

الصف السابع - دليل المعلم

الفصل الدراسي الأول

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. آيات محمد المغربي

د. شاهر فلاح الدريدي

لؤي أحمد منصور

فدوى عبد الرحمن عويس

شفاء طاهر عبّاس (منسقًا)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

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

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

@nccdjor feedback@nccd.gov.jo www.nccd.gov.jo

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم اسـتخدام هـذا الدليـل في مـدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعـلى للمركز الوطنـي لتطوير المناهـج في جلسـته رقـم (2022/6)، تاريـخ 2022/9/24 م، وقـرار مجلس التربية والتعليـم رقم (2020/122)، تاريـخ 2020/11/4 م، بدءًا مـن العام الدراسي 2020 / 2021 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2020.
- 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 - 106 - 3

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2020/10/4575)

373,19

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

دليل المعلم: العلوم: الصف السابع/ المركز الوطني لتطوير المناهج.- عمان: المركز، 2020

ج1(222) ص.

ر.إ.: 2020/10/4575

الواصفات: / تعليم العلوم/ / المقررات الدراسية/ / التعليم الاعدادي/

يتحمّل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

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.

الطبعة الأولى (التجريبية) **1441 هـ / 2020 م**

قائمة المحتويات

الموضوعُ	الصفحةُ
المقدمة	4
نظرة عامة إلى كتاب الطالب	a
نظرة عامة إلى كتاب الأنشطة والتمارين	e
نظرة عامة إلى دليل المُعلِّم	g
التقويم	i
المهارات	m
استراتيجيات التدريس والأساليب الداعمة لعملية التعلُّم	o
تمايز التدريس والتعلُّم	q
توظيف التكنولوجيا	s
الوحدة (1): الأرض	6
الدرس (1): العمر النسبي للصخور والعمر المطلق	10
الدرس (2): سلم الزمن الجيولوجي	15
الدرس (3): موارد الأرض	18
الإثراء والتوسع: العالم ابن سينا وعلوم الأرض	
استقصاء علمي: نموذج سلّم الزمن الجيولوجي	25
مراجعة الوحدة	28
الوحدة (2): الفلك وعلوم الفضاء	30
الدرس (1): كواكب النظام الشمسي	34
الدرس (2): الدورية في النظام الشمسي	40
الإثراء والتوسع: بذلة رائد الفضاء	
استقصاء علمي: نموذج تلسكوب فلكي	47
مراجعة الوحدة	49
الوحدة (3): تصنيف الكائنات الحية	52
الدرس (1): علم التصنيف	56
الدرس (2): مملكة الحيوانات	62

الموضوعُ	الصفحةُ
الدرس (3): مملكة النباتات	70
الدرس (4): مملكتا الفطريات والطلائعيات	75
الدرس (5): نطاقا البكتيريا والأثريات	80
الإثراء والتوسُّع: القزويني (1208–1283م)	
استقصاء علمي: أي الأماكن أكثر تلوثًا	85
مراجعة الوحدة	87
الوحدة (4): المحاليل	90
الدرس (1): الماء في حياتنا	94
الدرس (2): الذائبية	100
الإثراء والتوسع: أنظمة تنقية المياه المنزلية	
استقصاء علمي: الذائبية	112
مراجعة الوحدة	114
الوحدة (5): القوة والحركة	118
الدرس (1): وصف الحركة	122
الدرس (2): القوة	130
الدرس (3): قوانين نيوتن في الحركة	136
الإثراء والتوسع: سرعة المركبات وحوادث السير في الأردن	
استقصاء علمي: أصمّم بنفسي	142
مراجعة الوحدة	143
ملحق أوراق العمل	A1
ملحق إجابات كتاب الأنشطة والتمارين	A33
قائمة المراجع	A39

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدّمة

جاء هذا الدليل ليكون مُرشِدًا للمعلّم/ للمعلّمة في تخطيط دروس العلوم وتنفيذها، بوصفه أحد المصادر التي أُعِدَّت وَفق معايير الأداء الرئيسة، ومعايير البحث والاستقصاء العلمي، التي تساعد على تحقيق أهداف تدريس العلوم المنشودة، مُؤكِّدًا سعي المملكة الأردنية الهاشمية المستمر في أداء رسالتها المُتمثِّلة في مواكبة التطوُّرات العالمية للمناهج على نحوٍ يُلائِم حاجات الطلبة، وبما يُحقِّق معايير تدريس العلوم في المملكة التي تستهدف إحداث تطوُّر نوعي في تعليم العلوم وتعلُّمها.

يشتمل هذا الدليل على عرض مُفصَّل لكيفية تخطيط الدروس وتنفيذها بما يناسب قدرات الطلبة، والبيئة المادية الصفية، والأهداف المنشودة، عن طريق مجموعة من العناصر المترابطة التي تُمثِّل مختلف جوانب الموقف التعليمي.

يُقدِّم الدليل دعمًا مُكثَّفًا لطلبة هذا الصفِّ وَفق إطار المنهاج، ويعطي إشارات مرجعية مرتبطة بكتاب الطالب وكتاب الأنشطة والتمارين، تساعد المعلّم/ المعلّمة على الاستفادة القصوى منها جميعًا، فضلًا عن مجموعة متنوعة من أفكار التدريس التي يُمكِن الاختيار منها.

يتكوَّن دليل المُعلِّم من الأقسام الرئيسة الآتية:

1- نظرة عامة إلى كتاب الطالب:

يشمل ذلك توضيح بِنية كتاب الطالب، ودورة التعلُّم الخماسية التي صُمِّم الكتاب وَفقها؛ ما يمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعلّمية التعليمية، ويُوفِّر لهم فرصًا عديدةً للاستقصاء، وحلّ المشكلات، واستخدام التكنولوجيا.

2- نظرة عامة إلى كتاب الأنشطة والتمارين:

يشمل ذلك توضيح بنية كتاب الأنشطة والتمارين، ويُقدِّم الدليل توضيح الغاية من هذا الكتاب وما يحتويه، فهو مخصص لتدوين الملاحظات ونتائج الأنشطة والتمارين التي يُنفِّذها الطلبة، وما يتعلَّمونه بصورة رئيسة في الدروس.

3- نظرة عامة إلى دليل المُعلِّم:

يُقدِّم الدليل نظرة عامة عن كل وحدة في كتاب الطالب والدروس التي تضمُّها، تبدأ كل وحدة بمصفوفة تتضمَّن نتاجات الوحدة، والنتاجات السابقة واللاحقة المرتبطة بها؛ لتُعِين المعلّم/ المعلّمة على تمثيل الترابط الرأسي للمفاهيم والأفكار، وتساعده/ تساعدها على تصميم أنشطة التعلُّم والتعليم في الوحدة وتنفيذها.

ويُعرَض الدرس وَفق نموذج تدريس من ثلاث مراحل، يُنفَّذ كلٌّ منها عن طريق عناصر مُحدَّدة.

أ) **تقديم الدرس:** يتضمَّن تقديم الدرس تقويم المعرفة السابقة، ويُقدِّم الدليل مقترحات عدَّةً لتعرّف التعلّم السابق الذي يفيد بتنظيم المعلومات وترابطها. وينتهج الدليل أساليب متنوّعة تختلف باختلاف موضوع الدرس.

ب) **التدريس:** يتضمَّن التدريس تحديد أفكار الدرس الرئيسة ومناقشتها، وكيفية استخدام الصور والأشكال، إلى جانب

أنشطة تعليمية متنوّعة، ومعلومات إضافية للمعلّم/ للمعلّمة وأنشطة منزلية مُقترَحة لتعزيز التعلُّم وإثرائه، وإجابات أسئلة (أتحقَّق)، و(أتأمَّل الصورة)، و(أتأمَّل الشكل).

جـ) التقويم: يشمل ذلك مراجعة الدرس وإجابات أسئلته وتقويم التعلُّم، إضافةً إلى المهام التي تربط المحتوى العلمي بمجالات معرفية وعلمية أُخرى.

4- مراجعة الوحدة:

يُقصَد بذلك التقويم الختامي للتعلُّم باستخدام جداول التعلُّم، وعمل المطويات، والإجابة عن أسئلة المفاهيم والمصطلحات، والمهارات والأفكار العلمية، وتقويم الأداء باستعمال أدوات التقويم المتنوّعة.

5- الملاحق:

تحتوي الملاحق على أوراق عمل متنوّعة وإجاباتها، وإجابات أسئلة الأنشطة في كتاب الأنشطة والتمارين، وإجابات التمارين، وإجابات أسئلة مهارات العلم.

ونحن إذ نُقدِّم هذا الدليل، فإنّا نأمل أن يُسهِم في تحقيق أهداف التعلُّم المنشودة، وإبراز قدرات المعلّم/ المعلّمة الإبداعية على وضع البدائل، وإضافة الجديد، وبناء أدوات تقويم ذات معايير جديدة.

والله ولي التوفيق

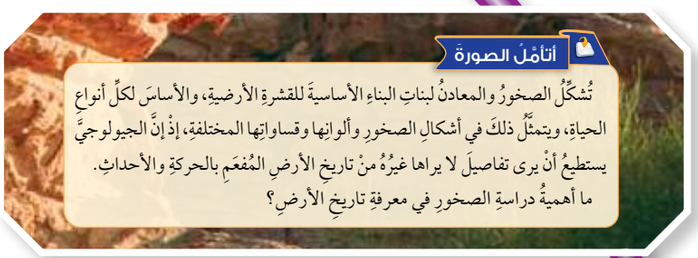
المركز الوطني لتطوير المناهج

بِنية كتاب الطالب: دورة التعلُّم الخماسية

صممت وحدات كتاب الطالب وفق دورة التعلم الخماسية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعلُّمية التعليمية، وتُوفِّر لهم فرصًا عديدة للاستقصاء، وحل المشكلات، والبحث، واستخدام التكنولوجيا. وتتضمن ما يأتي:

1 التهيئة Engagement:

إثارة فضول الطلبة الطبيعي ودافعيتهم للبحث والاستكشاف، وتنشيط المعرفة السابقة بالموضوع.



2 الاستكشاف Exploration:

مشاركة الطلبة في الموضوع؛ ما يمنحهم فرصةً لبناء فهمهم الخاص. ويجمع الطلبة في هذه المرحلة بيانات مباشرة تتعلق بالمفهوم الذي يدرسونه عن طريق إجراء أنشطة عملية متنوعة وجاذبة، منها ما يعتمد المنحى التكاملي)STEAM(الذي يساعد الطلبة على اكتساب مهارات العلم.

5 التقويم Evaluation:

التحقق من تعلُّم الطلبة وفهمهم للموضوع، ومنحي فرصة لتعرّف نقاط القوة والضعف لدى طلبتي.

3 الشرح والتفسير Explanation:

تقديم محتوى يتسم بالتنوع في أساليب العرض، ويضم العديد من الصور والأشكال التوضيحية والرسوم البيانية المرتبطة بالموضوع؛ ما يمنح الطلبة فرصةً لبناء المفهوم.

الدرس 1
العمرُ النسبيُّ للصخورِ والعمرُ المطلقُ
Relative Age of Rocks and Absolute Age

الفكرة الرئيسة:
يمكنُ تحديدُ العمرِ النسبيِّ والعمرِ المطلقِ للطبقاتِ الصخريةِ الرسوبيةِ.

نتاجاتُ التعلُّم:
- أحدِّدُ مفهومَ الطبقةِ وتتابعَ الطبقاتِ الرسوبيةِ رأسيًّا.
- أقارنُ عمرَ التتابعِ الرسوبيِّ بأعمارِ الكائناتِ الحيّةِ التي أعرفُها.
- أتعرَّفُ عملَ علماءِ الجيولوجيا في تحديدِ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
تعاقباتٌ طبقيةٌ
Stratigraphy Successions
العمرُ المطلقُ Absolute Age
المضاهاةُ Correlation
المضاهاةُ الصخريةُ Lithocorrelation
المضاهاةُ الأحفوريةُ Biocorrelation

العمرُ النسبيُّ للصخورِ الرسوبيةِ
Relative Age of Sedimentary Rocks

درستُ سابقًا أنَّ الصخورَ الرسوبيةَ تكوَّنَتْ نتيجةَ تراكمِ حبيباتٍ صخريةٍ صُلبةٍ غيرِ متماسكةٍ وُجِدَتْ في ما مضى وتصخَّرها، أو منْ بقايا الكائناتِ الحيّةِ وهياكلِها وأصدافِها، أوْ نتيجةَ ترسيبِ الأملاحِ منْ محاليلِها.

تتراكمُ الطبقاتُ في الطبيعةِ فوقَ بعضِها؛ لتكوِّنَ **تعاقباتٍ طبقيةً (Stratigraphy Successions)** كما في الشكلِ (1).

مبادئُ التأريخِ النسبيِّ Principles of Relative Dating

توصَّلَ العلماءُ إلى تقديرِ أعمارِ الصخورِ والأحداثِ الجيولوجيةِ الماضيةِ بترتيبِها بحَسَبِ حدوثِها، اعتمادًا على المبادئِ الآتيةِ:

الشكلُ (1): صخورٌ رسوبيةٌ على شكلِ تعاقباتٍ طبقيةٍ.

10

مبدأُ تعاقبِ الطبقاتِ

وضعَ العالِمُ ستينو (Steno) هذا المبدأَ الذي مفادُهُ أنَّ كلَّ طبقةٍ رسوبيةٍ تكونُ أحدثَ منَ الطبقةِ التي أسفلَها، وأقدمَ منَ الطبقةِ التي تعلوها. ويُعَدُّ هذا المبدأُ حجرَ الأساسِ في تحديدِ العمرِ النسبيِّ للصخورِ، كما هوَ مُوضَّحٌ في الشكلِ (2).

الأحدث
الأقدم
الشكلُ (2): مبدأُ تعاقبِ الطبقاتِ.

مبدأُ تعاقبِ المجموعاتِ النباتيةِ والمجموعاتِ الحيوانيةِ

وجدَ العالِمُ سميث (Smith) أنَّ لكلِّ زمنٍ جيولوجيٍّ أحافيرَ خاصةً به تُميِّزُهُ عنْ سواهُ منَ الأزمنةِ، ووضعَ بذلكَ مبدأَ تعاقبِ المجموعاتِ النباتيةِ والمجموعاتِ الحيوانيةِ؛ فأصبحَ منَ الممكنِ إيجادُ العمرِ النسبيِّ للصخورِ ومضاهاتِها منْ موقعٍ إلى آخرَ. تُعرَفُ **المضاهاةُ (Correlation)** بأنَّها مُطابقةُ الطبقاتِ الصخريةِ في المناطقِ المختلفةِ منْ سطحِ الأرضِ، منْ حيثُ نوعُ صخورِها وعمرُها. يوجدُ نوعانِ منَ المضاهاةِ:

الموقع (1) الموقع (2)
الشكلُ (3): مضاهاةٌ صخريةٌ.

المضاهاةُ الصخريةُ (Lithocorrelation): مضاهاةُ لطبقاتٍ صخريةٍ عبرَ مسافاتٍ قريبةٍ اعتمادًا على نوعِ الصخرِ، ويُوضِّحُ الشكلُ (3) أنَّ الطبقاتِ الصخريةَ في الموقعِ (1) مُكوَّنةٌ منْ طبقاتٍ تُشبهُ في نوعِها الطبقاتِ في الموقعِ (2).

الموقع (1) الموقع (2)
لسفة (100 km)
الشكلُ (4): مضاهاةٌ أحفوريةٌ.

المضاهاةُ الأحفوريةُ (Biocorrelation): مضاهاةٌ تعتمدُ على التشابهِ بينَ الأحافيرِ في الطبقاتِ الصخريةِ، مثالُ ذلكَ: حينَ تكونُ الأحافيرُ في طبقةٍ صخريةٍ في موقعٍ ما مُشابهةً للأحافيرِ في طبقةٍ صخريةٍ في موقعٍ آخرَ، فإنَّ عمرَ الطبقةِ الصخريةِ في الموقعِ الأولِ يساوي عمرَ الطبقةِ الصخريةِ في الموقعِ الثاني، أيْ تُضاهيها، كما في الشكلِ (4).

11

4 التوسع Elaboration:

تزويد الطلبة بخبرات إضافية لإثارة مهارات الاستقصاء لديهم، عن طريق إشراكهم في تجارب وأنشطة جديدة تكون أشبه بتحدٍّ يُفضي إلى التوسع في الموضوع، أو تعميق فهمه.

الإثراءُ والتوسُّعُ

العالِمُ ابنُ سينا وعلومُ الأرضِ

تناولَ ابنُ سينا (980 - 1037)م في جزءِ (المعادنُ والآثارُ العلويّةُ) منْ كتابِهِ (الشِّفاءُ) تفسيرَهُ حدوثَ الزلازلِ، فقدْ بيَّنَ أنَّ خسفَ الأرضِ سببُهُ خروجُ الجممِ البركانيَّةِ، وأرْجَعَ تكوُّنَ الجبالِ إلى الحركاتِ الأرضيَّةِ، وأثرِ الفعلِ الميكانيكيِّ للرياحِ والماءِ في الصخورِ. وأشارَ إلى تعميقِ السيولِ لمجاريها وتوسيعِها معَ مرورِ الوقتِ، وأنَّ البحرَ غمرَ البرَّ منذُ قديمِ الزمانِ، ثمَّ انحسرَ عنْهُ بصورةٍ تدريجيّةٍ. وأدركَ ابنُ سينا الحسابَ الصحيحَ للزمنِ الجيولوجيِّ في عمليّةِ تكوُّنِ الصخورِ الرسوبيّةِ.

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيَّةِ عَلى شَبكةِ الإنترنتْ أوْ في الكتبِ العلميّةِ عنْ إسهاماتِ العالِمِ أبي الريحانِ البيرونيِّ في مجالِ علومِ الأرضِ.

25

عناصر محتوى الدرس

يشمل الدرس عناصر متنوعة، عرضت بتسلسل بنائي واضح؛ ما يسهل تعلم الطلبة المفاهيم والمعارف والأفكار الواردة في الدرس.

الفكرة الرئيسة

تتضمن تلخيص المفاهيم والأفكار والمعارف التي سيتعلمها الطلبة خلال الدرس.

المفاهيم والمصطلحات

تظهر مظللة وبخط غامق؛ للتركيز عليها وجذب انتباه الطالب/ الطالبة لها.

توظيف التكنولوجيا

تُسهم التكنولوجيا إسهامًا فاعلًا في تعلم العلوم، وتساعد على استكشاف المفاهيم الجديدة. ويحفز توافر أدوات التكنولوجيا التأمل والتحليل والتفكير لدى الطالب/ الطالبة.

شرح محتوى الدرس

شرح محتوى الدرس بعبارات بسيطة تراعي الفئة العمرية وخصائص الطلبة النمائية. وتنظيم الشرح، بحيث يشتمل على عناوين رئيسة تتفرع منها عناوين ثانوية وأحيانًا تندرج عناوين فرعية من العناوين الثانوية وتظهر بألوان مختلفة.

الدرسُ 1

العمرُ النسبيُّ للصخورِ والعمرُ المطلقُ

Relative Age of Rocks and Absolute Age

الفكرةُ الرئيسةُ:

يمكنُ تحديدُ العمرِ النسبيِّ والعمرِ المطلقِ للطبقاتِ الصخريةِ الرسوبيةِ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أُحدِّدُ مفهومَ الطبقةِ وتتابعَ الطبقاتِ الرسوبيةِ رأسيًّا.
- أُقارِنُ عمرَ التتابعِ الرسوبيِّ بأعمارِ الكائناتِ الحيَّةِ التي أعرفُها.
- أتعرَّفُ عملَ علماءِ الجيولوجيا في تحديدِ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

تعاقباتٌ طبقيةٌ Stratigraphy Successions

العمرُ المطلقُ Absolute Age

تضاهؤُ Correlation

تضاهؤُ الصخريةُ Lithocorrelation

تضاهؤُ الأحفوريةُ Biocorrelation

العمرُ النسبيُّ للصخورِ الرسوبيةِ

Relative Age of Sedimentary Rocks

درسْتُ سابقًا أنَّ الصخورَ الرسوبيةَ تكوَّنَتْ نتيجةَ تراكمِ حبيباتٍ صخريةٍ صُلْبةٍ غيرِ متماسكةٍ وُجِدَتْ في ما مضى وتصخّرها، أو منْ بقايا الكائناتِ الحيَّةِ وهياكلِها وأصدافِها، أوْ نتيجةَ ترسيبِ الأملاحِ منْ محاليلِها.

تتراكمُ الطبقاتُ في الطبيعةِ فوقَ بعضِها؛ لتُكوِّنَ **تعاقباتٍ طبقيةً** (Stratigraphy Successions) كما في الشكلِ (1).

مبادئُ التأريخِ النسبيِّ Principles of Relative Dating

توصَّلَ العلماءُ إلى تقديرِ أعمارِ الصخورِ والأحداثِ الجيولوجيةِ الماضيةِ بترتيبِها بحَسْبِ حدوثِها، اعتمادًا على المبادئِ الآتيةِ:

الشكلُ (1): صخورٌ رسوبيةٌ على شكلِ تعاقباتٍ طبقيةٍ.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع كواكب المجموعة الشمسية، علمًا بأنَّه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

أشارِك الطلبة في الوصول إلى هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو أستعمل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع تدوير الحديد، علمًا بأنَّه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو أستعمل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

الربط بـ

تقدم معلومات بغرض التكامل مع المباحث الأخرى، أو ربط تعلم الطالب/ الطالبة مع مجالات الحياة؛ ليصبح التعلّم ذا معنى.

الصور والأشكال

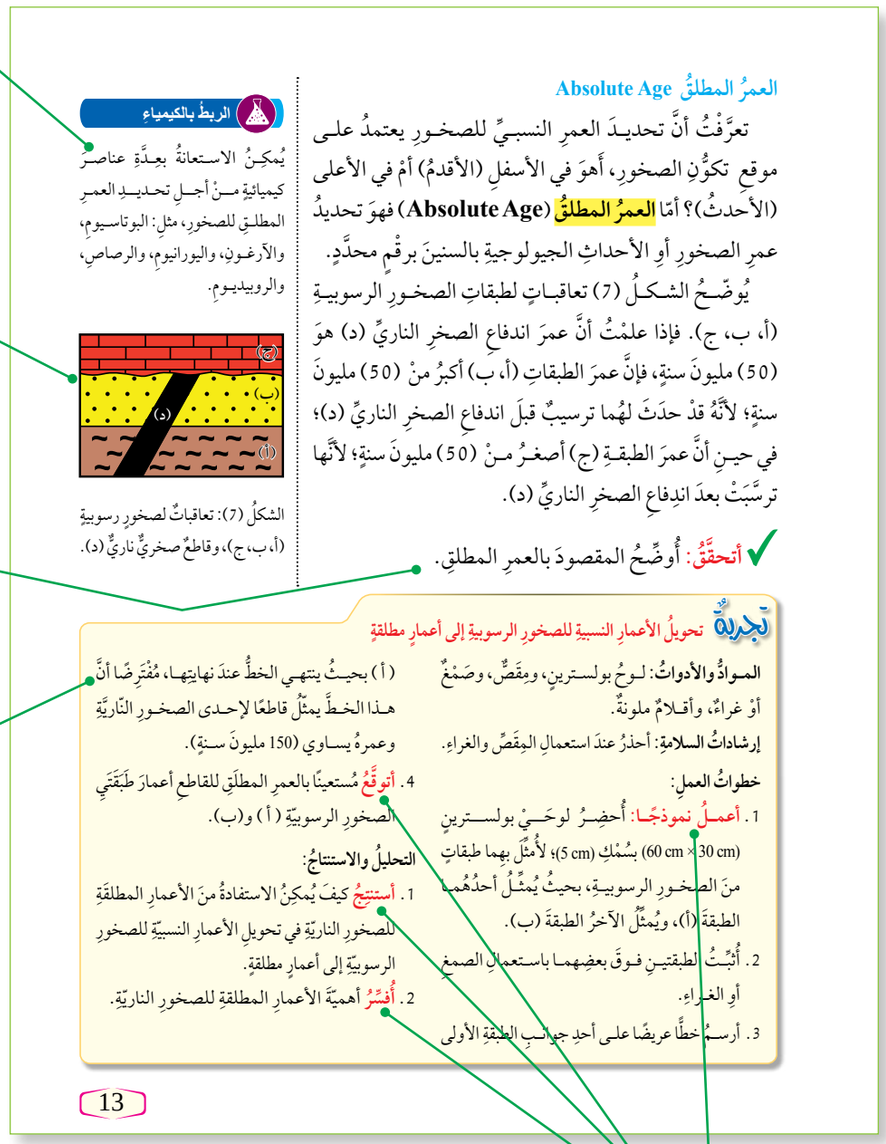
صور وأشكال واضحة ومتنوعة تحقق الغرض العلمي والتعليميّ.

تقويم تكويني

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة في أثناء سير التعلم (تقويم تكويني).

تجربة

خبرات عملية تكسب الطالب/ الطالبة مهارات ومعارف متنوعة، ومنها ما هو وفق المنحى التكاملي (STEAM).



العمرُ المطلقُ Absolute Age

تعرَّفْتُ أنَّ تحديدَ العمرِ النسبيِّ للصخورِ يعتمدُ على موقعِ تكوُّنِ الصخورِ، أهوَ في الأسفلِ (الأقدمُ) أمْ في الأعلى (الأحدثُ)؟ أمّا العمرُ المطلقُ (Absolute Age) فهوَ تحديدُ عمرِ الصخورِ أوِ الأحداثِ الجيولوجيةِ بالسنينَ برقْمٍ محدَّدٍ.

يُوضّحُ الشكلُ (7) تعاقباتٍ لطبقاتِ الصخورِ الرسوبيةِ (أ، ب، ج). فإذا علمْتُ أنَّ عمرَ اندفاعِ الصخرِ الناريِّ (د) هوَ (50) مليونَ سنةٍ، فإنَّ عمرَ الطبقاتِ (أ، ب) أكبرُ منْ (50) مليونَ سنةٍ؛ لأنَّهُ قدْ حدَثَ لهُما ترسيبٌ قبلَ اندفاعِ الصخرِ الناريِّ (د)؛ في حينِ أنَّ عمرَ الطبقةِ (ج) أصغرُ منْ (50) مليونَ سنةٍ؛ لأنَّها ترسَّبَتْ بعدَ اندفاعِ الصخرِ الناريِّ (د).

✓ أتحقَّقُ: أُوضِّحُ المقصودَ بالعمرِ المطلقِ.

الربطُ بالكيمياءِ

يُمكِنُ الاستعانةُ بعدَّةِ عناصرَ كيميائيةٍ منْ أجلِ تحديدِ العمرِ المطلقِ للصخورِ، مثلِ: البوتاسيومِ، والآرغونِ، واليورانيومِ، والرصاصِ، والروبيديومِ.

الشكلُ (7): تعاقباتٌ لصخورٍ رسوبيةٍ (أ، ب، ج)، وقاطعٌ صخريٌّ ناريٌّ (د).

تجربةٌ تحويلُ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ الرسوبيةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ

المواد والأدوات: لوحُ بولستيرينٍ، ومِقَصٌّ، وصَمْغٌ أوْ غراءٌ، وأقلامٌ ملونةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ عندَ استعمالِ المِقَصِّ والغراءِ.

خطواتُ العملِ:

1. أعملُ نموذجًا: أُحضِرُ لوحَيْ بولستيرينٍ (30 cm × 60 cm) بسُمْكِ (5 cm)؛ لأُمثِّلَ بهما طبقاتٍ منَ الصخورِ الرسوبيةِ، بحيثُ يُمثِّلُ أحدُهُما الطبقةَ (أ)، ويُمثِّلُ الآخرُ الطبقةَ (ب).
2. أُثبِّتُ الطبقتينِ فوقَ بعضِهما باستعمالِ الصمغِ أوِ الغراءِ.
3. أرسمُ خطًّا عريضًا على أحدِ جوانبِ الطبقةِ الأولى (أ) بحيثُ ينتهي الخطُّ عندَ نهايتِها، مُفْتَرِضًا أنَّ هذا الخطَّ يمثِّلُ قاطعًا لإحدى الصخورِ النّاريَّةِ وعمرُهُ يساوي (150 مليونَ سنةٍ).
4. أتوقَّعُ مُستعينًا بالعمرِ المطلَقِ للقاطعِ أعمارَ طَبَقَتَي الصخورِ الرسوبيةِ (أ) و(ب).

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أستنتِجُ كيفَ يُمكِنُ الاستفادةُ منَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ في تحويلِ الأعمارِ النسبيّةِ للصخورِ الرسوبيّةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ.
2. أُفسِّرُ أهميّةَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ.

13

المهارات

تحدي قدرات الطلبة في مجال التفسير، والتحليل، ومعالجة المعلومات؛ لذا فهي تنمي قدراتهم على التأمل، والتفكير، والاستقصاء، لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة.

أسئلة مراجعة الدرس

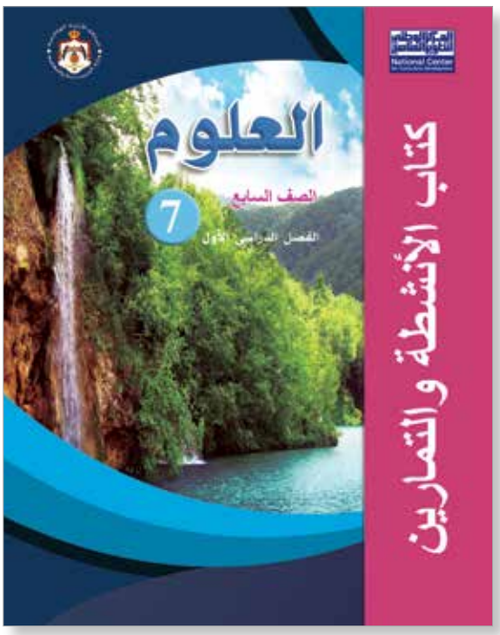
أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة والمفاهيم والمصطلحات والمهارات.

مراجعةُ الدرسِ

1. الفكرةُ الرئيسةُ: أذكرُ أمثلةً توضّحُ كيفَ تتوزّعُ الموادُ المعدنيةُ في القشرةِ الأرضيةِ.
2. أحدِّدُ استخداماتٍ أُخرى لعنصرِ النحاسِ.
3. أصوغُ فرضيّتي: يُعَدُّ الحديدُ العمودَ الفِقْرِيَّ لِحضارَةِ الأممِ. أصوغُ فرضيّةً عنْ أهميَّةِ الحديدِ في التقدُّمِ الصناعيِّ.
4. أصفُ العمليّاتِ الرئيسةَ التي تُعَدُّ جزءًا مِنْ دورةِ الماءِ في الطبيعةِ.
5. التفكيرُ الناقدُ: أناقشُ كيفيّةَ استدامةِ الموارِدِ المعدنيّةِ، وأذكرُ أمثلةً على ذلكَ.

بِنية كتاب الأنشطة والتمارين

يخصص كتاب الأنشطة والتمارين لتسجيل الملاحظات ونتائج الأنشطة والتمارين التي ينفذها الطلبة، وما يتعلمونه بشكل رئيس في الدروس. ويتضمن كتاب الأنشطة والتمارين توجيهات للطلبة بشأن ما يجب القيام به، ويسهم في تقديم تغذية راجعة مكتوبة حول تعلّمهم وأدائهم.



أوراق عمل خاصة بالأنشطة الموجودة في كتاب الطالب

تتضمن أوراق العمل الموادَّ والأدوات اللازمة لإجراء النشاط، وإرشادات السلامة الواجب اتباعها في أثناء إجراءات التنفيذ. وتُوضَّح فيها إجراءات العمل مع وجود أماكن مخصصة لتدوين الملاحظات والنتائج التي توصَّل إليها الطلبة. وتتضمن بعض أوراق العمل صورًا توضيحية لبعض الإجراءات التي توجِب ذلك.

استكشف نمذجةُ الطبقاتِ الرسوبيّةِ في الطبيعةِ

الهدفُ: أُنمذِجُ الطبقاتِ الرسوبيةَ في الطبيعةِ.

الموادُّ والأدواتُ:
حوضٌ بلاستيكيٌّ شفّافٌ، وماءٌ، ورملٌ خشنٌ وناعمٌ، وقطعٌ صخريةٌ صغ

إرشاداتُ السلامة:
أحذرُ منَ الحافاتِ الحادّةِ للقطعِ الصخريةِ.

خطواتُ العملِ:
1. **أُلاحِظُ** اختلافَ حجومِ حبيباتِ الرملِ والقطعِ الصخريةِ والحصى.
2. **أُجرِّبُ:** أضعُ بلطفٍ في الحوضِ البلاستيكيِّ القطعَ الصخريةَ، والرم والرملَ الخشنَ فوقَ بعضِها على الترتيبِ.
3. أملأُ الحوضَ البلاستيكيَّ بالماءِ.
4. **أُلاحِظُ** ترتيبَ الطبقاتِ التي رتَّبْتُها.
5. **أُرتِّبُ بالتسلسلِ** أسماءَ الطبقاتِ منَ الأسفلِ إلى الأعلى.

التفكيرُ الناقدُ:
أُحدِّدُ عمرَ طبقةِ الرملِ الناعمِ نسبةً إلى عمرِ طبقةِ القطعِ الصخريةِ.

تجربةُ الدرسِ 1 تحويلُ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ الرسوبيةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ

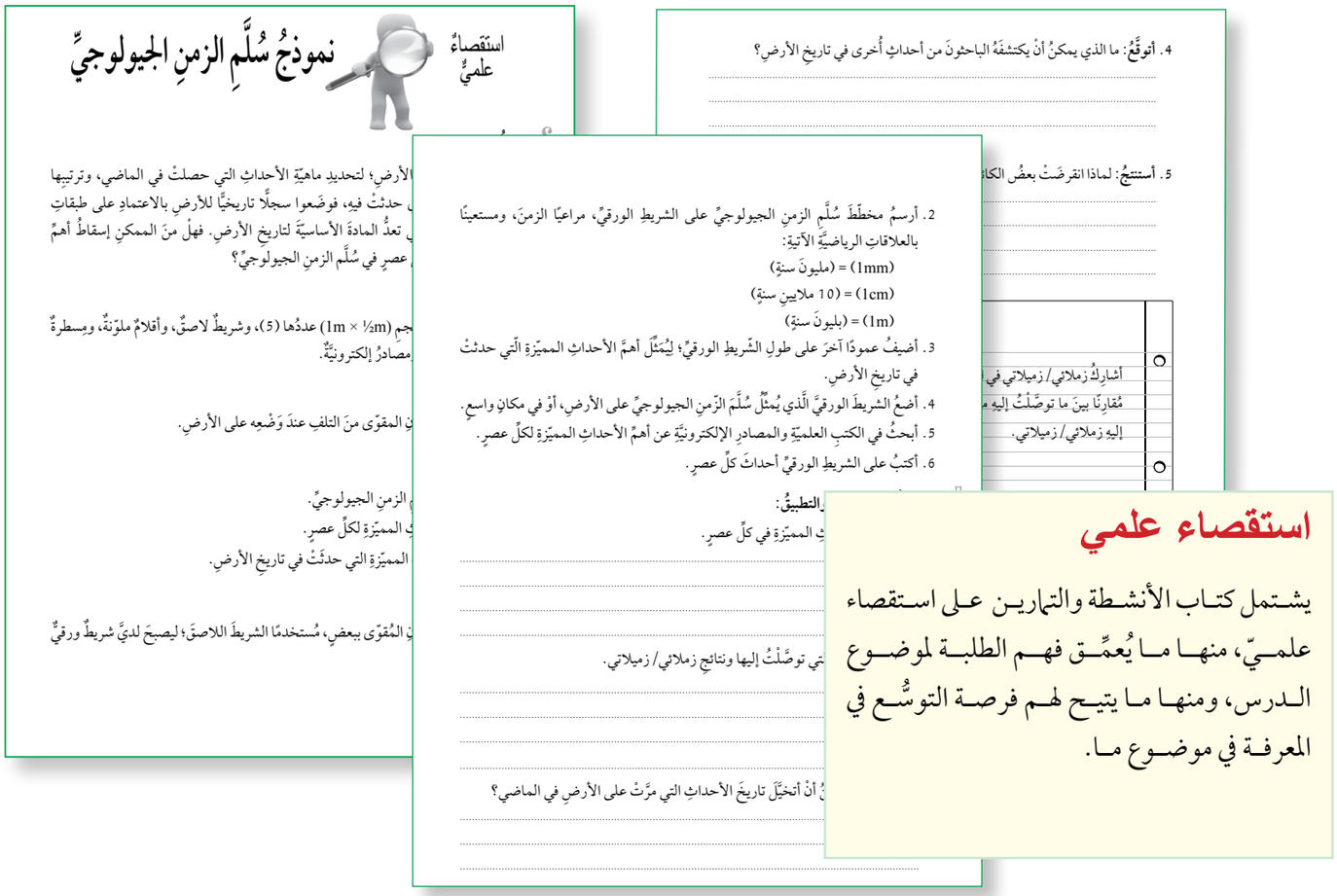
الهدفُ: أُحوِّلُ الأعمارَ النسبيةَ للصخورِ الرسوبيةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ.

الموادُّ والأدواتُ:
لوحُ بولسترين، ومِقَصٌّ، وصَمْغٌ أوْ غراءٌ، وأقلامٌ ملونةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:
أحذرُ عندَ استعمالِ المِقصِّ والغراءِ.

خطواتُ العملِ:
1. **أعملُ نموذجًا:** أُحضِرُ لوحَيْ بولسترينٍ (60 cm × 30 cm) بسُمْكِ (5cm)؛ لأُمثِّلَ بهما طبقاتٍ منَ الصخورِ الرسوبيّةِ، بحيثُ يُمثِّلُ أحدُهُما الطبقةَ (أ)، ويُمثِّلُ الآخرُ الطبقةَ (ب).
2. أُثبِّتُ الطبقتيْنِ فوقَ بعضِهما باستعمالِ الصمغِ أوِ الغراءِ.
3. أرسمُ خطًّا عريضًا على أحدِ جوانبِ الطبقةِ الأولى (أ) بحيثُ ينتهي الخطُّ عندَ نهايتِها، مُفْتَرِضًا أنَّ هذا الخطَّ يُمثِّلُ قاطعًا لإحدى الصخورِ النّاريّةِ وعمرُهُ يساوي (150 مليونَ سنةٍ).
4. **أتوقَّعُ** مُستعينًا بالعمرِ المطلَقِ للقاطعِ أعمارَ طَبَقَتَيِ الصخورِ الرسوبيّةِ (أ) و(ب).

التحليلُ والاستنتاجُ:
1. **أستنتِجُ** كيفَ يُمكِنُ الاستفادةُ منَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ في تحويلِ الأعمارِ النسبيّةِ للصخورِ الرسوبيّةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ.
2. **أُفسِّرُ** أهميّةَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ.



4. أتوقّعُ: ما الذي يمكنُ أنْ يكتشفَهُ الباحثونَ من أحداثٍ أُخرى في تاريخِ الأرضِ؟

5. أستنتجُ: لماذا انقرضَتْ بعضُ الكا

أشارِكُ زميلاتي/ زميلاتي في
مُقارِنًا بينَ ما توصَّلْتُ إليهِ م
إليهِ زميلاتي/ زميلاتي.

استقصاءٌ علميٌّ

نموذجُ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ

الأرضِ؛ لتحديدِ ماهيّةِ الأحداثِ التي حصلتْ في الماضي، وترتيبِها
حدثَتْ فيهِ، فوضَعوا سجلًّا تاريخيًّا للأرضِ بالاعتمادِ على طبقاتٍ
تعدُّ المادةَ الأساسيّةَ لتاريخِ الأرضِ. فهلْ منَ الممكنِ إسقاطُ أهمِّ
عصرٍ في سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ؟

حجمِ (1m × ½m) عددُها (5)، وشريطٌ لاصقٌ، وأقلامٌ ملوّنةٌ، ومِسطرةٌ
مصادرُ إلكترونيّةٌ.

نِ المقوّى منَ التلفِ عندَ وَضْعِهِ على الأرضِ.

الزمنِ الجيولوجيِّ.
ي المميّزةِ لكلِّ عصرٍ.
المميّزةِ التي حدثَتْ في تاريخِ الأرضِ.

نِ المُقوّى ببعضٍ، مُستخدمًا الشريطَ اللاصقَ؛ ليصبحَ لديَّ شريطٌ ورقيٌّ

2. أرسمُ مخطّطَ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ على الشريطِ الورقيِّ، مراعيًا الزمنَ، ومستعينًا بالعلاقاتِ الرياضيّةِ الآتيةِ:
(1mm) = (مليونَ سنةٍ)
(1cm) = (10 ملايينِ سنةٍ)
(1m) = (بليونَ سنةٍ)
3. أضيفُ عمودًا آخرَ على طولِ الشّريطِ الورقيِّ؛ ليُمَثِّلَ أهمَّ الأحداثِ المميّزةِ التي حدثَتْ في تاريخِ الأرضِ.
4. أضعُ الشريطَ الورقيَّ الّذي يُمثِّلُ سُلَّمَ الزّمنِ الجيولوجيِّ على الأرضِ، أوْ في مكانٍ واسعٍ.
5. أبحثُ في الكتبِ العلميّةِ والمصادرِ الإلكترونيّةِ عن أهمِّ الأحداثِ المميّزةِ لكلِّ عصرٍ.
6. أكتبُ على الشريطِ الورقيِّ أحداثَ كلِّ عصرٍ.

التطبيقُ:

ثِ المميّزةِ في كلِّ عصرٍ.

تي توصَّلْتُ إليها ونتائجِ زملائي/ زميلاتي.

نُ أنْ أتخيَّلَ تاريخَ الأحداثِ التي مرَّتْ على الأرضِ في الماضي؟

استقصاء علمي

يشتمل كتاب الأنشطة والتمارين على استقصاء علميّ، منها ما يُعمِّق فهم الطلبة لموضوع الدرس، ومنها ما يتيح لهم فرصة التوسُّع في المعرفة في موضوع ما.

أسئلةُ اختباراتٍ دولية

1. ترتيبُ الأحداثِ الجيولوجيَّةِ لمنطقةٍ
باستخدامِ مبادئِ التأريخِ النسبيِّ:
تعدُّ مبادئُ التأريخِ النسبيِّ مهمَّةً في ترتيبِ أ
الصخورِ، فيها يمكنُ معرفةُ الأحداثِ الجيولو
التي مرَّتْ بمنطقةٍ ما. أتأمَّلُ الشكلَ المجاورَ ا
يمثِّلُ تتابُعًا لصخورٍ رسوبيَّةٍ يتخلَّلُها اندفاعٌ نا
ثمَّ أجيبُ عمّا يأتي:
1) الترتيبُ الصحيحُ للطبقاتِ (1، 2، 3، 4
أ) اندفاعٌ ناريٌّ، 4، 3، 2، 1
جـ) 1، 2، 3، 4، اندفاعٌ ناريٌّ
2) أيُّ مبادئِ التأريخِ النسبيِّ استُخْدِمَتْ
بالمنطقةِ؟

2. يُبيِّنُ الرسمُ الآتي دورةَ الماءِ في الطبيعةِ:

مصدرُ الطاقةِ لدورةِ الماءِ:
أ) القمرُ
ب) الشمسُ
جـ) المدُّ والجزرُ
د) الرياحُ

أسئلةُ اختباراتٍ دولية

1. أرسمُ على الشكلِ الآتي مَوْقِعَ القمرِ؛ لتوضيحِ المقصودِ بكُسوفِ الشمسِ:

الأرضُ ○ الشمسُ ○

2. أقرأُ الفقرةَ الآتيةَ (ضوءُ النهارِ)، ثمَّ أجيبُ عمّا يليها:

ضوءُ النهارِ يومَ 22 حزيرانَ 2002م

يحتفلُ اليومَ نصفُ الكرةِ الشماليِّ بأطولِ نهارٍ، في الوقتِ الذي يمرُّ الأستراليونَ بأقصرِ نهارٍ عندَهم. ففي مدينةِ (ملبورنَ) في أستراليا، تشرقُ الشمسُ الساعةَ 5:55 صباحًا، وتغربُ الساعةَ 8:42 مساءً، وهذا يعني 14 ساعةً و47 دقيقةً منْ ضوءِ النهارِ.

وقدْ قورِنَ هذا اليومُ بأطولِ نهارٍ في نصفِ الكرةِ الجنوبيِّ المتوقعِ أنْ يصادفَ يومَ 22 كانونَ الأوّلِ، حيثُ تشرقُ الشمسُ الساعةَ 7:36 صباحًا، وتغربُ الساعةَ 5:08 مساءً، وهذا يعني 9 ساعاتٍ و 32 دقيقةً منْ ضوءِ النهارِ.

قالَ رئيسُ الجمعيّةِ الفلكيّةِ أنَّ حقيقةَ تغيُّرِ الفصولِ في نِصْفَيِ الكرةِ الشماليِّ والجنوبيِّ مرتبطةٌ بمَيْلِ محورِ الأرضِ بمقدارِ 23.4 درجةً.

1) أيُّ عبارةٍ ممّا يأتي تفسّرُ سببَ ظهورِ الضوءِ والظلامِ على الأرضِ؟
أ) تدورُ الأرضُ حولَ محورِها.
ب) تدورُ الشمسُ حولَ محورِها.
جـ) محورُ الأرضِ مائلٌ.
د) تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ.

2) يُبيِّنُ الشكلُ الآتي أشعّةَ الضوءِ الساقطةَ منَ الشمسِ على الأرضِ.
أفترِضُ أنَّ هذا أقصرُ نهارٍ في (ملبورنَ):
أعيِّنُ على الشكلِ: محورَ الأرضِ، ونصفَ الكرةِ الجنوبيِّ، وخطَّ الاستواءِ.

أسئلة اختبارات دولية أو على نمطها

يتضمَّن كتاب الأنشطة والتمارين عددًا من أسئلة الاختبارات الدولية أو على نمطها؛ لأنها تُركِّز على إتقان العمليات واستيعاب المفاهيم، والقدرة على توظيفها في مواقف حياتية واقعية، وتشجّعني على بناء نماذج اختبارات تحاكي هذه الأسئلة؛ لما لها من أثر في إثارة تفكير الطلبة، ما قد يُسهِم في جعل التفكير العلمي المنطقي نمط تفكير للطلبة في حياتهم اليومية.

دليل المعلِّم

يُقدّم الدليل نظرة عامة عن كل وحدة في كتاب الطالب والدروس المكوّنة لها. ويعرض الدرس وفق نموذج تدريس مكون من ثلاث مراحل، ينفذ كل منها من خلال عناصر محددة. وتبدأ كل وحدة بمصفوفة نتاجات تتضمن نتاجات الوحدة والنتاجات السابقة واللاحقة المرتبطة بها؛ لتعينني على الترابط الرأسي للمفاهيم والأفكار، وتساعدني على تصميم أنشطة التعلّم والتعليم في الوحدة وتنفيذها.

مراحل نموذج التدريس

1 تقديم الدرس

تقديم الدرس يشمل ما يأتي:

- **مناقشة الفكرة الرئيسة:** توضّح لي كيفية عرض الفكرة الرئيسة للدرس.
- **الربط بالمعرفة السابقة:** يُقصَدُ به تنشيط التعلُّم السابق للطالب/ الطالبة، الذي يُعدُّ أساسًا لتعرّف تنظيم المعلومات، وطرائق ترابطها. ويُقدِّم الدليل مقترحات عدَّةٍ لهذا الربط، وينتهج أساليب متنوعة تختلف باختلاف موضوع الدرس.

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

أوضّح للطلبة أنه يمكن تحديد أعمار الصخور الرسوبية والنارية والمتحولة بطرائق عدة، ثم أوجّه السؤالَ الآتي: كيف نحدد أعمار طبقات الصخور الرسوبية؟ ستتنوع الإجابات؛ سيتوصل الطلبة إلى أنه يمكن تحديد أعمار طبقات الصخور الرسوبية بمقارنة ترتيب

الربط بالمعرفة السابقة

أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن أن الصخور الرسوبية المتعاقبة تتكون من طبقات ذات صفات مميزة، وأبعاد وأشكال متباينة، حيثما

2 التدريس

التدريس يشمل ما يأتي:

- **مناقشة**

يُقدِّم الدليل لي مقترحات لمناقشة الطلبة في موضوع الدرس، مثل الأسئلة التي تمهِّد للحوار بيني وبين طلبتي، وتُقدِّم إجابات مقترحة لها، تمنح المناقشة الطلبة فرصةً للتعبير عن آرائهم، وتُعلِّمهم تنظيم أفكارهم، وحسن الإصغاء، واحترام الرأي الآخر، وتزيد من ثقتهم بأنفسهم.

مناقشة:

أسأل الطلبة: ما الهدف من بناء سلم الزمن الجيولوجي؟ ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن الهدف من ذلك الحصولُ على سجلٍّ صخريٍّ للأرض. **أسأل الطلبة:** ما الأساس الذي بُني عليه سلم الزمن الجيولوجي. سيتوصل الطلبة إلى أنه قد بني أساسًا باستخدام العمر النسبي، لكنه في ما بعد تطور باكتشاف الأعمار المطلقة للصخور عن طريق النظائر المشعة.

- **بناء المفهوم**

تنوعت طرائق بناء المفهوم في الدليل، وذلك بحسب طبيعة المفهوم. ويُقدِّم الدليل أفكارًا مقترحة لبناء المفاهيم الواردة في كتاب الطالب.

بناء المفهوم:

أطلب إلى الطلبة أن يعد كل منهم سجلًّا تاريخيًّا له منذ الولادة وحتى الآن، مثل: المراحل الدراسية التي مر بها ما قبل المدرسة (حضانة، تمهيدي)، ومرحلة الدراسة في المدرسة وتقسيم تلك المراحل إلى مدى زمني بالسنوات، ثم أوضّح لهم بأن هذا السجل التاريخي الذي أعد هو بمثابة سلم تم صعود درجاته وفق ترتيب زمني للأحداث من الأقدم إلى الأحدث. وأبيّن لهم أن سلم الزمن الجيولوجي هو أيضًا سجلّ تاريخي يبين تسلسل الأحداث وتطورها لكل فترة زمنية على سطح الأرض.

- **استخدام الصور والأشكال**

تُنمّي الصور والأشكال الثقافة البصرية، وتُوضِّح المفاهيم الواردة في الدرس. يُبيِّن الدليل لي كيفية توظيف الصور والأشكال في عملية التدريس، ويرشدني إلى كيفية الإفادة منها في تحفيزهم على التفكير.

استخدام الصور والأشكال:

أوجّه الطلبةَ إلى الشكل (١) الذي يمثل صخور رسوبية على شكل تعاقبات طبقية، وأوضّح لهم أن الطبقات الصخرية الرسوبية تترسب أساسًا بصورة أفقية، أقدمها في الأسفل وأحدثها في الأعلى، بحيث تفسِّر الأحداث التي جرت في الماضي.

- **إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة**

معلومة لي تُسهِم في إعطائي تفصيلات محددة عن موضوع ما. وقد تُسهِم الإضاءة في تقديم إجابات عن أسئلة الطلبة التي تكون غالبًا خارج نطاق المعلومة الواردة في الكتاب.

إضاءة للمعلّم / للمعلّمة

وضع العالم جيمس هاتون مبدأ (الحاضر مفتاح الماضي) الذي يساعد على معرفة أزمان الصخور وبيئات الترسيب والحركات الأرضية التي تعرضت لها الصخور. والاندفاع الناري هو في الأصل ماغما ساخنة تقطع الصخور، أيًا كان نوعها.

أخطاء شائعة

قد يكون لدى بعض الطلبة بناء معرفي غير صحيح، يذكر الدليل هذه الأخطاء، ويقترح طرائق لعلاجها.

أخطاء شائعة

يظنّ الطلبة أن الصخور جميعَها تترسب على شكل طبقات؛ لذا أوضّح لهم بأن الصخور الرسوبية فقط هي التي تترسب على شكل طبقات، أمّا الصخور النارية والمتحوّلة فتكون كتلية، وأنّ الاندفاع الناري يقطع الصخور الرسوبية فقط، والحقيقة أنه يتخلل أنواع الصخور جميعها سواء أكانت رسوبية أو نارية أو متحولة.

نشاط سريع

يسهم هذا النشاط في التنسيق بين الموقف التعليمي وأحد المواقف في الحياة العملية، ويستثير قدرات الطلبة، ويُخفِّف جانب الملل لديهم.

نشاط سريع أوجّه دعوة إلى مختص في علوم الأرض، للحضور إلى غرفة الصف وتعريف الطلبة بأهمية تعاقب الطبقات.

معلومة إضافية

تُسهِم المعلومات الإضافية في توسيع مدارك الطلبة، وتنمية قدرتهم على التفكير.

معلومة إضافية: يُعتقد أنّ أقسام سلم الزمن الجيولوجي سُمِّيَتْ بأسماء الأمكنة التي اكتشِفَت فيها طبقات صخرية معينة لأول مرة، أو أنّها اقْتُبِسَت من أنواع الصخور.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

يُبيِّن الدليل لي القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية والموضوع المرتبط بها، ويبين لي أيضًا أهمية كل مفهوم في حياة الطلبة، وبناء شخصية متكاملة متوازنة لكل منهم.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير (التأمل والتساؤل):** أخبر الطلبة أن التأمل والتساؤل هي مهارات ذهنية نمارسها يوميًّا بانتظام، بحيث تساعد على ترتيب الأفكار وتوازنها في مجالات عدة؛ كالتأمل في نشأة الحياة على الأرض.

3 التقويم

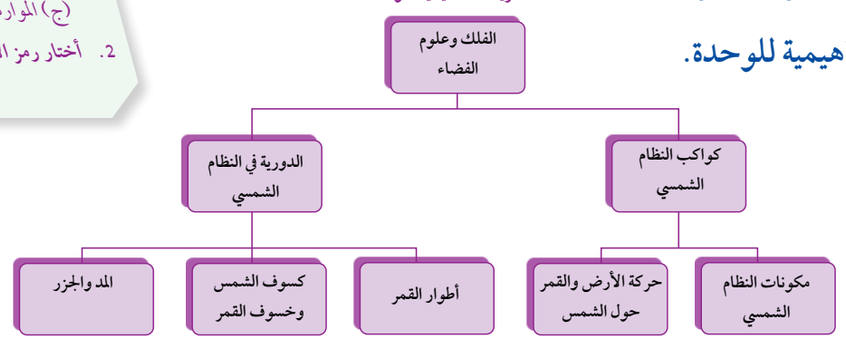
التقويم يشمل ما يأتي:

- إجابات أسئلة مراجعة الدرس.
- إجابات أسئلة مراجعة الوحدة.
- خريطة مفاهيمية للوحدة.

مراجعةُ الوحدةِ

1. أملأ كل فراغ في الجمل الآتية بما يناسبه:
   (أ) القاطع والمقطوع
   (ب) سلم الزمن الجيولوجي
   (ج) الموارد المعدنية
2. أختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

خريطة مفاهيمية للوحدة



التقويم في كتاب الطالب

يهدف التقويم في كتاب الطالب والأنشطة والتمارين ودليل المعلم؛ إلى التحقق من فهم الطلبة، ودعم إنجازاتهم الفردية، وإتاحة فرصة تأمّلهم في تعلمهم، ووضع أهداف لأنفسهم. وتوفير التغذية الراجعة والتحفيز والتشجيع لهم. ويُوظَّف في التقويم استراتيجيات تلبي حاجات الطلبة المتنوعة، وذلك وفق ما يأتي:

أتحقق

أسئلة للتحقق من مدى فهم الطلبة في أثناء سير التعلّم (تقويم تكويني).

✓ **أتحقَّقُ:** أوضِّحُ المقصودَ بسُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.

مراجعة الدرس

أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسة للدرس، والمفاهيم، والمصطلحات، والمهارات المتنوعة.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أوضِّحُ كيفَ يمكنُ معرفةُ تاريخِ الأرضِ عنْ طريقِ سُلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.
2. أصفُ الطريقةَ التي بُنِيَ بها سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ.
3. **أصوغُ فرضيّتي:** ما زالَ التعديلُ جاريًا على سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ حتّى وقتِنا الحاضرِ. أصوغُ فرضيَّةً عمّا أتوقَّعُ أنْ يكتشِفَهُ الباحثونَ منْ أحداثٍ أُخرى في تاريخِ الأرضِ.
4. **أُقارِنُ** بينَ كلٍّ منْ: العصرِ، والعمرِ، في سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** ما أهميَّةُ ترتيبِ الأحداثِ الجيولوجيَّةِ على شكلِ سُلَّمِ زمنٍ جيولوجيٍّ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

- **أحسبُ** نسبةَ زمنِ ما قبلَ الكامبريِّ منْ تاريخِ الأرضِ، مُستعينًا بالجدولِ الآتي.

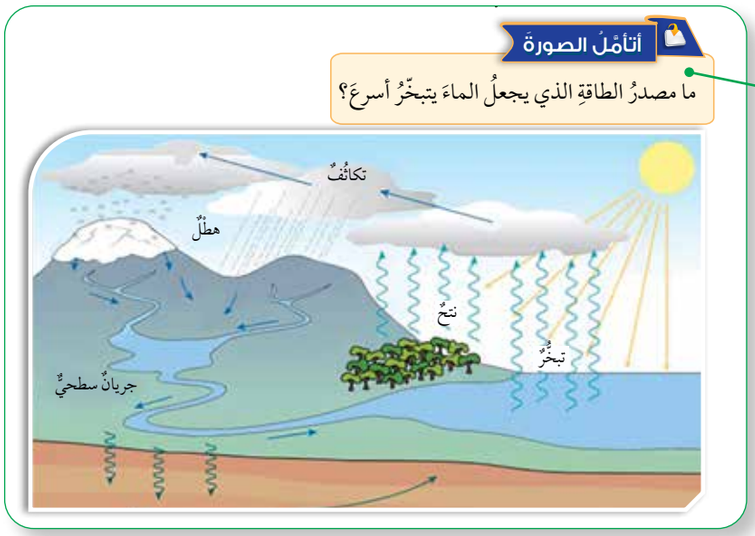
دهرٌ	حقبٌ	عمرٌ
الحياةُ الظاهرةُ	الحياةُ الحديثةُ	65 مليونَ سنةٍ
	الحياةُ المتوسّطةُ	250 مليونَ سنةٍ
	الحياةُ القديمةُ	540 مليونَ سنةٍ
ما قبلَ الكامبريِّ		4600 مليونِ سنةٍ

- أَسْتعينُ بالجدولِ (1): سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ؛ ثمَّ أُحدِّدُ أكبرَ الحقبِ عمرًا في سلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ، مُبيِّنًا نسبتَها في تاريخِ الأرضِ.

17

أتأمل الصورة

أسئلة إجاباتها تكون من الشكل، أو الصورة، أو الرسم البياني؛ لتدريب الطلبة على التحليل.



مراجعة الوحدة

أسئلة متنوعة مرتبطة بالمفاهيم، والمصطلحات، والمهارات، والأفكار العلمية الواردة في الوحدة.

مراجعةُ الوحدةِ

1. أملأُ كلَّ فراغٍ في الجملِ الآتيةِ بما يُناسبهُ:

أ) المبدأُ الذي ينصُّ على أنَّ القاطعَ أحدثُ عمرًا منَ المقطوعِ: .....

ب) المفهومُ العلميُّ الذي يصفُ سجلَّ الأرضِ الصخريَّ، ويُظهرُ تاريخَها الطويلَ، ويوضّحُهُ: .....

جـ) الموارِدُ التي تكوَّنَتْ على الأرضِ أو داخلَها، ويمكنُ استخلاصُها منْ أجلِ تحقيقِ منفعةٍ اقتصاديّةٍ: .....

د) يُطلَقُ على تحديدِ عُمْرِ الصخورِ أو الأحداثِ الجيولوجيةِ بالسّنينَ برقْمٍ مُحدَّدٍ: .....

2. أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1 - المبدأُ الذي ينصُّ على أنَّ لكلِّ زمنٍ جيولوجيٍّ أحافيرَ خاصَّةً بهِ تُميِّزُهُ عنْ سواهُ منَ الأزمنةِ، هوَ:

أ) القاطعُ والمقطوعُ.
ب) الترسيبُ الأصليُّ الأفقيُّ.
جـ) تعاقبُ المجموعاتِ النباتيةِ والحيوانيةِ.
د) تعاقُبُ الطبقاتِ.

2 - يقعُ العصرُ الرباعيُّ في:

أ) ما قبلَ الكامبريِّ.
ب) حقبِ الحياةِ الحديثةِ.
جـ) حقبِ الحياةِ القديمةِ.
د) حقبِ الحياةِ المتوسِّطةِ.

3 - يُستخلَصُ النحاسُ منْ معدنِ:

أ) الملاكيتِ.
ب) الهيماتيتِ.
جـ) المغنيتِ.
د) الفلسبارِ.

4 - العبارةُ التي تصفُ الوحداتِ الزمنيَّةَ المستخدَمةَ في سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ وصفًا صحيحًا، هيَ:

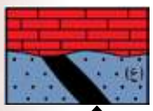
أ) الحقبُ أطولُ زمنًا منَ الدهرِ.
ب) الحقبُ جزءٌ منَ الدهرِ.
ج) الدهرُ يساوي الحقبَ.
د) الدهرُ جزءٌ منَ الحقبِ.

5 - قُسِّمَ الزمنُ الجيولوجيُّ بحَسَبِ العمرِ النسبيِّ بالترتيبِ إلى:

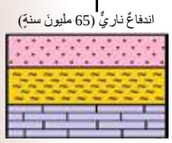
أ) دهورٍ، حقبٍ، عصورٍ، أعمارٍ.
ب) أعمارٍ، دهورٍ، عصورٍ، حقبٍ.
جـ) حقبٍ، أعمارٍ، عصورٍ، دهورٍ.
د) عصورٍ، دهورٍ، حقبٍ، أعمارٍ.

مراجعةُ الوحدةِ

3. المهاراتُ العلميةُ



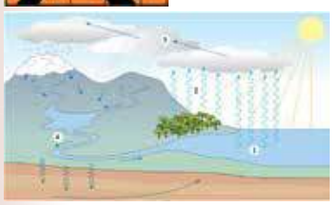
1) أستنتجُ عمرَ الصخرِ الرسوبيِّ (ع) في الشكلِ المجاورِ:



2) أقارنُ بينَ عمليتَي التبخُّرِ والتكاثُفِ في دورةِ الماءِ في الطبيعةِ.

3) ما مبدأُ التأريخِ النسبيِّ الذي يُمثِّلُهُ الشكلُ المجاورُ؟

4) أتأمّلُ الشكلَ المجاورَ، ثمَّ أُبيّنُ أيُّ الاندفاعينِ الناريّينِ الأحدثُ عمرًا: (د) أمْ (ع)؟



5) أتأمّلُ الشكلَ المجاورَ، ثمَّ أصفُ أيَّ الأرقامِ الآتيةِ (1، 2، 3، 4) تمثّلُ كُلًّا منَ: التكاثفِ، والنتحِ، والتبخّرِ، والجريانِ السطحيِّ.

6) أستعينُ بالشكلِ المجاورِ للإجابةِ عمّا يأتي:

أ - ما نوعُ المُضاهاةِ في الشكلِ؟

ب - هلْ عُمْرُ الطبقاتِ في الموقعِ (1) يُساوي عُمرَ الطبقاتِ في الموقعِ (2)؟

التقويم في كتاب الأنشطة والتمارين

يشمل التقويم في كتاب الأنشطة والتمارين ما يأتي:

أسئلة الاختبارات الدولية

أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ

1. أرسمُ على الشكلِ الآتي مَوْقِعَ القمرِ؛ لِتوضيحِ المقصودِ بكُسوفِ الشمسِ:

الأرضُ ◯ الشمسُ

2. أقرأُ الفقرةَ الآتيةَ (ضوءُ النهارِ)، ثمَّ أجيبُ عمّا يليها:

ضوءُ النهارِ يومَ 22 حزيرانَ 2002م

يحتفلُ اليومَ نصفُ الكرةِ الشماليُّ بأطولِ نهارٍ، في الوقتِ الذي يمرُّ الأستراليونَ بأقصرِ نهارٍ عندَهم. ففي مدينةِ (ملبورنَ) في أستراليا، تشرقُ الشمسُ الساعةَ 5:55 صباحًا، وتغربُ الساعةَ 8:42 مساءً، وهذا يعني 14 ساعةً و47 دقيقةً منْ ضوءِ النهارِ.

وقدْ قورِنَ هذا اليومُ بأطولِ نهارٍ في نصفِ الكرةِ الجنوبيِّ المتوقعِ أنْ يصادفَ يومَ 22 كانونَ الأوّلِ، حيثُ تشرقُ الشمسُ الساعةَ 7:36 صباحًا، وتغربُ الساعةَ 5:08 مساءً، وهذا يعني 9 ساعاتٍ و 32 دقيقةً منْ ضوءِ النهارِ.

قالَ رئيسُ الجمعيّةِ الفلكيّةِ أنَّ حقيقةَ تغيُّرِ الفصولِ في نِصْفَيِ الكرةِ الشماليِّ والجنوبيِّ مرتبطةٌ بمَيْلِ محورِ الأرضِ بمقدارِ 23.4 درجةٍ.

1) أيُّ عبارةٍ ممّا يأتي تفسّرُ سببَ ظهورِ الضوءِ والظلامِ على الأرضِ؟

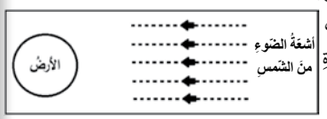
أ) تدورُ الأرضُ حولَ محورِها. ب) تدورُ الشمسُ حولَ محورِها.

جـ) محورُ الأرضِ مائلٌ. د) تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ.

2) يُبيِّنُ الشكلُ الآتي أشعّةَ الضوءِ الساقطةَ منَ الشمسِ على الأرضِ.

أفْتَرِضُ أنَّ هذا أقصرُ نهارٍ في (ملبورنَ):

أعيِّنُ على الشكلِ: محورَ الأرضِ، ونصفَ الكرةِ الشماليَّ، ونصفَ الكرةِ الجنوبيَّ، وخطَّ الاستواءِ.



2. أرسمُ مخطّطَ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ على الشريطِ الورقيِّ، مراعيًا الزمنَ، ومستعينًا بالعلاقاتِ الرياضيَّةِ الآتيةِ:

(1mm) = (مليونَ سنةٍ)

(1cm) = (10 ملايينِ سنةٍ)

(1m) = (بليونَ سنةٍ)

3. أضيفُ عمودًا آخرَ على طولِ الشّريطِ الورقيِّ؛ لِيُمَثِّلَ أهمَّ الأحداثِ المميّزةِ الّتي حدثتْ في تاريخِ الأرضِ.

4. أضعُ الشريطَ الورقيَّ الَّذي يُمثِّلُ سُلَّمَ الزّمنِ الجيولوجيِّ على الأرضِ، أوْ في مكانٍ واسعٍ.

5. أبحثُ في الكتبِ العلميّةِ والمصادرِ الإلكترونيَّةِ عن أهمِّ الأحداثِ المميّزةِ لكلِّ عصرٍ.

6. أكتبُ على الشريطِ الورقيِّ أحداثَ كلِّ عصرٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أحدّدُ أهمَّ الأحداثِ المميّزةِ في كلِّ عصرٍ.

.....

.....

.....

.....

2. **أقارنُ** بينَ النتائجِ التي توصَّلْتُ إليها ونتائجِ زملائي/ زميلاتي.

.....

.....

.....

.....

3. أصفُ: كيفَ يمكنُ أنْ أتخيَّلَ تاريخَ الأحداثِ التي مرَّتْ على الأرضِ في الماضي؟

.....

.....

.....

التقويم في دليل المعلِّم

الربط بالمعرفة السابقة

استراتيجيات التقويم:

التقويم المعتمد على الأداء.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- التقديم: عرض منظم مخطط يقوم به الطالب/ الطالبة.
- العرض التوضيحي: عرض شفوي أو عملي يقوم به الطالب/ الطالبة.
- الأداء العملي: أداء الطالب/ الطالبة مهمّات محددة بصورة عملية.
- الحديث: تحدث الطالب/ الطالبة عن موضوع معين خلال مدة محددة.
- المعرض: عرض الطالب/ الطالبة إنتاجه الفكري والعملي الخاص.
- المحاكاة/ لعب الأدوار: تنفيذ الطالب/ الطالبة حوارًا بكل ما يرافقه من حركات.
- المناقشة/ المناظرة: لقاء بين فريقين من الطلبة يناقشون فيه قضية ما، بحيث يتبنى كل فريق وجهة نظر مختلفة.

الورقة والقلم.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الاختبار: طريقة منظمة تساعد في تحديد مستوى تحصيل الطلبة للمعلومات والمهارات في مادة دراسية درسوها سابقًا.

التواصل.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- المؤتمر: لقاء مخطط يعقد بين المعلّم والطالب/ المعلّمة والطالبة.
- المقابلة: لقاء بين المعلّم والطالب/ المعلّمة والطالبة.
- الأسئلة والأجوبة: أسئلة مباشرة من المعلّم إلى الطالب/ من المعلّمة إلى الطالبة.

الملاحظة.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- الملاحظة المنظمة: ملاحظة يخطّط لها من قبل، ويحدّد فيها ظروف مضبوطة، مثل: الزمان، والمكان، والمعايير الخاصة بكل منها.

مراجعة الذات.

المواقف التقويمية التابعة للاستراتيجية:

- يوميات الطالب: كتابة الطالب/ الطالبة ما يُقرأ أو يشاهَد أو يسمَع.
- ملفّ الطالب: ملف يضم أفضل أعمال الطالب/ الطالبة.
- تقويم الذات: قدرة الطالب/ الطالبة على تقييم أدائه/ أدائها، والحكم عليه.

أدوات التقويم:

- قائمة الرصد.
- سلم التقدير العددي.
- سلم التقدير اللفظي.
- سجل وصف سير التعلّم.
- السجل القصصي.

المهارات

يشتمل كتاب الطالب على مهارات متنوعة:

مهارات القرن الحادي والعشرين:

يشهد العالم تحولات وتغيرات هائلة، ما يتطلب مستويات متقدّمة من الأداء والمهارة، والتحوّل من ثقافة المستوى الأدنى إلى ثقافة الجودة والإتقان، ومن ثقافة الاستهلاك إلى ثقافة الإنتاج. يعد إكساب الطلبة مهاراتِ القرن الحادي والعشرين ركيزة أساسية لتحقيق مفهوم التعلّم مدى الحياة، وتتضمن مهارات القرن الحادي والعشرين المهارات الآتية:

- التعلّم الذاتي.
- التفكير الابتكاري.
- التفكير والعمل التعاوني.
- التفكير الناقد.
- التواصل.
- المعرفة المعلوماتية والتكنولوجية.
- المرونة.
- القيادة.
- المبادرة.
- الإنتاجية.

مهارات العلم

العمليات التي يقوم بها الطلبة في أثناء التوصّل إلى النتائج والحكم والتحقّق من صدقها، وتُسهِم ممارسة هذه المهارات في إثارة الاهتمامات العلمية للطلبة؛ ما يدفعهم إلى مزيد من البحث والاكتشاف، مثل:

- الأرقام والحسابات.
- استعمال المتغيّرات.
- الاستنتاج.
- التجريب.
- تفسير البيانات.
- التواصل.
- التوقّع.
- توجيه الأسئلة.
- القياس.
- الملاحظة

مهارات القراءة:

القراءة عملية عقلية يمارس فيها الفرد عدّة مهارات. وتهدف مهارات القراءة بوجه عام إلى تنمية البنى المعرفية وحصيلة المفردات العلمية وتوظيف الذكاءات المتعددة، وتعزيز الجوانب الوجدانية والثقة بالنفس والقدرة على التواصل الفاعل، وتنمية التفكير العلمي والإبداعي، مثل:

- الاستنتاج.
- التسلسل والتتابع.
- التصنيف.
- التلخيص.
- التوقّع.
- الحقيقة والرأي.
- السبب والنتيجة.
- الفكرة الرئيسة والتفاصيل.
- المشكلة والحل.
- المقارنة.

المهارات العلمية والهندسية:

تنمّي هذه المهارات قدرات الطلبة على عرض أعمالهم وأفكارهم بدقة وموضوعية، وتبريرها والبرهنة على صدقها، وعرضها بطرائق وأشكال مختلفة، وتبادلها مع الآخرين، واحترام الرأي الآخر. وتؤكّد هذه المهارات أهمية إحداث الترابط المرغوب فيه بين المواد الدراسية المختلفة، ومع متطلبات التفكير الناقد والإبداعي، مثل:

- استخدام الرياضيات.
- الاعتماد على الحجة والدليل العلمي.
- بناء التفسيرات العلمية وتصميم الحلول الهندسية.
- تحليل البيانات وتفسيرها.
- التخطيط وإجراء الاستقصاءات.
- تطوير النماذج واستخدامها.
- الحصول على المعلومات وتقييمها وإيصالها.
- توجيه الأسئلة وتحديد المشكلات.

استراتيجيات التدريس والأساليب الداعمة لعملية التعلُّم

يعتمد اختيار استراتيجية التدريس أو الأسلوب الداعم على عدّة عوامل، منها: النتاجات، وخصائص الطلبة النمائية والمعرفية، والإمكانات المتاحة، والزمن المتاح.

التعلّم التعاوني Collaborative Learning:

عمل الطلبة ضمن مجموعات؛ لمساعدة بعضهم بعضًا في التعلّم؛ تحقيقًا لهدف مشترك أو واجب ما؛ على أن يبدي كل فرد مسؤولية في التعلّم، ويتولى العديد من الأدوار داخل المجموعة.

التفكير الناقد Critical Thinking:

نشاط ذهني عملي للحكم على صحة رأي أو اعتقاد؛ عن طريق تحليل المعلومات وفرزها واختبارها؛ بهدف التمييز بين الأفكار الإيجابية والأفكار السلبية.

حل المشكلات Problem Solving:

استراتيجية تقوم على تقديم قضايا ومسائل حقيقية واقعية للطلبة، ثم الطلب إليهم تمحيصها ومعالجتها بأسلوب منظّم.

أكواب إشارة المرور Traffic Light Cups:

يستخدم هذا الأسلوب للتدريس والمتابعة باستعمال أكواب متعددة الألوان (أحمر، أصفر، أخضر)، بوصف ذلك إشارة لي في حال احتاج الطلبة إلى المساعدة. يُشير اللون الأخضر إلى عدم حاجة الطلبة إلى المساعدة، ويُشير اللون الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو إلى وجود سؤال يريدون توجيهه إليّ من دون أن يمنعهم ذلك من الاستمرار في أداء المهام المنوطة بهم. أما اللون الأحمر فيُشير إلى حاجة الطلبة الشديدة إلى المساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام مهامهم.

فكّر، انتق زميلًا، شارك Think- Pair- Share:

أسلوب يستخدم لعرض أفكار الطلبة، وفيه أطرح سؤالًا على الطلبة، ثم أمنحهم الوقت الكافي للتفكير في الإجابة وكتابة أفكارهم في ورقة، ثم أطلب إلى كل طالبين/ طالبتين مشاركة بعضهما بعضًا في الأفكار، ثم عرضها على أفراد المجموعات.

الطاولة المستديرة Round Table:

يمتاز هذا الأسلوب بسرعة تجميع أفكار الطلبة؛ إذ أكتب أنا أو أحد أفراد المجموعة سؤالًا في أعلى ورقة فارغة، ثم يُمرّر أفراد المجموعة الورقة على الطاولة، بحيث يضيف كل طالب/ طالبة فقرة جديدة تُمثّل إسهامًا في إجابة السؤال، ويستمر ذلك حتى أطلب إنهاء ذلك. بعدئذٍ، يُنظّم أفراد المجموعة مناقشة للإجابات، ثم تعرض كل مجموعة نتائجها على بقية المجموعات.

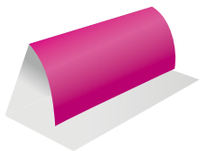
دراسة الحالة Case Study:

تعتمد هذه الاستراتيجية على إثارة موضوع أو مفهوم ما للنقاش، ثم يعمل الطلبة في مجموعات على جمع البيانات وتنظيمها، وتحليلها للوصول إلى إيضاحٍ كافٍ للموضوع أو تحديد أبعاد المشكلة واقتراح حلول مناسبة لها.

بطاقة الخروج Exit Ticket:

يُمثّل هذا الأسلوب مهمة قصيرة يُنفّذها الطلبة قبل خروجي من الصف، وفيها يجيبون عن أسئلة قصيرة محددة مكتوبة في بطاقة صغيرة، ثم أجمع البطاقات لأقرأ الإجابات، ثم أعلّق في الحصة التالية على إجابات الطلبة التي تُمثّل تغذية راجعة يستند إليها في الحصة اللاحقة.

اثنِ ومرّر Fold and Pass:

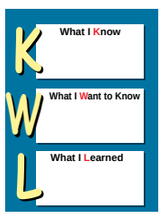


أسلوب يجيب فيه الطلبة أو أفراد المجموعات عن سؤال في ورقة، ثمّ تُمرّر الورقة على طلبة الصف بعد ثنيها، وتستمر العملية حتى أُصدر للطلبة إشارة بالتوقّف، ثم يقرأ أحد أفراد المجموعة ما كُتب في الورقة بصوت عالٍ. وبهذا يُتاح لي جمع معلومات عن إجابات الطلبة، ويُتاح للطلبة المشاركة بحرية أكبر، وتقديم التغذية الراجعة، وتقويم الآخرين عندما يقرؤون إجابات غيرهم.

كنت أعتقد، والآن أعرف I Used to Think, But Now I know:

أسلوب يقارن فيه الطلبة (لفظًا، أو كتابةً) أفكارهم في بداية الدرس بما وصلت إليه عند نهايته، ومن الممكن استخدامه تقويمًا ذاتيًّا يتيح لي الاطلاع على مدى تحسن التعلّم لدى الطلبة، وتصحيح المفاهيم البديلة لديهم، وتخطيط الدرس التالي، وتصميم خبرات جديدة تناسب تعلمهم بصورة أفضل.

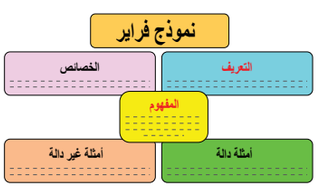
جدول التعلّم (What I Know/ What I Want to Know/ What I Learned)



يعتمد هذا الجدول على ثلاثة محاور أساسية، هي:

- ماذا أعرف؟ هي خُطوة مهمة لفهم الموضوع الجديد وإنجاز المهام؛ وفيه يحدد الطالب/ الطالبة إمكاناته/ إمكاناتها للاستفادة منها على أحسن وجه.
- ماذا أريد أنْ أعرف؟ هي مرحلة تحديد المهمة المتوقّع إنجازها، أو المشكلة التي ينبغي حلها.
- ماذا تعلّمت؟ هي مرحلة تقويم ما تعلّمه الطالب/ الطالبة من معارف ومهامّ وأنشطة.

نموذج فراير Frayer Model:



يتطلب هذا النموذج إكمال الطلبة (فرادى، أو ضمن مجموعات) المنظم التصويري المجاور.

الطلاقة اللفظية Word Fluency:

يستخدم هذا الأسلوب لتعزيز عمليتي المناقشة والتأمّل، وفيه يتبادل أفراد المجموعة الأدوار بالتحدث عن موضوع الدرس، والاستماع لبعضهم بعضًا مدَّة محددة من الوقت.

التعلُّم بالتعاقد Contract Learning:

تعتمد هذه الاستراتيجية على إشراك الطلبة إشراكًا فعليًّا في تحمّل مسؤولية تعلّمهم، تبدأ بتحديد ما سيتعلّمونه في مدَّة زمنية محددة. وتستلزم هذه الاستراتيجية عقد اتفاق محدد بيني وبين طلبتي يتضح فيه المصادر التعليمية التي سيلجأ إليها الطلبة خلال عملية بحثهم، وطبيعة الأنشطة التي سيجرونها، وأسلوب التقويم وتوقيته.

السقالات التعليمية Instructional Scaffolding:

يُقصَد بها تجزئة موضوع الدرس إلى أجزاء صغيرة؛ ما يساعد الطلبة على استيعابه، أو استخدام الوسائط السمعية والبصرية، أو الخرائط الذهنية، أو الخطوط العريضة، أو إيماءات الجسد، أو الروابط الإلكترونية، وغير ذلك من الوسائل التي تُعَدُّ بمنزلة السقالات التعليمية التي تهدف إلى مساعدة الطلبة على تحقيق التعلُّم المنشود.

التعلُّم المقلوب Flipped Learning:

استخدام التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت على نحوٍ يسمح لي بإعداد الدرس عن طريق مقاطع الفيديو، أو الملفات الصوتية، أو غير ذلك من الوسائط؛ ليطّلع عليها الطلبة في منازلهم (تظلُّ متاحة لهم على مدار الوقت)، باستخدام حواسيبهم، أو هواتفهم الذكية، أو أجهزتهم اللوحية قبل الحضور إلى غرفة الصف. في حين يُخصّص وقت اللقاء الصفي في اليوم التالي لتطبيق المفاهيم والمحتوى العام الذي شاهدوه، وذلك في صورة سلسلة من أنشطة التعلّم النشط، والأنشطة الاستقصائية، والتجريبية، والعمل بروح الفريق، وتقييم التقدّم في سير العمل.

تمايُز التدريس والتعلُّم:

Differentiation of Teaching and Learning

يهدف التمايُز إلى الوفاء بحاجات الطلبة الفردية، ويكون في المحتوى، أو في بيئة التعلُّم، أو في العملية التعلُّمية التعليمية، ويُسهِم التقييم المستمر والتجميع المرن في نجاح هذا النهج من التعليم.

يكون التمايُز في أبسط مستوياته عندما ألجأ إلى تغيير طريقة تدريسه؛ بُغْيَةَ إيجاد فرص تعلُّم لطالب/ لطالبة، أو مجموعة صغيرة من الطلبة.

يُمكِن لي تحقيق التمايُز عن طريق أربعة عناصر رئيسة، هي:

1. **المحتوى Content:** ما يحتاج الطالب/ الطالبة إلى تعلُّمه، وكيفية الحصول على المعلومة.
2. **الأنشطة Activities:** الفعاليات التي يشارك فيها الطالب/ الطالبة؛ لفهم المحتوى، أو إتقان المهارة.
3. **المُنتَجات Products:** المشاريع التي يتعيَّن على الطلبة تنفيذها؛ للتدرُّب على ما تعلّموه في الوحدة، وتوظيفه في حياتهم، والتوسُّع فيه.
4. **بيئة التعلُّم Learning Environment:** عناصر البيئة الصفية جميعها.

أمثلة على التمايُز في المحتوى:

- تقديم الأفكار باستعمال الوسائل السمعية والبصرية.
- الاجتماع مع مجموعات صغيرة من الطلبة ممّن يعانون صعوبات؛ لإعادة تدريسهم فكرةً، أو تدريبهم على مهارة؛ أو توسيع دائرة التفكير ومستوياته لدى أقرانهم المُتقدِّمين Advanced Students.

أمثلة على التمايُز في الأنشطة:

- الإفادة من الأنشطة المُتدرِّجة التي يمارسها الطلبة كافةً، ولكنَّهم يُظهِرون فيها تقدُّمًا حتى مستويات معينة. وهذا النوع من الأنشطة يُسهِم في تحسُّن أداء الطلبة، ويتيح لهم الاستمرار في التقدُّم، مراعيًا الفروق الفردية بينهم؛ إذ تتباين درجة التعقيد في المستويات التي يصلها الطلبة في هذه الأنشطة.
- تطوير جداول الأعمال الشخصية (قوائم مهامّ أكتبها أنا، وهي تتضمَّن المهام المشتركة التي يتعيَّن على الطلبة كافةً إنجازها، وتلك التي تفي بحاجات الطلبة الفردية).
- تقديم أشكال من الدعم العملي للطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة.
- منح الطلبة وقتًا إضافيًا لإنجاز المهام؛ بُغْيَةَ دعم الطلبة الذين يحتاجون إلى المساعدة، وإفساح المجال أمام الطلبة المُتقدِّمين Advanced Students للخوض في الموضوع على نحوٍ أعمق.

أمثلة على التمايُز في الأعمال التي يؤديها الطلبة:

- السماح للطلبة بالعمل فرادى أو ضمن مجموعات صغيرة؛ لتنفيذ المهام المنوطة بهم، وتحفيزهم على ذلك.

أمثلة على التمايُز في بيئة التعلُّم:

- تطوير إجراءات تسمح للطلبة بالحصول على المساعدة عند انشغالي بطلبة آخرين، وعدم تمكّني من تقديم المساعدة المباشرة لهم.
- التحقُّق من وجود أماكن في غرفة الصف، يُمكِن للطلبة العمل فيها بهدوء، وكذلك أماكن أُخرى تُسهِّل العمل التعاوني بين الطلبة.

ملحوظة: يعتمد التمايُز في التعليم على مدى استعداد الطلبة، ومناحي اهتماماتهم، وسجلّات تعلُّمهم.

أوراق العمل:

ورقة العمل (1)

دورةُ الماءِ في الطبيعةِ

الموادُّ والأدواتُ:

مقصُّ ورقٍ، صمغٌ أو غراءٌ.

خطواتُ العملِ:

1) أستخدمُ مقصَّ الورقِ؛ لقصِّ البطاقاتِ الآتيةِ:

جريان | تبخر | تكاثف | هطل

2) ألصقُ البطاقاتِ باستخدامِ الصمغِ أو الغراءِ، ثمَّ ألصقُها في مكانِها المناسبِ على الشكلِ أدناهُ:

نشاط سريع:

نشاط سريع أرسم طبقتين صخريتين متعاقبتين يتخللهما اندفاع ناري، ثم أطلب إلى الطلبة استنتاج أيهما أحدث الطبقات أم الاندفاع الناري.

مشروعات الوحدة:

مشروعاتُ الوحدةِ

أبحثُ في المصادرِ المتنوعةِ وشبكةِ الإنترنتْ؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** أُصمِّمُ عرضًا تقديميًّا؛ لعرضِ جهودِ العلماءِ الجيولوجيينَ في فهمِ التأريخِ الجيولوجيِّ للأرضِ.
- **المهنُ:** أبحثُ عن مهنةِ الجيولوجيِّ، وأُحدِّدُ مجالاتِ عملِهِ، وأهميةَ دورِهِ في المجتمعِ.
- **التقنيةُ:** أُصمِّمُ مقطعًا جيولوجيًّا يحتوي على أنواعٍ مختلفةٍ منَ الصخورِ الرسوبيةِ منَ البيئةِ المحيطةِ.

تاريخُ الأرضِ

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيةِ عنْ أهميةِ وجودِ الأحافيرِ في الصخورِ الرسوبيةِ، وكيفَ ساعدَتْ على معرفةِ تاريخِ الأرضِ.

توظيف التكنولوجيا:

في ظل التسارع الملحوظ الذي يشهده العالم في مجال التكنولوجيا، والتوجهات العالمية لمواكبة مختلف القطاعات والمجالات، بما في ذلك قطاع التعليم، فقد تضمَّن كتاب الطالب وكتاب الأنشطة والتمارين دروسًا تعتمد على التعلُّم المتمازج (Blended Learning) الذي يربط بين التكنولوجيا وطرائق التعلُّم المختلفة، وأنشطةً وفق المنحى التكاملي (STEAM) تُعدُّ التكنولوجيا المحور الرئيس فيها .

عند توظيفي للتكنولوجيا، يتعيَّن عليّ مراعاة ما يأتي:

- التحقُّق من موثوقية المواقع الإلكترونية التي أقترحها على الطلبة؛ يوجد العديد من المواقع التي تحتوي على معلومات علمية غير دقيقة.
- زيارة الموقع الإلكتروني قبل وضعه ضمن قائمة المواقع الإلكترونية المقترحة؛ إذ تتعرَّض بعض المواقع الإلكترونية أحيانًا إلى القرصنة الإلكترونية واستبدال الموضوعات المعروضة.
- إرشاد الطلبة إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة التي تنتهي عادة بأحد الاختصارات الآتية: (org .edu .gov.).

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع تدوير الحديد، علمًا بأنَّه يُمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

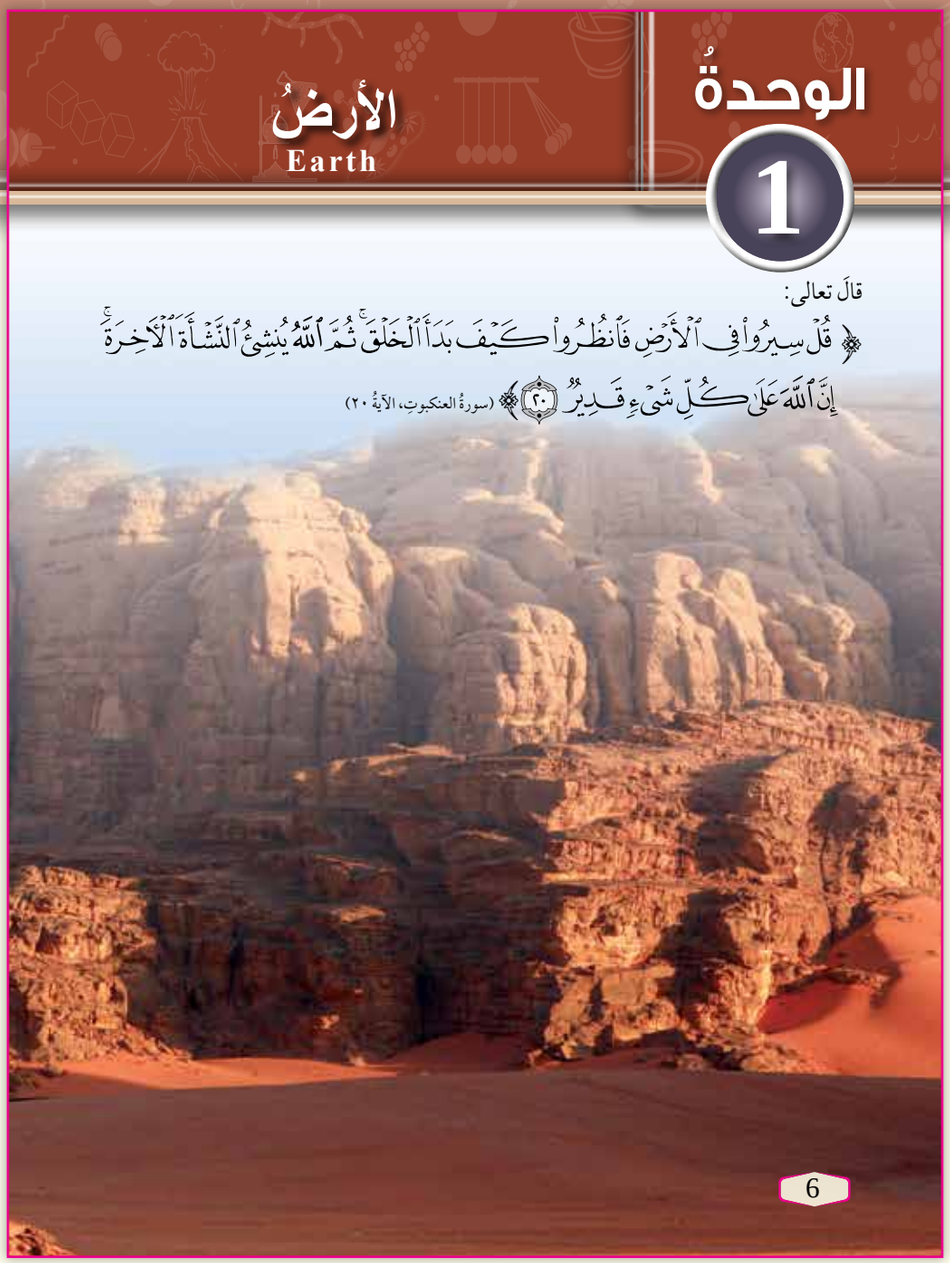
أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams) ، أو أستعمل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

مصفوفة النتاجات

نتاجات تعلم الصفوف السابقة	نتاجات تعلم الصف الحالي (الصف السابع)	نتاجات تعلم الصفوف اللاحقة
• تعرّف أشكال المياه العذبة في الأرض. • تعرّف موارد الأرض المعدنية.	• تحديد مفهوم الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسيًّا. • مقارنة عمر التتابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحية التي يعرفها. • تعرّف عمل علماء الجيولوجيا في تحديد الأعمار النسبية للصخور. • بناء سلم الزمن الجيولوجي لمنطقة ما بالرسم عن طريق دراسة العلاقات النسبية لصخورها. • دراسة سلّم جيولوجي لمنطقة ما عن طريق دراسة العلاقات النسبية لصخورها. • توضيح أهمية الموارد المعدنية في التنمية من أمثلة محلية أو عالمية. • الربط بين عدد السكان ونمط الاستهلاك من جهة واستنزاف الموارد المعدنية من جهة أخرى. • مناقشة حلول لتدارك الاستنزاف. • تعرّف الغلاف المائي. • تعرّف أشكال المياه على الأرض. • استنتاج تدوير الماء في الطبيعة والقوى التي تحركه. • استنتاج أن الأرض فريدة في احتواء كميات كبيرة من الماء السائل.	• وصف دورة الماء في الطبيعة. • تعرّف الموارد المعدنية. • التوصل إلى توزيع الموارد المعدنية من دون انتظام على الأرض. • استخدام مبادئ التأريخ النسبي والمطلق للصخور.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1 : **العمر النسبيّ للصخور والعمر المطلق**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • وصف طبيعة العلم. • تحديد فروع العلم. • وصف الطرائق التي تستخدم للحصول على الأدلة التجريبية. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تقديم أمثلة لأثر العلم في تحسين نوعية الحياة. **مجال علوم الأرض والبيئة** • تحديد مفهوم الطبقة وتتابع الطبقات الرسوبية رأسيًّا. • مقارنة عمر التتابع الرسوبي بأعمار الكائنات الحية المعروفة. • دراسة عمل علماء الجيولوجيا في تحديد الأعمار النسبية للصخور. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. • تقييم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها، وفي تقديم الرعاية الشاملة. **مجال عادات العقل** • مراعاة الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاءات. • تتبّع خطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ.	5	• **نمذجة الطبقات الرسوبية في الطبيعة.** • **تحويل الأعمار النسبية للصخور الرسوبية إلى أعمار مطلقة.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2 : **سلم الزمن الجيولوجي**	• توضيح تطاول أعمار الصخور في الزمن. • بناء سلم الزمن الجيولوجي لمنطقة ما بالرسم، عن طريق دراسة العلاقات النسبية لصخورها. • دراسة سلم جيولوجي لمنطقة ما عن طريق دراسة العلاقات النسبية لصخورها.	3	**أحداث في تاريخ الأرض.**
الدرس 3 : **موارد الأرض**	• توضيح أهمية الموارد المعدنية في التنمية من أمثلة محلية أو عالمية. • الربط بين عدد السكان ونمط الاستهلاك من جهة، واستنزاف الموارد المعدنية من جهة أخرى. • مناقشة حلول لتدارك الاستنزاف. • تعرّف الغلاف المائي. • تعرّف أشكال المياه على الأرض. • استنتاج تكوُّن المياه في الطبيعة والقوى التي تحركها. • استنتاج أن الأرض فريدة في احتواء كميات كبيرة من الماء السائل.	4	**التبخر والتكاثف.**



الأرضُ
Earth

أتأمل الصورة:

- أوجّه انتباه الطلبة إلى الصورة في بداية الوحدة، ثم أسألهم الأسئلة الآتية:

- كيف تترسب الصخور الرسوبية؟

تترسب بشكل عام في وضع أفقي.

- أي الطبقات أحدث؛ الطبقات الموجودة في الأعلى أم تلك الموجودة في الأسفل؟

ستتنوّع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن الطبقات الموجودة في الأعلى هي الأحدث، وتلك الموجودة في الأسفل هي الأقدم.

- كيف يمكن معرفة أعمار الصخور الرسوبية؟

إجابة محتملة، عن طريق مقارنة عمر الطبقة الصخرية الرسوبية مع الطبقة التي تقع فوقها وأسفلها.

- أتقبّل إجابات الطلبة، وأوضّح لهم أن كل طبقة صخرية رسوبية تكون أحدث من الطبقة التي تقع أسفلها، وأقدم من الطبقة التي تعلوها. كما يُستفاد من الأحافير في معرفة عمر الصخر، فوجود أحفورة في داخل الطبقة الصخرية يدل على أن عمر الطبقة هو عمر الأحفورة نفسه تقريبًا.

تعدُّ هذه المشروعات وفق نظام STEAM الذي يربط بين العلم والتقنية والهندسة (التصميم) والأدب (الفنون) والرياضيات.

أوجّه الطلبة في بداية الوحدة إلى أنّهم سيعملون في مجموعات لتنفيذ المهامّ المطلوبة إليهم ضمن مشروعات الوحدة، ويمكن تكليف كل مجموعة بالمشروعات الثلاثة، على أن يتم تسليمها في نهاية الوحدة.

التاريخ: أطلب إلى الطلبة البحث عن جهود العلماء الجيولوجيين في فهم التأريخ الجيولوجي للأرض وتصميم عرضٍ تقديمي لزملائهم/ زميلاتهن في الصف عمّا توصلوا إليه.

المهن: أقسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة، وأطلب إليهم البحث عن مهنة الجيولوجي، ومجالات عمله، وأهمية دوره في المجتمع، ثم أطلب إليهم أن يُعدّوا تقريرًا بذلك ويناقشوه مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

التقنية: أطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات لتصميم مقطعٍ جيولوجي يحتوي على أنواع مختلفة من الصخور الرسوبية من البيئة المحيطة بهم.

تاريخ الأرض

أطلب إلى الطلبة البحث في المواقع الإلكترونية عن أهمية وجود الأحافير في الصخور الرسوبية، وكيف ساعدت على معرفة تاريخ الأرض.

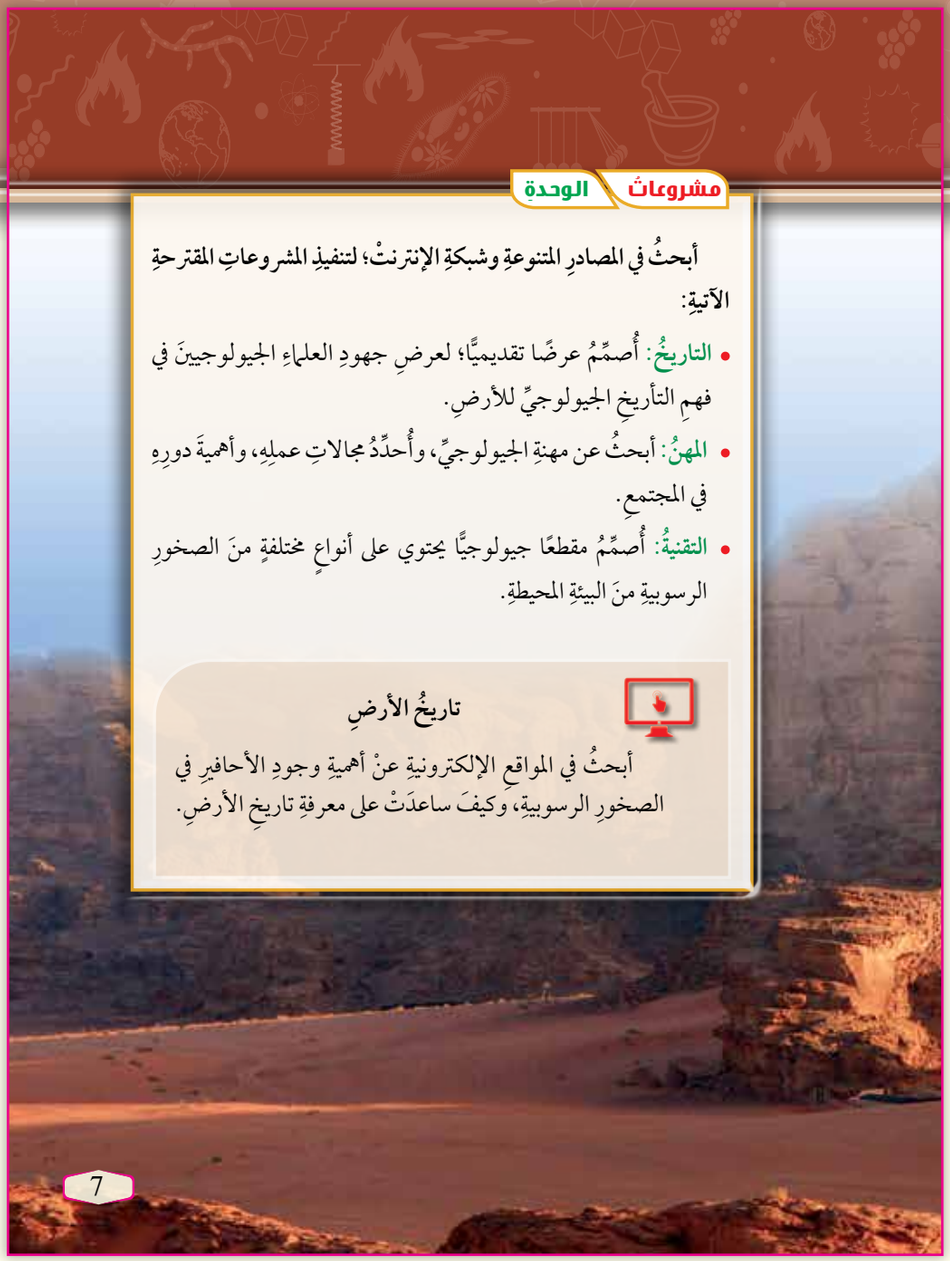
مشروعاتُ الوحدةِ

أبحثُ في المصادرِ المتنوعةِ وشبكةِ الإنترنتْ؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** أُصمِّمُ عرضًا تقديميًّا؛ لعرضِ جهودِ العلماءِ الجيولوجيينَ في فهمِ التأريخِ الجيولوجيِّ للأرضِ.
- **المهنُ:** أبحثُ عن مهنةِ الجيولوجيِّ، وأُحدِّدُ مجالاتِ عملِهِ، وأهميةَ دورِهِ في المجتمعِ.
- **التقنيةُ:** أُصمِّمُ مقطعًا جيولوجيًّا يحتوي على أنواعٍ مختلفةٍ منَ الصخورِ الرسوبيةِ منَ البيئةِ المحيطةِ.

تاريخُ الأرضِ

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيةِ عنْ أهميةِ وجودِ الأحافيرِ في الصخورِ الرسوبيةِ، وكيفَ ساعدَتْ على معرفةِ تاريخِ الأرضِ.



الفكرة العامة:

- أناقش الطلبة في الفكرة العامة للوحدة، وأوضّح لهم بأنه يمكن تعرّف تاريخ الأرض عن طريق تحديد عمر الصخور وفهم العمليات والأحداث الجيولوجية، ثم أسألهم السؤال الآتي:

- كيف استطاع العلماء تحديد أعمار الأحداث الجيولوجية؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن العلماء تمكنوا من تحديد الأعمار النسبية للصخور باستخدام مبادئ التأريخ النسبي، مثل: مبدأ تعاقب الطبقات، والقاطع والمقطوع، وتعاقب المجموعات النباتية والحيوانية، وتمكنوا أيضًا من تحديد الأعمار المطلقة للصخور بالسنوات.

- أخبر الطلبة بأنهم سيتعرفون في هذه الوحدة كيفية تحديد أعمار الصخور والأحداث الجيولوجية، ومعرفة تاريخ الأرض عن طريق سلم الزمن الجيولوجي، وسيتعرفون أيضًا أهم الموارد المعدنية في صخور القشرة الأرضية.

الفكرةُ العامةُ:

تُرشِدُنا الطبقاتُ الصخريةُ إلى تاريخِ الأرضِ على مَرِّ السنينَ.

الدرسُ الأولُ: العمرُ النسبيُّ للصخورِ والعمرُ المطلقُ

الفكرةُ الرئيسةُ: يمكنُ تحديدُ العمرِ النسبيِّ والعمرِ المطلقِ للطبقاتِ الصخريةِ الرسوبيةِ.

الدرسُ الثاني: سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ

الفكرةُ الرئيسةُ: يمكنُ معرفةُ تاريخِ الأرضِ عنْ طريقِ سُلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.

الدرسُ الثالثُ: مواردُ الأرضِ

الفكرةُ الرئيسةُ: تتوزَّعُ الموارِدُ المعدنيةُ في قشرةِ الأرضِ بنسبٍ متفاوتةٍ.

أتأمَّلُ الصورةَ

تُشكِّلُ الصخورُ والمعادنُ لبناتِ البناءِ الأساسيةَ للقشرةِ الأرضيةِ، والأساسَ لكلِّ أنواعِ الحياةِ، ويتمثَّلُ ذلكَ في أشكالِ الصخورِ وألوانِها وقساواتِها المختلفةِ، إذْ إنَّ الجيولوجيَّ يستطيعُ أنْ يرى تفاصيلَ لا يراها غيرُهُ منْ تاريخِ الأرضِ المُفعَمِ بالحركةِ والأحداثِ.

ما أهميةُ دراسةِ الصخورِ في معرفةِ تاريخِ الأرضِ؟

8

أتأمل الصورة

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة، والإجابة عن السؤال الآتي في بند (أتأمل الصورة):

- ما أهمية دراسة الصخور في معرفة تاريخ الأرض؟

إجابة محتملة: بدراسة الأحداث التي يمر بها الصخر مثل دراسة الأحافير، ودراسة ترتيب الطبقات الصخرية بالاعتماد على زمن تكونها.

- أستمع لإجابات الطلبة، وأناقشهم فيها لاستنتاج أن الصخور توثق الأحداث الجيولوجية التي حدثت للأرض؛ عبر ملايين السنين، وتُعد الصخور التي تتكشف فوق سطح الأرض أو تلك التي في أعماقها المادة الأساسية لتاريخ الأرض؛ نظرًا لحجم المعلومات المستقاة منها.

أستكشفُ

نمذجةُ الطبقاتِ الرسوبيةِ في الطبيعةِ

الموادُّ والأدواتُ: حوضٌ بلاستيكيٌّ شفّافٌ، وماءٌ، ورملٌ خشنٌ وناعمٌ، وقطعٌ صخريةٌ صغيرةُ الحجمِ، وحصًى.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ منَ الحافاتِ الحادَّةِ للقطعِ الصخريةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُلاحِظُ اختلافَ حجومِ حبيباتِ الرملِ والقطعِ الصخريةِ والحصى.
2. أُجرِّبُ: أضعُ بلطفٍ في الحوضِ البلاستيكيِّ القطعَ الصخريةَ، والرملَ الناعمَ، والحصى، والرملَ الخشنَ فوقَ بعضِها على الترتيبِ.
3. أملأُ الحوضَ البلاستيكيَّ بالماءِ.
4. أُلاحِظُ ترتيبَ الطبقاتِ التي رسَّبْتُها.
5. أُرتِّبُ بالتسلسلِ أسماءَ الطبقاتِ منَ الأسفلِ إلى الأعلى.

التفكيرُ الناقدُ: أُحدِّدُ عمرَ طبقةِ الرملِ الناعمِ نِسبةً إلى عمرِ طبقةِ القطعِ الصخريةِ.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	وضع القطع الصخرية، والرمل الناعم، والحصى، والرمل الخشن، فوق بعضها على الترتيب في الحوض البلاستيكي.		
2	توضيح المقصود بالتعاقبات الطبقية.		
3	ترتيب الصخور والأحداث الجيولوجية بحسب حدوثها.		
4	مراعاة إجراءات السلامة في أثناء تنفيذ التجربة.		

أستكشف

نَمْذَجَةُ الطبقاتِ الرسوبيّةِ في الطبيعةِ

الهدف: نمذجة الطبقات الرسوبية في الطبيعة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر من الحواف الحادة للقطع الصخرية.

النتائج المتوقعة: أتوقع من الطلبة ترتيب الطبقات الصخرية من الأقدم للأحدث.

إجراءات وتوجيهات:

- أقسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة. ثم أوجّههم للرجوع إلى الجزء الخاص بنشاط (أستكشف) في كتاب الأنشطة والتمارين.
- أوزّع المواد والأدوات على المجموعات، وأطلب إليهم ملاحظة اختلاف حجوم حبيبات الرمل، والقطع الصخرية، والحصى.
- أوجّه الطلبة إلى الطريقة الصحيحة في وضع القطع الصخرية وحبيبات الرمل والحصى في الحوض البلاستيكي.
- أتابع الطلبة في أثناء تنفيذ النشاط باستعمال استراتيجية أكواب إشارة المرور، وذلك باستعمال أكواب متعددة الألوان (أحمر، أصفر، أخضر)، بحيث يُشير اللون الأخضر إلى عدم حاجة الطلبة إلى المساعدة، ويُشير اللون الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو وجود سؤال يريدون توجيهه مع استمرارهم بأداء مهمتهم، أما اللون الأحمر فيشير إلى حاجتهم الشديدة للمساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام مهامهم.
- أوجّه كل مجموعة إلى تكرار خطوات النشاط للتحقق من النتائج، وتدوين الملاحظات في كتاب الأنشطة والتمارين.

التفكير الناقد:

طبقة الرمل الناعم أحدث عمرًا من طبقة القطع الصخرية؛ لأنها تعلوها.

العمر النسبي للصخور والعمر المطلق
Relative Age of Rocks and Absolute Age

1 تقديم الدرس

العمرُ النسبيُّ للصخورِ الرسوبيّةِ

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أوضّح للطلبة أنه يمكن تحديد أعمار الصخور الرسوبية والنارية والمتحولة بطرائق عدة، ثم أوجّه السؤال الآتي:

– كيف نحدد أعمار طبقات الصخور الرسوبية؟

ستتنوع الإجابات، سيتوصل الطلبة إلى أنه يمكن تحديد أعمار طبقات الصخور الرسوبية بمقارنة ترتيب الطبقات بعضها مع بعض من الأقدم إلى الأحدث، أو عن طريق ما تحويه من الأحافير، اعتمادًا على مبادئ التأريخ النسبي.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن أن الصخور الرسوبية المتعاقبة تتكون من طبقات ذات صفات مميزة، وأبعاد وأشكال متباينة، حيثما تكشفت على سطح الأرض، أو عندما تكون دفينة تحت السطح. أخبرهم أنهم سيتعلمون في هذا الدرس كيف يمكن تحديد العمر النسبي للصخور والعمر المطلق.

2 التدريس

- أوزّع الطلبة إلى مجموعات متجانسة وأسمّي كل مجموعة باسم. ثم أسألهم: ما أهمية تعاقب الطبقات؟ وما دور الجيولوجي في ذلك؟ ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أهمية دور الجيولوجي في أعمال التنقيب والاستكشاف في تقدير أعمار الصخور والأحداث الجيولوجية.

◄ استخدام الصور والأشكال:

أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1) الذي يمثل صخورًا رسوبية على شكل تعاقبات طبقية، وأوضّح لهم أن الطبقات الصخرية الرسوبية تترسب أساسًا بصورة أفقية، أقدمها في الأسفل وأحدثها في الأعلى، بحيث تفسِّر الأحداث التي جرت في الماضي.

◄ بناء المفهوم

التعاقب الطبقي

- أستخدم استراتيجية (اثنِ ومرّر)، وأقسّم الطلبة مجموعات وأسمّي كل مجموعة باسم أحد أنواع الصخور الرسوبية، ثم أوزّع ورقة عمل على كل مجموعة مكتوبًا عليها السؤال الآتي:

– ماذا يرد إلى أذهانكم عند سماع مصطلح التعاقب الطبقي؟

- أطلب إلى أحد أفراد المجموعة الإجابة عن السؤال، ثم ثني ورقة الإجابة وتمريرها إلى أحد زملائه/ زميلاتها، ويتكرّر الأمر إلى أن أُصدر أمرًا بالتوقف.
- أطلب إلى كل مجموعة استعراض إجاباتها، التي ستتنوّع مثل: طبقات صخرية، صخور رسوبية، طبقات مائلة، طبقات أفقية، طبقات أحدث، طبقات أقدم.
- أناقش الطلبة في ما توصلوا إليه، ثم أوضّح لهم مفهوم التعاقب الطبقي.

معلومة إضافية

أول من نادى بمبدأ التعاقب الطبقي هو العالم ابن سينا في كتابه الشفاء في عام 1027م، ويُقصد بالتعاقب الطبقي دائمًا بأنها طبقات صخرية رسوبية.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

وضع العالم جيمس هاتون مبدأ (الحاضر مفتاح الماضي) الذي يساعد على معرفة أزمان الصخور وبيئات الترسيب والحركات الأرضية التي تعرضت لها الصخور. والاندفاع الناري هو في الأصل ماغما ساخنة تقطع الصخور، أيًّا كان نوعها.

الفكرةُ الرئيسةُ:
يمكنُ تحديدُ العمرِ النسبيِّ والعمرِ المطلقِ للطبقاتِ الصخريةِ الرسوبيةِ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أُحدِّدُ مفهومَ الطبقةِ وتتابعَ الطبقاتِ الرسوبيةِ رأسيًّا.
- أُقارِنُ عمرَ التتابعِ الرسوبيِّ بأعمارِ الكائناتِ الحيَّةِ التي أعرفُها.
- أتعرَّفُ عملَ علماءِ الجيولوجيا في تحديدِ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
تعاقباتٌ طبقيةٌ
Stratigraphy Successions
العمرُ المطلقُ Absolute Age
المضاهاةُ Correlation
المضاهاةُ الصخريةُ Lithocorrelation
المضاهاةُ الأحفوريةُ Biocorrelation

العمرُ النسبيُّ للصخورِ الرسوبيةِ
Relative Age of Sedimentary Rocks

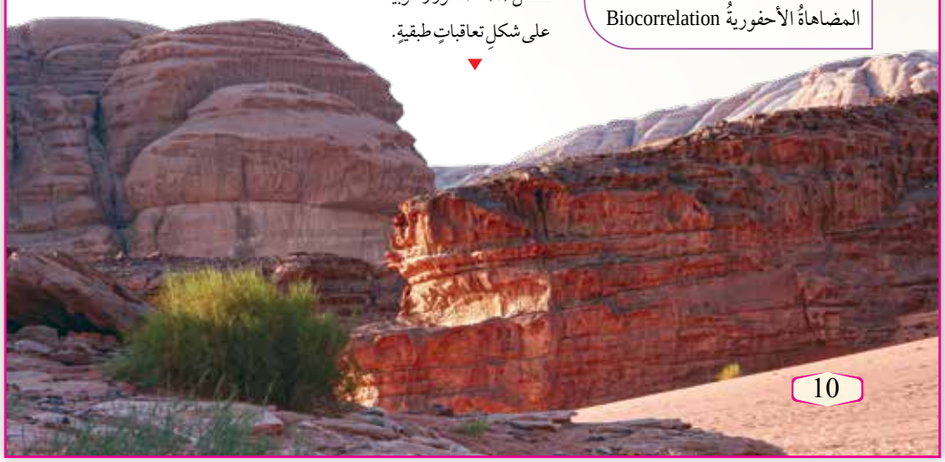
درسْتُ سابقًا أنَّ الصخورَ الرسوبيةَ تكوَّنَتْ نتيجةَ تراكمِ حبيباتٍ صخريةٍ صُلْبةٍ غيرِ متماسكةٍ وُجِدَتْ في ما مضى وتصخّرها، أو منْ بقايا الكائناتِ الحيَّةِ وهياكلِها وأصدافِها، أوْ نتيجةَ ترسيبِ الأملاحِ منْ محاليلِها.

تتراكمُ الطبقاتُ في الطبيعةِ فوقَ بعضِها؛ لتُكوِّنَ **تعاقباتٍ طبقيةً** (**Stratigraphy Successions**) كما في الشكلِ (1).

مبادئُ التأريخِ النسبيِّ Principles of Relative Dating

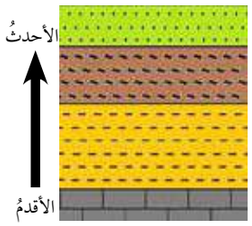
توصَّلَ العلماءُ إلى تقديرِ أعمارِ الصخورِ والأحداثِ الجيولوجيةِ الماضيةِ بترتيبِها بحَسْبِ حدوثِها، اعتمادًا على المبادئِ الآتيةِ:

الشكلُ (1): صخورٌ رسوبيةٌ على شكلِ تعاقباتٍ طبقيةٍ.



مبدأ تعاقبِ الطبقاتِ

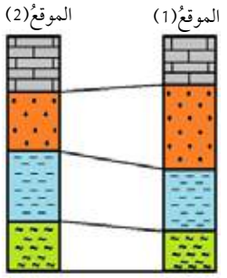
وضعَ العالِمُ ستينو (Steno) هذا المبدأَ الذي مفادُهُ أنَّ كلَّ طبقةٍ رسوبيةٍ تكونُ أحدثَ منَ الطبقةِ التي أسفلَها، وأقدمَ منَ الطبقةِ التي تعلوها. ويُعَدُّ هذا المبدأُ حجرَ الأساسِ في تحديدِ العمرِ النسبيِّ للصخورِ، كما هوَ مُوضَّحٌ في الشكلِ (2).



الشكلُ (2): مبدأُ تعاقبِ الطبقاتِ.

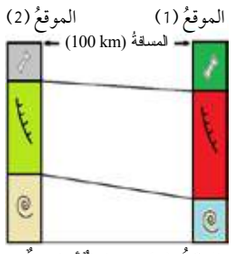
مبدأُ تعاقبِ المجموعاتِ النباتيةِ والمجموعاتِ الحيوانيةِ

وجدَ العالِمُ سميث (Smith) أنَّ لكلِّ زمنٍ جيولوجيٍّ أحافيرَ خاصةً بهِ تُميِّزُهُ عنْ سواهُ منَ الأزمنةِ، ووضعَ بذلكَ مبدأَ تعاقبِ المجموعاتِ النباتيةِ والمجموعاتِ الحيوانيةِ؛ فأصبحَ منَ الممكنِ إيجادُ العمرِ النسبيِّ للصخورِ ومضاهاتِها منْ موقعٍ إلى آخر. تُعرَفُ **المضاهاةُ (Correlation)** بأنَّها مُطابَقةُ الطبقاتِ الصخريةِ في المناطقِ المختلفةِ منْ سطحِ الأرضِ، منْ حيثُ نوعُ صخورِها وعمرُها. يوجدُ نوعانِ منَ المضاهاةِ:



الشكلُ (3): مضاهاةٌ صخريَّةٌ.

المضاهاةُ الصخريةُ (Lithocorrelation): مضاهاةٌ لطبقاتٍ صخريةٍ عبرَ مسافاتٍ قريبةٍ اعتمادًا على نوعِ الصخرِ، ويُوضِّحُ الشكلُ (3) أنَّ الطبقاتِ الصخريةَ في الموقعِ (1) مُكوَّنةٌ منْ طبقاتٍ تُشبهُ في نوعِها الطبقاتِ في الموقعِ (2).



الشكلُ (4): مضاهاةٌ أحفوريةٌ.

المضاهاةُ الأحفوريةُ (Biocorrelation): مضاهاةٌ تعتمدُ على التشابهِ بينَ الأحافيرِ في الطبقاتِ الصخريةِ، مثالُ ذلكَ:

حينَ تكونُ الأحافيرُ في طبقةٍ صخريةٍ في موقعٍ ما مُشابِهَةً للأحافيرِ في طبقةٍ صخريةٍ في موقعٍ آخرَ، فإنَّ عمرَ الطبقةِ الصخريةِ في الموقعِ الأولِ يساوي عمرَ الطبقةِ الصخريةِ في الموقعِ الثاني؛ أيْ تُضاهيها، كما في الشكلِ (4).

نفسه، حيثما كانت في الحوض الترسيبي نفسه. ثم أطلب إليهم أن يتأملوا الشكل (4) الذي يوضِّح المضاهاة الأحفورية، ثم أسألهم الأسئلة الآتية:

– على ماذا يدل التشابه في أنواع الأحافير في الطبقات الصخرية في الموقعين (1) و(2)؟

إجابة محتملة: يدل على أن الطبقات الصخرية لها العمر نفسه.

– هل يعتمد تعاقب أنواع الأحافير على نوع الصخر؟

إجابة محتملة: لا

- أوضّح للطلبة أن الطبقات التي تحتوي على نوع الأحافير نفسه لها العمر نفسه وإن اختلفت خصائص هذه الطبقات الصخرية.

أخطاء شائعة

يظنّ بعض الطلبة أن الصخور جميعَها تترسب على شكل طبقات؛ لذا أوضّح لهم بأن الصخور الرسوبية فقط هي التي تترسب على شكل طبقات، أمّا الصخور النارية والمتحوّلة فتكون كتلية، وأنّ الاندفاع الناري يقطع الصخور الرسوبية فقط، والحقيقة أنه يتخلل أنواع الصخور جميعها سواء أكانت رسوبية أو نارية أو متحولة.

مبدأ تعاقب الطبقات، ومبدأ تعاقب المجموعات النباتية والمجموعات الحيوانية.

◄ المناقشة:

- أوضّح للطلبة أن هناك مجموعة من مبادئ التأريخ النسبي التي استخدمت في الماضي، وما زالت تستخدم في فهم العلاقات العمرية المتبادلة بين الصخور؛ نسبة إلى بعضها بعضًا، وهي: مبدأ تعاقب الطبقات، ومبدأ تعاقب المجموعات النباتية والحيوانية والمضاهاة. أسأل الطلبة:

– على ماذا يعتمد ترتيب الطبقات الصخرية؟

سيتوصل الطلبة إلى أنها تعتمد على زمن تكونها.

- ثم أحضر مجموعة صور لأحافير وأعرضها أمام الطلبة، مع توجيه السؤال الآتي:

– ما أهمية الأحافير عند الحديث عن مبدأ تعاقب الأحافير والمضاهاة؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن كل طبقة، أو مجموعة من الطبقات في الصخور الرسوبية تمثل مدّة زمنية معينة، فلكل زمن جيولوجي أحافير خاصة به تميزه عن سواه من الأزمنة.

نشاط سريع أرسم مجموعة من الطبقات الصخرية المتعاقبة، ثم أطلب إلى الطلبة استنتاج قانون تعاقب الطبقات، وأبيّن لهم أن الطبقات الرسوبية تترسب أساسًا بصورة أفقية.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبةَ إلى دراسة الشكل (2) الذي يوضِّح مبدأ تعاقب الطبقات. أسألهم السؤال الآتي:

– من يرتّب الطبقات من الأقدم إلى الأحدث حسب ألوانها، مع ذكر المبدأ الذي اعتمد عليه؟

ستتنوّع إجابات الطلبة، ومنها: الطبقة السوداء، الصفراء، البنية، الخضراء حسب مبدأ تعاقب الطبقات.

- أناقش الطلبة في إجاباتهم، وأقدّم لهم التغذية الراجعة الصحيحة. أطلب إليهم أيضًا ملاحظة الشكل (3) الذي يوضِّح المضاهاة الصخرية، ثم أسألهم السؤال الآتي: على ماذا يدل تشابه أنواع الصخور في الموقعين (1) و(2)؟

إجابة محتملة: يدل على أن الصخور المتشابهة في الموقعين قد ترسبت في الوقت نفسه، لذلك تمتلك العمر نفسه.

- أوجّه الطلبة إلى أن الهدف من عملية المضاهاة الصخرية هو ملاحظة تشابه أنواع الصخور التي ترسبت في الوقت

مبدأ القاطع والمقطوع

◄ المناقشة:

- أوظّف **استراتيجية «دراسة الحالة»** بعرض شكل يوضّح تعاقبات لصخور رسوبية يقطعها اندفاع ناري، ثم أوضِّح للطلبة أن مبدأ القاطع والمقطوع أيضًا من مبادئ التأريخ النسبي الذي يساعد على معرفة تاريخ الأرض. وأن هناك في الطبيعة طبقات رسوبية يتخللها اندفاع ناري. أسأل الطلبة:

– كيف حدث ذلك؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن الطبقات الرسوبية تسمى المقطوع والاندفاع الناري يسمى القاطع، وهذا ما يعرف بمبدأ القاطع والمقطوع. ثم أستنتج معهم أنّ القاطع أحدث من المقطوع.

◄ تعزيز:

- أرسم طبقتين صخريتين متعاقبتين يتخللهما اندفاع ناري، ثم أطلب إلى الطلبة استنتاج أيهما أحدث الطبقات أم الاندفاع الناري.

معلومة إضافية

يؤثر الاندفاع الناري خلال مروره عبر الصخور في تركيب الصخر وبنيته الفيزيائية.

إضاءة للمعلّم / للمعلّمة

الاندفاع الناري هو في الأصل ماغما ساخنة تقطع الصخور، أيًّا كان نوعها.

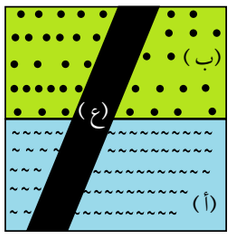
◄ استخدام الصور والأشكال:

- أطلب إلى الطلبة دراسة الشكلين (5،6) اللذين يوضّحان مبدأ القاطع والمقطوع. ثم أسألهم:

– من يرتّب الأحداث الجيولوجية في الشكل (5) من الأقدم للأحدث مع ذكر المبادئ التي اعتمد عليها؟

إجابة محتملة: الصخر (أ)، الصخر (ب)، الاندفاع الناري (ع). والمبادئ هي تعاقب الطبقات والقاطع والمقطوع.

- أبيّن للطلبة بأن الاندفاع الناري هو أحد أنواع القواطع التي تقطع الطبقات الصخرية، ويكون دائمًا أحدث منها.



الشكلُ (5): مبدأُ القاطعِ والمقطوعِ.

مبدأُ القاطعِ والمقطوعِ

يُبيِّنُ الشكلُ (5) تعاقباتٍ لصخورٍ رسوبيةٍ (أ، ب) يقطعُها اندفاعٌ ناريٌّ (ع)، فكيفَ نُرتِّبُ العلاقاتِ بينَ هذهِ الأحداثِ الجيولوجيةِ؟ نلاحظُ أنَّ القاطعَ (ع) يقطعُ طبقتَي الصخورِ الرسوبيةِ (أ، ب)؛ ما يعني أنَّهُ أحدثُ عمرًا منْهُما. وهذا يُعرَفُ بمبدأِ القاطعِ والمقطوعِ. أُلاحِظُ الشكلَ (6) الذي يُمثِّلُ اندفاعًا ناريًّا يقطعُ صخورًا أُخرى.

✓ **أتحقَّقُ:** ما المقصودُ بمبدأِ القاطعِ والمقطوعِ؟

الشكلُ (6): اندفاعٌ ناريٌّ يقطعُ صخورًا أُخرى.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

❋ **التفكير (الأدلة والبراهين):** أخبر الطلبة أن التفكير من المهارات الحياتية اليومية الذي يساعد الإنسان على تقديم الأدلة والبراهين؛ لإثبات ظاهرة أو رفضها بحيث يكون رأيه مبنيًّا على أدلة وبراهين علمية، يمكن التحقق منها وإثباتها، مثال ذلك الظواهر والمظاهر الجيولوجية.

✓ **أتحقّق:** ينصّ هذا المبدأ على أن القاطع أحدث من المقطوع.

العمرُ المطلقُ Absolute Age

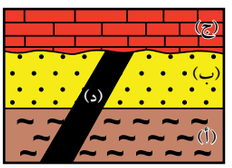
تعرَّفْتُ أنَّ تحديدَ العمرِ النسبيِّ للصخورِ يعتمدُ على موقعِ تكوُّنِ الصخورِ، أهوَ في الأسفلِ (الأقدمُ) أمْ في الأعلى (الأحدثُ)؟ أمّا **العمرُ المطلقُ (Absolute Age)** فهوَ تحديدُ عمرِ الصخورِ أوِ الأحداثِ الجيولوجيةِ بالسنينَ برقمٍ محدَّدٍ.

يُوضّحُ الشكلُ (7) تعاقباتٍ لطبقاتِ الصخورِ الرسوبيةِ (أ، ب، ج). فإذا علمْتُ أنَّ عمرَ اندفاعِ الصخرِ الناريِّ (د) هوَ (50) مليونَ سنةٍ، فإنَّ عمرَ الطبقاتِ (أ، ب) أكبرُ منْ (50) مليونَ سنةٍ؛ لأنَّهُ قدْ حدَثَ لهُما ترسيبٌ قبلَ اندفاعِ الصخرِ الناريِّ (د)؛ في حينِ أنَّ عمرَ الطبقةِ (ج) أصغرُ منْ (50) مليونَ سنةٍ؛ لأنَّها ترسَّبَتْ بعدَ اندفاعِ الصخرِ الناريِّ (د).

أتحقَّقُ: أُوضِّحُ المقصودَ بالعمرِ المطلقِ.

الربطُ بالكيمياءِ

يُمكِنُ الاستعانةُ بعِدَّةِ عناصرَ كيميائيةٍ منْ أجلِ تحديدِ العمرِ المطلقِ للصخورِ، مثلِ: البوتاسيومِ، والآرغونِ، واليورانيومِ، والرصاصِ، والروبيديومِ.



الشكلُ (7): تعاقباتٌ لصخورٍ رسوبيةٍ (أ، ب، ج)، وقاطعٌ صخريٌّ ناريٌّ (د).

تجربةٌ تحويلُ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ الرسوبيةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ

الموادُّ والأدواتُ: لوحُ بولسترينٍ، ومِقَصٌّ، وصَمْغٌ أوْ غراءٌ، وأقلامٌ ملونةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ عندَ استعمالِ المِقَصِّ والغراءِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أعملُ نموذجًا:** أُحضِرُ لوحَيْ بولسترينٍ (60 cm × 30 cm) بسُمْكِ (5 cm)؛ لأُمثِّلَ بهما طبقاتٍ منَ الصخورِ الرسوبيةِ، بحيثُ يُمثِّلُ أحدُهُما الطبقةَ (أ)، ويُمثِّلُ الآخرُ الطبقةَ (ب).
2. أُثبِّتُ الطبقتينِ فوقَ بعضِهما باستعمالِ الصمغِ أوِ الغراءِ.
3. أرسمُ خطًّا عريضًا على أحدِ جوانبِ الطبقةِ الأولى (أ) بحيثُ ينتهي الخطُّ عندَ نهايتِها، مُفْتَرِضًا أنَّ هذا الخطَّ يمثِّلُ قاطعًا لإحدى الصخورِ النّاريَّةِ وعمرُهُ يساوي (150 مليونَ سنةٍ).
4. **أتوقَّعُ** مُستعينًا بالعمرِ المطلقِ للقاطعِ أعمارَ طَبَقَتَي الصخورِ الرسوبيّةِ (أ) و(ب).

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتِجُ** كيفَ يُمكِنُ الاستفادةُ منَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ في تحويلِ الأعمارِ النسبيّةِ للصخورِ الرسوبيّةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ.
2. **أُفسِّرُ** أهميّةَ الأعمارِ المطلقةِ للصخورِ الناريّةِ.

تجربةٌ تحويلُ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ الرسوبيةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ

الهدفُ: تحويلُ الأعمارِ النسبيةِ للصخورِ الرسوبيةِ إلى أعمارٍ مطلقةٍ.

زمنُ التنفيذِ: 15 دقيقةً.

إرشاداتُ السلامةِ: أطلبُ إلى الطلبةِ توخّي الحذرِ عندَ استعمالِ المقصِ والغراءِ.

النتائجُ المتوقعةُ: سيتمكنُ الطلبةُ منْ تحديدِ أعمارِ الصخورِ الرسوبيةِ بالاعتمادِ على عمرِ القاطعِ الناريِّ.

إجراءاتٌ وتوجيهاتٌ: أوجّهُ الطلبةَ للرجوعِ إلى الجزءِ الخاصِ بالتجربةِ في كتابِ الأنشطةِ والتمارينِ. أطلبُ إلى الطلبةِ تثبيتَ ألواحِ البولسترينِ فوقَ بعضِها لتمثّلِ طبقتينِ منَ الصخورِ الرسوبيةِ (أ، ب)، بحيثُ تكونُ الطبقةُ (أ) في الأسفلِ والطبقةُ (ب) في الأعلى. أطلبُ إليهم رسمَ خطٍّ عريضٍ على أحدِ جوانبِ الطبقةِ (أ) بحيثُ يمثّلُ هذا الخطُّ قاطعًا لأحدِ الصخورِ الناريةِ، والإشارةَ إلى عمرِهِ الذي يساوي (150 مليونَ سنةٍ). أسألُ الطلبةَ: ما عمرا طبقتَي الصخورِ الرسوبيةِ (أ، ب)، عنْ طريقِ الاستعانةِ بعمرِ القاطعِ الناري؟

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. بما أنَّ عمرَ الصخرِ الناريِّ (القاطعِ) يساوي (150 مليونَ سنةٍ)، منْ هنا يمكننا أنْ نعرفَ أنَّ عمرَ الصخرِ الرسوبيِّ (أ) أكبرُ منْ (150 مليونَ سنةٍ)، أما عمرُ الصخرِ الرسوبيِّ (ب) فأصغرُ منْ (150 مليونَ سنةٍ)، إذا عَدَدْنا أنَّ الطبقةَ (ب) ترسبتْ بعدَ القاطعِ الناريِّ. أما إذا ترسبتِ الطبقةُ (ب) قبلَ القاطعِ الناريِّ فيكونُ عمرُها أكبرَ منْ (150 مليونَ سنةٍ).
2. تساعدنا الأعمارُ المطلقةُ للصخورِ النارية على تحديدِ العمرِ المطلقِ للطبقاتِ الصخريةِ الرسوبيةِ، ويمكنُ تحديدُ العمرِ المطلقِ لأغلبِ الصخورِ النارية والمتحولةِ عنْ طريقِ تحلُّلِ ذراتِ عناصرِ المعادنِ التي تتكونُ منها على مرِّ الزمنِ.

العمر المطلق

المناقشة:

- أوزّع الطلبةَ إلى مجموعاتٍ متجانسةٍ، ثم أطلب إلى كل فردٍ في كل مجموعةٍ كتابةَ عمره الحقيقي بالسنوات. أوضّح لهم أن الرقم المحدد للعمر هو ما يعرف بالعمر المطلق. أطلب إلى كل فرد معرفة عمره النسبي بالنسبة لأفراد مجموعته (أكبر، أصغر). وأستنتج معهم أن هذا هو ما يعرف بالعمر النسبي.

الربطُ بالكيمياءِ

أوجّه الطلبةَ إلى قراءةِ صندوقِ الربطِ مع بالكيمياء وأوضّح لهم أن العمر المطلق يحدد للاندفاع الناري، وذلك عن طريق تحلُّل ذرات عناصر المعادن التي يتكوَّن منها على مر الزمن.

استخدام الصور والأشكال:

- أوظّف **استراتيجية العمل التعاوني**، أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، وأوجّههم إلى دراسة الشكل (7)، ثم أسألهم الأسئلة الآتية:

– من يرتّب الأحداث الجيولوجية من الأقدم للأحدث مع ذكر المبادئ التي اعتمد عليها؟

الطبقة (أ)، الطبقة (ب)، القاطع الناري (د)، الطبقة (ج) حسب المبادئ: تعاقب الطبقات والقاطع والمقطوع.

– أعطي الطبقات الرسوبية أعمارًا مطلقة.

ستتنوّع إجابات الطلبة، وسيتوصل الطلبة الى أن عمر كل من الطبقتين (أ، ب) أكبر من (50) مليون سنة، وعمر الطبقة (ج) أقل من (50) مليون سنة.

- أطلب إلى المجموعات عرض نتائج أعمالها، ثم أوضّح لهم أنه يمكن تحديد العمر المطلق للطبقات الرسوبية، وذلك بمعرفة العمر المطلق للصخر الناري (الاندفاع).

أتحقّق: تحديد عمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين برقم محدد.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	توضيح المقصود بالعمر المطلق.		
2	تحويل الأعمار النسبية للصخور إلى أعمار مطلقة.		
3	شرح كيف يمكن أن يساعد العمر المطلق للصخور النارية على تحديد العمر المطلق للطبقات الرسوبية.		

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1

- **العمر النسبي**: ترتيب الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالنسبة لبعضها بعضًا بحسب زمن حدوثها من الأقدم إلى الأحدث.
- **العمر المطلق**: تحديد عمر الصخور أو الأحداث الجيولوجية بالسنين برقم محدد.

2 **قد تشمل الإجابات:**

- يمكن أن أعثر في الطبيعة على اندفاعٍ ناريٍّ يقطع مجموعة من طبقات الصخور الرسوبية، إذا كنت أسكن في منطقة تحوي صخورًا رسوبية وأخرى نارية متداخلة مع بعضها.
- ربما لا يمكن العثور على اندفاع ناري يقطع صخورًا رسوبية؛ وذلك بحسب تكشف الصخور المتوافرة في منطقة سكني.

3 عمل نموذج لمبدأ القاطع والمقطوع من معجون الأطفال؛ يوضِّح اندفاعًا ناريًّا يقطع عدة طبقات، مع ترقيم الطبقات من الأقدم للأحدث وعرضها في غرفة الصف.

4 يُعَدُّ التأريخ المطلق أكثر دقة من التأريخ النسبي؛ لأنه طريقة مطلقة للقياس التي يمكن تعريفها على أنّها: أيّ مُدّة زمنية تُقاس بنسبتها للوقت الحاضر.

تطبيق الرياضيات

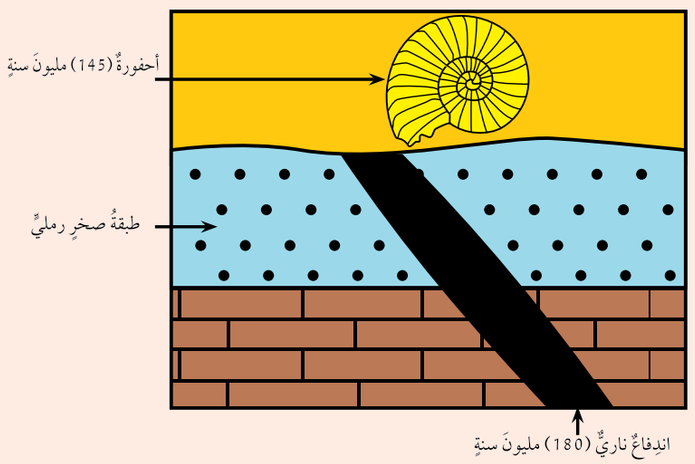
يكون عمر طبقة الصخر الرملي أكبر من (180 مليون سنة).

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ**: أُوضِّحُ الفرقَ بينَ العمرِ النسبيِّ، والعمرِ المطلَقِ للطبقاتِ الصخريةِ الرسوبيةِ.
2. أستدلُّ: إذا كنتُ أبحثُ عن صخورٍ رسوبيّةٍ يقطعُها اندفاعٌ ناريٌّ في منطقةِ سكني، فهلْ أعتقدُ أنّي سأجِدُها؟ أُعلِّلُ إجابتي.
3. **أعملُ نموذجًا** يُمثِّلُ مبدأَ القاطعِ والمقطوعِ.
4. **التفكيرُ الناقدُ**: لماذا يُعَدُّ التأريخُ المطلقُ أكثرَ دقّةً منَ التأريخِ النسبيِّ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

أُحدِّدُ العمرَ المطلقَ لطبقةِ الصخرِ الرمليِّ في التعاقبِ الطبقيِّ الآتي.



القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير (التأمل والتساؤل)**: أخبر الطلبة أن التأمل والتساؤل من المهارات الذّهنيَّة التي نمارسها يوميًّا بانتظام؛ وهي تساعد على ترتيب الأفكار وتوازنها في مجالات عدة، مثل التأمُّل في نشأة الحياة على الأرض.

الفكرةُ الرئيسة:
يمكنُ معرفةُ تاريخِ الأرضِ عنْ طريقِ سُلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.

نتاجاتُ التعلُّم:
- أبني بالرّسمِ سُلَّمَ الزمنِ الجيولوجيِّ لمنطقةٍ ما بدراسةِ العلاقاتِ النسبيّةِ لصخورِها.
- أدرسُ سُلَّمًا جيولوجيًّا لمنطقةٍ منْ دراسةِ العلاقاتِ النسبيّةِ لصخورِها.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ
Geological Time Scale

أسسُ تقسيمِ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ
The Foundations of Dividing the Geological Time Scale

بدأَ تقسيمُ الزمنِ الجيولوجيِّ منذُ نشأةِ الأرضِ (قبلَ 4.6 بلايينِ سنةٍ تقريبًا) حتّى الآنَ، إلى وحداتٍ زمنيّةٍ جيولوجيّةٍ على شكلِ سُلَّمِ زمنٍ جيولوجيٍّ منَ الأقدمِ إلى الأحدثِ، وقُسِّمَ الزمنُ الجيولوجيُّ بحسبِ العمرِ النسبيِّ إلى دهورٍ، وحقبٍ، وعصورٍ، وأعمارٍ؛ على الترتيبِ اعتمادًا على الأحداثِ الجيولوجيّةِ التي أثّرتْ في القشرةِ الأرضيّةِ والكائناتِ الحيّةِ التي سادتْ في كلِّ وحدةٍ زمنيّةٍ، وفي أعمارِ الصخورِ. أنظرُ الجدولَ (1) الذي يُمثِّلُ سُلَّمَ الزمنِ الجيولوجيِّ.

Eon (دهرٌ)	Era (حقبٌ)	Period (عصرٌ)		Age العمرُ
Phanerozoic (الحياةُ الظاهرةُ)	Cenozoic (حقبُ الحياةِ الحديثةِ)	Quaternary	الرباعيُّ	1.5 m.y
		Tertiary	الثلاثيُّ	
	Mesozoic (حقبُ الحياةِ الوسطى)	Cretaceous	الكريتاسيُّ	65 m.y
		Jurassic	الجوراسيُّ	
		Triassic	الترياسيُّ	250 m.y
	Paleozoic (حقبُ الحياةِ القديمةِ)	Permian	البيرمي	
		Carboniferous	الكربوني	
		Devonian	الديفوني	
		Silurian	السيلوري	
		Ordovician	الأوردوفيشي	
		Cambrian	الكامبري	540 m.y
Precambrian (ما قبلَ الكامبريِّ)				

الجدولُ (1): سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ (يُمثِّلُ الاختصارُ (m.y): مليونَ سنةٍ).

✓ **أتحقَّقُ:** أُوضِّحُ المقصودَ بسُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ؟

◄ استخدام الصور والأشكال:
أوجّه الطلبة إلى ملاحظة الجدول (1) الذي يوضّح سلم الزمن الجيولوجي وأسألهم: من يحدّد أحدث العصور وأقدمها في دهر الحياة الظاهرة؟

إجابة محتملة: أحدثها العصر الرباعي، وأقدمها العصر الكامبري. أبيّن للطلبة أن دهر ما قبل الكامبري يمثّل أطول مدة زمنية في تاريخ الأرض.

◄ بناء المفهوم
سلم الزمن الجيولوجي

أطلب إلى الطلبة فرادى إعداد سجل تاريخي لهم/ لهنّ منذ الولادة وحتى الآن، مثل: المراحل الدراسية التي مر بها ما قبل المدرسة (حضانة، تمهيدي)، ومرحلة الدراسة في المدرسة وتقسيم تلك المراحل إلى مدى زمني بالسنوات، ثم أوضّح لهم بأن هذا السجل التاريخي الذي أُعِدَّ هو بمثابة سلم تم صعود درجاته وفق ترتيب زمني للأحداث من الأقدم إلى الأحدث. وأبيّن لهم أن سلم الزمن الجيولوجي هو أيضًا سجلّ تاريخي يبين تسلسل الأحداث وتطورها لكل مدّة زمنية على سطح الأرض.

✓ **أتحقق:** سجلّ تاريخي للأرض يظهر تاريخها الطويل ويوضّحه.

سلم الزمن الجيولوجي
Geological Time Scale

1 تقديم الدرس

أسس تقسيم سلم الزمن الجيولوجي

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس
- أبيّن للطلبة أنَّ معرفة تسلسل الأحداث التاريخية منذ زمن ما قبل الكامبري يتطلَّب ربط الجغرافيا القديمة ببعضها بعضًا؛ من أجل فهم التغيرات التي طرأت منذ نشأة الأرض. ثمّ أوجّه إليهم السؤال الآتي: كيف تتبَّع العلماء تاريخ الأرض؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن سجلّ الأرض التاريخي وُضِعَ اعتمادًا على طبقات الصخور الرسوبية التي تعدّ المادة الأساسية لتاريخ الأرض، وتحديد ماهيّة الأحداث التي حصلت في الماضي، وترتيبها بحسب التسلسل الذي حدثت فيه.

◄ الربط بالمعرفة السابقة
أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن أهمية الطبقات الصخرية المتكشفة في الطبيعة، وأوجّه إليهم السؤال الآتي: ما الهدف من إيجاد سلّم زمنيّ جيولوجي؟ **ستختلف الإجابات؛** وسيتوصل الطلبة إلى أنّ الهدف من ذلك بناء تاريخ للأرض يبيِّن طبيعة الأحداث والحياة التي نشأت عليها.

2 التدريس

- أستخدم **استراتيجية (فكر ، انتقِ زميلًا، شارك)** لتوضيح مفهوم سلم الزمن الجيولوجي؛ أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أسألهم السؤال الآتي:

– كيف يمكن تعرُّف الأحداث الجيولوجية في الماضي؟

- أطلب إلى الطلبة فرادى الإجابة على ورقة، ومناقشة زميله/ زميلتها بها، ثم مناقشة الإجابة على مستوى المجموعة للتوصل إلى مفهوم سلم الزمن الجيولوجي الذي كان يعِدّه علماء الجيولوجيا لمعرفة أحداث الماضي بحسب التعاقب الذي حصلت به. ثم أوضّح لهم أن تاريخ الأرض هو صفحات كتاب تطوي بداخلها ما مرّ عليها من أحداث.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة
يتطلب تسلسل الأحداث التاريخية منذ زمن ما قبل الكامبري ربط الجغرافيا القديمة والعمليات البانية للجبال ببعضها؛ من أجل فهم التغيرات التي طرأت منذ نشأة الأرض.

بناء سلم الزمن الجيولوجي

◄ المناقشة:

- أستخدم استراتيجية «فكر، انتق زميلًا، شارك» لعرض أفكار الطلبة حول بناء سلم الزمن الجيولوجي، ثم أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، وأطلب إلى كل طالب/ طالبة الإجابة عن الأسئلة فرديًّا، وكتابة الإجابات على ورقة، ومناقشتها مع زميله/ زميلتها، ثم مشاركة الإجابات مع باقي المجموعات. أسأل الطلبة الأسئلة الآتية:

– ما الهدف من بناء سلم الزمن الجيولوجي؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن الهدف من ذلك الحصولُ على سجلٍّ صخريٍّ للأرض.

- **أسأل الطلبة:** ما الأساس الذي بُنِي عليه سلم الزمن الجيولوجي؟

سيتوصل الطلبة إلى أنه قد بني أساسًا باستخدام العمر النسبي، لكنه في ما بعد تطور باكتشاف الأعمار المطلقة للصخور عن طريق النظائر المشعة.

أفكّرُ: أزوّد الطلبة بمواقع إلكترونية موثوقة تختص بعلم الطبقات، ثم أوجّههم للبحث فيها عن سبب ندرة الأحافير في صخور ما قبل الكامبري، وسيتوصل الطلبة إلى أن أشكال الحياة في تلك الفترة كانت بدائية لكائنات وحيدة الخلية تخلو أجسامها من الأجزاء الصلبة اللازمة لتكون الأحافير. ثم أطلب إلى الطلبة عرض ما توصلوا إليه أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

تجربة أحداث في تاريخ الأرض

الهدف: تعرُّف أحداث في تاريخ الأرض.

زمن التنفيذ: 10 دقيقة.

إرشادات السلامة: أنوّه الطلبة إلى ضرورة الحفاظ على نظافة المكان في أثناء العمل.

النتائج المتوقعة: ستتمكن معظم المجموعات من تصميم لوحة جدارية لسلم الزمن الجيولوجي مكتملة الأحداث.

إجراءات وتوجيهات: أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم أوجّههم إلى البحث في الكتب العلمية أو المصادر الإلكترونية عن أهم الأحداث المميزة لكل حقبة جيولوجية في الأردن. ثم أطلب إليهم تسجيل البيانات التي يحصلون عليها على لوحة جدارية وأساعدهم، وأجيب عن تساؤلاتهم باستخدام استراتيجية أكواب إشارة المرور الملونة.

التحليل والاستنتاج:

1. بسبب النشاط الحيوي للكائنات الحية وبيئتها والمناخ الذي عاشت فيه خلال الحقب الجيولوجية المتعاقبة، وتطور أشكالها من كائنات حية بسيطة التركيب، وقليلة التنوع، وذاتية التغذية، إلى كائنات حية أكثر تعقيدًا بتركيب أجسامها. وقد حدث هذا التطور بصورة تدريجية نتيجة لعوامل، مثل: الوراثة، ثم تغير المناخ، والصراع من أجل البقاء وتأقلم بعض أنواع الكائنات الحية.
2. معرفة التطورات والأحداث والتغيرات التي مرّت بها الأرض، والكائنات الحية التي ظهرت فوق سطحها من الأقدم إلى الأحدث.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	توضيح المقصود بسلم الزمن الجيولوجي.		
2	وصف كيفية بناء سلم الزمن الجيولوجي.		
3	تحديد الفترات الزمنية لكل حقبة من الحقب.		
4	تصميم لوحة جدارية مكتملة الأحداث الجيولوجية.		

بناءُ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ Construction of Geological Time Scale

يُعَدُّ **سلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ** (Geological Time Scale) سِجلًّا صخريًّا للأرضِ يُظْهِرُ تاريخَها الطويلَ ويُوضِّحُهُ. وبسببِ تعاقُبِ كثيرٍ منَ الأحداثِ الجيولوجيّةِ على سطحِ الأرضِ؛ فإنَّهُ لا توجدُ منطقةٌ منْ سطحِ الأرضِ يكتملُ فيها التتابُعُ الصخريُّ الرسوبيُّ ويضمُّ جميعَ الأعمارِ الجيولوجيّةِ منْ دونِ انقطاعٍ.

درسَ العلماءُ الأحداثَ الجيولوجيّةَ عنْ طريقِ التتابُعاتِ الصخريّةِ في مناطقَ متعدِّدةٍ منْ سطحِ الأرضِ، وعملوا مقاطعَ عموديّةً جيولوجيةً للصخورِ في تلكَ المناطقِ؛ ثمَّ عملوا مضاهاةً بينَها فضلًا عنْ تجميعِ الأعمدةِ الجيولوجيةِ، وتركيبِها، واستكمالِ بعضِها لسَدِّ الثغراتِ في المناطقِ المختلفةِ؛ ممّا أدّى إلى وَضْعِ عمودٍ طبقيٍّ افتراضيٍّ طويلٍ يضمُّ أقدمَ الصخورِ في أسفلِهِ وأحدثَها في الأعلى.

أفكّرُ: أُفسِّرُ سببَ ندرةِ الأحافيرِ في صخورِ ما قبلَ الكامبري.

تجربةٌ أحداثٌ في تاريخِ الأرضِ

الموادُّ والأدواتُ: ورقٌ مقوًّى، وأقلامُ تخطيطٍ، وكتبٌ علميّةٌ، ومصادرُ إلكترونيّةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحرصُ على نظافةِ المكانِ في أثناءِ العملِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أتتبَّعُ:** أكتبُ على الورقِ المقوّى الحقبَ الجيولوجيّةَ بحسبِ سُلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.
2. أبحثُ في الكتبِ العلميّةِ أوِ المصادرِ الإلكترونيّةِ عنْ أهمِّ الأحداثِ المُميِّزةِ لكلِّ حقبٍ جيولوجيٍّ في الأردنِّ.
3. أُدوِّنُ بياناتي: أكتبُ أهمَّ الأحداثِ لكلِّ حقبٍ جيولوجيٍّ منْ تاريخِ الأرضِ.
4. **أُصمِّمُ** لوحةً جداريّةً أُبيِّنُ فيها سُلَّمَ الزمنِ الجيولوجيِّ الذي توصَّلْتُ إليهِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُوضِّحُ **السببَ والنتيجةَ** لانقراضِ بعضِ الكائناتِ الحيّةِ، وظهورِ كائناتٍ أُخرى في تاريخِ الأرضِ.
2. **أستنتجُ** أهميةَ الأحداثِ لكلِّ عصرٍ.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أوضِّحُ كيفَ يمكنُ معرفةُ تاريخِ الأرضِ عنْ طريقِ سُلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.
2. أصفُ الطريقةَ التي بُنِيَ بها سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ.
3. **أصوغُ فرضيّتي:** ما زالَ التعديلُ جاريًا على سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ حتّى وقتِنا الحاضرِ. أصوغُ فرضيَّةً عمّا أتوقَّعُ أنْ يكتشِفَهُ الباحثونَ منْ أحداثٍ أُخرى في تاريخِ الأرضِ.
4. **أُقارِنُ** بينَ كلٍّ منْ: العصرِ، والعمرِ، في سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** ما أهميَّةُ ترتيبِ الأحداثِ الجيولوجيَّةِ على شكلِ سُلَّمِ زمنٍ جيولوجيٍّ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

- **أحسبُ** نسبةَ زمنِ ما قبلَ الكامبريِّ منْ تاريخِ الأرضِ، مُستعينًا بالجدولِ الآتي.

دهرٌ	حقبٌ	عمرٌ
الحياةُ الظاهرةُ	الحياةُ الحديثةُ	65 مليونَ سنةٍ
	الحياةُ المتوسّطةُ	250 مليونَ سنةٍ
	الحياةُ القديمةُ	540 مليونَ سنةٍ
ما قبلَ الكامبريِّ		4600 مليونِ سنةٍ

- أَسْتعينُ بالجدولِ (1): سُلَّمُ الزمنِ الجيولوجيِّ؛ ثمَّ أُحدِّدُ أكبرَ الحقبِ عمرًا في سلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ، مُبيِّنًا نسبتَها في تاريخِ الأرضِ.

17

تطبيق الرياضيات

- 4600 مليون سنة – 540 مليون سنة = 4,060 مليون سنة

4,060 مليون سنة/ 4600 مليون سنة × 100 % = 88,3 %

- أكبر الحقب: الحياة القديمة

- نسبتها: 540 مليون سنة – 250 مليون سنة = 290 مليون سنة

290 مليون سنة / 4600 مليون سنة × 100 % = 6,3 %

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1. يساعد سلم الزمن الجيولوجي على إيجاد العلاقات بين الأحداث الجيولوجية والظروف البيئية وأشكال الحياة الممثلة بالأحافير المحفوظة في السجل الصخري، ويهتم سلم الزمن الجيولوجي بدراسة الأحداث الجيولوجية عن طريق التتابعات الصخرية في مناطق متعددة من سطح الأرض، ومن ثم عمل مقاطع عمودية جيولوجية للصخور في تلك المناطق؛ ثم عمل مضاهاة بينها فضلًا عن تجميع الأعمدة الجيولوجية، وتركيبها، واستكمال بعضها لسدّ الثغرات في المناطق المختلفة؛ ما أدى إلى وضع عمود طبقي افتراضي طويل يضم أقدم الصخور في أسفله وأحدثها في الأعلى.

2.
- دراسة الصخور والأحداثِ الجيولوجيّة عن طريق التتابُعاتِ الصخريّةِ في مناطق متعددة منْ سطحِ الأرضِ.
- بناء عمود جيولوجي لكل منطقة دُرِسَتْ.
- تجميع الأعمدةِ الجيولوجيةِ وتركيبها واستكمال بعضِها بعضًا لسَدِّ الثغراتِ في المناطقِ المختلفةِ.
- بناء عمود طبقي افتراضي طويلٍ يضم أسفله أقدمَ الصخورِ في حين يضم أعلاه أحدثَها.

3. «توجد علاقة قوية بين ما يقوم به الباحثون من استكشاف ما حدث للأرض في ما مضى، وعثورهم على أحداث جيولوجية أخرى في تاريخ الأرض».

4. **العصر:** مدّة زمنية أقل من الحقب، ومقسَّم إلى مجموعة عهود.

العمر: مدَّة زمنية محددة، يقاس بملايين السنين.

5. لأنه يدل على تدرج ظهور الكائنات الحية من الكائنات الحية بسيطة التركيب إلى الكائنات الحية الأكثر تعقيدًا بتركيب أجسامها.

موارد الأرض
Earth Resources

1 تقديم الدرس

الموارد المعدنية

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أعرض على الطلبة مقطع فيديو يوضح الموارد المعدنية واستخداماتها، ثم أسألهم:

– أصنف هذه الموارد إلى موارد متجددة أم غير متجددة.

ستتنوع الاجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أنها غير متجددة.

– أعطي أمثلة على موارد معدنية نستخدمها بكثرة.

إجابة محتملة: الهيماتيت، الذهب، الملاكيت.

- أوضح للطلبة أن الموارد المعدنية تدخل في معظم الصناعات، ولا يمكن تقدم حياة الإنسان على الأرض من دونها، وهذه الموارد غير متجددة. ثم أعطي أمثلة من الواقع حول بعض الموارد وتوزيعها في الأردن، عن طريق عرض خريطة جيولوجية.

الربط بالمعرفة السابقة

- أربط خبرات الطلبة السابقة عن مفهوم موارد الأرض، ثم أبيّن لهم أن الإنسان قديمًا كان يحتاج إلى كمية قليلة من موارد الأرض، ثم ازدادت الحاجة إلى هذه الموارد فأدخلها في صناعاته جميعها. أسأل الطلبة:

– ما معالم الموارد المعدنية؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنّها توجد في القشرة الأرضية وهي غير متجددة وقابلة للاستنزاف، وكميتها في الطبيعة محدودة.

2 التدريس

المناقشة:

- أسأل الطلبة: ما موارد الأرض؟ وما مصادرها؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن موارد الأرض هي التي يستخدمها الإنسان في الحفاظ على حياته وبقائه، وهذه الموارد نوعان: الأول يمثّل مصادر غير متجددة، والثاني يمثّل مصادر متجددة.

- أستخدم **استراتيجية الطاولة المستديرة**، فأطلب إلى الطلبة كتابة السؤال الآتي في أعلى ورقة فارغة: ما موارد الأرض المعدنية؟ وهل يمكن تدويرها؟ ثم أطلب إلى أفراد كل مجموعة تمرير الورقة بينهم على الطاولة، بحيث يضيف كل فرد فقرة جديدة تمثل إسهامًا في إجابة السؤال، وعند الانتهاء من تمرير الورقة أطلب إلى كل مجموعة مناقشة الإجابات التي توصلوا إليها، وعرضها على بقية المجموعات، حتى يتوصل الطلبة جميعًا إلى أن موارد الأرض المعدنية تكوّنت على الأرض أو داخلها، ويمكن تدويرها عن طريق صهرها وتشكيلها مرة أخرى للاستفادة منها في أغراض متعددة.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبةَ إلى دراسة الشكل (8) الذي يوضّح معدن الهيماتيت وإن أمكن أعرض أمام الطلبة معدن الهيماتيت وأوضّح لهم أن الحديد يُستخلَص منه. أسأل الطلبة:

– ما أهم الصناعات التي يدخل فيها معدن الهيماتيت الذي يستخلص منه الحديد، ويُعدّ من أهم ركائز الصناعة في البلاد الصناعية؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن أهم استخداماته تتمثل في استخلاص الحديد منه الذي يستخدم في صناعة السفن وسكك الحديد والجسور وهياكل المباني والأبراج العالية.

الفكرةُ الرئيسةُ:

تتوزّعُ الواردُ المعدنيّةُ في قشرةِ الأرضِ بنسبٍ متفاوتةٍ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أُوضِّحُ أهمّيّةَ الواردِ المعدنيّةِ في التنميةِ منْ أمثلةٍ محليّةٍ أوْ عالميّةٍ.
- أربطُ بينَ عددِ السكانِ ونمطِ الاستهلاكِ منْ جهةٍ وبينَ استنزافِ الواردِ المعدنيّةِ منْ جهةٍ أُخرى.
- أناقشُ حلولًا لتدارُكِ الاستنزافِ.
- أتعرَّفُ الغلافَ المائيَّ.
- أتعرَّفُ أشكالَ الماءِ على الأرضِ.
- أستنتجُ تدويرَ الماءِ في الطبيعةِ والقوى التي تُحرِّكُهُ.
- أستنتجُ أنَّ الأرضَ فريدةٌ في احتواءِ كمياتٍ كبيرةٍ منَ الماءِ السائلِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

التنميةُ المستدامةُ
Sustainable Development

دورةُ الماءِ في الطبيعةِ
Water Cycle in Nature

التبخُّرُ
Evaporation

التكاثُفُ
Condensation

الواردُ المعدنيّةُ Mineral Resources

تُعرَّفُ الواردُ المعدنيّةُ بأنَّها مواردُ ثمينةٌ تكوَّنَتْ على الأرضِ أوْ داخِلَها، ويمكِنُ استخلاصُها منْ أجلِ تحقيقِ منفعةٍ اقتصاديّةٍ، وهيَ غيرُ متجدِّدةٍ، وكميَّتُها في الطبيعةِ محدودةٌ؛ لذا فهيَ قابلةٌ للاستنزافِ بسببِ استهلاكِ الدُّولِ الصناعيّةِ والدُّولِ النّاميَةِ المتزايدِ لهذهِ الواردِ، بالإضافةِ إلى الازديادِ الكبيرِ في عددِ السكّانِ؛ ممّا يضاعفُ الحاجةَ إليها؛ لِذا، لا بدَّ منِ استدامتِها وتدويرِ ما استُخْرِجَ منْها، مثلِ تدويرِ الحديدِ عنْ طريقِ صَهْرِهِ وتشكيلِهِ للاستفادةِ منْهُ في أغراضٍ متعدِّدةٍ.

أمثلةٌ على الواردِ المعدنيَّةِ
Examples of Mineral Resources

معدِنُ الهيماتيتِ الذي يُستخلَصُ منهُ الحديدُ، ويوجدُ في الأردنِّ في مَغارةِ وردةَ بمنطقةِ عجلونَ. ومنْ أشهرِ الدولِ المُنْتِجَةِ للحديدِ: البرازيلُ، والولاياتُ المتّحدَةُ الأمريكيّةُ. أُلاحِظُ الشكلَ (8) الذي يُبيِّنُ معدِنَ الهيماتيتِ.

الشكلُ (8): معدِنُ الهيماتيتِ.

الشكلُ (9): معدنُ الملاكيتِ الذي يُستخدَمُ في الصناعاتِ الكهربائيّةِ، وبخاصةٍ صناعةُ الأسلاكِ الكهربائيّةِ.

معدنُ الملاكيتِ الذي يُستخلَصُ منهُ النحاسُ، ويوجَدُ في الأردنِّ في وادي ضانا، ووادي (أبو خشيبةَ)، وخربةِ النّحاسِ. ويتوافرُ النحاسُ بشكلٍ نقيٍّ في الطبيعةِ.

للنحاسِ استخداماتٌ كثيرةٌ، وبخاصةٍ في الصناعاتِ الكهربائيَّةِ والسبائكِ المختلفةِ. ومنْ أكبرِ البلدانِ المنتجةِ للنحاسِ: الولاياتُ المتَّحدةُ الأمريكيّةُ وكندا. أُلاحِظُ الشكلَ (9) الذي يُبيِّنُ معدنَ الملاكيتِ، واستخدامَ النّحاسِ في صناعةِ أسلاكِ التوصيلِ الكهربائيِّ.

أبحثُ في أهميةِ استخدامِ الحديدِ في المباني والجسورِ.

معدنُ الذهبِ الذي يدخلُ في صناعةِ المجوهراتِ والحليِّ، ويوجدُ في الأردنِّ في منطقةِ وادي (أبو خشيبةَ) على بُعْدِ (95 km) شمالَ خليجِ العقبةِ على شكلِ معدنٍ حُرٍّ، أوْ على شكلِ حُبَيْباتٍ أو صفائحيٍّ. وتُعَدُّ الصينُ منْ أكبرِ البلدانِ المُنتجةِ للذّهبِ. أُلاحِظُ الشكلَ (10) الذي يبيِّنُ معدِنَ الذّهبِ وسبائكَهُ.

الشكلُ (10): لمعدنِ الذهبِ أهمّيّةٌ اقتصاديّةٌ كبيرةٌ في حياتِنا.

◄ بناء المفهوم

الموارد المعدنية

- أسأل الطلبة عمّا يتبادر إلى أذهانهم حينَ يسمعون مصطلح (الموارد المعدنية)، وأدوّن تعبيراتهم على اللوح، ثم أوضّح لهم أن هذه الموارد هي مصادر طبيعية قيمة، وأن كلمة معدنية تعني هنا فقط أنها تكونت على الأرض أو داخلها بطرق جيولوجية، ويمكن استخلاصها من قبل الإنسان وهي موارد غير متجددة مثل معدن الملاكيت، الهيماتيت، وغيرها من المعادن.

أبحثُ أوجّه الطلبة للبحث عبر مصادر المعرفة المتاحة عن أهمية استخدام الحديد في المباني والجسور، وأطلب إليهم تصميم عرض تقديمي بذلك معزّز بالصور وعرضه أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف، بحيث يتضمن العرض التقديمي المعلومات الآتية: يُستخدم الحديد في إنشاء هياكل المباني، وصناعة مواد البناء، وأبراج الكهرباء، وإنشاء الجسور، وإنشاء السكك الحديدية، وصناعة البوابات وشبك الحماية والأسوار، وصناعة السلالم والدرابزينات، وصناعة الفصالات والأقفال وأيادي الأبواب.

معدن الملاكيت، معدن الذهب

◄ المناقشة:

أسأل الطلبة: ما أهم الموارد المعدنية في الأردن؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى بعض الأمثلة من الموارد المعدنية المتوافرة في الأردن، مثل: معادن الملاكيت، والذهب.

- ثم أزوّد الطلبة بعينات أو صور من معادن الملاكيت، والذهب، ثم أوجّه إليهم السؤالين الآتيين: أين يمكن أن نجد هذه الموارد المعدنية في الأردن؟ ما أهم استخداماتها؟ أستمع لإجابات الطلبة وأعززها.

نشاط سريع أطلب إلى الطلبة رسم خارطة الأردن وتحديد مواقع الموارد المعدنية عليها، مثل: الملاكيت، والذهب.

معلومة إضافية

تُعَدُّ أملاح البحر الميت موارد معدنية مهمة، مثل: ملح الطعام، وأملاح البوتاس، وأملاح اليود والبروم.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أستخدم **استراتيجية الطلاقة اللفظية**، فأقسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة، ثم أوجّههم إلى دراسة الشكلين (9، 10)، وأسألهم السؤال الآتي:

– ما أهم الصناعات التي تُستخدم فيها هذه الموارد المعدنية؟

- أوجّه أفراد كل مجموعة لتبادل الأدوار في الإجابة عن السؤال، بحيث يستمع كل فرد لزميله/ زميلتها مدة دقيقة واحدة أثناء حديثه؛ للتوصل إلى أن معدن الملاكيت يُستخلص منه النحاس المستخدم في الصناعات الكهربائية والسبائك المختلفة، ويُستخدم معدن الملاكيت أيضًا في صناعة الأساور والخواتم والعقود. أما معدن الذهب فيُستخدم في صناعة المجوهرات، والصناعات الفضائية.

أخطاء شائعة

يمكن ألا يستطيع الطلبة التمييز بين مفهومَي المعدن والخام؛ لذا أوضّح لهم أنَّ المعدن جسم صلب غير عضويّ، يتكون طبيعيًّا، وله تركيب بلوريّ محدد؛ في حين أنَّ الخام هو تجمع لمعدن أو مجموعة من المعادن يمكن استغلالها؛ لتحقيق منفعة اقتصادية.

معدن الفلسبار، معدن المنغنيت

◄ المناقشة:

- أقسّم الطلبة مجموعات متجانسة، ثم أزوّدهم بعينات من معادن الملاكيت، والهيماتيت، والفلسبار، والمنغنيت، وأسألهم:
  - أين يمكن أن نجد هذه الموارد المعدنية في الأردن؟
  - ما أهم استخداماتها؟
  - أستمع لإجاباتهم وأعززها.

نشاط سريع أطلب إلى الطلبة استكمال مواقع الموارد المعدنية وتحديدها على خارطة الأردن التي أُعِدَّتْ سابقًا، مثل: الفلسبار، المنغنيت.

معلومة إضافية

يتكوّن معدن الفلسبار من سيليكات الألمنيوم البوتاسية والصودية والكلسية التي تُعَدّ مكوِّنًا أساسيًا لصخور الغرانيت.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكلين (11، 12) التي توضِّح معدنَي الفلسبار، والمنغنيت. أسأل الطلبة: ما أهم الصناعات التي يُستخدَم فيها معدنا الفلسبار، والمنغنيت؟ أستمع لإجابات الطلبة؛ للتوصل إلى أن معدن الفلسبار يدخل في صناعة الزجاج والخزف، وصناعة الصابون والأسنان الصناعية. أما معدن المنغنيت فيُستخدم في صناعة سبائك الحديد والصناعات الكيميائية.

✓ **أتحقّق:** مواد ثمينة تكونت على الأرض أو داخلَها، ويمكن استخلاصها من أجل تحقيق منفعة اقتصادية.

الشكلُ (11): معدنُ الفلسبارِ. ◄

معدِنُ الفلسبارِ الذي يدخلُ في صناعةِ الزّجاجِ والخزفِ، ويُستخدَمُ معَ موادَّ أُخرى في صناعةِ الصابونِ والأسنانِ الصناعيّةِ، ويوجدُ جنوبَ الأردنِّ في منطقةِ العقبةِ. أُلاحِظُ الشكلَ (11) الذي يُبيِّنُ معدِنَ الفلسبارِ.

معدِنُ المنغنيتِ الذي يُستخلَصُ منهُ المنغنيزُ. يُستخدَمُ هذا المعدِنُ في صناعةِ سبائكِ الحديدِ والصناعاتِ الكيميائيّةِ، ويوجَدُ في منطقةِ وادي ضانا جنوبَ غربِ الطفيلةِ، ويوجدُ أيضًا في روسيا والهندِ. أُلاحِظُ الشكلَ (12) الذي يُبيِّنُ معدِنَ المنغنيتِ.

✓ **أتحقَّقُ:** أُوضِّحُ المقصودَ بالمواردِ المعدنيّةِ.

الشكلُ (12): معدِنُ المنغنيتِ. ◄

20

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع تدوير الحديد، علمًا بأنَّه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو أستعمل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

استدامة الموارد المعدنية

◄ المناقشة:

- أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن أهمية استدامة الموارد المعدنية. ثم أسألهم: ما طرائق المحافظة على الموارد المعدنية؟ أستمع لإجاباتهم وأعزّزها.
- أوضّح لهم أنَّ ثمَّةَ كثيرًا من الموارد يمكن الحصول عليها من جديد عن طريق عمليات التدوير وإيجاد المصادر البديلة. أسأل الطلبة:

– ما معنى استدامة الموارد المعدنية؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن استدامة الموارد المعدنية تعني تلبية الاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية الحالية والمستقبلية، وأنه لا بُدّ من تدوير هذه الموارد، و يُعدُّ هذا معلمًا من معالم الاستدامة التي تؤدي إلى تقليل الآثار الضارة بالبيئة.

نشاط سريع أوزّع على الطلبة مجموعةً من النُّفايات الصلبة المتوافرة في البيئة المحيطة مع توخّي إجراءات السّلامة، ثم أطلب إليهم بيان كيف يمكن فرزها وتدويرها؛ للاستفادة منها.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

ثمَّةَ طرائق عدة يمكن من خلالها استدامة الموارد المعدنية، مثل: الاستعاضة عن النحاس والحديد في صناعة الأنابيب، واستخدام البلاستيك بدلًا منها.

◄ استخدام الصور والأشكال:

أوجّه الطلبة لدراسة الشكل (13)، ثم أطلب إليهم مقارنة نسب توزيع استهلاك النحاس المُدوَّر بين دول العالم في الشكل.

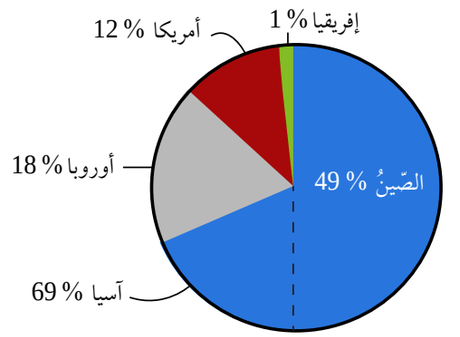
استدامةُ الموارِدِ المعدنيّةِ

Sustainability of Mineral Resources

تُعرَّفُ **التنميةُ المُستدامَةُ (Sustainable Development)** بأنَّها إشباعُ حاجاتِ الناسِ الأساسيّةِ، وتلبيةُ طموحاتِهِمْ منْ أجلِ حياةٍ فُضْلى، منْ دونِ إلحاقِ الضررِ بقدراتِ الأجيالِ القادمةِ على تلبيةِ متطلّباتِ معيشتِهِم.

لا بدَّ منْ إيجادِ طرائقَ لاستدامةِ الموارِدِ المعدنيّةِ؛ لأنَّها غيرُ متجدّدةٍ، وذلكَ باستغلالِها بصورةٍ متوازنةٍ، وبحسبِ حاجةِ الإنسانِ إليْها حاضرًا ومستقبلًا، والمحافظةِ عليْها منَ الاستنزافِ، وإيجادِ مواردَ جديدةٍ لها، وتدويرِ بعضِها؛ بالإفادةِ منَ المنتجِ ومنَ الموارِدِ المعدنيَّةِ أكثرَ منْ مرّةٍ، وإعادةِ استخدامِ ما تلفَ منْها، والبحثِ عنْ بدائلَ أُخرى، مثلِ استخدامِ البلاستيكِ في صناعةِ الأنابيبِ عوضًا عنِ الحديدِ والنحاسِ. ويُوضِّحُ الشكلُ (13) توزيعَ استهلاكِ النحاسِ المُدوَّرِ في أنحاءِ العالمِ جميعِهِ.

✓ **أتحقَّقُ**: أُوضِّحُ المقصودَ بالتنميةِ المُستدامةِ.



الشكل (13): توزيعُ استهلاكِ النحاسِ المُدوَّرِ في أنحاءِ العالمِ جميعِهِ.

✓ **أتحقّق**: إشباع حاجات الناس الأساسية وتلبية طموحاتهم من أجل حياة فضلى، من دون إلحاق الضرر أو المساس بقدرات الأجيال القادمة على تلبية متطلبات معيشتهم.

◄ المناقشة:

- أوظّف استراتيجية «فكّر، انتق زميلًا، شارك»، بعرض أفكار الطلبة عن أهمية دورة الماء في الطبيعة؛ أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أسألهم:
  - ما مفهوم دورة الماء في الطبيعة؟
- أطلب إلى الطلبة فرادى الإجابة عن السؤال، وكتابة الإجابة على ورقة، ثم مناقشتها مع زميله/ زميلتها، ثم مشاركة الإجابة مع باقي المجموعات للتوصل إلى أنّ للمحيطات دورًا مهمًّا في تكوُّن الغيوم؛ إذ إنها تشكل أكبر مساحة تتبخر منها المياه.
- أوضّح لهم أنّ للماء الذي نشربه قصة، تبدأ حين يتبخر الماء من المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار، إلى جانب ما تطلقه الكائنات الحية من بخار الماء إلى الجو، ما يؤدي إلى حدوث التكاثف ومن ثم الهطل.
  - أسأل الطلبة: لدورة الماء في الطبيعة تأثيرات بالغة الأهمية، من يذكرها؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن معظم النباتات خصوصًا في المناطق الصحراوية تعتمد في نموها على مياه الأمطار؛ ما يؤدي إلى اعتماد الحيوانات في تغذيتها على النباتات، كما أن لها دورًا مهمًّا في تلطيف درجة حرارة الجو.

نشاط سريع أطلب إلى الطلبة رسم مخطط يوضّح دورة الماء في الطبيعة.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أقسّم الطلبة مجموعات، ثم أوجّههم لدراسة الشكل (14)، وأسألهم السؤالين الآتيين:
  - ما مصدر الطاقة الرئيس لدورة الماء في الطبيعة؟

معظم الطلبة سيجيبون الطاقة الشمسية.

- أحدّد العمليات الرئيسة المكوّنة لدورة الماء في الطبيعة.

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن العمليات الرئيسة هي: التبخر والنتح – التكاثف – الهطل – الجريان السطحي – الرشح إلى باطن الأرض.

- أوضّح للطلبة أن الماء تتغير حالته الفيزيائية (صُلبة، سائلة، غازية) بفعل ما يكسبه أو ما يفقده من حرارة، وتُعد الطاقة الشمسية العامل الرئيس في تبخر الماء من المسطحات المائية.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تشكل أنظمة الغلاف المائي والغلاف الجوي والجزء الأعلى من الغلاف الصخري ثلاثة أوساط يمكن للمياه على الأرض الدوران خلالها.

الماءُ Water

تُسمّى الأرضُ الكوكبَ المائيَّ، إذْ يُغطّي الماءُ ما نسبتُهُ 71% منْ مساحةِ سطحِها ضمنَ ما يُعرَفُ بالغلافِ المائيِّ.

يوجدُ الماءُ في الحالاتِ الفيزيائيّةِ الثلاثِ: السائلةِ على شكلِ تجمُّعاتٍ مائيَّةٍ، مثلِ: المحيطاتِ، والبحارِ، والأنهارِ، والبحيراتِ. والصُّلْبةِ على شكلِ ثلجٍ، أوْ جليدٍ. والغازيةِ على شكلِ بخارِ ماءٍ. تتغيَّرُ حالةُ الماءِ الموجودِ على الأرضِ وَفْقَ دورةٍ مستمرَّةٍ تسمّى **دورةَ الماءِ في الطبيعةِ** (Water Cycle in Nature)؛ لأنَّ الماءَ يتحرَّكُ باستمرارٍ بينَ المسطَّحاتِ المائيّةِ واليابسةِ والغلافِ الجويِّ عنْ طريقِ التبخُّرِ والنَّتحِ والتكاثُفِ والهطْلِ، أُلاحِظُ الشكلَ (14).

الربطُ بالتربيةِ الإسلاميةِ

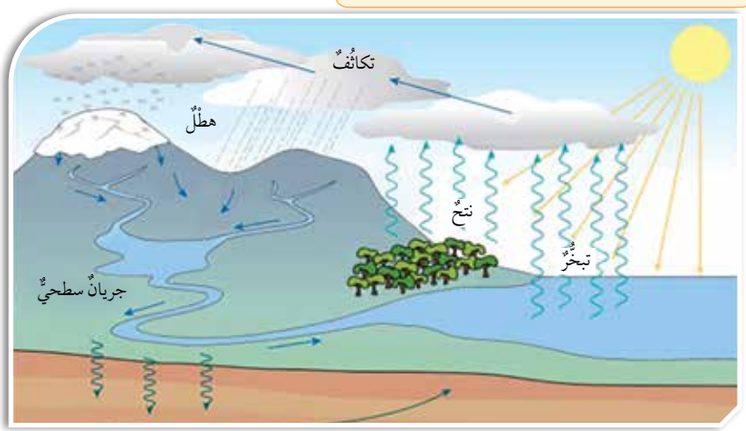
ثَمَّةَ آياتٌ قرآنيّةٌ كريمةٌ تدلُّ على أهمّيّةِ الماءِ، منْها قولُهُ تعالى:

﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾ ﴾

(سورةُ الأنبياءِ، الآيةُ ٣٠)، وأحاديثُ نبويّةٌ شريفةٌ تحثُّ على عدمِ الإسرافِ في استخدامِ الماءِ. أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المتاحةِ عنْ حديثٍ نبويٍّ شريفٍ يحثُّ على ترشيدِ استخدامِ الماءِ.

أتأمَّلُ الصورةَ

ما مصدرُ الطاقةِ الذي يجعلُ الماءَ يتبخّرُ أسرعَ؟



الشكلُ (14): دورةُ الماءِ في الطبيعةِ.

أتأمل الصورة

مصدر الطاقة الذي يجعل الماءَ يتبخر أسرع هو الشمس.

الربطُ بالتربيةِ الإسلاميةِ

أشجّع الطلبة على قراءة الآية الكريمة، ثمّ أناقشهم في أهمية المحافظة على الماء وعدم الإسراف في استعماله، ثم أوجّه الطلبة للبحث عبر مصادر المعرفة المتاحة عن الحديث النبوي الشريف الذي يحث على ترشيد استهلاك الماء للتوصل إلى الحديث النبوي الشريف الآتي: مرّ الرسول صلى الله عليه وسلم على سعدٍ وهو يتوضأ، ورآه عليه الصلاة والسلام قد أسرف في الوضوء، فقال عليه الصلاة والسلام: (ما هذا السَّرَف) ؟! فقال: يا رسول الله، أفي الوضوء إسراف؟! فقال: (نعم، ولو كنتَ على نهر جارٍ) رواه ابن ماجه.

◄ **تعزيز:** تمثل دورة الماء في الطبيعة حركة دائمة للماء من المحيطات إلى الغلاف الجوي، ومن ثَمَّ إلى اليابسة، إذْ تعزى إلى هذه الحركة عمليات تشكل سطح الأرض.

تستمدُّ دورةُ الماءِ طاقتَها منَ الشمسِ، فحينَ تسقطُ أشعّةُ الشمسِ على مياهِ البحارِ والمحيطاتِ والبحيراتِ والأنهارِ تسخنُ، وتتحوَّلُ إلى بخارِ ماءٍ، وتُسمّى هذهِ العمليةُ **التبخُّرَ (Evaporation)**.

أمّا النباتاتُ فتُطلِقُ بخارَ الماءِ في أثناءِ عمليةِ النتحِ. بعدَ ذلكَ يصلُ بخارُ الماءِ إلى الغلافِ الجويِّ، وحينَما يصعدُ إلى أعلى تتباطأُ حركةُ جزيئاتِهِ، ويبردُ، فيتحوَّلُ إلى الحالةِ السائلةِ على شكلِ قطراتِ ماءٍ تتجمَّعُ معًا مُكوِّنةً الغيومَ، في ما يُعرَف **بالتكاثفِ (Condensation)**، ثمَّ يهطلُ الماءُ على سطحِ الأرضِ أمطارًا وثلوجًا وبَرَدًا، ويتدفَّقُ الماءُ بفعلِ عمليةِ الجريانِ السطحيِّ في قنواتِ تصريفٍ مثلِ الأنهارِ والجداولِ إلى المحيطاتِ والبحارِ، ويتخلّلُ جزءٌ منهُ باطنَ الأرضِ، مُشَكِّلًا بذلكَ المصدرَ الرئيسَ للمياهِ الجوفيّةِ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما دورةُ الماءِ في الطبيعةِ؟

تجربة التبخُّرُ والتكاثفُ

المواد والأدوات: كأسٌ زجاجيةٌ سَعتُها (500 mL)، وحوضٌ منَ البلاستيكِ الشفّافِ سَعتُهُ (1000 mL)، ومِسطرةٌ، وأقلامُ تخطيطٍ ملونةٌ، وماءٌ مبرَّدٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحرصُ على نظافةِ المكانِ في أثناءِ العملِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُلاحِظُ:** أملأُ الكأسَ الزجاجيّةَ ذاتَ السَّعةِ (500 mL) بالماءِ الباردِ، ثمَّ أنتظرُ مُدَّةً منَ الوقتِ.
2. أراقبُ ما يحدثُ على السطحِ الخارجيِّ للكأسِ الزجاجيّةِ.
3. أملأُ الحوضَ البلاستيكيَّ بالماءِ.
4. أضعُ الحوضَ البلاستيكيَّ في مكانٍ جيِّدِ التهويةِ.
5. **أقيسُ:** أستعملُ المسطرةَ لقياسِ ارتفاعِ الماءِ في الحوضِ البلاستيكيِّ بضعةَ أيّامٍ، وذلكَ بوضعِ إشارةٍ بقلمِ التخطيطِ عندَ مستوى الماءِ كلَّ يومٍ.
6. أُدوِّنُ بياناتي: أُدوِّنُ مقدارَ ارتفاعِ الماءِ في الحوضِ كلَّ ساعتينِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أفسِّرُ** سببَ تشكُّلِ قطراتِ الماءِ على السطحِ الخارجيِّ للكأسِ الزجاجيّةِ.
2. **أستنتجُ** سببَ نقصانِ الماءِ منَ الحوضِ البلاستيكيِّ.

✓ **أتحقَّقُ:** تمثل دورة الماء في الطبيعة حركة دائمة للماء من المحيطات إلى الغلاف الجوي، ومن ثَمّ إلى اليابسة.

التبخر والتكاثف

تجربة التبخر والتكاثف

الهدف: تعرُّف عمليتي التبخر والتكاثف.

زمن التنفيذ: 5 أيام.

إرشادات السلامة: الحرص على نظافة المكان في أثناء تنفيذ التجربة.

النتائج المتوقعة: أتوقع أن يميّز الطلبة بين عمليتي التبخر والتكاثف.

إجراءات وتوجيهات: أقسّم الطلبة مجموعات، وأجهّز لهم الأدوات المطلوبة، وأوجّههم للرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين في أثناء تنفيذ التجربة. ثم أوجّههم لتوخّي الدقة والحذر أثناء استخدام المسطرة لقياس ارتفاع منسوب الماء في الحوض البلاستيكي وتسجيل البيانات.

التحليل والاستنتاج:

1. بسبب انخفاض درجة حرارة جزيئات بخار الماء الموجود في الهواء الجوي عند ملامستها للسطح الخارجي للكأس الزجاجية؛ ما يؤدي إلى تكاثفها وتشكُّل قطرات الماء.
2. بفعل عملية التبخر.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تفسير سبب التبخر والتكاثف.		
2	يفسر سبب تشكل قطرات الماء على السطح الخارجي للكأس الزجاجيّة المملوءة بالماء البارد.		
3	التزام الدقة في أخذ القياسات.		

◄ المناقشة:

- أقسّم الطلبة مجموعات، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (1) لتذكيرهم بما تعلّموه عن دور عمليتي التبخر والتكاثف في دورة الماء. ثم أربط خبراتهم السابقة عن أهمية الطاقة الشمسية ودورها في عملية تبخر الماء من المسطحات المائية. أسأل الطلبة:

– ماذا يمكن أن يحدث لدورة الماء إذا توقفت إحدى العمليات؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى توقُّف دورة الماء؛ لأنّها دورة متواصلة وتتكرر فيها العمليات نفسُها مرة بعد أخرى.

- أوضّح للطلبة أهمية عملية النتح التي تحدث في النباتات. أوجّه إليهم السؤال الآتي:

– أين يذهب بخار الماء الناتج من عملية النتح؟

ستختلف الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن معظم بخار الماء يصل إلى الغلاف الجوي.

نشاط سريع أوجّه الطلبة لوضع كأس به ماء دافئ في مجمِّد (فريزر)، وأطلب إليهم كتابة ملاحظاتهم حول ما يحدث لبخار الماء المتصاعد، ثم مناقشة هذه الملاحظات مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

مثال إضافي أستخدم استراتيجية «**كنت أعتقد، والآن أعرف**». أسأل السؤال الآتي في بداية الحديث عن دورة الماء في الطبيعة: ماذا يحدث لبخار الهواء الخارج من فم الإنسان في أثناء عملية الشهيق في فصل الشتاء؟

وفي نهاية الحديث عن دورة الماء في الطبيعة أطلب إلى الطلبة مقارنة أفكارهم التي كانوا يمتلكونها حول عملية التكاثف بما توصلوا إليه في النهاية.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 يتوزّع معدن الهيماتيت في البرازيل والولايات المتحدة الأمريكية، ويوجد في الأردن في مغارة وردة بمنطقة عجلون. ويوجد معدن الملاكيت في الولايات المتحدة الأمريكية وكندا، وفي وادي ضانا في الأردن. ويوجد معدن الذهب في منطقة أبو خشيبة في الأردن، وفي الصين. أما الفلسبار فيوجد في العقبة، ويوجد المنغنيت في وادي ضانا في الأردن وفي روسيا والهند.

2 يُستعمَلُ عنصر النحاس بكثرة في عمليات اللّحام، وخاصة في الآلات الموسيقية النحاسية، وصكّ العملات، وصناعة أوعية الطبخ.

3 «زيادة استخدام الحديد في كثير من الصناعات يؤدي إلى التقدم الصناعي».

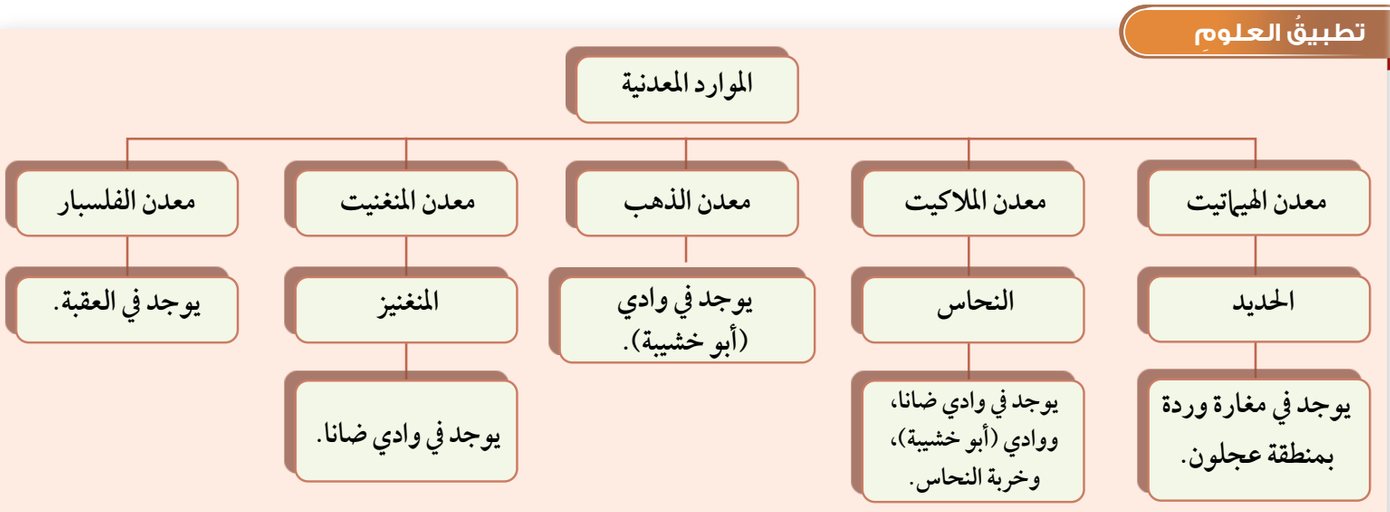
4 تبخر، تكاثف، هطْل.

5 بما أنّ الموارد المعدنية أصبحت محدودة المصدر؛ لذا وجب علينا دقُّ ناقوس الخطر مُعلِنين أنّ العالم بدأ يتخطّى حدود قدرة الأرض على الإعالة؛ لذا لا بدَّ منْ حشد الجهود والأموال اللازمة؛ لاكتشاف مصادر جديدة لاستغلالها. ومن أمثلة ذلك تدوير الحديد والنحاس والذهب، وغيرها، إضافةً إلى أنَّ ذلك يُعَدُّ معلمًا آخر من معالم الاستدامة.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القضايا البيئية (التنمية المستدامة):** أخبر الطلبة أن التنمية المستدامة تلبي احتياجات الحاضر للإنسان، عن طريق تجديد الموارد والثروات المعدنية وإعادة استخدامها بشكل يضمن بيئة نظيفة وصالحة لحياة الأجيال القادمة.

تطبيقُ العلومِ



مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أَذكرُ أَمثلةً توضّحُ كيفَ تتوزّعُ الموارِدُ المعدنيةُ في القشرةِ الأرضيةِ.
2. أحدِّدُ استخداماتٍ أُخرى لعنصرِ النحاسِ.
3. **أصوغُ فرضيّتي:** يُعَدُّ الحديدُ العمودَ الفِقْرِيَّ لِحضارَةِ الأمم. أصوغُ فرضيّةً عنْ أهميَّةِ الحديدِ في التقدُّمِ الصناعيِّ.
4. أصفُ العمليّاتِ الرئيسةَ التي تُعَدُّ جزءًا مِنْ دورةِ الماءِ في الطبيعةِ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** أناقشُ كيفيّةَ استدامةِ الموارِدِ المعدنيّةِ، وأذكرُ أمثلةً على ذلكَ.

تطبيقُ العلومِ

أرسمُ خارطةَ مفاهيمَ أُوضِّحُ فيها الموارِدَ المعدنيّةَ، وأذكرُ أمثلةً على كلٍّ منْها، ومكانِ وجودِها في الأردنِّ.

العالم ابن سينا وعلوم الأرض

الهدف: تحديد إسهامات العلماء العرب في مجال علوم الأرض.

الخلفية العلمية:

اهتم العلماء العرب بدراسة علوم الأرض، إذ قدموا نتاجًا علميًّا رائعًا أخذت منه، وتناقلته، معظم شعوب العالم. ومن هؤلاء العلماءِ العالمُ ابن سينا المؤسس الأول لعلوم الأرض الذي ناقش تكون الصخور بالترسيب والتبخر في البحار، وميَّزَ بين نوعين من الجبال، هما: الجبال التي تتكون نتيجة لحركات باطن الأرض التي تصاحبها الزلازل والبراكين؛ فينتج عنها رفع الأرض من أسفل إلى أعلى، والجبال الصخرية التي قاومت فعل عوامل التجوية والتعرية، كما شرح كيفية تكون المعادن، وهو أول من صنف الصخور تصنيفًا علميًّا.

الإجراءات والتوجيهات:

- أسأل الطلبة السؤال الآتي: ماذا تعرف عن العالم ابن سينا؟
- أحصر عدد الطلبة الذين لديهم معلومات عن ابن سينا، وأطلب إلى كل واحد منهم ذِكْرَ أيِّ معلومة يعرفها عن العالم ابن سينا وتدوينها على اللوح، مع الحرص على ألّا تتكرر المعلومة.
- أقسّم الطلبة مجموعات.
- أوجّه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسُّع) مدة 5 دقائق، ثم مناقشة إسهامات العالم ابن سينا في مجال علوم الأرض.

الإثراءُ والتوسُّعُ

العالِمُ ابنُ سينا وعلومُ الأرضِ

تناولَ ابنُ سينا (980 - 1037)م في جزءٍ (المعادنُ والآثارُ العلويّةُ) منْ كتابِهِ (الشِّفاءُ) تفسيرَهُ حدوثَ الزلازلِ، فقد بيَّنَ أنَّ خسفَ الأرضِ سببُهُ خروجُ الحِممِ البركانيَّةِ، وأَرْجَعَ تكوُّنَ الجبالِ إلى الحركاتِ الأرضيَّةِ، وأثرِ الفعلِ الميكانيكيِّ للرياحِ والماءِ في الصخورِ. وأشارَ إلى تعميقِ السيولِ لمجاريها وتوسيعِها معَ مرورِ الوقتِ، وأنَّ البحرَ غمرَ البرَّ منذُ قديمِ الزمانِ، ثمَّ انحسرَ عنْهُ بصورةٍ تدريجيّةٍ. وأدركَ ابنُ سينا الحسابَ الصحيحَ للزمنِ الجيولوجيِّ في عمليّةِ تكوُّنِ الصخورِ الرسوبيّةِ.

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيَّةِ عَلى شَبكةِ الإنترنتْ أوْ في الكتبِ العلميّةِ عنْ إسهاماتِ العالِمِ أبي الريحانِ البيرونيِّ في مجالِ علومِ الأرضِ.

أبحثُ

أوجِّه الطلبة إلى البحث عبر المواقع الإلكترونية الموثوقة على شبكة الإنترنت أو الرجوع إلى كتاب العالم أبي الريحان البيروني: «الجماهر في معرفة الجواهر»، الذي ضمَّ وصفًا دقيقًا لعدد كبير من المعادن وتصنيفها، بالإضافة إلى دراسات أخرى. ثم أطلب إليهم إعداد تقرير عن إسهامات العالم البيروني في مجال علوم الأرض وعرضه أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

نموذج سلم الزمن الجيولوجي

سؤال الاستقصاء: أناقش الطلبة في تحديد ماهية الأحداث التي حصلت في الماضي، ثم أطلب إليهم إسقاط أهم الأحداث المميزة لكل عصر في سلم الزمن الجيولوجي.

الأهداف:

- تصميم نموذج لسلّم الزمن الجيولوجي.
- تعرُّف أهم الأحداث المميزة لكل عصر.
- كتابة أهم الأحداث المميزة التي حدثت في تاريخ الأرض.

زمن التنفيذ: 30 دقيقة.

النتائج المتوقعة: أتوقع أن يواجه الطلبة بعض الصعوبة في تصميم نموذج سلم الزمن الجيولوجي حسب العلاقات الرياضية المرفقة بالاستقصاء، لذلك أساعدهم وأشجّعهم على تنفيذ النموذج بإتقان.

إجراءات وتوجيهات:

- أوجّه الطلبة للرجوع إلى الجزء الخاص بالاستقصاء العلمي في كتاب الأنشطة والتمارين وتنفيذ خطوات تصميم نموذج سلم الزمن الجيولوجي. ثم أوضّح لهم ضرورة المحافظة على ورق الكرتون المقوّى عند وضعه على الأرض.
- أوجّه الطلبةَ إلى أهمية رسم مخطّط سلم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، بحسب العلاقات الرياضية المرفقة. ثم أوضّح لهم أن يسجلوا على الشريط الورقي أهم الأحداث المميزة لكل عصر.

الأهدافُ:

- أصمّمُ نموذجًا لسُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ.
- أتعرّفُ أهمَّ الأحداثِ المميّزةِ لكلِّ عصرٍ.
- أكتبُ أهمَّ الأحداثِ المميّزةِ التي حدثَتْ في تاريخِ الأرضِ.

الموادُّ والأدواتُ:

- ورقُ كرتونٍ مقوًّى بحجمِ (1m × ½ m) عددُها (5).
- شريطٌ لاصقٌ.
- أقلامٌ ملوّنةٌ.
- مِسطرةٌ مِتْرِيَّةٌ.
- كتبٌ علميّةٌ، ومصادرُ إلكترونيّةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أنتبهُ إلى ورقِ الكرتونِ المقوّى منَ التلفِ عندَ وَضْعِه على الأرضِ.

نموذجُ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تتبَّعَ العلماءُ تاريخَ الأرضِ؛ لتحديدِ ماهيّةِ الأحداثِ التي حصلتْ في الماضي، وترتيبِها بحسبِ التسلسلِ الذي حدثتْ فيهِ، فوضعوا سجلًّا تاريخيًّا للأرضِ بالاعتمادِ على طبقاتِ الصخورِ الرسوبيّةِ الّتي تعدُّ المادةَ الأساسيّةَ لتاريخِ الأرضِ. فهلْ منَ الممكنِ إسقاطُ أهمِّ الأحداثِ المميِّزةِ لكلِّ عصرٍ في سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ؟

خطواتُ العملِ:

1. أُلصقُ ورقَ الكرتونِ المقوّى ببعضٍ، مُستخدمًا الشريطَ اللاصقَ؛ ليصبحَ لديَّ شريطٌ ورقيٌّ طولُهُ (5m).
2. أرسمُ مخطّطَ سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ على الشريطِ الورقيِّ، مراعيًا الزمنَ، ومستعينًا بالعلاقاتِ الرياضيَّةِ الآتيةِ:

(1 mm) = (مليونَ سنةٍ)

(1 cm) = (10 ملايينِ سنةٍ)

(1 m) = (بليونَ سنةٍ)

3. أضيفُ عمودًا آخرَ على طولِ الشّريطِ الورقيِّ؛ ليُمثِّلَ أهمَّ الأحداثِ المميَّزةِ الّتي حدثتْ في تاريخِ الأرضِ.

4. أضعُ الشريطَ الورقيَّ الَّذي يُمثِّلُ سُلَّمَ الزّمنِ الجيولوجيِّ على الأرضِ، أوْ في مكانٍ واسعٍ.

5. أبحثُ في الكتبِ العلميّةِ والمصادرِ الإلكترونيَّةِ عنْ أهمِّ الأحداثِ المميّزةِ لكلِّ عصرٍ.

6. أكتبُ على الشريطِ الورقيِّ أحداثَ كلِّ عصرٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أحدّدُ أهمَّ الأحداثِ المميّزةِ في كلِّ عصرٍ.

2. **أقارنُ** بينَ النتائجِ التي توصَّلْتُ إليها ونتائجِ زملائي/ زميلاتي.

3. أصفُ: كيفَ يمكنُ أنْ أتخيَّلَ تاريخَ الأحداثِ التي مرَّتْ على الأرضِ في الماضي؟

4. **أتوقَّعُ**: ما الذي يمكنُ أنْ يكتشفَهُ الباحثونَ منْ أحداثٍ أُخرى في تاريخِ الأرضِ؟

5. **أستنتجُ**: لماذا انقرضَتْ بعضُ الكائناتِ الحيّةِ، وظهرتْ كائناتٌ أُخرى في تاريخِ الأرضِ؟

التواصُلُ

أشارِكُ زملائي/ زميلاتي في الصّفِّ الرّسمَ التوضيحيَّ لسُلّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ، مُقارِنًا بينَ ما توصَّلْتُ إليهِ منْ أهمِّ الأحداثِ المميّزةِ لكلِّ عصرٍ، وما توصَّلَ إليهِ زملائي/ زميلاتي.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	رسم مخطط سلم الزمن الجيولوجي على الشريط الورقي، بالاستعانة بالعلاقات الرياضية.		
2	البحث في الكتب العلمية والمصادر الإلكترونيّة عن أهم الأحداث المميزة لكل عصر.		
3	كتابة أحداث كل عصر على الشريط الورقي.		

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1.

العصر	أهم الأحداث
الرباعي	عصر جليدي، ظهور الإنسان
الثلاثي	سيادة الثدييات، واتساع انتشارها
الكريتاسي	انقراض الديناصورات
الجوراسي	ظهور الطيور
الترياسي	بداية ظهور الثدييات والديناصورات
البيرمي	انتشار النباتات الإبرية والزواحف والبرمائيات
الكربوني	ظهور الزواحف
الديفوني	ظهور البرمائيات
السيلوري	ظهور النباتات الوعائية
الأوردوفيشي	ظهور الفقاريات
الكامبري	ظهور اللافقاريات

2. مقارنة النتائج بين الطلبة.

3. ستتنوّع الإجابات، وتترك لخيال الطالب/ الطالبة، مثل تخيُّل كيفية انقراض الديناصورات في العصر الكريتاسي بفعل سقوط نيزك أو كارثة عظيمة.

4. ستتنوّع الإجابات، وتترك لخيال الطالب/ الطالبة، مثل تخيُّل الزمن الذي نشأت فيه الجبال والمحيطات.

5. تدرج ظهور الكائنات الحية من بسيطة التركيب إلى الكائنات الحية الأكثر تعقيدًا بتركيب أجسامها، بالإضافة إلى عوامل بيئية عملت على انقراض بعض الكائنات الحية، مثل انقراض الديناصورات الذي يُعزى إلى ارتطام كويكب بالأرض.

التواصل

أوجّه الطلبةَ إلى التواصل مع زملائهم/ زميلاتهن في المجموعات، ومقارنة نتائجهم التي توصلوا إليها عن أهم الأحداث المميزة لكل عصر في سلم الزمن الجيولوجي.

1. أملأُ كلَّ فراغٍ في الجملِ الآتيةِ بما يُناسِبُهُ:

أ) المبدأُ الذي ينصُّ على أنَّ القاطِعَ أحدثُ عمرًا منَ المقطوعِ: .....

ب) المفهومُ العلميُّ الذي يصفُ سجلَّ الأرضِ الصخريَّ، ويُظهِرُ تاريخَها الطويلَ، ويوضِّحُهُ: .....

جـ) الموارِدُ التي تكوَّنَتْ على الأرضِ أو داخلَها، ويمكِنُ استخلاصُها منْ أجلِ تحقيقِ منفعةٍ اقتصاديّةٍ: .....

د) يُطلقُ على تحديدِ عُمْرِ الصخورِ أو الأحداثِ الجيولوجيةِ بالسّنينَ برقْمٍ مُحدَّدٍ: .....

2. أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1 - المبدأُ الذي ينصُّ على أنَّ لكلِّ زمنٍ جيولوجيٍّ أحافيرَ خاصَّةً بهِ تُميِّزُهُ عنْ سواهُ منَ الأزمنةِ، هوَ:

أ) القاطعُ والمقطوعُ.
ب) الترسيبُ الأصليُّ الأفقيُّ.
جـ) تعاقبُ المجموعاتِ النباتيةِ والحيوانيةِ.
د) تعاقُبُ الطبقاتِ.

2 - يقعُ العصرُ الرباعيُّ في:

أ) ما قبلَ الكامبريِّ.
ب) حقبِ الحياةِ الحديثةِ.
جـ) حقبِ الحياةِ القديمةِ.
د) حقبِ الحياةِ المتوسِّطةِ.

3 - يُستخلَصُ النحاسُ منْ معدِنِ:

أ) الملاكيتِ.
ب) الهيماتيتِ.
جـ) المنغنيتِ.
د) الفلسبارِ.

4 - العبارةُ التي تصفُ الوحداتِ الزمنيَّةَ المستخدَمَةَ في سُلَّمِ الزمنِ الجيولوجيِّ وصفًا صحيحًا، هيَ:

أ) الحقبُ أطولُ زمنًا منَ الدهرِ.
ب) الحقبُ جزءٌ منَ الدهرِ.
ج) الدهرُ يساوي الحقبَ.
د) الدهرُ جزءٌ منَ الحقبِ.

5 - قُسِّمَ الزمنُ الجيولوجيُّ بحَسبِ العمرِ النسبيِّ بالترتيبِ إلى:

أ) دهورٍ، حقبٍ، عصورٍ، أعمارٍ.
ب) أعمارٍ، دهورٍ، عصورٍ، حقبٍ.
جـ) حقبٍ، أعمارٍ، عصورٍ، دهورٍ.
د) عصورٍ، دهورٍ، حقبٍ، أعمارٍ.

1.

(أ) القاطع والمقطوع.

(ب) سلم الزمن الجيولوجي.

(ج) الموارد المعدنية.

(د) العمر المطلق.

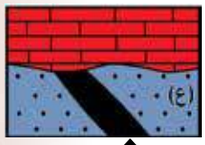
2.

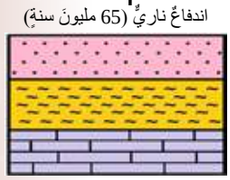
رقم السؤال	رمز الإجابة
1	جـ
2	ب
3	أ
4	ب
5	أ

مراجعةُ الوحدةِ

3. المهاراتُ العلميةُ

1) **أستنتجُ** عمرَ الصخرِ الرسوبيِّ (ع) في الشكلِ المجاورِ:

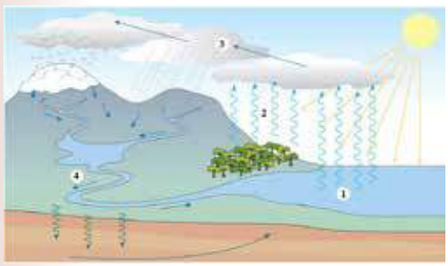




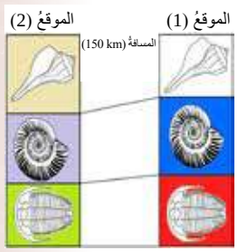
2) **أقارنُ** بينَ عمليتَي التبخُّرِ والتكاثُفِ في دورةِ الماءِ في الطبيعةِ.

3) ما مبدأُ التأريخِ النسبيِّ الذي يُمثِّلُهُ الشكلُ المجاورُ؟

4) أتأمّلُ الشكلَ المجاورَ، ثمَّ أُبيِّنُ أيُّ الاندفاعينِ الناريّينِ الأحدثُ عمرًا: (د) أمْ (ع)؟



5) أتأمّلُ الشكلَ المجاورَ، ثمَّ أصِفُ أيَّ الأرقامِ الآتيةِ (1، 2، 3، 4) تمثِّلُ كُلًّا منَ: التكاثفِ، والنتحِ، والتبخّرِ، والجريانِ السطحيِّ.



6) أستعينُ بالشكلِ المجاورِ للإجابةِ عمّا يأتي:
أ - ما نوعُ المُضاهاةِ في الشكلِ؟
ب - هلْ عُمْرُ الطبقاتِ في الموقعِ (1) يُساوي عُمرَ الطبقاتِ في الموقعِ (2)؟

3.

1) أكبر من 65 مليون سنة.

2) **التبخر**: تحـوُّل الميـاه الموجـودة في المحيطات والأنهار والبحيرات من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية بفعل الطاقة الشمسية.
التكاثف: تحول بخار الماء من الحالة الغازية (بخار ماء) إلى الحالة السائلة (ماء).

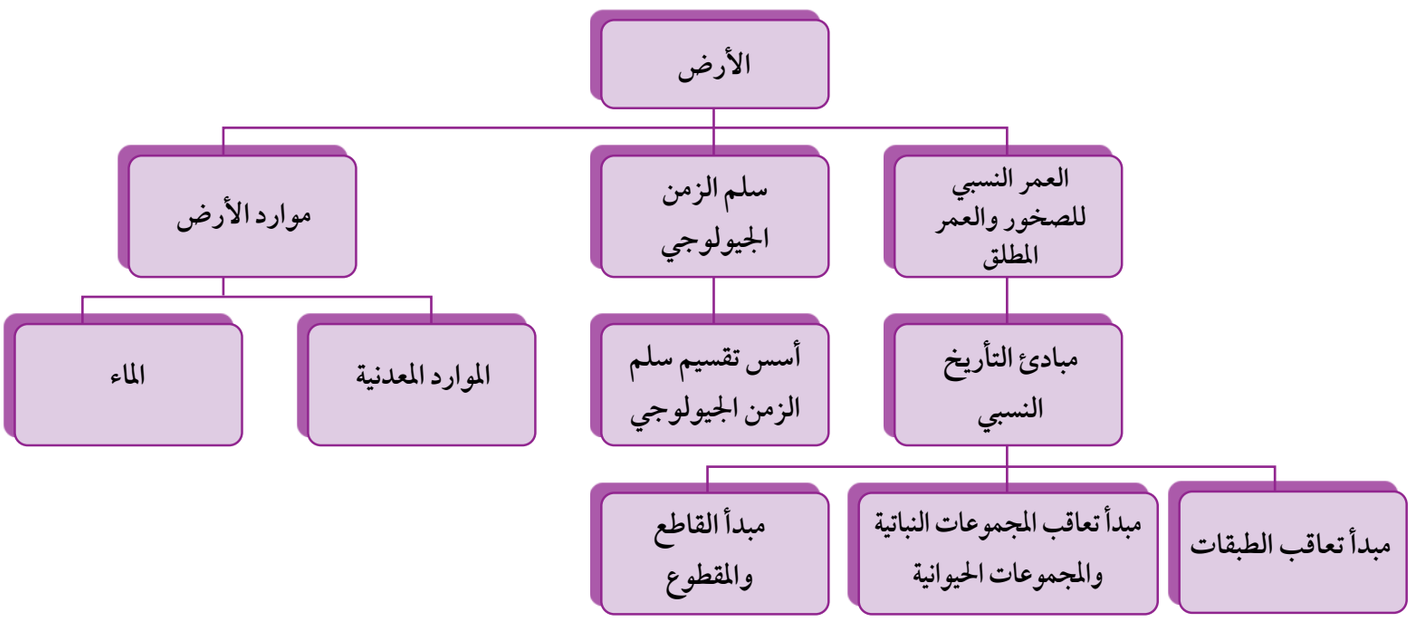
3) تعاقب الطبقات.

4) الاندفاع الناري(ع) هو الأحدث عمرًا.

5) (1): تبخر.
(2): نتح.
(3): تكاثف.
(4): جريان سطحي.

6) (أ): مضاهاة أحفورية.
(ب): نعم، عمر الطبقة في الموقع (1) يساوي عمر الطبقة في الموقع (2).

خريطة مفاهيمية للوحدة



مصفوفة النتاجات

نتاجات تعلم الصفوف السابقة	نتاجات تعلم الصف الحالي (الصف السابع)	نتاجات تعلم الصفوف اللاحقة
• استكشاف طول النهار والإضاءة والظل واتجاهه.	• تعرّف مكونات النظام الشمسي. • التوصل إلى علاقة بعض المظاهر المتكررة الآتية بدوران الأرض والقمر: المد والجزر، والكسوف والخسوف.	• تعرّف مكونات النظام الشمسي. • استقصاء معلومات حديثة عن الكواكب والقمر.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1 : **كواكب النظام الشمسي**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • وصف طبيعة العلم. • وصف الطرائق التي تستخدم للحصول على الأدلة التجريبية. • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. **مجال علوم الأرض والبيئة** • تعرّف مكونات النظام الشمسي. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. • تقييم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها، وفي تقديم الرعاية الشاملة. **مجال عادات العقل** • اتباع خطوات البحث العلمي لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ.	3	• **نمذجة النظام الشمسي.** • **نمذجة حركة الأرض حول الشمس.**
الدرس 2 : **الدورية في النظام الشمسي**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تحديد فروع العلم. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. **مجال علوم الأرض والبيئة** • التوصل إلى علاقة بعض المظاهر المتكررة الآتية بدوران الأرض والقمر: المد والجزر، والكسوف والخسوف. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. • تقييم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها، وفي تقديم الرعاية الشاملة. **مجال عادات العقل** • مراعاة الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاءات.	4	• **نمذجة أطوار القمر.**

الفَلَكُ وعلومُ الفضاءِ
Astronomy and Space Sciences

أتأمل الصورة:

- أوجّه انتباه الطلبة إلى الصورة التي توضح كواكب النظام الشمسي، وأسألهم:

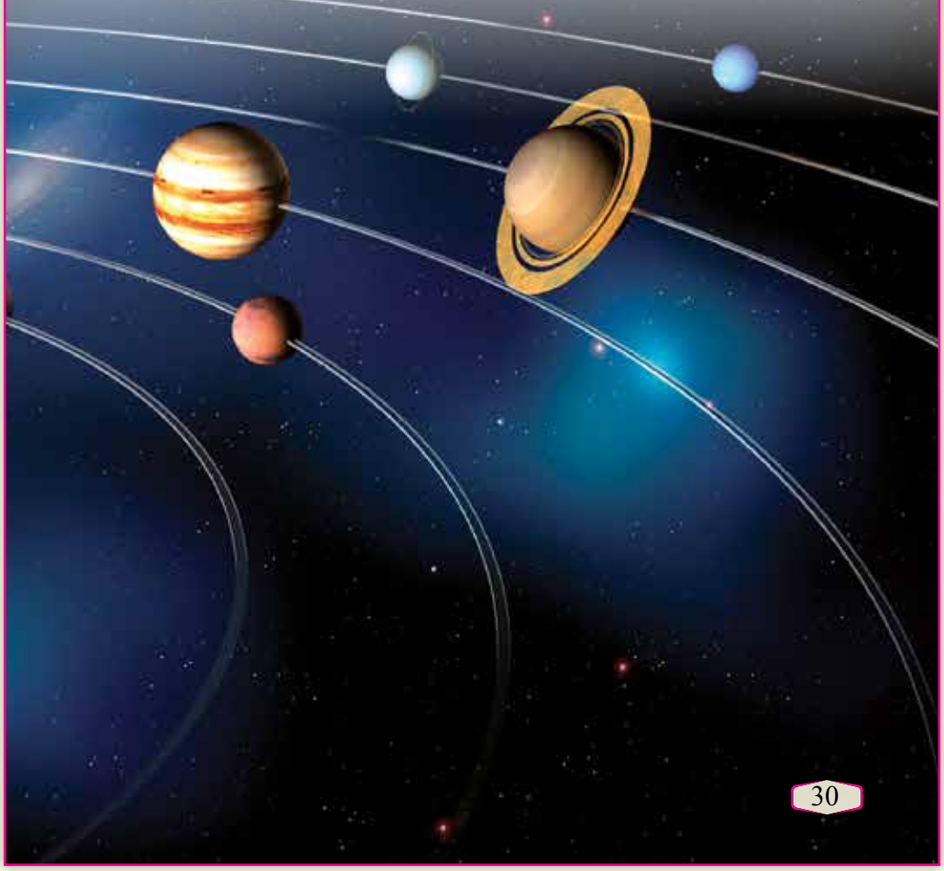
– ما الذي يجعل الكواكب في النظام الشمسي تدور في مداراتها حول الشمس؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن كواكب النظام الشمسي تدور في مداراتها بسبب الجاذبية التي تبقي الكواكب في مداراتها حول الشمس؛ حيث يقل تأثير الجاذبية بازدياد المسافة، فكلما ازداد بعد الكوكب عن الشمس قلّت جاذبيته وأصبحت حركته بطيئة. وأيضًا بسبب القصور الذاتي الذي ينص على أن «الجسم الساكن يبقى ساكنًا ما لم تحرِّكْه قوّةٌ، والجسم المتحرك في خط مستقيم بسرعة ثابتة يبقى متحركًا، ما لم تؤثّر فيه قوةٌ ما تغيِّرُ في مقدار سرعته واتجاهه»؛ ونتيجة لتأثير القصور الذاتي للكوكب وجذب الشمس له يحدث تغير مستمر في اتجاه حركة الكوكب، فيسير في مسار منحنى على شكل مدار حول الشمس.

- أوضّح للطلبة أن الكواكب كافّة تدور حول الشمس باتجاه دوران الأرض نفسه.

قالَ تعالى:

﴿ إِنَّا زَيَّنَّا السَّمَاءَ الدُّنْيَا بِزِينَةٍ الْكَوَاكِبِ ﴿٦﴾ ﴾ (سورةُ الصافاتِ، الآيةُ ٦)



تعدُّ هذه المشروعات وفق نظام STEAM الذي يربط بين العلم والتقنية والهندسة (التصميم) والأدب (الفنون) والرياضيات.

أوجّه الطلبة في بداية الوحدة إلى أنّهم سيعملون في مجموعات لتنفيذ المهامّ المطلوبة إليهم ضمن مشروعات الوحدة، ويمكن تكليف كل جموعة بالمشروعات الثلاثة، على أن يتم تسليمها في هاية الوحدة.

التاريخ: أطلب إلى الطلبة البحث عن إسهامات العلماء المسلمين قديمًا في علم الفلك، وعرض ما توصلوا إليه على زملائهم/ زميلاتهن في الصف في عرضٍ تقديميٍّ مناسبٍ .

المهن: أوجّه الطلبة للبحث عن الشروط الواجب توافرها في رائد الفضاء، وتقديم تقارير بذلك.

التقنية: أقسّم الطلبة مجموعات، ثم أوجّههم لتصميم نموذجٍ يوضح حركة كل من الشمس والأرض والقمر في الفضاء، على أن تعرض كل مجموعة نموذجها على المجموعات الكلية.

الفضاءُ

أطلب إلى الطلبة البحث في مواقع إلكترونية موثوقة عن تقنيات مستخدمة في استكشاف الفضاء، وعرض ما يتوصلون إليه أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

أبحثُ في المصادرِ المتنوِّعةِ وشبكةِ الإنترنتْ؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** أُصمِّمُ عرضًا تقديميًّا عنْ إسهاماتِ العلماءِ المسلمينَ قديمًا في علمِ الفَلَكِ.
- **المهنُ:** أبحثُ عنْ شروطِ التقدُّمِ لِمهنةِ رائدِ الفضاءِ.
- **التقنيةُ:** أُصمِّمُ نَموذجًا يوضِّحُ حركةَ كلٍّ منَ الشمسِ وَالأرضِ والقمرِ في الفضاءِ.

الفضاءُ

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيّةِ عنْ تقنياتٍ مستخدَمةٍ في استكشافِ الفضاءِ.

الفكرة العامة:

- أبيّن للطلبة أنّ النظام الشمسي يتضمن ثمانية كواكب بحسب ترتيب دورانها حول الشمس، هي: عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون. ثم أوجّه إليهم السؤال الآتي:

– كيف استطاع العلماء دراسة الكواكب؟

ستتنوّع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنّ علماء الفلك حصلوا على معلومات كثيرة عن الكواكب، بعضها من خلال المراقبة من على سطح الأرض، وبعضها الآخر من خلال رحلات المركبات الفضائية والمراصد الفضائية.

- أخبر الطلبة أنهم سيتعرفون خلال هذه الوحدة كواكب النظام الشمسي وظواهر تتعلق بحركة القمر والشمس والأرض مثل أطوار القمر وخسوف القمر وكسوف الشمس والمد والجزر.

أتأمل الصورة

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة، وإجابة السؤال الآتي في بند (أتأمل الصورة):

– ما الذي يجعل الكواكب في النظام الشمسي تدور في مدارتها حول الشمس؟

- أستمع لإجابات الطلبة، وأناقشهم فيها لاستنتاج أن الكواكب الثمانية تدور حول الشمس في مسارات إهليليجية بفعل جاذبية الشمس التي تبقيها في مداراتها، ولو كانت الشمس غير موجودة لتحركت الكواكب في خط مستقيم إلى ما لا نهاية، لكن جاذبية الشمس تُغيّر مسارها باستمرار لإجبارها على التحرّك حولها في شكل أشبه ما يكون بالدائرة.

نمذجةُ النظامِ الشمسيِّ

الموادُّ والأدواتُ: (9) بطاقاتٍ منَ الكرتونِ حجمُ كلٍّ منْها (30 cm × 30 cm)، طباشيرُ ملونةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: لا بدَّ منْ أنْ أتوقّفَ فورًا عنِ الدورانِ في حالِ شَعَرْتُ بِدوخةٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أكتبُ كلمةَ الشمسِ على إحدى بطاقاتِ الكرتونِ.
2. أستخدمُ بطاقةً واحدةً لكلِّ كوكبٍ، وأكتبُ اسمَهُ وبُعْدَهُ عنِ الشمسِ بحسبِ الجدولِ الآتي:

الكوكبُ	البُعْدُ عنِ الشمسِ (مليونُ كيلومترٍ)
عطاردُ	58
الزهرةُ	108
الأرضُ	150
المرّيخُ	228
المشتري	779
زُحَلُ	1434
أورانوسُ	2873
نبتونُ	4495

3. أضعُ بطاقةَ الشمسِ في مُنتصَفِ أرضيّةِ ملعبِ المدرسةِ.
4. أختارُ بطاقةَ الكوكبِ الأقربِ إلى الشمسِ.
5. أدورُ ببطءٍ دورةً واحدةً حولَ الشمسِ، وفي الوقتِ نفسِهِ أستخدمُ الطباشيرَ الملوّنةَ لِرَسْمِ المسارِ الخاصِّ بالكوكبِ.
6. أضعُ بطاقةَ الكوكبِ على المسارِ الخاصِّ بِهِ عندَما أدورُ دورةً كاملةً.
7. أُكرِّرُ الخطواتِ السابقةَ للكواكبِ الأُخرى بحسبِ بُعْدِها عنِ الشمسِ.
8. **ألاحظُ** عدَمَ تقاطُعِ مساراتِ الكواكبِ ببعضِها.

التفكيرُ الناقدُ: لِماذا يَصعبُ عمَلُ نموذجٍ للنّظامِ الشمسيِّ بأبعادِهِ المختلفةِ؟

نَمْذَجَةُ النظام الشمسي

الهدف: تعرُّف مكونات النظام الشمسي بالنمذجة.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى ضرورة التوقف عن الدوران في حال شعور أحدهم بدوخة.

إجراءات وتوجيهات:

أوجه الطلبة إلى الرجوع إلى الجزء الخاص بنشاط أستكشف في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم أطلب إليهم مشاركة بعضهم بعضًا في نمذجة النظام الشمسي. أطلب إليهم تكرار خطوات التجربة وتسجيل ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء تنفيذهم للتجربة، وأتابع الطلبة بعد انتهاء التجربة من خلال استراتيجية «بطاقة الخروج»، وهي بطاقة صغيرة يُكتب فيها السؤال الآتي: ماذا استفدت من هذه التجربة؟. أوزّع البطاقة على الطلبة، وأطلب إليهم الإجابة عن السؤال، ثم أجمع البطاقات لإعطاء الطلبة تغذية راجعة في اليوم التالي.

النتائج المتوقعة: رسم مسار خاص لكل كوكب.

التفكير الناقد:

بسبب حاجتنا إلى مساحة واسعة جدًّا، بحيث تكون أقطار الكواكب في النموذج وأبعادها عن الشمس صحيحة.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تحديد مكونات النظام الشمسي.		
2	التمييز بين الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية.		
3	ذكر أسماء الكواكب بالترتيب الصحيح بحسب بعدها عن الشمس.		
4	رسم مسار الكوكب بدقة من دون تقاطع مع مسارات الكواكب الأخرى.		

كواكب النظام الشمسي
Solar System Planets

1 تقديم الدرس

مكونات النظام الشمسي

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أوضّح للطلبة أن النظام الشمسي يعدُّ جزءًا من مجرة تحتوي على عدد هائل من النجوم، والغبار، والغاز، التي تعدّ وحدة البناء الأساسية في الكون، ومن أمثلتها مجرتنا (مجرة درب التبانة)، وهي واحدة من بلايين المجرات في هذا الكون. ثم أوجِّه إليهم السؤال الآتي:

– ما الأسس التي يمكن أن تعتمد عليها في تصنيف كواكب النظام الشمسي؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن الكواكب تُصنَّف بحسب بُعدها عن الشمس إلى: داخلية وخارجية، وبحسب طبيعة سطوحها إلى: صخرية، وغازية.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن مكونات النظام الشمسي، وأوجِّه إليهم السؤال الآتي:

– ما الذي يجعل الكوكب مختلفًا عن النجم؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن الكواكب أجرام سماوية غير مضيئة تعكس ضوء الشمس الساقط عليها؛ ما يتيح لنا رؤيتها، بينما النجوم أجرام سماوية مضيئة بذاتها.

2 التدريس

◄ المناقشة:

- أسأل الطلبة: كيف استكشِف النظام الشمسي؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن الإنسان قديمًا لاحظ السماء ليلًا بالعين المجردة، وسجَّل ملاحظاته في رسومات على جدران الكهوف، مثل النجوم والقمر. كما استطاع الإنسان من ملاحظة قدر كبير من التفاصيل عن الشمس والقمر والكواكب، وذلك بعد اختراع المقاريب (التلسكوبات) والأقمار الصناعية والمسابير الفضائية.

◄ تعزيز:

- أوجّه الطلبة إلى رسم مدارات بيضويَّة حول الشمس تتضمن موقع كل كوكب من الكواكب الداخلية والخارجية.

◄ الفكرةُ الرئيسة:

تدورُ الكواكبُ حولَ الشمسِ.

◄ نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أتعرَّفُ مكوِّناتِ النظامِ الشمسيِّ.

◄ المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

النظامُ الشمسيُّ	Solar System
الكواكبُ الداخليةُ	Inner Planets
الكواكبُ الخارجيةُ	Outer Planets
المدارُ	Orbit
المحورُ	Axis

مُكوِّناتُ النظامِ الشمسيِّ
Components of the Solar System

يتكونُ **النظامُ الشمسيُّ** (Solar System) منْ نجمٍ وحيدٍ هوَ الشمسُ، التي يدورُ حولَها ثمانيةُ كواكبَ وأقمارُها في مداراتٍ محدَّدةٍ إهليليجيّةِ الشكلِ قريبةٍ منَ الدائريّةِ؛ لذلكَ لا تتصادمُ الكواكبُ ببعضِها، معَ أنَّ جميعَها في حركةٍ مستمرةٍ. تُقسمُ الكواكبُ إلى مجموعتَيْنِ: **الكواكبُ الداخليةُ** (Inner Planets) الأقربُ إلى الشمسِ، وهيَ: عطاردُ، والزهرةُ، والأرضُ، والمريخُ، وتُسمّى أيضًا الكواكبَ الصخريّةَ؛ لأنَّها شبيهةٌ بالأرضِ منْ حيثُ مكوناتُها؛ إذْ إنَّها صغيرةُ الحجمِ، وبطيئةُ الدورانِ حولَ نفسِها، وكثافتُها عاليةٌ نسبيًّا، وأغلفتُها الجويّةُ –إنْ وُجِدَتْ– رقيقةٌ، وأقمارُها قليلةُ العددِ أوْ منْ دونِ أقمارٍ، ويوضِّحُ الشكلُ (1) الكواكبَ الداخليَّةَ والكواكبَ الخارجيَّةَ.

الكواكبُ الداخليةُ. الكواكبُ الخارجيةُ.

الشكلُ (1): الكواكبُ الداخليةُ والكواكبُ الخارجيةُ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

يمكن رؤية خمسة كواكب في النظام الشمسي من الأرض بالعين المجردة من دون استخدام المقراب (التلسكوب)، وهي: عطارد، والزهرة، والمريخ، والمشتري، وزحل؛ حيث تبدو شبيهةً جدًّا بالنجوم. أمّا الناظر إليها بالتلسكوب، فيرى كلًّا منها على شكل قرص، وذات لمعان أكثر ثباتًا من النجوم.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1)، ثم أسألهم:

– من يقارن بين الكواكب الداخلية والخارجية من حيث: الحجم، والعدد، وطبيعة السطح؟

معظم الإجابات ستكون كالآتي: الكواكب الداخلية أقل حجمًا من الكواكب الخارجية وطبيعة سطحها صخرية، أما الكواكب الخارجية فطبيعة سطحها غازية، وعدد الكواكب الداخلية يساوي عدد الكواكب الخارجية.

- أناقش الطلبة بخصائص كواكب النظام الشمسي للتوصل معهم إلى خصائص الكواكب الداخلية.

أمّا القسمُ الآخرُ فهوَ **الكواكبُ الخارجيّةُ (Outer Planets)**، وهيَ: المشتري، وزحلُ، وأورانوسُ، ونبتونُ، وتسمّى كذلكَ الكواكبَ الغازيّةَ بسببِ تركيبِها الغازيِّ. تمتازُ هذهِ الكواكبُ بحجمِها الكبيرِ، ودورانِها حولَ نفسِها بسرعةٍ كبيرةٍ، وكثافتِها المُتدنِّيةِ، وأقمارِها الكثيرةِ، وحلقاتِها التي تتكوَّنُ منْ كُتلٍ صغيرةٍ وكبيرةٍ منَ الموادِّ الصخريةِ والجليديةِ التي تدورُ معَ بعضِها في مدارٍ ثابتٍ حولَ الكوكبِ، وأَوْضَحُها حلقاتُ زحلَ، وأقلُّها وضوحًا حلقاتُ المشتري. والجدولُ (1) يوضّحُ بعضَ خصائصِ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما مُكوِّناتُ النظامِ الشمسيِّ؟

الخصائص الفيزيائية / الكواكب	طبيعةُ سطحِ الكوكبِ	متوسّطُ درجةِ حرارةِ سطحِ الكوكبِ (°C)	مدّةُ دورانِها حولَ الشمسِ (باليوم)	عددُ الأقمارِ
عطاردُ	صُلْبٌ	167	88	لا يوجدُ
الزهرةُ	صُلْبٌ	464	224.7	لا يوجدُ
الأرضُ	صُلْبٌ	15	365.25	1
المريخُ	صُلْبٌ	-65	687	2
المشتري	ليسَ لهُ سطحٌ صُلْبٌ	-110	4331	95
زحلُ	ليسَ لهُ سطحٌ صُلْبٌ	-140	10747	83
أورانوسُ	ليسَ لهُ سطحٌ صُلْبٌ	-195	30589	27
نبتونُ	ليسَ لهُ سطحٌ صُلْبٌ	-200	59800	14

الجدولُ (1): بعضُ خصائصِ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ.

◄ بناء المفهوم

خصائص الكواكب الخارجية والداخلية

- أستخدم **استراتيجية «جدول التعلم KWL»** بالطلب إلى الطلبة أن يرسموا في ورقة العمل: (جدول التعلم)، ويدونوا في العمود الأول «ماذا أعرف؟» ما يعرفوه عن خصائص الكواكب الخارجية والداخلية. ثم أطلب إليهم أن يدونوا ما يريدون معرفته عن خصائص الكواكب في العمود الثاني «ماذا أريد أن أعرف؟». وفي نهاية هذا الموضوع أطلب إليهم أن يدونوا ما تعلّموه من معلومات جديدة في العمود الثالث «ماذا تعلّمت؟».

أخطاء شائعة ✗

يظنّ بعض الطلبة خطأً أنّ الشمس ثابتة في مكانها؛ إذ إنها تدور حول محورها مرة كل (25–30) يومًا، وتدور أيضًا حول مركز مجرة درب التبانة مرة كل 250 مليون سنة تقريبًا. وأن الأرض تكون أقرب إلى الشمس في فصل الصيف، وفي الحقيقة إنها أبعد ما تكون عن الشمس.

الكواكب الخارجية

◄ المناقشة:

- أستخدم **استراتيجية «أكواب إشارة المرور»**، ثم أسأل الطلبة:

– ما سبب تسمية الكواكب الخارجية بالكواكب الغازية؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن السبب في ذلك يعود إلى تركيبها الغازي.

- أوجّه الطلبة إلى حفظ أسماء الكواكب الخارجية في النظام الشمسي بالترتيب الصحيح، بحسب بعدها عن الشمس من الأقرب إلى الأبعد.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى دراسة الجدول (1) الذي يوضح بعض خصائص كواكب النظام الشمسي، ثم أناقشهم بخصائص كواكب النظام الشمسي، وأتوصَّل معهم إلى أهم خصائص كل كوكب.

✓ **أتحقق:** يتكون النظام الشمسي من: الشمس، وأجرام متنوعة أخرى، مثل: الكواكب والكويكبات تدور حولها في مدارات محددة.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع كواكب المجموعة الشمسية، علمًا بأنَّه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

أشارِك الطلبة في الوصول إلى هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams)، أو أستعمل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.

حركة الأرض والقمر حول الشمس

◄ المناقشة:

- أسأل الطلبة:

– هل المدّة الزمنية التي تتعرض لها الأرض لأشعة الشمس في فصل الصيف هي المدّة الزمنية نفسها التي تتعرض لها في فصل الشتاء؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أن عدد ساعات كلٍّ من الليل والنهار يعتمد على الفصل من السنة.

- أوضِّح لهم أن دوران الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق يكون بمقدار أربعة وعشرين ساعة، أي يوم واحد حتى تكمل الأرض دورتها حول نفسها، ويحدث النهار في جزء الأرض المقابل للشمس، بينما يحدث الليل في الجزء الذي لا يصل إليه ضوء الشمس.

نشاط سريع أحضر مجسمًا للكرة الأرضية ومصباحًا يدويًّا، ثمَّ أوجِّه ضوء المصباح الذي يمثل (الشمس) أفقيًّا باتجاه المجسم، ثم أسأل الطلبة عن الجزء من الأرض المواجه للمصباح هل هو ليل أم نهار؟ سيجيب معظم الطلبة بأنه نهار. أدير مجسم الكرة الأرضية، وأوضّح للطلبة كيفية تعاقب الليل والنهار.

معلومة إضافية

يؤدي تعاقب الليل والنهار دورًا مهمًّا في سريان الطاقة في النظام الحيوي على سطح الأرض خاصة النباتات التي تقوم بعملية البناء الضوئي.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

يميل محور دوران الأرض بمقدار 23.4 درجة، ويبقى هذا الميل في الاتجاه نفسه خلال دوران الأرض حول الشمس؛ ما يسبب سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض بزوايا مختلفة.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجِّه الطلبة إلى دراسة الشكل (2) الذي يوضح تعاقب الليل والنهار.
- ثم أخبرهم أن الأرض تدور حول محورها في زمن منتظم قدره (24) ساعة؛ ما ينتج عن ذلك تعاقب الليل والنهار.

حركةُ الأرضِ والقمرِ حولَ الشمسِ

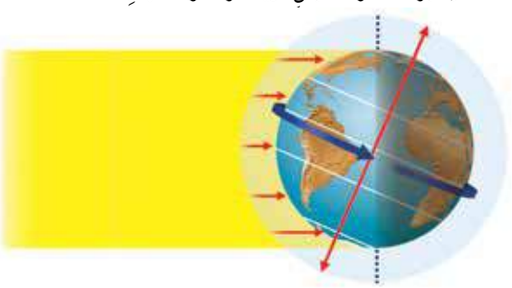
The Movement of the Earth and the Moon around the Sun

تُشكِّلُ الأرضُ والقمرُ معًا جزءًا منَ النظامِ الشمسيِّ؛ إذْ تؤدّي جاذبيةُ الشمسِ الهائلةُ إلى جَعْلِ الأرضِ والقمرِ يدورانِ حولَها ضمنَ مسارٍ مغلقٍ يسمّى **المدارَ (Orbit)**، وتعملُ جاذبيةُ الأرضِ على دورانِ القمرِ حولَها وفقَ مدارٍ إهليليجيِّ الشكلِ. ففي أثناءِ دورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ، تدورُ أيضًا حولَ خطٍّ وهميٍّ يمرُّ بمركزِها، ويميلُ بمقدارِ (23.4) درجةً تقريبًا، عنِ الخطِّ الواصلِ بينَ قُطبَيْها الشماليِّ والجنوبيِّ، وهوَ ثابتُ الاتجاهِ دائمًا، ويُسمّى هذا الخطُّ **المحورَ (Axis)**.

تعاقبُ الليلِ والنهارِ Succession of Night and Day

ينتجُ منْ دورانِ الأرضِ حولَ محورِها تعاقبُ الليلِ والنهارِ، أيْ إنَّهُ عندَما تكونُ مِنْطَقَةٌ ما مِنْ سطحِ الأرضِ مقابلةً للشمسِ يكونُ الوقتُ فيها نهارًا، وعندَما لا تكونُ مقابلةً للشمسِ يكونُ الوقتُ فيها ليلًا. وتدورُ الأرضُ حولَ محورِها دورةً واحدةً كلَّ (24) ساعةً. يعتمدُ التغيُّرُ في عددِ ساعاتِ النهارِ وساعاتِ الليلِ على مَيْلِ محورِ الأرضِ الذي يُؤثِّرُ في وصولِ إشعاعِ الشمسِ إلى الأرضِ، كما يوضّحُ ذلكَ الشكلُ (2). ففي فصلِ الصيفِ يزدادُ طولُ النهارِ، ويَقصرُ طولُ الليلِ، أمّا في فصلِ الشتاءِ، فيزدادُ طولُ الليلِ، ويقصرُ طولُ النهارِ.

✓ **أتحقَّقُ:** أُوضِّحُ سببَ تعاقبِ الليلِ والنهارِ.



الشكلُ (2): تعاقبُ الليلِ والنهارِ. ◄

✓ **أتحقق:** عندما تدور الأرض حول الشمس، تدور أيضًا حول محورها؛ وينجم عن ذلك تعاقب الليل والنهار.

ورقة العمل (1)

أقسّم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجّههم إلى الحل فرادى وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثم نناقش الحل معًا. أوجّه كل مجموعة لعرض إجاباتها ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

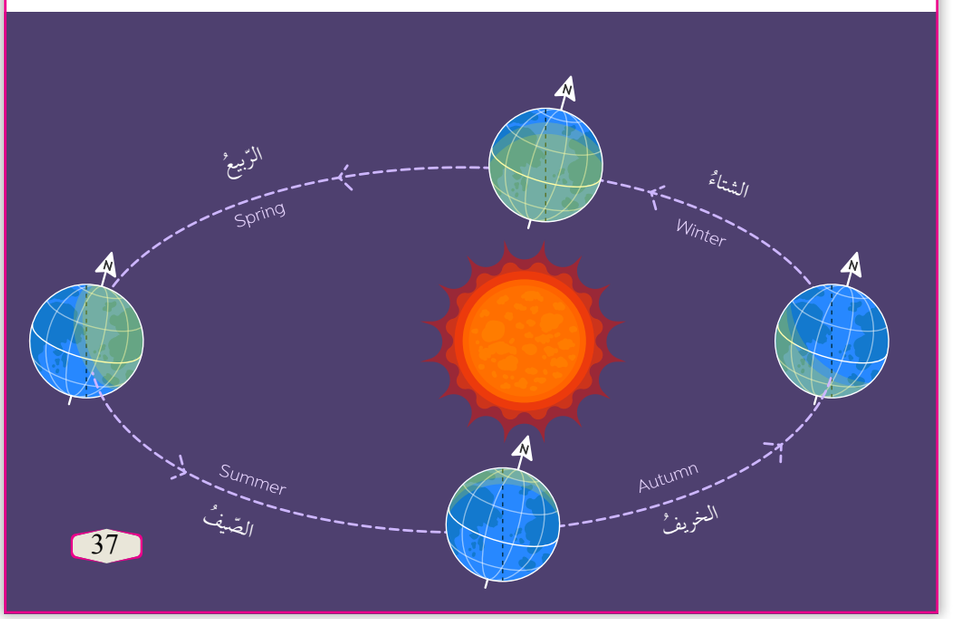
تَعاقُبُ الفصولِ الأربعةِ The Four Seasons Succession

تحتاجُ الأرضُ إلى نحوِ (365.25) يومًا (سنةً شمسيّةً) لِتدورَ حولَ الشمسِ دورةً واحدةً في مدارِها. ويسبِّبُ ميلُ محورِ الأرضِ وثباتُه تغيُّرَ وضعيّةِ الأرضِ في مدارِها، وهذا يؤدّي إلى تغيُّرِ زاويةِ سقوطِ الأشعةِ الشمسيّةِ على سطحِ الأرضِ، ممّا يؤدّي إلى وقوعِ نصفِ الكرةِ الأرضيةِ الشماليِّ مُقابِلًا للشمسِ تارةً، ونصفِ الكرةِ الأرضيةِ الجنوبيِّ مُقابِلًا للشمسِ تارةً أخرى، وينتجُ منْ هذهِ الدورةِ تَعاقُبُ الفصولِ الأربعةِ: الشتاءِ، والربيعِ، والصيفِ، والخريفِ. والشكلُ (3) يوضحُ ذلكَ.

أتحقَّقُ: أوضِّحُ سببَ تعاقُبِ الفصولِ الأربعةِ.

الرَّبطُ بالرِّياضيّاتِ

تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ مرةً واحدةً كلَّ سنةٍ بواقعِ 365.25 يومًا. وللتخلُّصِ منْ رُبْعِ اليومِ يُضْبَطُ التقويمُ الزمنيُّ بإضافةِ يومٍ واحدٍ إلى شهرِ شباطَ مرةً كلَّ أربعِ سنواتٍ؛ ليُصْبِحَ عددُ الأيامِ فيهِ 29 يومًا؛ لذلكَ تُسمّى تلكَ السنةُ سنةً كبيسةً، وتُعادِلُ 366 يومًا.



الشكلُ (3): تَعاقُبُ الفصولِ الأربعةِ.

الرَّبطُ بالرِّياضيّاتِ

أوجه الطلبة إلى صندوق الربط بالرياضيات، وأوضح لهم أن الأرض تحتاج إلى حوالي 365.25 يومًا، أي سنة واحدة؛ لتكمل دورة واحدة حول مدارها حول الشمس، وتسهيلًا للأمر فقد استُغني عن ربع اليوم وجُعِلَتِ السنة العادية 365 يومًا؛ على أنْ يُجْمَعَ ربعُ اليوم كلَّ أربع سنوات، مشكِّلًا يومًا كاملًا، يُضاف إلى شهر شباط مرةً كلَّ أربع سنوات؛ ليصبح 29 يومًا بدلًا من 28 يومًا، وتدعى حينئذٍ بالسنة الكبيسة وتعادل 366 يومًا.

معلومة إضافية

يعرف اليوم الشمسي على أنه: المدّة الزمنية بين شروقين أو غروبين متتالين للشمس، ومدته (24) ساعة تقريبًا.

ورقة العمل (2)

أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجّههم إلى الحل فرادى وأمنحهم وقتًا كافيًا ثم نناقش الحل معًا. أوجّه كل مجموعة لعرض إجاباتها ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

تعاقب الفصول الأربعة

المناقشة:

- أوظّف **استراتيجية «دراسة الحالة»**، وذلك بعرض شكل يوضح تعاقب الفصول الأربعة، ثم أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن معرفتهم بدوران الأرض حول نفسها، وحول الشمس في مسار إهليليجيّ منتظم يسمى المدار، وأوجّه السؤال الآتي:

- ما المدة الزمنية التي تستغرقها الأرض في دورانها حول الشمس؟ **ستتنوع الإجابات**، وسيتوصل الطلبة إلى أن الأرض تستغرق في دورانها حول الشمس سنة شمسية. ثم أوضح للطلبة أن للأرض دورتين: واحدة حول محورها، والأخرى حول الشمس.

- ثم أسألهم: ما الظاهرة التي تنجم عن دوران الأرض حول الشمس؟ **ستتنوع الإجابات**، وسيتوصل الطلبة إلى تعاقب الفصول الأربعة.

- أسأل الطلبة: لو كان محور الأرض عموديًّا على مستواها هل يحدث تعاقب للفصول الأربعة؟ **ستتنوع الإجابات**، وسيتوصل الطلبة إلى أنه في هذه الحالة لن يحدث تعاقب للفصول الأربعة؛ بسبب تساوي ساعات كلٍّ من الليل والنهار.

نشاط سريع أحضر مجسّمًا للكرة الأرضية وشمعة مشتعلة تمثل (الشمس)، وأرسم مسارًا إهليليجيّ الشكل على الأرض، وأضع الشمعة في منتصف المسار، ثم أحرِّك مجسم الكرة الأرضية على خط المسار بحيث يدور دورة كاملة، وأطلب إلى الطلبة ملاحظة تعاقب الفصول الأربعة.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة للرجوع إلى الشكل (3)، وأسألهم:

- متى تكون الأرض أقرب ما يمكن للشمس في فصل الشتاء أم فصل الصيف؟ سيخطئ كثير من الطلبة في الإجابة ويجيبون في فصل الصيف، ولكنهم سيتوصلون إلى أن الأرض تكون أقرب للشمس في فصل الشتاء.

- متى يميل محور دوران الأرض نحو الشمس: في فصل الشتاء أم فصل الصيف؟ **ستتنوع إجابات الطلبة**، ولكنهم سيتوصلون إلى أن المحور يميل نحو الشمس في فصل الصيف.

- أوضّح للطلبة أن الشمس تكون أبعد ما يمكن عن الشمس في فصل الصيف، لكن محورها مائل نحو الشمس، بينما تكون الشمس أقرب ما يمكن للشمس في فصل الشتاء، إلا أن محورها يميل بعيدًا عن الشمس.

أتحقّق: يرجع سبب حدوث الفصول الأربعة إلى ميلان محور دوران الأرض؛ إذ يميل بمقدار (23.4) درجة تقريبًا.

تجربة

نمذجة حركة الأرض حول الشمس

الهدف: نمذجة حركة الأرض والقمر حول الشمس.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة:

- ألفت انتباه الطلبة إلى الدوران ببطء سواء أكانت حركته حول نفسه أم حول زميله/ زميلتها.
- أنبِّه الطلبة إلى ضرورة التوقف فورًا عنِ الدورانِ في حالِ شعور أحدهم بِدوخةٍ.

الإجراءات والتوجيهات: أوجِّه الطلبة إلى الرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتمارين وتنفيذ خطوات نمذجة حركة الأرض والقمر حول الشمس. ثم أوضِّح لهم أنه في أثناء دوران الأرض حول محورها وحول الشمس، ينبغي للقمر أن يدور حول الأرض وحول نفسه في المدة الزمنية نفسها التي يدور فيها حول الأرض، وجانب القمر المقابل للأرض يجب أن يبقى هو نفسه.

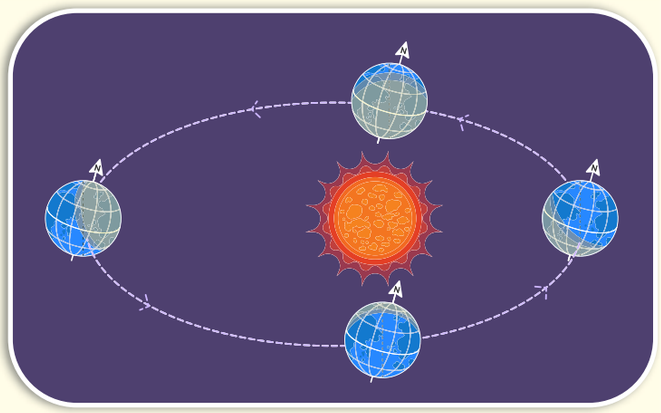
النتائج المتوقعة: يجب أن يتضمن النموذج في أثناء حركة الأرض حول الشمس ظاهرة تعاقب الليل والنهار في أثناء دوران الأرض حول محورها، وظاهرة الفصول الأربعة؛ نتيجة دوران الأرض حول الشمس.

التحليل والاستنتاج:

1. تعاقب الليل والنهار، والفصول الأربعة.
2. حدوث ظاهرتي الخسوف والكسوف.
3. يسبّب ميل محور دوران الأرض وثباته تغيّر وضعية الأرض في مدارها، وهذا يؤدي إلى تغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية على سطح الأرض، ما يؤدي إلى وقوع نصف الكرة الأرضية الشمالي مقابلًا للشمس تارة، ونصف الكرة الأرضية الجنوبي مقابلًا للشمس تارة أخرى، وينتج من هذه الدورة تعاقب الفصول الأربعة: الشتاء، والربيع، والصيف، والخريف.

تجربةٌ

نمذجةُ حركةِ الأرضِ حولَ الشمسِ



الموادُّ والأدواتُ: قمصانٌ صفراءُ اللونِ تمثِّلُ الشمسَ، وقمصانٌ زرقاءُ اللونِ تمثِّلُ الأرضَ، وطباشيرُ ملونةٌ.

خطواتُ العملِ:

1. أرسمُ شكلًا بيضَويًّا في منطقةٍ واسعةٍ ومكشوفةٍ باستخدامِ الطباشيرِ.
2. أطلبُ إلى أحدِ الطلبةِ أنْ يرتديَ القميصَ الأصفرَ ليُمثِّلَ الشمسَ، ثمَّ يقفَ في منتصفِ الدائرةِ.
3. أدَعُ طالبًا آخرَ يرتدي القميصَ الأزرقَ ليُمثِّلَ الأرضَ، ثمَّ أطلبُ إليهِ الوقوفَ على خطِّ الدائرةِ.
4. أوجِّهُ الطالبَ الّذي يرتدي القميصَ الأزرقَ إلى أنْ يتحركَ عكسَ اتجاهِ دورانِ عقاربِ الساعةِ على محيطِ الدائرةِ التي يقفُ عليها عندَ رفعِ يدي إلى الأعلى.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ:** ما الظاهرةُ التي تنتجُ منْ هذهِ الحركةِ؟
2. أحدِّدُ حركاتٍ أُخرى للأرضِ في أثناءِ دورانِها حولَ الشَّمسِ.
3. **أفسِّرُ** علاقةَ دورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ بتعاقُبِ الفصولِ الأربعةِ.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تحديد عدد الأيّام التي تحتاج إليها الأرض لتدور حول الشمس دورة واحدة.		
2	توضيح كيفية حدوث الفصول الأربعة.		
3	التزام إجراءات السلامة أثناء تنفيذ التجربة.		

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير (التحليل):** أخبِر الطلبة أن التحليل هو أحد أهم مهارات التفكير، التي تعتمد على تفكيك أجزاء الشيء ومعرفة عناصره، مثل مهارة تحليل الظواهر الناتجة عن حركة الأرض والقمر حول الشمس.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أَصِفُ كيفَ تتحرّكُ الكواكبُ حولَ الشمسِ.
2. **أفسِّرُ** دورانَ كلٍّ منَ الأرضِ والقمرِ حولَ الشمسِ ضمنَ مسارٍ مغلقٍ.
3. **أرسمُ نموذجًا** مبسَّطًا يمثِّلُ النظامَ الشمسيَّ.
4. **التفكيرُ الناقدُ:** ما سببُ تغيُّرِ زاويةِ سقوطِ الأشعَّةِ الشمسيّةِ الّتي تصلُ إلى الأرضِ في أثناءِ دورانِها حولَ الشمسِ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

1. أرتِّبُ كواكبَ النظامِ الشمسيِّ بحسبِ بُعْدِها عنِ الشمسِ منَ الأقربِ إلى الأبعدِ.
2. إلى كمْ يومًا تحتاجُ الأرضُ؛ لِتكملَ دورةً واحدةً في مدارِها حولَ الشمسِ؟

39

تطبيق الرياضيات

1. عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون.
2. تحتاج الأرض إلى نحو (365.25) يومًا (سنة شمسية) لتدور حول الشمس دورة واحدة في مدارها.

3 التقويم

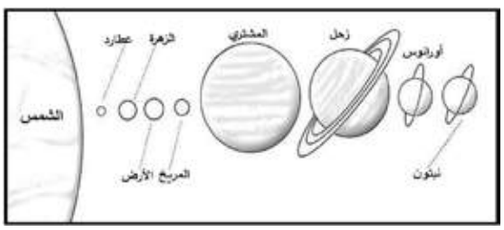
إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 تدور الكواكب حول الشمس في مدارات إهليليجية محددة الشكل قريبة للدائرية، ضمن مسار مغلق.

2

- بسبب جاذبية الشمس الهائلة التي تؤدي إلى جعل كل من الأرض والقمر يدوران حولها ضمن مسار مغلق.
- بحسب قوانين الجاذبية: تعمل الأجسام الكبيرة على جذب الأجسام الصغيرة، وبما أن كتلة الشمس أكبر من كتلة الأرض، فإن الشمس هي التي تجذب الأرض نحوها، وليس العكس.

3



4 يسبّب ميل محور الأرض وثباته الذي يؤدي إلى تغير وضعية الأرض في مدارها، ومن ثمَّ تغير زاوية سقوط الأشعة الشمسية على سطح الأرض.

1 تقديم الدرس

أطوار القمر

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أوضح للطلبة أنه يمكن وصف القمر بأنه الجرم السماوي الوحيد الذي يرافق الأرض في أثناء دورانها حول الشمس، حيث يشكّلان معًا جزءًا من النظام الشمسي. ثم أوجّه إليهم السؤال الآتي:

– توجد عدة نظريات تفسر أصل القمر، فما هي؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن القمر كان جزءًا من الأرض، ثم انشطر عنها، أو أن القمر والأرض نشأ من الغيمة السديمية نفسها، أو أن القمر مرّ بالقرب من الأرض فأسرته بجاذبيتها.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أسترجع خبرات الطلبة السابقة وأسألهم:

– إذا كنت تراقب القمر خلال إحدى الليالي، سيظهر لك وكأنه يتحرك نحو الغرب مثل بقية النجوم؛ فما سبب ذلك؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن ذلك يحدث بسبب دوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق (بعكس عقارب الساعة).

2 التدريس

◄ المناقشة:

- أوضح للطلبة أن القمر هو الجرم السماوي الأكثر لمعانًا في السماء ليلًا، وأنّه الجار الأقرب إلى الأرض؛ ثم أسألهم:

– ما سبب دوران القمر حول الأرض؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أن جاذبية الأرض تجعل القمر يدور حولها وفق مدار إهليليجيّ الشكل.

– ثم أسأل: بالرغم من اللمعان الشديد للقمر ليلًا، فإنه لا يُصْدِرُ الضوءَ، فما سبب ذلك؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنَّ سبب رؤيتنا للقمر من الأرض انعكاسُ أشعة الشمس على سطح القمر.

– أسأل الطلبة: كيف يتخذ القمر أشكاله المختلفة أو أطواره التي نراها كل شهر؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنه بسبب دوران القمر حول الأرض يتبدل موقعه في الفضاء.

◄ الفكرةُ الرئيسة:

تنتجُ ظواهرُ سببُها العلاقاتُ بينَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ.

◄ نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أتوصَّلُ إلى علاقةِ بعضِ الظواهرِ المتكرِّرةِ، مثلِ المدِّ والجزْرِ والكسوفِ والخسوفِ، بدورانِ الأرضِ.

◄ المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

Moon Phases	أطوارُ القمرِ
New Moon	محاقٌ
Waxing Crescent	هلالٌ جديدٌ
First Quarter	تربيعٌ أولُ
Waxing Gibbous	أحدبُ أولُ
Full Moon	بدْرٌ
Waning Gibbous	أحدبُ ثانٍ
Last Quarter	تربيعٌ ثانٍ
Waning Crescent	هلالٌ أخيرٌ
Solar Eclipse	كسوفُ الشمسِ
Lunar Eclipse	خسوفُ القمرِ
Tide	المدُّ
Ebb	الجزْرُ
Orbit	المدارُ
Axis	المحورُ

أطوارُ القمرِ Moon Phases

درسْتُ سابقًا أنَّ القمرَ يدورُ حولَ الأرضِ، وأنَّ الأرضَ تدورُ حولَ الشمسِ. وعندَ مراقبةِ القمرِ في السماءِ يبدو كأنَّهُ يُغَيِّرُ شَكْلَهُ، ولكنَّ الحقيقةَ أنَّ شَكلَ القمرِ لا يتغيَّرُ، وإنَّما يعكسُ أشعّةَ الشمسِ الساقطةَ عليهِ، ويكونُ نصفُهُ المواجهُ للشَّمسِ مُضاءً، في حينِ أنَّ النصفَ الآخرَ يكونُ مظلمًا، لذلكَ يتخذُ أشكالَهُ المختلفةَ، أوْ أوجُهَهُ الّتي نراها كلَّ شهرٍ، وتسمّى **أطوارَ القمرِ (Moon Phases)**، ويحتاجُ القمرُ إلى مدَّةٍ زمنيةٍ تتراوحُ بينَ (29) يومًا و(30) يومًا حتّى يظهرَ بأطوارهِ جميعِها وتسمّى هذه المدةُ الشهرَ القمريَّ.

تعتمدُ أطوارُ القمرِ على مواقعِ كلٍّ منَ القمرِ والأرضِ والشمسِ، وهذهِ المواقعُ تتغيَّرُ بسببِ دورانِ القمرِ حولَ الأرضِ. ولكنْ، كيفَ تتغيَّرُ أطوارُ القمرِ بالنسبةِ إلى راصدٍ على الأرضِ؟ عندَما يقعُ القمرُ بينَ الأرضِ والشمسِ، ولا يمكنُ رؤيتُهُ منَ الأرضِ يُسمّى طورَ **المحاقِ (New Moon)**؛ لأنَّ الجزءَ المُضاءَ منهُ بأشعةِ الشمسِ يقابلُ الشمسَ وليسَ

الشكلُ (4): أطوارُ القمرِ كما تَظهرُ لراصدٍ منَ الأرضِ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تعَدّ ظاهرتا الكسوف والخسوف من الظواهر الكونية اللافتة للنظر؛ ولا تحدثان كلَّ شهري قمري؛ لأنّ مستوى دوران القمر حول الأرض يميل عن مستوى دوران الأرض حول الشمس بمقدار (5) درجات. كما تؤثر الشمس في عمليتي المد والجزر، لكن تأثيرها يعادل نصف تأثير القمر؛ لأنها أبعد.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة للرجوع إلى الشكل (4)، وأسألهم:

– ماذا يُسمّى طور القمر عندما يكون القمر بين الأرض والشمس على استقامة واحدة؟

سيجيب أغلب الطلبة بأنه محاق. ثم أسأل:

– ماذا يُسمى طور القمر بعد مضي أسبوع من بداية الشهر.

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أنه تربيع أول.

- أوضّح للطلبة بأن القمر يمر بأطوار مختلفة خلال الشهر تبدأ بالمحاق.

الأرضَ، ومعَ مرورِ الوقتِ نرى جزءًا دقيقًا مُضاءً منَ القمرِ يُسمّى **هِلالًا جديدًا (Waxing Crescent)**، ثمَّ بعدَ انقضاءِ أسبوعٍ نرى القمرَ على شكلِ نصفِ دائرةٍ؛ إذْ يصبحُ في طورِ **تربيعٍ أولَ (First Quarter)**؛ لأنَّهُ يكونُ على مسافةِ رُبْعِ مدارِهِ حولَ الأرضِ، ثمَّ طورِ **أحدبَ أوَّلَ (Waxing Gibbous)**، حيثُ يظهرُ أكثرُ منْ نصفِ القمرِ مُضاءً، ثمَّ يزدادُ الجزءُ المضاءُ منهُ تدريجيًّا فيصبحُ **بدْرًا (Full Moon)**، ويكونُ كلُّهُ مواجهًا للأرضِ، ونراهُ في السماءِ دائرةً لامعةً شديدةَ الإضاءةِ. ثمَّ تنقصُ رؤيةُ الجزءِ المُضاءِ للقمرِ شيئًا فشيئًا حتّى يصبحَ **أحدبَ ثانيًا (Waning Gibbous)**. وعندَ رؤيةِ النصفِ الأيسرِ منَ القمرِ مُضاءً بنسبةِ 50% يكونُ في طورٍ يُسمّى طورَ **التربيعِ الثاني (Last Quarter)**، ثمَّ **هِلالًا أخيرًا (Waning Crescent)**، وذلكَ عندَما يبدو القمرُ على شكلِ حرفِ (c) كما يوضِّحُ الشكلُ (4).

تطبيقُ العلومِ

بمساعدةِ المعلِّمِ/ المعلِّمة أستخدمُ التلسكوبَ المتوافرَ في مختبرِ المدرسةِ، أوْ أصنعُ منظارًا فلكيًّا بسيطًا لمشاهدةِ معالمِ سطحِ القمرِ حينَ يكونُ بدرًا، ثمَّ أكتبُ ما أُلاحِظُهُ.

✓ **أتحقَّقُ:** أوضِّحُ المقصودَ بأطوارِ القمرِ.

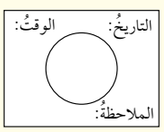
تجربةٌ

نمذجةُ أطوارِ القمرِ

المـوادُّ والأدواتُ: بطاقاتٌ منَ الكرتونِ حجمُ كلٍّ منْها (20 cm × 20 cm)، وقلمُ رصاصٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أرسمُ في منتصفِ بطاقةِ الكرتونِ دائرةً كبيرةً كما في الشكلِ الآتي:



2. أراقبُ شكلَ القمرِ ليلًا مدَّةَ أربعةِ أسابيعَ في الوقتِ نفسِهِ.
3. أستخدمُ بطاقةَ الكرتونِ التي رسمتُ دائرةً في منتصفِها، ثمَّ أُظَلِّلُ جُزءَ القمرِ المظلمِ في الدائرةِ.
4. أُدوِّنُ التاريخَ والوقتَ الذي لاحظتُ فيهِ شكلَ القمرِ.
5. أكتبُ في الملاحظةِ إذا كنتُ غيرَ قادرٍ على مراقبةِ القمرِ بسببِ الغيومِ، أوْ بسببِ عدمِ ظهورِهِ في السماءِ في وقتٍ ما.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أفسِّرُ أسبابَ تغيُّرِ شكلِ القمرِ خلالَ المدَّةِ التي لاحظتُها في أثناءِ رصْدِ أطوارِهِ.
2. أستنتجُ: لماذا لا نرى إلّا وجهًا واحدًا للقمرِ؟

تطبيق العلوم

أساعد الطلبة باستخدام المقراب (التلسكوب) المتوافر في مختبر المدرسة –أو أصنع منظارًا فلكيًّا بسيطًا– على مشاهدة معالم سطح القمر حين يكون بدرًا مثل: الفوهات، والجبال، والأودية، والبحار القمرية، وهي مناطق معتمة، وتخلو من الماء، حيث كان يُعتقَد قديمًا أنها بحار من الماء؛ بسبب مظهرها المستوي.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تحديد أطوار القمر.		
2	تفسير سبب تغير أطوار القمر.		
3	تفسير لماذا لا نرى إلا وجهًا واحدًا للقمر.		

بناء المفهوم

أطوار القمر

- أستخدم **استراتيجية التفكير الناقد** لإثارة تفكير الطلبة حول كيفية ظهور القمر بأطوار مختلفة، وأسألهم:

– كيف يتغير شكل القمر عند مشاهدته من سطح الأرض؟

أستمع لإجابات الطلبة، ثم أبيِّن لهم أنَّ للقمر حجمًا ثابتًا، وأنَّ له وجهين: أحدهما مرئيٌّ بالنسبة لسكان الأرض، والآخر بعيد غير مرئي، ولكنه يتغير ظاهريًّا في الحجم والشكل عندما يدور حول الأرض خلال شهر تقريبًا؛ ونتيجة لذلك تظهر أطواره المختلفة.

✓ **أتحقق:** أطوار القمر هي أشكاله أو أوجهه المختلفة التي نراها كلَّ شهر، عندما يدور حول الأرض.

أخطاء شائعة

يظنّ بعض الطلبة خطأً أنّ القمر مضيء؛ لأنه يظهر منيرًا في السماء ليلًا، إلا أن سطح القمر مظلم جدًّا؛ إذْ يعكس ضوء الشمس الساقط عليه.

تجربةٌ

نمذجة أطوار القمر

الهدف: تعرُّف أطوار القمر بالنمذجة.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة: أهيّئ مكانًا مناسبًا لتنفيذ التجربة.

الإجراءات والتوجيهات:

أوجّه الطلبة للرجوع إلى الجزء الخاص بالتجربة في كتاب الأنشطة والتمارين. وأطلب إليهم رصد القمر مدةَ شهر، في الوقت نفسه من كل يوم. كما أوجههم إلى تسجيل ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء رصد القمر إنْ وُجِدت.

النتائج المتوقعة: تتفاوت قدرة الطلبة على رسم أشكال القمر خلال المدة التي تم خلالها رصد أطواره.

التحليل والاستنتاج:

1. بسبب تغير موقع القمر في الفضاء في أثناء دورانه حول الأرض.
2. يعود سبب ذلك إلى أنَّ القمر يدور حول نفسه في المدة الزمنية نفسها التي يدور فيها حول الأرض؛ وهذا يعني أن القمر يدور حول نفسه في شهر كامل.

كسوف الشمس وخسوف القمر

◄ المناقشة:

- أذكّر الطلبة بالأطوار المختلفة للقمر، ثم أوجّه إليهم السؤال الآتي:

– أيّ حركات القمر لها علاقة بظاهرتي الكسوف؟ وأناقشهم بدورتي القمر حول نفسه وحول الأرض، وأستخدم **استراتيجية حل المشكلات** لتعرّف كيفية حدوث ظاهرة كسوف الشمس في أثناء دوران القمر حول الأرض، بتوجيه السؤال الآتي:

– لماذا لا تحدث ظاهرة كسوف الشمس كل دورة قمرية؟

- أوجّه الطلبة إلى تحديد أسباب المشكلة، ووضع الفروض واختبارها ليتوصل الطلبة إلى أنّ من شروط حدوث الكسوف وقوعَ كلٍّ من القمر والأرض والشمس على استقامة واحدة، وهذه الحالة لا تحدث في كل شهر قمريّ.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (5) الذي يوضح ظاهرة الكسوف، ثم أطلب إليهم ملاحظة موقع القمر وطوره في ظاهرة الكسوف.

✓ **أتحقّق:** يحدث الكسوف الكلي عندما يكون القمر محاقًا.

كسوفُ الشَّمسِ وخسوفُ القمرِ Lunar and Solar Eclipse

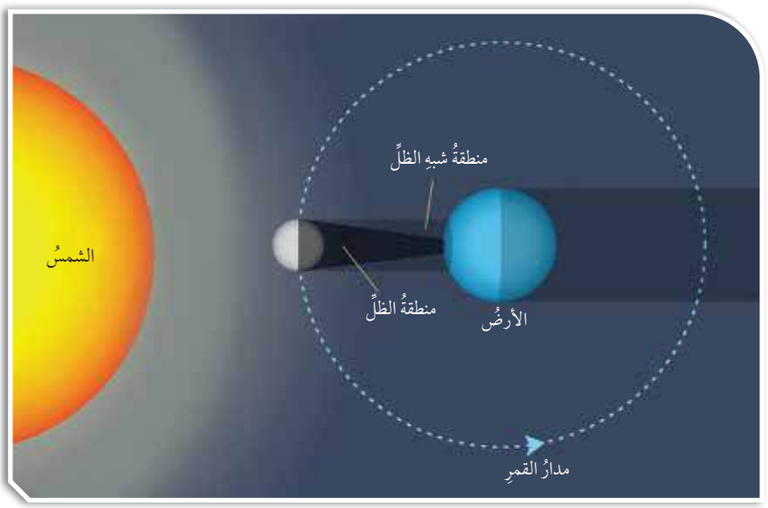
تُعَدُّ ظاهِرتا كسوفِ الشمسِ وخسوفِ القمرِ منَ الظواهرِ الكونيّةِ اللافتَةِ للنّظرِ، وهما ترتبطانِ بحركةِ القمرِ حولَ الأرضِ.

كسوفُ الشمسِ Solar Eclipse

تحدثُ ظاهرةُ **كسوفِ الشمسِ (Solar Eclipse)** حينَما يكونُ القمرُ محاقًا، ويَقعُ بينَ الأرضِ والشمسِ، فيحجبُ ضوءَ الشمسِ عنِ الأرضِ، فلا نستطيعُ رؤيةَ قرصِ الشمسِ كاملًا، ويسمّى ذلكَ الكسوفَ الكليَّ، وحينَما نستطيعُ مشاهدةَ جزءٍ منَ الشمسِ في منطقةِ شبهِ الظلِّ، يُسَمّى ذلكَ الكسوفَ الجزئيَّ، كما يوضِّح الشكلُ (5).

✓ **أتحقَّقُ:** ما طورُ القمرِ في حالةِ الكسوفِ الكلّيِّ؟

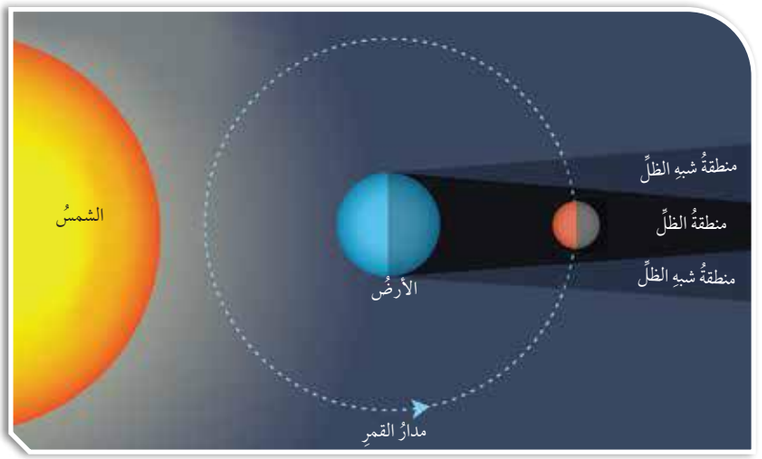
الشكلُ (5): يحدثُ كسوفُ الشمسِ عندَما يقعُ القمرُ بينَ الشمسِ والأرضِ وهوَ في طورِ المحاقِ.



توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن مقاطع فيديو تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة عن موضوع كسوف الشمس وخسوف القمر، وأنواعها وإرشادات السلامة التي يُنصح باتباعها عند حدوث أي منها، علمًا بأنَّه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلَّق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة في هذه المواد التعليمية عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على تطبيق (Microsoft teams) ، أو أستعمل أيَّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بمشاركة الطلبة وذويهم.



الشكلُ (6): يحدثُ خسوفُ القمرِ عندَما تقعُ الأرضُ بينَ القمرِ والشمسِ، ويكونُ القمرُ في طورِ البدرِ.

خسوفُ القمرِ Lunar Eclipse

تحدثُ ظاهرةُ **خسوفِ القمرِ** (Lunar Eclipse) حينَما تكونُ الشمسُ والأرضُ والقمرُ على استقامَةٍ واحدةٍ، وذلكَ في أثناءِ دورانِ الأرضِ حولَ الشمسِ؛ حيثُ تقعُ بينَ الشمسِ والقمرِ، فتحجبُ أشعةَ الشمسِ منَ الوصولِ إلى سطحِ القمرِ حينَما يكونُ القمرُ بدرًا؛ فيحدثُ الخسوفُ الكليُّ للقمرِ، ويكونُ الخسوفُ جزئيًّا إذا وقعَ القمرُ في منطقةِ شبهِ الظلِّ، كما يوضِّحُ الشكلُ (6).

المَدُّ والجَزْرُ Tides

تحدثُ ظاهرتا المدِّ والجزرِ بتأثيرِ قوَّتَيْ جَذْبِ القمرِ، وجَذْبِ الشمسِ في مياهِ محيطاتِ الأرضِ، وتؤثِّرُ جاذبيَّةُ القمرِ بشكلٍ أكبرَ في الأرضِ؛ لأنَّهُ أقربُ إليْها. يُعرَّفُ **المدُّ** (Tide) بأنَّهُ ارتفاعُ مستوى سطحِ مياهِ البحرِ عنْ مستوى الشاطئِ، فتتحرَّكُ المياهُ نحوَ اليابسةِ.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة الرجوع إلى الشكل (6)، وأسألهم:

– متى نستطيع رؤية القمر من الأرض؛ عندما يقع القمر في منطقة الظل الكامل أم في منطقة شبه الظل؟

ستتنوع الإجابات، وسيتوصل الطلبة إلى أنه يمكن رؤية القمر في منطقة شبه الظل.

– هل سيحدث خسوف القمر لو لم يقع القمر والأرض والشمس على استقامة واحدة؟

سيجيب أغلب الطلبة: لا لن يحدث. أوضّح للطلبة أن خسوف القمر يكون جزئيًّا عندما يقع القمر في منطقة شبه الظل، بينما يكون خسوفه كليًّا عندما يقع القمر في منطقة الظل الكامل.

خسوف القمر

◄ المناقشة:

- أستخدم استراتيجية «**فكّر، انتق، زميلًا شارك**»؛ أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، وأسألهم:

– كيف تحدث ظاهرة خسوف القمر في أثناء دوران القمر حول الأرض؟

– ولماذا لا تحدث ظاهرة خسوف القمر في كل دورة قمرية؟

- أطلب إلى كل طالب/ طالبة الإجابة فرادى، وكتابة الإجابة على ورقة، ثم مناقشتها مع زميله/ زميلتها، ثم عرضها على المجموعات الأخرى ومناقشتهم بها ليتوصلوا إلى أن من شروط حدوث خسوف القمر وقوعَ كلٍّ من القمر والأرض والشمس على استقامة واحدة، وهذه الحالة لا تحدث في كل شهر قمري.

المد والجزر (المد)

◄ المناقشة:

- أوضح للطلبة أن المد ظاهرة طبيعية تحدث لمياه المحيطات والبحار؛ وفيها يحدث ارتفاع وقتيّ تدريجيّ في مستوى سطح مياه المحيط و/ أو البحر. ثم أوجّه إليهم السؤال الآتي:

– ما سبب ارتفاع مستوى مياه المحيط و/ أو البحر عن مستوى الشاطئ؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنه عند ارتفاع مستوى سطح مياه المحيط و/ أو البحر، وغمره جزءًا من اليابسة المجاورة للشاطئ يحدث ما يعرف بالمد، وسببها تأثير قوَّتي جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها.

نشاط سريع أصمّم نموذجًا من ثلاث كرات مختلفة الحجوم (كبيرة، متوسطة، صغيرة) تمثل كلٌّ منها على الترتيب: الشمس، والأرض، والقمر، وتوزيعها على الطلبة لتمثيل ظاهرتي الكسوف والخسوف.

المد والجزر (الجزر)

◄ المناقشة:

- أوضّح للطلبة أنه في ظاهرة الجزر يحدث انخفاض وقتيّ تدريجيّ في مستوى سطح مياه المحيط و/ أو البحر. ثم أسألهم:

– ماذا يسمى انخفاض مستوى سطح مياه المحيط و/ أو البحر؟ وما سبب حدوث ظاهرة الجزر؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى أنّه عند تراجع مستوى سطح مياه المحيط و/ أو البحر وانكشاف جزء من اليابسة يحدث ما يعرف بالجزر؛ وسببها تأثير قوتي جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها. وأبيّن لهم التأثيرات المجتمعة لقوى جاذبية القمر والشمس ودوران الأرض حول محورها؛ وحدوث ظاهرة المد والجزر.

- ثم أناقشهم بأهمية ارتفاع مياه المحيطات والبحار في أثناء حدوث ظاهرة المد والجزر؛ وأسألهم:

– كيف استثمر العلماء هذه الظاهرة؟

ستتنوع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة إلى إمكانية توليد طاقة كهربائية من تيارات المد والجزر.

◄ تعزيز:

أوجّه الطلبة إلى رسم مخطط يوضح العلاقة بين القمر والأرض والشمس عند حدوث ظاهرة المد والجزر، وأطلب إليهم عرضه على زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

نشاط سريع أوجّه الطلبة إلى تصميم نموذج من خامات البيئة يوضّح ظاهرة المد والجزر، وأطلب إليهم عرضه في المختبر المدرسي.

معلومة إضافية

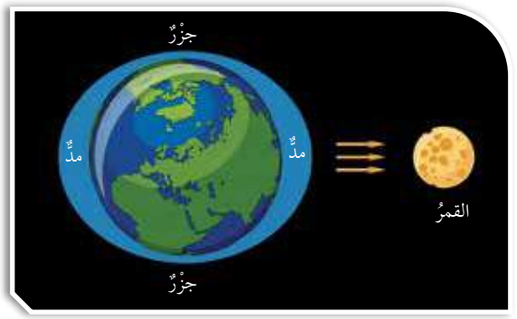
يمثل المد والجزر في طبيعتها دورات منتظمة على شكل ارتفاع وانخفاض في مستوى ماء المحيط و/ أو البحر.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

يسبب دوران الأرض حول نفسها تغير مواقع المد والجزر بشكل مستمر.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير (التنبؤ):** أخبر الطلبة أن التنبؤ من مهارات القرن الحادي والعشرين وأنه يشجع على إثارة الاهتمام، واستكشاف المعلومة عن طريق التنبؤ بها مسبقًا، ثم التحقق من صحة التنبؤ أو عدمه.



الشكلُ (7): المَدُّ والجَزْرُ.

أبحث

كيفَ يمكنُ استثمارُ ظاهرتَي المدِّ والجزْرِ في توليدِ الطاقةِ الكهربائيّةِ؟

وأمّا **الجزْرُ** (Ebb) فهوَ تراجُعُ مياهِ البحرِ عنْ مستوى الشاطئِ، ويحدثُ في اليومِ الواحدِ مَدّانِ وجَزْرانِ. وبِسببِ الجاذبيةِ بينَ الأرضِ والقمرِ يحدثُ انجذابٌ لمياهِ محيطاتِ الأرضِ عندَ الجهةِ المقابلةِ للقمرِ، ويحدُثُ انجذابٌ آخرُ على الجهةِ الأُخرى المقابِلَةِ، أمّا المناطقُ التي لا تواجِهُ القمرَ فَتَتَعرَّضُ لجزْرٍ في مياهِ المحيطاتِ، كما يوضِّحُ الشكلُ (7).

أعلى مَدٍّ وأدنى مَدٍّ Highest Tide and Lowest Tide

حينَما تقعُ الشمسُ والأرضُ والقمرُ على استقامَةٍ واحدةٍ، يبلغُ المدُّ ارتفاعَهُ الأقصى، أيْ حينما يكونُ القمرُ في طورِ المحاقِ وطورِ البدْرِ، أنظرُ الشكلَ (8).

الشكلُ (8): أعلى مَدٍّ وأدنى مَدٍّ.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أطلب إلى الطلبة دراسة الشكل (7) الذي يوضح المد والجزر، وملاحظة جاذبية القمر للمياه، وأوجههم إلى استخلاص الأفكار الرئيسة فيه، وملاحظة الشكل (8) الذي يوضح أعلى مدٍّ وأدنى مدٍّ، وتحديد موقع القمر وطوره في كل حالة.

أبحثُ

أوجّه الطلبة إلى البحث عبر مصادر المعرفة المتوافرة عن كيفية استثمار ظاهرتي المد والجزر في توليد الطاقة الكهربائية، ليتوصل الطلبة إلى أن مولدات الطاقة الكهربائية الموجودة بالقرب من الشواطئ تشغَّل عن طريق تثبيت مراوح تشبه المراوح الهوائية؛ ولكنها توضع تحت مستوى سطح الماء؛ لاستثمار طاقة المد والجزر، التي تتحرك مع تسارع حركة المياه.

الشكلُ (9): المَدُّ والجَزْرُ.

أمّا حينَما تُشكِّلُ كلٌّ منَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ زاويةَ (90°) فيحدُث أدنى مَدٍّ، أيْ حينَما يكونُ القمرُ في طورِ التربيعِ الأوّلِ وطورِ التربيعِ الثاني، كما يوضِّحُ الشكلُ السابقُ. ويوضِّحُ الشكلُ (9) امتدادَ المياهِ وانحسارَها في أثناءِ حدوثِ المدِّ والجزْرِ في أحدِ الشواطئ.

✓ **أتحقَّقُ:** متى يبلغُ المدُّ ارتفاعهُ الأقصى؟

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أذكرُ الظواهرَ الفلكيةَ الدوريةَ التي سببُها العلاقاتُ بينَ الشمسِ والأرضِ والقمرِ.
2. **أفسِّرُ:** لماذا يظهرُ القمرُ بأطوارٍ مختلفةٍ خلالَ دَوْرَتِهِ؟
3. **أصوغُ فرضيَّةً:** يحذِّرُ العلماءُ منَ النظرِ إلى نورِ الهالَةِ الشمسيّةِ بالعينِ المجرّدةِ عندَ حدوثِ ظاهرةِ الكسوفِ. أصوغُ فرضيَّةً حولَ ما أتوقَّعُ أنْ يحدُثَ للعينِ.
4. **أقارنُ** بينَ طورِ القمرِ عندَ حدوثِ الكسوفِ الكلّيِّ للشمسِ والخسوفِ الكلّيِّ للقمرِ.
5. أشرحُ: ما تأثيرُ كلٍّ منَ الشمسِ والقمرِ في المدِّ والجزْرِ على الأرضِ؟
6. **التفكيرُ الناقدُ:** لماذا لا تحدُثُ ظاهِرَتا كسوفِ الشمسِ وخسوفِ القمرِ كلَّ شهرٍ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

أحسُبُ: كَمْ يومًا تعادلُ السنةُ القمريّةُ (الهجريّةُ)، إذا علمتُ أنَّ السنةَ (12) شهرًا قمريًّا، وأنَّ الشهرَ القمريَّ تتراوحُ مُدَّتُهُ بينَ (29) يومًا و (30) يومًا؟

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (9) الذي يوضح امتداد المياه وانحسارها في أثناء حدوث المد والجزر في أحد الشواطئ.

تطبيق الرياضيات

$30 + 29 = 59$

$\frac{59}{2} = 29.5$

$29.5 \times 12 = 354$ يومًا

أي إنّ السنة القمرية (الهجرية) أقصر من السنة الشمسية بأحد عشر يومًا تقريبًا.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1. أطوار القمر، كسوف الشمس وخسوف القمر، المد والجزر.
2. بسبب تغير موقع القمر في الفضاء في أثناء دورانه حول الأرض.
3. «النظر مباشرة إلى الشمس في أثناء الكسوف من دون حماية صحيحة للعين، ولو مدّةً قصيرةً، يمكن أنْ يسبِّب ضررًا دائمًا لشبكية العين».
4. طور القمر عند حدوث الكسوف الكلي للشمس: محاق.
   - طور القمر عند حدوث الخسوف الكلي للقمر: بدر.
5. تؤثر جاذبية القمر في الأرض مسببة المد والجزر، وهو تعاقب ارتفاع مستوى سطح البحر وانخفاضه؛ بسبب قوّتي جذب القمر والشمس للأرض؛ إذْ يرتفع مستوى سطح البحر عند المد، وتتحرك المياه نحو اليابسة، ويحدث العكس في أثناء الجزر، فينخفض مستوى البحر، وتتراجع المياه عن اليابسة.
6. لا تحدث ظاهرتا كسوف الشمس، وخسوف القمر كل شهر؛ لأنّ مستوى دوران القمر حول الأرض يميل عن مستوى دوران الأرض حول الشمس بمقدار (5) درجات تقريبًا، وبسبب هذا الميل فإنّ القمر لا يلتقي مع الأرض في خط أفقيّ إلا مرتين في السنة، وفيهما تحدث ظاهرتا الكسوف والخسوف.

✓ **أتحقّق:** حينما تقع الشمس والأرض والقمر على استقامة واحدة، أي حينما يكون القمر في طور المحاق وطور البدر.

بذلة رائد الفضاء

الهدف: توضيح أهمية بذلة رائد الفضاء.

الخلفية العلمية:

يحتاج رائد الفضاء إلى ارتداء بذلة خاصة عند مغادرته المركبةَ الفضائيّةَ؛ لأنه يتعرض إلى بيئة الفضاء، التي لا تحتوي على ضغط جوي، أو هواء للتنفس، وهي شديدة البرودة ومليئة بالإشعاعات الخطيرة؛ لذا توفِّر له البذلة ضغطَ الهواء الكافي، والأكسجين النقيّ ودرجة الحرارة المنتظمة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أسأل الطلبة السؤال الآتي: ماذا تعرفون عن بذلة رائد الفضاء؟
- أحصر عدد الطلبة الذين لديهم معلومات عن بذلة رائد الفضاء، وأطلب إلى كل واحد منهم ذكر أيّ معلومة يعرفها عن أهمية بذلة رائد الفضاء ومكوِّناتها وتدوينها على اللوح، مع الحرص ألا تتكرر المعلومة.
- أقسّم الطلبة مجموعاتٍ.
- أوجِّه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدّة 5 دقائق، ثم أناقش معهم مواصفات بذلة رائد الفضاء، وأهميتها.

الإثراءُ والتوسُّعُ

بذلةُ رائدِ الفضاءِ

يرتدي رائدُ الفضاءِ بذلةً لها مواصفاتٌ خاصّةٌ لِحمايتِهِ منَ الظروفِ التي قدْ يتعرَّضُ لها، وتتكوَّنُ منْ عدَّةِ طبقاتٍ معزولةٍ، فهِيَ مهيَّأَةٌ لِتَحَمُّلِ درجاتِ الحرارةِ المرتفعةِ أوِ المتدنِّيةِ جدًّا، ويتوافرُ فيها أجهزةُ اتِّصالٍ معَ المركبةِ الفضائيّةِ والمحطّاتِ الأرضيّةِ، بالإضافةِ إلى أنابيبَ مرتبطةٍ بخزّانِ أكسجينٍ موجودٍ على ظهرِ البذْلةِ ؛ منْ أجلِ التَّخلُّصِ منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ.

أبْحَثُ في المواقعِ الإلكترونيّةِ عبرَ شبكةِ الإنترنتْ أوِ الكتبِ العلميّةِ عنْ سببِ اختيارِ اللونِ البرتقاليِّ واللونِ الأبيضِ لبذْلاتِ رُوّادِ الفضاءِ.

أبحثُ أشجّع الطلبة على البحث في مواقع إلكترونية موثوقة عن سبب اختيار اللون الأبيض والبرتقالي لبذلات روّاد الفضاء، ثم أطلب إليهم إعداد تقرير يتضمن معلومات موثقة تبيِّن أيٌّ منهما يرتديها عند انطلاق المهمة الفضائية، وأيٌّ منهما يرتديها في أثناء المشي في الفضاء، وطريقة تصميمها ومناقشته مع زملائه/ زميلاتها في الصف.

استقصاءٌ علميٌّ

الأهدافُ:
- أصمّمُ نموذجًا لتلسكوبٍ فلكيٍّ.
- أشرحُ آليّةَ عملِ التلسكوبِ الفلكيِّ.
- أصفُ معالمَ سطحِ أحدِ الكواكبِ.
- أرسمُ معالمَ سطحِ أحدِ الكواكبِ.

الموادُّ والأدواتُ:
- عدستانِ مُحدَّبتانِ إحداهُما صغيرةٌ، والأُخرى كبيرةٌ.
- قطعتانِ منَ الكرتونِ المقوّى حجمُ كلٍّ منهُما A4.
- شريطٌ لاصقٌ.
- معجونُ أطفالٍ.
- مسطرةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:
- أحذرُ النظرَ إلى الشمسِ بوساطةِ التلسكوبِ الفلكيِّ؛ لأنَّهُ يُشكّلُ خطرًا على العينَيْنِ.

نموذجُ تلسكوبٍ فلكيٍّ

سؤالُ الاستقصاءِ:

كانَ الإنسانُ قديمًا يشاهدُ الأجسامَ البعيدةَ بالعينِ المجرَّدةِ، حتّى تمكَّنَ العلماءُ منْ صُنْعِ التلسكوباتِ المتنوّعةِ لدراسةِ الأجسامِ ورؤيتِها في الفضاءِ كالنجومِ والكواكبِ. فإذا طُلِبَ إليَّ صُنْعُ تلسكوبٍ خاصٍّ بي؛ لِمُلاحظةِ الأجسامِ في الفضاءِ ليلًا، فماذا أفعلُ؟

خطواتُ العملِ:

1. أعملُ على لَفِّ قطعةٍ منَ الكرتونِ المقوّى على شكلِ أنبوبٍ قطرُهُ بِقَدْرِ قُطْرِ العدسةِ المحدَّبةِ الصغيرةِ، وأثبِّتُ القطعةَ بالشريطِ اللاصقِ.
2. أضعُ العدسةَ المحدَّبةَ الصغيرةَ عندَ أحدِ طرَفَيِ الأنبوبِ الذي عملتُهُ في الخطوةِ السابقةِ، وأثبِّتُها بالمعجونِ، حيثُ تمثِّلُ هذهِ العدسةُ العيْنيّةَ للتلسكوبِ.
3. أصنعُ أنبوبًا ثانيًا منَ الكرتونِ المقوّى بِقَدْرِ قُطْرِ العدسةِ المحدَّبةِ الكبيرةِ، وأثبِّتُهُ بالشريطِ اللاصقِ.
4. أضعُ العدسةَ المحدَّبةَ الكبيرةَ عندَ أحدِ طرَفَيِ الأُنبوبِ، وأستخدمُ المعجونَ لتثبيتِها في

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تصميم أنبوب قطره بقدر قطر العدسة المحدبة الصغيرة وأنبوب آخر قطره بقدر قطر العدسة المحدبة الكبيرة .		
2	تثبيت العدسة المحدبة الصغيرة والعدسة المحدبة الكبيرة عند طرفي كل أنبوب.		
3	القدرة على مشاهدة الأجسام المختلفة في الفضاء بوضوح .		

نموذج تلسكوب فلكي

استقصاء علمي

الأهداف:

- تصميم نموذج لتلسكوب فلكي.
- شرح آليّة عمل التلسكوب الفلكي.
- وصف معالم سطحِ أحد الكواكب.

زمن التنفيذ: 40 دقيقة.

- رسم معالم سطحِ أحد الكواكب.

إرشادات السلامة: أحذّر الطلبة من النظر إلى الشمس بوساطة التلسكوب الفلكي؛ لأنَّهُ يشكّل خطرًا على العينيْنِ.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى الرجوع إلى الجزء الخاص بالاستقصاء العلمي في كتاب الأنشطة والتمارين. ثم أوفّر لهم المواد والأدوات اللازمة؛ لصنع نموذج تلسكوب فلكي.
- أطلب إليهم تنفيذ خطوات عمل نموذج تلسكوب فلكي بدقة. ثم أطلب إليهم رصد القمر أو كوكب ما في الفضاء باستخدام نموذج التلسكوب الفلكي.
- أطلب إلى الطلبة تكرار رصد القمر أو كوكبٍ ما في الفضاء، وملاحظة الاختلافات في ما بينهم، وتسجيل ملاحظاتهم حول الصعوبات التي واجهتهم في أثناء عملية الرصد إنْ وُجدت.
- أوجّه الطلبة إلى أهمية أن ينزلق الأنبوبان على بعضهما بشكل سهل، والنظر من خلال العدسة المحدبة الصغيرة عبر دفع الأنبوب أو سحبه إلى أن يصبح الجسم المراد مشاهدته واضحًا.

النتائج المتوقعة: أتوقع أن يصمّم الطلبة نموذجًا يتضمن أنبوبًا قُطْرُه بمقدار قطر العدسة المحدبة الصغيرة، ومثبتة عند أحد طرفي الأنبوب، وأنبوبًا آخرَ قطره بقدر قطر العدسة المحدبة الكبيرة ومثبتة عند أحد طرفي الأنبوب.

مكانِها، حيثُ تمثِّلُ هذهِ العدسةُ العدسةَ الشّيْئيَّةَ للتلسكوبِ.

5. أُدخِلُ الطَّرفَ المفتوحَ للأنبوبِ ذي القُطْرِ الصغيرِ في الطَّرفِ المفتوحِ للأنبوبِ ذي القُطْرِ الكبيرِ، بحيثُ يَنْزَلِقانِ على بعضِهما.

6. أنظرُ في التلسكوبِ منَ العدسةِ المحدَّبَةِ الصغيرةِ إلى القمرِ، أوْ كوكبٍ ما في الفضاءِ، وذلكَ بِدَفْعِ الأنبوبِ أوْ سَحْبِهِ إلى أنْ يصبحَ الجسمُ الذي أُشاهِدُهُ واضِحًا.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أنشئُ رسمًا يُبيِّنُ معالمَ سطحِ القمرِ، أوْ كوكبًا ما شاهدتُهُ بوساطةِ التلسكوبِ.
2. أحدِّدُ مدى دقّةِ رسْمِ معالمِ سطحِ القمرِ، أوْ أيِّ كوكبٍ آخرَ، مُستعينًا بصورٍ التُقِطَتْ بوساطةِ المركباتِ الفضائيّةِ.
3. أصفُ معالمَ سطحِ القمرِ، أوْ أحدِ الكواكبِ.
4. **أتوقَّعُ** أفضلَ وقتٍ لرَصْدِ القَمَرِ بالعَيْنِ المجرّدَةِ.
5. **أقارنُ** بينَ معالمِ سطحِ القمرِ، أوْ كوكبٍ ما، أوْ أيِّ جسمٍ آخرَ في الفضاءِ حينَ النّظرِ إليهِ، أوَّلًا بالعينِ المجرّدَةِ، ثمَّ باستخدامِ التلسكوبِ.
6. **أستنتجُ** دورَ التلسكوباتِ الفلكيَّةِ في رؤيةِ الأهلَّةِ الشّرعيَّةِ.

التواصُل

أشاركُ زُملائي/ زميلاتي رَسْمَتي التوضيحيّةَ لمعالمِ سطحِ القمرِ، أوْ أحدِ الكواكبِ. وأتبيَّنُ إذا كانتِ النتائجُ التي توصَّلْتُ إليها تَتَّفقُ معَ ما توصَّلَ إليْهِ زُملائي/ زميلاتي.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. ستتنوّع رسومات الطلبة، ويمكن أن تكون قريبة من الرسم الآتي:

2. سيقارن الطلبة بين الرسمة التي رسموها وبين الصورة الآتية الملتقطة بوساطة إحدى المركبات الفضائية، وتحديد مدى دقة الرسم.

3. يشاهد على سطح القمر مناطق جبلية كبيرة، وفوهات على شكل حُفَرٍ، ومساحات داكنة وكبيرة المساحة.

4. أفضل رصد للقمر بالعين المجردة هو بعد بزوغه بساعتين.

5. ستتنوع إجابات الطلبة، ومنهم من سيختار كوكب المريخ للمقارنة بينه وبين القمر كالآتي:

الجرم السماوي	معالم سطحه كما تبدو بالعين المجرّدة	معالم سطحه كما تبدو باستخدام التلسكوب
القمر	مناطق مضاءة وأخرى معتمة على شكل صحن أو حفر.	توجد أودية قليلة الانحدار، وأعداد كبيرة من الفجوات الدائرية الضخمة، ومناطق منبسطة قاتمة.
كوكب المريخ	على هيئة قرص برتقالي محمرّ لامع جدًّا.	تغطي سطحه السهول، والمرتفعات الجبلية، والحفر.

6. دور التلسكوبات الفلكية في رؤية الأهلة الشرعية:

- تقريب الهلال (القمر) للراصد (المتحري)؛ ما يعني وضوح الهلال أكثر للراصد.
- تحديد موعد غروب الشمس وغروب القمر لحظة التحرّي.
- تحديد شدة إضاءة الهلال (اللمعان)، لحظة غروب الشمس في ليلة التحري في موقع التحري.

التواصل

أوجِّه الطلبة إلى التواصل مع زملائهم/ زميلاتهن في المجموعات، ومقارنة نتائجهم التي توصلوا إليها عن معالم سطح القمر أو أي كوكب آخر، والتناقش حولها.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

للتلسكوبات الفلكية أهمية كبيرة في رؤية الأهلة الشرعية، منها:

- تحديد ارتفاع الهلال (القمر) بدقة عالية فوق الأفق بعد غروب الشمس (لحظة التحري) في موقع التحري.
- تحديد البعد الزاوي بين مركز القمر ومركز الشمس لحظة غروب الشمس.
- تحديد موقع الهلال (القمر) في الأفق الغربي لحظة التحري في موقع التحري بالدرجات من الشمال الجغرافي والشمال المغناطيسي.

مراجعةُ الوحدةِ

1. أملأُ كلَّ فراغٍ ممّا يأتي بما يُناسِبهُ:

أ) يحدثُ تعاقبُ الليلِ والنهارِ؛ بسببِ دورانِ الأرضِ حولَ .....

ب) عندَما تقعُ الشمسُ والأرضُ والقمرُ على استقامةٍ واحدةٍ وبالترتيبِ، تحدثُ ظاهرةٌ تُسمّى.....

جـ) يميلُ محورُ دورانِ الأرضِ في أثناءِ دورانِها حولَ الشمسِ بزاويةٍ مقدارُها .....

د) تحدثُ ظاهرةُ الكسوفِ عندَما يكونُ القمرُ في طَوْرِ.....

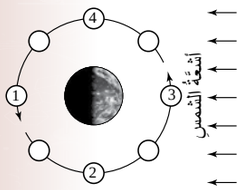
2. أختارُ رمزَ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:

1- أحدُ الكواكبِ الآتيةِ يعدُّ الأبطأَ في دورانهِ حولَ الشمسِ:

أ) عطاردُ. ب) المشتري.

جـ) الزهرةُ. د) الأرضُ.

2- في الشكلِ المجاورِ، أيُّ المواقعِ (1،2،3،4) يُمثِّلُ طورَ القمرِ عندَما يكونُ محاقًا لراصدٍ منَ الأرضِ؟



أ) (1) ب) (2)

جـ) (3) د) (4)

3 - الترتيبُ الصحيحُ للكواكبِ الآتيةِ: (عطاردُ، الأرضُ، زُحلُ، المرّيخُ) منْ حيثُ الأقربُ إلى الأبعدِ عنِ الشمسِ، هوَ:

أ) عطاردُ، الأرضُ، المريخُ، زحلُ.

ب) زحلُ، عطاردُ، الأرضُ، المريخُ.

جـ) المريخُ، الأرضُ، عطاردُ، زحلُ.

د) الأرضُ، عطاردُ، زحلُ، المريخُ.

4 - يعتمدُ العلماءُ في تصنيفِ الكواكبِ إلى داخليّةٍ وخارجيّةٍ على:

أ) بُعْدِها عنِ الشمسِ. ب) حَجْمِها.

جـ) ميلانِ محورِها. د) درجةِ الحرارةِ.

5 - تحدثُ ظاهرةُ الخسوفِ عندَما يكونُ القمرُ في طَوْرِ:

أ) المحاقِ. ب) التربيعِ الثاني.

جـ) البدرِ. د) التربيعِ الأولِ.

1.

(أ) محورها.

(ب) خسوف القمر.

(ج) 4 , 23 درجة.

(د) المحاق.

2.

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	جـ
3	أ
4	أ
5	جـ

رقم السؤال	رمز الإجابة
6	ب
7	ب
8	ب
9	أ
10	د
11	جـ
12	جـ
13	أ
14	ب

مراجعةُ الوحدةِ

6 - تحدثُ ظاهرتا المدِّ والجزْرِ في اليومِ:

أ) مرَّةً واحدةً. ب) مرَّتينِ. جـ) ثلاثَ مرّاتٍ. د) أربعَ مرّاتٍ.

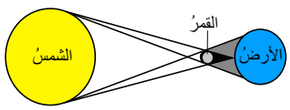
7 - يحدثُ أعلى مَدٍّ حينَما يكونُ القمرُ:

أ) هلالًا جديدًا. ب) بدرًا. جـ) تربيعًا أوّلَ. د) أحدبَ.

8 - يحدثُ أدنى مدٍّ في الشهرِ الواحدِ:

أ) مرَّةً واحدةً. ب) مرَّتينِ. جـ) ثلاثَ مرّاتٍ. د) أربعَ مرّاتٍ.

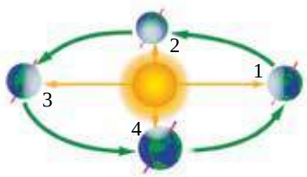
9 - الظاهرةُ الفلكيّةُ التي يمثِّلُها الشكلُ المجاورُ هيَ:



أ) كسوفُ الشمسِ. ب) خسوفُ القمرِ.

ج) كسوفُ القمرِ. د) خسوفُ الشمسِ.

10 - في الشكلِ المجاورِ، فصلُ السنةِ المُتوقَّعُ في النصفِ الشماليِّ للكرةِ الأرضيةِ عندَما تكونُ الأرضُ في الموقعِ (4) هوَ:



أ) الشتاءُ. ب) الصيفُ.

ج) الربيعُ. د) الخريفُ.

11 - عددُ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ هوَ:

أ) أربعَةُ كواكِبَ. ب) سِتَّةُ كواكِبَ. جـ) ثمانيَةُ كواكِبَ د) عشرةُ كواكِبَ.

12 - ينتجُ منْ ميلِ محورِ الأرضِ في أثناءِ دورانِها حولَ الشمسِ:

أ) الخسوفُ والكسوفُ. ب) الليلُ والنهارُ. جـ) الفصولُ الأربعةُ. د) أطوارُ القمرِ.

13 - أبعدُ الكواكبِ عنِ الشمسِ هوَ:

أ) نبتونُ. ب) أورانوسُ. جـ) زُحَلُ. د) المشتري.

14 - تحدثُ ظاهرَتا المدِّ والجزْرِ بسببِ قوَّةِ الجَذْبِ بينَ:

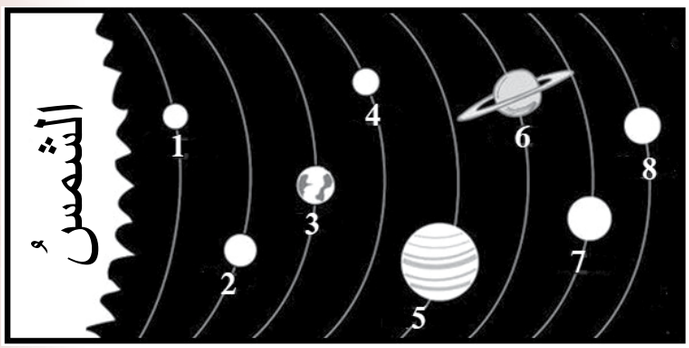
أ) مياهِ المحيطِ واليابسةِ. ب) الأرضِ والقمرِ. جـ) الشمسِ والقمرِ. د) الشمسِ والنجومِ.

3. المهاراتُ العلميّةُ

1) أُكْمِلُ الفراغَ في الجَدْولِ الآتي:

الشكلُ	طورُ القمرِ
	.....
.....	هلالٌ
	.....
.....	أحدبُ ثانٍ
	.....

2) أتأمَّلُ الشكلَ الآتيَ للإجابةِ عمّا يليهِ:



أ - أذكرُ أسماءَ الكواكبِ ذواتِ الأرقامِ (1، 3، 6، 8).

ب-أحدِّدُ أرقامَ الكواكبِ الغازيّةِ.

3.

1)

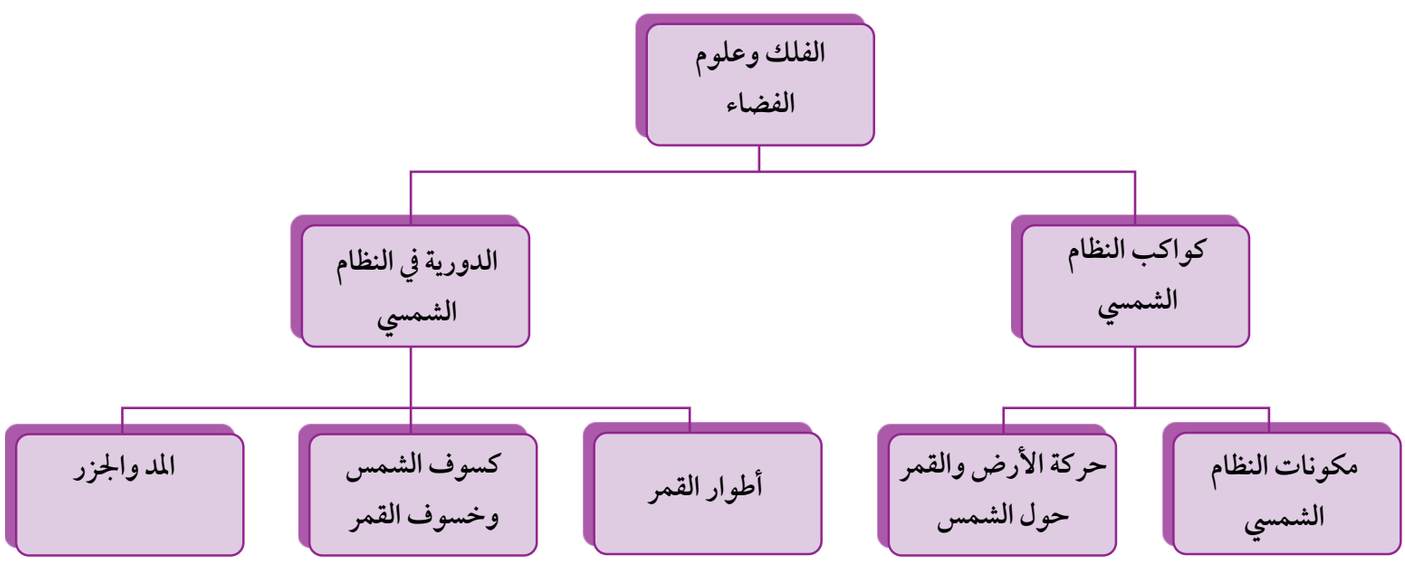
الشكل	طور القمر
	محاق
	هلال
	بدر
	أحدب ثان
	تربيع أول

2)

أ) (1): عطارد (3): الأرض (6): زحل (8): نبتون

ب) الكواكب الغازية (5،6،7،8)

خريطة مفاهيمية للوحدة



مصفوفة النتاجات

نتاجات تعلم الصفوف السابقة	نتاجات تعلم الصف الحالي (الصف السابع)	نتاجات تعلم الصفوف اللاحقة
• تعرّف مكونات الجسم في حيوانات ونباتات مختلفة. • تعداد أسماء نباتات يستفيد منها الإنسان بأوجه مختلفة. • استنتاج حاجات الحيوانات والنباتات للعيش. • تصنيف الحيوانات إلى : أليفة، وغير أليفة. • استنتاج الفروق بين الحيوانات الأليفة والحيوانات غير الأليفة. • ذكر طرائق العناية بالحيوانات الأليفة. • ذكر تراكيب في أجسام الحيوانات تساعدها على العيش في البيئات المختلفة. • المقارنة بين أنماط الحركة وتراكيبها في حيوانات مختلفة. • المقارنة بين أنماط التغذية وتراكيبها في حيوانات مختلفة. • تعرّف الخصائص التي تميز الكائنات الحية. • تعرّف تراكيب في أجسام الحيوانات تتفاعل بوساطتها مع مؤثرات البيئة المختلفة. • استنتاج أن سلوك الكائن الحي يتأثر بعوامل داخلية وخارجية. • تحديد أسس تصنيف الكائنات الحية: النباتات والحيوانات. • تعداد الخصائص المميزة للمجموعات الرئيسة في المملكة الحيوانية والمملكة النباتية. • تعداد الخصائص المميزة للفطريات. • بيان الدور الاقتصادي والبيئي المهمّ لبعض الفطريات الشائعة. • توضيح الدور الاقتصادي المهمّ لمجموعات الكائنات الحية المختلفة في حياة الإنسان.	• تحديد أسس تصنيف الكائنات الحية: النباتات والحيوانات.	• استكشاف أنظمة تصنيف الكائنات الحية. • استكشاف خصائص المجموعات التصنيفية وتحديد أقسامها الرئيسة. • البحث في خصائص الفيروسات والفيرويدات والبريونات. • تقييم علاقات الفيروسات مع الكائنات الحية، وبيان أثرها في صحة الإنسان. • تقدير جهود العلماء في علم الفيروسات. • البحث في خصائص الطلائعيات والفطريات. • تقييم علاقات الطلائعيات والفطريات مع الكائنات الحية وبيان أثرها في الانسان. • البحث في الخصائص التركيبية والوظيفية في النباتات وإظهار فهمها. • تقدير الأهمية الاقتصادية والبيئية للنباتات. • تنمية اتجاهات إيجابية للعناية بالحيوانات والمحافظة عليها. • إظهار المهارات العلمية والعملية المتعلقة بدراسة الحيوانات. • إظهار فهم آليات العمليات الحيوية في جسم النبات.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1 : **علم التصنيف**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. **مجال العلوم الحياتية** • استنتاج الهدف من التصنيف. • توضيح مستويات التصنيف. • تحديد عوالم الكائنات الحية ومجموعاتها الرئيسة. • توضيح مفهوم كل من: النوع، والاسم العلمي. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدّم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. **مجال عادات العقل** • اتباع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • استخدام الحواسّ لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • تنظيم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. • استخدام المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. • تحليل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. • اقتراح حلول للقضايا والمشكلات باتباع طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	• **مفتاح تصنيف الكائنات الحية.** • **معايير التصنيف.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2 : **مملكة الحيوانات**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. **مجال العلوم الحياتية.** • تحديد بعض خصائص الحيوانات. • تصنيف الحيوانات إلى مجموعاتها الرئيسة. • ذكر بعض مجموعات الحيوانات وخصائصها العامة. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. **مجال عادات العقل** • اتباع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • استخدام الحواسّ لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • تنظيم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. • استخدام المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. • تحليل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. • اقتراح حلول للقضايا والمشكلات باتّباع طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	• **كيف يتغذى حيوان الإسفنج ؟**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 3 : **مملكة النباتات**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. **مجال العلوم الحياتية** • تحديد بعض خصائص النباتات. • تصنيف النباتات إلى مجموعاتها الرئيسة. • تحديد بعض خصائص مجموعات النباتات الرئيسة. • تحديد أهميّة النباتات في المجال الطبّيّ والدوائيّ. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. **مجال عادات العقل** • اتباع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • استخدام الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • تنظيم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. • استخدام المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. • تحليل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. • اقتراح حلول للقضايا والمشكلات باتباع طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	• **تصنيف النباتات الوعائية.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 4: **مملكتا الفطريات والطلائعيات**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. **مجال العلوم الحياتية** • تحديد بعض خصائص الطلائعيّات. • تحديد بعض خصائص الفطريّات. • تحديد بعض مجموعات الفطريّات الشائعة. • تحليل بيانات تبرز علاقة الإنسان بكلّ من الطلائعيّات والفطريّات. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. **مجال عادات العقل** • اتباع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • استخدام الحواسّ لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • تنظيم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. • استخدام المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. • تحليل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. • اقتراح حلول للقضايا والمشكلات باتباع طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	• **ظروف معيشة الفطريات.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 5 : **نطاقا البكتيريا والأثريات**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. **مجال العلوم الحياتية** • تحديد بعض خصائص البكتيريا. • توضيح كيف تتكاثر البكتيريا. • تحديد بعض خصائص الأثريّات. • تحليل بيانات تبرز علاقة الإنسان بالبكتيريا. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • مناقشة أهمية التكنولوجيا في التقدم في مجال الهندسة والتكنولوجيا الطبية الحيوية. **مجال عادات العقل** • اتباع خطوات البحث العلمي في وضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • استخدام الحواسّ لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • تنظيم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة. • استخدام المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والهندسة والرياضيات والتكنولوجيا. • تحليل المعلومات في الرسوم والأشكال البيانية. • اقترح حلول للقضايا والمشكلات باتباع طريقة البحث العلمي والتحليل.	2	• البكتيريا.

تصنيفُ الكائناتِ الحيَّةِ
Classification of Living Things

أتأمل الصورة:

- أوجّه انتباه الطلبة إلى (سورة الأنعام، الآية 83) وأطلب إلى أحد الطلبة قراءتها، ثم أطلب إليهم تأمّلها في مجموعات ثنائية، ثم كتابة عبارة تدلّ على علاقة الآية بعنوان الوحدة.

أتقبّل أفكار الطلبة، ومنها: الحيوانات تختلف عن بعضها منها ما يمشي ومنها ما يطير.

تتشابه مجموعات الحيوانات في صفات وتختلف في أخرى.

- يُمكن أن أكلّف بعض الطلبة بالبحث عن تفسير الآية الكريمة، وقراءته أمام الصف.
- أوجّه انتباه الطلبة إلى الصورة الواردة في كتاب الطالب، وأسأل:

- ما الكائنات الحية التي تظهر في الصورة؟

إجابة محتملة: أسماك، وحيوانات بحرية ، ونباتات بحرية.

- فيم تتشابه وفيم تختلف؟

إجابة محتملة: تتشابه في خصائص الكائنات الحية: التنفس، والاستجابة، والتغذية.... وتختلف في قدرتها على الحركة.

- هل يمكن إعداد قائمة تجمع الكائنات المتشابهة منها في مجموعة واحدة؟ ما الأساس المعتمد في عملك؟

إجابة محتملة: نعم، الحركة.

- أتقبّل إجابات الطلبة، وأقدّم لهم التغذية الراجعة المناسبة: وأعزز الصائب منها، وأصوّب ما يحتوي منها على أفكار تتضمن أخطاء علمية.

تعدُّ هذه المشروعات وفق نظام STEAM الذي يربط بين العلم والتقنية والهندسة (التصميم) والأدب (الفنون) والرياضيات. أوجّه الطلبة في بداية الوحدة إلى أنّهم سيعملون في مجموعات لتنفيذ المهامّ المطلوبة إليهم ضمن مشروعات الوحدة، ويمكن تكليف كل مجموعة بالمشروعات الثلاثة، على أن يتم تسليمها في نهاية الوحدة.

التاريخ: أوجّه الطلبة إلى البحث عن تطور المجاهر بدءًا من مجهر (روبرت هوك) ووصولًا إلى المجاهر الإلكترونية الحديثة.

المهن: أوجّه الطلبة إلى البحث عبر الموقع الالكتروني أو الكتب والتقارير الدورية لدائرة الإحصاءات العامة عن دور هذه الدائرة في جمع البيانات وتصنيفها وعلاقة ذلك بعلم التصنيف.

التقنية: أوجه الطلبة إلى التعاون مع معلم/ معلمة الحاسوب في تصميم تطبيق حاسوبي لتصنيف الكائنات الحية وفق خصائصها.

القوة البحرية الملكية الأردنية

أقسّم الطلبة مجموعات، وأوجه كل مجموعة إلى البحث في موقع قيادة القوة البحرية الملكية الأردنية الإلكتروني عن طبيعة التدريبات التي يتلقاها أفرادها والأنشطة التي يقومون بها، والبحث عن سبب وصف إحدى مجموعاتها بالضفادع البشرية، ثم أطلب إلى كل مجموعة تلخيص أبرز المعلومات التي توصلوا إليها وعرضها أمام زملائهم/ زميلاتهن، ومناقشتها مع باقي المجموعات.

مشروعاتُ الوحدةِ

أبحثُ في المصادرِ المتنوِّعةِ وشبكةِ الإنترنتْ؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** تطوّرَ علمُ التصنيفِ على مرِّ العصورِ، وارتبطَ ذلكَ بتسلسُلِ اختراعِ أدواتٍ تكنولوجيّةٍ، مثلِ المجاهرِ والحواسيبِ، فَسَهَّلَتْ على العلماءِ معرفةَ التركيبِ الدقيقِ للكائناتِ الحيّةِ. أتتبَّعُ تطوُّرَ الأدواتِ التكنولوجيّةِ التي وظَّفَها العلماءُ في علمِ التصنيفِ، ثمَّ أكتبُ تقريرًا عنْ ذلكَ.
- **المهنُ:** أبحثُ عنْ دَوْرِ دائرةِ الإحصاءاتِ العامَّةِ في جَمْعِ بياناتِ المواطنينَ وَوَضْعِها في مجموعاتٍ، ثمَّ أستنتجُ علاقةَ ذلكَ بمبادِئِ علمِ تصنيفِ الكائناتِ الحيَّةِ.
- **التقنيةُ:** أصمِّمُ -بالتعاونِ معَ معلِّمِ الحاسوبِ في المدرسةِ- تطبيقًا حاسوبيًّا يُمَكِّنُني منْ تصنيفِ الكائناتِ الحيَّةِ بالاعتمادِ على خصائصِها.

القوَّةُ البحريَّةُ الملكيَّةُ الأردنيَّةُ

أبحثُ في موقعِ قيادةِ القوّةِ البحريَّةِ الملكيّةِ الأردنيّةِ الإلكترونيِّ عنْ طبيعةِ التدريباتِ التي يتلقّاها أفرادُها والأنشطةِ التي يقومونَ بها؛ لأتعرَّفَ سببَ وصفِ إحدى مجموعاتِها بالضفادعِ البشريّةِ، ثمَّ ألخِّصُ ما توصّلْتُ إليهِ وأعرضُهُ على زملائي/ زميلاتي.

الفكرة العامة:

- أناقش الطلبة في الفكرة العامة للوحدة، وأوضّح لهم أنّنا سنتناول في هذه الوحدة مفهوم التصنيف.
- أسترجع خبرات الطلبة السابقة، وأطلب إليهم تأمل الصورة الواردة في كتاب الطالب، وتوضيح العلاقة بينها وعنوان الوحدة.
- أطلب إلى الطلبة تقديم أمثلة متعددة على الكائنات الحية، وترتيبها في مجموعات وفق الأسس التي يختارونها، وأبيّن لهم أن علماء التصنيف قد أدّوْا عملًا مشابهًا بشكل مستمر إلى أنْ توصّلوا إلى فرع مهمّ من فروع العلوم الحياتية.
- أوجّه الطلبة إلى الإجابة عن السؤال الوارد في (أتأمل الصورة).

ستتنوع الإجابات.

- أوجّه الطلبة إلى وجود أسس ومعايير يجب الاعتماد عليها في التصنيف.
- أؤكّد للطلبة أن التصنيف مهارة علمية تمارس بصورة يومية في مختلف مظاهر الحياة، وأطلب إليهم تقديم أمثلة على أنشطة حياتية يومية يمارسون فيها مهارة التصنيف.
- أعرض عناوين الدروس والفكرة الرئيسة لكل منها بصورة مقتضبة .

الفكرةُ العامةُ:

صنّفَ العلماءُ الكائناتِ الحيَّةَ المختلفةَ في مجموعاتٍ محدَّدةٍ؛ لتسهيلِ دراستِها وتنظيمِها.

الدَّرسُ الأولُ: علمُ التصنيفِ

الفكرةُ الرئيسةُ: يساعدُ التصنيفُ على تنظيمِ الكائناتِ الحيّةِ في مجموعاتٍ؛ لتسهيلِ دراستِها اعتمادًا على الخصائصِ المتشابهةِ والمختلفةِ في ما بينَها.

الدرسُ الثاني: مملكةُ الحيواناتِ

الفكرةُ الرئيسةُ: تُعَدُّ الحيواناتُ منَ الكائناتِ الحيَّةِ حقيقيّةِ النّوى، وتتشابَهُ جميعًا في الخصائصِ الرئيسةِ، في حينِ أنَّ مجموعاتِها الفرعيّةَ تختلفُ عنْ بعضِها في خصائصِها.

الدرسُ الثالثُ: مملكةُ النباتاتِ

الفكرةُ الرئيسةُ: تُعَدُّ النباتاتُ إحدى ممالكِ الكائناتِ الحيّةِ حقيقيّةِ النّوى، وتتوزَّعُ في مجموعتينِ رئيستينِ ينتمي إلى كلٍّ منْهُما عددٌ منَ المجموعاتِ الفرعيّةِ المختلفةِ عن بعضِها في جُملةٍ منَ الخصائصِ.

الدرسُ الرابعُ: مملكتا الفطريّاتِ والطلائعيّاتِ

الفكرةُ الرئيسةُ: الفطريّاتُ والطلائعيّاتُ كائناتٌ حقيقيَّةُ النّوى إلّا أنَّ لكلٍّ منْها خصائصَ مختلفةً تميِّزُها عنْ بعضِها وعنِ النباتاتِ والحيواناتِ.

الدرسُ الخامسُ: نطاقا البكتيريا والأثريّاتِ

الفكرةُ الرئيسةُ: تُعَدُّ البكتيريا والأثرياتِ منَ الكائناتِ الحيّةِ بدائيّةِ النّوى، وتؤدّي دورًا مهمًّا في حياةِ الإنسانِ.

أتأمّلُ الصورةَ

التصنيفُ مهارةٌ علميَّةٌ تفيدُ في تنظيمِ الأشياءِ وترتيبِها؛ لتسهيلِ التعاملِ معَها. ومنْ ذلكَ تنظيمُ الكتبِ في المكتباتِ، ففي المكتباتِ العامَّةِ تُعْتَمَدُ أنظمةٌ صُمِّمَتْ لهذا الغرضِ، في حينِ يمكنُ ترتيبُ الكتبِ في مكتبةِ المنزلِ اعتمادًا على اللَّوْنِ، أوْ موضوعِ الكتابِ.

استنادًا إلى مفهومِ التصنيفِ، كيفَ تُصَنَّفُ الكائناتُ الحيَّةُ؟

54

أتأمل الصورة

- أوجّه المجموعات إلى تأمّل الصورة في بداية الدرس.
- يُمكنني توظيف **استراتيجية (فكّر، انتقِ زميلًا، شارك)**، فأطلب إلى الطلبة قراءة الفقرة، ثم التفكير فرادى في مضمونها مدة دقيقتين، ثم مشاركة أفراد المجموعة عن طريق الإجابة عن السؤالين الآتيين:

- ماذا نشاهد في الصورة؟

إجابة محتملة: كتب مرتبة ومصنفة في مكتبة.

- ما علاقة عنوان وحدتنا بالصورة؟

إجابة محتملة: تُرتَّب الكتب ضمن معايير وأسس تتعلق بتشابه بعضها البعض في صفات معينة، فتوضع في مجموعة واحدة، أما الكتب التي تختلف عن بعضها البعض فتوضع في مجموعات مختلفة، وهذه هي الفكرة الرئيسة في تصنيف الكائنات الحية.

مفتاحُ تصنيفِ الكائناتِ الحيَّةِ

الموادُّ والأدواتُ: صُوَرُ نباتاتٍ وحيواناتٍ مختلفةٍ (يظهرُ في كلِّ صورةٍ الكائنُ الحيُّ كاملًا)، وكيسٌ ورقيٌّ.

إرشاداتُ السلامةِ: أتَّبعُ توجيهاتِ المعلِّمِ/ المعلِّمةِ في تنفيذِ النشاطِ.

خطواتُ العملِ:

1- ألاحظُ وزملائي/ زميلاتي مجموعةَ الصورِ الموجودةِ، ثمَّ أدوِّنُ أسماءَها.

2- أضعُ الصُّوَرَ جميعَها في الكيسِ الورقيِّ.

3- أخلطُ الصُّوَرَ داخلَ الكيسِ بشكلٍ عشوائيٍّ من دونِ النظرِ إليْها.

4- أطلبُ إلى زملائي/ زميلاتي النظرَ بعيدًا عنِ الكيسِ، ثمَّ أسحبُ صورةً، وأحتفظُ بها داخلَ كتابي.

5- أطلبُ إلى زملائي/ زميلاتي توجيهَ أسئلةٍ لي، تمكِّنُهم إجاباتُها من تعرُّفِ الكائنِ الحيِّ الذي في الصورةِ؛ شرطَ ألّا تكونَ الأسئلةُ عنِ اسمِ الكائنِ الحيِّ مباشرةً، وأنْ تكونَ إجابتي عنِ الأسئلةِ بنعمْ أوْ لا فقطْ.

6- أطلبُ إلى زملائي/ زميلاتي تسجيلَ الأسئلةِ والإجاباتِ، إلى أنْ يتوصَّلَ أحدُهُمْ إلى اسمِ الكائنِ الحيِّ.

7- أصمِّمُ -بالتعاونِ معَ زملائي/ زميلاتي- مفتاحَ تصنيفٍ اعتمادًا على أسئلتِهِمْ.

8- أتبادلُ الأدوارَ معَ زميلٍ بحيثُ يسحبُ صورةً، وأوجِّهُ إليهِ الأسئلةَ ضمنَ الشروطِ السابقةِ، مُكرِّرًا خطواتِ العملِ نفسَها.

9- أقارنُ مفتاحَ التصنيفِ الذي صمَّمْتُهُ بمفتاحِ تصنيفِ زميلي/ زميلتي.

التفكيرُ الناقدُ: إذا طُلِبَ إليَّ تصنيفُ كائنٍ حيٍّ تجتمعُ فيه خصائصُ منَ النباتاتِ والحيواناتِ، فما مفتاحُ التصنيفِ الذي يمكنُني أنْ أقترحَهُ لتصنيفِ هذا الكائنِ؟

مفتاح تصنيف الكائنات الحية

الهدف: تصنيف بعض الكائنات الحيَّة باستخدام مفتاحِ التصنيفِ.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

النتائج المتوقعة: أتوقع أن يطبق الطلبة مفتاح التصنيف في تصنيف الكائنات الحية المعروفة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى الرجوع إلى كتاب الأنشطة والتمارين؛ لتنفيذ خطوات التجربة وتصحيح نمط توجيه الأسئلة على بعضهم إنْ لزم الأمر.
- أستخدم **استراتيجية التعلّم التعاوني**؛ فأوزّع الطلبة إلى مجموعات، كل مجموعة تتكوّن من (6-4) أفراد، وأوزّع عليهم المواد والأدوات، ثم أطلب إليهم تنفيذ خطوات العمل. بحيث يتولى أحد أفراد كل مجموعة تدوين الأسئلة التي يوجّهها الطلبة والتي تكوّن كل مجموعة منها مفتاحًا لتصنيف أحد الكائنات الحية، ثمّ تبادلها مع المجموعات الأخرى؛ لزيادة الفائدة.
- أوزّع المواد والأدوات على كل مجموعة من الطلبة، وأطلب إليهم ملاحظة الصور وتدوين أسماء الكائنات الحية، ثم أكلف المجموعات بوضع الصور في الكيس الورقي، وأساعدهم على خلط الصور، وأطلب إلى أحدهم سَحْبَ صورة منه من دون أن يراها بقية الزملاء/ الزميلات في الصف.
- أوجّه بقية الطلبة إلى سؤال زميلهم/ زميلتهن عن الصورة التي استُخرجت من الكيس، وأساعد الطلبة على صياغة بعض الأسئلة إن لزم الأمر، بحيث تكون الإجابات (نعم) أو (لا) فقط.
- أوجّه الطلبة إلى ضرورة تدوين الأسئلة والإجابات كل مرة؛ لإتمام مفتاح التصنيف.
- أساعد الطلبة على تصميم مفتاح التصنيف للكائن الحي المطلوب.
- أكرّر خطوات التجربة مع الطلبة، باختيار طلبة آخرين وكائنات حية أخرى.
- أوجّه الطلبة إلى مقارنة مفتاح التصميم الذي صممه كل منهم بما صممه زملائهم/ زميلاتهن.

التفكير الناقد

ستختلف إجابات الطلبة، وقد يكون منها الاعتماد على صفات تركيبية دقيقة على مستوى الخلية؛ لذا أوضِّح لهم أنّ إعداد مفتاح التصنيف يتطلب معرفة صفات الكائن الحي المطلوب تصنيفه بدقة؛ لاستبعاد الصفات التي لا يتميز بها، ولتصنيف مجموعة من الكائنات الحية التي تتصف بخليط من صفات النبات والحيوان لا بد من تحديد الكائن الحي الذي ينتمي إلى الطلائعيات مسبقًا، ونذكر هنا مثالًا على تصنيف واحد منها يسمى (البلازموديوم): هل هو ذاتي التغذية؟ إذا كانت الإجابة (نعم) فهو زيتون (مثلًا).

إذا كانت الإجابة (لا) ننتقل للسؤال التالي: هل يمتلك أعضاء للحركة؟ إذا كانت الإجابة (نعم) فهو نملة (مثلًا).

إذا كانت الإجابة (لا) ننتقل للسؤال التالي: هل هو وحيد الخلية؟ إذا كانت الإجابة (نعم) فهو البلازموديوم.

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	استخدام تعبيرات علمية سليمة.		
2	التواصل مع الزملاء/ الزميلات بفاعلية.		
3	تصميم مفتاح تصنيف ثنائي.		
4	الإجابة عن أسئلة الزملاء/ الزميلات بثقة.		
5	توجيه أسئلة دقيقة علميًّا محقِّقةً الهدفَ.		

الدرسُ 1

علمُ التصنيفِ
Taxonomy

1 تقديم الدرس

ما التصنيف؟

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أناقش الطلبة في المقصود بماهية عملية التصنيف وأهميتها، وأوظّف ما قام به الطلبة في نشاط (أستكشف) للوصول إلى تعبير علمي صحيح عن التصنيف.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أطلب إلى الطلبة أن يسمي كل منهم 3–2 من الكائنات الحية؛ لكي يصبح لدينا عدد كبير من الأسماء، وأدوّنها جميعها على اللوح.
- أقسّم الطلبة مجموعاتٍ غير متجانسة، وأطلب إلى كل مجموعة ترتيب هذه الكائنات الحية في مجموعات.
- أوجّه الطلبة إلى الاستفادة من معلوماتهم حول خصائص الكائنات الحية، وأمنحهم مهلة زمنية، وأدير نقاشًا صفيًّا تقدّم فيه كل مجموعة ما توصلت إليه.
- أناقش الطلبة بما نفّذوه والفائدة منه.

2 التدريس

◄ المناقشة:

- أطلب إلى الطلبة التعبير بكلماتهم عن مفهوم التصنيف بناءً على ما قاموا به.
- أقدّم معلومات للطلبة من خلال (السؤال والجواب) عن التصنيف وأهميته، ونبذة عن تاريخه.
- أناقش الطلبة بأهمية ما قام به آرنست ماير، وأبيّن لهم أنه عالم ضمن مجموعة كبيرة من العلماء اهتمت بتصنيف الكائنات الحية ودراستها.
- أناقش الطلبة بأهمية التقدم التكنولوجي، وتطوّر أدوات علم الأحياء في تطور علم التصنيف.

نشاط سريع أطبق **استراتيجية التعلم التعاوني**، فأوزع الطلبة في مجموعات، وأطلب إلى كل مجموعة إجراء تصنيف لطلبة الصف وفق معيار معين يتفقون عليه، وتنظيم بقية طلبة الصف في مجموعات وفق هذا المعيار، ثم عرض ما نفذوه من خطوات وما توصلوا إليه من نتائج أمام بقية الطلبة ومناقشة نتائج كل مجموعة.

الفكرةُ الرئيسةُ:
يساعدُ التصنيفُ على تنظيمِ الكائناتِ الحيّةِ في مجموعاتٍ؛ لتسهيلِ دراستِها اعتمادًا على الخصائصِ المتشابهةِ والمختلفةِ في ما بينَها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أستنتجُ الهدفَ منَ التصنيفِ.
- أوضّحُ مستوياتِ التصنيفِ.
- أحدّدُ نطاقاتِ الكائناتِ الحيّةِ ومجموعاتِها الرئيسةَ.
- أوضّحُ مفهومَ كلٍّ منَ النوعِ، والاسمِ العلميِّ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
التصنيفُ Classification
خلايا بدائيّةُ النواةِ Prokaryotic Cells
خلايا حقيقيّةُ النواةِ Eukaryotic Cells
النوعُ Species
التسميةُ الثنائيةُ Binomial Nomenclature
مفتاحُ التصنيفِ الثنائيِّ Dichotomous Key

✓ **أتحقّقُ:** ما الأساسُ الذي اعتمدَهُ العالِمُ آرنست ماير في تصنيفِ الطيورِ؟

ما التَّصنيفُ؟ What is Classification?

تعيشُ على سطحِ الأرضِ أعدادٌ هائلةٌ منَ الكائناتِ الحيّةِ التي تتشابهُ في بعضِ الصفاتِ وتختلفُ في أُخرى، وقدِ اهتمَّ العلماءُ منذُ زمنٍ بتوزيعِ الكائناتِ الحيّةِ في مجموعاتٍ اعتمادًا على خصائصِها العامةِ؛ لتسهيلِ دراستِها وتسميتِها ووَصْفِها في ما يُعرَفُ **بالتصنيفِ (Classification)**.

اعتمدَ علماءُ التصنيفِ عدَّةَ معاييرَ في تصنيفِ الكائناتِ الحيّةِ، فصُنِّفَتْ وفقَ نمطِ تغذيتِها إلى ذاتيَّةِ التغذيةِ مثلِ النباتاتِ، وغيرِ ذاتيَّةِ التغذيةِ مثلِ الحيواناتِ. وقدْ صنَّفَ العالِمُ الألمانيُّ آرنست ماير (1904-2005م) الطيورَ إلى مجموعاتٍ بناءً على وجودِ أجزاءٍ منْ أجسامِها تتشابَهُ معَ طيورٍ أُخرى عاشتْ قبلَ ملايينِ السنينَ مُحَدِّدًا بذلكَ وجودَ صِلَةٍ بينَها.

تطوّرَ علمُ التصنيفِ والمعاييرُ المُعْتَمَدَةُ فيهِ بمرورِ الوقتِ نتيجةَ التقدُّمِ العلميِّ وتطوُّرِ الأجهزةِ والأدواتِ التكنولوجيَّةِ؛ ما مكّنَ العلماءَ منَ اكتشافِ أنواعٍ جديدةٍ منَ الكائناتِ الحيّةِ، وتصنيفِها اعتمادًا على تركيبِها الدقيقِ. ألاحظُ الشكلَ (1).

الشكلُ (1): تطوُّرُ علمِ التصنيفِ نتيجةَ تطوُّرِ الأدواتِ التكنولوجيَّةِ.

◄ استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1) في كتاب الطالب، ثم أسألهم:

– ما أهمية الأداة التكنولوجية الظاهرة في الصورة في تصنيف الكائنات الحية؟

ستتنوّع الإجابات؛ وسيتوصل الطلبة عن طريق النقاش إلى أن اسم الأداة «المجهر»، وأن المجهر يعمل على تكبير الخلايا الحية الصغيرة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجرّدة، وإظهار التفاصيل الدقيقة للأشياء من أجل اكتشاف تكوينها ودراستها وتصنيفها.

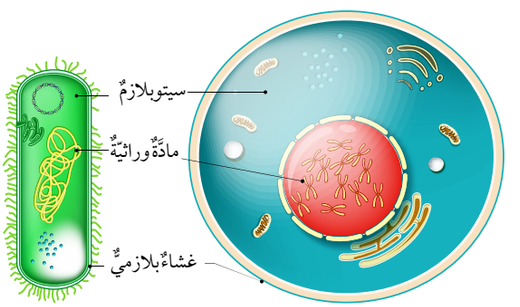
إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

يُعدّ العالم أرسطو أوّل من وضع أسس علم التصنيف، فقد صنّف الكائنات إلى كائنات حيّة وكائنات غير حيّة، وغيرها لما يتبع لها.

✓ **أتحقّق:** وجود أجزاء من أجسام الطيور تتشابه مع طيور أخرى عاشت قبل ملايين السنين.

تصنيفُ الكائناتِ الحيَّةِ Living Things Classification

درستُ سابقًا أنَّ أجسامَ الكائناتِ الحيَّةِ جميعِها تتكوَّنُ منْ وحدةِ تركيبٍ ووظيفةٍ هيَ الخليَّةُ، وتشتركُ الخَلايا جميعُها في وجودِ مادَّةٍ وراثيَّةٍ وسيتوبلازمٍ وغشاءٍ بلازميٍّ، ألاحظُ الشكلَ (2). وبعضُها تكونُ المادَّةُ الوراثيَّةُ فيها مبعثرةً في السيتوبلازمِ وغيرَ مُحاطَةٍ بغلافٍ خاصٍّ فتُسمّى **خلايا بدائيَّةَ النواةِ (Prokaryotic Cells)**، أمّا بعضُها الآخرُ فتُحاطُ المادَّةُ الوراثيَّةُ فيها بغلافٍ خاصٍّ يسمَّانِ معًا النواةَ، وتُسمّى **خلايا حقيقيَّةَ النواةِ (Eukaryotic Cells)**.



◄ الشكلُ (2): مكوِّناتُ الخلايا.

تجربةٌ معاييرُ التصنيفِ

الموادُّ والأدواتُ: أدواتُ مكتبٍ، وأطعِمةٌ، وأدواتُ مطبخٍ.

إرشاداتُ السلامةِ: أتعاملُ بحذرٍ معَ الأدواتِ الزجاجيّةِ والحادّةِ، وأتَّبعُ توجيهاتِ المعلِّمِ/ المعلِّمةِ.

خطواتُ العملِ:

1. ألاحظُ الموادَّ والأدواتِ المختلفةَ الموجودةَ.
2. أحدِّدُ المعيارَ أو المعاييرَ التي اعتمدتُها في تصنيفي الموادَّ المختلفةَ.
3. أقارنُ بينَ هذِهِ الموادِّ اعتمادًا على المعيارِ الذي اخترتُهُ، ثمَّ أدوِّنُ ملاحظاتي.
4. أصنِّفُ الموادَّ ضمنَ مجموعاتٍ، ثمَّ أدوِّنُ ملاحظاتي.
5. أشاركُ زملائي/ زميلاتي في ما توصَّلْتُ إليهِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

أستنتجُ كيفيَّةَ القيامِ بعمليَّةِ التصنيفِ، وأُرَتِّبُ ذلكَ في خُطُواتٍ.

تقويم

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلم تقدير.

الاسم	المهام			
	4	3	2	1

المهام:

(1) التواصل مع الزملاء/ الزميلات بفاعلية.
(2) تحديد معيار التصنيف.
(3) تنظيم المواد والأدوات في مجموعات بدقة وفق المعيار المحدّد.
(4) تلخيص الخطوات المنفّذة.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.
3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.
2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (2) في كتاب الطالب وتأمُّله، وأطلب إليهم مقارنة الخليتين وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما.
- أطلب إلى الطلبة تسمية الخليتين بأسمائهما، وتقديم وصف بكلماتهم الخاصة لكل منهما.
- أسأل الطلبة عن نوع الخلايا في أجسام بعض الكائنات الحية. ستتنوع الإجابات؛ أتابعها، وأصوّبها، وأعزّزها.
- أطلب إلى الطلبة نمذجة مكونات الخلايا من مواد وأدوات موجودة في البيئة مثل الأطباق البلاستيكية، ومعجون أطفال، وبذور مختلفة، وخضراوات،...

تجربةٌ معايير التصنيف

الهدف: تعرُّف مفهوم التصنيف.

زمن التنفيذ: 10 دقائق.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى ضرورة التعامل بحذر مع الأدوات الزجاجية والحادة، واتباع توجيهاتي خلال تنفيذ التجربة.

الإجراءات والتوجيهات: أحضر أدوات التجربة مسبقًا وأستعين بما هو متوافر من مواد وأدوات في مختبر المدرسة أو أطلب إلى الطلبة إحضار بعض المواد والأدوات المتوافرة في منازلهم، وأوجّه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين.

1. أقسّم الطلبة مجموعات، وأطلب إليهم ملاحظة المواد والأدوات الموجودة وأوجههم إلى تحديد معيار لتوزيع هذه المواد والأدوات في مجموعات.
2. أوجّه الطلبة إلى مقارنة المواد والأدوات ببعضها، اعتمادًا على المعيار الذي حدده كل منهم، ثم تدوين ملاحظاتهم وأساعدهم في تصنيف المواد والأدوات إلى مجموعات مختلفة .
3. أوجّه الطلبة إلى تدوين ملاحظاتهم؛ لتسهيل المشاركة والتواصل في ما بينهم في أثناء مقارنة المواد والأدوات ببعضها وتصنيفها ضمن مجموعات.

النتائج المتوقعة: أتوقّع أن يعبر الطلبة بمفاهيم واضحة وبصورة صحيحة عن التصنيف.

التحليل والاستنتاج:

1. تحديد خصائص عامة للمواد والأدوات المتوافرة وتدوينها.
2. تجميع المواد والأدوات المتشابهة في الصفات.
3. فرز المواد والأدوات المختلفة عن بعضها.
4. تسمية كل مجموعة من الصفات بعنوان محدد.
5. مراجعة المواد والأدوات والتأكد من وجودها في المجموعة الصحيحة.

ملحوظة: أوجّه الطلبة إلى وضع المواد والأدوات غير المتشابهة مع غيرها في مجموعة مستقلة (متفرقات) ثم إعادة النظر فيها بعد الانتهاء من التصنيف.

نشاط سريع

- أناقش الطلبة حول ما قام بـه (كارل ووز) من حيث: السبب، والتصنيف الذي استحدثه.
- أرسـم على اللوح درجًا (سلّمًا) من أسفل اللوح إلى أعلاهـا مكوّنًا من 7 درجات، وأكتب في أعلى درجـة (النطاق) ثم أتدرج بكتابة مستويات التصنيف، وأشرح فكرة كل منها.
- يمكنني أن أرسم دائرة كبيرة بدلًا من الدرج وأكتب كلمة (نطاق) ودائرة أصغر وأكتب داخلها كلمة (مملكة) وهكذا وصولًا إلى النوع.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أقسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة، وأستخدم **استراتيجية** «**الطلاقة اللفظية**» في مناقشة مستويات التصنيف المختلفة الواردة في الشكل (3) في كتاب الطالب.
- أوجّه الطلبـة إلى تأمل الشكل (3)، ثم أطلب إلى أفراد المجموعة الواحدة تبادل الأدوار بالتحدث عن الموضوع المطروح، وأن يستمع كل فرد لزميله/ زميلتها لمدة دقيقة واحدة.
- أوجّه الطلبة إلى رسم خريطة مفاهيمية تعبّر عن مستويات التصنيف على لوحة جدارية، وأطلب إليهم تعليقها في غرفة الصف.

✓ **أتحقّق:** نطـاق البكتيريـا، ونطاق الأثريات، ونطـاق حقيقيات النوى.

✓ **أتحقّقُ:** مـا نطاقـاتُ الكائنـاتِ الحيَّـةِ؟

صنَّـفَ العلمـاءُ الكائنـاتِ الحيّةَ وفقَ وجودِ غـلافٍ يحيطُ بالمـادّةِ الوراثيّـةِ إلـى بدائيّـاتِ النـوى وحقيقيّاتِ النـوى، إلّا أنَّ العالِـمَ الأمريكـيَّ كارل ووز توصَّـلَ عـامَ 1977م إلى وجودِ اختـلافٍ في تركيـبِ المادَّةِ الوراثيَّـةِ للبدائيّاتِ؛ ممّـا أدّى إلى إعـادةِ ترتيـبِ الكائنـاتِ الحيّةِ في ثـلاثِ مجموعاتٍ سُـمِّيَتْ النّطاقـاتِ، هـيَ: نطـاقُ البكتيريـا، ونطـاقُ الأثريّـاتِ، ونطاقُ حقيقيّـاتِ النوى.

مستوياتُ التصنيفِ Classification Levels

نظّمَ العلماءُ الكائناتِ الحيَّةَ في مستوياتٍ مُتدرِّجَةٍ تُسمّى مستوياتِ التصنيفِ، وتبـدأُ بالنّوْعِ، وتنتهي بالنطاقِ، ألاحِـظُ الشكلَ (3)، ويضمُّ كلُّ مستوًى مجموعةَ كائناتٍ حيَّةٍ تمتلكُ خصائصَ مشتركَةً في ما بينَها، ويُعَدُّ **النوعُ** (**Species**) الوحـدةَ الأساسيَّةَ في التصنيفِ، ويعبّرُ عنْ مجموعةِ الكائناتِ الحيَّةِ المتشابهةِ في صفاتِها ولها القدرةُ على التزاوُجِ في ما بينَها.

◄ الشكلُ (3): مستوياتُ تصنيفِ الكائناتِ الحيّةِ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

غالبًا ما تكون مستويات تصنيف الكائنات الحية متسلسلة هرميًّا، وتُرسم على شكل أشجار، أو تمثّل أحيانًا بشكل مخطّطات علاقاتية بدلًا من مخططات هرمية، فتمثّل ببنى شبكية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

*** القضايا الإنسانية (التنوّع والاختلاف):**

أخبر الطلبة أنّ التنوع والاختلاف من القضايا الإنسانية، فتشابه بعض الكائنات الحية في بعض الصفات واختلافها عن غيرها يعزّز التكامل بينها جميعًا.

النطاقُ	Eukaryote	حقيقيّةُ النواةِ
المملكةُ	Animalia	الحيواناتُ
القبيلةُ	Chordata	الحبليّاتُ
الصّفُّ	Mammalia	الثدييّاتُ
الرتبةُ	Carnivora	آكلاتُ اللحومِ
العائلةُ	Ursidae	الدّبّيّةُ
الجنسُ	Ursus	الدُّبُّ الآسيويُّ الأسودُ
النوعُ	Thibetanus	

الرَّبْطُ بالعلومِ الحياتيّةِ

أبحثُ في شبكةِ الإنترنتْ عن دَوْرِ العالِمِ جون راي في تطوُّرِ علمِ التصنيفِ.

الدُّبُّ الآسيويُّ الأسودُ

التسميةُ الثنائيّةُ Binomial Nomenclature

واجهَ علماءُ التصنيفِ مشكلاتٍ عدّةً، منْها اختلافُ اللغاتِ على المستوى العالميِّ الذي يؤدّي إلى وجودِ عدَّةِ أسماءٍ للكائنِ الحيِّ الواحدِ؛ ممّا قدْ يعيقُ عملَهُمْ في دراسةِ خصائِصِهِ، فوضَعَ العالِمُ السويديُّ كارل لينيوس نظامًا عالميًّا لتسميةِ الكائناتِ الحيّةِ تُعتمدُ فيه اللغةُ اللاتينيّةُ بحيثُ يكونُ لكلِّ كائنٍ حيٍّ اسمٌ

✓ **أتحقَّقُ:** ما الوحدةُ الأساسيّةُ في تصنيفِ الكائناتِ الحيّةِ؟

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية، أو عروض تقديمية جاهزة حول التسمية الثنائية Binomial Nomenclature. علمًا بأنه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس. ثمّ أشارك الطلبة هذه المواد التعليمية إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو إنشاء مجموعة على (Microsoft teams) أو أستعمل أي وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أناقش الطلبة بالمعلومات الواردة في الجدول، وأنبّههم إلى أنّ الكلمات الواردة بلغة غير العربية هي باللغة اللاتينية، وليس الإنجليزية، وأثير لديهم تساؤلًا حول سبب استخدام هذه اللغة بالذات.
- أحفّز الطلبة إلى قراءة الكلمات الدالة على مستويات التصنيف باللغتين: العربية، واللاتينية.

الربط بالعلوم الحياتية

أوجّه الطلبة إلى البحث في المصادر المتاحة وعبر شبكة الإنترنت عن دور العالم (جون راي) في تطور علم التصنيف، وأطلب إليهم إعداد تقرير بما توصل له، ومناقشته مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

التسمية الثنائية

◄ المناقشة:

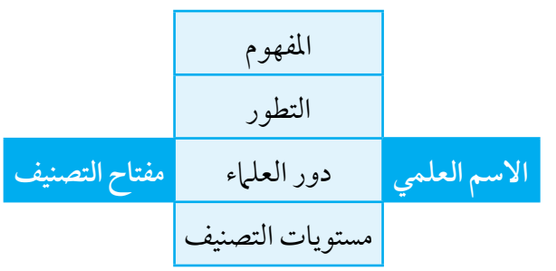
- أطبق **استراتيجية الطلاقة اللفظية** عن طريق سؤال الطلبة عن أسماء مختلفة يعرفونها لحيوان، ما كالقطة، والبقرة ... ومعنى هذا الاسم باللغة الإنجليزية واختلاف هذه الأسماء مع اختلاف اللغات، وهل يعدّ اختلاف اللغات عائقًا أمام تصنيف الكائنات الحية؟ وأسمح لهم بتبادل الأدوار في الحديث والاستماع لبعضهم بعضا مدة 5 دقائق.
- أناقش الطلبة بما قام به العالم (كارل لينيوس) وأهميته.

✓ **أتحقّق:** النوع.

نظام التسمية الثنائية

◄ المناقشة:

- أطبق **استراتيجية (اثن ومرر)**، فأطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال الآتي: ما أهمية نظام التسمية الثنائية؟ أطلب إلى أحد الطلبة كتابة الإجابة في ورقة، ثم تمرير الورقة على طلبة الصف بعد ثنيها إلى أن أطلب إليهم التوقف عن تمريرها، ومن ثم أطلب إلى أحد الطلبة قراءة ما كتب على الورقة بصوت مرتفع، وأناقش الطلبة بما كتبوه.
- أطبّق **نموذج المكعّب**، فأكوّن ست مجموعات غير متجانسة من الطلبة، وأزوّد كل مجموعة بلوح من الكرتون (أحد أوجه المكعب)، ويمكن تقسيم الصفّ مجموعاتٍ تتكوَّن كلّ منها من (6) أفراد بحيث يأخذ كل فرد أحد أوجه المكعب. وأوجّه الطلبة إلى العناوين الفرعية (أبعاد/ جوانب) لموضوع التصنيف المطلوب تكوين المكعب منها: المفهوم/ تطور التصنيف/ دور العلماء/ مستويات التصنيف/ الاسم العلمي/ مفتاح التصنيف، ثم أطلب إليهم تلخيص الأفكار الواردة في الدرس التي سيدرجونها في المكعب، بحيث يعطي وصفًا شاملًا لما تعلموه، ثم أقيّم أداءهم والمنتج النهائي، ويمكن تزويد الطلبة بالشكل الآتي لعمل النموذج:



◄ استخدام الصور والأشكال:

- أسترجع معلومات الطلبة السابقة حول مفتاح التصنيف، وأصوّب الأفكار غير الدقيقة، ثم أوجّه الطلبة لتأمل شكل مفتاح تصنيف النباتات البذرية، وبناء مفتاح تصنيف مماثل للثدييات عن طريق العمل في مجموعات.

أخطاء شائعة

يخطئُ بعض الطلبة حين يظنّون أن أفراد النوع الواحد دائمًا متطابقة تمامًا في صفاتها؛ إذْ إنّ هناك بعض الاختلافات في ما بين الأفراد الذين ينتمون إلى نوع واحد؛ لذا تصنّف هذه الأفراد في مجموعات خاصة تسمى (أصنافًا) تحت – النوع Sub-species.

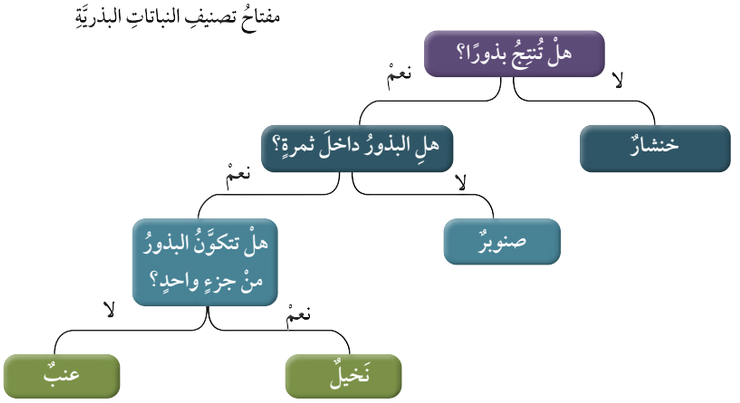
مِنْ جزأينِ، يُعبِّرُ الجزءُ الأوّلُ عنِ الجنسِ، ويُعبِّرُ الجزءُ الثاني عنِ النوعِ، ويُعرَفُ **بنظامِ التسميةِ الثنائيّةِ** (Binomial Nomenclature) أوْ ما يسمّى الاسمَ العلميَّ للكائنِ الحيِّ. ومنَ الأمثلةِ عليهِ (*Equus caballus*)، وهوَ الاسمُ العلميُّ للحصانِ.

أفكّرُ: هلْ يمكنُ أنْ يتغيَّرَ تصنيفُ كائنٍ حيٍّ؟ أُفسِّرُ إجابتي.

مفتاحُ التصنيفِ الثنائيِّ Dichotomous Key

تُكتَشَفُ أنواعُ كائناتٍ حيَّةٍ جديدةٍ باستمرارٍ. ولتسميةِ هذهِ الكائناتِ وتصنيفِها، يلجأُ علماءُ التصنيفِ إلى استخدامِ **مفتاحِ التصنيفِ الثنائيِّ** (Dichotomous Key)؛ وهوَ سلسلةٌ منَ الأسئلةِ القصيرةِ المكوَّنةِ منْ صفاتٍ محدَّدةٍ للكائناتِ الحيّةِ، تكونُ الإجابةُ عنْها بنعمْ أوْ لا، وتؤدّي في نهايةِ المطافِ إلى تحديدِ المجموعةِ التي ينتمي إليْها الكائنُ الحيُّ.

مفتاحُ تصنيفِ النباتاتِ البذريّةِ



أفكّرُ: أوجِّه الطلبة للتفكير في أن علم التصنيف قابل للتطور وفق ما يكتشفه العلماء من خصائص جديدة للكائنات الحية، واكتشاف كائنات حية جديدة لها خصائص غير معروفة حاليًّا نتيجة ارتباطه بفروع أخرى للعلوم الحياتية، مثل علم الخلية وعلم التشريح ما يساعد على تطور معايير التصنيف حسب الخصائص المكتشفة حديثًا للكائنات الحية.

ورقة العمل (1)

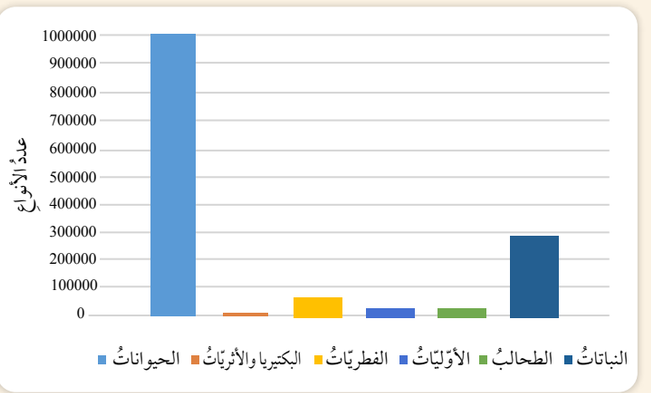
أقسم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (1) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثم أوجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ**: أذكرُ الهدفَ منَ التصنيفِ والأساس الذي يقومُ عليهِ.
2. **أفسِّرُ** تطوُّرَ علمِ التصنيفِ وتغيُّرَ المعاييرِ المُعتمدَةِ فيهِ عبرَ الزمنِ.
3. **أقارنُ** بينَ الخليّةِ بدائيّةِ النواةِ، والخليّةِ حقيقيّةِ النواةِ.
4. **أطرحُ سؤالًا** إجابتُهُ آرنست ماير .
5. **أستنتجُ** سببَ ابتكارِ كارل لينيوس نظامَ التسميةِ الثنائيّةِ.
6. **التفكيرُ الناقدُ**: إذا كانَ الحصانُ والدّبُّ ينتميانِ إلى الصفِّ نفسِهِ منَ المستوى التصنيفيِّ، فما المستوياتُ التصنيفيّةُ الأُخرى التي يشتركانِ فيها؟ لماذا؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

اعتمادًا على الرسمِ البيانيِّ الآتي الذي يمثّلُ أعدادًا تقريبيّةً لأنواعِ الكائناتِ الحيّةِ المعروفةِ في البيئةِ، **أحسبُ** النسبةَ المئويّةَ التي تشكّلُها النباتاتُ.



تطبيق الرياضيات

الأعداد التقريبية (بالألف):

النباتات 300 ، والحيوانات 1000، والفطريات 50، والأوليات 10، والطحالب 10، البكتيريا والأثريات 5.

نسبة النباتات:

(عدد النباتات ÷ مجموع الكائنات) × 100%:)300 ÷ 1375(× 100% = 21.82% تقريبًا.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1. الهدف من التصنيف: تسهيل دراسة الكائنات الحية وتسميتها ووصفها.
الأساس الذي يقوم عليه: الخصائص العامة للكائنات الحية ونقاط التشابه والاختلاف بينها.

2. تطوّرَ علمُ التصنيفِ والمعاييرُ المُعْتَمَدَةُ فيهِ بتَقَدُّمِ الزّمنِ؛ نتيجةَ التقَدُّمِ العلميِّ وتطوُّرِ الأجهزةِ والأدواتِ التكنولوجيَّةِ، ما مكّنَ العلماءَ من اكتشافِ وتصنيفِ أنواعٍ جديدةٍ منَ الكائناتِ الحيّةِ بالاعتمادِ على تركيبِها الدقيقِ.

3. تشتركُ الخَلايا جميعُها بوجودِ مادَّةٍ وراثيَّةٍ وسيتوبلازم وغشاءٍ بلازميٍّ. وبعضُها تكونُ المادَّةُ الوراثيَّةُ فيهِ مبعثرةً في السيتوبلازمِ وغيرَ مُحاطَةٍ بغلافٍ خاصٍّ، فتُسمّى خلايا بدائيّةَ النواةِ، أمّا بعضُها الآخرُ فتُحاطُ فيه المادَّةُ الوراثيّةُ بغلافٍ خاصٍّ يسميّان معًا النواةَ، وتُسمّى الخلايا حقيقيّةَ النواةِ.

4. من هو العالِمُ الألمانيُّ الذي صنَّفَ الطيورَ إلى مجموعاتٍ بناءً على وجودِ أجزاءٍ منْ أجسامِها تتشابَهُ معَ طيورٍ أخرى عاشتْ قبلَ ملايينِ السنينَ مُحَدِّدًا بذلكَ وجودَ صِلَةٍ بينَهما؟

5. واجهَ علماءُ التصنيفِ مشكلاتٍ عدّةً، منها اختلافُ اللغاتِ على المستوى العالميِّ الذي يؤدّي إلى وجودِ عدَّةِ أسماءٍ للكائنِ الحيِّ الواحدِ؛ ما قد يعيقُ عملَهم في دراسةِ خصائِصِهِ (تسهيل دراسة الكائنات الحية وتنظيمها).

6. **القبيلة والمملكة والنطاق**. مستوياتُ التصنيفِ هي مستوياتٌ مُتدرِّجَةٌ تبدأُ بالنَّوْعِ وتنتهي بالنطاقِ، ويضمُّ كلُّ مستوًى مجموعةَ كائناتٍ حيَّةٍ تمتلكُ خصائصَ مشترَكَةً في ما بينَها، وهي مرتبة من الأصغر إلى الأكبر.

1 تقديم الدرس

تصنيف الحيوانات

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أوجّه الطلبة إلى عرض خصائص الحيوانات ومناقشتها، من باب أنها واحدة من ممالك الكائنات الحية.
- أناقش الطلبة بالخصائص التي تميز الحيوانات عن غيرها من الكائنات الحية.

الربط مع المعرفة السابقة

- أسترجع بالمناقشة خبرات الطلبة حول الحيوانات وخصائصها العامة ومجموعاتها الرئيسة، وأستعين بالشكل (4) في كتاب الطالب أو نماذج محفوظة من المختبر.
- أطلب إلى الطلبة إعطاء أمثلة على مجموعات الحيوانات المختلفة.

2 التدريس

استخدام الصور والأشكال:

- أستخدم **استراتيجية الرؤوس المرقمة**، فأقسّم الطلبة مجموعات تضم كل منها (5) طلبة، وأعطي كل فرد في المجموعات جميعها رقمًا معينًا بدلًا من اسمه (1، 2، 3، 4، 5) حسب عدد أفراد المجموعة. وأوجّه سؤالًا للطلبة، ثم أختار رقمًا معينًا مثل الرقم (2) للاجابة عن السؤال، عند ذلك سيجيب مَن يحمل الرقم (2) في المجموعات جميعها، وهكذا لباقي الأرقام. أوجّه الأسئلة الآتية بالاستعانة بالصور الواردة في كتاب الطالب:

- ما الأساس الذي اعتمده العلماء في تصنيف الحيوانات؟

إجابة محتملة: وجود عمود فقري.

- ما الخصائص العامة للافقاريات التي تمتاز بها عن اللافقاريات؟

إجابة محتملة: الفقاريات لديها عمود فقري، وغالبًا كبيرة الحجم على عكس اللافقاريات.

الفكرةُ الرئيسةُ:
تعدُّ الحيواناتُ منَ الكائناتِ الحيَّةِ حقيقيّةِ النوى، وتتشابهُ جميعًا في الخصائصِ الرئيسةِ، في حينِ أنَّ مجموعاتِها الفرعيّةَ تختلفُ عن بعضِها في خصائصِها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أحدِّدُ بعضَ خصائصِ الحيواناتِ.
- أصنِّفُ الحيواناتِ إلى مجموعاتِها الرئيسةِ.
- أذكرُ بعضَ مجموعاتِ الحيواناتِ وخصائصِها العامَّةِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

الفقارياتُ	Vertebrates
اللافقارياتُ	Invertebrates

تصنيفُ الحيواناتِ Animals Classification

تشتركُ الأفرادُ التي تنتمي إلى مملكةِ الحيواناتِ في خصائصِها العامةِ؛ فجميعُها كائناتٌ حيّةٌ حقيقيّةُ النوى وأجسامُها عديدةُ الخلايا، وهيَ غيرُ ذاتيّةِ التغذيةِ؛ إذْ لا تصنعُ غذاءَها بنفسِها؛ وإنّما تحصلُ عليهِ منْ كائناتٍ حيَّةٍ أُخرى، إضافةً إلى أنّها تملكُ القدرةَ على الانتقالِ منْ مكانٍ إلى آخرَ في مرحلةٍ أوْ أكثرَ منْ مراحلِ حياتِها.

وبالنظرِ إلى التشابُهِ الكبيرِ في الخصائصِ بينَ الحيواناتِ، فلا بدَّ منَ التفكيرِ في الاختلافاتِ الموجودةِ بينَها إذا سَعَيْنا إلى ممارسةِ ما يمارِسُهُ علماءُ التصنيفِ منْ تنظيمٍ وترتيبٍ للكائناتِ الحيَّةِ في مجموعاتٍ.

صنَّفَ العلماءُ الحيواناتِ إلى مجموعَتَيْنِ رئيستَيْنِ اعتمادًا على وجودِ عمودٍ فقريٍّ؛ فالحيواناتُ التي تمتلكُ عمودًا فقريًّا تُسَمّى **الفقارياتِ (Vertebrates)** أمّا الحيواناتُ التي لا تمتلكُ عمودًا فقريًّا فتُسمّى **اللافقارياتِ (Invertebrates)** ألاحظُ الشكلَ (4).

✓ **أتحقَّقُ:** فيمَ تتشابهُ الحيواناتُ؟

الشكلُ (4): الفقاريّاتُ واللافقاريّاتُ.

حيوانٌ فقاريٌّ يظهرُ فيهِ العمودُ الفقريُّ.

حيوانٌ لا فقاريٌّ.

✓ **أتحقّق:** جميعها كائناتٌ حيّةٌ حقيقيّةُ النوى وأجسامُها عديدةُ الخلايا، كما أنّها غيرُ ذاتيّةِ التغذيةِ؛ فهيَ لا تصنعُ غذاءَها بنفسِها؛ وإنّما تحصلُ عليهِ منْ كائناتٍ حيَّةٍ أخرى، إضافةً إلى أنّها تملكُ القدرةَ على الحركةِ في مرحلةٍ أو أكثرَ منْ مراحلِ حياتِها.

إثراءة للمعلّم / للمعلّمة

تتراوح أحجام اللافقاريات بين العُثّ المجهريّ والذباب الذي بالكاد يُمكن رؤيته، إلى الحبّار العملاق الذي يصل حجم عينيه فقط إلى حجم كرة القدم.

الشكلُ (5): الإسفنجيّاتُ.

اللّافقارياتُ Invertebrates

تُعَدُّ اللّافقارياتُ المجموعةَ الكبرى في المملكةِ الحيوانيّةِ؛ إذْ تشكِّلُ ما نسبتُهُ 97% مـنَ الحيواناتِ، وتتفاوتُ فـي ما بينَها؛ فمنْها مـا هوَ بسيطُ التركيبِ، ومنْها مـا هوَ مُعقَّدُ التركيبِ.

أفكّرُ: فيمَ يستفادُ مـنْ معرفةِ خصائـصِ الكائنـاتِ الحيةِ؟ أُعـزِّزُ إجابتـي بأمثلةٍ.

الإسفنجيّاتُ Sponges

تُعَدُّ الإسفنجياتُ أبسطَ اللّافقاريـاتِ؛ إذْ يتكـوَّنُ جسـمُها مـنْ تجويفٍ تملـؤُهُ الثقوبُ الجانبيَّـةُ التي تُدخِلُ الغـذاءَ، وفتحةٍ علويَّـةٍ تتخلَّـصُ بها مِـنَ الفضلاتِ. وهـيَ تعيشُ في المـاءِ مثبتةً على الصخـور، ألاحِظُ الشـكلَ (5).

تجربةٌ كيفَ يتغذّى حيوانُ الإسْفَنْجِ؟

الموادُّ والأدواتُ: حـوضُ مـاءٍ، ومِضخَّـةُ حوضِ سمكٍ، وقطعةُ إسفنجٍ مسطّحةٌ، وصبغةٌ ملوّنةٌ، وإبرة طبيّةٌ، ومادّةٌ لاصقةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أتعاملُ معَ الكهرباءِ بحذرٍ، وأنتبهُ في أثناءِ استعمالِ الإبرةِ الطبيّةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أعملُ نموذجًا لحيوانِ الإسفنجِ بلفِّ قطعةِ الإسفنجِ لتصبحَ بشكلِ أسطوانةٍ مجوّفةٍ، ثمَّ أُثبِّتُها في قاعِ الحوضِ باستخدامِ مادّةٍ لاصقةٍ حولَ المضخّةِ المثبتةِ في القاعِ.
2. أملأُ الحوضَ بالماءِ، ثمَّ أملأُ الإبرةَ الطبيّةَ بالصبغةِ الملوّنةِ، ثمَّ أحقنُ جدارَ الإسفنجِ.
3. ألاحظُ مكانَ خروجِ الماءِ الملوَّنِ منْ جسمِ الإسفنجِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

أفسِّرُ اتِّجاهَ حركةِ الماءِ داخلَ الإسفنجِ.

أفكّرُ: أوجّه الطلبة إلى البحث عبر المصادر المتاحة عن أهمية معرفة خصائص الكائنات الحية، والتوصل إلى أنها تُفيد في تصنيف الكائنات الحية ضمن مجموعات، ومثال ذلك: يُصنف الكلب من الفقاريات؛ لأن جسمه يحتوي على عمود فقري.

تقويم

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: سلم تقدير

الاسم	المهام			
	4	3	2	1

المهام:

(1) التواصل مع الزملاء/ الزميلات بفاعلية.

(2) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(3) وصف اتجاه حركة الماء بوضوح، مع توظيف المفردات المصطلحات المعبرة عن أجزاء من جسم حيوان الإسفنج.

(4) تفسير اتجاه حركة الماء داخل الإسفنج.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.

2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.

1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

نشاط سريع

- أعرض فيلمًا وثائقيًّا قصيرًا عن اللافقاريات والمجموعات التي تنتمي إليها.

◄ استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (5) في كتاب الطالب، ثم أسأل:

– لماذا يعدّ الإسفنج من الحيوانات بالرغم من عدم قدرته على الحركة؟

ستختلف الإجابات. إجابة محتملة: لأنّه لا يصنع غذاءه بنفسه.

- أوجّه الطلبة إلى الإجابة عن طريق وصف تركيب خلايا الإسفنج من جهة، وبالانتباه إلى ما ورد في كتاب الطالب من جهة أخرى من أنّ الحيوانات تمتلك القدرة على الانتقال من مكان إلى آخر في مرحلة أو أكثر من حياتها.

تجربةٌ كيف يتغذى حيوان الإسفنج؟

الهدف: نمذجة طريقة تغذية الإسفنج.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الكهرباء، والانتباه في أثناء استعمال الإبرة الطبية.

الإجراءات والتوجيهات: أوجّه الطلبة إلى تنفيذ التجربة في كتاب الأنشطة والتمارين وأحرص على تفقُّد المواد والأدوات اللازمة لتنفيذها، وأنفذها قبل الدرس؛ للتأكد من وضوح ظهور النتيجة المعبرة عن تغذية الإسفنج والتأكد من سلامة الطلبة خلال تنفيذ التجربة.

- أقسّم الطلبة مجموعاتٍ، وأطلب إلى كل مجموعة عملَ نموذج للإسفنج عن طريق لفّ قطعة الإسفنج بشكل أسطواني وتثبيتها في قاع الحوض حول المضخة بمادة لاصقة.
- أساعد الطلبة على ملء الحوض بالماء، وأوجّههم إلى حقن الصبغة الملونة في جدار الإسفنج.
- أوجّههم إلى ملاحظة مكان خروج الماء الملون بالصبغة من جسم الإسفنج من خلال الفتحة العلوية.

النتائج المتوقعة: أتوقّع أن يحاكي الطلبة بنموذجٍ طريقةَ تغذية الإسفنج.

التحليل والاستنتاج:

يدخل الماء إلى جسم الإسفنج من خلال الثقوب الجانبية الموجودة في جدرانه، التي تشكل ممرات دقيقة بين البيئة المائية المحيطة به وتجويفه الجسمي، ويلتقط الإسفنج ما يعلق بالماء من عوالق أو بقايا نباتية أو حيوانية من خلال خلايا خاصة في الجدار، ثم يتحرك الماء خارجًا من الجسم عبر الفتحة العلوية.

نشاط سريع

- أطلب إلى الطلبة بسط أيديهم على سطح الطاولة، ثم سحب الأصابع إلى الداخل باتجاه باطن الكف، من دون ثني الأصابع (وكأنهم يسندون باطن الكف من خلال تحريك الأصابع من الوضع الأفقي إلى العمودي) ثم أطلب إليهم وضْعَ أجسام، كالممحاة أسفل الكفّ، وتكرارَ الحركة.
- أذكر للطلبة وجود حيوانات لا فقارية تعيش في الماء، وتمسك بفرائسها بالطريقة نفسها التي أمسكوا فيها الممحاة، وتسمّى اللاسعات، ألفت انتباههم إلى أن باطن الكف يمثل الفم وأنّ أصابع اليد تمثل اللوامس.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (6) الوارد في كتاب الطالب الذي يعبر عن قنديل البحر، مثالًا على اللاسعات.
- أوجّه انتباههم إلى وجود خلايا لاسعة داخل اللوامس، ثم أطلب إليهم الربط بين تركيب اللاسعات وسبب تسميتها.
- أوجّههم إلى تأمل الشكل (7) وأطلب إليهم وصف مجموعة الديدان والمقارنة بينها من حيث الشكل.

إجابة محتملة: الدودة الشريطية مسطحة، بينما الإسكارس أسطوانية، أمّا دودة الأرض فلها حلقات على طول جسمها.

- أناقشهم في وجود اختلاف بين الديدان في الشكل والتركيب والبيئة وطبيعة العلاقة بالإنسان.

أخطاء شائعة

قد يظن بعض الطلبة خطأً أن الإسفنجيات تنتمي إلى النباتات؛ لأن الطور البالغ منها ثابت، ولا يتحرك من مكان إلى آخر، في حين أنّ الصواب أنّها من مجموعات الحيوانات الرئيسة، اعتمادًا على عدة خصائص، منها تركيبها الخلوي الدقيق.

الشكلُ (6): قنديلُ البحرِ.

اللّاسعاتُ Canidaria

تتكوَّنُ أجسامُ اللاسعاتِ منْ تجويفٍ لهُ فمٌ مُحاطٌ بأذرُعٍ (لوامسَ) تحتوي على خلايا لاسعةٍ تستخدمُها للقضاءِ على الفريسةِ، وإدخالِ الغذاءِ إلى الفمِ. تعيشُ اللّاسعاتُ في الماءِ، مثلُ حيوانِ قنديلِ البحرِ، ألاحظُ الشكلَ (6).

الديدانُ Worms

تختلفُ الديدانُ بعضُها عنْ بعضٍ في عدَّةِ صفاتٍ شكليَّةٍ وتركيبيّةٍ، وتعيشُ في بيئاتٍ مختلفةٍ، ومنْها ما يسبِّبُ المرضَ للإنسانِ، ويُبيِّنُ الشكلُ (7) أمثلةً عليْها.

الدودةُ الشريطيّةُ — دودةُ الإسكارسِ — دودةُ الأرضِ

الشكلُ (7): أمثلةٌ على الديدانِ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تتكاثر اللاسعات، مثل قنديل البحر والإسفنج، بأساليب عدة، منها، التكاثر الجنسي، والتكاثر اللاجنسي. وتُعد اللاسعات ثنائية الجنس.

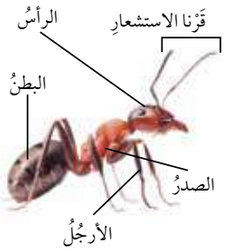
توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن أنواع الديدان Worms، علمًا بأنه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة هذه المواد التعليمية، إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على (Microsoft teams) أو أستعمل أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

المفصليّاتُ Arthropoda

تُعدُّ المفصلياتُ أكثرَ المجموعاتِ انتشارًا وتنوُّعًا في مملكةِ الحيواناتِ، وتعيشُ في مختلفِ البيئاتِ، وتتكوَّنُ أجسامُها منْ عدَّةِ قِطَعٍ، لكلٍّ منْها زوائدُ مفصليَّةٌ كالأرجلِ وقرونِ الاستشعارِ، ألاحِظُ الشكلَ (8). ويحيطُ بأجسامِها هيكلٌ خارجيٌّ صُلْبٌ؛ ما يعطيها شكلًا ودعامةً. ويبيِّنُ الشكلُ (9) أمثلةً عليْها.



الشكلُ (8): الحشراتُ منَ المفصلياتِ، وتتكوّنُ أجسامُها منْ قِطَعٍ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما الخصائصُ العامةُ للمفصليّاتِ؟

العنكبوتُ

السرطانُ

أمُّ أَرْبَعٍ وأربعينَ

الخنفساءُ

الشكلُ (9): أمثلةٌ على المفصليّاتِ.

نشاط سريع

- أطبّق **استراتيجية فراير**، فأوزّع الطلبة إلى مجموعات، وأطلب إلى كل مجموعة تطبيق نموذج فراير وتدوين ما يأتي: مفهوم المفصليات، وتعريفها، وخصائصها، وأمثلة دالّة وأخرى غير دالة ضمن منظم تصويري.

◄ المناقشة:

- أناقش الطلبة بوجود حيوانات غالبًا ما تكون صغيرة الحجم تنتشر في مختلف البيئات: قد تطير أو تمشي أو تسبح.
- أستخدم نموذجًا محفوظًا لأحد المفصليات من المختبر أو صورة تظهر أبرز أجزاء حيوان مفصلي.
- أطلب إلى الطلبة وصف تركيب جسم هذا الحيوان.
- ألفت انتباههم إلى القطع التي يتكون منها ووجود زوائد مرتبطة بها.

◄ استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكلين (8) و(9) الواردين في كتاب الطالب، وتحديد أوجه التشابه في ما بينها (التي تعبر عن الخصائص التركيبية العامة للمفصليات) ووجود بعض الاختلافات التي تميزها عن بعضها.

✓ **أتحقق:** تُعدُّ المفصليات المجموعة الأكثرَ انتشارًا وتنوُّعًا في مملكةِ الحيواناتِ، وتعيشُ في مختلفِ البيئاتِ، وتمتازُ بأنَّ جسمَها يتكوَّن منْ عدَّةِ قِطَعٍ، لكلٍّ منها زوائدُ مفصليَّةٌ، كالأرجلِ وقرونِ الاستشعارِ، ويحيطُ بأجسامِها هيكلٌ خارجيٌّ صلبٌ؛ فيعطيها شكلًا ودعامةً.

أخطاء شائعة

يطلق بعض الناس على المفصليات جميعها الصغيرة الحجم اسمَ الحشرات، والصحيحُ أنّ الحشرات ما هي إلّا مجموعة من مجموعات المفصليات التي تتميز عن المجموعات الأخرى بامتلاكها (3) أزواجًا من الزوائد المفصلية، فمثلًا يطلق بعضهم على العنكبوت وصْفَ الحشرات، بينما ينتمي العنكبوت إلى مجموعة تشمل العناكب والعقارب.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (10) والمقارنة بين الحيوانات الواردة فيه من حيث أوجه الشبه والاختلاف بينها.
- ألفت انتباههم إلى وجود مجموعة مهمة من مجموعات الحيوانات تسمى الرخويات.
- أناقشهم في الخصائص العامة لهذه المجموعة.

نشاط سريع

- أناقش الطلبة حول زيارة البحر في مدينة العقبة، وفي ما إذا سبق لأحدهم أنْ رأى حيوانًا قريبًا من الشاطئ جسمه مغطًى بالأشواك.
- أوجّه اهتمام الطلبة إلى انتماء هذا الحيوان إلى مجموعة تسمى شوكيّات الجلد.
- أعرض الخصائص العامة لهذه المجموعة.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (11) والمقارنة بين الحيوانات الواردة فيه من حيث أوجه الشبه والاختلاف بينها.

✓ **أتحقّق:** تمتازُ أجسامُها بوجودِ أشواكٍ خارجيَّةٍ مختلفةِ الأطوالِ.

◄ تعزيز:

- أوظّف استراتيجية العمل التعاوني في مناقشة الطلبة في خصائص مجموعة اللافقاريات، فأقسّم الطلبة مجموعات تضم كل منها 5 طلبة مثلًا، وأعطي كل فرد في المجموعات جميعها رقمًا معينًا بدلًا من اسمه (1-5) حسب عدد أفراد المجموعة. ثم أوجّه الأسئلة الآتية للطلبة: ثم أوزّع عليهم ورقة عمل تتضمن الأسئلة الآتية:
  - ما المجموعات الرئيسة التي تنتمي إلى اللافقاريات؟
  - أقارن بين أجسام كل مجموعة من مجموعات اللافقاريات من حيث: تكوين الجسم، صفة مميزة لكل مجموعة.
- أحدّد زمن مناقشة الأسئلة في المجموعات، ثم أختار رقمًا عشوائيًّا؛ ليقدِّم كل مَن يحمل الرقم نفسه في كل مجموعة الإجابةَ، ويناقشها مع بقية طلبة الصف.

الشكلُ (10): أمثلةٌ على الرخويّاتِ.

الرَّخويّاتُ Mollusca

تعيشُ الرّخويّاتُ في معظمِ البيئاتِ، ولبعضِها أصدافٌ تغطّي أجسامَها الطريةَ، وهيَ تختلفُ في ما بينَها في عِدَّةِ صفاتٍ شكليَّةٍ وتركيبيَّةٍ، ويبيِّنُ الشكلُ (10) أمثلةً عليْها.

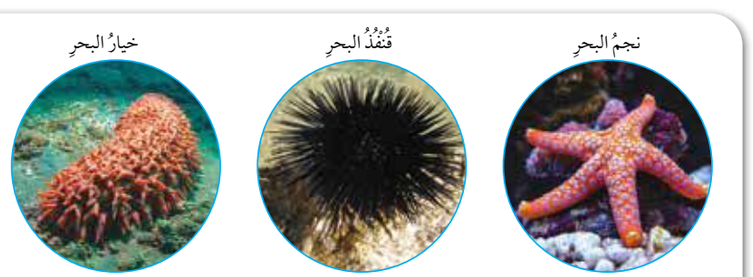
شوكيّاتُ الجلدِ Echinodermata

تعيشُ هذهِ الحيواناتُ في الماءِ، وتمتازُ أجسامُها بوجودِ أشواكٍ خارجيَّةٍ مختلفةِ الأطوالِ، ولبعضِها أذرعٌ تساعدُها على الالتصاقِ بالصخورِ، ويبيِّنُ الشكلُ (11) أمثلةً عليْها.

✓ **أتحقَّقُ:** فيمَ تتشابَهُ مجموعاتُ شوكيّاتِ الجلدِ؟

الرَّبطُ بالرِّياضيّاتِ

أستخدمُ الجداولِ الإلكترونيّةِ (إكسِل) لرسمِ مخطَّطٍ لِنِسَبِ أنواعِ اللّافقاريّاتِ، ثمَّ أعرضُهُ على زملائي/ زميلاتي مستفيدًا منَ المعلوماتِ الآتيةِ: اللاسعاتُ والإسفنجيّاتُ وشوكيّاتُ الجلدِ 3%، والمفصليّاتُ 86%، والرّخويّاتُ 6%، والديدانُ 5%.



الشكلُ (11): أمثلةٌ على شوكيّاتِ الجلدِ.

الرَّبطُ بالرِّياضيّاتِ

أوجّه الطلبة إلى تنفيذ المخطط المطلوب باستخدام برمجية الجداول الإلكترونية (إكسل)، وأطلب إليهم عرضه على زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تمتاز شوكيات الجلد جميعها بوجود هيكل داخلي يتألف من صفائح كلسية منفصلة تمامًا كما في نجم البحر، أو ملتحمة تمامًا كما في قنفذ البحر، أو ضامرة كما في خيار البحر. ومن هنا فإن تسمية شوكيات الجلد بالمعنى الحرفي لا تنطبق إلا على نجم البحر وقنفذ البحر، أما خيار البحر فيظهر هيكله وكأنه مغطى بالثآليل.

المناقشة:

- أناقش الطلبة بالخصائص العامة للفقاريات واختلافها عن اللافقاريات.
- أحضِر سمكة صغيرة وضفدعًا (في حوض ماء صغير) ويمكن الاستعانة بحوض الأسماك الموجود في المدرسة، وأطلب إلى الطلبة مقارنة السمكة بالضفدع، وتحديد أوجه الشبه والاختلاف بينهما.
- أحدّد للطلبة أوجه المقارنة، مثل: البيئة التي تعيش فيها، ووجود أطراف للحركة، والتكاثر، والتنفس، وما يغطي جسم كل منها.
- أطلب إليهم تنظيم المعلومات التي توصلوا إليها في جدول.

✓ **أتحقّق:** أتحقق: لاعطاء الجسم شكلًا ودعامة، وحماية بعض الأجزاء الداخلية في أجسامها.

نشاط سريع

- أوزّع مجموعة من الصور والمجسّمات لحيوانات فقارية على الطلبة.
- أطلب إلى كل مجموعة من الطلبة تفحُّص الصور والمجسّمات، ووضعها في مجموعات مختلفة وفق خصائصها الظاهرية.
- أناقش المجموعات بما اعتمدوه من خصائص لكل مجموعة.

الشكلُ (12): تغطّي القشورُ جسمَ السمكةِ.

الفقاريّاتُ Vertebrates

تمتازُ الفقاريّاتُ بتعقيدِ أجسامِها مقارنةً باللافقاريّاتِ، وامتلاكِها هيكلًا داخليًّا صُلْبًا يعطي أجسامَها شكلًا ودعامةً، ويحمي بعضَ الأجزاءِ الداخليّةِ. تتوزَّعُ الفقاريّاتُ في مجموعاتٍ عدَّةٍ، هيَ:

الأسماكُ Fish

تعيشُ الأسماكُ في الماءِ، وتتنفَّسُ بالخياشيمِ، وتغطي القشورُ أجسامَها، وتتكاثرُ بالبيضِ، ألاحِظُ الشكلَ (12)، وتمتلكُ تراكيبَ بارزةً تُسمّى الزعانفَ، حيثُ تمكِّنُها منَ الاندفاعِ إلى الأمامِ والحركةِ والاتِّزانِ في أثناءِ السباحةِ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما أهميّةُ وجودِ هياكلَ داخليّةٍ في أجسامِ الفقاريّاتِ؟

البرمائيّاتُ Amphibians

تعيشُ البرمائيّاتُ مراحلَ حياتِها الأولى في الماءِ، وتتنفّسُ بالخياشيمِ، وعندَ البلوغِ تنتقلُ إلى العيشِ على اليابسةِ قربَ الماءِ، وتتنفَّسُ بالرِّئتينِ، ويعودُ بعضُها إلى الماءِ لوضعِ البيضِ، وتمتازُ بجلدٍ رطبٍ يساعدُها على الحصولِ على كميّةٍ إضافيّةٍ منَ الأكسجينِ كالضفادعِ، ألاحظُ الشكلَ (13).

الشكلُ (13): ضفدعٌ.

67

ورقة العمل (2)

أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثم نناقش الحل معًا. أوجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القضايا الإنسانية (الوعي الصحي):**

أخبر الطلبة أن الوعي الصحي من مهارات الحياة المهمة التي تصف ضرورة الحفاظ على سلامة الإنسان، فمثلًا من الضروري الانتباه والحذر عند التعامل مع الحيوانات التي قد تنقل بعض الأمراض للإنسان.

الزواحف، الطيور، الثدييات

◄ المناقشة:

- أناقش الطلبة حول الزواحف والطيور والثدييات، ثم أطلب إليهم تلخيص الخصائص العامة لكل منها وتنظيم المعلومات في جدول.
- أطلب إلى الطلبة إحضار الحيوانات الآتية (سلحفاة، وأحد أنواع الطيور، وأرنب) مع تأكيد ضرورة الحفاظ على سلامة الحيوان وصحته في وسط آمن ومغلق.
- أسمح لهم بلمس هذه الحيوانات بعد ارتداء قفازات، ووصف ملمس أجسامها وما يغطي كلًّا منها، وأسألهم عن المجموعة التي ينتمي إليها كل حيوان من هذه الحيوانات.
- أوجههم إلى اختلاف أنواع المجموعة الواحدة عن بعضها في عدد من الخصائص؛ مع الاستعانة بنموذج أفعى محفوظة، وأطلب إليهم المقارنة بينها وبين السلحفاة والتمساح الذي يظهر في الشكل (14).
- أناقشهم حول التعميم: الحيوانات جميعها التي تمتلك أجنحة تستطيع الطيران، وأطلب إليهم تصحيح هذا التعميم.
- أوجّه الطلبة إلى الخصائص التي تشترك بها الثدييات وتميزها عن غيرها.

◄ تعزيز:

- أطلب إلى كل مجموعة من الطلبة ترتيب المفاهيم من العام إلى الخاص، ثم الأقل، وهكذا، ووضع مثال لكل حيوان.
- أساعد مجموعات الطلبة على تصميم خارطة المفاهيم الخاصة بالفقاريات، مع وضع الوصلات واختيار كلمات الربط المناسبة.
- أناقش مجموعات الطلبة بالخرائط التي توصلوا إليها.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصور والأشكال الواردة في كتاب الطالب، وأكلفهم واجبًا منزليًّا يتضمن إعداد خارطة لمملكة الحيوانات كلّها.

الشكلُ (14): تمساحٌ.

الشكلُ (15): طائرٌ.

الشكلُ (16): الماعزُ.

الزواحفُ Reptiles

تمتازُ الزواحفُ بجلدٍ قاسٍ وجافٍّ تُغطّيهِ الحراشفُ التي تمنعُ فقدانَ الحيوانِ للماءِ وتؤمّنُ له الحمايةَ. وتعيشُ معظمُها على اليابسةِ وتتنفَّسُ بالرئتينِ وتتكاثرُ بالبيضِ، ومنها ما يمتلكُ أطرافًا للحركةِ كالتماسيحِ، ألاحظُ الشكلَ (14). أمّا الحيّاتُ فتفتقرُ إلى الأطرافِ.

الطيورُ Birds

تمتازُ الطيورُ عنْ غيرِها منَ الحيواناتِ بالريشِ الذي يغطّي أجسامَها، وتتشابَهُ جميعُها بامتِلاكِها أجنحةً وأرجُلًا ومناقيرَ، ألاحظُ الشكلَ (15)، إلّا أنَّ بعضَها لا يستطيعُ الطيرانَ كالنعامةِ والبطريقِ. تتكاثرُ الطيورُ بالبيضِ، وتتنفَّسُ بالرِّئتينِ.

الثدييّاتُ Mammals

تمتازُ الثدييّاتُ عنْ غيرِها منَ الحيواناتِ بوجودِ غُدَدٍ لبنيَّةٍ تفرزُ الحليبَ لتغذيةِ صغارِها، وتتكاثرُ معظمُها بالولادةِ، وتتنفَّسُ بالرئتينِ، ويغطّي جسمَها الشَّعْرُ الذي قدْ يتحوَّرُ في بعضِها إلى الصوفِ أوِ الوبرِ. تعيشُ الثدييّاتُ في مختلفِ البيئاتِ، ومنْها ما يمشي، أوْ يسبحُ، أوْ يطيرُ، وتُعَدُّ الماعزُ مثالًا عليْها، ألاحظُ الشكلَ (16).

الرَّبْطُ بالتكنولوجيا

يُطلِقُ الدلفينُ – وهوَ أحدُ الثدييّاتُ التي تعيشُ في الماءِ – أمواجًا صوتيَّةً ليُحدِّدَ موقعَ الأجسامِ المختلفةِ تحتَ الماءِ اعتمادًا على ظاهرةِ الصدى. ويسعى العلماءُ إلى تطويرِ أجهزةِ رادارٍ من خلالِ دراسةِ هذا السلوكِ لدى الدلافينِ، أبحثُ في شبكةِ الإنترنت عن مبدأ عملِ أجهزةِ الرادارِ، وأشاركُ زملائي/ زميلاتي في ما أتوصَّلُ إليهِ.

الرَّبْطُ بالتكنولوجيا

أوجّه الطلبة إلى البحث عبر شبكة الإنترنت عن مبدأ عمل أجهزة الرادار، وعلاقة طريقة التواصل لدى الدلفين بهذا المبدأ.

أخطاء شائعة

يظن بعض الطلبة خطأً أن الخفاش من الطيور، إلا أنه يمتلك غددًا لبنية ويتكاثر بالولادة؛ ما جعل العلماء يصنّفونه ضمن الثدييات، كما أنه لا يمتلك منقارًا.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أصِفُ بعضَ خصائصِ الحيواناتِ.
2. **أصنِّفُ** حيوانًا فقاريًّا يعيشُ في الماءِ، ويتنفَّسُ بالخياشيمِ، وتغطّي جسمَه القشورُ، ويتكاثرُ بالبيضِ ضمنَ مجموعةِ ..... .
3. **أقارنُ** بينَ الخلايا اللاسعةِ واللوامسِ في قنديلِ البحرِ منْ حيثُ الوظيفةُ.
4. **أستنتجُ** سببَ عدمِ قدرةِ بعضِ الطيورِ كالبطريقِ على الطيرانِ.
5. أصفُ الخصائصَ العامةَ للزواحفِ.
6. أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1 – الميزةُ التي لا تملكُها إلّا الثدييّاتُ:

أ) عيونٌ تميزُ الألوانَ.

ب) غددٌ تفرزُ الحليبَ.

جـ) جلدٌ يمتصُّ الأكسجينَ.

د) أجسادٌ تحميها الحراشفُ.

2 – واحِدٌ منْ أعضاءِ الأسماكِ الآتيةِ يؤدّي تمامًا وظيفةَ رِئةِ الإنسانِ:

أ) الكُليةُ. ب) القلبُ. جـ) الخياشيمُ. د) الجِلدُ.

7. **التفكيرُ الناقدُ:** تُعَدُّ معرفةُ زملائي/ زميلاتي بالفقاريّاتِ، وقدرتُهُمْ على إعطاءِ أمثلةٍ عليْها أكثرَ شمولًا منْ معرفتِهِمْ باللافقاريّاتِ، لماذا؟

تطبيقُ العلومِ

وجدَ العلماءُ نوعًا جديدًا منَ الحيواناتِ يعيشُ قربَ المُسطَّحاتِ المائيّةِ. فإذا كنتُ عضوًا في فريقِ علماءِ التصنيفِ الذي سيتولّى تصنيفَهُ، فما المعاييرُ التي يمكنُني اعتمادُها في تصنيفِهِ؟ أستخدمُ مفتاحَ التصنيفِ الثنائيِّ.

69

تطبيق العلوم

المعايير التي يمكن اعتمادها:

1. أعضاء التنفس: خياشيم، أو رئتان.
2. الجلد: رطب، أو مغطى بالحراشف.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 كائنات حية حقيقية النوى، وأجسامها عديدة الخلايا، وغير ذاتية التغذية، تمتلك القدرة على الانتقال من مكان إلى آخر في مرحلة أو أكثر من حياتها.

2 الأسماك.

3 الخلايا اللاسعة تستخدمها للقضاء على الفريسة، أما اللوامس فتستخدمها لإدخال الغذاء الى الفم.

4 حجم الأجنحة الصغير بالنسبة إلى الجسم بالإضافة إلى وزن الطائر الكبير.

5 تمتازُ الزواحفُ بجلدٍ قاسٍ وجافٍّ تُغطّيهِ الحراشفُ التي تمنعُ فقدانَ الحيوانِ للماءِ وتؤمِّنُ له الحمايةَ. وتعيشُ معظمُها على اليابسةِ وتتنفَّسُ بالرئتينِ وتتكاثرُ بالبيضِ، ومنها ما يمتلكُ أطرافًا للحركةِ كالتماسيحِ، أمّا الحيّاتُ فتفتقرُ إلى الأطرافِ.

6 1 – ب 2 – ج

7 توجد معظم أنواع الفقاريات على اليابسة؛ ما يجعل رؤية الإنسان واكتشافه لها أكثر سهولة، بالمقارنة مع اللافقاريات التي تعيش معظم أنواعها في الماء، بالإضافة إلى الفرق في الحجم بين الفقاريات واللافقاريات.

1 تقديم الدرس

تصنيف النباتات

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أناقش الطلبة بخصائص النباتات المتشابهة والمختلفة في ما بينها. وأطلب إليهم تنظيم جدول يقارن بين المجموعتين.

الربط بالمعرفة السابقة

- أناقش الطلبة وأسترجع خبراتهم السابقة عن النباتات وخصائصها وتوزيعها في مجموعات النباتات البذرية واللابذرية، وقبل البدء بالدرس أنفّذ بالتعاون مع الطلبة جدول التعلم باستخدام لوح من الكرتون، وأثبّته في الصف.

ماذا أعرف؟	ماذا أريد أن أعرف؟	ماذا تعلّمت؟
النبات كائن حي النباتات البذرية النباتات اللابذرية	ما النباتات الوعائية؟ ما النباتات اللاوعائية؟ مِمَّ تتكون الأنسجة الوعائية؟	

2 التدريس

المناقشة:

أطبّق استراتيجية (فكّر – انتق زميلًا – شارك)

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة، ثم أسألهم عن الأنسجة الوعائية وأنواعها والمواد المنقولة عبرها واتجاه النقل في كل منها، وأطلب إليهم التفكير فرادى مدة دقيقة، وأمنع الحديث والنقاش خلالها، ثم أقسّم الطلبة أزواجًا، بحيث يناقش كل زوج منهم السؤال المطروح، ثم أطلب إلى كل زوج عرض ما توصل إليه من أفكار أمام طلبة الصف، ومشاركتهم به.
- أنظّم المعلومات التي يقدّمها الطلبة في جدول على اللوح، وألخّص الأفكار الرئيسة.

الفكرة الرئيسة:

النباتاتُ إحدى ممالكِ الكائناتِ الحيّةِ حقيقيّةِ النّوى، وهيَ تتوزَّعُ في مجموعتينِ رئيستينِ ينتمي إلى كلٍّ منْهُما عددٌ منَ المجموعاتِ الفرعيّةِ المختلفةِ عنْ بعضِها في عددٍ منَ الخصائصِ.

نتاجاتُ التعلُّم:

- أحدِّدُ بعضَ خصائصِ النباتاتِ.
- أصنِّفُ النباتاتِ إلى مجموعاتِها الرئيسةِ.
- أحدّدُ بعضَ خصائصِ مجموعاتِ النباتاتِ الرئيسةِ.
- أحدِّدُ أهميةَ النباتاتِ للإنسانِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

الأنسجةُ الوعائيّةُ	Vascular Tissues
النباتاتُ الوعائيّةُ	Vascular Plants
النباتاتُ اللاوعائيّةُ	Nonvascular Plants
النباتاتُ البذريّةُ	Seed Plants
النباتاتُ اللّابذريّةُ	Seedless Plants
البذورُ	Seeds
مُغَطّاةُ البذورِ	Angiosperms
مُعرّاةُ البذورِ	Gymnosperms
ذواتُ الفلقةِ	Monocots
ذواتُ الفلقتَيْنِ	Dicots

تصنيفُ النباتاتِ Plants Classification

توجدُ النباتاتُ في البيئاتِ جميعِها، ويصلُ عددُ الأنواعِ المكتشفةِ منْها إلى ما يقاربُ 300.000 نوعٍ. تُعَدُّ النباتاتُ كائناتٍ حيّةً حقيقيّةَ النّوى وذاتيّةَ التغذيةِ وعديدةَ الخلايا، ويحتوي معظمُها على أنسجةٍ نباتيّةٍ متخصِّصَةٍ تُسمّى **الأنسجةَ الوعائيّةَ (Vascular Tissues)**، وهيَ نوعانِ؛ الأولُ: الخشبُ الذي يكونُ على شكلِ أنابيبَ مجوَّفةٍ تنقُلُ الماءَ والأملاحَ منَ الجذرِ إلى الأوراقِ، والثاني: اللحاءُ الذي ينقلُ الغذاءَ منَ الأوراقِ إلى أجزاءِ النباتِ جميعِها، ألاحظُ الشكلَ (17).

الشكلُ (17): الأنسجةُ الوعائيّةُ (الخشبُ، واللحاءُ).

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن النباتات معرّاة البذور Gymnosperms، علمًا بأنه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة هذه المواد التعليمية، إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على (Microsoft teams) أو أستعمل أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

تقسَمُ النباتاتُ اعتمادًا على احتوائِها على الأنسجةِ الوعائيّةِ إلى قسمينِ: النباتاتُ التي لا تحتوي على أنسجةٍ وعائيّةٍ، وتسمّى **النباتاتِ اللاوعائيّةَ (Nonvascular Plants)**، وتلجأُ هذهِ النباتاتُ إلى طرائقَ أُخرى لنقلِ الماءِ والغذاءِ، ومنَ الأمثلةِ عليْها نباتُ الفيوناريا، ألاحظُ الشكلَ (18).

والنباتاتُ الوعائيّةُ (Vascular Plants) التي تحتوي على أنسجةٍ وعائيّةٍ كالزيتونِ، وتمتازُ عنِ النباتاتِ اللاوعائيّةِ بحجمِها الكبيرِ، وتركيبِها المعقّدِ، وقدرتِها على العيشِ في مختلفِ البيئاتِ.

الشكلُ (18): الفيوناريا نباتٌ لاوعائيٌّ يعيشُ في البيئةِ الرّطبةِ.

مجموعاتُ النباتاتِ الوعائيّةِ Vascular Plants Groups

صنّفَ العلماءُ النباتاتِ الوعائيّةَ وفقَ طرائقِ تكاثُرِها إلى مجموعتينِ: النباتاتُ التي تتكاثرُ بالبذورِ، وتُسمّى **النباتاتِ البذريّةَ (Seed Plants)** كالحِمْضيّاتِ والصّنوبَريّاتِ. والنباتاتُ التي تتكاثرُ بالأبْواغِ، وتُسمّى **النباتاتِ اللابذريّةَ (Seedless Plants)** كالسّرخسِياتِ، ألاحظُ الشكلَ (19).

النباتاتُ البذريّةُ منْ أكثرِ النباتاتِ انتشارًا في البيئةِ، وبالرّغمِ منْ تَشابُهِ أنواعِها جميعِها في القدرةِ على تكوينِ تراكيبَ يحتوي كلٌّ منْها على الجنينِ وغذائِهِ ويُحاطُ بغلافٍ وتُسمّى **البذورَ (Seeds)**، فإنّها تختلفُ عنْ بعضِها في المكانِ الذي تتكوّنُ فيه هذهِ البذورُ، واعتمادًا على ذلكَ فقدْ صنّفَها العلماءُ إلى مجموعتينِ؛ الأولى:

✓ **أتحقّقُ:** أحدِّدُ الخصائصَ الرئيسةَ للنباتاتِ.

الشكلُ (19):الخُنْشارُ.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى تأمل الشكلين (18) و (19) في كتاب الطالب، وأوظّف استراتيجية الطلاقة اللفظية بحيث يعبّر الطلبة بكلماتهم عن الخصائص الظاهرية التي تميز كل مجموعة من النبات الظاهرة في الأشكال الواردة في الكتاب، ثم أناقشهم بذلك وأطلب إليهم تلخيص أبرز الخصائص على اللوح.

✓ **أتحقق:** تُعَدُّ النباتاتُ كائناتٍ حيّةً حقيقيّةَ النّوى وذاتيّةَ التغذيةِ وعديدةَ الخلايا.

أخطاء شائعة ✗

قد لا يستطيع بعض الطلبة التمييز بين أبواغ الحزازيات، بوصفها إحدى مجموعات النباتات وأبواغ مجموعة أخرى من الكائنات الحية هي مملكة الفطريات.

مجموعات النباتات الوعائية

◄ المناقشة:

- أطبّق **استراتيجية العروض التوضيحية**؛ أعرض صورًا توضيحية لنباتات (متفاوتة في الأحجام) وعائية ولا وعائية، وأطلب إلى الطلبة تفسير التفاوت في الحجم بتعبيرهم الخاص، وأوجّههم إلى استخدام مفردات الدرس (الأنسجة الوعائية/ الخشب/ اللحاء/ النباتات الوعائية/ اللاوعائية).
- أستخدم **استراتيجية الرؤوس المرقمة**، فأقسّم الطلبة مجموعات تضم كل منها (5) طلبة، وأعطي كل فرد في المجموعات جميعها رقمًا معينًا بدلًا من اسمه (1، 2، 3، 4، 5) حسب عدد أفراد المجموعة. أوجّه سؤالًا للطلبة، ثم أختار رقمًا معينًا مثل الرقم (2) للاجابة عن السؤال، عند ذلك سيجيب مَن يحمل الرقم (2) في المجموعات جميعها. ثم أوجّه الأسئلة الآتية للطلبة:
  - ما الفرق الرئيس بين النباتات الوعائية واللاوعائية؟
    إجابة محتملة: الوعائية: تحوي أنسجة وعائية متخصصة على خلاف اللاوعائية.
  - ما معيار تصنيف النباتات الوعائية الى مجموعات؟
    إجابة محتملة: وجود الأنسجة الوعائية المتخصصة بالنقل.
  - ما معيار تصنيف النباتات البذرية الى مجموعات؟
    إجابة محتملة: مكان تكوّن البذور.
  - ما معيار تصنيف النباتات مغطاة البذور إلى مجموعات؟
    إجابة محتملة: عدد أجزاء البذرة؛ واحد أو اثنين.
- أعطي أمثلة على كل مجموعة من مجموعات النباتات الوعائية.
- أعطي أمثلة على النباتات اللاوعائية.
- أوضّح المقصود بالمفاهيم الآتية: البذور، والفلقة، والفلقتان، ومغطاة البذور، ومعراة البذور (يمكن توزيع الأسئلة على المجموعات، بحيث تجيب كل مجموعة عن عدد من الأسئلة).
- أحدّد زمن مناقشة الأسئلة في المجموعات، ثم أختار رقمًا عشوائيًّا؛ ليقدِّم كل مَن يحمل الرقم نفسه في كل مجموعة الإجابةَ، ويناقشها مع بقية طلبة الصف.

◄ تعزيز:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل صور الكتاب، وأكلّفهم واجبًا منزليًّا يتضمن إعداد خارطة لمملكة النباتات من خلال توظيف الرسم، بديلًا عن الكلمات ما أمكن ذلك.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (20) والشكل (21) والتعبير بكلماتهم الخاصة عن النباتات معراة البذور ومغطاة البذور، وأناقشهم بمفهوم البذور ذوات الفلقة والبذور ذوات الفلقتين.

تجربة تصنيف النباتات الوعائية

الهدف: تصنيف النباتات الوعائية إلى مجموعات.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع السكين والملقط.

الإجراءات والتوجيهات: أوجّه الطلبة إلى تنفيذ التجربة الواردة في كتاب الأنشطة والتمارين وأتأكد من مراعاة إجراءات السلامة، وأساعدهم على قطع البرتقال واستخراج البذور من داخلها، وكذلك الأمر بالنسبة لبذور الصنوبر وأبواغ الخنشار.

- أساعد الطلبة على قطع البرتقالة نصفين، وأوجّههم إلى ملاحظة البذور داخلها، ثم أساعدهم على إخراج البذور من الصنوبر، وأوجّههم إلى ملاحظة مكانها داخل المخروط.
- أوجّه الطلبة إلى ملاحظة أبواغ الخنشار والاستعانة بالعدسة المكبرة، إنْ لزم الأمر، ثم أوجّههم إلى مقارنة مكان وجود كل نوع من البذور، وأبواغ الخنشار وتدوين ملاحظاتهم.
- أوجّه الطلبة إلى تصميم مفتاح تصنيف خاص بالنباتات المستخدمة في التجربة، مثال: هل يكوّن هذا النبات بذورًا؟

إذا كانت الإجابة لا: فهو خنشار، وإذا كانت الإجابة نعم: فأسأل: هل تتكون البذور داخل المبيض؟ إذا كانت الإجابة لا: فهو صنوبر، أمّا إذا كانت الإجابة نعم: فبرتقال.

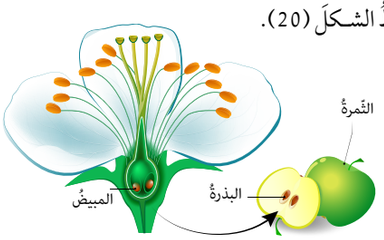
النتائج المتوقعة: أتوقع أن يصنف الطلبة النباتات الوعائية ضمن مجموعات مختلفة، وفق أسس محددة.

التحليل والاستنتاج:

1. يعد البرتقال من النباتات مغطاة البذور؛ لأن بذورها تكونت في المبيض الذي تطور إلى ثمرة، بينما الصنوبر فقد تكونت بذوره في مخاريط؛ لذلك فهو ينتمي إلى النباتات معراة البذور.
2. بذور الصنوبر: وسيلة التكاثر للنباتات البذرية معراة البذور، بينما الأبواغ في الخنشار فهي وسيلة التكاثر في النباتات اللابذرية.

✓ **أتحقّقُ:** ما الفرقُ بينَ النباتاتِ مُغطّاةِ البذورِ والنباتاتِ مُعرّاةِ البذورِ؟

النباتاتُ التي تكوِّنُ بذورَها في مبيضِ الزهرةِ الذي سيتحوَّلُ إلى ثمرة، وتُسمّى **مُغَطّاةَ البذورِ (Angiosperms)** مثلَ التفاحِ، ألاحظُ الشكلَ (20).



الشكلُ (20): زهرةُ التفّاحِ.

تُخزِّنُ البذورُ غذاءَ الجنينِ في النباتاتِ مغطّاةِ البذورِ، وقدْ تتكوَّنُ البذرةُ منْ فلقةٍ واحدةٍ كبذورِ نَباتِ نخيلِ التمرِ، أوْ منْ فلقتينِ كبذورِ نباتِ الفستقِ.

الثانيةُ: النباتاتُ التي تكوِّنُ بذورَها في مخاريطَ، وتُسمّى **مُعَرّاةَ البذورِ (Gymnosperms)** مثلَ نباتِ الصنوبرِ، ألاحظُ الشكلَ (21).

الشكلُ (21): مخروطُ الصنوبرِ.

تجربة تصنيفُ النباتاتِ الوعائيّةِ

المواد والأدوات: ورقةُ خُنْشارٍ ذاتُ أبواغٍ، ومخروطُ صنوبرٍ، وبرتقالةٌ، وسكّينٌ بلاستيكيٌّ، وعدسةٌ مكبّرةٌ، وورقةٌ بيضاءُ، وملقطٌ تشريحٍ.

إرشاداتُ السلامةِ: أنتبهُ جيّدًا لتوجيهاتِ المعلّمِ/ المعلّمةِ، وأستخدِمُ السكينَ والملقطَ بِحَذَرٍ، وبالطريقةِ الصحيحةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أقطعُ البرتقالةَ إلى نصفينِ باستخدامِ السكّينِ، وألاحظُ البذورَ داخلَها.
2. أستعينُ بالمعلّمِ/ المعلّمةِ لإخراجِ بذورِ الصنوبرِ، وألاحظُ مكانَها في المخروطِ.
3. ألاحظُ أبواغَ الخُنْشارِ في مكانِها باستعمالِ العدسةِ المكبّرةِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.
4. أقارنُ بينَ مكانِ كلٍّ منْ بذورِ البرتقالِ، وبذورِ الصنوبرِ، وأبواغِ الخُنْشارِ.
5. أُصمِّمُ مفتاحًا لِتصنيفٍ ثنائيٍّ للنباتاتِ المستخدمةِ في التجربةِ.
6. أتواصلُ معَ زملائي/ زميلاتي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أستنتجُ سببَ وصفِ نباتِ البرتقال بأنَّهُ منَ النّباتاتِ مُغطّاةِ البذورِ، ونباتِ الصنوبرِ بأنَّهُ منَ النباتاتِ مُعرّاةِ البذورِ.
2. أقارنُ بينَ بذورِ الصنوبرِ وأبواغِ الخُنْشارِ.

✓ **أتحقّق:** النباتاتُ التي تكوِّنُ بذورَها في مبيضِ الزهرةِ الذي سيتحوَّلُ إلى ثمرةٍ، تُسمّى مُغَطّاةَ البذورِ، أمّا النباتاتُ التي تكوِّنُ بذورَها في مخاريطَ، فتُسمّى مُعَرّاةَ البذورِ.

تقويم

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: سلم تقدير

الاسم	المهام			
	4	3	2	1

المهام:

(1) التواصل مع الزملاء/ الزميلات بفاعلية.
(2) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.
(3) تصميم مفتاح لتصنيف ثنائي للنباتات المستخدمة في التجربة.
(4) استنتاج سبب تصنيف البرتقال ضمن النباتات مغطاة البذور.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.
3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.
2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

تعرَّفْتُ سابقًا أنَّ للنباتاتِ أهميّةً كبيرةً في حياةِ الإنسانِ؛ إذْ تُعَدُّ المصدرَ الرئيسَ لغذائِهِ وتؤدّي دورًا مهمًّا في تأمينِ حاجاتِهِ المختلفةِ كالملابسِ والأثاثِ والأوراقِ. غيرَ أنَّ بعضَ الدراساتِ والبحوثِ أكَّدَتْ وجودَ فوائدَ طبيّةٍ كثيرةٍ للنباتاتِ؛ نتيجةَ احتوائِها على عناصرَ ومركّباتٍ كيميائيّةٍ مهمّةٍ، ودعَتْ إلى استخدامِها بديلًا عنْ بعضِ الأدويةِ الكيميائيّةِ الّتي قدْ يكونُ لها آثارٌ جانبيّةٌ تؤثّرُ سلبًا في صحّةِ الإنسانِ، ألاحظُ الشكلَ (22).

فالزّعترُ مثلًا مُضادٌّ للبكتيريا والفيروساتِ، ومُقَوٍّ للمناعةِ، ويحمي منَ الإنفلونزا ونزلاتِ البردِ، ويفيدُ في علاجِ الجروحِ.

والنّعناعُ مُسَكِّنٌ للألمِ، ومُهَدِّئٌ للمعدةِ وللأعصابِ. أمّا البابونجُ فيساعدُ على النومِ والاسترخاءِ والتخلُّصِ منَ الإجْهادِ.

بينما يخفِّفُ اليانسونُ ألمَ التهابِ الحلقِ، ويساعدُ على الهَضْمِ وطَرْدِ الغازاتِ وإزالةِ الانتفاخِ، ويساعِدُ على النومِ والاسترخاءِ.

الرَّبْطُ بالتّاريخِ

مارسَ العلماءُ العربُ والمسلمونَ التداويَ بالأعشابِ منذُ القِدَمِ، وألّفوا في ذلكَ كُتُبًا قيّمةً، ما زالتْ تُستَخدَمُ مراجعَ علميّةً في أرقى جامعاتِ العالَمِ. أبحثُ في المصادرِ الورقيّةِ أو الإلكترونيّةِ عن دورِ أبي العبّاسِ الإشبيليِّ (ابنِ الروميّةِ) في تطويرِ علمِ التّداوي بالأعشابِ، ثمَّ ألخِّصُ ما توصَّلتُ إليهِ في مقالةٍ، ثمَّ أقرؤُها أمامَ زملائي/ زميلاتي.

✓ **أتحقَّقُ:** أذكرُ أمثلةً على نباتاتٍ لها فوائدُ طبيّةٌ.

الزعترُ النعناعُ البابونجُ اليانسونُ

الشكلُ (22): نباتاتٌ ذاتُ فوائدَ طبيّةٍ.

ورقة العمل (3)

أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (3) الموجودة في الملحق، وأوجّههم إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثم نناقش الحل معًا. أوجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

النباتات في حياة الإنسان

◄ المناقشة:

- أوجّه الطلبة إلى تسمية المواد الموجودة داخل غرفة الصف، والتي يدخل النبات في صناعتها أو إنتاجها، ثم أسألهم:

– هل تقتصر فوائد النباتات على ذلك؟

إجابة محتملة: لا، هناك فوائد متعددة أخرى، مثل الأدوية.

- أوجّه الطلبة إلى وجود فوائد طبية للنباتات تنبّهَ إليها البشر منذ زمن، بمناقشتهم بأنه في حال تعرَّض أي منهم – مثلًا– لوعكة صحية، مثل البرد أو الصداع، فقد يلجأ إلى بعض الأعشاب التي تخفِّف الألم أو الأعراض المصاحِبة للمرض.
- أناقش الطلبة بفوائد بعض النباتات الطبية، وأطلب إليهم تلخيص ذلك في جدول، ووضعه ضمن لوحة جدارية تعلّق في غرفة الصف.

الرَّبْطُ بالتّاريخِ

أوجّه الطلبة إلى البحث في المصادر الورقية وشبكة الإنترنت عن تطور علم التداوي بالأعشاب وأذكّرهم بأنّ بعض الأعشاب سامّة وضارّة، وأطلب إليهم تلخيص ما توصلوا إليه في مقالة وقراءتها أمام زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القيم الإنسانية (الجمال):**

أخبر الطلبة أن **الجمال** يعبّر عن قيمة إنسانية تتضمن الشعور الإيجابي الذي يعطي معاني حيوية للأشياء عند رؤيتها، وهي من القضايا الأخلاقية المهمة التي تضيف رونقًا لحياة الإنسان عن طريق التأمل، ومن ذلك جمال النباتات المتنوعة.

✓ **أتحقّق:** الزعتر، اليانسون، النعناع.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 كائنات حية حقيقية النوى، وذاتية التغذية ، وعديدة الخلايا، ويحتوي معظمها على أنسجة نباتية متخصصة.

2 ذوات الفلقتين.

3 الخنشار من النباتات الوعائية التي تتكون من أنسجة وعائية متخصصة بنقل الغذاء والماء، الفيوناريا نبات لاوعائي يفتقر لهذه الأنسجة ويعتمد نقل الغذاء والماء من خلية إلى أخرى؛ ما يحول دون زيادة حجمه كما في النباتات الوعائية.

4 النّعناعُ مُسَكِّنٌ للألمِ، ومُهَدِّئٌ للمعدةِ ومُهَدِّئٌ للأعصابِ. أمّا البابونجُ فيساعدُ على النومِ والاسترخاءِ والتخلُّصِ منَ الإجْهادِ.

5 ماذا تسمى التراكيب التي تتكاثر النباتات اللابذرية من خلالها؟

6 النباتات الوعائية تعيش في مختلف البيئات؛ نتيجة وجود أنسجة وعائية متخصصة تسمح لها بنقل الماء والغذاء إلى مختلف أجزائها، بينما تحتاج النباتات اللاوعائية إلى البيئة الرطبة؛ لافتقارها إلى هذه الأنسجة ونقلها الغذاء والماء عبر الخلايا.

معلومة إضافية

مثال لمفتاح تصنيف:

- هل يمتلك النبات أنسجة وعائية ؟ إذا كانت الإجابة لا : فيوناريا.
- إذا كانت الإجابة نعم : هل يكوّن هذا النبات بذورًا؟ إذا كانت الإجابة لا : خنشار.
- إذا كانت الإجابة نعم: هل تتكون البذور داخل المبيض؟ إذا كانت الإجابة لا : صنوبر.
- إذا كانت الإجابة نعم : هل تتكون البذور من فلقة واحدة؟ إذا كانت الإجابة لا : لوز.
- إذا كانت الإجابة نعم: قمح.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أصِفُ بعضَ خصائصِ النباتاتِ.
2. **أصنِّفُ** نباتًا يُكوِّنُ بذورًا في مبيضِ الزهرةِ، وتتكوَّنُ بذورُهُ منْ جزأيْنِ في مجموعةِ النباتاتِ التي تُسمّى .....
3. **أفسِّرُ:** لماذا يكونُ حجمُ نباتِ الخُنْشارِ أكبرَ منْ حجمِ نباتِ الفيوناريا؟
4. **أقارنُ** بينَ النعناعِ والبابونجِ منْ حيثُ الاستخداماتُ الطبيّةُ.
5. **أطرحُ سؤالًا** إجابتُهُ الأبواغَ.
6. **التفكيرُ الناقدُ:** لماذا تنمو النباتاتُ الوعائيَّةُ في مختلفِ البيئاتِ، في حينِ تعيشُ معظمُ النباتاتِ اللاوعائيّةِ في المناطقِ الرطبةِ؟

تطبيقُ العلومِ

بالرّغمِ منْ أنَّ النباتاتِ تمتازُ عنْ بقيّةِ الكائناتِ الحيّةِ بقُدْرَتِها على صنعِ غذائِها بنفسِها عنْ طريقِ عمليّةِ البناءِ الضوئيِّ، فإنَّهُ توجدُ أنواعٌ منَ النباتاتِ تسمّى آكلةَ الحشراتِ. أبحثُ في شبكةِ الإنترنتْ عنْ نظامِ معيشةِ هذهِ النباتاتِ، وسببِ تسميتِها بهذا الاسمِ.

نباتُ آكلِ الحشراتِ

تطبيق العلوم

أوجّه الطلبة إلى البحث عبر شبكة الإنترنت عن نظام معيشة النباتات آكلة الحشرات، وسبب تسميتها بهذا الاسم.

الفكرةُ الرئيسةُ:
الفُطْريّاتُ والطلائعيّاتُ كائناتٌ حقيقيّةُ النوى إلّا أنَّ لكلٍّ منْهُما خصائصَ مختلفةً تميّزُها عنْ بعضِها وعنِ النّباتاتِ والحيواناتِ.

نتاجاتُ التعلُّم:
- أحدِّدُ بعضَ خصائصِ الفُطريّاتِ.
- أحدِّدُ بعضَ مجموعاتِ الفُطريّاتِ الشائعةِ.
- أحدِّدُ بعضَ خصائصِ الطلائعيّاتِ.
- أحلِّلُ بياناتٍ تبرزُ علاقةَ الإنسانِ بكلٍّ منَ الطلائعيّاتِ والفُطريّاتِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
الطلائعيّاتُ Protista
الفُطريّاتُ Fungi

مملكةُ الفُطْريّاتِ Fungi Kingdom

يعاني بعضُ الأشخاصِ حكّةً واحمرارًا وتشقُّقًا بينَ أصابعِ القدمَيْنِ، ألاحظُ الشكلَ (23)، نتيجةَ ارتدائِهِم الأحذيةَ مدَّةً زمنيَّةً طويلةً، ممّا يُهَيِّئُ بيئةً مناسبةً منَ الحرارةِ والرطوبةِ لتكاثُرِ **الفُطْريّاتِ (Fungi)**؛ وهيَ كائناتٌ حيَّةٌ حقيقيَّةُ النّوى، وغيرُ ذاتيّةِ التغذيةِ، ومعظمُها عديدُ الخلايا، ومنْها ما هوَ وحيدُ الخليَّةِ.

تَتَشابَهُ خلايا الفُطريّاتِ معَ خلايا النباتاتِ بوجودِ جدارٍ خلويٍّ إلّا أنَّ تركيبَهُ مختلفٌ بينَهما. تنتشرُ الفُطريّاتُ في البيئاتِ جميعِها حالَ توافُرِ الظروفِ الملائمةِ لها، وتختلفُ في أشكالِها وحجومِها وألوانِها.

✓ **أتحقَّقُ:** ما الفرقُ بينَ الفُطريّاتِ والنّباتاتِ؟

الشكلُ (23): فُطريّاتُ القدمِ.

استخدام الصور والأشكال:
- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (23) الوارد في كتاب الطالب، وملاحظة الاحمرار والتشقق بين أصابع القدمين، نتيجة ارتداء الأحذية مدة زمنية طويلة، ما يهيّء لتكون بيئة مناسبة من الحرارة والرطوبة لتكاثر الفطريات.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تشترك الفطريات مع الكائنات الحية التي تنتمي إلى مملكة النبات في عدد من الخواص، فالكائنات الحية التي تنتمي إلى هاتين المملكتين غير متحرِّكة؛ ما يعني أنها، على العكس من الحيوانات، غير قادرة على التنقُّل بحرية. تُحاط الخلايا في كل من النباتات والفطريات بجدار خلوي، يكون المكوِّن الأساس له في خلايا الفطريات هو الكيتين، بينما يكون السيليلوز هو المكون الرئيس للجدار الخلوي في خلايا النباتات.

مملكتا الفطريات والطلائعيات
Fungi and Protista Kingdoms

1 تقديم الدرس

مملكة الفطريات

مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس
- أستعرض مع الطلبة خصائص كل من النباتات والحيوانات، ثم أسأل: ماذا لو كان هناك كائن حيّ يمتلك خصائص من كِلا المملكتين؟ أين سيتم تصنيفه؟

الربط بالمعرفة السابقة
- أناقش الطلبة حول ما يعرفونه عن الفطريات وخصائصها وأمثلة عليها.
- أسأل الطلبة عما تعلّموه عن العلاقة بين الإنسان والفطريات. ستختلف الإجابات، فمن الفطريات ما هو مفيد ومنها ما هو ضارّ.

2 التدريس

المناقشة:
- أستخدم **استراتيجية العروض التوضيحية** في توضيح خصائص مملكة الفطريات. أعرض على الطلبة صورًا توضيحية عن أنواع الفطريات وأشكالها وحجومها والبيئات التي تعيش فيها، ثم أسألهم:

– ما أوجه الشبه والاختلاف بين الفطريات والنباتات؟ تتشابه خلايا الفطريات مع خلايا النباتات بوجود جدار خلوي، وتختلفان في التركيب.

– أين تعيش الفطريات؟ **إجابة محتملة:** تعيش في البيئات جميعها في حال توافرت الظروف الملائمة لها.

– ما الظروف الواجب توافرها في البيئة حتى تتمكن الفطريات من البقاء؟ **إجابة محتملة:** حرارة ورطوبة.

– لِمَ يعاني بعض الأشخاص من التشقّقات والحكّة بين أصابع القدمين؟ **إجابة محتملة:** نتيجة ارتدائهم الأحذية مدة زمنية طويلة؛ ما يوفّر بيئة مناسبة لتكاثر الفطريات.

✓ **أتحقّق:** تختلف خلايا الفطريّاتِ عن خلايا النباتاتِ بتركيب الجدارِ الخلويِّ المحيط بكلّ منها، كما أن الفطريات غير ذاتية التغذية، أما النباتات فتصنع غذاءها بنفسها.

الفطريات الرمية، والفطريات التقايضية، والفطريات التطفلية

◄ المناقشة:

- أحضر 20 بطاقة متماثلة في اللون والحجم والشكل، 16 منها فارغة، وأكتب سؤالًا واحدًا على كل بطاقة من ضمن البطاقات الأربع المتبقية.
- أقسم الطلبة أربع مجموعات غير متجانسة.
- أحضّر البطاقات الأربعة التي تحتوي على أسئلة، وأضعها بصورة مقلوبة على الطاولة، بحيث تتضمن كلّ بطاقة سؤالًا مما يأتي:

1. ما الخصائص العامة لمجموعة الفطريات الرّميّة؟ وأذكر مثالًا على فطر ينتمي إلى هذه المجموعة.
2. ما الخصائص العامة لمجموعة الفطريات التقايضية؟ وأذكر مثالًا على فطر ينتمي إلى هذه المجموعة.
3. ما الخصائص العامة لمجموعة الفطريات التطفلية؟ وأذكر مثالًا على فطر ينتمي إلى هذه المجموعة.
4. ما طبيعة العلاقة بين الفطريات وبقية الكائنات الحية، ومنها الإنسان؟

- أطلب إلى منسق/ منسقة كل مجموعة سحب بطاقة عن الطاولة، وأحدّد وقت تنفيذ النشاط والمناقشة وإجابة السؤال لكل مجموعة.
- أطلب إلى كل مجموعة كتابة إجاباتها عن السؤال على أربع بطاقات فارغة (على كل بطاقة فكرة).
- أطلب إلى منسقي/ منسقات المجموعات تسليم البطاقات جميعها، ثم أخلط البطاقات معًا.
- أطلب إلى فرد من كل مجموعة إعادة جمع البطاقات التي تشكل إجابة عن سؤال مجموعته.
- أكافئ المجموعة التي تنفذ النشاط أولًا تنفيذًا صحيحًا.
- أناقش الطلبة جميعًا بخصائص مجموعة الفطريات التي جُمِعَتْ بطاقاتها التي تحمل إجابات عنها، أكرّر الخلط مرة أخرى، من دون بطاقات المجموعة الفائزة أول مرة.
- أكرّر الخطوات إلى أن يتم شرح البند كاملًا ومناقشته مع الطلبة.

أ. فطرُ المشروم.

ب. الأشناتُ.

جـ. فطرُ الأظافرِ.

الشكلُ (24): أنواعٌ منَ الفُطريّاتِ.

الشكلُ (25): مضاداتٌ حيويّةٌ تُستخلَصُ منْ بعضِ أنواعِ الفُطريّاتِ.

صنّفَ العلماءُ الفُطريّاتِ إلى مجموعاتٍ اعتمادًا على عدّةِ معاييرَ، منْها نمطُ التغذيةِ، وهيَ:

الفُطريّات الرميّةُ Saprophytic Fungi

الفُطريّاتُ الرميّةُ مهمةٌ جدًّا للبيئةِ؛ إذْ إنَّها تحصلُ على غذائِها عنْ طريقِ تحليلِ بقايا الكائناتِ بعد موتِها، ممّا يُسْهِمُ في الحفاظِ على نظافةِ البيئةِ وتقليلِ التلوُّثِ، ومنَ الأمثلةِ عليْها فطرُ المشروم الذي يُحلِّلُ أجزاءَ النباتاتِ بعدَ موتِها، ألاحظُ الشكلَ (24- أ).

الفُطريّاتُ التَّقايضيّةُ Mutualistic Fungi

تَتَغَذّى بعضُ هـذهِ الفُطريّاتِ بما تُنْتِجُهُ الطحالبُ منْ غذاءٍ؛ إذْ تمتصُّ الماءَ والأمـلاحَ لتتمكَّنَ الطحالبُ منْ تصنيعِ الغـذاءِ بعمليَّةِ البناءِ الضَّوْئِيِّ، وتُعَدُّ الأشناتُ مثـالًا على العلاقةِ التَّقايضيَّةِ بينَ الفطـرِ والطحلبِ، ألاحظُ الشكلَ (24- ب).

الفُطريّاتُ التَّطفّليّةُ Parasitic Fungi

ترتبطُ هذهِ الفطرياتُ بعلاقـاتٍ معَ الإنسانِ والحيوانِ والنباتِ، مُسبِّبَةً لهُمْ جميعًا المرضَ. ومنَ الأمثلةِ على الأمراضِ التـي تسبِّبُها للإنسانِ سَعْفَةُ الرأسِ وسَعْفَةُ الأظافرِ، ألاحظُ الشكلَ (24- ج).

وبالرَّغمِ مـنْ أنَّ بعضَ الفُطريّـاتِ تُسبِّبُ المرضَ لمنْ يتغذّى بها منَ الإنسانِ والنباتِ والحيوانِ، فإنَّ لأنواعٍ كثيرةٍ منها علاقةً مباشرةً بحياتِهِمْ؛ إذْ إنَّ لها فوائدَ كثيرةً، ففطرُ المشروم والكمأةِ مثلًا يشكّلانِ غـذاءً مفيدًا. ويُسهِمُ فـطرُ الخميرةِ في صُنْعِ عدّةِ أنواعٍ منَ الأطعمةِ، وتُنْتِجُ بعضُ أنواعِ فطرِ البنسيليومِ مضاداتٍ حيويّةً استفادَ منها الإنسانُ في القضاءِ على عديدٍ منَ البكتيريا المُسَبِّبةِ للأمراضِ، ألاحظُ الشكلَ (25).

نشاط سريع

- أقسم الطلبة مجموعات غير متجانسة،وأزوّد كل مجموعة بلوح من الكرتون وأقلام ملونة. ثم أطبّق **استراتيجية الخريطة الذهنية**، وأطلب إلى كل مجموعة وضع عنوان الخريطة في الوسط، ثم حصر العناوين الفرعية في الدرس، مثل (خصائص الفطريات، وتركيبها، ومجموعاتها، وعلاقتها بالإنسان .....)

ثم رسم خطوط مائلة بين العنوان الرئيس والعناوين الفرعية المنتشرة حوله، وأوجّههم إلى الكتابة فوق الخطوط واستخدام الألوان، وأعطي المجموعات مدة 10دقائق؛ لتلخيص الأفكار والعناوين المتعلقة بالفطريات في الخرائط الذهنية، ثم أناقش كل مجموعة أمام طلبة الصف في المعلومات الواردة في الخريطة الذهنية الّتي صمّموها.

تجربةٌ
ظروفُ مَعيشةِ الفُطريّاتِ

الموادُّ والأدواتُ: خميرةٌ، وماءٌ، وسُكّرٌ، و(4) أنابيبَ.

إرشاداتُ السلامةِ: أستعملُ أدواتِ المختبرِ والماءَ الساخنَ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أُرَقِّمُ الأنابيبَ: (1)، (2)، (3)، (4).
2. أَسْكُبُ في الأنبوبِ (1) ماءَ صنبورٍ، وفي الأنبوبِ (2) ماءً دافئًا، وفي الأنبوبِ (3) ماءً باردًا، وأتركُ الأنبوبَ (4) فارغًا.
3. أضيفُ ملعقةَ سُكّرٍ إلى الأنابيبِ (1-4).
4. أضيفُ ملعقةً من فطرِ الخميرةِ إلى الأنابيبِ (1-4)، وأنتظرُ مدّةَ min (10) بعدَ تغطيةِ الأنابيبِ جميعِها.
5. **ألاحظُ** ما حدثَ في كلِّ أنبوبٍ، ثمَّ أُدوِّنُ معلوماتي في جدولٍ.
6. أقارنُ التغيُّراتِ في الأنابيبِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

أحدِّدُ العواملَ المؤثِّرةَ في نموِّ الفُطريّاتِ، ثمَّ **أفسِّرُ** أهميَّةَ كلٍّ منْها.

✓ **أتحقَّقُ:** أُحدِّدُ دَوْرَ كلِّ مجموعةٍ منْ مجموعاتِ الفُطريّاتِ في حياةِ الإنسانِ.

مَمْلَكَةُ الطّلائِعيّاتِ Protista Kingdom

الطلائعيّاتُ Protista أبسطُ الكائناتِ الحَيَّةِ حقيقيّةِ النّوى، وتَتَشابَهُ بعضُ الكائناتِ التي تنتمي إليْها معَ الحيواناتِ في بعضِ الخصائصِ، ويتشابَهُ بعضُها الآخرُ معَ النباتاتِ في بعضِ الخصائصِ؛ فمنْها ما هوَ ذاتيُّ التغذيةِ، ولا ينتقلُ منْ مكانٍ إلى آخرَ كالنباتاتِ، ومنْها ما يتحرَّكُ، ولا يستطيعُ صُنْعَ غذائِهِ بنفسِهِ كالحيواناتِ. وهيَ تضمُّ كائناتٍ وحيدةَ الخليّةِ، وأُخرى عديدةَ الخلايا. وقدْ وجدَ العلماءُ أنَّ أَوْجُهَ الاختلافِ في ما بينَها أكثرُ منْ أوجُهِ التشابُهِ؛ فلجؤوا إلى تصنيفِها اعتمادًا على تركيبِ المادَّةِ الوراثيَّةِ.

تقويم

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: سلم تقدير

الاسم	المهام			
	4	3	2	1

المهام:

(1) **التواصل** مع الزملاء/ الزميلات بفاعلية.

(2) تنفيذ خطوات النشاط بدقة وحذر.

(3) تدوين الملاحظات التي تمكّن من تحليل النتائج بدقّة.

(4) تحديد العوامل المؤثرة في حياة الفطريات.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.

2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.

1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

تجربةٌ
ظروف معيشة الفطريات

الهدف: استنتاج العوامل المؤثرة في نمو الفطريات.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى التعامل بحذر مع الأنابيب الزجاجية والماء الساخن، وعدم تذوق أي مادة من المختبر حتى لو كان المسمّى مألوفًا بالنسبة له، مثل السكر أو الخميرة.

الإجراءات والتوجيهات:ظ

- أوجّه الطلبة إلى التصرّف بنشاط في المختبر، وتنفيذ خطوات التجربة بدقة، وأزوّدهم بمفهوم ضبط المتغيرات في التجارب عن طريق وضع الكمية نفسها من الماء في الأنابيب وكذلك السكر، ومناقشتهم في سبب ذلك.
- أوجّه انتباه الطلبة إلى أن نمو الخميرة يُسْتَدَلُّ عليه بظهور فقاعات من غاز ثاني أكسيد الكربون بصورة واضحة؛ وأثير اهتمامهم بسؤالهم عن أسباب التغيرات الحادثة في الأنابيب. وعن توقعاتهم لما يمكن حدوثه لو وُضِعَ أنبوب يضمّ الماء والخميرة فقط دون السكر وأنبوب آخر يضم الماء والسكر دون الخميرة.

النتائج المتوقعة: أتوقع من الطلبة تحديد العوامل المؤثرة في نمو الفطريات.

التحليل والاستنتاج:

سيتوصل الطلبة إلى أن توافر الغذاء العضوي (المتمثل في السكر في هذه التجربة) والرطوبة (المتمثلة في الماء) والحرارة، هي العوامل المؤثرة في نمو الفطريات؛ حيث يوفّر السكر مصدر غذاء الخميرة، وتعد الرطوبة والحرارة مسؤولتين عن إتمام العمليات الحيوية فيها.

✓ **أتحقّق:** الفطريات الرمية: بالغة الأهمية للبيئة وتساعد على تحليل بقايا الجثث وتقليل التلوث.
الفطريات التطفلية: تسبّب المرض للإنسان.

مملكة الطلائعيات

◄ المناقشة:

- أطبّق نموذج فراير بعد توزيع الطلبة إلى مجموعات، ثم أطلب إليهم تنظيم معلوماتهم في منظم تصويري يتضمن مفهوم الطلائعيات وتعريفه، وخصائصه وأمثلة دالة وأخرى غير دالة، وأناقش المجموعات في إجاباتها.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكلين (26) و (27) وأسألهم:
  - أتبدو هذه الصور لخلايا حقيقية النوى أم بدائية؟ أطلب إلى من يجيب تفسير الإجابة.
  - أتبدو هذه الصور لكائنات وحيدة الخلايا أم عديدة الخلايا ؟ أطلب إلى من يجيب تفسير الإجابة.
  - هل نتوقع أن هذه الكائنات تتحرك أم أنها ثابتة في مكان واحد؟ أطلب إلى من يجيب تفسير الإجابة.
  - هل يمكن تصميم مفتاح تصنيف لتمييزها عن بعضها؟
  - علامَ اعتمد العلماء في تصنيفها إلى مجموعات؟ أطلب إلى من يجيب تفسير الإجابة.
  - أتشبه الحيوانات أم النباتات؟
- أناقش الطلبة حول علاقة الطحالب، والأوليات بالإنسان في حياته اليومية، من حيث استخدامه والاستفادة من بعض المواد المستخلصة منها، ومن حيث قدرة بعضها على التسبب له بالمرض.
- أطلب إلى الطلبة تصميم خريطة ذهنية للأفكار الرئيسة المتعلقة بالطلائعيات.

✓ **أتحقّق:** هناك طلائعيات مفيدة للإنسان، يتغذّى على بعضِ أنواعِها، ويَسْتَخْلِصُ بعضَ المركّباتِ منها لتصنيعِ مُكَمِّلاتٍ غذائيَّةٍ، أو لأغراضٍ علاجيّةٍ، مثل صناعةِ قوالبِ الأسنانِ. بعضُها الآخرُ يسبِّبُ المرضَ للإنسانِ، ومنَ الأمثلةِ عليها أحدُ أنواعِ الأميبا الذي يُسبِّبُ مرضَ الزحارِ الأميبيّ.

أخطاء شائعة

لا يمتلك بعض الطلبة القدرة على التمييز بين الطحالب والنباتات اللاوعائية (الحزازيات)، ويصف بعضهم الأشنات بأنها مثالٌ على الطلائعيات. أعرض على الطلبة المزيد من الصور والأشكال التوضحية التي تعزّز قدرتهم على التمييز بينها ووصفها على النحو الصحيح..

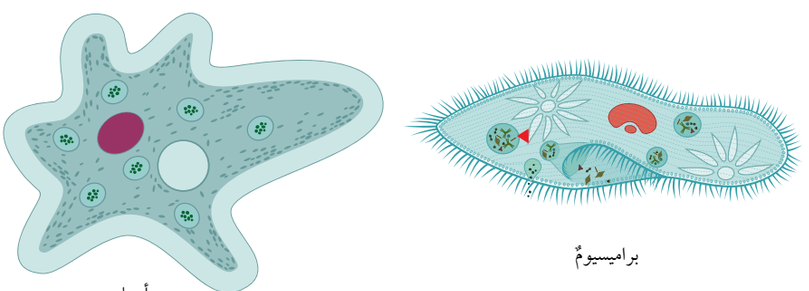
الشكلُ (26): الطحالبُ.

✓ **أتحقَّقُ:** أحدِّدُ طبيعةَ العلاقةِ بينَ الطلائِعيّاتِ والإنسانِ.

تُعَدُّ **الطحالبُ** مثالًا على الطلائعيّاتِ ذاتيّةِ التغذيةِ المفيدةِ للإنسانِ؛ إذْ يتغذّى ببعضِ أنواعِها، وتُستخلَصُ بعضُ المركّباتِ منْها لتصنيعِ مُكَمِّلاتٍ غذائيَّةٍ، أوْ لأغراضٍ علاجيّةٍ كصناعةِ قوالبِ الأسنانِ.

ويُبيِّنُ الشكلُ (26) رسمًا توضيحيًّا لبعضِ الطّحالبِ.

تُعَدُّ **الأوّليّاتُ** منَ الأمثلةِ على الطلائعيّاتِ غيرِ ذاتيّةِ التغذيةِ التي يعيشُ بعضُها حرًّا في البيئةِ، ألاحظُ الشكلَ (27)، في حينِ أنَّ بعضَها الآخرَ يسبِّبُ المرضَ للإنسانِ، مثلَ أحدِ أنواعِ الأميبا الذي يُسبِّبُ لهُ مرضَ الزحارِ الأميبيِّ.



أميبا

براميسيومٌ

الشكلُ (27): الأوّليّاتُ.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن الأوليات Protozoa وتسبب بعضها أمراضًا للإنسان. علمًا بأنه يمكنني إعداد عروض تقديمية تتعلّق بموضوع الدرس.

أشارك الطلبة هذه المواد التعليمية، إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على Microsoft teams(أو أستعمل أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أقارنُ بينَ الفُطريّاتِ والطلائعيّاتِ.
2. **أصنِّفُ** نوعًا منَ الكائناتِ الحيّةِ حقيقيَّ النواةِ، وبسيطَ التركيبِ، ووحيدَ الخليّةِ، ولا يستطيعُ صُنْعَ غذائِهِ بنفسِهِ، ويسبِّبُ المرضَ للإنسانِ ضمنَ مملكةِ .....
3. **أطرحُ سؤالًا** إجابتُهُ الأشْنات (الأُشْنَ).
4. **أفسِّرُ:** ترتبطُ الفُطريّاتُ معَ الإنسانِ بعلاقةٍ ذاتِ بُعْدَيْنِ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** تستطيعُ الطحالبُ الخضراءُ صنعَ غذائِها بنفسِها، وتفتقرُ إلى القدرةِ على الحركةِ منْ مكانٍ إلى آخرَ، ومعَ ذلكَ لا تُصنَّفُ ضمنَ النباتاتِ، لماذا؟

تطبيقُ العلومِ

تستطيعُ الأشناتُ العيشَ فوقَ الصخورِ، إذْ إنَّها تُفرِزُ حموضًا تُسهِمُ في تفتيتِ الصخرِ وتحويلِهِ إلى تربةٍ، وهيَ تمتصُّ الماءَ والموادَّ الملوِّثةَ منَ الهواءِ عندَ سقوطِ المطرِ؛ لذلكَ فهيَ تتأثَّرُ بشدَّةٍ بتلوُّثِ الهواءِ. أبحثُ في شبكةِ الإنترنتْ عنِ استخدامِ العلماءِ للأشناتِ مؤشِّرًا لدرجةِ تلوُّثِ الهواءِ، ثمَّ أُشارِكُ زملائي/ زميلاتي في ما أتوصَّلُ إليهِ.

79

تطبيق العلوم

أوجّه الطلبة إلى البحث عبر شبكة الإنترنت، عن استخدام العلماء للأشنات مؤشرًا لدرجة تلوث الهواء، ومشاركة النتائج التي يتوصلون إليها مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

ورقة العمل (4)

أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (4) الموجودة في الملحق، وأوجههم إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثم نناقش الحل معًا. أوجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1. الفطريات: كائنات حية حقيقية النوى، غير ذاتية التغذية، معظمها عديد الخلايا، ومنها ما هو وحيد الخلية.

   الطلائعيات: كائنات حية حقيقية النوى، منها ما هو ذاتي التغذية ولا ينتقل من مكان لآخر، ومنها ما هو غير ذاتي وينتقل من مكان لآخر، وتضم كائنات وحيدة الخلية وأخرى عديدة الخلايا.

2. الأوليات مثل الأميبا.

3. أعطي مثالًا على العلاقةِ التكافليّةِ بينَ الفطرِ والطحلبِ.

4. ترتبط الفطريات مع الإنسان بعلاقة سلبية وإيجابية في آن معًا؛ فبعض الفطريّاتِ يسبِّبُ المرضَ للإنسانِ وللنباتاتِ والحيواناتِ التي يتغذّى عليها، وبعضها الآخر له فوائدُ كثيرةٌ، ففطرُ المشرومِ والكمأةِ مثلًا يشكّلانِ غذاءً مفيدًا. ويُسهِمُ فطرُ الخميرةِ في صُنْعِ عدّةِ أنواعٍ منَ الأطعمةِ، وتُنْتِجُ بعضُ أنواعِ فطرِ البنسيليومِ مضاداتٍ حيويّةً استفادَ منها الإنسانُ في القضاءِ على عديدٍ منَ البكتيريا المُسَبِّبةِ للأمراضِ.

5. لأنها تفتقر إلى خصائص النباتات؛ فمثلًا بعض الطحالب وحيد الخلية، أمّا النباتات جميعها فعديدة الخلايا، بالإضافة إلى افتقارها للجذور والسيقان الحقيقية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **التفكير: الملاحظة**

أوضّح للطلبة في أثناء تنفيذ النشاط أن مهارة الملاحظة تزيد قدرتهم علي ملاحظة التفاصيل الدقيقة، التي تجعلهم على دراية بإدارة المواقف واتخاذ قرارات بحكمة وتأنٍّ.

الدرسُ 5

نطاقا البكتيريا والأثريات
Bacteria and Archea Domains

1 تقديم الدرس

البكتيريا

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أناقش الطلبة حول الكائنات بدائية النواة وأوجّه اهتمامهم إلى وجود اختلافات في ما بينها وتصنيفها إلى نطاقين.

◄ الربط مع المعرفة السابقة

- أطلب إلى الطلبة تبادل المعلومات حول البكتيريا والأثريات في ما بينهم، ثم أسأل:

– ما البكتيريا؟ ما الأثريات؟

إجابة محتملة: البكتيريا، والأثريات كائنات حية مجهرية بدائية النواة.

– ما تصنيفها؟

إجابة محتملة: تنتمي إلى نطاق يسمّى البكتيريا والأثريات.

– ممّ تتكون؟

إجابة محتملة: خلية واحدة فقط بلا نواة، أي إن المادة الوراثية فيها غير محاطة بغلاف.

– ما الخصائص العامة لها؟

إجابة محتملة: بسيطة التركيب، ومجهرية، ومتعددة الأشكال، وتتكاثر بالانشطار الثنائي.

- ما علاقتها بالإنسان؟

إجابة محتملة: بعض أنواعها مفيدة، وبعضها الآخر ضارّ.

2 التدريس

◄ المناقشة:

- أعرض صورًا توضيحيّة، أو لوحة جدارية، أو أقدّم عرضًا تقديميًّا عن البكتيريا يتناول تركيبها وخصائصها العامة وأشكالها ونمط تكاثرها وبيئاتها.
- أناقش الطلبة بالمعلومات التي حصلوا عليها.

الدرسُ 5

نطاقا البكتيريا والأثريات
Bacteria and Archea Domains

◄ الفكرةُ الرئيسةُ:

البكتيريا والأثريات منَ الكائناتِ الحيّةِ بدائيّةِ النوى، وتؤدّي دورًا مهمًّا في حياةِ الإنسانِ.

◄ نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أحدّدُ بعضَ خصائصِ البكتيريا.
- أوضّحُ كيفَ تتكاثرُ البكتيريا.
- أحدّدُ بعضَ خصائصِ الأثريّاتِ.
- أحلّلُ بياناتٍ تبرزُ علاقةَ الإنسانِ بالبكتيريا.

◄ المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

الأثريّاتُ	Archaea
الانشطارُ الثنائيُّ	Binary Fission

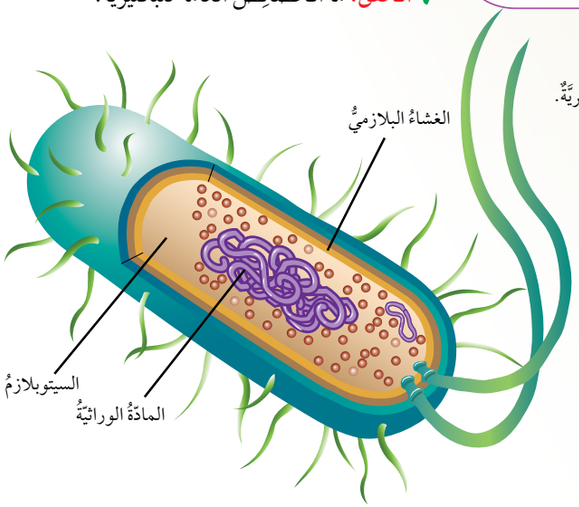
البكتيريا Bacteria

توجدُ البكتيريا في كلِّ مكانٍ؛ فقدْ تعيشُ في الماءِ، أوْ في أجسامِ الكائناتِ الحيّةِ، أوْ على سطوحِ الموادِّ المختلفةِ، أوْ في الأطعمةِ. وقد درستُ سابقًا أنَّ البكتيريا (Bacteria) منَ الكائناتِ الحيّةِ المجهريّةِ بسيطةِ التركيبِ؛ إذْ يتكوَّنُ جسمُها منْ خليّةٍ واحدةٍ فقطْ بلا نواةٍ، أيْ إنَّ المادّةَ الوراثيّةَ فيها غيرُ مُحاطةٍ بغلافٍ؛ لذلكَ فهيَ بدائيّةُ النّوى، ألاحظُ الشكلَ (28).

تتنوَّعُ البكتيريا في أشكالِها؛ إذْ يوجدُ منْها العصويُّ، والكروِيُّ، والحلزونيُّ، ألاحظُ الشكلَ (29).

وهيَ تختلفُ في تأثيرِها في الإنسانِ، فمنْها ما يسبِّبُ الأمراضَ، ومنْها ما هوَ ضروريٌّ لعمليّةِ الهضمِ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما الخصائصُ العامةُ للبكتيريا؟



الشكلُ (28): خليّةٌ بكتيريّةٌ.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (28)، ثم أسألهم عن الأجزاء الرئيسة للبكتيريا كما يأتي:

– هل تضم أنواع البكتيريا جميعها هذه الأجزاء؟

إجابة محتملة: مادة وراثية، وغشاء بلازمي، وسيتوبلازم. نعم جميعها.

– هل هذا الشكل هو الوحيد لأنواع البكتيريا جميعها؟

إجابة محتملة: لا، لها عدة أشكال.

✓ **أتحقق:** تعد البكتيريا من الكائناتِ الحيّةِ المجهريّةِ بسيطةِ التركيبِ، إذْ يتكوَّنُ جسمُها منْ خليّةٍ واحدةٍ فقطْ بلا نواةٍ، أيْ إنَّ المادّةَ الوراثيّةَ فيها غيرُ مُحاطةٍ بغلافٍ؛ لذلكَ فهيَ بدائيّةُ النّوى.

تكاثُرُ البكتيريا Bacteria Reproduction

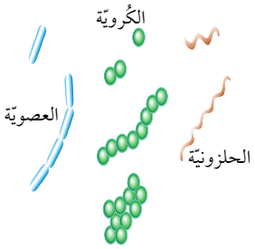
بالرّغْمِ منْ صِغَرِ حجمِ البكتيريا وبساطةِ تركيبِها، فإنَّ لها خصائصَ الكائناتِ الحيَّةِ جميعَها، بما في ذلكَ التكاثُرُ. تتكاثرُ البكتيريا عنْ طريقِ انقسامِ الخليَّةِ الواحدةِ التي تُشَكِّلُ جسمَها إلى خَلِيَّتَيْنِ متشابِهَتَيْنِ في المادَّةِ الوراثيّةِ بطريقةٍ تسُمّى **الانشطارَ الثنائيَّ (Binary Fission)**، ألاحظُ الشكلَ (30).

الشكلُ (30): الانشطارُ الثنائيُّ.

البكتيريا في حياةِ الإنسانِ Bacteria in Human Life

تسبِّبُ بعضُ أنواعِ البكتيريا الأمراضَ للإنسانِ، كالبكتيريا المُسَبِّبَةِ لمرضِ الكوليرا، في حينِ أنَّ الإنسانَ يستفيدُ منْ بعضِها الآخرِ في صناعةِ بعضِ الأطعمةِ كالألبانِ والمخلّلاتِ، وبعضِ الصناعاتِ الدوائيّةِ، بالإضافةِ إلى الدَّوْرِ الذي تؤديهِ البكتيريا في تحليلِ بقايا الجثثِ، والمحافظةِ على الأنظمةِ البيئيّةِ.

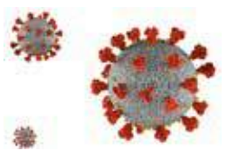
✓ **أتحقَّقُ:** كيفَ تتكاثرُ البكتيريا؟



الشكلُ (29): أشكالُ البكتيريا.

الربطُ بالصّحةِ

اكتشفَ العلماءُ جسيماتٍ مجهريّةً أصغرَ منَ البكتيريا، تتكوَّنُ منْ مادّةٍ وراثيّةٍ مُحاطةٍ بغلافٍ بروتينيٍّ، منها ما يُسبِّبُ الأمراضَ للإنسانِ، وقدْ أطلقوا عليها اسمَ الفيروساتِ، لكنَّها لمْ تُصَنَّفْ ضمنَ الكائناتِ الحيّةِ. وحديثًا اكتشفَ العلماءُ فيروسَ COVID-19، وهوَ أحدُ أنواعِ الفيروساتِ الذي يهاجمُ الجهازَ التنفسيَّ في الإنسانِ، وقدْ ظهرَ في الصينِ نهايةَ عامِ 2019م، وانتشرَ بشكلٍ وبائيٍّ خلالَ أشهرٍ قليلةٍ؛ إذْ تجاوزَتْ أعدادُ المصابينَ بهِ حولَ العالَمِ ملايينَ البشرِ، وتسبَّبَ في وفاةِ عددٍ كبيرٍ منْهُمْ. أبحثُ في سببِ عدمِ تصنيفِ العلماءِ للفيروساتِ ضمنَ الكائناتِ الحيَّةِ، ثمَّ أُناقِشُ زملائي/ زميلاتي في ما توصَّلْتُ إليهِ.



ورقة العمل (5)

أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (5) الموجودة في الملحق، وأوجّههم إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا، ثم نناقش الحل معًا. أوجّه كل مجموعة إلى عرض إجاباتها، ومناقشتها مع المجموعات الأخرى.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل رقم (29) وأطلب إليهم وصف الأشكال المختلفة للبكتيريا.

تكاثر البكتيريا

◄ المناقشة:

- أشكّل كرةً من معجون أطفال ثم أفصلها إلى جزأين متساويين، وأكرّر العملية بفصل كل جزء إلى جزأين متساويين، وأطلب إلى الطلبة وصف ما قمتَ به، ثم أبيّن لهم أن هذه الأجزاء تمثّل طريقة تكاثر البكتيريا التي تسمى الانشطار الثنائي. أزوّد الطلبة بالمفهوم العلمي الصحيح والدقيق للانشطار الثنائي، وأوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (30).

الربطُ بالصّحةِ

أوجّه الطلبة إلى البحث في المصادر المتاحة وعبر شبكة الإنترنت عن سبب عدم تصنيف العلماء للفيروسات على أنها كائنات حيّة، ثم أطلب إليهم مناقشة ما توصلوا إليه مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

البكتيريا في حياة الإنسان

◄ المناقشة:

- أناقش الطلبة بعلاقة البكتيريا بالإنسان، وأقسمهم ثلاث مجموعات غير متجانسة، وأطلب إليهم إجراء مناظرة علمية، بحيث تتبنّى مجموعة من الطلبة النظر إلى أنّ البكتيريا مفيدة للإنسان وتقدم أدلة مقنعة على ذلك، أمّا المجموعة الثانية فترى أنَّ البكتيريا ضارة، وتقدّم أدلة مقنعة على رأيها، في ما تتولّى المجموعة الثالثة مهمّة التحكيم بينهما.

✓ **أتحقّق:** تتكاثرُ البكتيريا منْ خِلالِ انقسامِ الخليَّةِ الواحدةِ التي تُشَكِّلُ جسمَها إلى خَلِيَّتَيْنِ متشابِهَتَيْنِ في المادَّةِ الوراثيّةِ بطريقةٍ تسُمّى الانشطارَ الثنائيَّ.

تجربةٌ
البكتيريا

الهدف: تعرُّف أشكال البكتيريا.

زمن التنفيذ: 15 دقيقة.

المختلفة.

إرشادات السلامة: أوجّـه الطلبـة إلى التعامل بحذر مـع المجهرِ وعدم نقله من مكان إلى آخر، والحذر منْ كَسْرِ الشرائحِ المجهرية.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى استخدام كتاب الأنشطة والتمارين، وأساعدهم على تثبيت إحدى الشرائح في المكان المخصص من المجهر أمامهم جميعًا.
- أساعد الطلبة على استخدام العدسة ذات قوة التكبير المناسبة، وأوجههم إلى ملاحظة أشكال الخلايا البكتيرية المختلفة ثم رسمها وتصنيفها حسب الشكل.
- أوجّه الطلبة إلى الاستفادة من خدمات البحث في شبكة الإنترنت بتحميل الصورة والبحث عن طريقها عن بكتيريا مشابهة؛ للاستدلال على شكلها واسمها وخصائصها.
- إذا كان المجهر موصولًا بحاسوب فيمكن التقاط صورة المجهر عن طريقه، أما إذا لم يكن موصولًا بحاسوب فأوجّه الطلبة إلى البحث عن البكتيريا بوصف شكلها.

النتائج المتوقعة: أتوقع أن يتعرف الطلبة أشكال البكتيريا

التحليل والاستنتاج:

لا، ليس بالضرورة، فالشكل هو خاصية من خصائص البكتيريا، لكنه ليس المعيار الأساس والوحيد في توزيعها إلى مجموعات؛ لذا قد تتشابه البكتيريا (المختلفة عن بعضها في شكلها) في قدرتها ونمط التغذية، والقدرة على التسبب بالمرض مثلًا.

✓ **أتحقّق:** تشبهُ الأثريات البكتيريا في معظمِ خصائصِها، وتتمثل هذه الخصائص في كونهما من الكائناتِ الحيّةِ المجهريّةِ بسيطةِ التركيبِ، وبدائيّةِ النّوى.

◄ استخدام الصور والأشكال :

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (31)، وأسأل: هل يمكن أن تعيش كائنات حية في ظروف مشابهة (درجات حرارة مرتفعة جدًّا، ملوحة مرتفعة جدًّا)؟ ماذا نتوقع أن يحدث للجسم إذا تعرّض لمياه درجة حرارتها مرتفعة جدًّا؟ هل جربت السباحة في مياه البحر الميت مع ضرورة إجادة مهارة السباحة؟ بم شعرت عندها؟ هل نتوقع أنّ هناك كائنات حية بسيطة التركيب جدًّا بالمقارنة مع الإنسان تستطيع تحمل هذه الظروف؟ أناقش الطلبة بوجود كائنات حية بدائية النوى تستطيع تحمل هذه الظروف.

تجربةٌ
البكتيريا

المواد والأدوات: مِجهرٌ، وشرائحُ بكتيريا جاهزةٌ، وحاسوبٌ موصولٌ بشبكةِ إنترنتْ.

إرشاداتُ السلامةِ: أستعملُ المِجهرَ، والشرائحَ المِجهريةَ بحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أثبتُ الشريحةَ في المكانِ المخصَّصِ منَ المِجهرِ.
2. أستخدمُ العدسةَ ذاتَ قوةِ التكبيرِ المناسبةِ.
3. ألاحظُ أشكالَ الخلايا البكتيريّةِ المختلفةِ، ثمَّ أرسُمُها.
4. أصنِّفُ البكتيريا بحسبِ الشكلِ.
5. أبحثُ في شبكةِ الإنترنتْ عنْ بكتيريا مشابهَةٍ في الشكلِ لما رأيتُهُ تحتَ المِجهرِ، ثـمَّ أُدوِّنُ بعضَ المعلوماتِ عنْها.
6. أتواصلُ: أشاركُ زملائي/ زميلاتي في ما توصَّلْتُ إليهِ.
7. أعملُ نماذجَ لأشكالِ البكتيريا.

التحليلُ والاستنتاجُ:

هلِ اختلافُ البكتيريا عنْ بعضِها في الشكلِ يعني اختلافَها في الخصائصِ جميعِها؟ أفسِّرُ إجابتي.

الأثريّاتُ Archaea

✓ **أتحقَّقُ:** مـا أَوْجُـهُ التّشـابُهِ بيـنَ البكتيريـا والأثريّـاتِ؟

الأثرياتُ (Archaea) منَ الكائناتِ الحيّةِ وحيدةِ الخليّةِ وبدائيّةِ النّوى التي تشبهُ البكتيريا في معظمِ خصائصِها، لكنَّها تختلفُ عنْها في بعضِ الصفاتِ التركيبيّةِ؛ ممّا يجعلُها قادرةً على العَيْشِ في ظروفٍ بيئيَّةٍ قاسيةٍ جدًّا قد لا يتمكّنُ كائنٌ حيٌّ آخرُ منَ العيشِ فيها، ألاحظُ الشكلَ (31).

فبعضُها يعيشُ في المياهِ المالِحةِ جدًّا كمياهِ البحرِ الميّتِ، وبعضُها يعيشُ في مياهِ الينابيعِ الحارّةِ جدًّا، وبعضٌ آخرُ يستطيعُ العيشَ في أمعاءِ الحيواناتِ كالأبقارِ.

مياهُ الينابيعِ الحارَّةُ

مياهُ البحرِ الميّتِ شديدةُ الملوحةِ

الشكلُ (31): منَ البيئاتِ التي يمكنُ أنْ تعيشَ فيها الأثرياتُ.

تقويم

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: سلم تقدير

الاسم	المهام			
	4	3	2	1

المهام:

(1) تنفيذ خطوات النشاط بدقة.

(2) رسم خلايا البكتيريا رسمًا صحيحًا.

(3) تصنيف البكتيريا وفق أشكالها المختلفة تصنيفًا دقيقًا.

(4) التوصل إلى معلومات عن البكتيريا من شبكة الإنترنت.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.

3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.

2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.

1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أقارنُ بينَ البكتيريا والأثريات.
2. أصنِّفُ نوعًا منَ الكائناتِ الحيَّةِ لا تُحاطُ المادّةُ الوراثيّةُ فيهِ بغلافٍ، ويعيشُ في أجواءٍ شديدةِ الملوحةِ ضمنَ نطاقِ .....
3. أطرَحُ سؤالًا إجابتُهُ الانشطارَ الثنائيَّ.
4. أفسِّرُ: ترتبطُ البكتيريا معَ الإنسانِ بعلاقةٍ ذاتِ بُعْدَيْنِ مختلِفَيْنِ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** كيفَ أفسِّرُ قدرةَ البكتيريا على حِمايَةِ نفسِها منَ المضادّاتِ الحيويّةِ بالرَّغمِ منْ بساطَةِ تركيبِها؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

تنتِجُ خليَّةٌ بكتيريَّةٌ خليَّتَيْنِ جَديدَتَيْنِ كلَّ min (15)، أحسبُ بالدقائقِ الزمنَ الذي تستغرقُهُ هذهِ الخليَّةُ في إنتاجِ (16) خليَّةً بكتيريَّةً.

تطبيق العلوم

120 دقيقة (2 ساعة).

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تقاوم البكتيريا المضادات الحيوية وتحمي نفسها منها عن طريق طفرات عشوائية في المادة الوراثية في أثناء التكاثر، أو بانتقال جين مقاوم من بكتيريا إلى أخرى. وتؤدي هذه الطفرة إلى تغيرٌ في الخلية البكتيرية؛ ما يؤدي إلى عدم قدرة المضاد الحيوي على التأثير في عملياتها الحيوية، فمثلًا، قد تؤدي الطفرة إلى تغيير طبيعة ارتباط جزيئات الجدار الخلوي البكتيري ببعضها؛ فلا يستطيع المضاد تكسيرها ومنع الجدار من التكون، ومن ثم انفجار الخلية. ويؤدّي المضادُّ عملَه الطبيعيَّ مع بقية البكتيريا التي لم تحدث لها هذه الطفرة في حمضها النووي، أما البكتيريا ذات الطفرة فتنمو أكثر. ومن أسباب مقاومة البكتيريا للمضادات استخدام المضادات الحيوية لعلاج العدوى الفيروسية، مثل الإنفلونزا .

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1

البكتيريا	لا تمتلك الصفاتِ التركيبيّةَ التي تمكنها من العَيْشِ في ظروفٍ بيئيَّةٍ قاسيةٍ جدًّا.
الأثريات	تمتلك بعض الصفاتِ التركيبيّةِ؛ ما يجعلُها قادرةً على العَيْشِ في ظروفٍ بيئيَّةٍ قاسيةٍ جدًّا.

2 الأثريات.

3 ما الطريقة التي تتكاثر بها البكتيريا؟

4 تؤثر البكتيريا في حياة الإنسان بطريقة سلبية وإيجابية؛ فبعضُ أنواعِ البكتيريا تسبِّبُ الأمراضَ للإنسانِ، كالبكتيريا المُسَبِّبَةِ لمرضِ الكوليرا، في حينِ أنَّ الإنسانَ يستفيدُ منْ بعضِها الآخر في صناعةِ بعضِ الأطعمةِ مثل الألبانِ والمخلّلاتِ، وبعضِ الصناعاتِ الدوائيّةِ، بالإضافةِ إلى الدَّوْرِ الذي تؤديهِ البكتيريا في تحليلِ بقايا الجثثِ والمحافظةِ على الأنظمةِ البيئيّةِ.

5 تمتلك بعض أنواع البكتيريا القدرة على مقاومة المضادات الحيوية نتيجة حدوث تغيرات في مادتها الوراثية تمكنها من ذلك، كما أنّ الطرائق التي تؤثر فيها المضادات الحيوية على البكتيريا متنوعة؛ فبعض المضادات متخصص بإتلاف الجدار الخلوي، وبعضها الآخر متخصصة بإتلاف المادة الوراثية، وعند استخدام مضاد حيوي غير مناسب لنوع محدد من البكتيريا أو بتركيز قليل جدًّا، تستطيع البكتيريا البقاء والنمو من دون أن تتأثر بوجوده.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **المهارات الحياتية: التواصل**

أوضّح للطلبة ضرورة تحلّيهم بمهارات التواصل أثناء العمل مع زملائهم/ زميلاتهن أثناء تنفيذهم المهامّ التعليمية الموكلة إليهم، مثل تلقّي التغذية الراجعة وتقديمها، والوضوح، واختيار نبرة الصوت المناسبة، والتعاطف والاحترام.

القزويني (1208-1283)م

الهدف: تحديد إسهامات العلماء العرب في مجال علم التصنيف.

الخلفية العلمية:

اهتم علماء المسلمين في علم التصنيف، ولهم إنجازات ذات أثر ذي قيمة علمية في هذا المجال، ومنهم العالم القزويني الذي كان له دور بارز في علم التصنيف.

◄ الإجراءات والتوجيهات:

- أسأل الطلبة: ما أهم إنجازات العالم القزويني في علم التصنيف؟
- أقسّم الطلبة مجموعات.
- أوجّههم إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدة 5 دقائق، ثم مناقشة إنجازات العالم القزويني.
- أطلب إليهم تعزيز معلوماتهم ورفد حصيلتهم المعرفية بإسهامات علماء مسلمين آخرين، وأوجّههم إلى البحث في الكتب أو المواقع الإلكترونية.
- أطلب إليهم كتابة مقالة علمية حول أحد العلماء، مسترشدين بما ورد في الإثراء من حيث طريقة العرض، على أنْ تتضمن البنود الآتية: معلومات شخصية، والمدّة الزمنية التي عاش فيها العالم، اهتماماته وإسهاماته ومؤلفاته.

الإثراءُ والتوسُّعُ

القزوينيُّ (1208 - 1283 م)

العالِمُ أبو يحيى عمادُ الدينِ زكريا الأنصاريُّ القزوينيُّ أحدُ العلماءِ البارزينَ الذينَ تألّقوا بعلومِهم في القرنِ السابعِ الهجريِّ، فتميَّزَ بأنّهُ منْ علماءِ عصرِه الموسوعيّينَ الذينَ جمعوا بينَ التاريخِ والجغرافيا، والفَلكِ، والطّبِّ، والأدبِ، والنباتِ، والحيوانِ. وقدِ اتَّسمَ القزوينيُّ بصفاتِ العلماءِ، فكانَ كثيرَ التأمُّلِ في ما حولَهُ وشديدَ الملاحظةِ، مسترشِدًا بالقرآنِ الكريمِ الذي يحثُّ الإنسانَ على التفكُّرِ في مخلوقاتِ اللهِ سبحانَهُ وتعالى، ويؤكِّدُ أنَّ الأفضليَّةَ بينَ الناسِ تقومُ على العِلمِ والتّعلُّمِ، وأنَّ الفهمَ الدقيقَ للحياةِ وما فيها أساسهُ المعرفةُ بالعلومِ والرياضيّاتِ وكيفيّةُ توظيفِها في الحياةِ، والتَّحلّي بأخلاقِ العلماءِ.

منْ أبرزِ مؤلّفاتِهِ كتابُ (عجائبُ المخلوقاتِ وغرائبُ الموجوداتِ) الذي خصَّصَ جزءًا منْهُ لعلمِ النباتاتِ، وصنَّفَ فيهِ الأشجارَ وأنواعَها وخصائصَها، والبيئةَ التي تنمو فيها. ولهُ أيضًا إسهاماتٌ بارزةٌ في علمِ الحيوانِ ما زالتْ تمثِّلُ حقائقَ علميَّةً ثابتةً حتى الآنَ، منْها: وصفُ نمطِ معيشةِ البرمائيّاتِ، وتشريحُ أجسامِها كالضّفادعِ، بالإضافةِ إلى ما ذكرَهُ عنْ علاقةِ الحشراتِ المزدوَجةِ بالنّفْعِ والضَّررِ للبيئةِ والإنسانِ.

أبحثُ في المصادرِ المتوافرةِ وشبكةِ الإنترنتْ عنْ علماءَ مسلمينَ لهُمْ إسهاماتٌ بارزةٌ في تصنيفِ الكائناتِ الحيّةِ، ثمَّ أكتبُ مقالةً أصفُ فيها ما قدَّموهُ للعالَمِ.

أبحثُ أوجّه الطلبة إلى البحث في المصادر المتوافرة وشبكة الإنترنت عن علماء مسلمين لهم إسهامات بارزة في تصنيف الكائنات الحية، ومن ثم كتابة مقالة تصف ما قدّمه هؤلاء العلماء للعالَم.

استقصاءٌ علميٌّ

الأهدافُ:

- أُقارنُ بينَ الأماكنِ التي تنمو فيها البكتيريا والفُطريّاتُ (الجراثيمُ).
- أتوقّعُ أيَّ الأماكنِ أكثرُ تلوُّثًا بالبكتيريا والفُطريّاتِ.
- أستنتجُ أكثرَ الأماكنِ تلوُّثًا بالبكتيريا والفُطريّاتِ.
- أفسِّرُ، مستخدمًا نتائجَ الاستقصاءِ، سببَ تلوُّثِ أماكنَ أكثرَ منْ غيرِها بالبكتيريا والفُطريّاتِ.

الموادُّ والأدواتُ:

أطباقُ بتري (يمكنُني الاستعاضةُ عنها بأكوابٍ بلاستيكيَّةٍ شفافةٍ)، وقِطَعٌ قُطنيَّةٌ (يمكنُني الاستعاضةُ عنها بالأعوادِ القطنيَّةِ لتنظيفِ الأذنِ)، وبودرةُ جيلاتينٍ منْ دونِ نكهةٍ، وسكّرٌ، وقفازٌ، ومصدرُ حرارةٍ، وشريطٌ ورقيٌّ لاصقٌ، وقلمٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أرتدي قفّازينِ عندَ أخْذِ العيناتِ.
- أتجنَّبُ لَمْسَ الوجهِ، أوْ أيِّ جزءٍ منهُ في أثناءِ تنفيذِ التجربةِ.
- أتعامَلُ بحَذَرٍ معَ اللَّهبِ والموادِّ مرتفعةِ الحرارةِ.
- أغسلُ يديَّ جيِّدًا بالماءِ والصابونِ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ.
- أتخلَّصُ منَ القفّازينِ في المكانِ المخصَّصِ لذلكَ.
- أُبقي الأطباقَ أوِ الأكوابَ مُغَطّاةً بعدَ تنفيذِ التجربةِ.

أيُّ الأماكنِ أكثرُ تلوُّثًا؟

سؤالُ الاستقصاءِ:

تُعَدُّ الفُطريّاتُ منَ الكائناتِ الحيَّةِ واسعةِ الانتشارِ؛ إذْ يمكنُ أنْ توجدَ في مختلفِ الأماكنِ، وهيَ سريعةُ النّموِّ في حالِ تَوافُرِ الظروفِ المناسبةِ لها؛ فتسبِّبُ المرضَ للإنسانِ والتلفَ للموادِّ الغذائيّةِ. أحدِّدُ أكثرَ الأماكنِ وجودًا للفُطريّاتِ، في منزلي أوْ مدرستي.

أصوغُ فرضيَّتي:

أصوغُ فرضيَّتي عنْ توقُّعاتي للأماكنِ الَّتي سأفحصُ وجودَ البكتيريا والفُطريّاتِ فيها.

مثالٌ: أرضيَّةُ المغسلةِ هيَ المكانُ الأكثرُ تلوُّثًا بالبكتيريا والفُطريّاتِ.

أختبرُ فرضيَّتي:

1. أخطِّطُ لاختبارِ الفرضيّةِ التي صُغْتُها، ثمَّ أُحَدِّدُ النتائجَ المُتوقَّعةَ.
2. أُنْشِئُ جدولًا لتدوينِ ملاحظاتي.
3. أستعينُ بمعلِّمي/ معلِّمتي.

خطواتُ العملِ:

1. أَغْلي نصفَ كوبٍ منَ الماءِ.
2. أضيفُ مِلْعَقَتَيْنِ صَغيرَتَيْنِ منَ السكَّرِ، ومِلْعَقَتَيْنِ صغيرتيْنِ منَ الجيلاتينِ غيرِ الْمُنَكَّهِ.

85

أصوغ فرضيتي:

- أوجّه الطلبة إلى أنّ الفرضية هي: توقّع غير مؤكّد لمعلومة ما، بحيث يمكن صياغة سؤال ضمني يبدأ بـ: (هل)، وتكون الإجابة عنه: (نعم)، أو (لا)، ثم أطلب إليهم وضع فرضيات بالاستعانة بالمثال الوارد في الكتاب.

أختبر فرضيتي:

- أوجّه الطلبة إلى أن صياغة الفرضية هي بداية للتفكير بطريقة علمية صحيحة، وأن العلم يستلزم التثبت والتأكد من صحة المعلومات ودقّتها؛ ما يحتّم إجراء تجارب عملية تكون نتائجها إمّا تأكيدًا أو نَفْيًا للفرضية التي صيغت، وفي كلتا الحالتين فإنّ النتيجة تعبّر عن معلومة علمية (سواء أكانت الفرضية صحيحة أم لا). ولاختبار الفرضية لا بد من تحديد الفكرة بدقّة، ثمّ اختبارها.

أي الأماكن أكثر تلوثًا؟

سؤال الاستقصاء: أقدّم عرضًا سريعًا عن الكائنات الحية المختلفة التي تناولتها الوحدة، وأوضّح أنّ بعضها لا يُرى بالعين المجردة، مثل: البكتيريا والأثريات، وبعض الطلائعيات وبعض الفطريات، وأن وجود مثل هذه الكائنات قد يسبب الضرر للإنسان.

زمن التنفيذ: 6 أيام.

الأهداف:

- المقارنة بين الأماكنِ التي تنمو فيها البكتيريا والفطرياتُ (الجراثيمُ).
- توقُّع أيَّ الأماكنِ الأكثرِ تلوُّثا بالبكتيريا والفطرياتِ.
- استنتاج الأماكن الأكثر تلوُّثًا بالبكتيريا والفطرياتِ.
- تفسير سبب تلوّث أماكنَ أكثرَ منْ غيرِها بالبكتيريا والفطرياتِ؛ بالاستعانة بنتائجِ الاستقصاءِ.

النتائج المتوقعة: أتوقع أن يستنتج الطلبة الأماكن الأكثر تلوُّثًا بالكائنات المجهرية ويفسر نتائجه.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى ضرورة التزام إجراءات الأمن والسلامة الواردة في كتاب الطالب جميعها، وأحذّر الطلبة من التهاون في إجراءات النظافة عند التعامل مع الأماكن الملوثة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى أن الاستقصاء الذي سيقومون به يتطلب منهم توخي الدقة والحذر وإبداء الاهتمام؛ لأنهم سيمارسون ما يمارسه العلماء من مهارات؛ للتوصل إلى المعلومات من خلال البحث والتقصي وتوظيف المنهجية العلمية.
- أوجّه الطلبة إلى أن الاستقصاء أحد أهم استراتيجيات تعلّم العلوم؛ باتّباع سلسلة من الخطوات العلمية المتتابعة التي وظّفها العلماء في اكتشافاتهم واختراعاتهم على حدّ سواء، وأنهم بذلك يسلكون نهجَ العلماء، وينمّون قدراتهم في التفكير بطريقة صحيحة في مختلف مناحي الحياة.
- أوزّع الطلبة إلى مجموعات غير متجانسة، وأحدّد الأدوار لكل منهم، ثم أمارس دور الموجّه لعمل المجموعات داخل المختبر، وأتأكد من سلامة الطلبة ودقّة خطوات عملهم وصحتها، وأقدّم ملاحظاتي لهم أولاً بأول، وأطلب إليهم الاهتمام بتدوين الملاحظات بصورة مستمرة في أثناء إجراء التجربة مهما كانت بسيطة.

3. أُحرِّكُ المزيجَ حتّى يذوبَ السكّرُ والجيلاتينُ تمامًا.
4. أضعُ مقدارَ ملعقةٍ أوِ اثنتيْنِ فقطْ في كلِّ طبقٍ أوْ كوبٍ (1 cm تقريبًا).
5. أُغطّي الطبقَ أوِ الكوبَ الذي أضعُ فيهِ المزيجَ فورًا بغلافِ نايلونٍ؛ ليبقى نظيفًا وغيرَ ملوَّثٍ قدْرَ الإمكانِ.
6. أتركُ المزيجَ مُدَّةَ (24 h) حتّى يبردَ.
7. في اليومِ التالي، أُرَقِّمُ أوْ أُسَمّي كلَّ طبقٍ أوْ كوبٍ باسمِ المَوقِعِ الذي سَتُؤخَذُ منهُ العينةُ، مثلِ: مقبضِ البابِ، وسلَّةِ القمامةِ، وحافظةِ الأقلامِ، والمغسلةِ، وباطنِ اليدِ، وأوراقِ النباتِ.
8. أتجوَّلُ في المدرسةِ بتوجيهِ المعلِّمِ/ المعلِّمةِ؛ لِأخْذِ العيناتِ.
9. آخُذُ مسحةً منْ كلِّ منطقةٍ، ثمَّ أفتحُ غلافَ النايلونِ، ثمَّ أفركُ بلطفٍ الجزءَ العلويَّ منَ الجيلاتينِ بقطعةِ القطنِ التي استخدَمْتُها، وأغلقُ غلافَ النايلونِ مباشرةً.
10. أتركُ طبقًا أوْ كوبًا مغلقًا من دونِ وَضْعِ أيِّ مسحةٍ، وأعتمِدُهُ عينةً ضابطةً.
11. أضعُ العيناتِ جميعَها في مكانٍ مظلِمٍ ودافئٍ منْ يومينِ إلى خمسةِ أيّامٍ.
12. ألاحِظُ التَّغَيُّرَ في الأطباقِ أوِ الأكوابِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي في جدولٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أُحدِّدُ ثوابتَ التجربةِ ومتغيِّراتِها.
2. أقارنُ بينَ الأماكنِ الملوَّثةِ بالبكتيريا والفُطريّاتِ منْ حيثُ درجةُ التلوُّثِ.
3. أوضِّحُ إذا كانتِ النتائجُ قدْ توافقَتْ معَ فرضيَّتي أمْ لا.
4. أُفسِّرُ التوافقَ والاختلافَ بينَ النتيجةِ المُتوقَّعةِ والنتيجةِ الفعليَّةِ.
5. أُفسِّرُ، مُستخدِمًا نتائجَ الاستقصاءِ، سببَ تلوُّثِ أماكنَ معيَّنةٍ أكثرَ منْ غيرِها بالبكتيريا والفُطريّاتِ.
6. أقترحُ طرائقَ للحدِّ من تلوّثِ مرافقِ مدرستي بالبكتيريا والفُطريّاتِ.

التواصُلُ

أُقارنُ توقُّعاتي ونتائجي بتوقُّعاتِ زملائي/ زميلاتي ونتائجِهِمْ/ نتائجهنَّ.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. الثوابت: الأكواب، والأعواد القطنية، (الجيلاتين، السكر، الماء = المزيج المستخدم وسطًا لتنمية الكائنات الحية)، والمدة الزمنية المستغرقة للنمو، والمكان وظروفه (الحرارة والضوء...)

المتغيرات: البيئات والأماكن التي أُخِذَتِ العينات منها.

2. أوجّه الطلبة إلى استخدام الجدول الموجود في كتاب الأنشطة والتمارين؛ لتدوين النتائج وفق ما ظهرت معهم في التجربة. (ستختلف الإجابات).

3. أوجّه الطلبة إلى ضرورة الربط بين طبيعة فرضياتهم ومدى توافق هذه الفرضيات (التوقعات) مع النتائج الفعلية التي تظهر معهم(ستختلف الإجابات).

4. أوجّه الطلبة إلى تقديم تفسيرات سبب الاتفاق، أو الاختلاف بين توقعاتهم ونتائجهم. **إجابة محتملة:** أرضية المغسلة يُداس عليها باستمرار، والأحذية من الأسفل غالبًا ما تكون ملوثة؛ لذلك كانت فرضية أن أرضية المرحاض هي الأكثر تلوّثًا.

5. أوجّه الطلبة إلى وضع تفسيرات علمية لنتائجهم الفعلية.

6- أوجّه الطلبة إلى اقتراح طرائق للحد من تلوث مرافق المدرسة بالبكتيريا والفطريات. إجابة محتملة: التنظيف المستمر لهذه المرافق.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

***القضايا ذات العلاقة بالعمل: الأمن والسلامة**

أخبر الطلبة أن الأمن والسلامة من القضايا ذات العلاقة بالعمل، التي تؤكد ضرورة مراعاة الإجراءات التي تحافظ على الصحة عند التعامل مع ما قد يتسبب بالضرر لصحة الإنسان.

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	صياغة الفرضية صياغة صحيحة.		
2	تدوين الملاحظات بوضوح لاختبار الفرضية.		
3	توزيع الأدوار بين أفراد المجموعة توزيعًا منظّمًا.		
4	مراعاة إجراءات الأمن والسلامة في أثناء تنفيذ الاستقصاء.		
5	تدوين النتائج تدوينًا واضحًا ودقيقًا.		
6	التواصل مع المجموعات الأخرى بإيجابية.		
7	تحقيق أهداف الاستقصاء.		

ملحوظة:

- أقوّم أفراد المجموعة الواحدة بشكل تكاملي، والمجموعات جميعها، كلّ منها على حدة.
- يمكن تعديل مجالات التقويم (المهارة/ الأداء) بالإضافة أو الحذف.

مراجعةُ الوحدةِ

1. أملأُ الفراغَ بالمفهومِ المناسبِ لكلّ عبارةٍ منَ العباراتِ الآتيةِ:

أ) كائناتٌ حيّةٌ تكونُ المادّةُ الوراثيّةُ فيها مُحاطةً بغلافٍ خاصٍّ: .....

ب) النباتاتُ التي تكوّنُ بذورَها في مبيضِ الزهرةِ الذي سيتحوّلُ إلى ثمرةٍ: .....

جـ) الحيواناتُ التي لا تمتلِكُ عمودًا فقريًّا: .....

د) الكائناتُ الحيّةُ حقيقيّةُ النوى، وغيرُ ذاتيّةِ التغذيةِ، وتتشابهُ خلاياها معَ خلايا النباتاتِ بوجودِ جدارٍ خلويٍّ: .....

هـ) المفهومُ الذي يشيرُ إلى مجموعةِ الكائناتِ الحيّةِ المُتشابِهَةِ في صفاتِها، ولها القدرةُ على التزاوُجِ في ما بينَها: .....

2. أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1- تتشابَهُ الفيوناريا معَ الخُنْشارِ في أنَّهُما:

أ) يمتلكانِ أنسجةً وعائيّةً. ب) يُنتِجانِ أبواغًا.

جـ) يُنتِجانِ أزهارًا. د) يُنتِجانِ ثمارًا.

2- تنتمي الكائناتُ وحيدةُ الخليّةِ بدائيّةُ النّوى التي تعيشُ في المياهِ المالِحَةِ جدًّا إلى:

أ) الأوّليّاتِ. ب) الطحالبِ.

جـ) الأثريّاتِ. د) اللّاسِعاتِ.

3 - تُعَدُّ الأشناتُ مثالًا على العلاقةِ الغذائيّةِ:

أ) الرّمّيّةِ. ب) التّطفُّليّةِ.

جـ) التّقايُضيّةِ. د) الذّاتيّةِ.

4 - العالِمُ الذي صَنَّفَ الكائناتِ الحيّةَ إلى نطاقاتٍ هوَ:

أ) ووز. ب) لينيوس.

جـ) مايِر. د) القزوينيُّ.

5 - يمكنُ صُنْعُ قوالبِ الأسنانِ منَ المركّباتِ التي تُستخْلَصُ منَ:

أ) البكتيريا. ب) الطحالبِ.

جـ) الفُطريّاتِ. د) الإسْفَنج.

1.

(أ) كائنات حقيقية النواة.

(ب) مغطاة البذور.

(جـ) اللافقاريات.

(د) الفطريات.

(هـ) النوع.

2.

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	جـ
3	جـ
4	أ
5	ب

مراجعةُ الوحدةِ

6- عضوُ الضّفدعِ الذي يؤدّي الوظيفةَ نفسَها التي تؤدّيها رِئتا العصفورِ هوَ:

أ) الكُليةُ. ب) الجِلدُ. جـ) الكبدُ. د) القلبُ.

7- الصفةُ المميّزةُ التي استخدَمها سعيدٌ في عمليَّة تصنيفِ بعضِ الكائناتِ الحيَّةِ إلى مجموعتينِ، كما في الجدولِ التالي هيَ:

أ) الأرجلُ. ب) العيونُ. جـ) الجهازُ العصبيُّ. د) الجِلدُ.

المجموعةُ 1	المجموعةُ 2
البشرُ	الثعابينُ
الكلابُ	الديدانُ
الذئابُ	الأسماكُ

أرنب

3. المَهاراتُ العِلميّةُ

1) **أقارنُ** بينَ دَوْرِ كلٍّ منْ آرنست مايرٍ، وكارل، ووز في علمِ التّصنيفِ.

2) **أستنتجُ** أهميَّةَ ما قامَ بهِ كارل لينيوس.

3) **أصمّمُ** مفتاحَ تصنيفٍ ثنائيٍّ؛ لتعرُّفِ تصنيفِ كلٍّ منَ الأرنبِ والفراشةِ.

4) **أقارنُ** بينَ بذورِ العنبِ، وبذورِ التّمرِ منْ حيثُ عددُ الفلقاتِ المكوِّنُ لكلٍّ منْهُما.

5) **أصنّفُ** نوعًا منَ الكائناتِ الحيَّةِ تُحاطُ المادةُ الوراثيَّةُ فيهِ بغلافٍ، ولهُ القدرةُ على صُنْعِ غذائِهِ بنفسِهِ، ويمتازُ بوجودِ أنسجةٍ متخصِّصَةٍ في نقلِ الماءِ والغذاءِ، ولا يستطيعُ تكوينَ بذورٍ.

6) **أقارنُ** بينَ حيوانِ نجمِ البحرِ، وحيوانِ بلحِ البحرِ منْ حيثُ المجموعةُ التي ينتمي إليْها كلٌّ منْهُما.

7) هلْ يمكنُ تعديلُ نظامِ التصنيفِ الذي يتَّبِعُهُ العلماءُ حاليًّا؟ أفسّرُ إجابتي.

8) **أتوقَّعُ** ما يمكنُ أنْ يحدثَ في كلِّ حالةٍ ممّا يأتي:

أ) إذا اختَفتِ الأنسجةُ الوعائيَّةُ منَ النباتاتِ جميعِها.

ب) إذا وُضِعَتْ خلايا بكتيريَّةٌ، وفطرُ بنسيليومٍ في أنبوبٍ واحدٍ وظروفٍ تساعدُ على الحياةِ.

رقم السؤال	رمز الإجابة
6	ب
7	أ

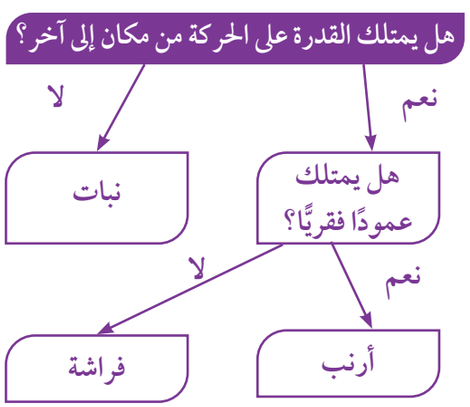
3.

1)

آرنست ماير	صنّفَ الطيور إلى مجموعات؛ بناءً على وجود أجزاء من جسمها تتشابه مع طيور أخرى عاشت قبل ملايين السنين محددًا وجود صلة بينهما.
كارل ووز	توصَّلَ إلى وجود اختلاف في تركيب المادة الوراثية للبدائيات؛ ما أدى إلى إعادة ترتيب الكائنات الحية في ثلاث مجموعات هي النطاقات.

2) وضع لينيوس نظام التسمية الثنائية؛ لتسهيل التّواصل بين العلماء الذين يتحدثون لغاتٍ مختلفةً عن طريق استخدام اسم عالميٍّ موحَّد، وتجنّب الالتباس النّاتج عن استخدام الأسماء الشّائعة للكائنات الحيّة؛ بحيث يتمكّن العلماء في أنحاء العالم من التّعرّف إليه بسهولة.

3)



4) العنب : فلقتان ، التمر : فلقة واحدة.

5) النباتات الوعائية اللابذرية.

6) نجم البحر: شوكيات الجلد ، بلح البحر : الرخويات.

7) نعم؛ لأن تطور المعرفة والتقدم التكنولوجي يمكن أنْ يؤدِّيا إلى التوصل إلى معلومات تسهم في تعديل علم التصنيف وتطوير معاييره.

8) قد تختلف الإجابات، ومن الإجابات المحتملة:

أ) تصبح النباتات جميعها صغيرة الحجم، وتختفي النباتات من معظم البيئات، وتبقى في البيئات الرطبة فقط، وتفقد الحيوانات التي تعيش في الأشجار مواطنها، ويفقد الإنسان قدرته على صنع الأثاث والأبواب والأوراق وبعض الأدوية والعطور، ويفقد الإنسان مكوِّنًا أساسًا لغذائه.....

ب) لا تنمو البكتيريا، ينمو الفطر فقط؛ لأن البنسيليوم لديه القدرة على قتل الخلايا البكتيرية، وينمو الفطر والبكتيريا إذا كانت البكتيريا مقاومة للبنسلين (المضاد الحيوي المستخلص من البنسيليوم).

مراجعةُ الوحدةِ

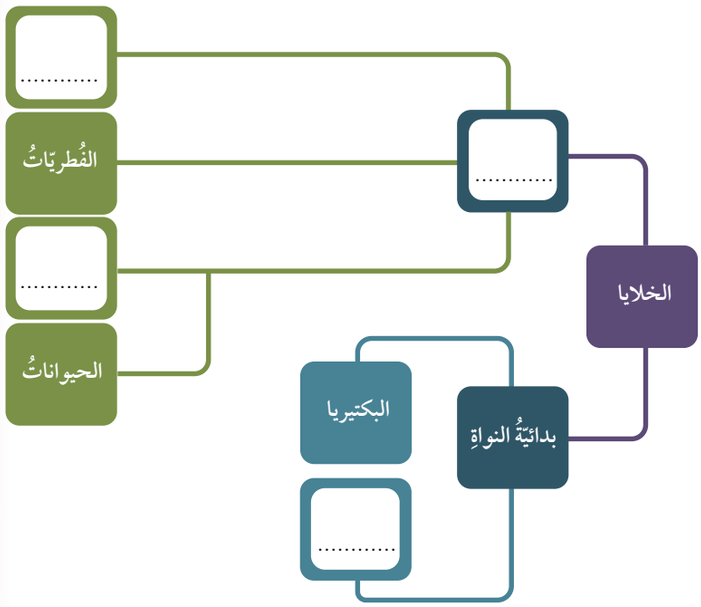
9) **أفسِّرُ** تصنيفَ الخفّاشِ ضمنَ مجموعةِ الثدييات بالرغمِ منْ قدرتِهِ على الطيرانِ، وتصنيفَ البطريقِ ضمنَ مجموعةِ الطيورِ بالرغمِ منْ عدمِ قدرتِهِ على الطيرانِ.

10) أيٌّ ممّا يأتي لا ينتمي إلى المجموعةِ نفسِها، مُبرِّرًا إجابتي:
سعفةُ الرأسِ، الزحارُ الأميبيُّ، سعفةُ الأظافرِ؟

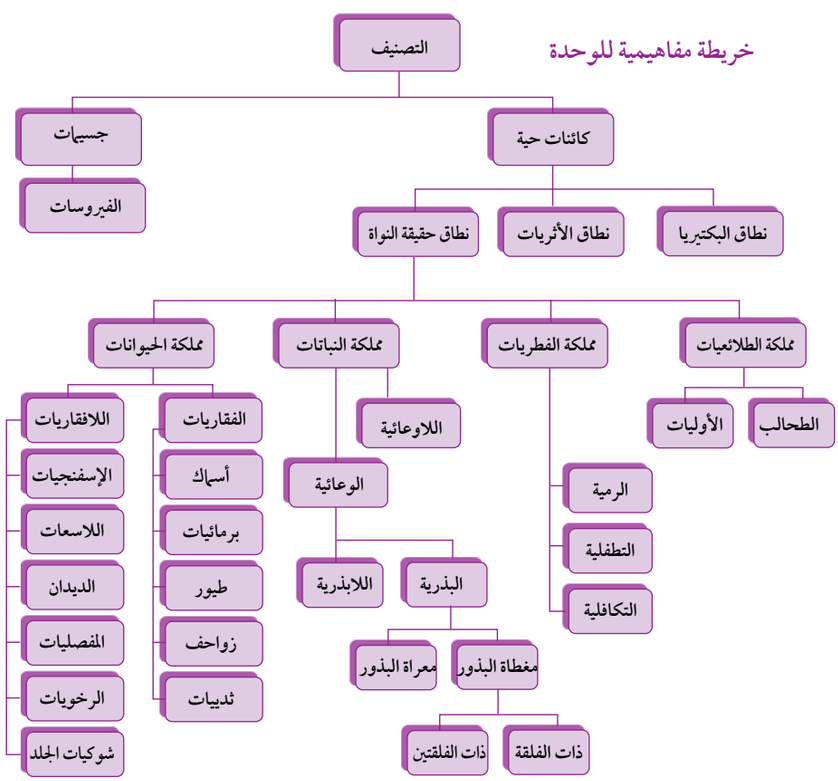
11) فحصتْ سلمى ولجينُ نوعًا منَ الكائناتِ الحيةِ يستطيعُ العيشَ في مياهِ البحرِ الميتِ تحتَ المجهرِ، وَوَجَدَتا أنَّهُ وحيدُ الخليّةِ وبدائيُّ النواةِ؛ فصنّفَتْهُ سلمى ضمنَ البكتيريا وخالَفَتْها لجينُ الرأيَ. برأيي، هلْ كانتْ لجينُ مُحِقَّةً حينَ خالفَتْ سلمى في ما توصلتْ إليهِ؟ أبرِّرُ إجابتي.

12) يمتلكُ أمجدُ متجرًا لبيعِ الأزهارِ، أرادَ أحدُ الزبائنِ باقةً منْ أزهارِ القرنفلِ المُوشَّحةِ بألوانٍ مختلفةٍ في الوقتِ الذي لمْ يكنْ في المتجرِ منْها سِوى اللونِ الأبيضِ، فطلبَ الزبونُ إلى أمجدَ أنْ يُلَوِّنَها خلالَ (24 h). كيفَ يمكنُني أنْ أساعدَ أمجدَ على ذلكَ؟ وما الأساسُ العلميُّ الذي سأعتَمِدُهُ؟

13) أملأُ بالمفرداتِ المناسبةِ المخطَّطَ الآتيَ الذي يعبِّرُ عنْ أنواعِ الخلايا في الكائناتِ الحيَّةِ المختلفةِ:



خريطة مفاهيمية للوحدة



9) تمتاز الثدييات بوجود غدد لبنية تفرز الحليب؛ لتغذية صغارها وتتكاثر بالولادة، ويمتلك الخفاش هذه الصفات؛ لذلك فهو من الثدييات بالرغم من قدرته على الطيران، وتمتاز الطيور بامتلاكها أجنحة ومناقير وتتكاثر بالبيض، ويمتلك البطريق هذه الصفات بالرغم من عدم قدرته على الطيران.

10) الزحار الأميبي: مرض ناتج عن أحد أنواع الأوليات التي تنتمي للطلائعيات، بينما سعفة الرأس وسعفة الأظافر من الأمراض الناتجة عن الفطريات.

11) لجين على حقّ؛ فالكائن الذي فُحِصَ لا ينتمي إلى البكتيريا، وإنما ينتمي إلى الأثريات، والسبب في ذلك أنّ الأثريات مشابهة للبكتيريا في أنها وحيدة الخلايا وبدائية النوى، إلا أنها تستطيع العيش في مياه مالحة مثل مياه البحر الميت. أمّا البكتيريا فلا يمكنها ذلك.

12) يمكن لأمجد أنْ:
أ) يقطع ساق الأزهار البيضاء طوليًّا، بحيث يحافظ على الزهرة ويصبح شكل الساق V مقلوبة.
ب) يضع كلَّ جزء من الساق في أنبوب يحتوي على صبغة بلون معين.
جـ) يترك الأزهار في الأنابيب مدة 24 ساعة، ستتوشح أوراقها بألوان الصبغات المختلفة.
د) الأساس العلمي المعتمد: وجود أنسجة وعائية متخصصة بالنقل في هذه النباتات أدّى إلى نقل الماء الملون بالصبغة من أسفل الساق إلى الأوراق (أوعية الخشب).

13) حقيقية النوى: الطلائعيات، النباتات، الأثريات.

مصفوفة النتاجات

نتاجات تعلم الصفوف السابقة	نتاجات تعلم الصف الحالي (الصف السابع)	نتاجات تعلم الصفوف اللاحقة
• تعرّف حالات المادة. • تعرّف تحولات المادة من حالة إلى أخرى. • استنتاج أنه يمكن عكس التغيرات الناتجة بالتبريد أو التسخين. • وصف خصائص المواد الصُّلبة والسائلة والغازية من حيث: الشكل، والحجم، وعلاقتها بالوعاء الذي توضع فيه. • وصف أثر الحرارة في تغير حالة المادة. • استنتاج أن الكتلة تبقى ثابتة في أثناء التغيرات الفيزيائية، مثل الذوبان. • التمييز بين المادة النقية والمخاليط. • التمييز بين المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة. • التفريق بين المذاب والمذيب. • وصف تركيز المحلول بالتعبير عن كمية المذاب في المذيب. • استنتاج الفرق بين المحلول المشبع وغير المشبع. • تعرّف بعض طرائق فصل المخاليط المتجانسة وغير المتجانسة.	• تمييز صفات الماء النقي والماء غير النقي والماء الصالح للشرب. • المقارنة بين حالات المادة الثلاث من حيث: القوى بين الجسيمات، والمسافات بينها، وحرية الحركة. • تعرّف مفهوم الذوبان. • التعبير عن كمية المذاب في المذيب بوحدة التركيز. • استقصاء بعض خصائص المحاليل المائية، مثل التوصيل الكهربائي. • استقصاء العوامل المؤثرة في ذائبية المواد الصلبة (درجة الحرارة، طبيعة المذاب وحجم جسيمات المذاب) بالتجربة. • بيان أثر درجة الحرارة في ذائبية المواد الصلبة والغازية. • تفسير الظواهر المرتبطة بتغير ذائبية الغازات في الماء. • تمثيل علاقة بيانية للذائبية مع درجة الحرارة. • تحديد بعض التطبيقات الصناعية المستخدمة لفصل مكونات المخاليط المتجانسة (مثال: استخلاص الأملاح من المحاليل المائية).	• وصف المحاليل بناء على حالة المذيب. • وصف الحالات المختلفة للمادة والفروق بينها من حيث القوى بين الذرات والجزيئات. • استقصاء آثار التغيرات في درجة الحرارة والضغط في ذائبية المواد الصلبة والغازية والسائلة في الماء. • استخدام وحدات جديدة لتركيز المحلول. • إجراء حسابات متعلقة بوحدات التركيز للمحاليل. • التمكن من تحضير محاليل بتراكيز مختلفة في المختبر. • استقصاء الخصائص الجامعة للمحاليل: (الضغط البخاري، ودرجة الغليان، ودرجة التجمد). • توضيح تأثير المذاب في تغير خصائص المذيب النقي. • إجراء حسابات لدرجة غليان المحلول ودرجة تجمده. • المقارنة بين تأثير المركبات الأيونية والمركبات الجزيئية في تغيير خصائص المذيب النقي. • استقصاء بعض التطبيقات العملية المفيدة المرتبطة بخصائص المحلول.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1 : **الماء في حياتنا**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. • توضيح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة والمختبر. **مجال علوم الأرض والبيئة** • تحديد أشكال المياه على سطح الأرض. **مجال العلوم الحياتية** • وصف دورة الماء في النظام البيئي. **مجال العلوم الفيزيائية** • تمييز صفات الماء النقي، والماء غير النقي، والماء الصالح للشرب. • التمكن من استقصاء بعض خصائص المحاليل المائية (التوصيل الكهربائي). • المقارنة بين حالات المادة الثلاث من حيث: القوى بين الجسيمات، والمسافة بينها، وحرية الحركة. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • تقييم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها وتقديم الرعاية الشاملة. • التحلّي بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء. **عادات العقل** • استخدام الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة.	2	• **قابلية الماء للتوصيل الكهربائي.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2 : الذائبية	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة على أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • تفسير كيف يستفيد العلماء من الأدلة العلمية. • توضيح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض العمليات التي تحدث في الطبيعة والمختبر. • التحلّي بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء. **مجال علوم الأرض والبيئة** • تحديد أشكال المياه على الأرض. **مجال العلوم الحياتية** • توضيح أهمية قانون الكتلة في حفظ المادة والطاقة في النظام البيئي. **مجال العلوم الفيزيائية** • تعرّف مفهوم الذوبان. • التعبير عن كمية المذاب في المذيب بوحدة التركيز. • التمكن من استقصاء العوامل المؤثرة في الذائبية (درجة الحرارة، وطبيعة المذاب، وحجم حبيبات المذاب) بالتجربة. • بيان أثر الحرارة في ذائبية المواد الصلبة والغازية. • التمكن من تفسير الظواهر المرتبطة بتغير ذائبية الغازات في الماء. • تمثيل علاقة بيانية للذائبية مع درجة الحرارة. • تحديد بعض التطبيقات الصناعية المستخدمة في فصل مكونات المخاليط المتجانسة (استخلاص الأملاح من المحاليل المائية). **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • تمييز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان تحسينًا كبيرًا، وجعل تأثيرها ملموسًا في كل جانب من جوانب الحياة. • تقييم أثر التكنولوجيا في الرعاية الصحية الحديثة وطرائق توصيلها وتقديم الرعاية الشاملة. • تتبّع خطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها في التنبؤ. • التحلّي بالصدق والأمانة العلمية عند إجراء الاستقصاء.	8	• **مفهوم الذوبان.** • **مفهوم الذائبيّة.** • **العوامل التي تؤثر في سرعة الذوبان.** • **استخلاص الأملاح من المحلول بالتقطير.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
	مجال عادات العقل • تحليل عناصر المسائل والمشكلات العلمية. • استخدام الحواس لتسجيل الملاحظات حول ظاهرة معينة. • تنظيم المعلومات في جداول ورسوم بيانية بسيطة، وتحديد العلاقة التي تكشفها. • يستخدم المصطلحات والمفاهيم العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والتكنولوجيا والرياضيات والهندسة. • الربط بين المفاهيم الأساسية المشتركة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. • تحليل المعلومات في الجداول والرسوم البيانية. • اقتراح حلول للقضايا مع اتباع طريقة البحث العلمي والتحليل.		

المَحاليلُ
Solutions

◄ أتأمل الصورة:

- أطلب إلى أحد الطلبة قراءة الآية الكريمة، ثمّ أسأل:

– ما الفرق بين أنواع المياه على سطح الأرض؟

أتقبل إجابات الطلبة التي يحتمل أن تتضمّن ما يأتي: مياه مالحة، مياه عذبة، مياه البحار، مياه الأنهار، مياه صالحة للشرب، مياه غير صالحة للشرب.

- أوضّح لهم أن الماء أساس الحياة، وأنه يوجد على سطح الأرض كما مر بهم سابقًا في البحار والمحيطات والأنهار، ومنه المالح ومنه العذب ويجب معالجة المياه؛ لتصل إلى المنازل؛ لتصبح صالحة للشرب والاستخدامات الأخرى.
- أوجّه انتباههم إلى صورة الوحدة التي تمثل محاليل لعصائر متنوعة، وأسألهم:

– هل العصائر مواد نقية أم غير نقية؟ فسر إجابتك.

أتقبل إجابات الطلبة التي يحتمل أنْ تتضمّن ما يأتي: (العصائر نقية؛ لأننا نشربها ولا تضرّنا، أو العصائر غير النقية؛ لأنها مكونة من الماء والسكر والفاكهة، والطازج منها يكون نقيًّا .....)

- أوضّح لهم أن العصائر مثال على المحاليل المائية التي سيتعرفونها بدراسة هذه الوحدة.

قالَ تعالى:

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِي مَرَجَ ٱلْبَحْرَيْنِ هَٰذَا عَذْبٌ فُرَاتٌ وَهَٰذَا مِلْحٌ أُجَاجٌ وَجَعَلَ بَيْنَهُمَا بَرْزَخًا وَحِجْرًا مَّحْجُورًا ﴿٥٣﴾ ﴾ (سورةُ الفرقانِ، الآيةُ ٥٣)

أبحثُ في المصادرِ المتنوِّعةِ وشبكةِ الإنترنتْ؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ:** أبحثُ في نظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ، وأُعِدُّ تقريرًا عنْ ذلكَ، ثمَّ أناقشُهُ معَ زملائي/ زميلاتي.
- **المهنُ:** أستكشفُ المهنةَ التي تُعنى بِتحضيرِ محلولِ شرابِ السكرِ (القَطْرِ) المستخدَمِ في إعدادِ الحلوياتِ.
- **التقنيةُ:** أصمّمُ نموذجًا للأحواضِ المستخدمةِ في استخلاصِ الأملاحِ منْ مياهِ البحرِ الميّتِ.

محاليلُ طبّيّةٌ

أبحثُ في المواقعِ الإلكترونيةِ عنْ مكوِّناتِ محلولِ السكَّرِ المستخدمِ في العلاجاتِ الطبيّةِ عنْ طريقِ التنقيطِ بالوريدِ.

أوجّه الطلبة إلى أنهم سيعملون في مجموعات؛ لتنفيذ المهمّات المطلوبة منهم، وتتمثل في مشروعات الوحدة، وهي موزعة في المجالات الآتية: التاريخ والمهن والتقنية التي تتعلق بنتاجات الوحدة ، ثم أعرض عليهم المهمات كما يأتي:

التاريخ: أطلب إلى الطلبة البحث في تاريخ نظرية الحركة الجزيئية في الفيزياء، وإعداد تقرير بذلك ومناقشته مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

المهن: أقسّم الطلبة مجموعات متقاربة في أماكن سكنها، وأطلب إليهم زيارة أقرب محلّ لصناعة الحلويات واستكشاف المهنة التي تعمل في تحضير محلول شراب السكر (القطر) المستخدم في صناعة الحلويات، وتعرّف كيفيّة إعداده، ثم أطلب إليهم تحضيره واستخدامه في إعداد أحد أنواع الحلويات، وتقديمها إلى زملائهم/ زميلاتهن.

التقنية: أقسم الطلبة مجموعات، وأوجّههم إلى البحث في المصادر المتاحة لديهم عن الطرق المستخدمة في استخلاص أملاح البحر الميت ، ثم أطلب إليهم التعاون في عمل نموذج للأحواض المستخدمة في ذلك، والتي تسمى الملاحات، وأختار أفضل نموذج للاحتفاظ به في مختبر العلوم في مدرستهم لاستخدامه وسيلةً تعليميةً.

محاليل طبية

أوجّه اهتمام الطلبة إلى أهمية المحاليل في المجالات الطبية، وأطلب إليهم البحث عبر المواقع الإلكترونية عن مكونات محلول السكر المستخدم في العلاجات الطبية عن طريق التنقيط بالوريد، وإعداد تقرير بذلك ومناقشته مع زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

الفكرة العامة:

- أناقش الطلبة في الفكرة العامة للوحدة، وأذكر لهم أن الذوبان من التغيرات الفيزيائية التي سبق أن تعرّفوها. أسأل الطلبة:

– ما المذيب الأكثر شيوعًا في حياتنا اليومية؟

أتقبل إجاباتهم التي غالبًا ستكون صحيحة، وهي الماء.

– هل المواد جميعها تذوب في الماء؟ وأطلب إليهم ذكر أمثلة لموادّ لا تذوب في الماء.

ستتنوع إجاباتهم، وسيتوصل الطلبة إلى أن معظم المواد تذوب في الماء إلا أن هناك موادَّ لا تذوب في الماء، مثل: الزيت والرمل.

- أوجّههم إلى أن وحدة المحاليل ستتكون من درسين هما: الماء في حياتنا، والذائبية.

الفكرةُ العامّةُ:

الماءُ مُذيبٌ جيدٌ لكثيرٍ منَ الموادِّ، حيثُ تنتشرُ جُسَيْماتُ المذابِ بينَ جُزَيْئاتِ الماءِ، ويتكوّنُ المحلولُ المائيُّ.

الدرسُ الأولُ: الماءُ في حياتِنا

الفكرةُ الرئيسةُ: تختلفُ الخصائصُ الفيزيائيةُ للماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ: الصُّلْبةِ، والسائلةِ، والغازيّةِ، اعتمادًا على قوى التجاذبِ بينَ جُزيئاتِهِ والمسافاتِ بينَها.

الدرسُ الثاني: الذائبيَّةُ

الفكرةُ الرئيسةُ: تذوبُ معظمُ الموادِّ الصُّلْبةِ في الماءِ، وتعتمدُ كميّةُ المادةِ التي تذوبُ في كميّةٍ محددّةٍ منَ الماءِ على طبيعةِ المادةِ، ودرجةِ الحرارةِ.

أتأمَّلُ الصورةَ

يوجدُ الماءُ في الحالاتِ الثلاثِ المألوفةِ: الصُّلْبةِ، والسائلةِ، والغازيَّةِ التي تختلفُ في خصائصِها الفيزيائيّةِ. وتُطَبَّقُ نظريةُ الحركةِ الجزيئيّةِ لتفسيرِ اختلافِ الخصائصِ الفيزيائيةِ للموادِّ في حالاتِها الثلاثِ. فكيفَ يكونُ ذلكَ؟

92

أتأمل الصورة

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة الواردة في كتاب الطالب، وأسألهم:

– ما حالات الماء التي تشاهدونها في الصورة؟

– لماذا تختلف خصائص الماء في حالاته الثلاث؟

- أناقش إجاباتهم وأتوصل معهم إلى أن الماء يوجد في الطبيعة في حالات ثلاث: الصلبة في الجليد، والسائلة في مياه البحار، والغازية في بخار الماء في الهواء الجوي. وتختلف في الخصائص الفيزيائية وتفسر هذا الاختلاف نظرية الحركة الجزيئية.

قابليَّةُ الماءِ للتوصيلِ الكهربائيِّ

الموادُّ والأدواتُ: ماءٌ مقطَّرٌ، وماءُ صنبورٍ، وكأسانِ زجاجيّتانِ، وأقطابٌ غرافيتٍ، وبطاريّةٌ، وأسلاكُ توصيلٍ، ومصباحٌ كهربائيٌّ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ عندَ التعاملِ معَ التوصيلِ الكهربائيِّ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ:** أضعُ (50 mL) منَ الماءِ المقطَّرِ في الكأسِ.
2. **أجرِّبُ:** أُركِّبُ الدارةَ الكهربائيَّةَ الموضّحةَ في الشكلِ الآتي:

3. **ألاحظُ** إضاءةَ المصباحِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.
4. أُكرِّرُ الخطواتِ السابقةَ باستخدامِ ماءِ الصنبورِ.
5. أيُّ أنواعِ الماءِ المُستخدَمةِ في التجربةِ موصلٌ للتيارِ الكهربائيِّ، وأيُّها غيرُ موصلٍ لَهُ؟
6. **أصنِّفُ** أنواعَ الماءِ التي استخدمتُها إلى: ماءٍ نقيٍّ، وماءٍ غيرِ نقيٍّ.

التّفكيرُ النّاقدُ:

أُفسِّرُ: لماذا لا يوصِلُ الماءُ المُقطَّرُ التيارَ الكهربائيَّ خلافًا لماءِ الصنبورِ؟

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	**تصنيف** نوعي الماء إلى: ماء نقي، وماء غير نقي.		
2	تركيب أجزاء الدارة تركيبًا صحيحًا.		
3	**تفسير** قابلية الماء غير النقي لتوصيل التيار الكهربائي.		

قابلية الماء للتوصيل الكهربائي

الهدف: المقارنة بين الماء النقي وغير النقي من حيث قابلية الماء للتوصيل الكهربائي.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّـه الطلبة إلى توخّي الحذر عند التعامل مع التوصيل الكهربائي.

الإجراءات والتوجيهات:

1. أقسم الطلبة مجموعات، وأوزع عليهم المواد والأدوات، ثم أطلب إليهم تنفيذ خطوات العمل كما في كتاب الأنشطة والتمارين.
2. أوجّه الطلبة إلى أهمية التزام إرشادات السلامة عند تركيب الدارة والتعامل مع الزجاجيات.
3. أتجول بين المجموعات، أتأكد في أثناء تجوالي من تركيب الدارة الكهربائية تركيبًا صحيحًا وآمنًا. وأطلب إلى الطلبة تدوين ملاحظاتهم في كتاب الأنشطة والتمارين، وأتحقق من دقتها.
4. أطلب إلى الطلبة تكرار الخطوات السابقة ولكن باستخدام ماء الصنبور.
5. **إجابة محتملة:** الماء المقطر غير موصل للتيار الكهربائي، وماء الصنبور موصل للتيار الكهربائي.
6. **إجابة محتملة:** الماء المقطر ماء نقي، وماء الصنبور ماء غير نقي.

النتائج المتوقعة: أتوقّع بعد تنفيذ التجربة أن يستنتج الطلبة أن الماء غير النقي يسمى محلولًا، وأن بعض المحاليل المائية توصل التيار الكهربائي، في حين أنّ الماء النقي مركب؛ لا يوصل التيار الكهربائي.

التفكير الناقد:

يتكون الماء المقطر من نوع واحد من الجسيمات، هي جزيئات (H_2O)، ويخلو من أي مواد ذائبة فيه، بما في ذلك الأملاح؛ ولذلك لا يوصل التيار الكهربائي بالأحوال العادية، أمّا ماء الصنبور فيحتوي على مواد ذائبة فيه، مثل الأملاح التي توصل التيار الكهربائي.

الماء في حياتنا
Water in Our Life

1 تقديم الدرس

حالات الماء

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أناقش الطلبة في اختلاف حالات الماء في الطبيعة، وأوضّح لهم أن ذلك بسبب قوى التجاذب بين جزيئات الماء في الحالات الثلاث والمسافة بينها.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أعرض على الطلبة لوحة تمثل دورة الماء في الطبيعة، وأذكّرهم بالعمليات التي تحدث فيها من تبخير وتكثيف وهطل، وأبيّن حالات الماء الثلاث التي تعرّفوها في صفوف سابقة.

2 التدريس

- أوظف **استراتيجية التعلم التعاوني**؛ فأقسّم الطلبة مجموعاتٍ، وأسألهم الأسئلة الآتية:

– في أيّ الحالات يكون للماء شكل وحجم ثابتان؟
إجابة محتملة: الحالة الصلبة.

– في أيّ الحالات يكون للماء حجم ثابت وشكل غير ثابت؟ **إجابة محتملة:** الحالة السائلة.

– في أيّ الحالات لا يكون للماء شكل وحجم ثابتين؟
إجابة محتملة: الحالة الغازية.

– ما وجه الشبه والاختلاف بين حالات الماء الثلاث؟
إجابة محتملة:
وجه الشبه: يتكون الماء من جزيئات H_2O.
وجه الاختلاف: في الخصائص الفيزيائية.

- أطلب إلى الطلبة التفكير فرادى مدة دقيقتين وتدوين الإجابة في دفاترهم.
- أطلب إليهم مناقشة أفراد المجموعة في إجاباتهم (لمدة دقيقتين).
- أختار من كل مجموعة أحد الطلبة، ليشارك المجموعات الأخرى في ما توصلوا إليه.
- أتوصل مع الطلبة إلى الإجابات الصحيحة، وأدوّنها على اللوح.

الماءُ في حياتنا
Water in Our Life
الدرسُ 1

الفكرةُ الرئيسة:
تختلفُ الخصائصُ الفيزيائيّةُ للماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ: الصُّلْبةِ، والسائلةِ، والغازيّةِ، اعتمادًا على قوى التجاذبِ بينَ جُزيئاتِهِ والمسافاتِ بينَها.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أقارنُ بينَ حالاتِ المادّةِ الثلاثِ منْ حيثُ قوى التجاذبِ بينَ الجُسَيْماتِ، والمسافاتُ بينَها، وحُرِّيَّةُ الحركةِ.
- أفسّرُ سببَ اختلافِ خصائصِ الماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ: الصُّلْبةِ، والسائلةِ، والغازيّةِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
نظريّةُ الحركةِ الجزيئيّةِ Kinetic Molecular Theory
الماءُ المقطَّرُ Distilled Water
الماءُ النقيُّ Pure Water

حالاتُ الماءِ States of Water

عرفتُ سابقًا دورةَ الماءِ في الطبيعةِ، وأنَّ الماءَ يوجدُ في الطبيعةِ في حالاتٍ ثلاثٍ: صلبةٍ، وسائلةٍ وغازيّةٍ. وعلى الرّغمِ منْ أنَّ الماءَ في حالاتِهِ جميعِها يتكوَّنُ منَ جُزيئاتِ H_2O نفسِها إلّا أنها تختلفُ في خصائصِها الفيزيائيَّةِ؛ فمكعبُ الجليدِ في الحالةِ الصُّلْبةِ لهُ شكلٌ محدَّدٌ وحجمٌ ثابتٌ، في حينِ أنَّ حجمَ الماءِ السائلِ ثابتٌ، ولكنَّ شكلَهُ يتغيَّرُ بِحَسْبِ الوعاءِ الذي يوضَعُ فيهِ، أمّا بخارُ الماءِ فليسَ لهُ شكلٌ محدَّدٌ ولا حجمٌ ثابتٌ، ألاحظُ الشكلَ (1).

الشكلُ (1): الماءُ في حالاتِهِ الثلاثِ.

- أتقبّل الإجابات التي سيتوصلون منها إلى أنّ:
الماء في حالاته جميعها له التركيب الكيميائي نفسه (H_2O)، وأن الاختلاف في الخصائص الفيزيائية للماء في حالاته الثلاث؛ سببه المسافات بين جزيئاته وقوى التجاذب بينها.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى تأمل الشكل (1) وأوضح لهم أن مكعب الجليد يمثل الماء في الحالة الصلبة وله شكل وحجم ثابتين ؛ لذا فإن شكل المكعب أو حجمه لن يتغيرا بتغير شكل الوعاء الذي يوضع فيه، أما الماء الذي في الكأس فإنه يتخذ شكل الكأس، وعند صبّه في وعاء أو كأس آخر يتغير شكله ليتخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه.

الحالةُ الصُّلْبةُ Solid State

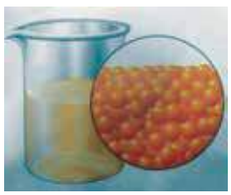
يوجدُ حولَنا كثيرٌ منَ الموادِّ المألوفةِ في الحالةِ الصُّلْبةِ، مثلِ الكتابِ الذي بينَ يديَّ؛ ومكعبِ الجليدِ. ولهذهِ الموادِّ خصائصُ مشتركةٌ تميِّزُها عنْ غيرِها منْ حالاتِ المادّةِ. فالمادّةُ في الحالةِ الصُّلْبةِ لها شكلٌ محدّدٌ وحجمٌ ثابتٌ؛ ذلكَ أنَّ جسيماتِ المادّةِ في هذهِ الحالةِ تترتَّبُ بشكلٍ مُتراصٍّ، وتكونُ قوى التجاذبِ بينَها كبيرةً والمسافاتُ قليلةً جدًّا؛ لِذلكَ تكونُ حركةُ الجسيماتِ اهتزازيَّةً، فكلُّ جُسَيْمٍ يهتزُّ في موقعِهِ منْ دونِ أنْ يغيِّرَ مكانَهُ؛ ما يؤدّي إلى ثباتِ شكلِها وحجمِها، ألاحظُ الشكلَ(2).

الشكلُ(2): ترتيبُ جسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الصُّلْبةِ.

✓ **أتحقَّقُ**: يكونُ للمادّةِ الصُّلْبةِ شكلٌ محدَّدٌ وحجمٌ ثابتٌ، أفسِّرُ ذلكَ.

الحالةُ السائلةُ Liquid State

يُعَدُّ الماءُ والعصائرُ منْ أكثرِ الموادِّ السائلةِ شيوعًا في حياتِنا اليوميّةِ، وتمتازُ بأنَّ لها حجمًا ثابتًا وتتَّخذُ شكلَ الوعاءِ الذي توضَعُ فيهِ. فعندَ نَقْلِ (100 mL) منَ الماءِ الموجودِ في دورَقٍ زجاجيٍّ إلى كأسٍ زجاجيّةٍ، فإنَّ الماءَ يحافظُ على حجمِهِ، ويتَّخِذُ شكلَ الكأسِ الزجاجيَّةِ؛ ذلكَ أنَّ قوى التجاذبِ بينَ جُسيماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ أضعفُ منْها حينَ تكونُ في الحالةِ الصُّلْبةِ؛ ما يجعلُ المسافاتِ بينَ جُسيماتِ المادةِ في الحالةِ السائلةِ أكبرَ منْها في الحالةِ الصُّلْبةِ، فتتحرَّكُ حركةً مستمرةً في اتجاهاتٍ مختلفةٍ، وتتَّخذُ شكلَ أيِّ وعاءٍ توضَعُ فيهِ، ويكونُ لها حجمٌ ثابتٌ، كما يوضِّحُ الشكلُ (3).



الشكلُ (3): ترتيبُ جُسَيماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ.

✓ **أتحقَّقُ**: أصِفُ قوى التجاذبِ، والمسافةَ بينَ جُسَيْماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ.

الحالة الصلبة، الحالة السائلة

المناقشة:

- أستخدم **استراتيجية (اثن، ومرّر)**؛ فأقسّم الطلبة مجموعات، وأوجّه لهم الأسئلة الآتية:
  - ما خصائص الحالة الصُّلبة؟ **إجابة محتملة:** لها شكل محدد وحجم ثابت.
  - ما خصائص الحالة السائلة؟ **إجابة محتملة:** لها حجم ثابت وشكل غير ثابت.
- أطلب إلى أحد أفراد المجموعة كتابة الإجابة، ثم تنبيها وتمريرها إلى أحد زملائه/ زميلاتها، وأن يتكرر الأمر إلى أن أطلب إليهم التوقف.
- أناقش الطلبة في إجاباتهم، ثم أطلب إليهم تنظيم المعلومات التي توصلوا إليها في جدول.

✓ **أتحقق:** قوى التجاذب بين جسيمات المادة في الحالة السائلة.

نشاط سريع

- أوزّع على الطلبة في مجموعاتهم معجونَ الصلصال، وأعواد الأسنان.
- أطلب إليهم تصميم نموذجٍ يبيِّن ترتيب جسيمات المادة في الحالتين: الصلبة، والسائلة. (10 دقائق).

استخدام الصور والأشكال :

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكلين (2، 3) الواردين في كتاب الطالب، وأطلب إليهم مقارنتها بالنماذج التي صمموها، ثم أسألهم:
- أي حالات المادة يمكن وصف دقائقها بأنها:
  - تتحرك في موضعها حركة اهتزازية. **إجابة محتملة:** الحالة الصلبة.
  - متقاربة، ولكنها تتحرك في اتجاهات مختلفة؟ **إجابة محتملة:** الحالة السائلة.
- أتقبّل إجابات الطلبة، وأتوصل معهم إلى أن ترتيب الجسيمات من حيث المسافة وقوى التجاذب بينها، ونوع الحركة للجسيمات يجعل المادة الصلبة ذات شكل ثابت وحجم محدد، بينما المادة في الحالة السائلة لها حجم ثابت، أمّا شكلها فيتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
- أخبرهم أن هذه النماذج التي صمموها بُنِيَتْ على فرضيات نظرية الحركة الجزيئية .

✓ **أتحقق:** لأن جسيمات المادة في هذه الحالة تترتب بشكل متراص، وتكون قوى التجاذب بينها كبيرة، والمسافات بينها قليلة جدًّا، فيكون شكلها ثابتًا وحجمها ثابتًا.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (4) الوارد في كتاب الطالب، وأطلب إليهم وصف ترتيب جسيمات المادة في الحالة الغازية مقارنة بالحالة الصلبة والسائلة.
- سيتوصل الطلبة إلى وصف ترتيب الجسيمات للحالة الغازية وهي أنها متباعدة جدًّا وتتحرك حركة عشوائية في الاتجاهات جميعها؛ بسبب ضعف قوى التجاذب بينها.
- أطلب إليهم تأمل الشكل (5) الوارد في كتاب الطالب، وأسألهم:

– ما الخاصية التي تميز الغازات عن غيرها؟

إجابة محتملة: الغازات قابلة للانضغاط.

- أستمع لإجاباتهم، وأعزز الإجابة الصحيحة بأن المادة في الحالة الغازية فقط تكون قابلة للانضغاط، أي إنَّ التأثير عليها بقوة يؤدي إلى تقارب الجسيمات وتقليل المسافات بين جسيماتها وزيادة قوى التجاذب، وهذا ما فسرته نظرية الحركة الجزيئية.

الحالة الغازية

◄ المناقشة:

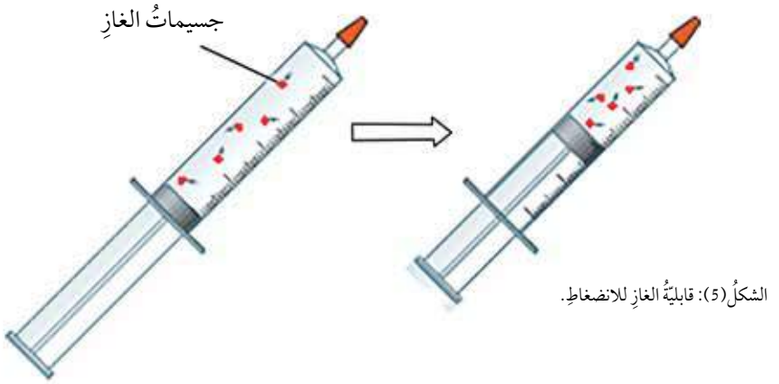
- أوزّع الطلبة إلى مجموعات، وأطبّق ورقة العمل (1)، وأستخدم **استراتيجية أكواب إشارة المرور**؛ أطلب إليهم استخدام الأكواب لتحديد حاجة المجموعة؛ بحيث يُشير الكوب الأخضر إلى عدم حاجة المجموعة إلى المساعدة، ويُشير الكوب الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو إلى وجود سؤال يريدون توجيهه من دون أن يمنعهم ذلك من الاستمرار بالمهمة المنوطة إليهم، ويُشير الكوب الأحمر إلى حاجتهم الشديدة إلى المساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام المهمة.
- أتجول بين الطلبة في مجموعاتهم، وأوجههم إلى التعاون في ما بينهم.
- أختار من كل مجموعة أحد الطلبة باستخدام استراتيجية الرؤوس المرقمة/ (مثلًا الطالب/ الطالبة رقم 1 من مجموعة 1، و2 من مجموعة 2 وهكذا).
- أطلب إلى الطلبة فرادى تدوين الرأي الذي تتفق عليه المجموعة .
- أسأل المجموعات الأخرى عن رأيها باستخدام (أوافق/ لا أوافق)، وأناقشهم في ما توصلوا إليه وأتوصل معهم إلى الرأي الصواب لكل فقرة من الفقرات الموجودة في ورقة العمل.

الحالةُ الغازيَّةُ Gas State

تمتازُ الغازاتُ عنْ غيرِها منْ حالاتِ المادّةِ بأنَّه ليسَ لها حجمٌ ثابتٌ، ولا شكلٌ محدَّدٌ. وبحسبِ **نظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ (Kinetic Molecular Theory)** فإنَّ جسيماتِ الغازِ تتحرَّكُ حركةً عشوائيَّةً وسريعةً في الاتجاهاتِ جميعِها، ألاحظُ الشكلَ (4)؛ ممّا يسمحُ لها بملْءِ الحيِّزِ الذي توجدُ فيهِ، وتتَّخذُ شكلَهُ؛ لأنَّ قوى التجاذُبِ بينَ جسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الغازيّةِ أضعفُ بكثيرٍ منْ قوى التجاذبِ بينَ جسيماتِ المادّةِ نفسِها في الحالتيْنِ الصُّلْبةِ والسائلةِ؛ ما يجعلُها تَتَباعَدُ عنْ بعضِها مسافاتٍ كبيرةً تسمحُ لها بحريّةِ الحركةِ في الاتجاهاتِ جميعِها وبشكلٍ عشوائيٍّ؛ لذا فإنَّ الغازاتِ قابلةٌ للانضغاطِ. فعندَ زيادةِ الضغطِ على الغازِ تتقاربُ الجسيماتُ، وتزدادُ قوى التجاذبِ في ما بينَها، كما يوضِّحُ الشكلُ (5).

الشكلُ (4): ترتيبُ جسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الغازيَّةِ.

أفكّرُ: هلِ المادةُ الصُّلْبةُ قابلةٌ للانضغاطِ؟ أُفسِّرُ إجابتي.



الشكلُ (5): قابليّةُ الغازِ للانضغاطِ.

✓ **أتحقَّقُ:** مستعينًا بنظريّةِ الحركةِ الجزيئيّةِ، أُفسِّرُ قابليَّةَ الغازاتِ للانضغاطِ.

✓ **أتحقّق:** المادة في الحالة الغازية قابلة للانضغاط؛ لأن قوى التجاذب بين جسيماتها ضعيفة جدًّا، والمسافات بينها كبيرة، وحركتها عشوائية وسريعة في الاتجاهات جميعها، وعند زيادة الضغط على عينة من الغاز تتقارب الجسيمات وتزداد قوى التجاذب في ما بينها، أي إنها قابلة للانضغاط.

ورقة العمل (1)

أطبق **استراتيجية (فكّرْ، انتقِ زميلًا، شاركْ)**، فأقسّم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية، ثم أوزّع عليهم الورقة (1) الموجودة في الملحق، وأوجّه أفراد المجموعات إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم أطلب إليهم مناقشة الحل معًا، وأطلب إلى كل مجموعة عرض إجابتها أمام المجموعات الأُخرى، ثم مناقشتها فيها.

أفكّرُ: المادة الصلبة غير قابلة للانضغاط؛ لأن جسيماتها متراصة، وقوى التجاذب بينها كبيرة، والمسافات بين الجسيمات قليلة جدًّا.

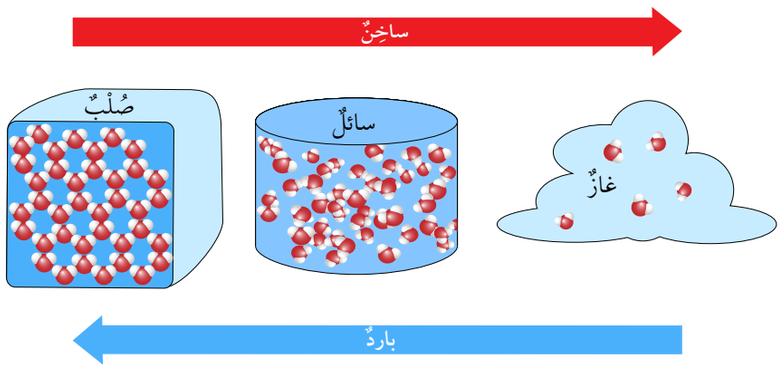
تَحَوُّلاتُ الماءِ Changing of Water

يتحـوَّلُ المـاءُ مـنَ الحالـةِ الصُّلْبـةِ إلى الحالـةِ السـائلةِ بِفعلِ الحرارةِ. وباسـتمرارِ التسـخينِ، فإنَّـهُ يتحوَّلُ إلى الحالـةِ الغازيّةِ؛ فعندَ تسـخينِ مكعبٍ منَ الجليدِ تكتسـبُ جزيئاتُـهُ طاقةً، فتتحرَّكُ بسـرعةٍ أكبـرَ، وتتباعَدُ عـنْ بعضِها؛ ما يُقلِّـلُ قوّةَ التجـاذبِ بينَها، فتتحـوَّلُ إلى الحالةِ السـائلةِ. وعندَ اسـتمرارِ تسـخينِ الماءِ تزدادُ حركـةُ الجزيئـاتِ، وتتباعـدُ أكثـرَ عـنْ بعضِهـا، وتتحـوَّلُ إلـى الحالـةِ الغازيّـةِ، كما يوضِّحُ الشـكلُ (6).

الربطُ بعلمِ البِحارِ

يحصلُ الغوّاصونَ ورُوّادُ الفضاءِ على غازِ الأكسجينِ اللّازمِ لعمليّةِ تنفُّسِهِمْ بعدَ ضغطِهِ في أسطواناتٍ خاصّةٍ بذلكَ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما أثرُ تسخينِ الماءِ في حركةِ جزيئاتِهِ؟



ورقة العمل (2)

أطبّق استراتيجية: (فكّرْ، انتقِ زميلًا، شاركْ)، فأقسّم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية، ثم أوزّع عليهم الورقة (2) الموجودة في الملحق، وأوجّه أفراد المجموعات إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم أطلب إليهم مناقشة الحل معًا، وأطلب إلى كل مجموعة عرض إجابتها أمام المجموعات الأُخرى، ثم مناقشتها فيها.

أخطاء شائعة

قد يخلط بعض الطلبة بين مفهوم ذوبان الثلج وانصهاره؛ لذا، أسألهم: ما الفرق بين الانصهار والذوبان؟ أستمع لإجاباتهم، وأكتبها على اللوح ، وأصحح المفاهيم غير الصحيحة عندهم، فالانصهار هو: تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة، أما الذوبان فهو انتشار جسيمات المادة بين جزيئات الماء بانتظام حتى تختفي.

الربطُ بعلمِ البِحارِ

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة التي تظهر في صندوق الربط، وأسألهم:
  - ماذا تحتوي الأسطوانة التي يحملها الغوّاص على ظهره؟ سيجيب أغلب الطلبة بأنه أكسجين.
- أوضّح للطلبة بأنه يمكن تحويل غاز الأكسجين اللازم للتنفس إلى سائل في أسطوانات خاصة.

نشاط سريع

- أوظّف استراتيجية **التعلم التعاوني**؛ فأقسّم الطلبة مجموعات غير متجانسة، ثم أوزّع على كل مجموعة ورقة العمل (2) وبطاقة تحمل إحدى العبارات الآتية وأطلب إليها تنفيذ ما ورد في ورقة العمل:
- بطاقة 1: لتحويل المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة، تحتاج إلى تسخينها. (صحيحة)
- بطاقة 2: لتحويل المادة من الحالـة السائلة إلى الغازية، تحتاج إلى تبريدها. (غير صحيحة)
- بطاقـة 3: عند تحويل المادة الصلبـة إلى سائلة لا يمكن إعادتها إلى حالتها الصلبة. (غير صحيحة)
- بطاقـة 4: تحـولات المادة من حالـة إلى أخـرى تكـون عكسية (صحيحة).
- أناقش الطلبة في ما توصلوا إليه.

استخدام الصور والأشكال

- أوزّع الطلبة إلى مجموعات، وأطلب إلى كل مجموعة تأمل الشكل (6) الوارد في كتاب الطالب واستخدامه لتقرير ما إذا كانت العبارات في البطاقات صحيحة أم غير صحيحة. أوظّف استراتيجية أكواب إشارة المرور؛ لتحديد وضع المجموعة.
- أختار من كل مجموعة أحد الطلبة لتدوين ما توصلت إليه مجموعته في صحة العبارة الواردة في بطاقتهم برفع الأيدي.
- أناقش المجموعـات الأخرى في قـرار المجموعة التي تـدون قرارهـا (أوافـق أو لا أوافـق) وهكـذا لجميـع المجموعات إلى أن تنتهي من الفقرات الأربعة الواردة في ورقة العمل.
- أتوصل معهم إلى أن الماء يمكن أن يتحوّل من حالـة إلى أخرى عند إكسابه كميـة من الحرارة، وأفسّر لهم ذلك بالاعتماد على نظرية الحركة الجزيئية، إذ إن تسخين مكعب الجليد يكسب جزيئاته طاقة، ما يجعلها تتحرك بسرعة أكبر، فتتباعد عن بعضها، وتقل قوى التجاذب بينها، فتتحول إلى الحالة السائلة. وباستمرار إكسابها حرارة فإن الجزيئات تتباعد أكثر عن بعضها، وتصبح حركتها سريعـة وعشوائية؛ فتتحول إلى الحالة الغازية.

✓ **أتحقق:** تزداد حركة الجزيئات وتتباعد أكثر عن بعضها، وتتحوّل إلى الحالة الغازية.

الماء النقيّ والماء غير النقيّ

المناقشة:

- أناقش الطلبة بالملاحظات التي دُوِّنتْ في نشاط (أستكشف) عن صفات الماء النقي (المقطر) وماء الصنبور، وأسأل الطلبة:
  - ما التركيب الكيميائي للماء؟ H_2O
  - ما أنواع الماء؟ **إجابة محتملة:** نقي ، وغير نقي ، وصالح للشرب، وغير صالح للشرب (ملوث).
- أطلب إليهم في مجموعات ثنائية توزيع أنواع الماء على خريطة مفاهيمية .
- أستمع للإجابات وأطلب إلى أحد الطلبة رسم الخريطة المفاهيمية على اللوح.
- أناقش مع الطلبة أنواع الماء ومفهوم الماء النقي Pure Water والماء غير النقي Non Pure Water، وأتوصل معهم إلى قابلية التوصيل الكهربائي للماء غير النقي؛ بسبب احتوائه على مواد ذائبة فيه، مثل الأملاح، بينما الماء النقي لا يحتوي على مثل هذه الأملاح، وأنَّه يتكون من جزيئات H_2O فقط؛ لذلك فلا يوصل التيار الكهربائي، ويسمى الماء المقطر Distilled Water.
- أوجّه للطلبة السؤال الآتي:
  - هل يعد ماء الصنبور صالحًا للشرب؟

أستمع لإجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أن الماء غير النقي نوعان: صالح للشرب، وذلك عندما يحتوي على مواد مفيدة لصحتنا، أو ملوث أي غير صالح للشرب، وذلك عندما يحتوي على كائنات حية دقيقة، أو مواد ضارة بصحتنا.

الربطُ بالصّحةِ أوجّه اهتمام الطلبة إلى أهمية المحافظة على الصحة بتناول الماء المعروفة مصادره؛ حتى لا يصاب أحدهم بأمراض، مثل الزحار الأميبي.

✓ **أتحقّق:** الماء النقي : يتكون من جزيئات H_2O فقط، ولا يوصل التيار الكهربائي.
الماء غير النقي: يتكون من جزيئات H_2O ومواد أخرى ذائبة فيه، ويوصل التيار الكهربائي.

أخطاء شائعة

المفهوم الشائع لدى الطلبة أن الماء غير النقي ماء ملوث وغير صالح للشرب، أوضّح لهم أن الماء الصالح للشرب ماء غير نقي؛ لأنه يحتوي على مواد مفيدة لصحة الإنسان، تُضاف بعد معالجة الماء في محطات خاصة، وأطلب إليهم قراءة الملصق على عبوات المياه التي تعد صالحة للشرب، ولكنها غير نقية.

الماءُ النقيُّ والماءُ غيرُ النقيِّ Pure Water & Non Pure Water

يتكوَّنُ **الماءُ النقيُّ (Pure Water)** منْ نوعٍ واحدٍ منَ الجسيماتِ، هيَ جُزَيْئاتُ (H_2O)، ويخلو منْ أيِّ موادَّ ذائبةٍ فيهِ، بما في ذلكَ الأملاحُ؛ ولذلكَ لا يوصِلُ التيّارَ الكهربائيَّ بالأحوالِ العاديةِ، ويُعرَفُ أيضًا **بالماءِ المقطَّرِ (Distilled Water)**. يُستعمَلُ الماءُ النقيُّ لتحضيرِ المحاليلِ في الصّناعاتِ المختلفةِ.

أمّا الماءُ غيرُ النقيِّ فيتكوَّنُ منْ جُزَيْئاتِ (H_2O) وموادَّ ذائبةٍ فيهِ بنسبٍ متفاوتةٍ، منْها ما هوَ مفيدٌ لجسمِ الإنسانِ وصحَّتِهِ، مثلَ بعضِ الأملاحِ والغازاتِ كما في الماءِ المُعبَّأِ وماءِ الصنبورِ الصّالحِ للشربِ الذي نستخدِمُهُ في المنزلِ.

يُعَدُّ الماءُ غيرُ النقيِّ موصِلًا للتيّارِ الكهربائيِّ؛ بسببِ الأملاحِ الذائبةِ فيهِ، لذلكَ يُحَذَّرُ منْ لَمْسِ الكهرباءِ والأيدي مبلّلةٌ. وإذا احتوى الماءُ على أملاحٍ وغازاتٍ بكمياتٍ أكبرَ منْ تلكَ المسموحِ بها وفقَ المواصفاتِ القياسيةِ للمياهِ الصالحةِ للشربِ، أوْ على موادَّ سامَّةٍ، أوْ على بعضِ أنواعِ الكائناتِ الحيَّةِ الدقيقةِ المُسبِّبةِ للأمراضِ كما في مياهِ السيولِ والبركِ والمستنقعاتِ، فإنَّهُ يصبحُ ملوَّثًا وغيرَ صالحٍ للشربِ.

الربطُ بالصّحةِ
يعاني بعضُ الناسِ الإصابةَ بأمراضٍ، مثلِ الزحارِ الأميبيِّ؛ بسببِ شُرْبِ ماءٍ ملوَّثٍ بالكائناتِ الحيَّةِ الدقيقةِ.

أفكّرُ: يحتوي ماءُ الصنبورِ الذي يصلُ إلى منازلنا على موادَّ ذائبةٍ فيهِ، مثلِ: بعضِ الأملاحِ، والغازاتِ. ما مصدرُ هذهِ الموادِّ؟

✓ **أتحقّقُ:** أقارنُ بينَ الماءِ النقيِّ والماءِ غيرِ النقيِّ منْ حيثُ: مكوِّناتُ كلٍّ منْهُما، وقابليتُهُما للتوصيلِ الكهربائيِّ.

معلومة إضافية

يعد تلوث الماء مشكلة تؤثر في صحة الإنسان ، ومن مصادر تلوث الماء زيادة تركيز المواد المضافة للماء بعد معالجته؛ بسبب مخلفات المصانع أو المواد الكيماوية، كما أن وجود البكتيريا وغيرها من الكائنات الحية الدقيقة، يسبب تلوث الماء؛ لذلك تضمنت المواصفات القياسية الأردنية لماء الشرب تراكيز ونسبًا محددة للمواد المُضافة إلى الماء بعد معالجته. ومن المواد المضافة: الكلور، والفلور، وبعض الأملاح والغازات.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **القضايا البيئية (ترشيد استهلاك الماء):** أوجّه الطلبة إلى مفهوم التلوث، ومفهوم ترشيد استهلاك الماء، وخطر تلوث المياه على صحة الإنسان بوصفها من المفاهيم العابرة للمواد الدراسية، فقد ترد في مبحث الاجتماعيات أو التربية الإسلامية أو التربية المهنية، وأخبرهم أن الأردن من الدول شحيحة المياه، وأنها تعتمد على مياه الأمطار؛ لذلك فإن المحافظة على مصادر المياه من التلوث مسؤوليتنا جميعًا؛ لأن أسباب التلوث مصدرها النشاط البشري.

أفكّرُ: أوجّه الطلبة للبحث عن مصدر الأملاح والغازات الذائبة في ماء الصنبور، وسيتوصل الطلبة إلى أن مصدرها هو تسرّب الأملاح من الصخور والتربة التي تختلط بها المياه أو تنفذ من خلالها في رحلتها في الطبيعة، ويمكن أن تصل الأملاح إلى مصادر المياه أيضًا نتيجة بعض النشاطات البشرية مثل الزراعة والصناعة والتعدين.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أُفسِّرُ سببَ اختلافِ الخصائصِ الفيزيائيةِ للماءِ في حالاتِهِ الثلاثِ.
2. أملأُ الفراغَ في ما يأتي بالمفهومِ العلميِّ المناسبِ:
   1) حالةُ المادّةِ الّتي لها قابليَّةُ الانضِغاطِ: .....
   2) المركَّبُ الذي يتكوَّنُ منْ جُزَيْئاتِ (H_2O) فقطْ: .....
   3) حالةُ المادّةِ التي يكونُ شكلُها محدَّدًا، ولها حجمٌ ثابتٌ .....
3. أفسِّرُ المشاهداتِ الآتيةَ:
   1) عندَ سكبِ (50 mL) ماءً منْ قارورةٍ إلى كأسٍ حجمُها (50 mL)، فإنَّ شكلَ الماءِ يأخذُ شكلَ الكأسِ، ويبقى حجمُهُ (50 mL).
   2) يمكنُ تغييرُ حجمِ الغازِ في البالونِ.
4. أرسمُ رسمًا توضيحيًّا يبيِّنُ ترتيبَ جسيماتِ المادةِ في الحالةِ الصُّلْبةِ، والسائلةِ، والغازيةِ.
5. أقارنُ بينَ جُزيئاتِ الماءِ في الحالةِ السائلةِ وجزيئاتِ الماءِ في بخارِ الماءِ، منْ حيثُ قوى التجاذبِ، والمسافةُ بينَ الجزيئاتِ.
6. أصمّمُ نموذجًا يبيِّنُ ترتيبَ جزيئاتِ الماءِ في الحالةِ الصُّلْبةِ.
7. **التفكيرُ الناقدُ:** تُضافُ بعضُ المواد إلى الماءِ الصالحِ للشربِ بكميّاتٍ مُحدَّدةٍ، وفقًا للمواصفاتِ القياسيّةِ الأردنيّةِ للماءِ الصالحِ للشربِ. لماذا يصبحُ الماءُ غيرَ صالحٍ للشربِ في حالِ زادتْ كميَّةُ هذهِ الموادِّ على الكميّاتِ المسموحِ بها؟

تطبيقُ العلومِ

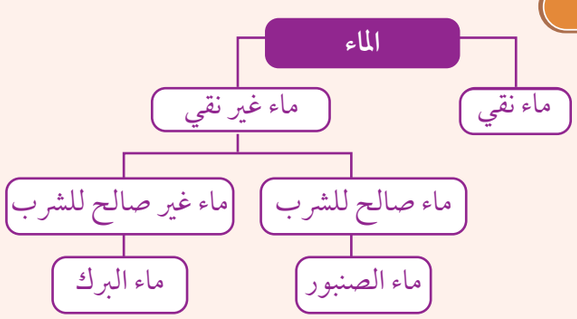
أصمّمُ خارطةَ مفاهيمَ عنْ أنواعِ الماءِ، مُستخدِمًا فيها المفاهيمَ الآتيةَ:

الماءُ، ماءٌ غيرُ نقيٍّ، ماءُ الصنبورِ، ماءٌ نقيٌّ، ماءٌ صالحٌ للشربِ، ماءٌ غيرُ صالحٍ للشربِ، ماءُ البركِ.

7 **التفكير الناقد.** (الاستماع لآراء الطلبة وتوقعاتهم؛ للتوصل إلى أهمية الكميات المذابة في الماء الصالح للشرب، وتعرّف أهمية التزام المواصفات القياسية الأردنية للماء الصالح للشرب).

الرأي الأكثر قبولًا: ستؤثر الزيادة في كميات المواد الذائبة في الماء في مواصفات الماء، ويمكن أن يصبح ماء ملوثًا أو مسببًا للأمراض؛ لأن بعض المواد المضافة إذا زادت عن الكمية المحددة تصبح سامة وضارة للإنسان.

تطبيق العلوم



3 التقويم

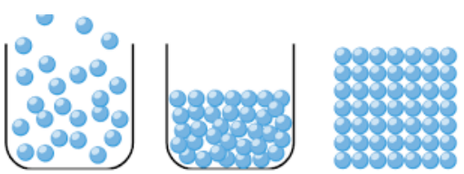
إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 بسبب اختلاف قوى التجاذب بين جزيئات الماء في الحالات الثلاث، والمسافات بينها.

2
1) الحالة الغازية.
2) الماء النقي .
3) الحالة الصلبة.

3
1) لأن جزيئات الماء في الحالة السائلة متباعدة عن بعضها، وقوى التجاذب بينها أكبر من الغازية، ولكنها أقل من الصلبة؛ ما يسمح لها بالحركة، فتتخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه، ولكنها تحتفظ بثبات حجمها.
2) لأن جزيئاته متباعدة بشكل كبير وقوى التجاذب بينها تكاد تكون معدومة؛ ما يسمح لها بالحركة السريعة والعشوائية في الاتجاهات جميعها؛ فتملأ الحجم الذي توضع فيه.

4



5

وجه المقارنة	جزيئات الماء في الحالة السائلة	جزيئات الماء في بخار الماء
المسافة بين الجزيئات	متباعدة قليلًا	متباعدة جدًّا
قوى التجاذب	أقل من الصلبة وأكبر من الغازية	تكاد تكون معدومة

6 ستتنوع تصاميم الطلبة؛ لذلك أتقبّل النماذج التي تبين الترتيب الصحيح.

1 تقديم الدرس

الذوبان

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أسأل الطلبة السؤال الآتي:

– هل تذوب المواد بالمقدار نفسه في كمية محددة من الماء؟

أستمع للإجابات، وأتقبلها، وأتوصل معهم إلى أن معظم المواد تذوب في الماء، ولكنها تختلف في كمية ما يذوب منها لعوامل عدة، منها: طبيعة المذاب، وحجم حبيباته، ودرجة الحرارة.

◄ الربط مع المعرفة السابقة

- أرسم على اللوح مخططًا مفاهيميًّا فارغًا لأشكال المادة.
- أطلب إلى الطلبة توزيع المفاهيم الآتية: على المخطط المفاهيمي. المادة، نقية، غير نقية، عناصر، مركبات، مخاليط، محاليل، مخلوط غير متجانس، مخلوط متجانس.

أتقبل إجابات الطلبة وأتوصل معهم إلى: المادة: نقية وغير نقية. النقية: عناصر، ومركبات. أما غير النقية: مخاليط. وتقسم المخاليط إلى متجانسة، وغير متجانسة، فالمتجانسة: محاليل.

2 التدريس

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أقسّم الطلبة مجموعات، وأطلب إليهم تأمل الصورة بداية الدرس وأسألهم:

– لماذا يُعد الصابون السائل مادة غير نقية؟

أستمع لإجابات الطلبة، وأتوصل معهم إلى أن الصابون السائل يتكون من عدة مواد، نجدها عند قراءة مكوناته الموجودة على العبوة الخارجية له، وأنها تكون بكميات محددة، ولكننا لا نستطيع تمييزها أو فصلها عن بعضها بطرائق بسيطة، ويسمى هذا النوع من أشكال المادة المخلوطَ المتجانسَ أو المحلولَ.

- أطلب إلى الطلبة التفكير بمخاليط يستخدمونها في الحياة اليومية وتدوينها في المفكرة العلمية. أتقبل إجابات الطلبة (الشاي، والقهوة، والحليب، وأنواع المنظفات المختلفة).
- أوضح للطلبة أن السكر المذاب في الماء من الأمثلة على المخاليط المتجانسة.

◄ بناء المفهوم

المخلوط المتجانس

- أوضح للطلبة أن المقصود بالتجانس هو خلط عدة مكونات بانتظام وبنسب محددة.
- أشجع الطلبة على استخدام مفهوم: المخلوط المتجانس Homogenous Mixture باللغتين العربية والإنجليزية، وكتابته على بطاقة وتعليقها في ركن المفاهيم العلمية.

◄ الفكرة الرئيسة:

تذوبُ معظمُ الموادِّ الصُّلْبةِ في الماءِ، وتعتمدُ كميّةُ المادة التي تذوبُ في كميّةٍ محددةٍ منَ الماءِ على طبيعةِ المادةِ، ودرجةِ الحرارةِ.

◄ نتاجاتُ التعلُّمِ:

- أتعرّفُ مفهومَ كلٍّ منَ: الذوبانِ، والمحلولِ، والمُذابِ، والمُذيبِ.
- أعبّرُ عن كمّيّةِ المُذابِ في المُذيبِ بوحدةِ التركيزِ.

◄ المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

المخلوطُ المتجانسُ
Homogenous Mixture

الذوبانُ	Dissolving
المحلولُ	Solution
المُذابُ	Solute
المُذيبُ	Solvent
التركيزُ	Concentration
المحلولُ المشبعُ	Saturated Solution
الذائبيةُ	Solubility

الذَّوبانُ Dissolving

عندَ النظرِ إلى الصابونِ السائلِ الذي نستخدِمُهُ سيبدو لنا أنَّهُ يحتوي على مُكوِّنٍ واحدٍ ذي لونٍ واحدٍ، ولكنْ إذا تفحَّصْنا المكوِّناتِ المدوّنةَ على العلبةِ نجدُ أنَّ الصّابونَ يتكوّنُ منْ عدّةِ مكوِّناتٍ خُلِطَتْ معًا بانتظامٍ ونِسَبٍ محدّدةٍ، ويطلَقُ على هذا النوعِ منَ المَخاليطِ اسمُ **المخلوطِ المتجانسِ (Homogenous Mixture)**.

منَ الأمثلةِ الأُخرى على المَخاليطِ المُتجانِسةِ السكَّرُ المُذابُ في الماءِ؛ إذ تنتشرُ جسيماتُ السكَّرِ بينَ جزيئاتِ الماءِ، وتتوزَّعُ بانتظامٍ، فتبدو كأنَّها اختفتْ؛ إذْ لا يمكنُ رؤيتُها. تُعرَفُ هذهِ العمليَّةُ **بالذوبانِ (Dissolving)**؛ إذْ يذوبُ السكّرُ في الماءِ مُكوِّنًا ما يُعرَفُ **بالمحلولِ (Solution)**، وهوَ مخلوطٌ متجانسٌ يتكوّنُ منْ مُذابٍ ومُذيبٍ، ويكونُ حجمُ جسيماتِ المُذابِ فيهِ صغيرًا جدًّا، ولا يمكنُ تمييزُهُ بالعينِ المجرّدةِ. يُعرَفُ **المذابُ (Solute)** بأنَّهُ المادةُ التي تَتَفَكَّكُ جسيماتُها بعضُها عنْ بعضٍ، وتنتشرُ بينَ جزيئاتِ المذيبِ، وقدْ تكونُ صُلْبةً، أوْ سائلةً، أوْ غازِيَّةً. يُعرَفُ **المذيبُ (Solvent)** بأنَّهُ المادّةُ التي تعملُ على تفكيكِ جسيماتِ المُذابِ؛ ففي مَحلولِ السكّرِ والماءِ يكونُ الماءُ هوَ المذيبَ والسكّرُ هوَ المذابَ، ألاحظُ الشكلَ (7).

✓ **أتحقَّقُ:** ما المقصودُ بعمليّةِ الذوبانِ؟

كأسٌ تحتوي على ماءٍ نقيٍّ. | إضافةُ السكّرِ إلى الماءِ. | ذوبانُ السكّرِ في الماءِ. | تكوُّنُ محلولِ السكّرِ.

الشكلُ (7): ذوبانُ السكّرِ في الماءِ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

تصنّف المحاليل إلى أنواع؛ فمنها المحاليل الحقيقية مثل ذوبان السكر في الماء بحيث تكون جزيئات المذاب صغيرة جدًّا ولا ترى بالعين المجرّدة، ومنها المحاليل المعلّقة مثل ذوبان القهوة في الماء، وتبقى دقائقها مرئية فيه، ويمكن أن تترسب في قاع الإناء إذا بقيت مدّة من الزمن، وبين هذين النوعين هناك المحاليل الغروية التي يكون فيها حجم دقائق المذاب متوسطًا بين المحاليل الحقيقية والمعلقة.

◄ بناء المفهوم

المذاب والمذيب

- أشجّع الطلبة على استخدام المفاهيم العلمية باللغتين: العربيّة والإنجليزية، وكتابتها على بطاقات وتعليقها في ركن المفاهيم العلمية، وأذكّرهم بالمفاهيم الواردة في الدرس وهي الذوبان Dissolving ويعني انتشار دقائق المذاب Solute بين جزيئات المذيب Solvent بانتظام فتبدو وكأنها اختفت، مكونًا المحلول Solution ويعني مخلوطًا متجانسًا يتكوّن من مذاب ومذيب.
- أوضّح للطلبة ان كل من المذاب والمذيب قد يكونا في الحالة السائلة أو الصلبة أو الغازية. وأخبرهم أنهم سيتعرفون أنواع المحاليل وتصنيفها في صفوف لاحقة.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (7) الوارد في كتاب الطالب، وأسألهم:
  - ما المذاب والمذيب في محلول الماء والسكر؟
  - ما مراحل ذوبان السكر في الماء؟

أتقبل إجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أن الماء مذيب والسكر مذاب، وأن عملية الذوبان هي انتشار دقائق المذاب (السكر) بين جزيئات الماء بانتظام وتكوين مخلوط متجانس.

✓ **أتحقّق:** الذوبان: انتشار جسيمات المذاب بانتظام بين جزيئات المذيب.

تجربة
مفهوم الذوبان

الهدف: تعرُّف مفهوم الذوبان.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى أهمية غسل اليدين بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، وأحذرهم من تذوق المواد المستخدمة في تنفيذ التجربة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أقسّم الطلبة مجموعات.
- أوزّع عليهم بمساعدة قيّم مختبر العلوم المواد والأدوات، وأوجّههم إلى تنفيذ الخطوات كما في كتاب الأنشطة والتمارين.
- أتجول بينهم وأتأكد من أنهم يتعاونون على تنفيذ الخطوات ، وتسجيل الملاحظات.

النتائج المتوقعة: أتوقع بعد تنفيذ التجربة أن يوضح الطلبة أن اختفاء دقائق كل من السكر وملح الطعام؛ كان بسبب انتشار دقائق المذاب بين جزيئات الماء بانتظام وبشكل متجانس وهو ما يعرف بعملية الذوبان ، بينما الرمل لا يذوب في الماء.

التحليل والاستنتاج:

1. نستطيع تمييز الرمل عن الماء .
2. انتشرت جسيمات السكر والملح بين جزيئات الماء، ولا يمكننا تمييزها بالعين المجردة.
3. الذوبان: انتشار جسيمات المذاب بين جزيئات المذيب، بصورة منتظمة.
4. أطلب إلى الطلبة في مجموعاتهم اختبار قابلية ذوبان بعض السوائل في الماء، مثل (الخل، والزيت) وأوضح لهم أن الخل يذوب في الماء؛ لأن جسيماته تعمل روابط مع جسيمات الماء ما يؤدي إلى تكوين محلول متجانس منهما. الزيت لا يذوب في الماء لعدم قدرته على عمل روابط مع جسيمات الماء ما يؤدي إلى تكوين طبقتين منفصلتين.

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: سلم التقدير

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	مراعاة الدقة عند استخدام أدوات القياس.			
2	تسجيل ملاحظات عن الذوبان.			
3	تصنيف المواد وفقًا لقابليتها للذوبان في الماء.			

تجربة
مفهومُ الذوبانِ

الموادُّ والأدواتُ: ماءٌ مقطّرٌ، وملحُ الطعامِ، وسكرُ المائدةِ، ورملٌ، وثلاثُ كؤوسٍ زجاجيّةٍ مرقّمَةٍ سعةُ كلٍّ منْها (200 mL)، وملعقةٌ صغيرةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ: أغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ، وأحذرُ تذوُّقَ الموادِّ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ:** أضعُ (200 mL) منَ الماءِ المقطَّرِ في كلِّ كأسٍ على حِدَةٍ.
2. أُضيفُ ملعقةَ ملحِ طعامٍ صغيرةً إلى الماءِ المقطرِ في الكأسِ (1)، معَ التحريكِ باستمرارٍ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.
3. أكرِّرُ الخطوتينِ السابقتينِ بإضافةِ ملعقةِ سكّرٍ إلى الكأسِ (2)، وملعقةِ رملٍ إلى الكأسِ (3)، وأُدوِّنُ ملاحظاتي في كلِّ مرَّةٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أيُّ الموادِّ يمكنُ تمييزُها في المخلوطِ بالعينِ المجرّدةِ؟
2. أيُّ الموادِّ انتشرتْ جسيماتُها بينَ جزيئاتِ الماءِ ولا يمكنُ تمييزُها في المخلوطِ؟
3. ما المقصودُ بالذوبانِ؟
4. هلْ تذوبُ السوائلُ في الماءِ؟ أصمّمُ -بالتعاونِ معَ زملائي/ زميلاتي- تجربةً أختبرُ فيها قابليَّةَ ذوبانِ السوائلِ في الماءِ، ثمَّ أُدوِّنُ نتائجَ تجربتي، ثمَّ أناقشُها معَ معلّمي/ معلّمتي.

تركيزُ المحلولِ Concentration of Solution

يُعَدُّ الماءُ مُذيبًا جيِّدًا لكثيرٍ منَ الموادِّ الصُّلْبةِ والسائلةِ والغازيّةِ، وتسمّى المحاليلُ التي يكونُ الماءُ فيها مُذيبًا المحاليلَ المائيّةَ، ولها أهميةٌ كبيرةٌ في مجالاتِ التفاعلاتِ والتطبيقاتِ الصناعيّةِ. فعندَ تفحُّصِ إحدى عُلَبِ العصيرِ أوْ زجاجاتِ الماءِ ألاحظُ وجودَ معلوماتٍ عنِ الموادِّ المُذابَةِ فيهِ، ولكلٍّ منْها كمّيّةٌ محددةٌ بالنسبةِ إلى المحلولِ. يُستخدَمُ مفهومُ **تركيزِ المحلولِ (Concentration of Solution)** للتعبيرِ عنِ العلاقةِ بينَ كمّيّتَيِ المُذابِ والمُذيبِ في المحلولِ، وعندَ تحضيرِ المحاليلِ في الصناعاتِ المختلفةِ، فإنَّهُ منَ الضّروريِّ تحديدُ كمّيّتَيِ المُذابِ والمُذيبِ في المحلولِ لحسابِ تركيزِهِ.

الربطُ بالرّياضيّاتِ

1 L = 1000 mL

1 kg = 1000 g

الربطُ بعلمِ القياسِ

كثافةُ الماءِ المقطّرِ = 1g/mL

أيْ أنَّ كتلةَ 1 mL منَ الماءِ تساوي 1 g

تركيز المحلول

المناقشة:

- أذكّر الطلبة بفهومي: المحلول والذوبان، وأطلب إليهم التفكير بالسؤال الآتي:

– ما الاسم المناسب للمحلول الذي يكون فيه الماء مُذيبًا؟ أستمع لإجاباتهم، وأتوصل معهم إلى مفهوم المحلول المائي، وأنه المحلول الذي يكون فيه الماء مُذيبًا.

الربطُ بالرّياضيّاتِ

أوجه الطلبة إلى أن علاقة الرياضيات بالعلوم علاقة وثيقة، فمثلًا نحتاج إلى العلاقات الرياضية للتحويل بين وحدات القياس؛ لاستخدامها عند حساب تركيز المحلول:

–اللتر وحدة لقياس الحجم يرمز لها بالرمز (L)، واللتر يساوي 1000 مللتر ويرمز له بالرمز (mL).

– الكيلوغرام وحدة لقياس الكتلة، ورمزها (kg) وأن (1 kg = 1000 g).

الربطُ بعلمِ القياسِ

أذكر الطلبة بتعريف الكثافة: بأنها كتلة وحدة الحجوم من المادة، فعند القول إن كثافة الماء المقطر تساوي (1 g/mL) فهذا يعني أن كتلة (1 mL) من الماء تساوي (1 g).

منَ الطرائقِ المستخدَمةِ لحسابِ تركيزِ المحاليلِ حسابُ نسبةِ كتلةِ المُذابِ بالغرامِ (g) إلى حجمِ المحلولِ بالملليترِ (mL)، وتكونُ وحدةُ التركيزِ (g/mL)، كما في العلاقةِ الرياضيّةِ الآتيةِ:

$$\text{تركيزُ المحلولِ} = \frac{\text{كتلةَ المذابِ (g)}}{\text{حجمِ المحلولِ (mL)}}$$

فإذا رُمِزَ إلى التركيزِ بالرمزِ (C)، وكتلةِ المذابِ بالرمزِ (*m*)، وحجمِ المحلولِ بالرمزِ (V)، فإنَّ العلاقةَ الرياضيّةَ تُكتَبُ بالرموزِ: $C = \frac{m}{V}$

مثالٌ 1

أُذيبَ (10 g) منَ السكّرِ في كمّيّةٍ منَ المـاءِ النقيِّ، فتكوَّنَ محلولٌ حجمُهُ (110 mL). أحسُبُ تركيزَ المحلولِ.

المُعطياتُ: $m = 10\ g$

$V = 110\ mL$

الخطواتُ:

$$C = \frac{m}{V}$$

$$= \frac{10}{110}$$

$$= 0.09\ g/mL$$

معلومة إضافية

بما أن كثافة الماء (1 g/mL)، فهذا يعني أن كتلة كمية من الماء حجمها (1 mL) تساوي (1 g)، وكتلة (100 mL) من الماء تساوي (100 g)، وفي هذه الحالة يمكن القول إن كتلة الماء بوحدة (g) تساوي حجمه بوحدة (mL).

مثال إضافي

- أوجّه الطلبة إلى المثال 1 الذي يتعلق بالتركيز، وأوضّح لهم الخطوات المتبعة في الحل وأبيّن لهم أن تنظيم الحل يساعد على التطبيق السليم للحسابات الكيميائية، وأوجّه انتباههم إلى ضرورة ما يأتي:

1 – تحديد المعطيات.

2 – المطلوب.

3 – كتابة القانون الرياضي.

4 – التطبيق .

نشاط سريع

- أوزّع على مجموعات الطلبة ملصقات عبوة من عبوات الماء أو أحد العصائر.
- أطلب إلى كل مجموعة قراءة المحتويات، والكميات التي توجد في العبوة التي أمامهم، وكتابتها على اللوح. ثم أسألهم:

– ما أهمية أن تكون كميات المواد محددة لكل محلول يتم تحضيره؟

- أتقبل إجاباتهم، وسيتوصل الطلبة إلى أن الزيادة أو النقصان في كميات المواد المذابة قد تسبب الضرر. وأبيّن لهم أن المحلول الذي يتم تحضيره لاستخداماتنا في الحياة اليومية بتحديد العلاقة بين كمية المذاب والماء، وهذا ما يسمى تركيز المحلول Concentration of Solution.
- أوضّح للطلبة أن هناك طرائق عدة للتعبير عن تركيز المحلول، ومنها حساب كتلة المذاب بالغرامات إلى حجم المحلول بالملليتر.
- أطلب إلى أحد الطلبة كتابة العلاقة الرياضية على اللوح $C = \frac{m}{V}$
- أوجّه انتباه الطلبة إلى أهمية معرفة دلالة الرموز لكل من التركيز (C)، والحجم (v)، وكتلة المذاب (*m*)، للتعامل معها عند تطبيق المهارات الرياضية لحساب التركيز للمحلول .

تعزيز:

- أوجّه الطلبة إلى المثال 1 الذي يتعلق بالتركيز، وأوضّح لهم الخطوات المتبعة في الحل وأبيّن لهم أن تنظيم الحل يساعد على التطبيق السليم للحسابات الكيميائية، وأوجّه انتباههم إلى ضرورة ما يأتي:

1 – تحديد المعطيات.

2 – المطلوب.

3 – كتابة القانون الرياضي.

4 – التطبيق .

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (8) الوارد في كتاب الطالب، وأناقشهم في السؤال الآتي: ما العلاقة بين كتل المواد قبل الذوبان وبعده؟ **إجابة محتملة:** كتلة المحلول تساوي مجموع كتلة المذاب والمذيب.
- أستمع لإجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أن كتلة المحلول تساوي مجموع كتلة المذاب والمذيب.

✓ أتحقّق:

$$C = \frac{m}{V} \rightarrow 0.3 = \frac{30}{V}$$

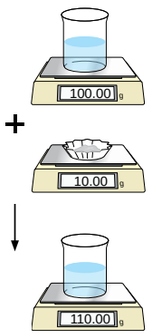
$$V = 100 \text{ mL}$$

للتحويل إلى لتر نقسم $V = \frac{100}{1000}$

$$V = 0.1 \text{ L}$$

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

للمحاليل المائية أهمية كبيرة في مجالات التفاعلات والحسابات الكيميائية والظواهر المتعلقة بها، ونحتاج في حياتنا اليومية إلى تحضير بعض المحاليل التي يتم تصنيعها في الغذاء والدواء والمنظفات والأصباغ، وغيرها كثير من التطبيقات الحياتية والصناعية. ويمكن التعبير عن تركيز المحاليل بطرائق عدة منها: النسبة المئوية الكتلية للمذاب (%)، التركيز المولاري (مول/ لتر) والتركيز المولالي (مول/ كغ).



الشكلُ (8): قياسُ كتلةِ محلولٍ.

فمثلًا، عندَ قياسِ كتلةِ المحلولِ الناتجِ منْ إذابةِ كمّيّةٍ منَ السكّرِ في الماءِ نجدُ أنَّهُ يساوي مجموعَ كتلةِ الماءِ النقيِّ وكتلةِ السكّرِ المذابِ، وهذا يثبتُ أنَّ السكّرَ يحتفظُ بوجودِهِ في الماءِ، وأنَّ جسيماتِهِ انتشرتْ بينَ جزيئاتِ الماءِ بانتظامٍ في عمليّةِ الذوبانِ، ألاحِظُ الشكلَ (8).

✓ أتحقّقُ: أُذيبَ (30 g) منْ ملحِ الطعامِ في كمّيّةٍ كافيةٍ منَ الماءِ فتكوّنَ محلولٌ تركيزُهُ (0.3 g/mL)، أحسُبُ حجمَ المحلولِ بوحدةِ اللّترِ.

تجربةٌ

مفهـومُ الذائبيةِ

الموادُّ والأدواتُ: ماءٌ مقطرٌ، وملحُ الطعامِ، وكبريتاتُ النحاسِ $CuSO_4$، وسكرُ المائدةِ، وكأسٌ زجاجيةٌ سعتُها (200 mL)، وملعقةٌ، وميزانٌ إلكترونيٌّ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ عندَ التعاملِ معَ الكؤوسِ الزجاجيّةِ، وأحذرُ تذوُّقَ الموادِّ، وأغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أضعُ في إحدى الكؤوسِ الزجاجيّةِ (100 g) منَ الماءِ المقطّرِ.
2. **أقيسُ** باستخدامِ الميزانِ الإلكترونيِّ كتلةَ (10 g) منْ ملحِ الطعامِ.
3. **ألاحِظُ:** أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى الماءِ الذي في الكأسِ الزجاجيّةِ، وأُحرِّكُهُ حتى يذوبَ الملحُ تمامًا، وأُكرِّرُ ذلكَ إلى أنْ ألاحِظَ ظهورَ راسبٍ منْ ملحِ الطعامِ. ما كميّةُ ملحِ الطعامِ التي أُذيبَتْ في الماءِ؟
4. **أُجرِّبُ:** أُكرِّرُ الخطواتِ باستخدامِ ملحِ كبريتاتِ النحاسِ $CuSO_4$ مرّةً، وسكّرِ المائدةِ مرّةً أُخرى.
5. أُدوِّنُ كتلةَ المذابِ التي أُذيبَتْ في الماءِ لكلِّ مادّةٍ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ 25 °C، ثمَّ أُنظِّمُ البياناتِ التي حصلتُ عليها في جدولٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. ما المقصودُ بذائبيّةِ الموادِّ الصُّلْبةِ في الماءِ؟
2. ما أكبرُ كتلةٍ منْ ملحِ الطعامِ يمكنُ أنْ تذوبَ في لترٍ منَ الماءِ عندَ درجةِ الحرارةِ نفسِها ؟
3. كيفَ يمكنُني إذابةُ المادةِ المترسِّبةِ؟

تجربةٌ

مفهوم الذائبية

الهدف: استقصاء مفهوم الذائبية بالتجربة العملية.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الزجاجيات، وأنبّههم لعدم تذوق المواد في المختبر.

الإجراءات والتوجيهات:

- أقسم الطلبة مجموعات.
- أوجّه الطلبة إلى تنفيذ الخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.

النتائج المتوقعة: أتوقع بعد تنفيذ التجربة أن يتعرف الطلبة أن أكبر كتلة بالغرامات للمادة الصلبة التي تذوب في 100 g من الماء عند درجة حرارة معينة تختلف باختلاف نوع المادة الصلبة، وهذه الخاصية تعرف بالذائبية لتلك المادة.

التحليل والاستنتاج:

1. الذائبية: أكبر كمية من المذاب تذوب في 100 g من الماء عند درجة حرارة معينة.
2. لحساب أكبر كتلة من ملح الطعام يمكن أن تذوب في لتر من الماء عند درجة حرارة الغرفة: 10 g من ملح الطعام تذوب في 100 g من الماء بالضرب التبادلي :

$$m \times 100 = 10 \times 1000$$

$$m = 100 \text{ g}$$

3. عند تسخين المحلول تذوب المادة المترسبة.

استراتيجية التقويم: الملاحظة

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	**قياس** كتل المواد بدقة.		
2	**ملاحظة** تكون الراسب.		
3	**حساب** ذائبية المواد.		

الذائبيةُ والعواملُ المؤثِّرةُ فيها

Solubility & Affecting Factors

عندَما أُضيفُ كميّةً قليلةً منَ الملحِ إلى كأسٍ تحوي ماءً في درجةِ حرارةِ الغرفةِ فإنَّها تذوبُ فيهِ، وإذا أضفْتُ كميّاتٍ أخرى منَ الملحِ إلى الكأسِ نفسِها فإنَّ المحلولَ يصلُ إلى حدٍّ لا يمكنُهُ أنْ يذيبَ فيهِ أيَّ كميّاتٍ إضافيةٍ منَ الملحِ، ويُسمّى عندئذٍ **المحلولَ المُشبَعَ (Saturated Solution)**. أمّا إذا أضفْتُ كميّةً أخرى منَ الملحِ إلى المحلولِ المُشبَعِ فإنَّها تترسَّبُ في قعرِ الكأسِ، ويُسمّى عندئذٍ المحلولَ فوقَ المُشبَعِ. ألاحظُ الشكلَ (9). تُسمّى أكبرُ كتلةٍ منَ المذابِ التي تذوبُ في (100 g) منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنةٍ **الذائبيةَ (Solubility)**.

تتأثّرُ ذائبيّةُ الموادِّ الصُّلْبةِ في الماءِ بعواملَ عدَّةٍ، منْها: درجةُ الحرارةِ، وطبيعةُ المادَّةِ.

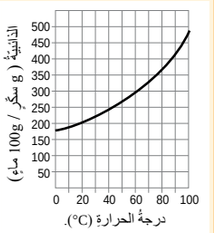
الشكلُ (9): تكوُّنُ راسبٍ في محلولٍ فوقَ مُشبَعٍ.

درجةُ الحرارةِ Temperature

عندَ إعدادِ محلولِ شرابِ السكّرِ (القَطْرِ) تُضافُ كمّيّةٌ كبيرةٌ منَ السكّرِ إلى حجمٍ محدَّدٍ منَ الماءِ. ولتتمَّ عمليّةُ الذوبانِ يُسخَّنُ المحلولُ؛ إذْ تزدادُ ذائبيّةُ معظمِ الموادِّ الصُّلْبةِ في الماءِ بارتفاعِ درجةِ الحرارةِ. فعندَ تسخينِ المحلولِ تزدادُ حركةُ جزيئاتِ الماءِ؛ ما يزيدُ المسافاتِ والفراغاتِ بينَها، فتستوعبُ كميّاتٍ أكبرَ منْ جسيماتِ المذابِ التي تنتشرُ وتتوزَّعُ بانتظامٍ بينَ جزيئاتِ الماءِ في المحلولِ.

أتأمّلُ الشكلَ

أتأمّلُ الرسمَ البيانيَّ الآتيَ مبيِّنًا ذائبيّةَ السكّرِ عندَ درجةِ حرارةِ 50 °C و70 °C.



ورقة العمل (3)

أقسّم الطلبة 4 مجموعات، وأطلب إليهم العمل على ورقة العمل (3)، ثم أتجول بين المجموعات في أثناء العمل، وأقدّم لهم الدعم كلما لزم الأمر، وأطلب إلى المجموعات عرض نتائج عملها، وأدير نقاشًا حول ذلك، وأقدم التغذية الراجعة المناسبة في أثناء ذلك.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **مهارات التفكير (التحليل والإبداع والتنبؤ):**

أخبر الطلبة أن هذه المهارات تعبّر عن مفاهيم يعتمد عليها البحث العلمي، فتحليل البيانات التي يحصل عليها ويجمعها عن طريق أدوات متنوعة تساعده على التنبؤ وتوقع النتائج لظاهرة ما، وهذا المفهوم لا يقتصر على مبحث العلوم، وإنما يعتمد عليه في المواد الدراسية جميعها، ومنها: الرياضيات واللغة العربية والإنجليزية. ثمّ أوجّههم إلى إعداد قائمة بملصقات مواد يستخدمها في حياته اليومية، وتحليل البيانات عن مكوناتها، ثم التنبؤ بالأخطار التي يمكن التعرض لها عند زيادة أو نقصان تراكيز هذه المكونات، وأطلب إليهم التواصل مع زملائهم/ زميلاتهن ومقارنة ما توصلوا إليه.

الذائبية والعوامل المؤثرة فيها

◄ المناقشة:

- أسأل الطلبة السؤال الآتي:

– ماذا يحدث لكمية المذاب باستمرار إضافته إلى كمية محددة من الماء في درجة حرارة الغرفة؟ وأستمع لإجاباتهم، وأناقشهم فيها، وأتوصل معهم إلى مفهوم الذائبية Solubility وتعنى أكبر كتلة من المذاب التي تذوب في (100 g) من الماء عند درجة حرارة معينة. وأوضّح لهم بأن المحلول عندها يسمى المحلول المشبع Saturated Solution وهو المحلول الذي لا يمكنه إذابة كميات أخرى من المذاب عند درجة حرارة معينة، ثم أطلب إليهم كتابة المفاهيم في بطاقتين وإضافتهما إلى ركن المفاهيم.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (9) الذي يوضح تكوّن راسب في محلول فوق مشبع. وأوضح لهم أنه عندما نضيف كمية قليلة من الملح إلى كأس تحوي ماء في درجة حرارة الغرفة فإنها تذوب فيه، وأننا إذا أضفنا كميات أخرى من الملح إلى الكأس نفسها، فإن المحلول يصل إلى حد لا يمكنه أن يذيب فيه أي كميات إضافية من الملح، وأننا نسمّي هذا المحلول عندئذ المحلول المشبع. أوضّح لهم أيضًا أننا إذا أضفنا كمية أخرى من الملح إلى المحلول المشبع فإنها تترسب في قعر الكأس، ويسمّى عندئذ المحلول فوق المشبع.
- أذكر لهم أن الذائبية للمواد الصلبة تعتمد على عدّة عوامل، منها درجة الحرارة، وطبيعة المادة.

أتأمل الشكل

أوجّه الطلبة إلى تأمل الرسم البياني، وأطلب إليهم تحديد ذائبية السكر عند درجتي حرارة 50°C و 70°C، وأوضّح لهم أن زيادة درجة الحرارة لمعظم المحاليل تزيد ذائبية المواد الصلبة، إذْ تزيد من حركة جزيئات الماء وتصادماتها مع المذاب، فيزيد ذلك سرعة تفكك جسيمات المذاب وتوزعها بانتظام بين جزيئات الماء، فتزيد كمية المادة التي تذوب في الماء.

أتأمل الشكل

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الرسم البياني لمنحنيات الذائبية لأملاح عدة، وأطلب إليهم تحديد الملح الذي له أعلى ذائبية عند 75 °C.
- أتقبل إجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أنّ الملح (م) له أعلى ذائبية.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **المهارات الحياتية (اتخاذ القرار):**

أوجّه الطلبة إلى مفهوم اتخاذ القرار، وأوضّح لهم أنهم عند قراءة شكلٍ وتحليل البيانات سيتخذون قرارًا لحل مشكلة ما (التوصل إلى حل السؤال أو تفسير ظاهرة)، وأبيّن لهم أن حلّ المشكلات استراتيجية تهمنا في حياتنا، وأقدّم لهم مثالًا من واقع حياتهم عن اتخاذ القرار، ويمكنني سؤالهم عن أمثلة لقرارات اتخذها كل منهم أو سيتخذها والبيانات التي اعتمد عليها في هذا القرار.

تجربة العوامل التي تؤثر في سرعة الذوبان

الهدف: استقصاء أثر حجم حبيبات المذاب الصلب في الذائبية عند درجة حرارة معينة.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية، وإلى غسل أيديهم جيدًا عند الانتهاء من تنفيذ التجربة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى اتباع إرشادات السلامة والخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- أشجّعهم على التعاون في مجموعاتهم للتوصل إلى أثر حجم حبيبات المذاب الصلب في الذائبية عند درجة حرارة معينة.

النتائج المتوقعة: أتوقع بعد تنفيذ التجربة أن يتوصل الطلبة إلى أن معدل سرعة ذوبان السكر الناعم أكبر من معدل سرعة ذوبان السكر الخشن، ومعدل سرعة ذوبان السكر الخشن أكبر من معدل ذوبان مكعب السكر الصحيح عند الظروف نفسها (درجة الحرارة والكتلة).

التحليل والاستنتاج:

1. الرسم البياني المجاور يمثل العلاقة بين الزمن اللازم للذوبان ومساحة سطح المادة الصُّلبة المذابة.
2. حبيبات السكر المطحون الصغيرة لأن مساحة السطح المعرضة للذوبان تكون أكبر فتزداد مِساحةُ سطحِ المادّةِ المُذابةِ التي تنتشر بين جزيئاتِ الماءِ، فتزدادُ كمية المذاب كلما قل حجم حبيباته .

3. أوجّه الطلبة إلى استخدام الأدوات الآتية: سكر مطحون خشن أو ناعم، ميزان إلكتروني، ماء في درجة حرارة الغرفة، مخبار مدرج، كؤوس زجاجية مرقمة، ساعة توقيت، منصب ثلاثي، لهب بنسن (إذا تعذر استخدام اللهب فمن الممكن استخدام جليد مجروش للمقارنة بين الذوبان في ماء بارد وماء بدرجة حرارة الغرفة).

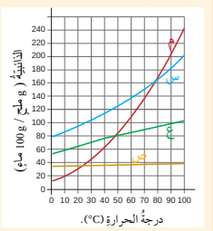
مساحة سطح المادة الصُّلبة المذابة (السكر)

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء
أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تحديد البيانات على الرسم تحديدًا صحيحًا.		
2	رسم الأعمدة البيانية بدقة.		
3	استنتاج العلاقة بين حجم حبيبات السكر والذائبية.		

أتأمّل الشكل

أيُّ الأملاحِ لهُ أعلى ذائبيَّةٍ عندَ درجةِ حرارةِ 75 °C؟



طبيعةُ المادّةِ Nature of Matter

تختلفُ الموادُّ في ذائبيَّتِها باختلافِ طبيعةِ كلٍّ منْها؛ فلكلِّ مادةٍ ذائبيَّةٌ خاصَّةٌ بها.

يمكنُ زيادةُ سرعةِ ذوبانِ المادةِ الصُّلْبةِ في الماءِ بطحنِها، وتحويلِها إلى مسحوقٍ؛ إذْ تزدادُ مساحةُ سطحِ المادّةِ المُذابةِ فتلامِسُ عددًا أكبرَ منْ جزيئاتِ الماءِ، وتزدادُ سرعةُ ذوبانِها. فسرعةُ ذوبانِ السكّرِ المطحونِ في (100 g) منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ أكبرُ منْ سرعةِ ذوبانِ مكعبِ السكّرِ عندَ الظروفِ نفسِها.

تجربةٌ العواملُ التي تؤثّرُ في سرعةِ الذوبانِ

أصوغُ فرضيّتي: كيفَ تُؤثّرُ مساحةُ سطحِ المادةِ المذابةِ في سرعةِ ذوبانِها في الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيَّنةٍ؟

أدوِّنُ توقُّعاتي: تزدادُ سرعةُ ذوبانِ المادةِ الصُّلْبةِ في الماءِ كلَّما ..... مساحةُ سطحِها الملامسةُ لجزيئاتِ الماءِ.

الموادُّ والأدواتُ: مكعبُ سكّرٍ، وسكّرٌ مطحونٌ خشنٌ، وسكّرٌ مطحونٌ ناعمٌ، وميزانٌ إلكترونيٌّ، وماءٌ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ، ومِخْبارٌ مُدرَّجٌ، وكؤوسٌ زجاجيَّةٌ مرقَّمةٌ (1، 2، 3)، وساعةُ توقيتٍ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أحرصُ على غَسْلِ يديَّ عندَ الانتهاءِ منْ تنفيذِ الخطواتِ.
- أحذرُ عندَ التعاملِ معَ الأدواتِ الزجاجيَّةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أقيسُ باستخدامِ المخبارِ المُدرَّجِ (100 mL) منَ الماءِ في درجةِ حرارةِ الغرفةِ، ثمَّ أضعُهُ في الكأسِ (1).
2. أقيسُ كتلةَ مكعبِ السكّرِ باستخدامِ الميزانِ الإلكترونيِّ، ثمَّ أضعُهُ في الكأسِ.
3. أحسبُ باستخدامِ ساعةِ التوقيتِ الزَّمنَ اللازمَ لذوبانِ مكعبِ السكّرِ كلِّهِ، أفترضُ أنَّها تجربةٌ ضابطةٌ لزمنِ الذوبانِ، ثمَّ أُدوِّنُ هذا الزمنَ في الجدولِ.
4. أكرِّرُ الخطواتِ السابقةَ مستخدمًا الكتلةَ نفسَها منْ سكّرٍ مطحونٍ خشنٍ، ثمَّ سكّرٍ مطحونٍ ناعمٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أمثِّلُ بيانيًّا بالأعمدةِ النتائجَ السابقةَ التي تمثِّلُ العلاقةَ بينَ الزمنِ اللازمِ للذوبانِ ومساحةِ سطحِ المادةِ الصُّلْبةِ المذابةِ.
2. أفسِّرُ البياناتِ مُحدِّدًا أيَّها استغرقَ زمنًا أقلَّ للذوبانِ في الماءِ.
3. ما تأثيرُ درجةِ الحرارةِ في زمنِ الذوبانِ؟ أصمّمُ تجربةً لمعرفةِ ذلكَ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي في جدولٍ.

ذائبيةُ الغازاتِ في الماءِ Solubility of Gases in Water

يُذيبُ الماءُ كثيرًا منْ غازاتِ الهواءِ الجويِّ مثلِ غازِ الأكسجينِ وغازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ؛ إذْ تحتاجُ إليْها الكائناتُ الحيةُ التي تعيشُ في الماءِ للتنفُّسِ والبناءِ الضوئيِّ. تُعرَّفُ **ذائبيةُ الغازاتِ (Solubility of Gases)** بِأنَّها أكبرُ كمّيّةٍ مِنَ الغازِ تذوبُ في لِترٍ منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيَّنةٍ وضغطٍ جويٍّ محدَّدٍ.

وتتأثَّرُ ذائبيةُ الغازاتِ بعدَّةِ عواملَ، منْها الضّغطُ الواقعُ عليها؛ فكلَّما زادَ الضغطُ زادتْ ذائبيَّةُ الغازِ في الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنةٍ، ولذلكَ عندَ فَتْحِ علبةِ مشروبٍ غازيٍّ ألاحظُ خروجَ فقاعاتِ غازٍ، وإذا تركْتُها مدَّةً منَ الزمنِ ستتصاعدُ فقاعاتٌ أكثرُ منَ الغازِ، وعندَما أتذوَّقُ المشروبَ الغازيَّ أجدُ طعمَهُ غيرَ مُستساغٍ بسببِ خروجِ الغازِ منْهُ، وتقلُّ ذائبيَّةُ الغازاتِ في الماءِ بزيادةِ درجةِ الحرارةِ، وهذا يفسِّرُ خروجَ فقاعاتٍ غازيّةٍ عندَ تسخينِ الماءِ؛ إذْ تقلُّ ذائبيّةُ الغازاتِ الذائبةِ في الماءِ، وتظهرُ على شكلِ فقاعاتٍ، ألاحظُ الشكلَ (10).

✓ **أتحقَّقُ:** أُقارنُ بينَ تأثيرِ ارتفاعِ درجةِ الحرارةِ في ذائبيةِ المَوادِّ الصُّلْبةِ وذائبيةِ الغازاتِ في الماءِ.

الشكلُ (10): تقلُّ ذائبيةُ الغازاتِ في الماءِ عندَ تسخينِهِ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

هناك بعض المواد الصلبة التي تقل ذائبيتها بارتفاع درجة الحرارة، ومن الأمثلة عليها: كلوريد الأمونيوم NH_4Cl وكبريتات الليثيوم Li_2SO_4.

✓ **أتحقق:** عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد ذائبية معظم المواد الصلبة في الماء، وتقل ذائبية المواد الغازية فيه.

ذائبية الغازات في الماء

◄ المناقشة:

- أذكّر الطلبة بالمفاهيم السابقة، مثل: الذائبية، والمحلول المشبع.
- أسترجع مع الطلبة العوامل التي تؤثر في ذائبية المواد الصلبة في الماء.
- أطلب إليهم التفكير فرادى في سبب الظواهر الآتية:
  - تتمكن الكائنات الحية التي تعيش في الماء من التنفس.
  - خروج فقاعات غازية عند غليان الماء.
  - طعم الشراب الغازي يصبح غير مستساغ عند تركه مدة من الزمن.
- أقسم الطلبة مجموعات ثنائية لمناقشة تفسير الظواهر بناء على ما تعلموه عن مفهوم الذائبية.
- أتجول بين المجموعات الثنائية، وأستمع لتفسيراتهم، وأصوّب غير الصحيح منها.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمُّل الشكل (10) الوارد في كتاب الطالب لتفسير ظاهرة خروج فقاعات غازية عند غليان الماء، وأتوصل معهم إلى أن خروج الفقاعات عند تسخين الماء؛ بسبب أن ذائبيتها تقل فتظهر على شكل فقاعات غازية.
- أناقش مع الطلبة لماذا يصبح طعم الشراب الغازي غير مستساغ عند تركه مدّة من الزمن. أتوصل معهم إلى أنه عند فتح العلبة سيقل الضغط المؤثر في الغاز الذائب في المحلول، وتقل ذائبيته؛ لذلك يصبح طعمه غير مستساغ.
- أطلب إلى الطلبة توضيح مفهوم ذائبية الغازات في الماء، وتحديد العوامل التي تؤثر في ذائبية الغازات في الماء.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى الشكل (11) وأسألهم السؤال الآتي:
  - ما أهمية البحر الميت؟
- أناقش الطلبة في إجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أهمية البحر الميت اقتصاديًّا؛ بسبب وفرة الأملاح فيه، مثل: أملاح الصوديوم، والمغنيسيوم، والبوتاسيوم، والبروم والكالسيوم.
- أطلب إليهم التفكير بطريقة لاستخلاص الأملاح من البحر الميت والاستفادة منها.
- أتقبل إجاباتهم، وأتوصّل معهم إلى أن فصل الأملاح من البحر الميت يتم بالتبخير.
- أذكّر الطلبة أن أحد مشاريع الوحدة تصميم نموذج للأحواض المستخدمة في فصل أملاح البحر الميت وتحديد موعد لتسليم النموذج، وأعلن لهم أن أفضل نموذج سيُعرَضُ في معرض العلوم، لاستخدامه وسيلةً تعليمية.
- أوضّح لهم أن الحصول على الأملاح من البحر الميت يتم بتبخير المياه؛ باستخدام الطاقة الشمسية، ثم فصل الأملاح وفقًا للاختلاف في ذائبيتها.

استخلاص الأملاح

◄ المناقشة:

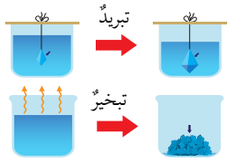
- أسأل الطلبة السؤال الآتي:
  - ما المتوقع حدوثه لكمية من الماء في كأس تحتوي على محلول ملح الطعام وتركت في درجة حرارة الغرفة؟

أستمع لإجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أن كمية الماء تقل؛ لأنها تتبخر ويبقى الملح في الكأس، وأخبرهم أن التبخر أحد طرائق استخلاص الأملاح من محاليلها.

الشكلُ (11): أملاحُ البحرِ الميتِ.

الربطُ بالكيمياءِ

تستخدمُ طريقةُ التبلوُرِ لفَصْلِ الموادِّ الصُّلْبةِ الذائبةِ في الماءِ اعتمادًا على الاختلافِ في ذائبيَّتِها فيهِ باختلافِ درجةِ الحرارةِ. تحدثُ عمليَّةُ التبلوُرِ بخَفْضِ درجةِ حرارةِ المَحلولِ المُشبعِ، أوْ تبخيرِ جزءٍ منَ الماءِ، فترسَّبُ الأملاحُ على شكلِ بلّوراتٍ، كما في الشكلِ الآتي:



استخلاصُ الأملاحِ Salts Extraction

تحتوي مياهُ البحارِ على كثيرٍ منَ الأملاحِ التي يمكنُ الاستفادةُ منْها في مجالاتِ الصناعةِ، ويمكنُ فصلُ الأملاحِ عنِ الماءِ بطرائقَ عدَّةٍ، أهمُّها: التّبخُّرُ، والتقطيرُ.

التبخُّرُ Evaporation

تُستخدمُ الطاقةُ الشمسيّةُ للحصولِ على أملاحِ البحرِ الميتِ في الأردنِّ كما في الشكلِ (11)، وذلك بتعريضِ مياهِ البحرِ إلى أشعّةِ الشمسِ، فيتبخّرُ الماءُ وتترسّبُ الأملاحُ بالتدريجِ وفقَ الاختلافِ في ذائبيَّتِها في أحواضٍ خاصَّةٍ تُسمّى المَلّاحاتِ، ثمَّ تُستخلَصُ بطرائقَ كيميائيّةٍ خاصَّةٍ للاستفادةِ منْها في صناعاتٍ عَديدةٍ.

التقطيرُ Distillation

تُعَدُّ عمليّةُ التقطيرِ منْ أكثرِ الطرائقِ فعاليةً لاستخلاصِ الأملاحِ منْ محاليلِها المائيّةِ. ويتمُّ في عمليةِ التّقطيرِ تبخيرُ الماءِ وتكثيفُ بخارِهِ؛ للحصولِ على الماءِ النقيِّ. في جهازِ تقطيرِ

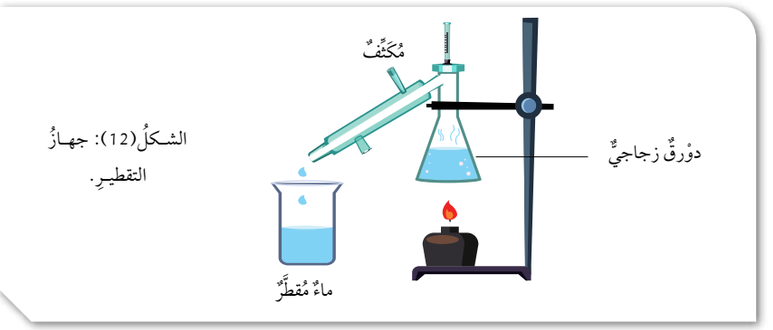
◄ بناء المفهوم

التبخر والتقطير

أشجّع الطلبة على استخدام مفهوم كل من التبخر Evaporation والتقطير Distillation باللغة الإنجليزية، وأكتبها في بطاقات، وألصقها في ركن المفاهيم.

الربطُ بالكيمياءِ

أوجّه الطلبة إلى قراءة فقرة الربط بالكيمياء ومناقشتها، وأوضّح لهم مفهوم التبلور واستخدامه لاستخلاص الأملاح.



الشكلُ (12): جهازُ التقطيرِ.

الماءِ، كما في الشكلِ (12)، يتبخَّرُ الماءُ عندَ تسخينِ المحلولِ، ويتصاعدُ بخارُ الماءِ إلى داخلِ المكثِّفِ (سطحٌ باردٌ)، فيتكاثفُ، ويتحوّلُ إلى ماءٍ مقطّرٍ (نقيٍّ) يتجمَّعُ في الكأسِ الزجاجيّةِ، وتترسَّبُ الموادُّ الصُّلْبةُ في الدورقِ، وبهذهِ الطريقةِ يمكنُ الحصولُ على الأملاحِ، إضافةً إلى ماءٍ نقيٍّ بدرجةٍ عاليةٍ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما الفرقُ بينَ التبخيرِ والتقطيرِ؟

تجربةٌ

استخلاصُ الأملاحِ منَ المحلولِ بالتقطيرِ

الموادُّ والأدواتُ: جهازُ تقطيرِ الماءِ، ومحلولُ كبريتاتِ النحاسِ، ورملٌ، وملحٌ، ومخبارٌ مدرَّجٌ، وموقدُ بنسن، ومنْصَبٌّ ثلاثيٌّ، وشبكةُ تسخينٍ.

إرشاداتُ السلامةِ: أحذرُ الماءَ الساخنَ في أثناءِ تسخينِ المحلولِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أقيسُ** (100 mL) مِنْ محلولِ كبريتاتِ النحاسِ، ثمَّ أضعُ هذهِ الكميّةَ في دورقِ التقطيرِ.
2. **أجرِّبُ:** أُرَكِّبُ جهازَ التقطيرِ كما في الشكلِ (12) مستعينًا بمعلِّمي/ معلِّمتي.
3. أسخِّنُ الدورقَ، حتّى يقاربَ الماءُ في المحلولِ على الانتهاءِ، ويتجمَّعَ في الكأسِ الزجاجيّةِ.
4. **ألاحظُ** المادةَ المتبقيةَ في الدورقِ، ثمَّ أُدوِّنُ ملاحظاتي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. ما العملياتُ التي حدثتْ في جهازِ التقطيرِ؟
2. ما نواتجُ عمليّةِ التقطيرِ؟
3. هلِ الماءُ الذي في الكأسِ الزجاجيّةِ نقيٌّ أمْ غيرُ نقيٍّ؟
4. **أستنتجُ:** ما أهميّةُ المكثِّفِ في جهازِ التقطيرِ؟

تجربةٌ

استخلاص الأملاح من المحلول بالتقطير

الهدف: استقصاء استخلاص الأملاح بالتقطير.

زمن التنفيذ: 25 دقيقة.

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الوقوف بعيدًا عن جهاز التقطير والماء الساخن.

الإجراءات والتوجيهات: أوجّه الطلبة إلى اتباع تعليمات الأمن والسلامة، وتنفيذ الخطوات كما في كتاب التمارين والأنشطة.

النتائج المتوقعة: أتوقع بعد تنفيذ التجربة تعرّف الطلبة التطبيقات الحياتية للتقطير في استخلاص الأملاح من محاليلها، وذلك عن طريق تبخير الماء وتكثيف بخاره؛ للحصول على ماء نقي بعد ترسيب الأملاح منه.

التحليل والاستنتاج:

1. التبخير والتكثيف.
2. الملح والماء.
3. ماء نقي.
4. يعمل المكثف عملَ سطح بارد يتكاثف عليه بخار الماء المتصاعد من الدورق.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى الشكل (12) وأخبرهم أنه يسمى جهاز التقطير، وأحدّد لهم أجزاءه ودور كل جزء في استخلاص الأملاح من محاليلها.
- أسألهم عن أهمية المكثف في عملية التقطير.
- أتقبل إجاباتهم، وأتوصل معهم إلى أن المكثف يعمل عملَ سطح بارد لبخار الماء؛ ما يساعد على تكثيفه وجمعه في الكأس على شكل ماء مقطر (نقي).

✓ **أتحقق:** في التبخير: يُفْصَلُ الملح عن الماء ولا نحتفظ بالماء. وفي التقطير: يُفْصَلُ الملح عن الماء ونحتفظ بكل منهما.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

*** القضايا ذات العلاقة بالعمل (إجراءات الأمن والسلامة):**

أرشد الطلبة إلى ضرورة اتباع إجراءات الأمن والسلامة في أثناء تنفيذ التجارب العملية في مختبر العلوم؛ إذْ إنّ اتباع تعليمات الأمن والسلامة يعد من المفاهيم العابرة للمباحث جميعها، وأوضّح لهم أن من الواجب عليهم بصفتهم مواطنين صالحين اتباع التعليمات في مجالات الحياة جميعها، فمثلًا اتباع تعليمات إدارة الدفاع المدني أو المرور وتنفيذها يحفظ سلامتنا وسلامة الآخرين.

استراتيجية التقويم: مراجعة الذات

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	تحديد أجزاء جهاز التقطير.		
2	التمييز بين التقطير والتبخير.		
3	تتبّع مراحل التقطير.		

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس

1 درجة الحرارة، وطبيعة المادة.

2 1) الذائبية.
2) التقطير.
3) المذيب.

3 يمكنني الحصول على الماء النقي من المحلول بالتبخير.

4 تزداد ذائبية المواد الصلبة بزيادة درجة الحرارة، بينما تقل ذائبية المواد الغازية بزيادة درجة الحرارة.

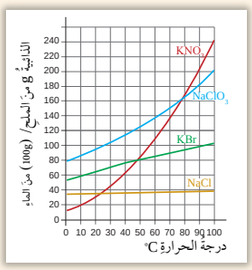
5
$$C = \frac{m}{V}$$
$$0.4\ g = \frac{m}{50}$$
$$m = 20\ g$$

6 بقياس كتلة المواد قبل الذوبان وبعده، فتكون الكتل متساوية.

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أذكرُ العواملَ التي تعتمدُ عليها كميةُ المادةِ التي تذوبُ في كميةٍ محددةٍ منَ الماءِ.
2. أملأُ الفراغَ في ما يأتي بالمفهومِ العلميِّ المناسبِ:
1) أكبرُ كمّيّةٍ منَ المذابِ تذوبُ في (100 g) منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنَةٍ تُسمّى.....
2) تُعْرَفُ عمليَّةُ استخلاصِ الأملاحِ منْ محاليلِها للحصولِ على الماءِ والملحِ بِـ.....
3) المادَّةُ التي تُفكِّكُ جسيماتِ المذابِ في المحلولِ، تُسمّى .....
3. **أصوغُ فرضيَّتي:** كيفَ يمكنُ الحصولُ على ماءٍ نقيٍّ منْ محلولِ السكّرِ في الماءِ؟
4. **أقارنُ** بينَ تأثيرِ درجةِ الحرارةِ في ذائبيةِ كلٍّ منَ: الموادِّ الصُّلْبةِ والغازاتِ في الماءِ.
5. **أحسبُ** كتلةَ ملحِ كبريتاتِ النحاسِ بالغرامات اللازمِ إضافتُها إلى 50 mL منْ محلولٍ تركيزُهُ 0.4 g /mL.
6. **التفكير الناقد:** كيفَ يمكنُني التّأكُّدُ أنَّ المذابَ ما زالَ موجودًا في المحلولِ منْ دونِ أنْ أتذوَّقَهُ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ



1. أُذيبَ (30 g) منَ الملحِ في كمّيّةٍ كافيةٍ منَ الماءِ، فأصبحَ حجمُ المحلولِ (300 mL)، أحسُبُ تركيزَهُ.
2. أدرسُ الشكلَ المجاورَ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:
1) ما العاملُ الذي يؤثِّرُ في ذائبيّةِ الأملاحِ؟
2) ما ذائبيَّةُ كلٍّ منْ: NaCl، وَ KBr عندَ درجةِ حرارةِ 80°C؟
3) أصفُ ما يحدُثُ لملحِ نتراتِ البوتاسيومِ KNO_3 عندَ تبريدِ المحلولِ منْ درجةِ حرارةِ 80°C إلى 40°C.

110

تطبيق الرياضيات

1.
الحل: $C = \frac{m}{V}$
$$C = \frac{30}{300}$$
$$C = 0.1\ g/mL$$

2.
1) درجة الحرارة.

2)

الملح	الذائبية (g ملح/ 100 g ماء)
NaCl	39
KBr	98
$NaClO_3$	168
KNO_3	170

3) تقل ذائبية الملح بانخفاض درجة الحرارة، وتترسب كمية من الملح.

الإثراءُ والتوسُّعُ

أنظمةُ تنقيةِ المياهِ المنزليّةُ

تعملُ أنظمةُ تنقيةِ المياهِ المنزليّةُ على فَصْلِ الشوائبِ والموادِّ الذائبةِ في الماءِ بحسبِ حجمِ حبيباتِها. يتكوَّنُ جهازُ التنقيةِ (الفِلْتَرُ) منْ مجموعةِ مُرَشِّحاتٍ ، كما في الشكلِ المجاورِ.

يتركَّبُ كلُّ مُرَشِّحٍ منْ غشاءٍ رقيقٍ جدًّا شِبْهِ مُنَفِّذٍ تَمُرُّ عبرَهُ جزيئاتُ الماءِ، وتتعرَّضُ لعمليّةِ ترشيحٍ تبعًا لحجمِ مساماتِ الغشاءِ في كلِّ مرحلةٍ؛ إذْ تمرُّ عمليّةُ التنقيةِ بمراحلَ، هيَ:

- **المرحلةُ الأولى**: يحجزُ المُرشِّحُ الأتربةُ والموادُّ غيرُ الذائبةِ.
- **المرحلةُ الثانيةُ**: يتخلَّصُ المرشِّحُ المكوَّنُ منْ حبيباتِ الكربونِ النّشطِ عالي الجَوْدَةِ منَ الكلورِ والموادِّ العضويَّةِ والكيميائيّةِ المُتبقيةِ منَ الأسمدةِ والمُبيداتِ الزراعيّةِ، إضافةً إلى التخلُّصِ منَ الروائحِ والطَّعْمِ غيرِ المرغوبِ فيهِ.
- **المرحلةُ الثالثةُ**: يزيلُ المرشِّحُ المكوَّنُ منْ حبيباتِ الكربونِ النشطِ عالي الجَوْدَةِ الموادَّ التي استطاعتِ الإفلاتَ منَ المرحلةِ الثانيةِ.
- **المرحلةُ الرابعةُ**: يفصِلُ غشاءٌ منَ السليلوزِ الطبيعيِّ الرقيقِ جدًّا المعروفِ باسمِ الطبقةِ الرقيقةِ المُرَكَّبةِ (Thin Film Composite TFC) الماءَ النقيَّ عنِ الموادِّ الشائبةِ والعناصرِ الثقيلةِ الناتجةِ منَ الملوِّثاتِ الصناعيّةِ.
- **المرحلةُ الخامسةُ**: تتخلَّصُ المُرشِّحاتُ الدقيقةُ جدًّا منَ الأملاحِ الذائبةِ المعروفةِ باسمِ الأملاحِ الكليّةِ الذائبةِ (TDS) لضمانِ ماءٍ صالحٍ للشُرْبِ ذي طَعْمٍ مَرْغوبٍ فيهِ.
- **المرحلةُ السادسةُ**: تتخلَّصُ المُرشِّحاتُ البكتيريَّةُ منَ الكائناتِ الدقيقةِ، والبكتيريا، وتزيلُ الروائحَ التي قدْ تنجمُ عنْ عمليّةِ الترشيحِ.

أُصمِّمُ مطويّةً

باستخدامِ شبكةِ الإنترنتْ ومصادرِ المعرفةِ المُتاحةِ، أبحثُ عنْ مشكلةِ عُسْرِ الماءِ وكيفيّةِ معالجتِها، وأُنظِّمُ المعلوماتِ في مطويّةٍ، وأَعْرِضُها على زملائي/ زميلاتي.

أصمّم مطوية

- أوجّه الطلبة إلى البحث عبر شبكة الإنترنت ومصادر المعرفة المتاحة لديهم عن مشكلة عسر الماء، وكيفية معالجتها، وأطلب إليهم تنظيم المعلومات التي يتوصلون إليها في مطوية، وأطلب إليهم عرضها على زملائهم/ زميلاتهن في الصف.

الإثراء والتوسُّع

أنظمة تنقية المياه المنزلية

الهدف: التعريف بأنظمة تنقية المياه المنزلية وتوظيفها في الحياة اليومية.

المناقشة:

- أسأل الطلبة السؤال الآتي:

– من يستخدم في منزله الفلتر؟

ستتنوع إجابات الطلبة. ومنها: نعم.

- أحصر أعداد الطلبة الذين يستخدمون الفلتر في منازلهم، وأطلب إلى كل واحد منهم ذكر أيٍّ معلومة يعرفها عن الفلتر المستخدم في منزله ويدونها على اللوح ، على ألّا تتكرر المعلومة.
- أقسّم الطلبة مجموعاتٍ.
- أوجّه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسع) مدة 5 دقائق، ومناقشة المراحل التي يتم فيها تنقية الماء باستخدام الفلتر مع زملائهم/ زميلاتهن في المجموعة.
- أوجّه الطلبة إلى إعداد مطوية عن مشكلة عسر الماء، وكيفية معالجتها ؛ لمناقشتها مع زملائهم/ زميلاتهن.

الذائبية

الأهداف:

- تصميم تجربة لتحديد المتغيرات فيها: (العوامل التابعة والضابطة والمستقلة).
- ملاحظة اختلاف ذائبية المواد باختلاف طبيعة المذاب.

إرشادات السلامة: أوجّه انتباه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الأدوات الزجاجية، وضرورة غسل اليدين بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة.

الإجراءات والتوجيهات:

- أقسّم الطلبة مجموعات، وأطلب إليهم التعاون مع زملائهم/ زميلاتهن في المجموعة الواحدة؛ على صياغة الفرضية.
- أطلب إليهم قراءة الخطوات وتنفيذها، كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- أوضّح لهم أنهم يعملون مثلَ العلماء؛ لذا عليهم تحديد السؤال واستخدام المتغيرات وتتبع الطريقة العلمية.
- أرسم على اللوح مخططًا يوضح الطريقة العلمية في الاستقصاء:

الملاحظة ← أسأل سؤالًا ← أصوغ فرضية ← أختبر الفرضية ← أتبع الخطة ← أستخلص النتائج

توافق الفرضية ← تحققت النتائج

لا توافق مع الفرضية ← أضع سؤالًا آخر، وأبدأ من جديد.

- أوجّه الطلبة إلى إعداد خطتهم؛ لاختبار الفرضية وتحديد النتائج، وذلك بتوجيههم لتحديد الأسئلة ،مثل:

- كيف تثبت أن المواد جميعها لا تذوب بالكمية نفسها في كمية محددة من الماء عند درجة حرارة معينة؟
إجابة محتملة: ملاحظة الاختلاف في الكمية اللازمة من كل مادة لعمل محلول مشبع منها

- ما العوامل التي ستقوم بقياسها؟ ماذا تسمى؟
إجابة محتملة: (كمية المذاب التي تذوب في الماء) العامل التابع.

- ما العوامل التي ستبقى ثابتة؟ ماذا تسمى؟ **إجابة محتملة:** (درجة الحرارة ، وكمية الماء، وكتلة المواد المذابة) العوامل الضابطة.

- ما العوامل التي ستدرسها؟ ماذا تسمى؟ **إجابة محتملة:** (نوع المذاب) العامل المستقل.

- أساعد الطلبة على تحديد النتائج المتوقعة. من النتائج المتوقعة: « تختلف كمية المواد التي تذوب في الكمية نفسها من الماء عند درجة حرارة معينة».
- أوجّه الطلبة إلى اتباع إرشادات الأمن والسلامة كما في كتاب التمارين والأنشطة.

النتائج المتوقعة: أتوقع بعد تنفيذ النشاط أن يميز الطلبة بين العامل التابع والعامل الضابط والمستقل، وفي هذه التجربة يكون نوع المذاب هو العامل المستقل، وكمية الملح التي تذوب هي المتغير، والضابط هي درجة الحرارة.

استقصاءٌ علميٌّ

الذائبيةُ

الأهدافُ:

- أصممُ تجربةً لتحديدِ المتغيّراتِ فيها: (العواملُ التابعةُ، والضابطةُ والمستقلّةُ).
- ألاحظُ اختلافَ ذائبيّةِ الموادِّ باختلافِ طبيعةِ المُذابِ.

الموادُّ والأدواتُ:

- ثلاثُ كؤوسٍ زجاجيّةٍ، وماءٌ مقطّرٌ (300 mL).
- ملحُ طعامٍ (5 g)، وكربوناتُ الصوديومِ الهيدروجينيّةُ (5 g).
- كبريتاتُ النحاسِ (5 g).
- ملعقةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ :

أغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ، وأحذرُ في أثناءِ التعاملِ معَ الأدواتِ الزجاجيّةِ.

سؤالُ الاستقصاءِ:

عرفْتُ أنَّ الذائبيةَ تعتمدُ على عواملَ عديدةٍ، ويمكنُ الاستفادةُ منْ هذهِ العواملِ في استخلاصِ أملاحِ البحرِ الميتِ مُنْفَصلةً عنْ بعضِها. هلْ تذوبُ الموادُّ بالكمّيّةِ نفسِها في حجمٍ محدَّدٍ منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ مُعيَّنةٍ؟

أصوغُ فرضيَّتي:

بالتعاونِ معَ زملائي/ زميلاتي أصوغُ فرضيّةً عنْ علاقةِ طبيعةِ المُذابِ بذائبيَّتِهِ.

تذوبُ الموادُّ جميعُها بالكميّةِ نفسِها للحصولِ على محلولٍ مشبعٍ عندَ درجةِ حرارةِ الغرفةِ.

أختبرُ فرضيَّتي:

1. أخطِّطُ لاختبارِ الفرضيّةِ التي صُغْتُها معَ زملائي/ زميلاتي، وأُحدِّدُ النتائجَ التي ستُحَقِّقُها.
2. أكتبُ خطواتِ تنفيذِ اختبارِ الفرضيّةِ بدقّةٍ، وأحدِّدُ الموادَّ التي أحتاجُ إليْها.
3. أُنشئُ جدولًا لتسجيلِ ملاحظاتي التي سأحصلُ عليْها .
4. أستعينُ بمعلِّمي/ معلِّمتي للتأكُّدِ منْ خطواتِ عَمَلي.

خطواتُ العملِ:

1. أُحضرُ ثلاثَ كؤوسٍ زجاجيّةٍ، وأضعُ في كلٍّ منْها (100 g) منَ الماءِ المُقطَّرِ.
2. أقيسُ باستخدامِ الميزانِ الإلكترونيِّ كتلةَ (5 g) منْ ملحِ الطعامِ.
3. أضيفُ ملحَ الطعامِ إلى إحدى الكؤوسِ الزجاجيّةِ، ثمَّ أحرِّكُ المحلولَ مدّةَ (2 min).
4. **ألاحظُ:** هلْ ذابَتْ كميّةُ الملحِ المُضافَةُ جميعُها أمْ ظهرَ راسِبٌ في قاعِ الكأسِ؟
5. أستمرُّ في إضافةِ (5 g) منَ الملحِ حتّى يترسَّبَ الملحُ، وتتوقَّفَ عمليّةُ الذوبانِ. ما كميةُ الملحِ التي استُخْدِمَتْ في تحضيرِ محلولٍ مشبعٍ منْ ملحِ الطعامِ؟ أُدوِّنُ إجابتي في الجدولِ.
6. أُكرِّرُ الخطواتِ منْ (2) إلى (5) مستخدِمًا كربوناتِ الصوديومِ الهيدروجينيّةِ مرّةً، وكبريتاتِ النحاسِ مرَّةً أُخرى، ثمَّ أُدوِّنُ إجابتي في الجدولِ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. **أصنِّفُ** متغيِّراتِ التجربةِ إلى متغيِّرٍ مستقلٍّ، ومتغيِّرٍ تابعٍ، ومتغيِّراتٍ ضابطةٍ.
2. أحدِّدُ العاملَ المستقلَّ، والعاملَ الضابطَ في التجربةِ.
3. **أستنتجُ:** هلْ يمكنُ أنْ تكونَ الذائبيَّةُ خاصيَّةً تميِّزُ الموادَّ بعضَها منْ بعضٍ؟ **أفسِّرُ** إجابتي.

التواصُلُ

أقارنُ توقُّعاتي ونتائجي بتوقُّعاتِ زملائي/ زميلاتي ونتائجِهِمْ/ نتائجِهِنَّ.

تقويم

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلم تقدير.

الاسم	المهام			
	4	3	2	1

المهام:

(1) صوغ فرضية عن العلاقة بين نوع المذاب والذائبية.
(2) تحديد العامل المستقل والعامل المتغير في التجربة.
(3) تنظيم الملاحظات في جدول.
(4) استنتاج اختلاف ذائبية المواد عن بعضها.

العلامات:

4: تنفيذ أربع مهام تنفيذًا صحيحًا.
3: تنفيذ ثلاث مهام تنفيذًا صحيحًا.
2: تنفيذ مهمّتين تنفيذًا صحيحًا.
1: تنفيذ مهمّة واحدة تنفيذًا صحيحًا.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى استخدام المتغيرات في التجربة وتحديد كل منها.
- أتجول بين الطلبة وأتأكد من توافر المواد والأدوات التي يحتاجون إليها، وحددوها في خطتهم.
- أوجّه الطلبة إلى تنظيم الملاحظات في الجدول كما في كتاب التمارين والأنشطة.
- أشجّعهم على التواصل مع زملائهم/ زميلاتهن في المجموعات الأخرى ومقارنة نتائجهم ومناقشتها معًا.
- أتوصّل معهم إلى تحقق الفرضية، وأن المواد لا تذوب بالكمية نفسها في كمية محددة من الماء عند درجة حرارة معينة، وأن الذائبية خاصية تميز المواد عن بعضها البعض، ويستفاد منها في استخلاص الأملاح من محاليلها.
- أخبرهم أن استخدام المتغيرات في التجربة يساعد على اختبار الفرضية، وعند ضبط المتغيرات فإن عاملًا واحدًا يؤثر في النتائج وهو العامل المستقل (المراد اختباره).

التحليل والاستنتاج التطبيق

1. العامل المستقل: (العامل المراد اختباره). في التجربة نوع الملح، والعامل (المتغير) التابع: (العامل الذي تقوم بقياسه) كمية الملح التي تذوب. العامل الضابط (متغيرات ضابطة) هو العامل أو العوامل الثابتة (درجة الحرارة ، وكمية المذاب).
2. العامل المستقل: نوع الملح، العامل الضابط: درجة الحرارة، وكمية المذاب.
3. نعم، يمكن أن تكون الذائبية خاصية تميز المواد عن بعضها؛ لأنه ثبت بالتجربة العملية أن لكل مادة ذائبية تميزها عن غيرها؛ بسبب الاختلاف في طبيعة المواد.

التواصُلُ

أشجّع الطلبة على التواصل مع زملائهم/ زميلاتهن في المجموعات، ومقارنة النتائج والتوقعات، ومناقشة سبب الاختلافات -إنْ وُجِدت- بين نتائجهم وتوقعاتهم.

مراجعةُ الوحدةِ

1. أختارُ منَ الصندوقِ ما يناسبُ كلَّ فقرةٍ ممّا يأتي، وأكتبُهُ في الفراغِ:

جسيماتٍ، الذائبيةُ، الذوبانَ، المحلولُ، التقطيرُ

أ) تتكوَّنُ الموادُّ جميعُها منْ .....

ب) تُسمّى عمليّةُ انتشارِ جسيماتِ المذابِ بينَ جزيئاتِ الماءِ بانتظامٍ.....

جـ) المخلوطُ المتجانسُ الَّذي يتكوَّنُ منَ المذابِ والمذيبِ: .....

د) عمليّةُ تبخيرِ الماءِ وتكثيفِ بُخارِهِ لاستخلاصِ الأملاحِ منَ المحلولِ: .....

هـ) أكبرُ كمّيّةٍ منَ المُذابِ تذوبُ في (100 g) منَ الماءِ عندَ درجةِ حرارةٍ معيّنَةٍ : .....

2. أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1- حضَّرَ خالدٌ محلولًا بإذابةِ 10 g منَ الملحِ في 100 mL منَ الماءِ، فإذا أرادَ الحصولَ على محلولٍ لهُ نصفُ تركيزِ المحلولِ الأصليِّ، فإنَّهُ سيضيفُ إلى المحلولِ الأصليِّ:

أ) 1 mL منَ الماءِ. ب) 100 mL منَ الماءِ.

جـ) 50 g منَ الملحِ. د) 10 g منَ الملحِ.

2- عندَ إذابةِ كمّيّةٍ منَ السكّرِ في الماءِ فإنَّ جسيماتِ السكّرِ:

أ) تنصهرُ. ب) تتفكَّكُ.

جـ) تتبخَّرُ. د) تتفاعلُ.

3- العبارةُ الصحيحةُ في ما يتعلَّقُ بجُسيماتِ المادّةِ في الحالةِ السائلةِ مقارنةً بجسيماتِ المادّةِ في الحالةِ الغازيّةِ، هيَ:

أ) جسيماتُ السائلِ أبطأُ ومتباعدةٌ أكثرُ.

ب) جسيماتُ السائلِ أسرعُ ومتباعدةٌ أكثرُ.

جـ) جسيماتُ السائلِ أبطأُ ومتقاربةٌ أكثرُ.

د) جسيماتُ السائلِ أسرعُ ومتقاربةٌ أكثرُ.

1.

(أ) جسيمات.

(ب) الذوبان.

(جـ) المحلول.

(د) التقطير.

(هـ) الذائبية.

2.

رقم السؤال	رمز الإجابة
1	ب
2	ب
3	جـ

4- أعَدَّتْ سلمى تقريرًا عنْ تجربةِ قابليَّةِ الماءِ للتوصيلِ الكهربائيِّ، وكتبتْ في جزءٍ منَ التقريرِ العبارةَ الآتيةَ: "أضاءَ المصباحُ ...".

العبارةُ السابقةُ:

أ) توقُّعٌ. ب) استنتاجٌ.

جـ) ملاحظةٌ. د) فرضيَّةٌ.

5- المزيجُ الّذي يُعَدُّ مخلوطًا متجانِسًا، ممّا يأتي هوَ:

أ) الماءُ والرملُ. ب) الماءُ والملحُ.

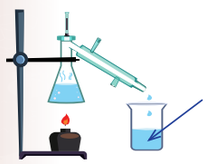
جـ) الماءُ ونشارةُ الخشبِ. د) الماءُ والزيتُ.

6- المادةُ التي تحافظُ على حجمِها وشكلُها مُتغيِّرٌ، هيَ:

أ) مكعبُ الجليدِ. ب) الماءُ.

جـ) بخارُ الماءِ. د) مكعبُ السكّرِ.

7- يشيرُ السهمُ في الشكلِ المجاورِ إلى:



أ) ماءٍ ملوَّثٍ. ب) ماءٍ مقطَّرٍ.

جـ) ماءٍ صنبورٍ. د) محلولٍ مائيٍّ.

8- كتلةُ مكعبٍ منَ الخشبِ (2 g)، وحجمُهُ ($8\ cm^3$)، إذا وُضِعَ في علبةٍ كتلتُها (4 g)، وحجمُها ($16\ cm^3$)، فإنَّ حجمَهُ وكتلتَهُ على الترتيبِ تساوي:

أ) $4\ cm^3$ ، 1 g ب) $16\ cm^3$ ، 2 g

جـ) $8\ cm^3$ ، 2 g د) $16\ cm^3$ ، 4 g

9- إحدى العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ:

أ) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الصُّلْبةِ والغازيّةِ في الماءِ بزيادةِ درجةِ الحرارةِ.

ب) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الغازيّةِ في الماءِ بزيادةِ الضغطِ الواقعِ عليْها.

جـ) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الصُّلْبةِ والغازيّةِ بانخفاضِ درجةِ الحرارةِ.

د) تزدادُ ذائبيَّةُ الموادِّ الغازيّةِ بانخفاضِ الضغطِ الواقعِ عليْها.

مراجعةُ الوحدةِ

رقم السؤال	رمز الإجابة
4	جـ
5	ب
6	ب
7	ب
8	جـ
9	ب

رقم السؤال	رمز الإجابة
10	د

3.

1)

أ) التقطير: الملح والماء، التبخير: الملح فقط.

ب) المادة الصلبة: قوى التجاذب فيها كبيرة جدًّا، أما المادة الغازيـة فقوى التجـاذب فيها تكاد تكون معدومة.

جـ) المادة السائلة: حـركة الجسيمات في اتجاهات مختـلفـة، المـادة الغـازيـة: حـركـة سريعة وعشوائية في الاتجاهات جميعها.

د) ماء الصنبور يوصل التيار الكهربائي، أمّا الماء المقطر فلا يوصله .

2)

أ) أتقبل الإجابات بين (38 – 40 g)

ب) تقل ذائبيتها وترسب كمية من السكر مقدار كتلتها يساوي (18- 40).

= 22 g

10-العبارةُ الصحيحةُ في ما يتعلَّقُ بعمليَّةِ التقطيرِ، هيَ:

أ) تُسْتَخْلَصُ فيها الأملاحُ الذائبةُ في الماءِ منْ دونِ الحصولِ على الماءِ.

ب) تحدثُ فيها عمليَّتا التبخيرِ والتكاثُفِ للحصولِ على الماءِ النَّقيِّ فقطْ.

جـ) نحصلُ منْها على محلولِ الملحِ والماءِ.

د) تحدثُ فيها عمليَّتا التبخيرِ والتكاثُفِ للحصولِ على الأملاحِ والماءِ النَّقيِّ.

3. المهاراتُ العلميّةُ

1) أقارنُ بينَ كلٍّ ممّا يأتي:

أ) التقطيرُ والتبخيرُ منْ حيثُ الموادُّ الناتجةُ منْ كلٍّ منْهُما.

ب) المادّةُ الصُّلْبةُ والمادّةُ الغازيَّةُ منْ حيثُ قوى التجاذُبِ بينَ جُسيْماتِهما.

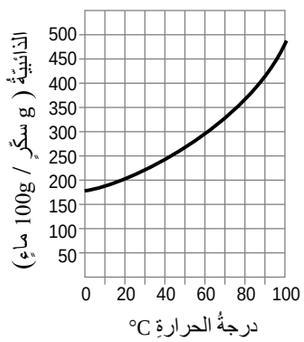
جـ) المادَّةُ السائلةُ والمادّةُ الغازيّةُ منْ حيثُ طبيعةُ حركةِ جُسيْماتِهما.

د) ماءُ الصنبورِ والماءُ المقطَّرُ منْ حيثُ التوصيلُ الكهربائيُّ.

2) أدرسُ الرسمَ البيانيَّ التاليَ، ثمَّ أجيبُ عنِ السؤالينِ الآتيينِ:

أ) ما أكبرُ كمّيّةٍ منَ السكّرِ يمكنُ إذابتُها عندَ درجةِ حرارةِ 50 °C؟

ب) ماذا يحدثُ لكمّيّةِ السكّرِ عندَ خَفْضِ درجةِ الحرارةِ إلى 20 °C؟



مراجعةُ الوحدةِ

3) يحتوي سطحُ الأرضِ على ماءٍ بنسبةٍ أكثرَ منَ اليابسةِ، ومَعَ ذلكَ فإنَّ بعضَ المناطقِ لا تحصلُ على ماءٍ صالحٍ للشربِ. أكتبُ سببينِ لتفسيرِ ذلكَ.

1. .....

2. .....

4) تحتوي مياهُ البحرِ على أملاحٍ ذائبةٍ؛ لذلكَ فهيَ غيرُ صالحةٍ للشربِ.
أوضّحُ الإجراءاتِ التي يمكنُ استخدامُها للحصولِ على كوبٍ منْ ماءِ الشربِ منْ دَلْوٍ تحتوي على مياهِ البحرِ.

5) أصِفُ أحدَ أسبابِ تلوُّثِ الماءِ، وأقترحُ حلًّا للحدِّ منْ تلوُّثِها.

6) قاسَ أحدُ الطلبةِ ذائبيّةَ ملحٍ في الماءِ عندَ درجةِ حرارةِ 20 °C، وفقَ خطواتٍ محدَّدةٍ وسجَّلَ ملاحظاتِهِ الواردةَ في الجدولِ الآتي:

الوصفُ	الكتلةُ (g)
الجفنةُ الجافةُ	37.5
الجفنةُ والمحلولُ	60.0
الجفنةُ والراسبُ	40.0

أتأمّلُ البياناتِ الواردةَ في الجدولِ السّابقِ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

1) أحسبُ كتلةَ الماءِ المتبخِّرِ منَ الجفنةِ.

2) أحسبُ كتلةَ الملحِ المتبقّي في الجفنةِ.

3) أحسبُ ذائبيّةَ الملحِ عندَ درجةِ حرارةِ 20°C بوحدةِ (100 g/g ماءٍ).

3)

1. ندرة المصادر المائية.

2. ستتعدّد إجابات الطلبة، ومنها: تلوث المياه.

4) التبخير---التكثيف---التعقيم.

5) ستتعدّد إجابات الطلبة، فقد يُجيب أحدهم أن المياه العادمة سبب من أسباب تلوث الماء، والحل هو عدم خلط المياه النقية بالمياه العادمة.

6)

1) كتلة الماء المتبخر = (كتلة الجفنة + المحلول) – (كتلة الجفنة+ الراسب)

60 - 40 = 20 g

2) كتلة الملح المتبقي في الجفنة= (كتلة الجفنة + الراسب)– كتلة الجفنة

40 - 37.5 = 2.5g

3) ذائبية الملح عند درجة حرارة 20 °C بوحدة (g/100 g من الماء).

2.5 g من الملح تذوب في 20 g من الماء عند درجة حرارة 20 °C .

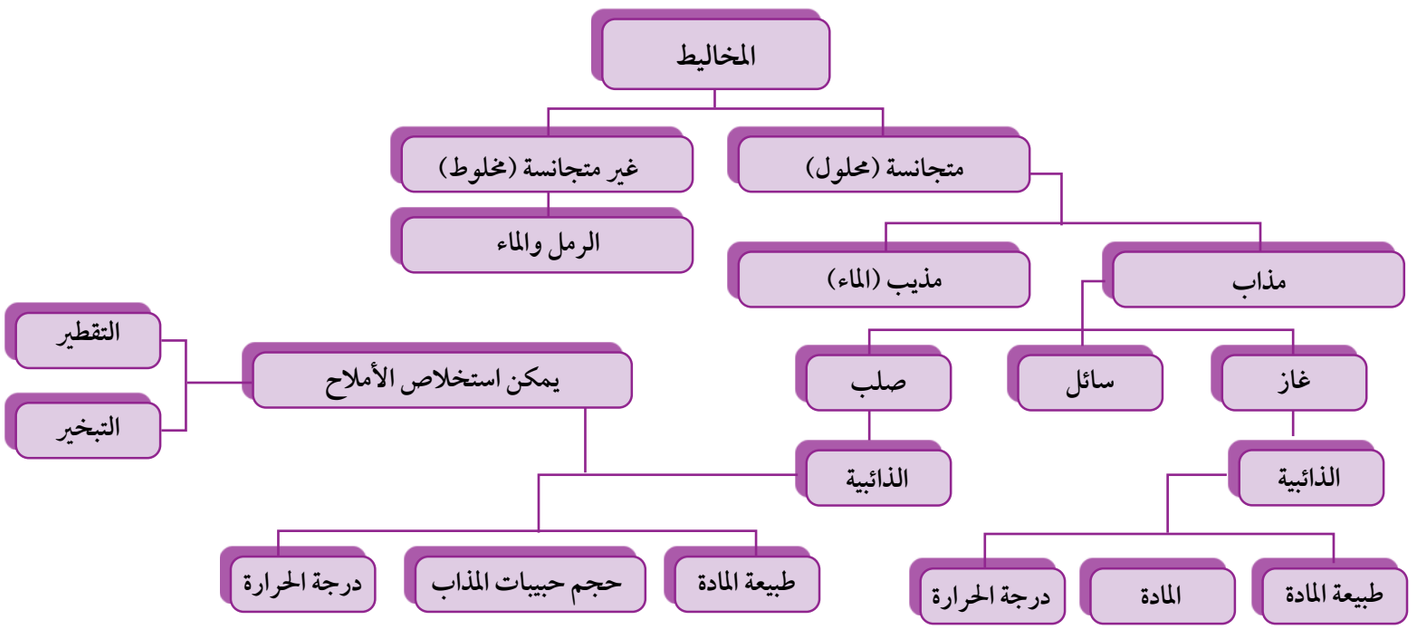
mg من الملح تذوب في 100 g من الماء عند درجة حرارة 20 °C.

$m \times 20 = 2.5 \times 100$

$m = (2.5 \times 100)/20$

$m = 12.5$ g

خريطة مفاهيمية للوحدة



مصفوفة النتاجات

نتاجات تعلم الصفوف السابقة	نتاجات تعلم الصف الحالي (الصف السابع)	نتاجات تعلم الصفوف اللاحقة
• توضيح المقصود بالقوة. • تمييز قوى التأثير بالتلامس وقوى التأثير عن بعد.	• بيان أثر القوة في الحركة بيانيًّا. • وصف حركة الجسم إن كانت منتظمة أو غير منتظمة. • توضيح أثر القوة في الجسم. • توضيح تفاعل جسمين يصطدمان مع بعضهما.	• التعبير عن قوانين نيوتن لفظيًّا ورياضيًّا. • توظيف المعرفة بأنواع القوى وقوانين نيوتن في حل مسائل حسابية. • توظيف التجربة العملية في تطبيق قوانين نيوتن وتحليل القوى.

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 1 : **وصف الحركة**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • وصف الطرائق التي تستخدم للحصول على الأدلة التجريبية. • توضيح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض عمليات تحدث في الطبيعة والمختبر. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. **مجال العلوم الفيزيائية** • توضيح مفهوم الحركة باستخدام الموقع، واتجاه الحركة، والسرعة النسبية. • وصف حركة الجسم إن كانت منتظمة أو غير منتظمة، باستخدام الرسم البياني لتغير الموقع مع الزمن. • تفسير الرسم البياني للإزاحة مع الزمن لجسم يتحرك بسرعة ثابتة أو متغيرة. • توضيح المقصود بالنقطة المرجعية أو نقطة الإسناد. • وصف مواقع الأجسام وحركتها بالنسبة لبعضها عن طريق نقطة مرجعية. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • تمييز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان تحسينًا كبيرًا، وجعل تأثيرها ملموسًا في كل جانب من جوانب الحياة. • توضيح دور الاختراعات الإلكترونية في سرعة التواصل بين البشر عن طريق الإنترنت والهواتف الخلوية وغيرها. **مجال عادات العقل** • التحلّي بالصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراءات الاستقصاء. • تتبّع خطوات البحث العلمي؛ لوضع الفرضيات التي يمكن اختبارها واستخدامها.	3	• **قياس السرعة على سطح منحدر.** • **قياس السرعة المتوسطة.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 2: **القوة**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تفسير إمكانية استخدام غير العلماء الأفكار العلمية. • توضيح معنى الأدلـة التجريبيـة في فهم بعض عمليات تحدث في الطبيعـة والمختبر. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. **مجال العلوم الفيزيائية** • توضيح أثـر القـوى المتزنـة والقوى غير المتزنـة في الأجسام (تتضمن القوى الاحتكاك، والجاذبية، والمغناطيسية). • المقارنة بين أثر القوى والكتل والتغير في السرعة في حركة الجسم في بعد واحد بين الأجسام المختلفة. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • تمييز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان تحسينًا كبيرًا، وجعل تأثيرها ملموسًا في كل جانب من جوانب الحياة. **مجال عادات العقل** • تطبيق الصدق، والانفتاح، والأمانة العلمية عند إجراءات الاستقصاء. • التحقيق في الادعاءات التي تقوم على أساس عينات صغيرة أو متحيزة. • الملاحظة بمنطقيّة، مع الانتقاد في الحجج التي لا تتطابق فيها الادعـاءات مع الأدلة المقدمة. • تقدير المسافات وأوقات السفر من الخرائط والحجم الفعلي للأشياء من الرسومات المقاسة. • تحديد درجة الدقة المناسبة في عمليات التقدير.	3	• **القوى المتزنة وغير المتزنة.**

الدروس	مؤشرات الأداء لكل درس	عدد الحصص	عناوين الأنشطة المرفقة
الدرس 3: **قوانين نيوتن في الحركة**	**مجال طبيعة العلم والتكنولوجيا** • تقديم أمثلة عن أثر العلم في تحسين نوعية الحياة. • توضيح معنى الأدلة التجريبية في فهم بعض عمليات تحدث في الطبيعة والمختبر. • تفسير أثر العلم في طرائق التفكير. **مجال العلوم الفيزيائية** • التمكّن من استقصاء أثر القوة في الأجسام باستخدام قوانين نيوتن. • تطوير نموذج لتوضيح القانون الثالث لنيوتن، وأثر ذلك في تصادم جسمين معًا. • تقديم أدلة على أن التغير في سرعة الجسم يرتبط بالقوة المحصلة المؤثرة في الجسم، وكتلة الجسم. **مجال العلم والتكنولوجيا والأنشطة البشرية** • تمييز دور تطور التكنولوجيا في تحسين نمط حياة الإنسان تحسينًا كبيرًا، وجعل تأثيرها ملموسًا في كل جانب من جوانب الحياة. • توضيح دور الاختراعات الإلكترونية في سرعة التواصل بين البشر عن طريق الإنترنت والهواتف الخلوية وغيرها. **مجال عادات العقل** • استخدام المصطلحات والمفردات العلمية الدقيقة؛ لتوضيح المفاهيم في مجال العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات. • الربط بين المفاهيم الأساسية المشتركة في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات.	3	• **أصمم نموذج سيارة.**

القوَّةُ والحركَةُ
Force and Motion

أتأمل الصورة:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الصورة، وأطلب إلى كل منهم في مجموعات ثنائية إخبار زميله/ زميلتها بفكرتين عن الصورة.
- أستمع لبعض أفكار الطلبة، ثم أسأل الأسئلة الآتية:
  - هل سبق أنِ اشتركتَ في سباق الجري في المدرسة؟
  - ما المسافة التي قطعها المتسابقون؟ من الفائز في المسابقة؟

  أتقبل إجابات الطلبة مع لفت انتباههم إلى استخدام مفهوم المسافة المقطوعة والسرعة.
- أوضّح للطلبة أنّ سباقات الجري أنواع مختلفة من حيث المسافة المقطوعة، وأنّ المتسابق الذي يقطع المسافة المحددة بوقت أقل (الأسرع) هو الفائز.
- أسأل الطلبة:
  - ما الذي يجعل جسم المتسابق يبدأ بالحركة؟

  أستمع لإجاباتهم، وألفت انتباههم إلى استخدام مفهوم القوة.

أبحثُ في المصادرِ المتنوِّعةِ وشبكةِ الإنترنتْ؛ لتنفيذِ المشروعاتِ المقترحةِ الآتيةِ:

- **التاريخُ**: هبةُ اللهِ بنُ ملكا طبيبٌ وصيدلانيٌّ وفيلسوفٌ وفيزيائيٌّ عربيٌّ، له بحوثٌ في الميكانيكا وحركةِ الأجسامِ.
  مستعينًا بشبكةِ الإنترنتْ، أبيِّنُ بأسلوبي في فقرةٍ ما توصَّلَ إليْهِ ابنُ ملكا في الميكانيكا وعلمِ الحركةِ.
- **المهنُ**: يقفُ الحَكَمُ المساعدُ في كرةِ القدمِ (حكمُ الرايةِ) على خطِّ التماسِّ للمساعدةِ على إدارةِ المباراةِ.
  أربطُ بينَ وظيفةِ حكمِ الرايةِ وما تعلَّمْتُهُ عنْ تحديدِ موقعِ الجسمِ.
- **التقنيةُ**:نستخدمُ نظامَ تحديدِ المواقعِ (GPS) كثيرًا في حياتِنا اليوميَّةِ. ويستخدمُ العلماءُ هذا النظامَ لدراسةِ هجرةِ الحيواناتِ وتحديدِ مساراتِ حركتِها. أبحثُ في هذا الموضوعِ، وأكتبُ بأسلوبي فقرةً، ثمَّ أناقشُها معَ زملائي/ زميلاتي بإشرافِ المعلِّمِ/ المعلِّمةِ.

أجهزةُ قياسِ السرعةِ

يوجدُ كثيرٌ منَ الأجهزةِ المستخدَمَةِ في قياسِ سرعةِ الأجسامِ المتحركةِ. أبحثُ في شبكةِ الإنترنتْ، وأختارُ واحدًا منْ أجهزةِ القياسِ، ثمَّ أكتبُ بأسلوبي فقرةً أشرحُ فيها مبدأَ عملِهِ، ثمَّ أناقشُها معَ زملائي/ زميلاتي.

أوجّه الطلبة بداية الوحدة إلى أن مشروعات هذه الوحدة ستكون متعلقة بالبحث عن أهمية الحركة في مجالات مختلفة.

التاريخ: أوجّه الطلبة إلى البحث عن إسهامات هبة الله ابن ملكا في علم الميكانيكا والحركة، وتصميم عرضٍ تقديميٍّ لزملائهم/ لزميلاتهن في الصف عما توصلوا إليه.

المهن: أوجّه الطلبة إلى البحث عن مهنة الحكم المساعد (حكم الراية) في لعبة كرة القدم، وأوضّح دوره في أهمية تحديد مواقع اللاعبين وحركة الكرة وتقديم تقارير بذلك.

التقنية: أقسّم الطلبة مجموعات متجانسة، وأطلب إليهم البحث عن نظام تحديد المواقع وأهميته في دراسة هجرة الحيوانات والمسارات التي تتخذها، وأوجّههم إلى عرض ما توصلوا إليه على المجموعات الأخرى.

أجهزة قياس السرعة

أوجّه الطلبة إلى البحث عن أحد الأجهزة المستخدمة في قياس سرعة الأجسام المتحركة، مثل: الرادار، والبوابة الضوئية...، ثم كتابة فقرة عن مبدأ عملها. أناقش كتاباتهم وأطلب إعداد عرض تقديميّ لزملائهم/ زميلاتهن في الصف حول ما توصلوا إليه.

الفكرة العامة:

- أسترجع خبرات الطلبة السابقة عن الحركة، وأسألهم الأسئلة الآتية:

- كيف يمكنك وصف موقع بيتك لزميلك/ لزميلتك؟ أتقبل إجاباتهم التي من المحتمل أن تتضمن الإجابة الآتية: أصفه بالنسبة إلى نقطة أو مكان ثابت، مثلًا: مقابل المدرسة، على يمين المسجد،..

- ماذا نطلق على الجسم الذي يغير موقعه؟
جسم متحرك.

- هل الكتاب الموضوع على سطح الطاولة جسم ساكن أم متحرك؟
إجابة محتملة: جسم ساكن.

- كيف يمكن تحريك الكتاب؟
إجابة محتملة: بالتأثير فيه بقوة دفع.

- ما أنواع القوى التي درستها في صفوف سابقة؟
إجابة محتملة: الوزن، الاحتكاك، الشد.....

- أوضّح للطلبة أن الأجسام من حولنا إمّا ساكنة أو متحركة، وجميعها تؤثر فيها قوى مختلفة، وقد تغيّر هذه القوى الحالة الحركية لهذه الأجسام.

- أوضح للطلبة أن هذه الوحدة تتضمن ثلاثة دروس: وصف الحركة، القوة، قوانين نيوتن في الحركة.

الفكرةُ العامةُ:

نعيشُ في عالمٍ مليءٍ بالحركةِ؛ وسببُ ذلكَ القوى المختلفةُ المؤثِّرةُ في الأجسامِ الساكنةِ والمتحركةِ.

الدرسُ الأولُ: وصفُ الحركةِ

الفكرةُ الرئيسةُ: يتغيَّرُ موقعُ الأجسامِ بالحركةِ، وتوصَفُ الحركةُ بالسرعةِ.

الدرسُ الثاني: القوَّةُ

الفكرةُ الرئيسةُ: تتغيَّرُ الحالةُ الحركيّةُ لجسمٍ ما بسببِ وجودِ قوَّةٍ محصِّلةٍ تؤثرُ فيهِ.

الدرسُ الثالثُ: قوانينُ نيوتن في الحركةِ

الفكرةُ الرئيسةُ: تصفُ قوانينُ نيوتن في الحركةِ العلاقةَ بينَ القوةِ والحركةِ.

أتأمَّلُ الصورةَ

عندَ تأمُّلِ الأجسامِ حولَنا نجدُها إمّا متحركةً وإمّا ساكنةً. والأجسامُ المتحركةُ قد تكونُ حركتُها منتظمةً أوْ غيرَ منتظمةٍ. ما الذي يجعلُ الأجسامَ تتحرَّكُ؟ ومتى تتوقَّفُ؟

120

أتأمل الصورة

أوجّه الطلبة إلى صورة الطالبة، وأسألهم عمّا يشاهدونه في الصورة. أبيّن للطلبة أنّ الطالبة تحاول تركيب الروبوت والتحكم في حركته، ثم أسألهم: هل سبق أن شاركت أو شاهدت مسابقات الروبوت؟ هل تعتقد أن صناعات الروبوت ضرورية للمستقبل؟ ما الاستخدامات المستقبلية لها؟

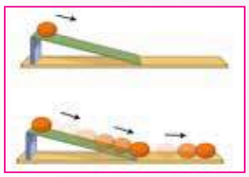
ستتنوع الإجابات، أتقبّلها جميعها مع التعزيز والتصويب.

قياسُ السرعةِ على سطحٍ منحدرٍ

الموادُّ والأدواتُ: لوحٌ خشبيٌّ طولُهُ (1 m) وعرضُهُ (10 cm) (يمكنُ الاستبدالُ بهِ ما يتوافرُ في البيئةِ حولَنا، لكنْ لا بدَّ منْ قياسِ طولِهِ قبلَ التجربةِ)، وكرةٌ، وساعةُ توقيتٍ.

إرشاداتُ السلامةِ: أتجنّبُ اللَّعبَ بالكراتِ في الغرفةِ الصفّيّةِ؛ لأنَّ ذلكَ قدْ يتسبّبُ في ضررٍ بالغٍ.

خطواتُ العملِ:



1. **أجرِّبُ:** أضعُ طرفَ اللَّوحِ على ارتفاعِ (10 cm). (يمكنُني رفعُهُ بالاستعانةِ بكتُبي). يجبُ أنْ يبقى الارتفاعُ ثابتًا طوالَ التجربةِ. ألصقُ قطعةَ شريطٍ لاصقٍ على بدايةِ اللَّوحِ لتشيرَ إلى خطِّ البدايةِ، ثمَّ ألصقُ قطعةً أُخرى لتشيرَ إلى خطِّ النهايةِ.
2. **أتواصلُ:** أطلبُ إلى أحدِ/ إحدى أفرادِ المجموعةِ وضعَ الكرةِ عندَ نقطةِ البدايةِ، وإلى فردٍ آخرَ قياسَ الزمنِ بساعةِ التوقيتِ عندما أقولُ: "ابدأْ"، أوْ "توقَّفْ" لحظةَ بدايةِ الحركةِ ونهايتِها (أتأكَّدُ أنَّ الطولَ بينَ البدايةِ والنهايةِ (1m)).
3. **ألاحظُ:** أتركُ الكرةَ تتدحرجُ معَ تشغيلِ ساعةِ التوقيتِ. عندَما تصلُ الكرةُ إلى نقطةِ النهايةِ أوقفُ تشغيلَ الساعةِ، ثمَّ أُدوِّنُ الزمنَ في جدولٍ.
4. **أسجِّلُ البياناتِ:** لتقليلِ الخطأِ في التجربةِ، يُفضَّلُ إعادةُ الخطوةِ السابقةِ (5) مراتٍ، وتدوينُ الزمنِ في كلِّ مرَّةٍ، ثمَّ حسابُ متوسِّطِ الزمنِ للمحاولاتِ جميعِها.
5. **أقيسُ:** أُضيفُ عمودًا جديدًا إلى الجدولِ، ثمَّ أحسبُ فيهِ ناتجَ قسمةِ المسافةِ بينَ نقطةِ البدايةِ والنهايةِ على الزمنِ.
6. **أستنتجُ:** أكتبُ النتيجةَ التي توصَّلْتُ إليها.
7. **أتواصلُ:** أتحدَّثُ إلى زملائي/ زميلاتي، وأصفُ لهُمُ الكميَّةَ الفيزيائيَّةَ التي نَتَجَتْ منْ قسمةِ المسافةِ على الزمنِ.

التفكيرُ النّاقدُ: لوِ استخدمتُ كرةً كتلَتُها أكبرُ، وكرّرتُ التجربةَ بحيثُ تقطعُ الكرةُ المسافةَ نفسَها؛ هل سيتغيَّرُ زمنُ الوصولِ؟

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة الرصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	التعاون مع أفراد المجموعة.		
2	مراعاة الدقة في تسجيل البيانات للتقليل من مصادر الخطأ.		
3	حساب السرعة المتوسطة حسابًا صحيحًا.		
4	استخدام أدوات القياس بدقة.		

أستكشف

قياس السرعة على سطح منحدر

الهدف: استقصاء مفهوم السرعة.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى أهمية تجنب اللعب بالكرات؛ لأن ذلك قد يتسبب في ضرر بالغ.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين، أقسّم الطلبة مجموعات، كل مجموعة من (4-6) أفراد، وأزوّدهم بالأدوات الخاصة بالنشاط.
- أوجّه الطلبة إلى أهمية التعاون والمشاركة مع زملائهم/ زميلاتهن في تنفيذ النشاط للحصول على نتائج صحيحة.
- أتأكد من استخدام الطلبة لساعة التوقيت استخدامًا صحيحًا قبل البدء في التجربة. أوضّح للطلبة أن الكمية المقيسة من قسمة المسافة على الزمن تسمى «السرعة المتوسطة».

النتائج المتوقعة: يتوصل الطلبة إلى قياس سرعة الكرة، ثمّ يقارنون إجابات مجموعتهم بالمجموعات الأخرى، وسيلاحظون أنّ هنالك اختلافات بسيطة في القيمة؛ بسبب أخطاء في القياس.

التفكير الناقد

لا تعتمد السرعة على كتلة الجسم، فعندما تكون المسافة على المنحدر ثابتة، فإن سرعة الأجسام لا تتغير بتغير كتلها؛ أي إنّ زمن وصولها نفسه.

الدرسُ 1

وصفُ الحركةِ
Describing Motion

1 تقديم الدرس

الحركة

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أوجّه الطلبة إلى أنهم سيتعرفون في هذا الدرس مفهوم موقع الجسم وكيف نحدد مواقع أجسام مختلفة بالنسبة لنقطة مرجعية معينة. وكذلك سيتعرفون كيفية وصف حركة الأجسام باستخدام مفهوم السرعة.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أحثّ الطلبة على ذكر مجموعة من الأشياء المتحركة من حولنا، ثم ذكر أشياء ساكنة.

إجابات محتملة: أجسام متحركة: مثل: عصفور، وطائرة... وأجسام ثابتة: مقعد، وشجرة، وملعب...

- أطلب إلى الطلبة ذكر أمثلة على أجسام سريعة وأخرى بطيئة. أتقبل إجاباتهم المتنوعة، وأوضّح لهم أن حساب سرعة الأجسام يساعدنا على وصف حركتها بدقة.

2 التدريس

◄ استخدام الصور والأشكال

- أوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكل (1). أستخدم **استراتيجية العصف الذهني** وأوجّه إليهم الأسئلة الآتية:

- كيف حدّد عامر مكانه؟ **إجابة محتملة:** حدّد عامر مكانه بالنسبة إلى المتحف.
- كيف حدّد حسام مكانه؟ **إجابة محتملة:** حدّد حسام مكانه بالنسبة إلى الملعب.
- ماذا يسمى المعلم الثابت الذي استخدمه كل منهما لتحديد مكانه؟ **إجابة محتملة:** يسمى «نقطة مرجعية».
- لنفترض أن عامرًا يقف على بعد 100 m من المتحف، فكيف أصف موقعه؟ **إجابة محتملة:** يبعد عامر عن المتحف 100 m شرق المتحف.

◄ بناء المفهوم:

نقطة الإسناد

- أوضّح للطلبة أنه لتحديد موقع الجسم لا بد من اختيار نقطة مرجعية (نقطة إسناد)، وأن موقع الجسم يعبر عنه بالمقدار والاتجاه.

◄ الفكرةُ الرئيسةُ:
يتغيَّرُ موقعُ الأجسامِ بالحركةِ، وتوصَفُ الحركةُ بالسرعةِ.

◄ نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أصفُ حركةَ الجسمِ إنْ كانتْ منتظمةً أوْ غيرَ منتظمةٍ.

◄ المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

Motion	حركةٌ
Position	موقعٌ
Reference Point	نقطةُ إسنادٍ
Distance	مسافةٌ
Scalar Quantity	كميةٌ قياسيةٌ
Displacement	إزاحةٌ
Vector Quantity	كميةٌ متَّجهةٌ
Speed	السرعة القياسية
Average Speed	السرعة القياسية المتوسطة
Uniform Motion	الحركةُ المنتظمةُ
Velocity	السرعةُ المتَّجهةُ

الحركةُ Motion

نعيشُ في عالَمٍ متحرِّكٍ؛ فالرّياحُ تهبُّ والسياراتُ تسيرُ، والأطفالُ يقفزونَ وقتًا ممتعًا في الركضِ. لذلكَ فإنّنا نحتاجُ إلى طريقةٍ منظّمةٍ لوصفِ حركةِ الأجسامِ.

الحركةُ (Motion) تَغَيُّرٌ مستمرٌّ في موقعِ جسمٍ ما مقارنةً بأجسامٍ ثابتةٍ حولَهُ. أمّا **الموقعُ (Position)** فهوَ بُعْدُ الجسمِ عنْ نقطةِ إسنادٍ (نقطةٍ مرجعيةٍ).

لتحديدِ موقعِ الجسمِ، ينبغي تحديدُ نقطةٍ مرجعيّةٍ نستندُ إليها، تسمّى **نقطةَ إسنادٍ (Reference Point)**. فمثلًا، بعدَ تفرُّقِ الصديقينِ حسامٍ وعامرٍ في أثناءِ رحلةٍ مدرسيّةٍ إلى حدائقِ الملكِ عبدِاللهِ الثاني ابنِ الحسينِ، هاتفَ حسامٌ صديقَهُ عامرًا؛ ليسألَهُ عنْ مكانِهِ بدقّةٍ. وقدْ تمكَّنَ كلٌّ منْهُما منْ تحديدِ مكانِهِ بالنسبةِ إلى مَعْلَمٍ ثابتٍ يُعَدُّ نقطةً مرجعيَّةً إليْهِ. فعامرٌ مثلًا يقفُ شرقَ المتحفِ، وحسامٌ شمالَ غربِ الملعبِ، ألاحظُ الشكلَ (1).

الشكلُ (1): تحديدُ المَوْقعِ.

✓ **أتحقَّقُ:** كيفَ أحدّدُ موقعَ جسمٍ ما؟

- أوضح للطلبة أن مفهوم الحركة مرتبط بتغير الموقع؛ فمثلا: عندما أقف عند باب الغرفة ثم أتحرك نحو مكان جلوسي في الصف، فإنني أغير موقعي.

◄ تعزيز:
أستخدم استراتيجية (العروض التوضيحية)، وأعرض على الطلبة خارطة العالم، وعليها خطوط الطول ودوائر العرض، وأطلب إلى الطلبة تحديد موقع: الأردن، وفلسطين، ولبنان، والسعودية. أوضّح للطلبة أن خطوط الطول ودوائر العرض تستخدم لتحديد المواقع، ويستفاد منها في مجالات عدة، منها: الطيران، والجيش.

✓ **أتحقّق:** يتم ذلك بمعرفة بُعد الجسم عن نقطة مرجعية نستند إليها.

نشاط سريع أطلب إلى الطلبة تحديد أماكن جلوسهم في الصف، عن طريق اختيار باب الغرفة الصفية نقطة مرجعية، ثم اختيار نقطة مرجعية أخرى؛ لتحديد أماكن جلوسهم. أطلب إلى الطلبة استخدام المصطلح العلمي (الموقع ونقطة الإسناد) في وصف مواقع جلوسهم في الصف.

المسافة والإزاحة

◄ المناقشة:

- أستخدم **استراتيجية (اثن، ومرر)**؛ فأقسّم الطلبة مجموعات، وأسألهم الأسئلة الآتية: ما مفهوم المسافة؟ كيف يمكن قياسها؟ ما الوحدة المستخدمة لقياسها؟ أتقبّل إجابات الطلبة.
  - أسأل الطلبة عن طريقة وصولهم إلى المدرسة، وأدوّن إجاباتهم على اللوح، وأناقشهم في ما يأتي:
  - هل هذه الطريق هي الأقصر؟ أتقبّل إجابات الطلبة.
  - ماذا تسمى أقصر مسافة بين المنزل والمدرسة (الإزاحة)؟
- أطلب إلى أحد أفراد المجموعة كتابة الإجابة، ثم ثنيها وتمريرها إلى أحد زملائه/ زميلاتها، وأن يتكرر الأمر إلى أن أطلب إليهم التوقف.
- أناقش إجابات الطلبة، وأوضح لهم أنه يوجد أكثر من مسار للوصول من نقطة مثل (البيت) إلى نقطة مثل (المدرسة)، وأن الطول الكلي للمسار الذي يسلكه الجسم يسمى «المسافة».
- أوضّح لهم وحدة قياس المسافة ومضاعفاتها وأجزائها.

◄ بناء المفهوم:

المسافة والإزاحة

- أناقش الطلبة في الفرق بين المسافة والإزاحة. وأناقش معهم المفاهيم الآتية:
  - المسافة كمية قياسية تحدد بالمقدار فقط، أما الإزاحة فهي كمية متجهة تحدد بالمقدار والاتجاه.
  - يرمز للمسافة بالرمز S)، ويرمز للإزاحة بالرمز Δx)، ثمّ أوضّح لهم دلالة الرمز (Δ) وأنه يُقرَأ الدلتا (حرف لاتيني قديم) مع لفت انتباههم إلى أنّهم سيتعرفون مجموعة من الحروف الأخرى في السنوات القادمة، وأنبّههم إلى أنّ Δx) يركز على البداية والنهاية من دون الاهتمام بالمسار أو الطريقة.
- أعزّز مفهوم الكميات القياسية والكميات المتجهة، وأذكر أمثلة إضافية على كميات قياسية (مثل الزمن والكتلة) وأمثلة على كميات متجهة (مثل القوة).

الرَّبطُ بالرِّياضيّات

أوضح للطلبة كيفية التعامل مع وحدات المسافة:

1 km = 1000 m(وللتحويل من km(إلى m(نقسم على 1000)

1m =100 cm(وللتحويل من m(إلى cm(نقسم على 100)

معلومة إضافية

تستخدم بعض الدول وحدات أخرى للدلالة على المسافة، مثل: القدم، واليارد، والبوصة والإنش الذي يساوي 2.54 cm).

المسافةُ والإزاحةُ Distance and Displacement

عندَما نريدُ وصفَ حركةِ جسمٍ ما يتحرَّكُ في خطٍّ مستقيمٍ فإنَّنا نحتاجُ إلى قياسِ المسافةِ التي يتحرَّكُها، وإيجادِ الزّمنِ الذي يستغرقُهُ في قطعِ هذهِ المسافةَ. وقدْ تعلَّمْتُ كيفَ أقيسُ المسافةَ والزمنَ.

تُعرَّفُ **المسافةُ (Distance)** بأنّها الطولُ الكلّيُّ للمسارِ الذي يسلُكُهُ الجسمُ في أثناءِ انتقالِهِ بينَ نقطتينِ. وتُقاسُ بوحدةِ المترِ (m)، أوْ مضاعفاتِها، مثلِ: الكيلو مترِ (km)، أوْ أجزاءٍ منْها، مثلِ: السنتيمترِ (cm)، والمليمترِ (mm).

تعدُّ المسافةُ **كميّةً قياسيّةً (Scalar Quantity)**؛ أيْ إنّهُ يكفي لتحديدِها معرفةُ مقدارِها فقطْ؛ فنقولُ: إنَّ المسافةَ بينَ محافظةِ عمّانَ والزرقاءِ (30 km) تقريبًا، ويُرمَزُ إلى المسافةِ بالرمزِ (S).

قدْ يوجدُ أكثرُ منْ مسارٍ يصلُ بينَ نقطتينِ، ويُسمى أقصرُ مسارٍ مستقيمٍ يصلُ بينَ نقطةِ بدايةِ الحركةِ ونهايتِها **الإزاحةَ (Displacement)**.

وهيَ **كميّةٌ متّجهةٌ (Vector Quantity)**؛ أيْ إنَّهُ يلزمُ لتحديدِها معرفةُ مقدارِها واتّجاهِها معًا، ويُرمَزُ إلى الإزاحةِ بالرمزِ (Δx).

يُكتَبُ الرمزُ (Δ) ويُقرَأُ (دلتا) للتعبيرِ عنِ الفرقِ بينَ الموقعِ النهائيِّ للجسمِ وموقعِهِ في البدايةِ منْ دونِ الاهتمامِ بالمسارِ الذي سلكَهُ الجسمُ بينَهُما.

الرَّبطُ بالرِّياضيّات

تُعدُّ قمَّةُ إيفريستْ أعلى نقطةٍ على سطحِ الأرضِ؛ إذْ بلغَ ارتفاعُها عنْ سطحِ البحرِ (8848 m).

وبوحدةِ الكيلومتراتِ فإنَّ هذا الارتفاعَ يساوي (8.848 km)

يُعدُّ صقرُ الشاهينِ منْ أكثرِ الجوارحِ انتشارًا في العالَمِ، ويبلغُ طولُ المسافةِ بينَ طرَفَيْ جناحَيْهِ في أثناءِ فَرْدِهِما (120 cm).

وهذهِ المسافةَ بوحدةِ المترِ (1.20 m).

نشاط سريع أستخدم **استراتيجية التعلم التعاوني**، فأرسم شكلًا يشبه الشكل (1) وأحدّد موقعين؛ مثل الملعب والمتحف أو المنزل والمدرسة.

- أطلب إلى الطلبة العمل في مجموعات ورسم أكثر من مسار للوصول من المنزل إلى المدرسة.
- أعرض رسومات المجموعات، وأسأل الطلبة عن أقصر مسار يصل بين المنزل والمدرسة.
- أوجّه الطلبة إلى رسم خط مستقيم من النقطة التي تمثل البيت إلى النقطة التي تمثل المدرسة، وأرسم سهمًا يدل على اتجاه الحركة.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

الأبجدية الإغريقية (اللاتينية) هي الحروف التي تستخدم لكتابة اللغة اليونانية منذ القرن الثامن قبل الميلاد، إضافةً إلى استخدامها بشكل رئيس مصدرًا للرموز التقنية الحديثة في كثير من الحقول، مثل: الرياضيات والعلوم. وتتكون مجموعة الحروف اليونانية من أربعة وعشرين حرفًا تبدأ بحرف « ألفا α» وتنتهي بحرف «أوميغا Ω».

المسافة والإزاحة

◄ المناقشة:

- أوظّف **استراتيجية (حل المشكلات)** في حساب المسافة والإزاحة التي يقطعها الجسم في المثال (1).
- أوجّه الطلبة إلى تحديد المشكلة، ووضع الفرضيات واختبارها للحصول على النتائج.

الرَّبْطُ بالحياةِ

- أوجّه الطلبة إلى قراءة الربط بالحياة، ثم أسأل:

– إذا بدأ حاج بالسعي من الصفا وانتهى بالمروة، وبعد قطع سبعة أشواط، فما المسافة والإزاحة التي قطعها الحاج من بداية السعي إلى نهايته؟

$S = 7 \times 395 = 2765$ m

$\Delta x = 395$ m

أبحثُ

أوجّه الطلبة إلى البحث في مصادر المعرفة المتاحة عن كميات فيزيائية متجهة، وأطلب إليهم كتابتها في دفاترهم ومناقشة زملائهم/ زميلاتهن فيها.

من المعلومات التي سيتوصل إليها الطلبة: القوة، والسرعة، والتسارع،.....

أتحقّق: نعم، ذلك ممكن إذا تحرك الجسم من نقطة وعاد إلى النقطة نفسها، مثل حركة سيارة على الدوار عندما تتحرك دائرة كاملة.

معلومة إضافية

يكون مقدار الإزاحة المقطوعة مساويًا لمقدار المسافة عندما يتحرك الجسم في خط مستقيم (باتجاه ثابت).

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة حول طريقة قياس أعماق المحيطات، ويمكنني تصميم عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. أشارك الطلبة هذه المواد التعليمية إمّا عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية أو إنشاء مجموعة على (Microsoft Teams)، أو أستخدم أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

أُفكِّرُ:

- أوظف **استراتيجية العمل التعاوني**، فأقسم الطلبة مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم التفكير في السؤال لمدة خمس دقائق.
- بعد انتهاء الوقت، أطلب إليهم عرض ما توصلوا إليه على السبورة، وأتوصل معهم إلى الإجابة الصحيحة:

المسافة تساوي طول المسار الكلي الذي تحركه علي ويساوي محيط المربع:

$S = 50 \times 4 = 200$ m

الإزاحة تساوي الفرق بين نقطة البداية ونقطة النهاية، وبما أنه عاد إلى الموقع نفسه، فإن إزاحته تساوي صفرًا ($\Delta x = 0$)

الرَّبْطُ بالحياةِ

منْ مناسك الحجِّ عندَ المسلمينَ السَّعْيُ بينَ الصَّفا والمَرْوَةِ؛ إذْ يبدأُ الحاجُّ منَ الصَّفا وينتهي بالمروةِ قاطعًا (395 m)، ويسمّى هذا شَوْطًا. ويتمُّ الحاجُّ السعيَ بعدَ قطعِهِ سبعةِ أشواطٍ.

أبحثُ

أبحثُ عنْ كمّياتٍ فيزيائيّةٍ متّجهةٍ، ثمَّ أكتبُها في دفتري.

مثالٌ 1

إذا عرفتُ أنَّ طولَ ضلعِ المربّعِ في الشكلِ يساوي (5 cm). أحسبُ المسافةَ التي يقطعُها جسمٌ عندَ انتقالِهِ منَ النقطةِ (a) إلى (b)، والإزاحةَ التي يحقّقُها في الشكلِ الآتي:

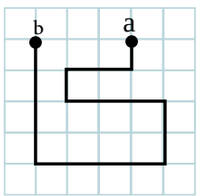
الحلُّ:

المسافةُ : طولُ المسارِ الكلّيِّ الذي تحرَّكَهُ الجسمُ (S):

$S = 5 \times 17$

$= 85$ cm

الإزاحةُ: الفرقُ بينَ نقطةِ البدايةِ ونقطةِ النهايةِ (Δx):



$\Delta x = x_b - x_a$

$= 15$ cm

باتجاهِ الغربِ.

أُفكِّرُ: إذا تحرَّكَ عليٌّ في مسارٍ مغلقٍ مُربَّعِ الشكلِ، طولُ ضلعِهِ 50 m، ثمَّ عادَ إلى الموقعِ نفسِهِ الذي بدأَ منْهُ الحركةَ، فما مقدارُ المسافةِ التي قطعَها عليٌّ؟ ما مقدارُ إزاحتِهِ؟

أتحقَّقُ: هلْ منَ الممكنِ أنْ يكونَ مقدارُ الإزاحةِ صفرًا؟ أوضِّحُ إجابتي بالرّسْمِ.

السرعةُ القياسيَّةُ Speed

في سباقِ الجريِ نهتمُّ بمعرفةِ المسافةِ التي سيقطعُها المتسابقونَ، والزمنِ الذي يستغرقُهُ كلٌّ منْهُمْ في قطعِ هذهِ المسافةِ؛ فإذا قسمْنا المسافةَ (s) المقطوعةَ على الزمنِ (t) فإنَّ الناتجَ يُعرفُ **بالسرعةِ القياسيةِ (Speed)**، وهيَ كمّيّةٌ قياسيّةٌ

تُحَدَّدُ بالمقدارِ فقطْ. ويُرمَزُ إليْها بالرمزِ (v_s). ورياضيًّا، فإنَّ:

$$\text{السرعةَ} = \frac{\text{المسافةَ المقطوعةَ}}{\text{الزمنِ الكُلّيِّ المستغرَقِ}}$$

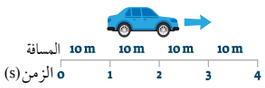
وتُكتَبُ العلاقةُ بالرموزِ: $v_s = \frac{S}{t}$

وتُقاسُ السرعةُ بوحدةِ مترٍ لكلِّ ثانيةٍ (m /s) ، أوْ كيلومترٍ لكلِّ ساعةٍ (km /h).

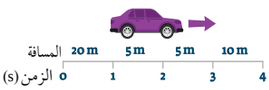
يتحرَّكُ الجسمُ بسرعةٍ ثابتةٍ عندَما يقطعُ مسافاتٍ متساويةً في أزمنةٍ متساويةٍ. فنقولُ حينَها: إنَّ الجسمَ يتحرَّكُ **حركةً منتظمةً (Uniform Motion)**، ألاحظُ الشكلَ (2). فمثلًا، إذا كنتُ أجلسُ بجانبِ والدي في السيارةِ، وراقبتُ عدّادَ السرعةِ مدَّةً منَ الزمنِ، ووجدتُ أنَّهُ يشيرُ إلى الرقمِ نفسِهِ؛ فهذا يعني أنَّ السيارةَ تتحرَّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ.

عندما أذهبُ إلى مدرستي فإنَّني أُسرِعُ أحيانًا، وأُبطِئُ أحيانًا أُخرى؛ نتيجةَ الازدحامِ، أوِ التّعبِ، أوْ حالةِ الطقسِ؛ أيْ إنَّ سرعتي تتغيَّرُ باستمرارٍ. فالجسمُ يتحرَّكُ بسرعةٍ مُتغيِّرةٍ عندَما يقطعُ مسافاتٍ غيرَ متساويةٍ في أزمنةٍ متساويةٍ؛ لذا فإنَّنا نحسبُ ما يُسمّى **السرعةَ القياسيّةَ المتوسّطةَ (Average Speed)**، ألاحظُ الشكلَ (3). وفي هذه الحالةِ نصفُ حركةَ الجسمِ بأنَّها حركةٌ غيرُ منتظمةٍ. ورياضيًّا، فإنَّ:

$$\text{السرعةَ المتوسّطةَ} = \frac{\text{المسافةَ الكليّةَ المقطوعةَ}}{\text{الزمنِ الكُلّيِّ المستغرَقِ}}$$



الشكلُ (2): الحركةُ المنتظمةُ.



الشكلُ (3): الحركةُ غيرُ المنتظمةِ.

السرعة القياسية

◄ المناقشة:

- أناقش الطلبة في مفهوم السرعة القياسية وكيفية حسابها. أدوّن على اللوح العلاقة الرياضية للسرعة، ثم أناقش الطلبة في وحدة قياس السرعة، وهل هنالك وحدات أخرى لقياس السرعة؟

  إجابة محتملة: (km/h).

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكلين:)2(، و)3(، وأسأل:

  – ما الكمّيتان الفيزيائيتان المثبتتان على الشكل؟

  المسافة والزمن.

  – ما المسافة التي تقطعها السيارة المبينة في الشكل)2(كل ثانية؟

  10 m

  – ما المسافة التي تقطعها السيارة المبينة في الشكل)3(كل ثانية؟

  في الثانية (1) قطعت)20 m(، وفي الثانية)2(قطعت)5m(، وفي الثانية)3(قطعت)5 m(.

- أوجّه الطلبة إلى التوصل إلى الفرق بين الحركتين، فالسيارة الأولى تتحرك حركة منتظمة، أما السيارة الثانية تتحرك حركة غير منتظمة.

◄ بناء المفهوم:

الحركة المنتظمة والحركة غير المنتظمة

- عندما يتحرك الجسم، فإمّا أن تكون حركته منتظمة أو غير منتظمة، أسأل الطلبة: ما الفرق بينهما؟

  إجابة محتملة: الجسم المتحرك حركة منتظمة يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية، أما إذا قطع مسافات غير متساوية في أزمنة متساوية تكون حركة الجسم غير منتظمة.

- أسأل الطلبة عن أجسام حولنا تكون حركتها منتظمة، مثل: حركة طائرة بالجو بسرعة ثابتة، وحركة عقرب الثواني في الساعة، وعن أجسام حركتها غير منتظمة، مثل: حركة سيارة في أزمة سير، وحركة طالب / طالبة داخل الصف. أوضّح للطلبة أننا نستخدم مفهوم السرعة المتوسطة؛ لوصف سرعة الأجسام التي تتحرك حركة غير منتظمة بقسمة المسافة الكلية المقطوعة على الزمن الكلي المستغرق.

السرعة المتوسطة

◄ المناقشة:

- أستخدم استراتيجية «أكواب إشارة المرور» لمتابعة الطلبة أثناء حل الأمثلة؛ بحيث يُشير اللون الأخضر إلى عدم حاجة المجموعة إلى المساعدة، ويُشير اللون الأصفر إلى حاجتهم إليها، أو إلى وجود سؤال يريدون توجيهه من دون أن يمنعهم ذلك من الاستمرار بالمهمة المنوطة إليهم، ويُشير اللون الأحمر إلى حاجتهم الشديدة إلى المساعدة، وعدم قدرتهم على إتمام المهمة.
- أناقش مع الطلبة المثال (2)، أوجّه الطلبة إلى طريقة تحويل الزمن من الدقائق إلى الثواني.
- أناقش مع الطلبة المثال (3)، وأتأكد من استخدامهم العلاقة الرياضية استخدامًا صحيحًا.
- أرسم شكلًا يتضمن الرموز الثلاثة للمسافة والسرعة والزمن، وأوضح لهم كيفية حساب الكمية المجهولة.

- أقدّم للطلبة أمثلة متنوعة، وأكلّفهم حلّها على شكل أزواج (ثنائيّ).

مثال: إذا كانت السرعة المتوسطة لقطار 10m /s، فما الزمن اللازم بوحدة الساعة لقطع مسافة بين مدينتين، علمًا بأن المسافة بينهما 90 km؟

الحل: الزمن: $\frac{90000}{10} = 9000\ s$

$\frac{90000}{3600} = 2.5\ h$

تجربة: قياس السرعة المتوسطة

الهدف: استقصاء متوسط سرعة الأجسام عمليًّا.

زمن تنفيذ النشاط: حصة صفية.

إرشادات السلامة: أتأكد من عدم وجود عوائق أمام مَن يجري، وأنبّه الطلبة إلى الجري بشكل معتدل.

الإجراءات والتوجيهات:

يمكن تنفيذ النشاط بشكل جماعي، وتُحسَبُ سرعة كل طالب/ طالبة في كل مجموعة بحسب العلاقة الرياضية.

أوجّه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين.

النتائج المتوقعة: تكون سرعة المشي للإنسان أقل من 2m/s، وإذا زادت تصبح سرعة ركض.

التحليل والاستنتاج:

1. يتفاوت الطلبة في سرعتهم، فالأسرع فيهم هو مَن يقطع المسافة المطلوبة في وقت أقصر.
2. قد تتغير السرعة بتغير المسافة، وقد لا تتغير، فالسرعة تعتمد على الزمن اللازم لقطع المسافة، وليس على المسافة فقط.

مثال 2

كم المسافةُ التي تقطعُها سيارةٌ تتحرَّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارُها (12 m/s)، في (10) min؟

الحلُّ:

نحتاجُ إلى تحويلِ الزمنِ منَ الدقائقِ إلى الثواني، علمًا أنَّ الدقيقةَ الواحدةَ تساوي (60) ثانيةً:

$S = vt$

$= 12 \times 600$

$= 7200\ m$

مثال 3

يقطعُ رجلٌ مسافةَ (450 m) بسرعةٍ متوسّطةٍ مقدارُها (3 m/s). ما الزمنُ الذي احتاجَ إليْهِ ليقطعَ هذهِ المسافةَ؟

الحلُّ:

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

$= \frac{450}{3}$

$= 150\ s$

تجربة: قياسُ السرعةِ المتوسِّطةِ

الموادُّ والأدواتُ: مترٌ، وساعةُ توقيتٍ.

ملحوظةٌ: منَ الممكنِ إجراءُ التجربةِ في ساحةِ المدرسةِ.

إرشاداتُ السلامةِ: أتعاملُ بحذَرٍ معَ الحافَةِ الحادّةِ لِمترِ القياسِ، وأتَّبعُ توجيهاتِ المعلِّمِ/ المعلِّمةِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أجرِّبُ:** أحدِّدُ على الأرضِ مسافةَ (5 m) ومسافةَ (10 m).
2. **أتواصلُ:** أطلبُ إلى زميلي/ زميلتي أنْ يمشيَ كِلتا المسافتَيْنِ، ثمَّ أحسُبُ الزمنَ المستغرقَ في كلِّ حالةٍ باستخدامِ ساعةِ التوقيتِ.
3. **أطبّقُ:** أحسُبُ مقدارَ سرعةِ زميلي/ زميلتي المتوسِّطةِ باستخدامِ معادلةِ السرعةِ.
4. أكرِّرُ القياسَ، لكنْ على مسافاتٍ أطولَ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أقارنُ** بينَ مقدارِ سرعةِ زميلي/ زميلتي في كلِّ الحالاتِ.
2. **أستنتجُ:** هلْ يختلفُ مقدارُ سرعةِ زميلي/ زميلتي معَ اختلافِ المسافةِ المقطوعةِ؟ لماذا؟

استراتيجية التقويم: المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلم التقدير

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	تحديد المسافة بدقة.			
2	حساب سرعة الزميل/ الزميلة حسابًا صحيحًا.			
3	التعاون مع الزملاء/ الزميلات.			

السرعةُ المتَّجِهَةُ Velocity

يعتمدُ كثيرٌ منَ الأنشطةِ في حياتِنا، مثلِ الملاحةِ الجويّةِ، على معرفةِ الحالةِ الجويَّةِ، بما في ذلكَ معرفةُ مقدارِ سرعةِ الرياحِ واتجاهِها؛ لذلكَ تهتمُّ الأرصادُ الجويّةُ بقياسِ سرعةِ الرياحِ وتحديدِ اتجاهِها. فمثلًا، يمكنُ القولُ: تهبُّ رياحٌ شرقيّةٌ سرعتُها (60 km/h).

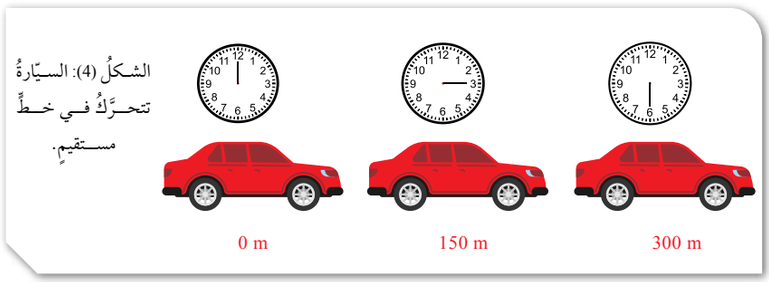
تُسمّى السرعةُ التي تُحَدَّدُ بالمقدارِ والاتجاهِ **السرعةَ المُتَّجِهَةَ (Velocity)**، وتحسبُ بقسمةِ الإزاحةُ (Δx) التي يحقِّقُها جسمٌ على المدةِ الزمنيةِ (t) اللازمةِ لقطعِ تلكَ الإزاحةِ، ويُرمَزُ إليْها بالرمزِ (v). ويُعَبَّرُ عنِ السرعةِ المتّجهةِ رياضِيًّا بالعلاقةِ الآتيةِ: $v = \frac{\Delta x}{t}$

فمثلًا، عندَ ملاحظةِ الشكلِ (4) نجدُ أنَّ السيارةَ تتحرَّكُ في خطٍّ مستقيمٍ، حيثُ تقطعُ (150 m) كلَّ (15 s)، أيْ إنَّها تتحرَّكُ بسرعةٍ ثابتةٍ (10 m/s) باتجاهِ الشرقِ.

أبحثُ

منْ أسرعِ الحيواناتِ فهدُ الشيتا، أبحثُ عنْ حيواناتٍ أُخرى سرعتُها كبيرةٌ.

فهدُ الشيتا (100 km/h)



الشكلُ (4): السيّارةُ تتحرَّكُ في خطٍّ مستقيمٍ.

ورقة العمل (1)

- أطبّق استراتيجية: (فكّرْ، انتقِ زميلًا، شاركْ)، فأقسّم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية، ثم أوزّع عليهم الورقة (1) الموجودة في الملحق.
- أوجّه أفراد المجموعات إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم أكلفهم مناقشة الحل معًا.
- أطلب إلى كل مجموعة عرض إجابتها أمام المجموعات الأُخرى، ثم مناقشتها فيها.

◄ بناء المفهوم

السرعة المتجهة

- أؤكّد للطلبة استخدام الرمز (Δx) عند التعبير عن الإزاحة و(S) للمسافة.
- أناقش الطلبة في مفهوم السرعة المتجهة، ببيان أهمية معرفة قبطان الطائرة سرعة الرياح واتجاهها، وأذكرهم بالكميات القياسية والمتجهة.
- أكتب العلاقة الرياضية المستخدمة لحساب السرعة المتوسطة القياسية بالرموز، وأوضح لهم المقصود بكل رمز.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمّل الشكل (4) الذي يمثّل حركة سيارة تتحرك في خط مستقيم. أسأل الطلبة:

– هل تعد حركة السيارة حركة منتظمة؟ لماذا؟

نعم؛ لأنها قطعت مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

– أسأل الطلبة: كيف نحسب سرعة سيارة تقطع (150 m) كل (15 s)؟

بقسمة المسافة المقطوعة على الزمن ($\frac{150}{15}$) نجد أن السرعة 10 m/s.

أبحثُ

أوجّه الطلبة إلى البحث في الإنترنت عن سرعة مجموعة متنوعة من الحيوانات مثل: الفهد، والظبي، والنمر، والأسد، والغزال، ومقارنة سرعاتها. وأطلب إليهم تنظيم جدول يتضمن: اسم الحيوان، وسرعته، وترتيب الحيوانات تنازليًّا من الأسرع إلى الأقل سرعة.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى أنه يمكن وصف حركة السيارة المبينة في الشكل (4) باستخدام منحنى بياني يمثل العلاقة بين الموقع والزمن، كما في الشكل 5(.
- أوضّح لهم أن الزمن يمثل على محور)y(والموقع على محور)x(، ثم أمثل البيانات المعطاة في الشكل 4(بيانيًّا؛ عندما)t = 0(الموقع الابتدائي للسيارة)0 m(، وعند الزمن)t =15 s(موقع السيارة على بعد)150 m(من نقطة بداية الحركة، ثم عند الزمن)t = 30 s(موقع السيارة على بعد)300 m(من نقطة بداية الحركة. ثم أرسم خطًّا مستقيمًا يصل بين النقاط التي حدّدتها.
- أوضّح للطلبة أن الرسم البياني الذي حصلنا عليه يسمى منحنى (الموقع- الزمن)، وعندما يكون المنحنى المرسوم خلال مدة زمنية خطًّا مستقيمًا، فهو يعبر عن جسم يتحرك حركة منتظمة خلال تلك المدة.
- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل في مثال 4(، وأسألهم: ما الفرق بين هذا الشكل والشكل 5(؟ أستمع لإجاباتهم، ثم أناقش المثال معهم.
- أحلّ مع الطلبة المثال 4(، الذي يمثل حركة غير منتظمة لرجل يتحرك في ثلاث فترات مختلفة، وأوجّههم إلى حساب مقدار المسافة المقطوعة في كل فترة، ثم أسألهم:

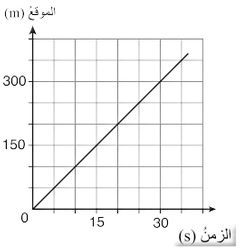
- هل المسافة متساوية؟ ماذا نستنتج؟

إجابة محتملة: (أن حركة الدراجة غير منتظمة؛ لأن المسافة المقطوعة غير متساوية في أزمنة متساوية).

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **الحوار(المهارات الحياتية):** يعد الحوار من المهارات الحياتية المهمة للإنسان، ونتوصّل بالحوار الهادف إلى كثير من المعارف والحقائق، أوجّه الطلبة إلى إجراء حوارات ثنائية في ما بينهم.

✓ **أتحقّق:** يمكن من الرسم البياني معرفة هل الحركة منتظمة أم غير منتظمة، وحساب سرعة الجسم، وتحديد فترات التوقف عن الحركة.

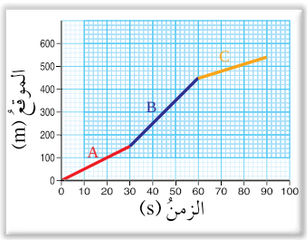


الشكل (5): الرسمُ البيانيُّ لحركةِ السيارةِ.

يمكنُ وصفُ حركةِ السيارةِ باستخدامِ المنحنَياتِ البيانيَّةِ، ومعرفةُ إنْ كانتْ حركتُها منتظمةً. فعندما أُمثّلُ التغيرَ في موقعِ السيارةِ مع الزمنِ أحصلُ على رسمٍ بيانيٍّ يسمّى منحنى (الموقع- الزمن)، ويبينُ الشكل (5) أنَّ الرسمَ البيانيَّ لحركةِ السيارةِ هوَ خطٌّ مستقيم، فأستنتجُ من ذلكَ أنَّ حركةَ السيارةِ في هذهِ الحالةِ حركةٌ منتظمةٌ.

مثالٌ 4

يمثّلُ الشكلُ منحنى (الموقعِ - الزّمنِ) لرجلٍ يقودُ درّاجتَهُ نحوَ الشمالِ، أصفُ حركةَ الرجلِ.



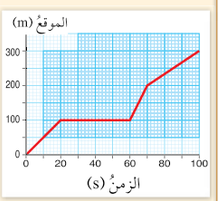
الحلُّ:

أستنتجُ منَ الشّكلِ أنَّ الرجلَ يتحرَّكُ حركةً غيرَ منتظمةٍ؛ إذْ إنَّ حركتَهُ في كلِّ مرحلةٍ استغرقَتْ (30 s)، ولكنْ كانتِ الإزاحةُ المتحقّقةُ مختلفةً؛ ففي المرحلةِ الأولى (A) كانَ مقدارُ الإزاحةِ (150 m)، وفي المرحلةِ الثانيةِ (B) كانَ مقدارُها 300 m، وفي المرحلةِ الأخيرةِ (C) كانَ مقدارُها (90 m). إذا تأمّلتُ الرسمَ البيانيَّ سأجِدُ أنَّ الإزاحةَ الكليةَ التي قطعها (540 m) في زمنِ (90 s)، أيْ إنَّ سرعتَه المتوسطةِ (6 m/s).

أتأمّلُ الشكلَ

أصفُ الحركةَ إذا علمتُ أنَّها لقطّةٍ تتحرَّكُ.

أُحدّدُ الزمنَ الذي توقّفَتْ فيهِ القطّةُ عنِ الحركةِ.



✓ **أتحقّقُ:** ما أهمّيّةُ الرسمِ البيانيِّ لتغيُّرِ موقعِ الجسمِ معَ الزمنِ في وَصْفِ الحركةِ؟

أتأمل الشكل

أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل والتوصل إلى أن حركة القطة غير منتظمة، حيث تقطع مسافات غير متساوية في فترات زمنية متساوية، ويشير الشكل إلى توقف القطة في الفترة s)20-60(.

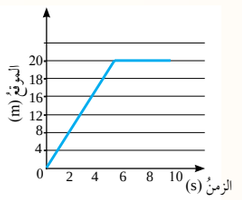
نشاط سريع

- أوزّع الطلبة إلى مجموعات (4-3) طلبة. وأقسّم المجموعات فريقين: (أ)، و(ب).
- أطلب إلى الفريق (أ) كتابة وصف بالكلمات لجسم حركته غير منتظمة، يتضمن (3) مدد زمنية متساوية.
- أطلب إلى الفريق (ب) إعداد رسم بياني لجسم يتحرك حركة غير منتظمة، يتكون من (3) مدد زمنية متساوية.
- أطلب إلى المجموعات عرض النتائج التي توصلت إليها، وأطلب إلى الفريق (أ) وصف المنحنيات المرسومة من الفريق (ب)، وأطلب إلى الفريق (ب) تمثيل الوصف الذي أعده الفريق (أ) برسومات بيانية.

مراجعةُ الدرسِ

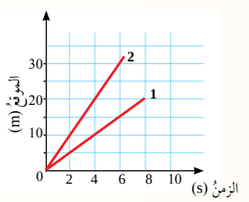
1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أُوضِّحُ كيفَ تُوصفُ الحركةُ.

2. **أحلِّلُ الرسمَ البيانيَّ:** يمثِّلُ الشكلُ المجاورُ حركةَ أحمدَ في (10 s):



- ما مقدارُ الإزاحةِ التي قطعَها أحمدُ بعدَ (4 s) منْ بدايةِ الحركةِ؟
- متى توقَّفَ أحمدُ عنِ الحركةِ؟
- هلْ كانَتْ حركةُ أحمدَ في (5 s) منْ بدايةِ الحركةِ منتظمَةً؟

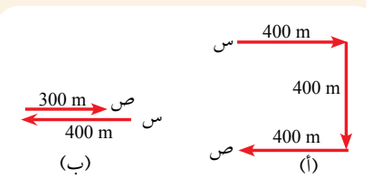
3. مستعينًا بالشكلِ المجاورِ الذي يمثِّلُ منحنى (الموقع – الزمن) لجسمينِ (1، 2) يتحرَّكانِ في الاتّجاهِ نفسِهِ. أيُّ الجسمَيْنِ أسرعُ؟ أوضِّحُ إجابتي.



4. **أقارِنُ** بينَ المسافةِ والإزاحةِ.

تطبيقُ الرياضيّاتِ

يُبيِّنُ الشكلُ مساراتِ لِجِسْمَيْنِ (أ) و(ب) بدأَ كلٌّ منْهُما الحركةَ منَ النقطةِ (س) إلى النقطةِ (ص). أَجِدُ:



أ – المسافةَ الكلّيّةَ التي قطعَها كلُّ جسمٍ.

ب– إزاحةَ الجسمِ في كلِّ حالةٍ.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 الحركة: هي تغير في موقع الجسم، وتوصف بحساب سرعة الجسم، وذلك بمعرفة الإزاحة التي يقطعها الجسم في مدة زمنية محددة.

2 • الإزاحة التي قطعها أحمد بعد (4) ثوان = 16m

• توقف أحمد عن الحركة بعد خمس ثوانٍ من بدء الحركة.

• نعم ؛ لأن منحنى (الموقع – الزمن) لتلك الفترة يمثل بخط مستقيم.

3 الجسم (2)؛ لأنه قطع مسافة 30m، خلال الثواني الستّ الأولى، أما الجسم الثاني فقطع مسافة 15m.

4 المسافة هي طول المسار الذي تحركه الجسم، وهي كمية قياسية، أما الإزاحة فهي أقصر مسار بين نقطتي البداية والنهاية، وهي كمية متجهة.

تطبيق الرياضيات

أ –

$s = 400 + 400 + 400 = 1200$ m

$\Delta x = 400$ m

نحو الأسفل

ب –

$s = 300 + 400 = 700$ m

$\Delta x = 400 - 300 = 100$ m

نحو اليسار

الدرس 2

القوّةُ
Force

1 تقديم الدرس

مفهوم القوة

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أبيّن للطلبة الفكرة الرئيسة للدرس، وهي تعرّف مفهوم الحالة الحركية للجسم، وأثر محصلة القوة على حالته الحركية.

◄ الربط مع المعرفة السابقة

- أستخدم استراتيجية جدول التعلم، فأطلب إلى الطلبة رسم الجدول أدناه.
- أترك العمود الثالث فارغًا حتى نهاية الدرس.

ماذا أعرف عن القوة؟	ماذا أريد أن أعرف عن القوة؟	ماذا تعلّمت عن القوة؟

- أسأل الطلبة: ما نوعا القوة؟ وأطلب إليهم الإتيان بمثال على كل نوع منهما. (نوعا القوة: السحب، والدفع، فإذا كان اتجاه تأثير القوة باتجاه المؤثر تسمى سحبًا، مثل سحب حقيبة الملابس، وإذا كان اتجاه القوة بعيدًا عن المؤثر، يسمى دفعًا، مثل دفع عربة تسوق)، أذكّر الطلبة بما تعلموه عن الحالة الحركية للجسم، وأطلب إليهم ذكر أمثلة على أجسام ساكنة وأخرى متحركة. أدوّن ملخصًا لإجابات الطلبة عن هذه الأسئلة في العمود الأول.
- أستمع لبعض الطلبة عمّا يرغبون بمعرفته عن القوة، وأذكّر الطلبة بنتاجات درس القوة، وأنّ كثيرًا مما يرغبون بتعلمه عن القوة سيتحقق خلال هذا الدرس، بالإضافة إلى بعض المعارف والمهارات الأخرى.

2 التدريس

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أقسم الطلبة مجموعات تتكون كل منها من (4-6) أفراد، ثم أوجّه الطلبة إلى دراسة الشكل (1)، وأطلب إليهم كتابة جملة تصف كل شكل منها على اللوح، مع الإشارة إلى كلمة قوة.
- قد يتمكن الطلبة من تعرف بعض هذه القوى (الوزن، وقوة الشد في الحبل، وقوة دفع العربة، والقوة المغناطيسية). أتقبل الإجابات، وأؤكد لهم أن القوة كمية متجهة.

الفكرةُ الرئيسةُ:
تتغيَّرُ الحالةُ الحركيَّةُ لجسمٍ ما بسببِ وجودِ قوَّةٍ مُحَصِّلَةٍ تؤثِّرُ فيهِ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أوضِّحُ أثرَ القوَّةِ في الجسمِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

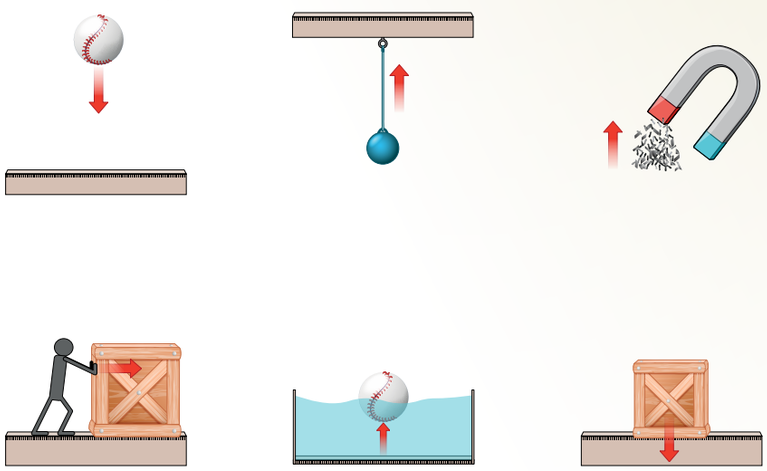
القوَّةُ	Force
القوَّةُ المحصلةُ	Resultant Force
القوى المُتَّزِنَةُ	Balanced Forces
القوى غيرُ المتَّزنةِ	Unbalanced Forces

مفهومُ القوَّةِ Force

توصلتُ في الدرسِ السابقِ إلى أنَّ الأجسامَ تُصنَّفُ منْ حيثُ حالتُها الحركيَّةُ إلى أجسامٍ ساكنةٍ وأجسامٍ متحرِّكةٍ. فمثلًا، عندَ فَتْحِ بابِ الصفِّ، فإنَّنا نؤثِّرُ فيهِ بسحبٍ أوْ دفعٍ؛ لذا فإنَّ القوى تؤثِّرُ في البابِ فتُحَرِّكُهُ. يُبيِّنُ الشكلُ (6) مجموعةً منَ القوى تؤثِّرُ في أجسامٍ مختلفةٍ.

تُعرَّفُ **القوّةُ (Force)** بأنَّها مؤثِّرٌ خارجيٌّ يؤثِّرُ في جسمٍ ما فيُغيِّرُ منْ حالتِهِ الحركيَّةِ، أوْ شكلِهِ، أوِ الاثنينِ معًا.

الشكلُ (6): مجموعةٌ منَ القوى تؤثِّرُ في أجسامٍ مختلفةٍ.



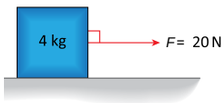
نشاط سريع أنفّذ لعبة شد الحبل بين مجموعتين من الطلبة، ثم أسأل الطلبة: أي المجموعتين فائزة؟ ولماذا؟ المجموعة الفائزة تؤثر بقوة شدّ أكبر.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

من الأمثلة على القوى المؤثرة في الأجسام: الوزن، وقوة الشد، وقوة الاحتكاك، وقوة الطفو، ومقاومة الهواء.

فالأجسام جميعها تتأثر بقوة جذب الأرض لها للأسفل، وتعرف هذه القوة بـ «الوزن». والجسم المعلق بخيط أو حبل يتأثر بقوة شدّ من الحبل. وعندما يتحرك جسم على سطح خشن يؤثر السطح فيه بقوة احتكاك. والأجسام المغمورة في مائع تتأثر بقوّة طفو اتجاهها للأعلى. وتتأثر الأجسام بقوة مقاومة الهواء المعيقة للحركة، ويكون اتجاهها عكس اتجاه حركة الجسم.

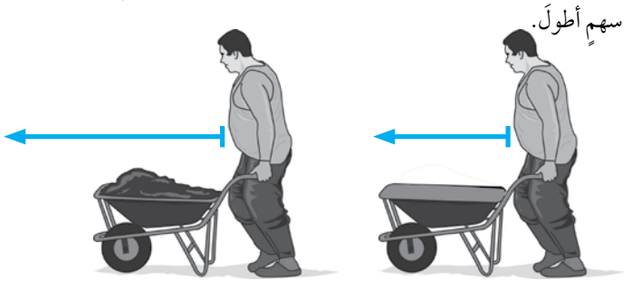
تُعَدُّ القوّةُ كمّيّةً فيزيائيّةً متجهةً تُحَدَّدُ بمقدارٍ واتجاهٍ، وتُمَثَّل القوّةُ بقطعةٍ مستقيمةٍ يتناسبُ طولُها معَ مقدارِ القوّةِ، معَ وَضْعِ سهمٍ على إحدى نِهايَتَي القطعةِ المستقيمةِ ليدلَّ على الاتِّجاهِ كما في الشكلِ(7). يُرمَزُ إلى القوّةِ بالرمزِ (F)، وتُقاسُ في النظامِ الدوليِّ للوحداتِ بوحدةِ نيوتن (N).



الشكلُ (7): التعبيرُ عنِ القوّةِ.

✓ **أتحقَّقُ:** ما وحدةُ قياسِ القوّةِ في النظامِ الدوليِّ للوحداتِ؟

لتوضيحِ تمثيلِ القوّةِ، سأدرسُ الشكلَ (8). فبعدَ أنْ دفعَ الرجلُ العربةَ، رُسِمَ سهمٌ في اتّجاهِ اليسارِ، وبطولٍ محدَّدٍ لتمثيلِ تأثيرِ قوّةِ الدفعِ، ولكنْ عندما أصبحَتِ العربةُ مليئةً بالأغراضِ، فإنَّ الرجلَ احتاجَ إلى التأثيرِ في العربةِ بقوّةٍ أكبرَ؛ لذا مُثِّلَ تأثيرُ القوّةِ برَسْمِ سهمٍ أطولَ.


الشكلُ (8): مقارنةٌ بينَ مقدارِ قوّتَيْنِ.

القوّةُ المُحَصِّلَةُ Resultant Force

عندما تؤثّرُ مجموعةٌ منَ القُوى في جسمٍ ما في وقتٍ واحدٍ، فإنَّهُ يمكنُ توحيدُها في قوّةٍ واحدةٍ تُسَمّى **القوّةَ المُحَصِّلَةَ (Resultant Force)**، ويكونُ للقوّةِ المحصّلةِ التأثيرُ نفسُهُ الناتجُ منْ عدّةِ قُوًى تؤثّرُ في جسمٍ معًا، وتحدّدُ القوّةُ المحصّلةُ الحالةَ الحركيّةَ للجسمِ.

بناء المفهوم

القوة

- أطلب إلى الطلبة استخدام المصطلح العلمي (القوة) في وصف أحداث يومية مرّ بها الطلبة.
- أسأل الطلبة:

– ما مفهوم القوة؟

أستمع لإجاباتهم، ثم أدوّن مفهوم القوة على اللوح.

القوة:مؤثر خارجي يؤثر في جسم؛ فيغير من حالته الحركية أو شكله، أو الاثنين معًا.

استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى الشكل (7)، وأوضّح لهم أن الطريقة التي نعبر بها عن تأثير القوة مقدارًا واتجاهًا هي الرسم.
- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (8) وأسألهم:

– هل يوجد اختلاف في طول السهم الذي يمثل القوة المؤثرة في العربة في الحالتين؟ ولماذا؟

(يرسم طول السهم بحيث يدل على مقدار القوة، ويزداد طول السهم مع زيادة مقدار القوة).

- أوجّه الطلبة إلى أن طول السهم يكون أطول عندما تكون العربة مليئة؛ لأن الرجل يحتاج إلى قوة أكبر؛ ليدفع العربة وهي مليئة، وأنّ اتجاه السهم يدل على اتجاه القوة.

✓ **أتحقق:** وحدة قياس القوة في النظام العالمي هي النيوتن.

القوة المحصلة

المناقشة:

أسأل الطلبة: كيف يمكننا معرفة حركة الجسم عندما تؤثر فيه مجموعة من القوى؟ (نوحّدها في قوة واحدة تسمى القوة المحصلة)، أبيّن للطلبة أهمية إيجاد محصلة القوة (لسهولة دراسة أثر مجموعة من القوى في الجسم؛ فالقوة المحصلة تحدد الحالة الحركية للجسم).

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

سعى إسحق نيوتن إلى تحقيق قانون يصف حركة الأجسام جميعها؛ استنادًا إلى قصوره الذاتي والقوى المؤثرة فيه، وفي سنة 1687م أصدر كتابه «كتاب الأصول الرياضية للفلسفة الطبيعية»، وقد شمل هذا الكتاب قوانين الحركة الثلاثة، التي ما زالت تستخدم حتى اليوم؛ لوصف القوى المؤثرة في الفيزياء.

معلومة إضافية

- تُعَدُّ القوة كمية متجهة تحدد بالمقدار والاتجاه، وأوّل من عرف القوة أرخميدس، وذلك في القرن الثالث قبل الميلاد، ولكن إسحق نيوتن هو مَنْ وضع مبادئ القوة الرياضية في القرن السابع عشر.
- توجد وحدة أخرى لقياس القوة، وهي الداين، حيث (1 نيوتن = 100000 داين).

نشاط سريع

- أستخدم **استراتيجية العمل التعاوني**، فأوزّع الطلبة إلى مجموعات، وأطلب إلى كل مجموعة رسم مخطط مفاهيمي يوضّح مفهوم القوة المحصلة، وكيفية حساب القوة المحصلة لقوتين:

– متساويتين مقدارًا ومتعاكستين اتجاهًا.

– بالاتجاه نفسه.

– مختلفتين مقدارًا ومتعاكستين اتجاهًا.

- أعرض ما توصلت إليه المجموعات أمام الطلبة، مصححًا الأخطاء إن وجدت.

استخدام الصور والأشكال:

- أقسّم الطلبة مجموعات ثنائية، وأطلب إليهم وصف اتجاه حركة الصناديق في الأشكال، ثمّ أؤكّد لهم استخدام مفهوم القوة المحصلة. وأتيح لهم المجال لمناقشة زملائهم/ زميلاتهن، ثم أستمع لإجاباتهم.
- أؤكّد للطلبة أنّ القوة كمية متجهة، وأن الاتجاه مهم في تحديد القوة المحصلة، وفي تحديد اتجاه حركة الجسم.

نشاط سريع

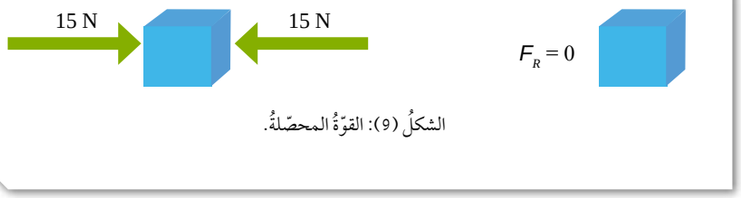
- أعرض أمام الطلبة صورة أو فيديو قصير لرياضة القفز بالحبال (bungee). أستخدم استراتيجية (اثن ومرّر).
- أسأل الطلبة: ماذا تعرفون عن هذه اللعبة؟ وأستمع لإجاباتهم.

إجابة محتملة: في رياضة القفز بالحبال (bungee) يُربط اللاعب بأحد طرفي حبل مرن بهيكل طويل ثابت، مثبت بجسر أو رافعة، ويربط الطرف الآخر بإحكام في جسم اللاعب، ثم يُسمح للاعب بالقفز من حافة الجسر.

أسأل الطلبة:

– ما نوعا القوة التي تؤثر في اللاعب في أثناء السقوط؟

- أطلب إلى الطلبة الإجابة عن السؤال على ورقة منفصلة، وأمنحهم زمنًا كافيًا للإجابة عن السؤال (دقيقة واحدة).
- بعد انتهاء المدة، أطلب إليهم ثني الورقة وتمريرها إلى زميل آخر/ زميلة أخرى.
- أوجّه مَن يستلم الورقة إلى الاطلاع على الإجابة ثم ثنيها وتمريرها إلى زميل آخر/ زميلة أخرى.
- عند التأكد من أنَّ الطلبة اطَّلعوا على معظم إجابات زملائهم/ زميلاتهن، أطلب إليهم إيقاف تدوير الإجابات.
- أطلب إلى بعض الطلبة قراءة إجابات زملائهم/ زميلاتهن، ثم مناقشتها.
- أتأكد من أنَّ الطلبة قد توصلوا إلى أن قوة الشد تؤثر إلى الأعلى، والوزن يؤثر إلى الأسفل، ثم أشكرهم على جهودهم المبذولة، وأعزز الطلبة ذوي الإجابات الصحيحة.



الشكلُ (9): القوّةُ المحصّلةُ.

يعتمدُ إيجادُ القوّةِ المحصّلةِ على اتّجاهِ القوى المؤثّرةِ في الجسمِ.

إذا أثّرتْ قوّتانِ متساويتانِ في المقدارِ ومتعاكِستانِ في الاتّجاهِ في جسمٍ فإنَّ القوّةَ المحصّلةَ (F_R) تساوي صفرًا، وبذلكَ لا يحدثُ تغيُّرٌ في حالةِ الجسمِ الحركيَّةِ، والشكلُ (9) يوضِّحُ ذلكَ.

أمّا إذا أثّرَتْ هاتانِ القوّتانِ في الجسمِ بالاتّجاهِ نفسِهِ فإنَّ القوّةَ المحصّلةَ (F_R) تساوي مجموعَهُما وبالاتّجاهِ نفسِهِ، والشكلُ (10) يوضِّحُ جسمًا يتحركُ إلى اليمينِ باتجاهِ القوّةِ المحصلةِ لقوّتينِ بالاتجاهِ نفسِهِ.

الشكلُ(10): القوّةُ المحصّلةُ تساوي مجموعَ قوّتينِ تؤثّرانِ بالاتّجاهِ نفسِهِ.

الشكلُ (11): القوّةُ المحصّلةُ تساوي الفرقَ بينَ قوّتينِ تؤثّرانِ باتّجاهينِ متعاكسيْنِ.

وأمّا إذا كانتِ القوّتانِ مُتعاكِسَتَيْنِ في الاتّجاهِ وغيرَ مُتساوِيتَيْنِ في المقدارِ فإنَّ اتّجاهَ القوّةِ المحصّلةِ (F_R) يكونُ في اتّجاهِ القوّةِ الكبرى منهُما. أمّا مقدارُ القوّةِ المحصّلةِ فيساوي ناتجَ الفرقِ بينَ مقدارِ كلٍّ منَ القوّتينِ، والشكلُ (11) يوضّحُ جسمًا يتحركُ إلى اليمينِ باتجاهِ القوّةِ المحصلةِ لقوّتينِ متعاكستينِ في الاتجاهِ.

أفكّرُ: إذا كانَ أحدُ الأجسامِ ساكنًا، فهلْ يعني ذلكَ عدمَ وجودِ قوى تُؤثّرُ فيهِ؟

القوى المتّزنةُ والقوى غيرُ المُتّزنَةِ
Balanced Forces and Unbalanced Forces

في الشكلِ (9) أثّرَتْ قُوَّتانِ متساويتانِ مقدارًا ومتعاكِستانِ في الاتجاهِ، فكانتِ القوّةُ المحصّلةُ مساويةً للصفرِ؛ لأنَّ القوّتينِ ألْغَتا أثرَ بعضِهما بعضًا؛ لذلكَ لمْ تُسبِّبْ تغيُّرًا في حالةِ الجسمِ الحركيَّةِ، وفي هذهِ الحالةِ توصَفُ القوى بأنّها **قوًى متّزنَةٌ (Balanced Forces)**، وتُعرَّفُ بأنَّها مجموعةُ القوى التي تؤثّرُ في جسمٍ ما منْ دونِ أنْ تُحْدِثَ تغيُّرًا في حالتِهِ الحركيَّةِ، فإذا كانَ الجسمُ ساكنًا فإنَّه يبقى ساكنًا، وإنْ كانَ متحرِّكًا بسرعةٍ ثابتةٍ في خطٍّ مستقيمٍ فإنَّهُ يظلُّ محافظًا على حالتِهِ الحركيةِ نفسِها.

أمّا في الشكلينِ (10) و(11) فإنَّ للقوى المُؤثّرةُ قوّةً محصّلةً مقدارُها لا يساوي صفرًا. ولهذا إذا لمْ تُلْغِ هذهِ القوى أثرَ بعضِها، فإنَّها تصبحُ **قوًى غيرَ متّزنَةٍ (Unbalanced Forces)**.

✓ **أتحقّقُ:** ما مقدارُ القوّةِ المحصّلةِ للقوى المتّزنَةِ؟

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

* **مهارات التفكير (التحليل):**

يُعَدُّ التحليل من مهارات التفكير التي تساعد الإنسان على حل كثير من القضايا والمسائل، استخدم درس القوة؛ لتنمية مهارات التحليل بطرح السؤال الآتي: إذا كانت القوة المحصلة الناتجة عن قوّتين في جسم N 10 نحو الشرق، فما القوتان المؤثرتان في الجسم. (هنالك مجموعة من الحلول منها: قوّتان مقدار كل منهما N 5 باتجاه الشرق. أو قوّتان إحداهما N 20 شرقًا والأخرى N 10 غربًا).

أفكّرُ: أوجّه الطلبة للبحث في مصادر المعرفة المتاحة للبحث عن إجابة سؤال أفكر، أناقشهم في إجاباتهم، وأتوصل معهم إلى الإجابة الآتية:

لا، فالقوة المحصلة المؤثرة في الجسم الساكن تساوي صفرًا، وهذا يعني أنه يتأثر بقوى باتجاهات ومقادير مختلفة، بحيث تلغي هذه القوى بعضها بعضًا، فتكون القوة المحصلة صفرًا.

القوى المتزنة والقوى غير المتزنة

◄ **المناقشة:**

أحضر ميزانًا ذا كفتين، ثم أضع ثقلًا في الكفة الأولى وثقلًا مختلفًا في الكفة الثانية، ثم أسأل:

- هل الميزان متوازن؟ كيف عرفت؟

لا؛ لأنّ إحدى كفتيه أعلى من الأخرى.

- كيف يمكن جعل الكفتين متوازنتين؟

نضع ثقلين متماثلين ومتساويين في الكفتين.

- كيف عرفت أنهما متوازنتان؟

الكفتان أصبحتا على الارتفاع نفسه.

● أناقش الطلبة في مفهوم القوى المتزنة والقوى غير المتزنة، وأسألهم عن أمثلة من مشاهداتهم اليومية على أجسام تقع تحت تأثير قوى متزنة، مثل: سيارة تسير بسرعة ثابتة، وكرة قدم ساكنة، ومنطاد معلّق في الجو، وأمثلة على أجسام تقع تحت تأثير قوى غير متزنة، مثل: سقوط كرة نحو سطح الأرض، وسيارة تخفض سرعتها للتوقف، وصاروخ منطلق نحو الفضاء.

◄ **استخدام الصور والأشكال:**

● أوجّه الطلبة إلى الرجوع إلى الأشكال، ثم أسأل:

- ماذا يطلق على مجموعة القوى التي محصلتها تساوي صفرا ؟ والتي لا تساوي صفرًا؟

(الشكل (9) القوة المحصلة تساوي صفرًا، وتوصف القوى المؤثرة في الجسم بالقوى المتزنة، أما الشكلان (10) و(11) فالقوة المحصلة لا تساوي صفرًا، وتوصف القوى المؤثرة في الجسم بالقوى غير المتزنة).

✓ **أتحقّق:** مقدار القوة المحصلة للقوى المتزنة يساوي صفرًا.

نشاط سريع أطلب إلى الطلبة وصف القوى المؤثرة في الكتاب الموضوع على الدرج. الكتاب جسم ساكن، لذا فإن القوى المؤثرة في الكتاب متزنة (محصلتها صفر).

معلومة إضافية

يتأثر الجسم (الكتاب مثلًا) الموضوع على سطح أفقي بقوّتين؛ الأولى: الوزن التي تؤثر رأسيًّا إلى الأسفل، والثانية: القوة العمودية التي يؤثر بها السطح على الكتاب، واتجاهها رأسيّ إلى الأعلى. وبما أن الجسم ساكن، فإن محصلة هاتين القوتين تساوي صفرًا.

تجربة القوى المتزنة والقوى غير المتزنة

الهدف: تعرف مفهوم القوى المتزنة وغير المتزنة.

زمن التنفيذ: 20 دقيقة

إرشادات السلامة: أتأكد من وقوف الطلبة في مكان مناسب؛ كي لا تسقط الكرة على أقدامهم، وأوجههم إلى عدم رمي الكرات باتجاه بعضهم.

الإجراءات والتوجيهات:

- أوجّه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين.
- أتأكد أن الرسم التخطيطي للقوى المؤثرة في الكرة المعلقة يشمل قوتين متساويتين كما في الشكل.

النتائج المتوقعة: عند إفلات الخيط من المتوقع سقوط الكرة نحو الأسفل؛ نتيجة وجود قوة مؤثرة واحدة فقط، وهي قوة الجاذبية الأرضية (الوزن).

التحليل والاستنتاج:

1. أفسر: الكرة المعلقة تتأثر بقوى متوزانة، فالكرة تتأثر بقوّتين متساويتين مقدارًا ومتعاكستين اتجاهًا، وهما: قوة الشدّ في الخيط واتجاهها للأعلى، والوزن واتجاهه للأسفل. وعند قطع الخيط، أصبحت القوى المؤثرة في الكرة غير متزنة ومقدار القوة المحصلة هي الوزن؛ فتحركت الكرة نحو الأسفل.
2. أستنتج: القوى المؤثرة في الكرة وهي معلقة قوى متزنة، وعند قطع الخيط أصبحت القوى غير متزنة.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: قائمة رصد

الرقم	معايير الأداء	نعم	لا
1	رسم مخطط دقيق يوضح القوى المؤثرة في الكرة المعلقة.		
2	تفسير سقوط الكرة نحو الأرض عند ترك الخيط.		
3	توضيح الفرق بين القوى المتزنة وغير المتزنة.		

معلومة إضافية

وزن الجسم على القمر $\frac{1}{6}$ وزنه على الأرض؛ لأن جاذبية القمر تبلغ نحو $\frac{1}{6}$ من جاذبية الأرض. أما كتلة الجسم فهي متساوية على الأرض أو القمر. ويتغير وزن الجسم بحسب مكان وجوده على الأرض أو القمر، بحسب قوة الجاذبية المؤثرة فيه. أما الكتلة فهي ثابتة لا تتغير.

تجربة القوى المتزنة والقوى غيرُ المتزنة

المواد والأدوات: كرةٌ مربوطةٌ بخيطٍ.

إرشاداتُ السلامةِ: أنتبهُ إلى مكانِ سقوطِ الكرة؛ لكيلا تسقطَ على قدمي.

خطواتُ العملِ:

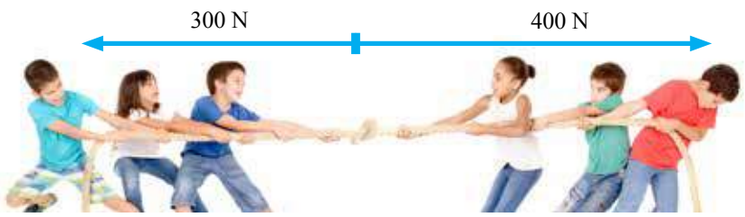
1. أجرِّبُ: أمسكُ الطرفَ الحرَّ للخيطِ مُراعيًا أنْ تكونَ الكرةُ معلَّقةً في الهواءِ.
2. أرسمُ رسمًا تخطيطيًّا يُوضِّحُ القوى المؤثِّرةَ في الكرةِ.
3. ألاحظُ: ماذا يحدثُ للكرةِ حينَ أفلتُ الخيطَ؟ أُدوِّنُ ملاحظتي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أفسِّرُ: لماذا كانتِ الكرةُ ساكنةً وهيَ معلَّقةٌ بالخيطِ؟ ولماذا سقطتْ نحوَ الأرضِ عندَ إفلاتِ الخيطِ؟
2. أستنتجُ: ماذا تُسمّى القوى التي تؤثِّرُ في الكرةِ المعلَّقةِ بالخيطِ في الهواءِ في الحالتينِ؟

مثالٌ 3

أتأمَّلُ الصورةَ الآتيةَ، ثمَّ أحسبُ القوَّةَ المُحصّلةَ (F_R)، وأُحدِّدُ اتجاهَها واصفًا القوى المؤثِّرةَ في الجسمِ.



الحلُّ:

$$F_R = F_1 - F_2$$
$$= 400 - 300$$
$$= 100 \text{ N}$$

القوّةُ المحصّلَةُ (100 N) نحوَ اليمينِ.

- بما أنَّ القوّةُ المحصّلَةُ لا تساوي صِفْرًا؛ ما يعني أنَّ القوى المؤثِّرةَ هيَ قوًى غيرُ متَّزِنَةٍ.

بناء المفهوم

القوة المحصلة

- أطلب إلى الطلبة الرجوع إلى الجدول الذي أنشؤوه بداية الدرس، وتدوين ما تعلموه (المعرفة المكتسبة) في درس القوة في العمود الثالث.
- أناقش الطلبة وأحاورهم في المعارف والمهارات الجديدة، وأدوّن على اللوح المهارات الأكثر تكرارًا، ثم أشكر الطلبة على تعاونهم.
- أشارك الطلبة في تأمُّل المثال المحلول، وأمنحهم فرصة لحلّ المثال مع تغير مقدار القوى التي يؤثر فيها كل فريق. مثلًا؛ أسأل الطلبة: ما مقدار القوة المحصلة وما اتجاهها لو تغيرت قوة شد الفريق الثاني لتصبح (500 N) مع بقاء قوة شدّ الفريق الأول ثابتة 400 N نحو اليمين؟ (القوة المحصلة 100 N نحو اليسار).
- إذا كانت القوة المحصلة (200 N) نحو اليسار وقوة شدّ الفريق الأول نحو اليمين (300 N)، فما مقدار قوة شد الفريق الثاني؟ قوة شدّ الفريق الثاني أكبر من الأول؛ لأن المحصلة باتجاهها، وتحسب: $F_2 - F_1 = 200$ N

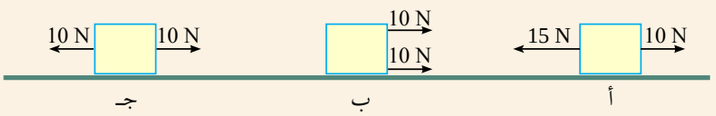
$$F_2 = 200 + 300 = 500 \text{ N}$$

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أُفسِّرُ سببَ تغيّرِ الحالةِ الحركيّةِ لجسمٍ ما.
2. أصفُ تأثيرَ القوى في الأجسامِ.
3. أقارنُ بينَ القوى المتّزِنةِ والقوى غيرِ المُتّزِنَةِ.
4. أذكرُ مثالًا على جسمٍ يتأثّرُ بمجموعةِ قوًى غيرِ متّزِنَةٍ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** أثّرَتْ قوًى غيرُ متّزِنَةٍ في جسمٍ ساكنٍ، في أيِّ اتّجاهٍ سيتحرّكُ الجسمُ؟

تطبيقُ الرياضيّاتِ

صندوقٌ موضوعٌ على سطحٍ أفقيٍّ أثّرَتْ فيه قوّتانِ في ثلاثِ حالاتٍ (أ، ب، جـ) كما في الشكلِ، أَجِدُ القوّةَ المحصّلةَ في كلِّ حالةٍ.



تطبيق الرياضيات

أ) 5 N نحو الغرب.

ب) 20 N نحو الشرق.

جـ) صفر.

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1. تتغير الحالة الحركية للجسم بسبب وجود قوة محصلة تؤثر فيه.
2. يمكن للقوى أن تغير في الحالة الحركية للأجسام أو تغير من شكلها أو الاثنين معًا.
3. القوى المتزنة لا تُحْدِث تغيرًا في الحالة الحركية للأجسام، أما القوة غير المتزنة فتُحدِث تغيرًا في الحالة الحركية للأجسام التي تؤثر فيها، وتكون محصلة القوى المتزنة = صفرًا، أما محصلة القوى غير المتزنة ≠ صفرًا.
4. سقوط جسم من سطح عمارة، سقوط قطرات الماء نحو الأرض، وانطلاق سيارة، وعند تحرك كرة البلياردو بعد دفعها، وإيقاف كرة،...إجابات متنوعة.
5. **التفكير الناقد:** تكون حركة الجسم باتجاه محصلة القوى المؤثرة في الجسم.

قوانين نيوتن في الحركة
Newton's Laws of Motion

1 تقديم الدرس

قوانين نيوتن

◄ مناقشة الفكرة الرئيسة للدرس

- أوضّح للطلبة الفكرة الرئيسة للدرس، وهي كيفيّة تفسير قوانين نيوتن العلاقةَ بين القوة والحركة، بتوجيه السؤال الآتي:

– ماذا يحدث لحركة الجسم عندما تؤثر فيه قوة؟ ستتنوع إجابات الطلبة، أستمع إليها جميعها، وأخبرهم أنهم سيتوصلون إلى الإجابة الصحيحة عن هذا السؤال خلال هذا الدرس.

◄ الربط بالمعرفة السابقة

- أسأل الطلبة: ما وحدة قياس القوة؟ لماذا سميت وحدة قياس القوة نيوتن؟ مَن يؤيد ذلك؟ لماذا؟ ستتنوع إجابات الطلبة، أستمع لها جميعها، وأعزز القيم والاتجاهات الإيجابية نحو العلم والعلماء.
- أسأل الطلبة عن المفاهيم التي تعلموها في الدرس السابق **إجابة محتملة:** القوة المحصلة، والقوى المتزنة، والقوى غير المتزنة، وأوضح لهم أن قوانين نيوتن تبين كيف تتأثر حركة الجسم بالقوة المحصلة المؤثرة فيه.

2 التدريس

القانون الأول لنيوتن في الحركة

◄ المناقشة

- أكتب على السبورة نص القانون الأول لنيوتن، وأطلب إلى أحد الطلبة قراءته.
- أوضّح للطلبة العلاقة بين القوة المحصلة والحالة الحركية للجسم. ثم ألخص النتيجة برسم مخطط مفاهيمي يوضح أنه إذا كانت القوة المحصلة المؤثرة في جسم تساوي صفرا، فيكون الجسم إما ساكنًا أو متحركًا بسرعة ثابتة.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى تأمل الشكل (21)، وأسأل الأسئلة الآتية:

– ما الحالة الحركية الابتدائية للكرة؟ وما محصلة القوى المؤثرة فيها؟ **اجابة محتملة:** الكرة في حالة سكون، والقوة المحصلة تساوي صفرًا.

– كيف يمكن تغيير الحالة الحركية للكرة من السكون

قوانينُ نيوتن في الحركة
Newton's Laws of Motion

الفكرةُ الرئيسة:
تصفُ قوانينُ نيوتن في الحركةِ العلاقةَ بينَ القوّةِ والحركةِ.

نتاجاتُ التعلُّمِ:
- أُبيِّنُ أثَرَ القوّةِ في الحركةِ.
- أوضِّحُ تفاعلَ جسمينِ يصطدِمانِ ببعضِهما.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:
الفِعْلُ Action
ردُّ الفِعْلِ Reaction

قوانينُ نيوتن Newton's Laws

أسهمَ العالِمُ إسحاق نيوتن في كثيرٍ منَ الاكتشافاتِ العلميّةِ، وتكريمًا له سُمِّيَتْ وحدةُ قياسِ القوّةِ باسمِهِ. منْ أهمِّ إسهاماتِهِ توضيحُ العلاقةِ بينَ الحركةِ والقوّةِ؛ فقدْ وضعَ قوانينَ الحركةِ الثلاثَ التي تُبيِّنُ كيفَ تتأثَّرُ حركةُ الأجسامِ بالقوى المؤثِّرةِ فيها.

القانونُ الأوّلُ لنيوتن في الحركةِ
Newton's First Law of Motion

نصَّ نيوتن في قانونِهِ الأوّلِ في الحركةِ على أنَّ الجسمَ الساكنَ يبقى ساكنًا، وأنَّ الجسمَ المتحرِّكَ بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارًا واتجاهًا سيستمرُّ في حركتِهِ بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارًا واتجاهًا ما لمْ تؤثِّرْ فيهِ قوًى غيرُ متَّزِنَةٍ.

أستنتجُ منْ هذا القانونِ أنَّهُ إذا كانتِ القوّةُ المحصّلة المؤثِّرةُ في جسمٍ تساوي صفرًا فإنَّهُ توجدُ حالتانِ: إمّا أنْ يكونَ الجسمُ ساكنًا، وإمّا أنْ يكونَ متحرِّكًا بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارًا واتِّجاهًا.

فالأجسامُ الساكنةُ تبقى ساكنةً. فمثلًا، إذا أردْنا أنْ نصفَ الحالةَ الحركيّةَ لكرةٍ موضوعةٍ على أرضيَّةِ الملعبِ فإنَّنا نقولُ: إنَّ الكرةَ ساكنةٌ، وهيَ لنْ تبدأَ بالحركةِ ما لمْ تؤثِّرْ فيها قوّةٌ محصلةٌ. فإذا دفَعَها اللّاعِبُ فإنَّها تتحرَّكُ، ألاحظُ الشكلَ (12).

الشكلُ (12): الحالةُ الحركيَّةُ للكرةِ.

إلى الحركة؟ **إجابة محتملة:** بالتأثير فيها بقوة دفع عن دفعها بقدم اللاعب.

–ماذا حدث للكرة بعد أن ضربها اللاعب بقدمه؟ **إجابة محتملة:** تحركت الكرة في الهواء مسافة ما، ثم استقرّت في الشبكة.

- أوضح للطلبة أن التغير في الحالة الحركية للكرة سببه تأثرها بقوة محصلة، وهذا يتفق مع القانون الأول لنيوتن.

◄ بناء المفهوم

القانون الأول لنيوتن

أطلب إلى الطلبة استخدام المصطلح العلمي (القانون الأول لنيوتن) في وصف أحداث يومية مرّوا بها وتفسيرها.

نشاط سريع أطلب إلى طالبين/ طالبتين الوقوف أمام الطلبة على جانبي الغرفة الصفية، ثم أطلب إلى أحدهما ركل الكرة والآخر يوقفها. أحثّ الطلبة على وصف ما قام به كل من الطالبين / الطالبتين. (مَن ركل الكرة أثر فيها بقوة غيرت حالتها الحركية من السكون إلى الحركة، ومَن التقط الكرة بيده أثر فيها بقوة غيرت حالتها الحركية إلى السكون).

أمّا الأجسامُ المتحرِّكةُ فإنَّها تظلُّ متحرِّكةً بسرعةٍ ثابتةٍ مقدارًا واتجاهًا وأيُّ تغيُّرٍ يحدُثُ على هذهِ الأجسامِ منْ زيادةٍ في مقدارِ السرعةِ، أوْ نُقصانِهِ، أوْ تَغَيُّرٍ في اتجاهِها، يكونُ بتأثيرِ قوّةٍ خارجيّةٍ تؤثّرُ في هذهِ الأجسامِ .

إذا تخيَّلْتُ نفسي في الفضاءِ الخارجيِّ، ورَمَيْتُ جسمًا، فإنَّ هذا الجسمَ سوفَ يتحرَّكُ إلى الأبدِ بالسرعةِ نفسِها التي رمَيْتُهُ بها وبالاتِّجاهِ نفسِه. أمّا على سطحِ الأرضِ فتميلُ الأجسامُ عادةً إلى التوقُّفِ، ولا تظلُّ مُتحرِّكةً بالسرعةِ والاتّجاهِ نفسَيْهِما؛ لوجودِ قوّةِ الاحتكاكِ التي تُعَدُّ القوّةَ الخارجيّةَ التي تؤثّرُ في الأجسامِ، وتؤدّي إلى تَوَقُّفِها أوْ تَغييرِ اتجاهِ حركتِها.

فإذا دُفِعَتْ كرةٌ على سطحِ الأرضِ فإنَّها ستَتَدَحْرَجُ، وبعدَ مُدَّةٍ تتوقَّفُ. ووفقًا للقانونِ الأوّلِ لنيوتن فلا بدَّ منْ وجودِ قوّةٍ إضافيةٍ أثَّرَتْ في الكرةِ، وأدَّتْ إلى توقُّفِها عنِ الحركةِ، وهذهِ القوّةُ هيَ الاحتكاكُ؛ لذا ينبغي دَفْعُ الكرةِ بقوةٍ في اتجاهِ حركتِها للحفاظِ على حالتِها الحركيةِ.

ربطُ العلومِ بالحياةِ

عندَما تتحرَّكُ سيّارةٌ نحوَ الأمامِ فإنَّ الرّكّابَ داخلَها يتحرَّكونَ معَها بالسرعةِ نفسِها. فإذا توقَّفَتِ السيّارةُ فجأةً فإنَّ حركةَ الرّكابِ ستظلُّ مستمرةً، وهذا ما يفسِّرُ سببَ اندفاعِ أجسامِنا إلى الأمامِ في اللحظةِ التي يضغَطُ فيها السائقُ فيها على مكابحِ السيّارةِ. ولحمايةِ الركابِ منَ الاندفاعِ المفاجئِ الذي يكونُ مؤذيًا في معظمِ الأحيانِ؛ فإنَّ إدارةَ السَّيْرِ فرضَتْ قانونَ استخدامِ حزامِ الأمانِ؛ لأنَّهُ يمنعُ اندفاعَ جسمِ السائقِ أوِ الراكبِ إلى الأمامِ.

أتأمّلُ الشكلَ

أوضِّحُ ما سيحدُثُ للسيّارةِ بناءً على تتابُعِ الأحداثِ في الشكلِ.

أتأمّلُ الشكلَ

أطلب إلى الطلبة في مجموعات ثنائية كتابة فقرة تصف الأحداث في الشكل، مع التأكد من تمكن الطلبة من تفسير اندفاع السيارة من سطح الطاولة إلى الأمام عند توقف حركة العربة؛ بسبب وجود حقيبة أمامها. (عند توقف الطاولة توقفًا مفاجئًا بسبب اصطدامها بالحقيبة، تبقى السيارة محافظة على حالتها الحركية في الاتجاه نفسه، وهذا يؤدي إلى سقوط السيارة عن سطح الطاولة على الرغم من توقُّف الطاولة عن الحركة).

المناقشة:

- أطلب إلى الطلبة تخيّل أنهم في الفضاء، ثم أسألهم:
  - لو رميت كرة وأنت في الفضاء، هل تتوقف عن الحركة؟
  - ما الفرق بين قذف جسم في الفضاء وعلى سطح الأرض؟
- أستمع إلى إجابات الطلبة وأتقبلها، وأتوصل معهم إلى أن الأجسام على سطح الأرض لا تظل متحركة بالسرعة نفسها؛ بسبب قوة الاحتكاك.
- أبيّن للطلبة أنّ لقوة الاحتكاك مضارّ (ضياع جزء من الطاقة، صدور أصوات مزعجة.....) ولها العديد من الفوائد (المساعدة في المشي وعدم الانزلاق، .....).

ربطُ العلومِ بالحياةِ أناقش الطلبة في أهمية وجود حزام الأمان في السيارة، واستعماله في أثناء حركة السيارة، وأسألهم: هل تؤيدون فرض قانون يلزم ركاب السيارة بوضع حزام الأمان؟ لماذا؟ أستمع لآراء الطلبة وخبراتهم عن حزام الأمان، مع التركيز على العبارات الإيجابية، مثل: تَحُدّ من التعرض إلى الإصابات، وتقي من الاصطدام بالزجاج الأمامي للسيارات، وأهمية التزام قوانين السير بوضع حزام الأمان.

معلومة إضافية

يعرف القانون الأول لنيوتن باسم قانون القصور الذاتي. فالجسم قاصر؛ أي عاجز عن تغيير حالته الحركية من تلقاء نفسه. ويتطلب تغيير حالته الحركية التأثير فيه بقوة محصلة. وبالاعتماد على مفهوم القصور الذاتي يمكن تفسير الكثير من المشاهدات اليومية مثل اندفاع السائق والركاب إلى الأمام عند توقف السيارة بشكل مفاجئ .

القانون الثاني لنيوتن في الحركة

◄ المناقشة:

- أذكّر الطلبة بالقانون الأول لنيوتن ، وأؤكد لهم أن أي تغير في حالة الجسم الحركية يكون بسبب القوة المحصلة التي أثرت في الجسم، وأن القانون الثاني يوضح كيف تغير القوة المحصلة الحالة الحركية. أسأل الطلبة:

– إذا دفعنا كرة بقوة بسيطة فتحركت، ماذا يحدث لسرعة الكرة إذا أثرنا فيها بقوة كبيرة؟

إجابة محتملة: تصبح سرعة الكرة أكبر.

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجه الطلبة إلى ملاحظة الشكل (13) وأناقش معهم الأسئلة الآتية:

– ماذا نشاهد في الشكل (أ)؟

إجابة محتملة: نشاهد شخصًا يدفع عربة بداخلها صندوق، فتتغير حالتها من السكون إلى الحركة.

– ماذا حدث لكل من الكتلة والقوة في الشكل (ب)؟ وما أثر ذلك في سرعة العربة؟

إجابة محتملة: الكتلة لم تتغير (ثابتة)، والقوة زادت. سوف تتحرك العربة بسرعة أكبر.

– من يقارن الشكل (جـ) بالشكل (أ)، من حيث: الكتلة، والقوة المؤثرة؟ ماذا نستنتج؟

إجابة محتملة: الكتلة زادت، والقوة لم تتغير (ثابتة) نستنتج أنه عند التأثير بالقوة نفسها في جسم كتلته أكبر فإن الجسم يتحرك بسرعة أقل.

- أتأكد من توصل الطلبة إلى النتيجة الآتية: مقدار التغير في سرعة الجسم يعتمد على كتلته، وعلى مقدار القوة المحصلة المؤثرة فيه.

✓ **أتحقّق:** عند زيادة القوة المحصلة باتجاه سرعة الجسم تزداد سرعته.

القانونُ الثاني لنيوتن في الحركةِ

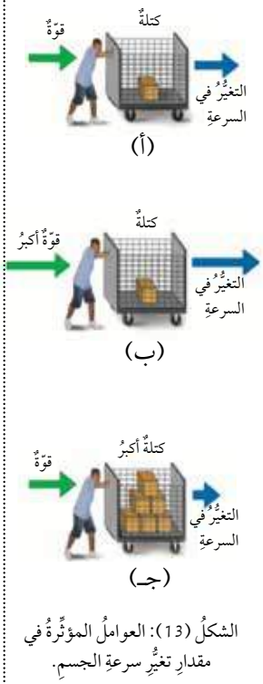
Newton's Second Law of Motion

إنَّ التغيُّرَ في حالةِ الجسمِ الحركيّةِ لا يحدُثُ إلّا إذا أثّرَتْ في الجسمِ قوّةٌ محصّلةٌ وَفْقَ القانونِ الأوّلِ لنيوتن في الحركةِ. أمّا قانونُهُ الثاني فيُوضِّحُ كيفَ تعملُ القوّةُ المحصّلةُ على تغييرِ حالةِ الجسمِ الحركيّةِ، ألاحظُ الشكلين (13/أ) و (13/ب) اللَّذيْنِ يُبيِّنانِ أنَّ القوَّةَ المحصّلةَ المؤثِّرةَ في جسمٍ عندَما تكونُ أكبرَ فإنَّ مقدارَ التغيُّرِ في السرعةِ يكونُ أكبرَ في المدَّةِ الزمنيَّةِ نفسِها.

أمّا إذا أثّرَتْ قوَّةُ المحصّلةُ نفسُها في كتلتيْنِ مختلفتينِ، فإنَّها ستُسَبِّبُ تغيُّرًا أكبرَ في مقدارِ سرعةِ أقلِّهما كتلةً، ألاحظُ الشكلين (13/أ) و (13/جـ).

بناءً على ما سبق، يتبيَّنُ أنَّ مقدارَ التغيُّرِ في سرعةِ أيِّ جسمٍ يعتمدُ على كتلتِهِ، وعلى مقدارِ القوَّةِ المحصّلةِ المؤثِّرةِ فيهِ.

✓ **أتحقَّقُ:** ماذا يحدثُ لسرعةِ جسمٍ ما عندَ زيادةِ مقدارِ القوّةِ المحصّلةِ المُؤثِّرةِ فيهِ باتجاهِ سرعتِهِ؟



الشكلُ (13): العواملُ المؤثِّرةُ في مقدارِ تغيُّرِ سرعةِ الجسمِ.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

يُعَبَّرُ عن القانون الثاني لنيوتن رياضيًّا بالعلاقة $F = ma$

حيث: F القوة المحصلة، m : كتلة الجسم، a: تسارع الجسم.

القضايا المشتركة ومفاهيمها العابرة للمناهج والمواد الدراسية

*** القضايا الأخلاقية (الاحترام):**

يعد الاحترام من القضايا الأخلاقية التي يجب أن يتمتع بها الإنسان. أناقش الطلبة في رقي المجتمع الذي يحترم العلماء، وأنّ تطور المجتمع يقاس بمقدار احترامهم. أطلب إلى الطلبة كتابة جمل قصيرة تعبر عن احترام الطلبة للعالم نيوتن، ثم أستمع لما كتبوه، وأدوّن أجمل العبارات على اللوح أو على جدارية المدرسة.

القانونُ الثالثُ لنيوتن في الحركةِ

Newton's Third Law of Motion

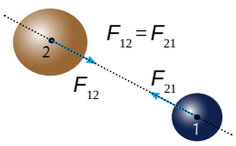
ينصُّ القانونُ الثالثُ لنيوتن في الحركةِ على أنَّهُ لكلِّ فعلٍ ردُّ فعلٍ مساوٍ لهُ في المقدارِ ومعاكسٌ له في الاتِّجاهِ.

كثيرٌ منَ الظواهرِ في حياتِنا يمكنُ تفسيرُها عنْ طريقِ هذا القانونِ ؛ فإذا جلستُ على عربةٍ، ثمَّ دفعْتُ بقدَمَيَّ جدارًا، فماذا سيحدُثُ؟ سألاحظُ أنَّني سأرتدُّ إلى الخلفِ؛ لأنَّ الجدارَ أثَّرَ فِيَّ بقوَّةٍ مساويةٍ لقوَّةِ الدَّفْعِ التي أثَّرْتُ بها في الجدارِ، ألاحظُ الشكلَ (14).

وضَّحَ نيوتن في القانونِ الثالثِ طبيعةَ القوى التي تؤثِّرُ في الأجسامِ؛ فإذا أثَّرَ الجسمُ الأوَّلُ (m_1) في الجسمِ الثاني بقوَّةٍ (F_{12}) فإنَّ الجسمَ الثاني (m_2) سيؤثِّرُ بقوَّةٍ (F_{21}) في الجسمِ الأوَّلِ، وتكونُ هاتانِ القوَّتانِ متساويَتَيْنِ في المقدارِ ومُتعاكسَتَيْنِ في الاتِّجاهِ. وألاحظُ في الشكلِ (15) أنَّ القوَّتَيْنِ تقعانِ على خطٍّ واحدٍ وتؤثِّرانِ في جسمَيْنِ مختلفَيْنِ. تُسمّى إحدى هاتينِ القوَّتينِ **الفِعْلَ** (Action)، وتُسمّى القوَّةُ الأُخرى **ردَّ الفِعْلِ** (Reaction)؛ لذلكَ يُسمّى هذا القانونُ قانونَ الفِعْلِ وردِّ الفِعْلِ. وهذا يعني أنَّهُ لا توجدُ قوًى مفردَةٌ في الطبيعةِ.

✓ **أتحقَّقُ:** كرةٌ تُؤثِّرُ في جدارٍ بقوَّةٍ N (10) نحوَ الشرقِ حينَ تصطدِمُ بهِ، ما المقدارُ والاتِّجاهُ لقوَّةِ ردِّ فعلِ الجدارِ في الكرةِ؟

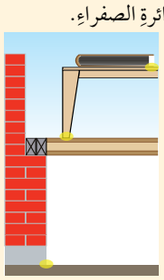
الشكلُ (14): رجلٌ يدفعُ الجدارَ وهوَ جالسٌ على عربَةٍ مُتحرِّكَةٍ.



الشكلُ (15): القوى في الطبيعةِ دائمًا على شكلِ أزواجٍ.

أتأمَّلُ الشكلَ

يظهرُ في الشكلِ الآتي جزءٌ منْ مبنًى يتكوَّنُ منْ طابقَيْنِ، أُحدِّدُ قوَّتَيِ الفعلِ وردِّ الفعلِ في الأماكنِ المُشارِ إليها في الدائرةِ الصفراءِ.



القانون الثالث لنيوتن في الحركة

◄ استخدام الصور والأشكال:

- أوجّه الطلبة إلى ملاحظة الشكل (14) وتخمين ما يحدث لحركة العربة حين يدفع الرجل الجدار. أدوّن على اللوح نصَّ قانون نيوتن الثالث، وأناقش الطلبة فيه. وأبيّن لهم الفعل وردّ الفعل الفعل: دفع القدم للجدار، أمّا ردّ الفعل: دفع الجدار للقدم.
- أبيّن للطلبة أن القوى في الطبيعة على شكل أزواج، وأرسم الشكل (15) على اللوح وأؤكد لهم أن قوة الفعل وقوة رد الفعل تؤثران في جسمين مختلفين.
- أوجّه الطلبة إلى شكل (15) وأسألهم:

– ماذا تمثل الرموز المثبتة على الشكل؟

وأتوصل معهم إلى أنها تمثلان القوة التي يؤثر بها الجسم الأول في الجسم الثاني، والقوة التي يؤثر بها الجسم الثاني في الأول.

– أسأل الطلبة عن ظواهر تحدث في الحياة اليومية ويمكن تفسيرها بحسب القانون الثالث لنويتن.

أستمع لإجاباتهم، (وأبيّن لهم الفعل ورد الفعل. مثلًا: عند المشي فإن القدم تدفع الأرض إلى الخلف، فتدفع الأرض القدم إلى الأمام).

✓ **أتحقّق:** حين تدفع كرة الجدار بقوة مقدارها (10 N) نحو الشرق يدفع الجدار الكرة بقوة مقدارها (10 N) نحو الغرب.

أخطاء شائعة

يظنّ بعض الطلبة خطأً أنّه بما أنَّ الفعل وردّ الفعل متساويان في المقدار ومتعاكسان في الاتجاه، فإن محصلتهما تساوي صفرًا. أوضّح لهم أن الفعل يؤثر في جسم، وردّ الفعل يؤثر في جسم آخر؛ لذا لا يجوز عدّ محصلتهما صفرًا، فالمحصلة تكون لقوى تؤثر في الجسم نفسه.

أتأمل الشكل

الكتاب يؤثر في الطاولة بقوة نحو الأسفل (فعل)، والطاولة تؤثر فيه بقوة نحو الأعلى (رد فعل).

رِجل الطاولة تؤثر في الأرضية بقوة نحو الأسفل (فعل)، والأرضية تؤثر فيها بقوة نحو الأعلى (رد فعل).

الجدار يؤثر في الأرض بقوة نحو الأسفل فعل، والأرض تؤثر فيه بقوة نحو الأعلى (رد فعل).

ورقة العمل (2)

– أوظّف استراتيجية (فكر، انتق زميلًا، شارك)، فأقسّم الطلبة مجموعاتٍ ثنائية، ثم أوزّع عليهم ورقة العمل (2) الموجودة في الملحق.

– أوجّه أفراد المجموعات إلى الحل فرادى، وأمنحهم وقتًا كافيًا لذلك، ثم نناقش الحلّ معًا.

– أطلب إلى كل مجموعة عرض إجابتها أمام المجموعات الأُخرى، ثم مناقشتها فيها.

معلومة إضافية

عند استخدام مصطلحَي: الفعل، وردّ الفعل، قد يتبادر إلى الذهن أن الفعل يسبق ردّ الفعل. وهذا غير صحيح، فهما ينشآن معًا ويختفيان معًا؛ لذا فإن أحدهما قد يسمى فعلًا والآخر يسمى ردّ فعل.

إضاءة للمعلّم/ للمعلّمة

ينص قانون الجذب العام لنيوتن على أن«كل جسمين في الكون يتجاذبان بقوة تتناسب طرديًّا مع حاصل ضرب كتلتيهما، وعكسيًّا مع مربع المسافة بين مركزيهما».

3 التقويم

إجابات أسئلة مراجعة الدرس:

1 تصف العلاقة بين الحركة والقوة، وكيف تتأثر حركة الأجسام بالقوى المؤثرة فيها.

2 عن طريق تقليل قوة الاحتكاك بين سطح الغرفة والصندوق، ويمكن ذلك إمّا بوضع سطح فاصل من مادة ملساء (وضع مفرش بلاستيكي أو طبقة زيت) أو وضع كرات أو ماسورة (عصا) أسفل الصندوق (إجابات متنوعة).

3

- عند دفع الماء نحو الأسفل يدفع الماء جسم الغواص إلى الأعلى بحسب القانون الثالث لنيوتن.
- لأن التربة الرملية ناعمة ومفككة؛ لذا تغوص القدمان في الرمل، ويحتاج رفع القدمين عن التربة في كل مرة إلى قوة إضافية؛ لذا يصبح المشي أكثر صعوبة.

مراجعةُ الدرسِ

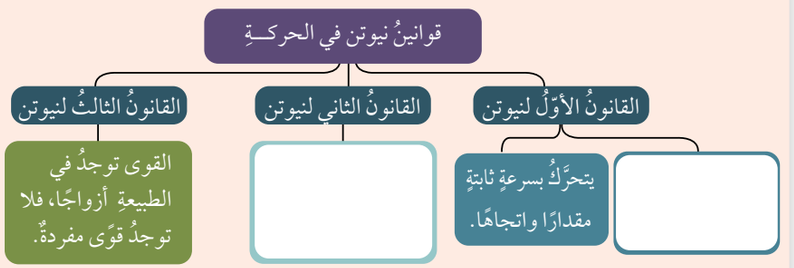
1. **الفكرةُ الرئيسةُ:** أُوضِّحُ ماذا تصفُ قوانينُ نيوتن في الحركةِ.

2. طلبَ إليَّ أحدُ أصدقائي مساعدَتَهُ على تحريكِ صندوقٍ ثقيلٍ، بدَفْعِهِ عبرَ سطحِ الغرفةِ بدلًا مِنْ رَفْعِهِ. **أقترحُ** استخدامَ وسائلَ مناسبةٍ لتقليلِ قوّةِ الاحتكاكِ وتحريكِ الصندوقِ بسهولةٍ.

3. **أفسِّرُ** ما يأتي:
   - دَفْعُ الغوّاصِ الماءَ إلى الأسفلِ؛ لِيَطْفوَ على سَطْحِ الماءِ.
   - المشيُ على الأرضِ الصُّلْبةِ أسهلُ منَ المَشْيِ على الرمالِ.

تطبيقُ العلومِ

أكملُ خارطةَ المفاهيمِ الآتيةَ:



140

تطبيق العلوم

ساكن، القوة المحصلة المؤثرة في الجسم تغيِّر من سرعته.

سرعةُ المركباتِ وحوادثُ السَّيْرِ في الأردنِّ

تحتلُّ السلامةُ المروريّةُ في الأردنِّ موقِعًا متوسِّطًا بينَ دولِ العالمِ، وأفادتْ إحصاءاتُ عامِ 2018م أنَّ فئةَ الشبابِ أكثرُ الفئاتِ العُمريَّةِ تضرُّرًا منْ حوادثِ السَّيْرِ؛ إذْ بلغتْ نسبتُهُمْ 45%، في حينِ بلغتْ نسبةُ السائقينَ المشتركينَ في حوادثَ مروريَّةٍ 52%، وقدْ نتجَ منْها إصاباتٌ لأشخاصٍ تتراوحُ أعمارُهُمْ بينَ (21) عامًا و(38) عامًا. أبحثُ عنْ أهمِّ أسبابِ حوادثِ السيرِ.

أصمِّمُ مطويَّةً

عنْ سُبُلِ الحدِّ منَ الحوادثِ والخسائرِ الاقتصاديَّةِ والاجتماعيَّةِ التي يتعرَّضُ لها الأردنُّ نتيجةَ هذهِ الحوادثِ.

توظيف التكنولوجيا

أبحث في المواقع الإلكترونية الموثوقة عن فيديوهات تعليمية أو عروض تقديمية جاهزة عن حزام الأمان، ويمكنني تصميم عروض تقديمية تتعلق بموضوع الدرس. أشارك الطلبة هذه المواد التعليمية إما عن طريق صفحة المدرسة الإلكترونية، أو إنشاء مجموعة على (Microsoft teams)، أو أستخدم أيّ وسيلة تكنولوجية مناسبة بالمشاركة مع الطلبة وذويهم.

سرعة المركبات وحوادث السير في الأردن

الهدف: نشر الوعي بخطورة القيادة بسرعة عالية، والخسائر الناجمة عنها.

الخلفية العلمية:

اهتم الأردن بالحد من حوادث المرور وتسعى إدارة السير المركزية إلى ذلك فهي تعقد الندوات والمحاضرات في المدارس والجامعات؛ لتوعية الشباب من خطر السرعة الزائدة عند قيادة المركبات.

الإجراءات والتوجيهات:

- أسأل الطلبة:

– ما أهم أسباب حوادث السير؟

ستتنوع الإجابات. **إجابة محتملة:** السرعةالزائدة، الطريق، عدم التزام قواعد المرور،.....

- أناقش الطلبة في إجاباتهم، وأفسح لهم المجال للتعبير عن آرائهم.
- أقسّم الطلبة مجموعات.
- أوجّه الطلبة إلى قراءة فقرة (الإثراء والتوسُّع) خلال مدة 5 دقائق، ثم مناقشة خطر حوادث السير على فئة الشباب.
- أطلب إلى كل مجموعة إعداد مطوية تتضمن إرشادات الوقاية من حوادث السير، والخسائر الاقتصادية والاجتماعية لهذه الحوادث، ويمكنني تعليق المطويات على لوحة إعلان الطلبة، أو مشاركة هذه المطوية عبر منصات التواصل الاجتماعي بعد أخذ الموافقات اللازمة من إدارة المدرسة.

أصمّم نموذج سيارة

الهدف: تصميم نموذج سيارة تتحرك دون مصدر طاقة كهربائية.

زمن التنفيذ: 45 دقيقة

إرشادات السلامة: أوجّه الطلبة إلى الحذر عند التعامل مع الأدوات الحادة، وإبعاد أيديهم عن الحواف الحادة.

إجراءات وتوجيهات:

- أقدّم للطلبة فكرة (نحن مهندسو المستقبل)، وأبيّن لهم نموذجًا لتصميم سيارة لا تعمل على الطاقة الكهربائية، بحيث يتم توظيف الجانب العملي للقانون الثالث لنيوتن، وأطلب إليهم تصميم نموذج أو تطوير نموذج لسيارة المستقبل.
- أوجّه الطلبة إلى العمل في كتاب الأنشطة والتمارين.
- أنبّه الطلبة إلى أهمية تنفيذ التصميم بعد التأكّد من السلامة العامة لهم وسلامة التصميم، وتوفر المواد اللازمة لبناء النموذج.

النتائج المتوقعة: تصميم مجموعة متنوعة من نماذج لمركبات تتحرك بفعل قوة الفعل وردّ الفعل. عن طريق تصميم النماذج سيطبق الطلبة ما تعلموه عن قوانين نيوتن الثلاث.

التحليل والاستنتاج والتطبيق:

1. يؤدي اندفاع الهواء من فوهة البالون من الخلف إلى دفع العربة إلى الأمام.
2. **أقارنُ.** أنفّذ مسابقة لمقارنة نماذج الطلبة ببعضها بعضًا.
3. **أفسر** توقف السيارة عن الحركة عند تفريغ الهواء من البالون؛ لعدم وجود قوة دفع للعربة.
4. **أتوقعَ.** عندَما تصطدمُ النماذجُ معَ بعضِها ستتوقف أو تغير اتجاه حركتها.
5. **أستنتجُ.** بحسب القانون الثالث لنيوتن يكون رد الفعل في اتجاه معاكس.

التواصل

أوجّه الطلبة إلى عرض النماذج أمام زملائهم/ زميلاتهن، وأعلن لهم معايير للنموذج الأفضل. أُجري مسابقة لتحديد النموذج الأقوى عن طريق التصادمات في ما بينها. أعرض النماذج المميزة في معرض العلوم الخاص بالمدرسة.

استقصاءٌ علميٌّ

أُصمِّمُ نموذجَ سيّارَةٍ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تتنافسُ الشركاتُ على المخترعينَ والمصمّمينَ المبدِعينَ. ومنْ أشهرِ الصناعاتِ في العصرِ الحديثِ صناعةُ السيّاراتِ وتصميمُها.

أُصمِّمُ نموذجَ سيّارَةٍ تتحرَّكُ منْ دونِ مصدرِ طاقةٍ كهربائيَّةٍ.

ما المبدأُ الفيزيائيُّ الذي سأعتمدُهُ في تصميمِ سيّارتي؟

الأهدافُ:

- أصمِّمُ نموذجَ سيّارَةٍ.

الموادُّ والأدواتُ.

- بالونٌ.
- أنابيبُ رفيعةٌ (ماصّاتُ عصيرٍ).
- علبةُ عصيرٍ بلاستيكيةٌ فارغةٌ.
- (4) أغطيةِ علبِ عصيرٍ.
- أعوادٌ خشبيَّةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ عندَ التعاملِ معَ الأدواتِ الحادَّةِ، وأُبْعِدُ يديَّ عنْ أيِّ حافَةٍ حادَّةٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أُعِدُّ خُطَّةً:
   - أفكِّرُ في استخدامِ موادَّ منْ بيتي لبناءِ نموذجِ سيّارةٍ.
   - أرسمُ مخطَّطًا للسيّارةِ.
2. أعرضُ تصميمي على معلِّمي/ معلِّمتي.
3. بعدَ موافقةِ معلِّمي/ معلِّمتي، أبني نموذجي متّبِعًا الخطواتِ الآتيةَ:
   - أصنعُ دواليبَ منْ أغطيةِ علبِ العصيرِ الأربعةِ.
   - أصِلُ كلَّ دولابيْنِ بالأعوادِ الخشبيّةِ.
   - أثبِّتُ الدواليبَ بالعلبةِ البلاستيكيةِ الفارغةِ.
   - أملأُ البالونَ بالهواءِ، ثمَّ أثبِّتُ في طرفِهِ أنبوبًا صغيرًا (ماصّةُ عصيرٍ).
   - أثبِّتُ البالونَ المنفوخَ بهيكلِ النموذجِ.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أحدّدُ سببَ اندفاعِ السيّارةِ إلى الأمامِ.
2. **أقارنُ** نموذجي بنماذجِ زملائي/ زميلاتي.
3. **أفسِّرُ** سببَ توقُّفِ السيّارةِ عنِ الحركةِ عندَ تفريغِ الهواءِ منَ البالونِ.
4. **أتوقَّعُ:** ماذا يحدثُ عندَما تصطدمُ النماذجُ معَ بعضِها؟
5. **أستنتجُ:** لماذا يكونُ اتّجاهُ حركةِ السيّارةِ مُعاكِسًا لاتِّجاهِ حركةِ اندفاعِ الهواءِ منَ البالونِ؟

التواصلُ

أشارِكُ زملائي/ زميلاتي بنماذجِنا في مَعرِضِ العلومِ الخاصِّ بالمدرسةِ.

استراتيجية التقويم: التقويم المعتمد على الأداء

أداة التقويم: سلم التقدير العددي

الرقم	معايير الأداء	1	2	3
1	إعداد تصميم مناسب للسيارة.			
2	التعامل مع المواد والأدوات بحذر.			
3	كفاءة النموذج في الحركة.			
4	ترابط أجزاء المركبة.			
5	تعاون المجموعة في ما بينها.			

1. أملأُ كلّ فراغٍ في الجملِ الآتيةِ بما يناسبُهُ:

أ) قانونُ نيوتن الذي يفسِّرُ انطلاقَ مكوكِ الفضاءِ نحوَ الأعلى: .....

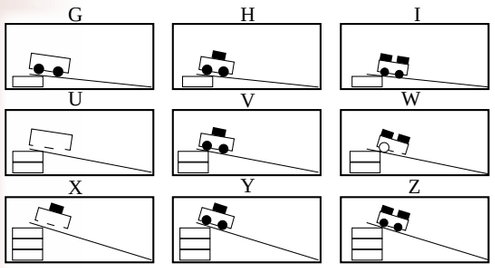
ب) أقصرُ مسافةٍ بينَ نقطةِ بدايةِ حركةِ جسمٍ ونهايتِها: .....

جـ) قوّةٌ لها أثرُ مجموعةِ قوًى مجتمعةٍ: .....

د) الكمّيّةُ الفيزيائيّةُ التي تُقاسُ بوحدةِ (m/s): .....

2. أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ في ما يأتي:

1 - نفّذَ عثمانُ تسعَ محاولاتٍ لتحريكِ عرباتٍ ذاتِ عجلتينِ مختلفتَيِ الحجومِ، عليْها أعدادٌ مختلفةٌ منَ المكعباتِ ذاتِ الكتلِ المتساويةِ، مُستخدِمًا المنحدَرَ نفسَه في المحاولاتِ كلِّها، ثمَّ بدأَ تحريكَ العرباتِ مِن ارتفاعاتٍ مختلفةٍ، كما في الرسمِ التخطيطيِّ، علمًا أنَّ عثمانَ يريدُ منْ ذلكَ أنْ يختبرَ الفكرةَ الآتيةَ: كلَّما زادَ ارتفاعُ المنحدرِ زادتْ سرعةُ وصولِ العربةِ نحوَ أسفلِ المنحدرِ. أيُّ المحاولاتِ الثلاثِ ينبغي لهُ أنْ يقارنَ بينَها؟



أ) G,H,I

ب) I,W,Z

جـ) U,W,X

د) H,V,Y

2 - واحدةٌ ممّا يأتي تعبِّرُ عنِ السُّرعةِ المتَّجِهَةِ لجسمٍ:

أ) (35 m) شرقًا.

ب) (35 m/s) شرقًا.

جـ) (35 m.s) شرقًا.

د) (35 m^2/s) شرقًا.

1.

أ) القانون الثالث لنيوتن.

ب) الإزاحة.

جـ) القوة المحصلة.

د) السرعة.

2.

رقم السؤال	الأجابة
1	د) H,V,Y.
2	ب) 35m/s، شرقًا.

3 - الوحدةُ التي تُسْتَخْدَمُ لقياسِ القوّةِ، هيَ:

أ) الكيلوغرامُ (kg). ب) المترُ (m).

جـ) نيوتن (N). د) السنتيمترُ (cm).

4 - عندما تزدادُ قوّةُ دَفْعِ المحرِّكِ لسيارةٍ مُتحرِّكةٍ، فإنَّ سرعتَها:

أ) تزدادُ. ب) تقلُّ. جـ) لا تتغيَّرُ. د) تصبحُ صفرًا.

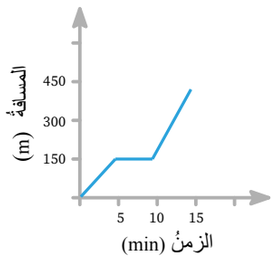
5 - عندما تؤثِّرُ قوّةٌ محصّلةٌ في جسمٍ، فإنَّ الذي يتغيَّرُ فيهِ هوَ:

أ) الكتلةُ. ب) الوزنُ. جـ) اللونُ. د) السرعةُ.

3. المهاراتُ العلميّةُ

1) ذهبتْ هناءُ منْ منزلِها إلى المدرسةِ، وفي أثناءِ ذلكَ دخلتْ مكتبةً لشراءِ قلمٍ، ثمَّ أكملتْ طريقَها مباشرةً إلى المدرسةِ.

يوضّحُ الرسمُ البيانيُّ المجاورُ حركةَ هناءَ إلى المدرسةِ:



أ) ما الزمنُ الذي استغرقَتْهُ هناءُ لشراءِ القلمِ؟

ب) **أقارنُ** بينَ سرعةِ هناءَ قبلَ شراءِ القلمِ وبعدَهُ.

جـ) كمْ تبعدُ مدرسةُ هناءَ عنْ منزلِها؟

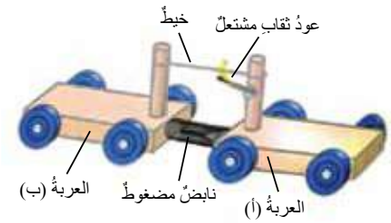
د) **أحسبُ** السرعةَ المتوسِّطةَ لذهابِ هناءَ إلى المدرسةِ.

2) أفسِّرُ ما يأتي:

أ -حركةُ الضَّوْءِ في الفراغِ حركةٌ منتظمةٌ.

ب-اندفاعُ القاربِ بالاتّجاهِ المُعاكسِ للاتّجاهِ الذي يقفزُ إليْهِ الشخصُ منَ القاربِ.

3) أَتَنَبَّأُ بما سيحدثُ حينَ يشتعلُ عودُ الثقابِ في الشكلِ المجاورِ.



3.

رقم السؤال	الأجابة
3	جـ) النيوتن N
4	أ) تزداد
5	د) السرعة

1)

أ) 5 دقائق.

ب) سرعة هناء بعد شراء القلم أكبر من سرعتها قبل الشراء (قبل شراء القلم قطعت مسافة 50مترًا في 5 دقائق، أمّا بعد شراء القلم فقطعت 100مترٍ في 5 دقائق)

جـ) 150m)

د) $\frac{60 \times 15}{150} = 0.166\ m$

2)

أ – لأن الضوء يقطع مسافات متساوية في أزمنة متساوية.

ب– لأن الشخص حين يقفز يدفع بقدمه القارب نحو الخلف، ليقوم القارب بدفع الشخص نحو الأمام، بحسب القانون الثالث لنيوتن.

3) النابض المضغوط يختزن طاقة وضع، وعند احتراق الخيط وإفلات النابض، تتحرر الطاقة المختزنة فيه، فتندفع العربتان باتجاهين متعاكسين؛ لتأثرهما بقوتين متساويتين في المقدار ومتعاكستين في الاتجاه.

مراجعةُ الوحدةِ

4) في الشكلِ المجاورِ لعبةٌ على شكلِ سيارةٍ يلعبُ بها طفلانِ، ويؤثِّرُ كلٌّ منهُما فيها بقوَّةٍ، أجِدُ القوَّةَ المحصّلةَ في الحالاتِ الآتيةِ:

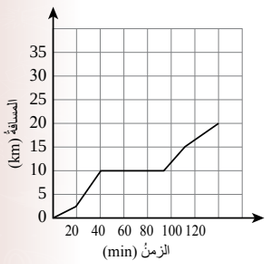
أ) (F_1 = 15 N) شرقًا، (F_2 = 8 N) غربًا.

ب) (F_1 = 15 N) شرقًا، (F_2 = 15 N) غربًا.

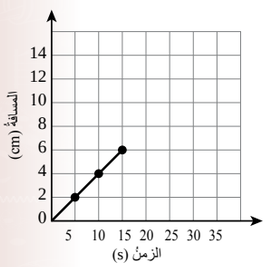
جـ) (F_1 = 15 N) شرقًا، (F_2 = 0 N).

5) أصِفُ: كيفَ يتمكَّنُ السبّاحُ منَ القفزِ منْ على المنَصَّةِ في الشكلِ المجاورِ؟

6) في أثناءِ قيامِ مريمَ بجولةٍ على الدرّاجةِ ثُقِبَتْ إحدى العجلتينِ، فأَصلحتِ الثقبَ سريعًا، وأكملتْ جولتَها مباشرةً. يشيرُ الرسمُ البيانيُّ المجاور إلى المسافةِ التي قطعَتْها خلالَ جولتِها. ما الزمنُ الذي استغرقَتْهُ مريمُ في إصلاحِ الثقبِ؟



7) الرسمُ البيانيُّ المجاور يشيرُ إلى مسارِ خنفساءَ تتحرَّكُ بخطٍّ مستقيمٍ. إذا تحرَّكتْ بالسرعةِ نفسِها، فما المُدَّةُ الزمنيَّةُ التي تستغرقُها في مسارِها عندَ مسافةِ (10 cm)؟



8) عندَ سَحْبِ مسمارٍ منْ لوحٍ خشبيٍّ تتولَّدُ فيهِ بعضُ الحرارةِ. أُفسِّرُ ذلكَ.

4)

أ) 7 N نيوتن شرقًا

ب) صفر

جـ) 15 N شرقًا

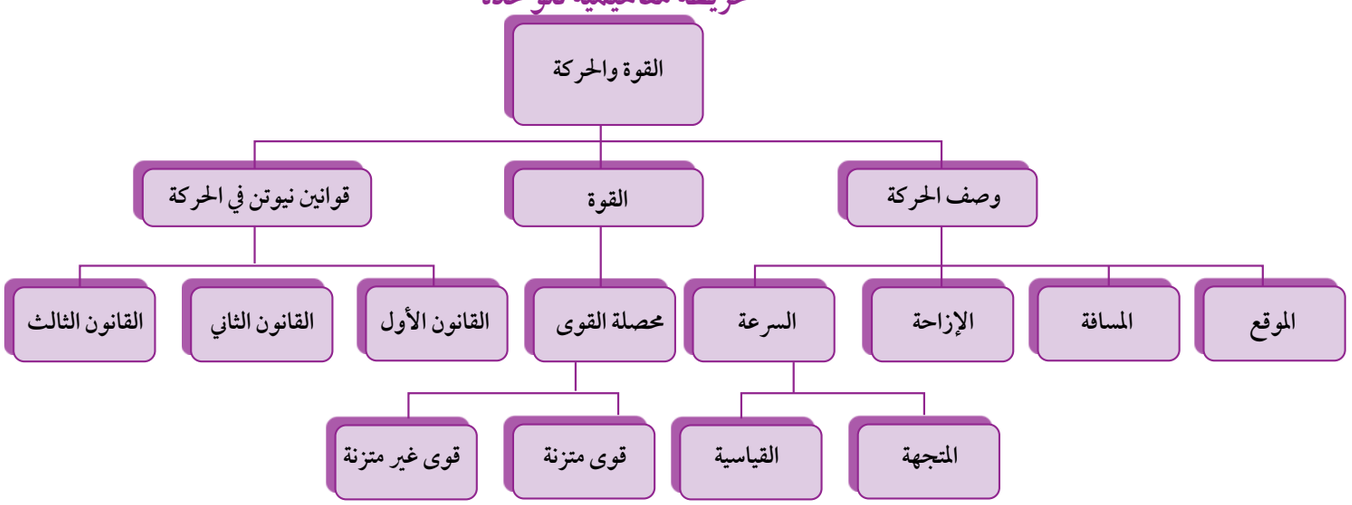
5) يدفع السباح لوح المنصة إلى أسفل؛ فيندفع السباح نحو الأعلى (القانون الثالث لنيوتن).

6) 50 min

7) 25 s

8) بسبب قوة الاحتكاك يتحول جزء من الطاقة الحركية إلى طاقة حرارية.

خريطة مفاهيمية للوحدة



ملحق

أوراق العمل

أوراق عمل الوحدة الأولى: الأرض

الدرس الثالث: موارد الأرض

ورقة العمل (1)

دورةُ الماءِ في الطبيعةِ

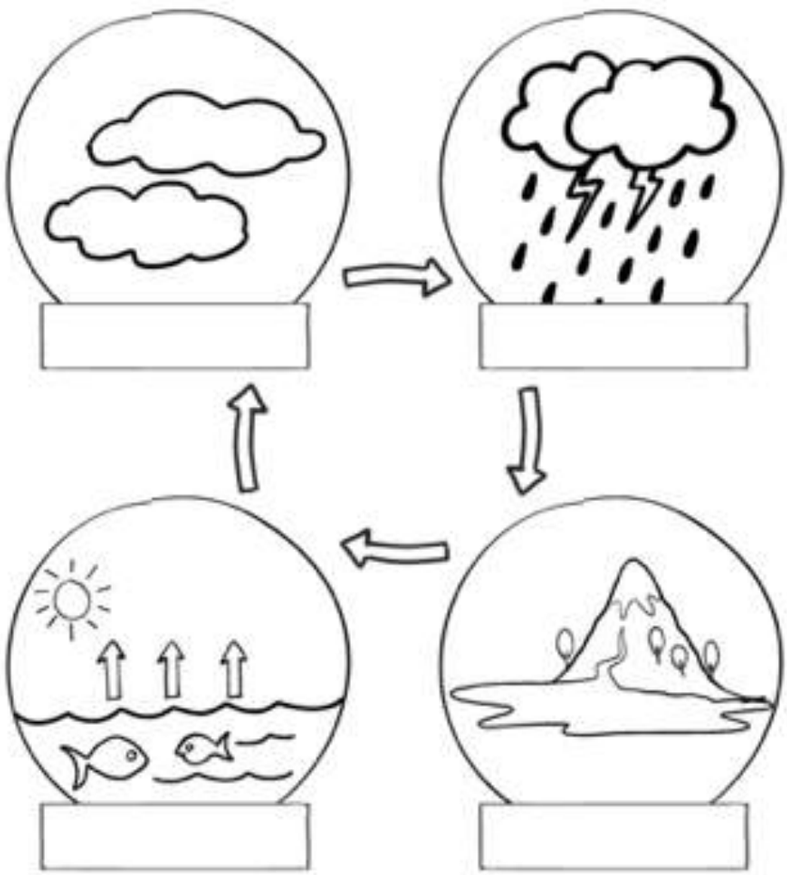
الموادُّ والأدواتُ:

مقصٌّ وورقٌ، وصمغٌ أو غراءٌ.

خطواتُ العملِ:

1) أستخدمُ مقصَّ الورقِ؛ لقصِّ البطاقاتِ الآتيةِ:

2) ألصقُ البطاقاتِ باستخدامِ الصمغِ أو الغراءِ، في مكانِها المناسبِ على الشكلِ أدناهُ:



أوراق عمل الوحدة الثانية: الفلك وعلوم الفضاء

الدرس الأول: كواكب النظام الشمسي

ورقة العمل (1)

تعاقبُ الليلِ والنهارِ

الموادُّ والأدواتُ:

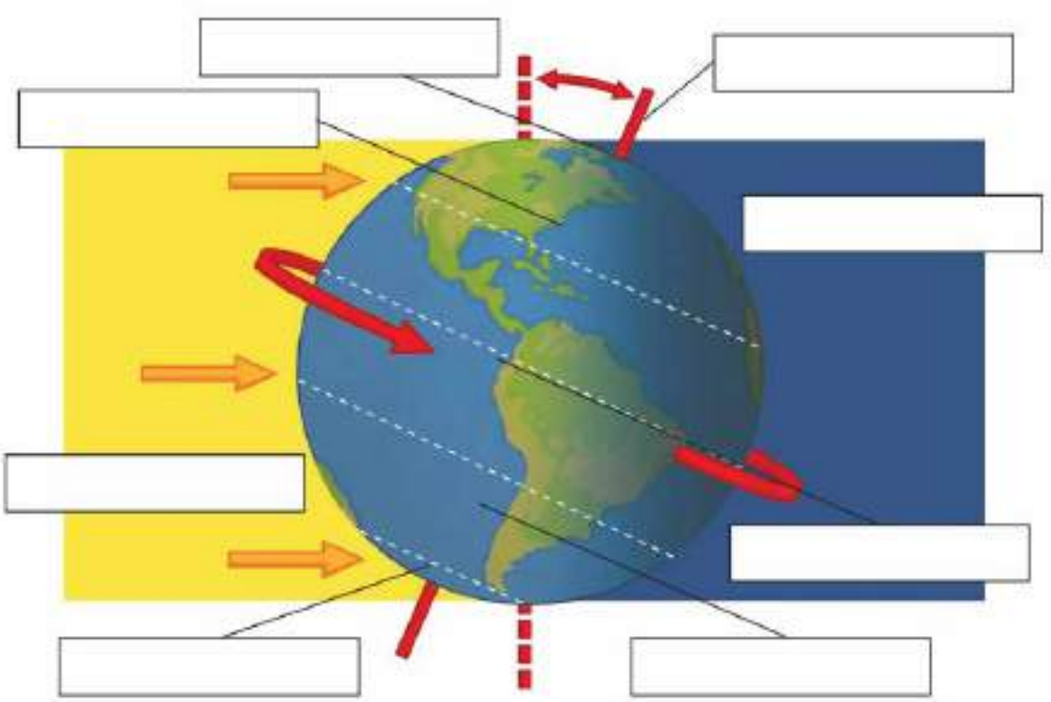
مقصٌّ وورقٌ، وصمغٌ أو غراءٌ.

خطواتُ العملِ:

1) أستخدمُ مقصَّ الورقِ لقصِّ البطاقاتِ الآتيةَ:القطبُ الشماليُّ، النهارُ، نصفُ الكرةِ الشماليُّ، القطبُ الجنوبيُّ، محورُ الأرضِ، خطُّ الاستواءِ، نصفُ الكرةِ الجنوبيُّ، الليلُ.

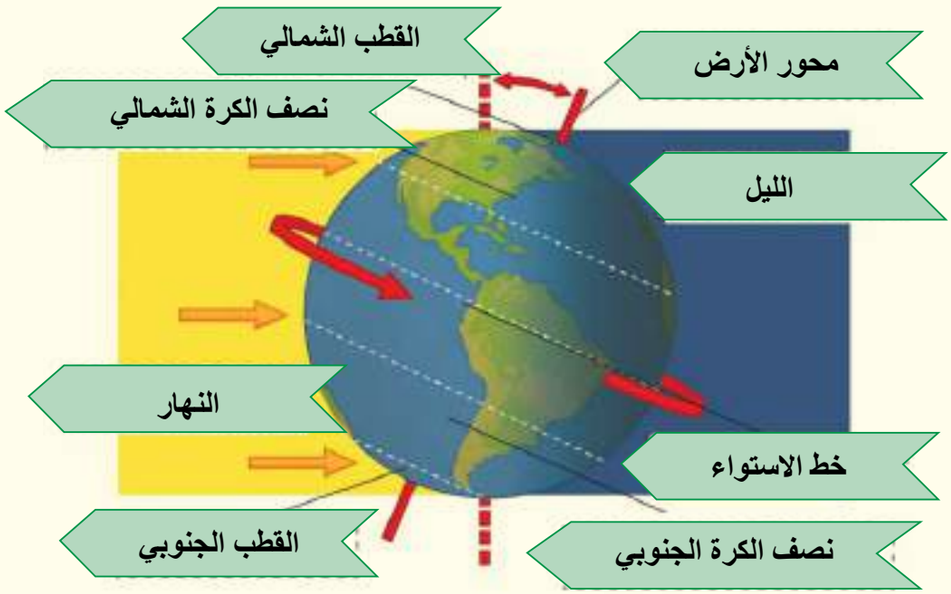
القطب الشمالي	النهار	نصف الكرة الشمالي	القطب الجنوبي
محور الأرض	خط الاستواء	نصف الكرة الجنوبي	الليل

2) ألصقُ البطاقاتِ باستخدامِ الصمغِ أو الغراءِ في مكانِها المناسبِ على الشكلِ أدناهُ:



إجابة ورقة العمل (1): الوحدة الثانية: الفلك وعلوم الفضاء

الدرس الأول: كواكب النظام الشمسي



عددُ ساعاتِ شروقِ (ضوءِ) الشّمسِ

هل يتغيَّر عددُ ساعاتِ شروقِ (ضوءِ) الشّمسِ منْ فصلٍ إلى آخرَ؟

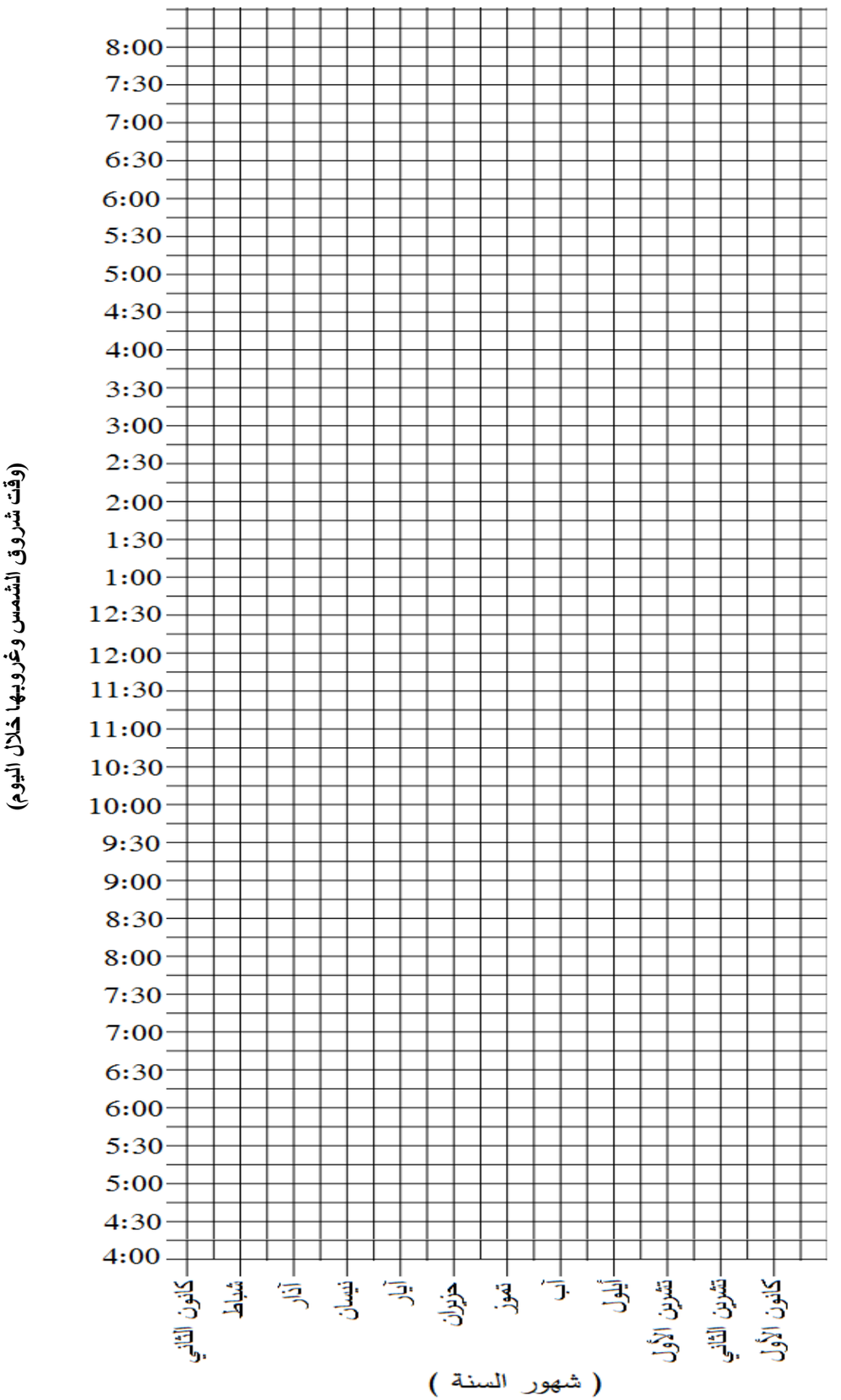
الموادُّ والأدواتُ:

- ورقةُ رسمٍ بيانيٍّ (مربّعاتٌ).
- ألوانٌ خشبيّةٌ أو شمعيّةٌ لونُها أصفرُ.
- جدولٌ يوضّحُ ساعةَ شروقِ الشمسِ، وغروبِها منتصفَ كلِّ شهرٍ منَ السنةِ.

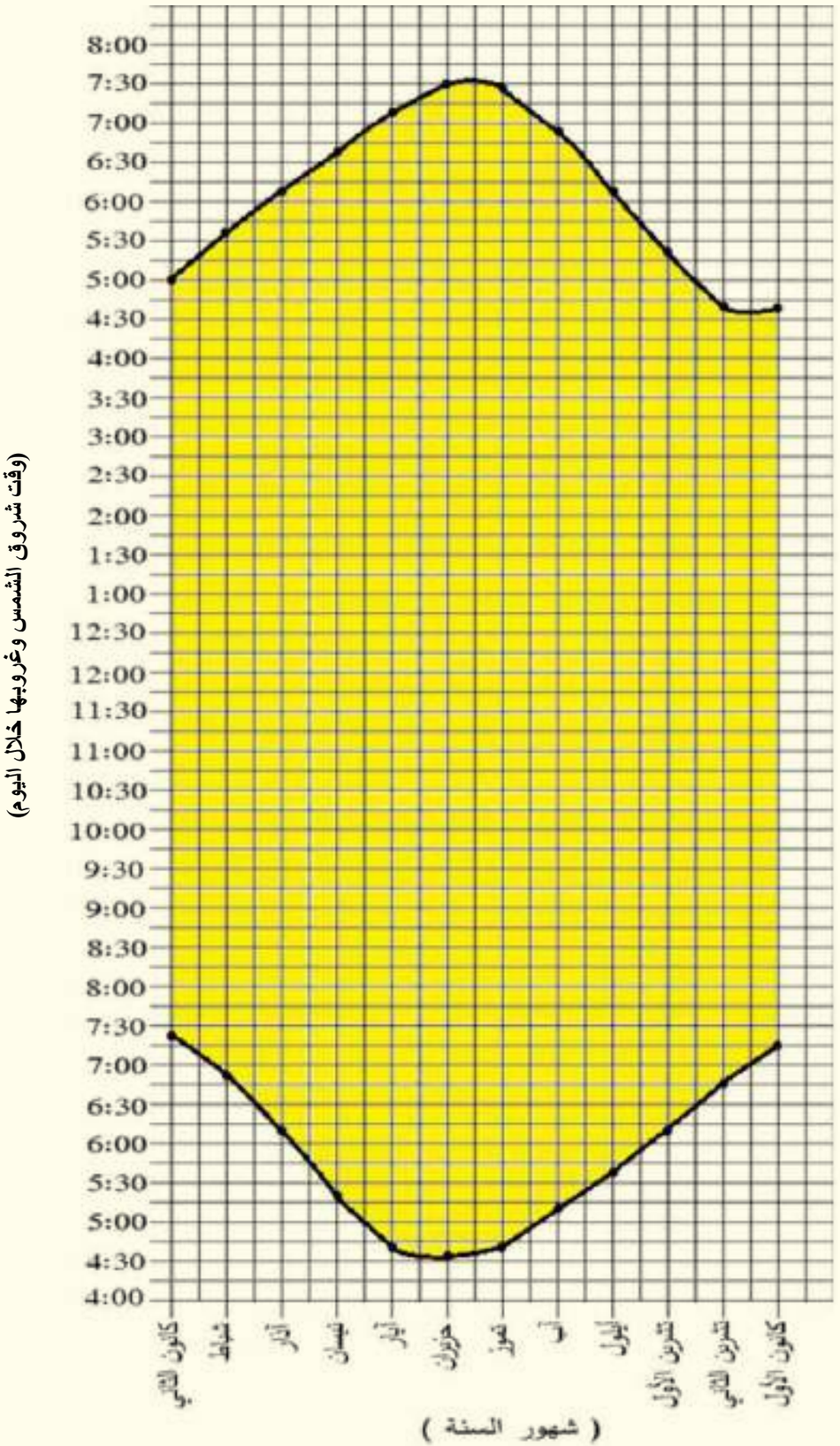
الشهرُ	وقتُ الشروقِ	وقتُ الغروبِ
كانون الثاني	7:20	5:00
شباط	6:55	5:34
آذار	6:11	6:07
نيسان	5:23	6:38
آيار	4:44	7:09
حزيران	4:31	7:30
تموز	4:44	7:27
آب	5:12	6:56
أيلول	5:41	6:09
تشرين الأول	6:11	5:20
تشرين الثاني	6:45	4:44
كانون الأول	7:15	4:36

خطواتُ العملِ:

1) ألاحظُ: أنعمُ النظرَ في الجدولِ أعلاه الذي يوضِّحُ ساعةَ شروقِ الشمسِ وغروبِها منتصفَ كلِّ شهرٍ منَ السنةِ.
2) أحدّدُ على ورقةِ الرسمِ البيانيِّ المرفقةِ وقتَ الشروقِ لكلِّ شهرٍ منَ السنةِ، ثمَّ أَصلُ النّقاطَ معًا على الترتيبِ.
3) أحدّدُ على ورقةِ الرسمِ البيانيِّ المرفقةِ وقتَ الغروبِ لكلِّ شهرٍ منَ السنةِ، ثمَّ أَصلُ النّقاطَ معًا على الترتيبِ.
4) أستخدمُ اللونَ الأصفرَ لتظليلِ الأشهرِ من (كانون ثاني-آذار) في المنطقةِ الّتي بينَ المنحنيينِ الناتجينِ في ورقةِ الرسمِ البيانيِّ.
5) أكرر الخطوة السابقة بتظليل منطقة الأشهر من (حزيران- آب).
6) أستنتج: هل عددُ ساعاتِ شروقِ الشمسِ أكثرُ في فصلِ الصيفِ أمْ في فصلِ الشتاءِ؟


(وقت شروق الشمس وغروبها خلال اليوم)
8:00
7:30
7:00
6:30
6:00
5:30
5:00
4:30
4:00
3:30
3:00
2:30
2:00
1:30
1:00
12:30
12:00
11:30
11:00
10:30
10:00
9:30
9:00
8:30
8:00
7:30
7:00
6:30
6:00
5:30
5:00
4:30
4:00
كانون الثاني
شباط
آذار
نيسان
أيار
حزيران
تموز
آب
أيلول
تشرين الأول
تشرين الثاني
كانون الأول
(شهور السنة)

إجابة ورقة العمل (2)



أستنتج أن عدد ساعات شروق الشمس في فصل الصيف أكثر من فصل الشتاء

ورقة العمل (1)

الدرسُ الأولُ: علمُ التصنيفِ

منْ دراستي عِلمَ التصنيفِ، أصِلُ بينَ العبارةِ في العمودِ (أ) وما يناسبُها منَ العمودِ (ب) في الجدولِ الآتي:

العمود (أ)	العمود (ب)
من أسبابِ تطوُّرِ علمِ التصنيفِ.	اختلافُ تركيبِ المادّةِ الوراثيّةِ للبدائيّاتِ.
الأساسُ الذي اعتمدَهُ آرنست مايـر في تصنيفِ الطيورِ.	اسمٌ منْ جزأين وَضَعَهُ كارلوس لينيوس.
أعادَ كارل ووز تصنيفَ الكائناتِ الحيّةِ ضمنَ نطاقاتٍ.	سلسلةُ أسئلةٍ قصيرةٍ مكوَّنةٍ من صفاتٍ للكائنِ الحيِّ يُجابُ عنها بنعمْ أو لا.
نظامُ التسميةِ الثنائيّةِ.	تَشابُهُ أجزاءٍ منْ أجسامِ الطيورِ معَ بعضِها.
مفتاحُ التصنيفِ الثنائيِّ.	تطوُّرُ الأدواتِ التكنولوجيّةِ للعلومِ الحياتيّةِ.

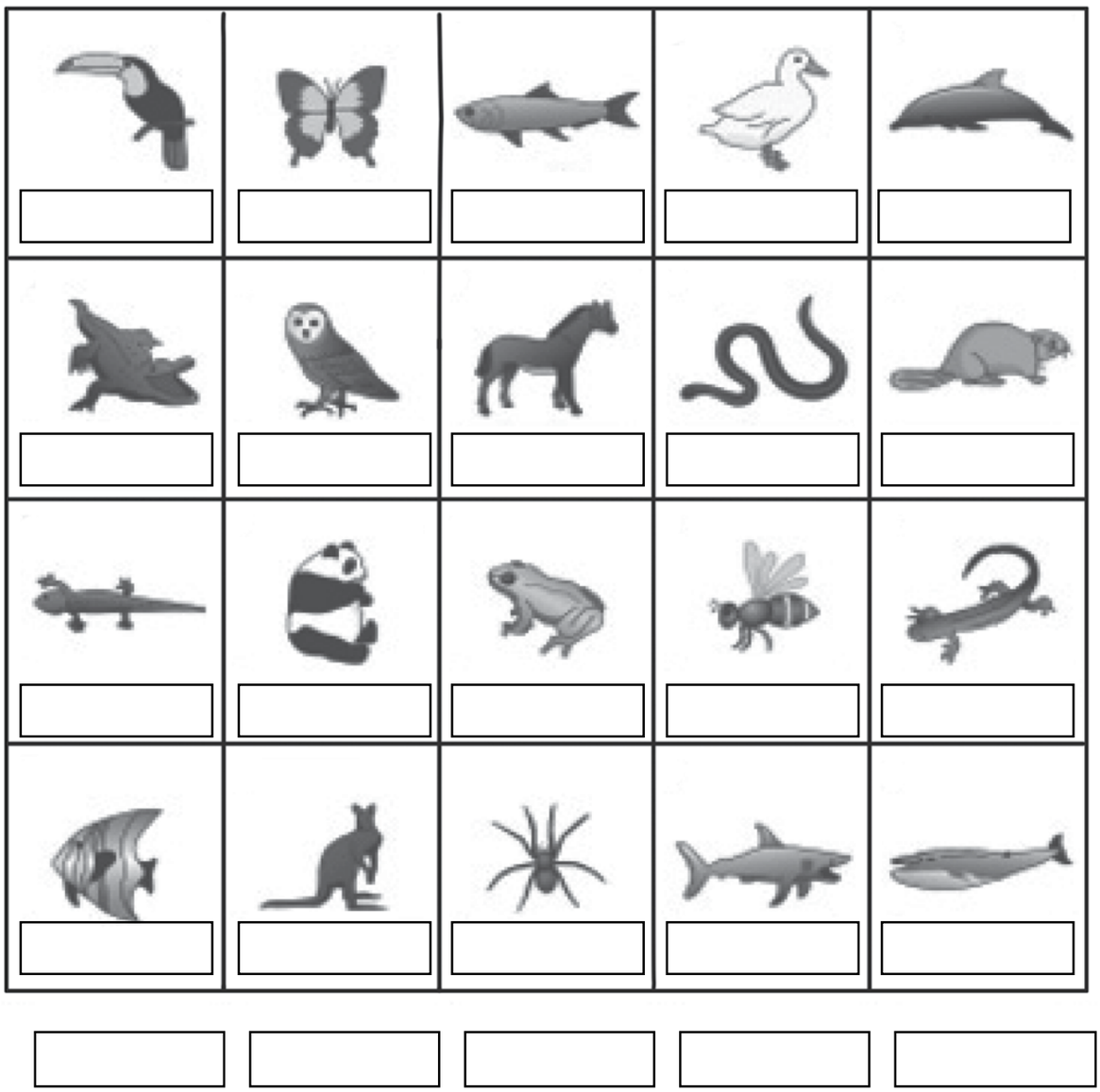
إجابة ورقة عمل (1)

العمود (أ)	العمود (ب)
من أسبابِ تطوُّرُ علمِ التصنيفِ.	تطوُّرُ الأدواتِ التكنولوجيّةِ للعلومِ الحياتِيّةِ.
الأساسُ الذي اعتمدَهُ آرنست مايـر في تصنيفِ الطيورِ.	تَشابُهُ أجزاءٍ منْ أجسامِ الطيورِ معَ بعضها.
أعادَ كارل ووز تصنيفَ الكائناتِ الحيّةِ ضمنَ نطاقاتٍ.	اختلافُ تركيبِ المادّةِ الوراثيّةِ للبدائيّاتِ.
نظامُ التسميةِ الثنائيّةِ.	اسمٌ منْ جزأَيْنِ وَضَعَهُ كارلوس لينيوس.
مفتاحُ التصنيفِ الثنائيِّ.	سلسلةُ أسئلةٍ قصيرةٍ مُكوَّنَةٍ منْ صفاتٍ للكائنِ الحيِّ يُجابُ عَنها بِنَعَمْ أو لا.

ورقة العمل (2)

الدرسُ الثاني: مملكةُ الحيواناتِ

أكتبُ اسمَ المجموعةِ التي ينتمي إليها كلُّ حيوانٍ منَ الحيواناتِ الواردةِ في الصورةِ أدناهُ:



الوحدة الثالثة: تصنيف الكائنات الحية

إجابة ورقة العمل (2)

الدرسُ الثاني: مملكةُ الحيواناتِ

طيور	مفصليات	أسماك	طيور	ثدييات
زواحف	طيور	ثدييات	زواحف	ثدييات
زواحف	ثدييات	برمائيات	مفصليات	زواحف
أسماك	ثدييات	مفصليات	أسماك	ثدييات

ورقة العمل (3)

الدرسُ الثالثُ: مملكةُ النباتاتِ

يبيِّنُ الجدولُ الآتي خصائصَ مجموعاتٍ منَ النباتِ (1-4)، أضعُ التسميةَ الصحيحةَ لكلِّ مجموعةٍ أسفلَ العمودِ الذي يعبِّرُ عنْ خصائصِها، وأذكرُ مثالًا:

الخَصيصة	1	2	3	4
تحتوي على خشبٍ ولحاءٍ.	نعم	لا	نعم	نعم
تنتِجُ بذورًا.	نعم	لا	نعم	لا
تنتِجُ أزهارًا.	نعم	لا	لا	لا
تكوِّنُ مخاريطَ.	لا	لا	نعم	لا
تكوِّنُ ثمارًا.	نعم	لا	لا	لا
تكوِّن أبواغًا.	لا	نعم	لا	نعم
التسميةُ الصحيحةُ.				
مثالٌ.				

الوحدة الثالثة: تصنيف الكائنات الحية

إجابة ورقة العمل (3)

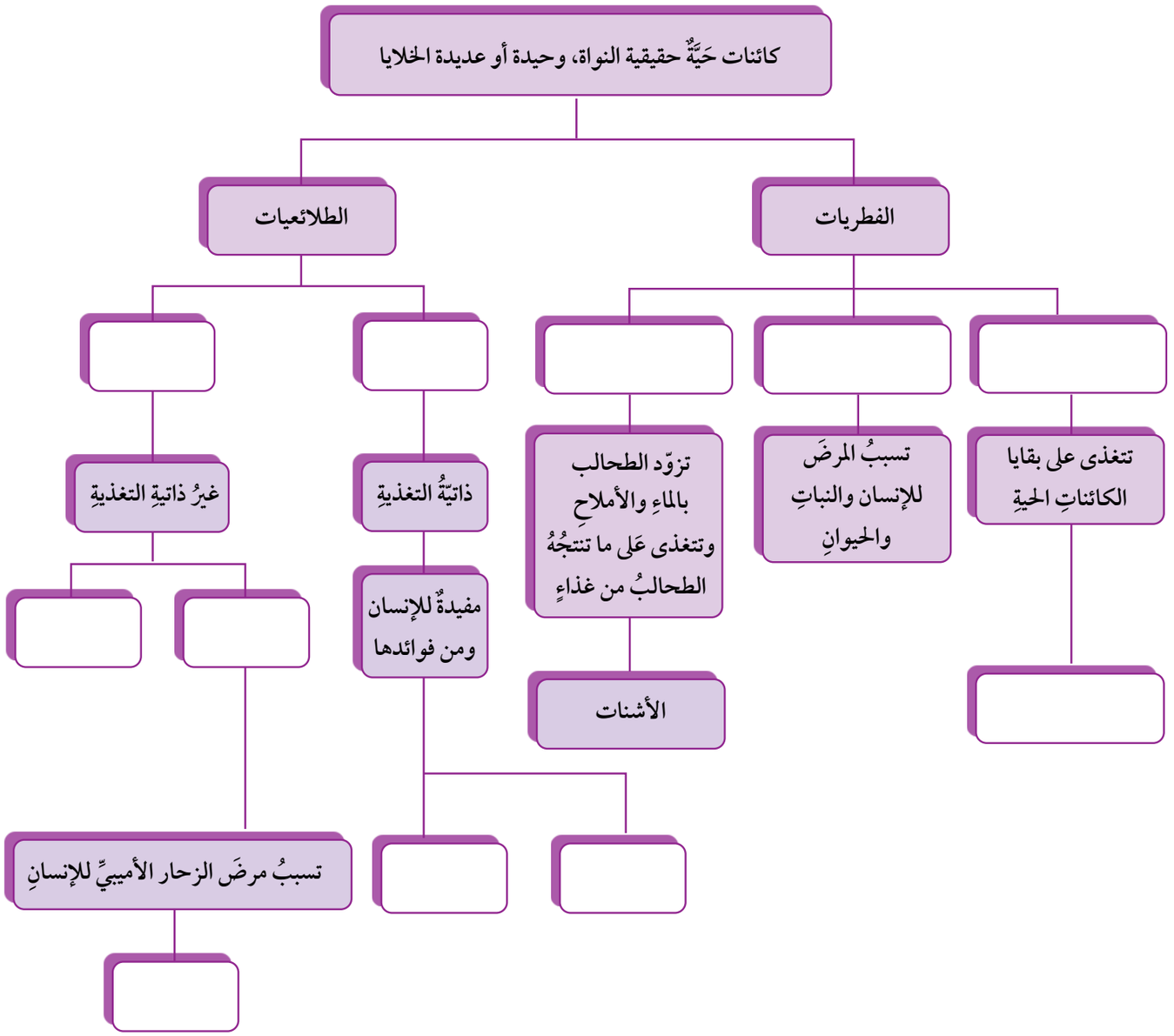
الدرسُ الثالثُ: مملكةُ النباتاتِ

الـخَصيصة	1	2	3	4
تحتوي على خشبٍ ولحاءٍ.	نعم	لا	نعم	نعم
تنتِجُ بذورًا.	نعم	لا	نعم	لا
تنتِجُ أزهارًا.	نعم	لا	لا	لا
تكوِّنُ مخاريطَ.	لا	لا	نعم	لا
تكوِّنُ ثمارًا.	نعم	لا	لا	لا
تكوِّنُ أبواغًا.	لا	نعم	لا	نعم
التسميةُ الصحيحةُ.	مُغطّاةُ البذورِ	لاوعائِيَّةٌ	مُعَرّاةُ البذورِ	لابِذْرِيَّةٌ
مثالٌ.	الحِمَّصُ	الفيوناريا	الصنوبرُ	الخنشارُ

ورقة العمل (4)

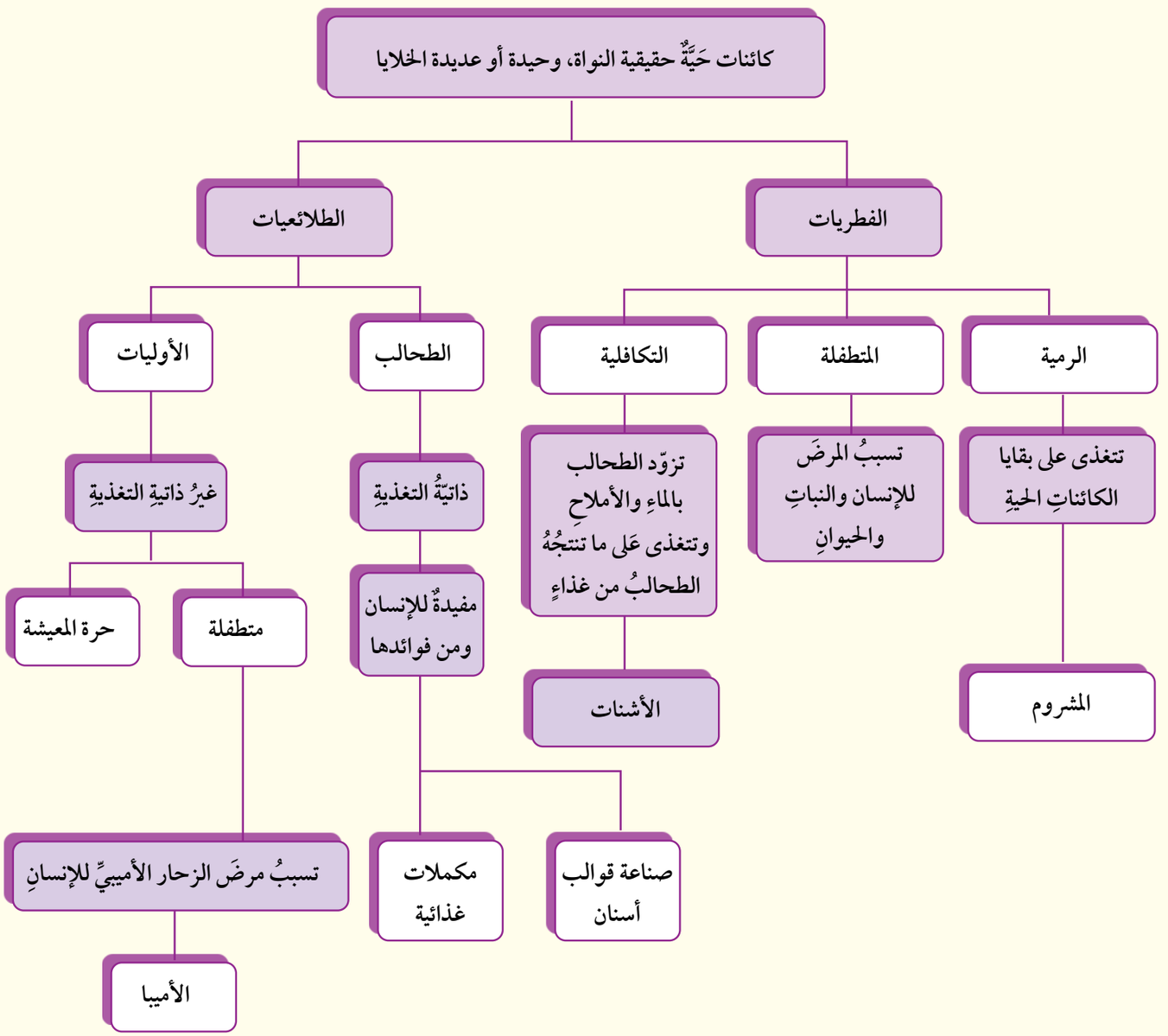
الدرسُ الرابعُ: مملكتا الطلائعيّاتِ والفطريّاتِ

منْ دراستي مَمْلَكَتَيِ الطلائعيّاتِ والفطرياتِ والمجموعاتِ التي تنتمي إلى كلٍّ منهُما، أُكملُ المخطَّطَ الآتيَ بِما يناسبُهُ منْ عباراتٍ:



إجابة ورقة العمل (4)

الدرسُ الرابعُ: مملكتا الطلائعيّاتِ والفطريّاتِ

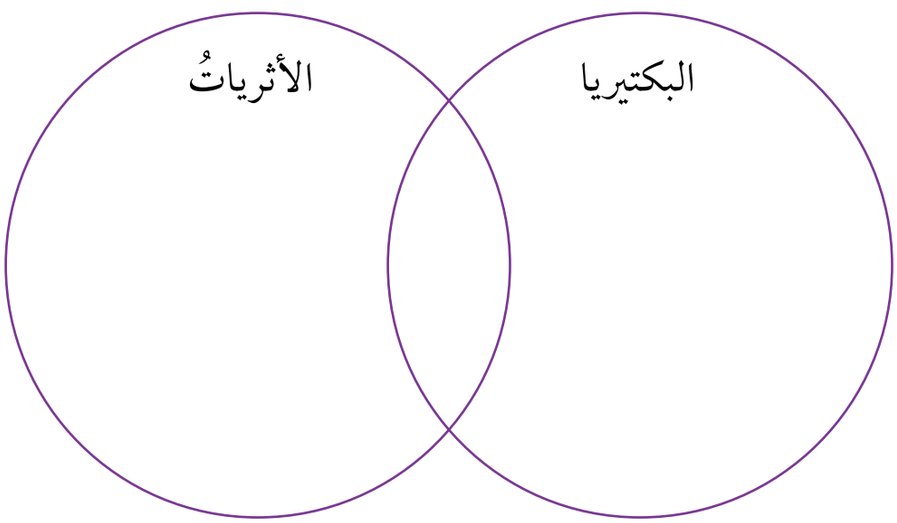


ورقة العمل (5)

الدرسُ الخامسُ : نِطاقا البكتيريا والأثرياتِ

يبيِّنُ الجدولُ أدناهُ خصائصَ متعدِّدةً لكائناتٍ تنتمي إلى نِطاقَيِ الأثرياتِ والبكتيريا، أستخدمُ أشكالَ (فِن) وأضعُ العباراتِ مكانَها الصحيحَ في ما يأتي:

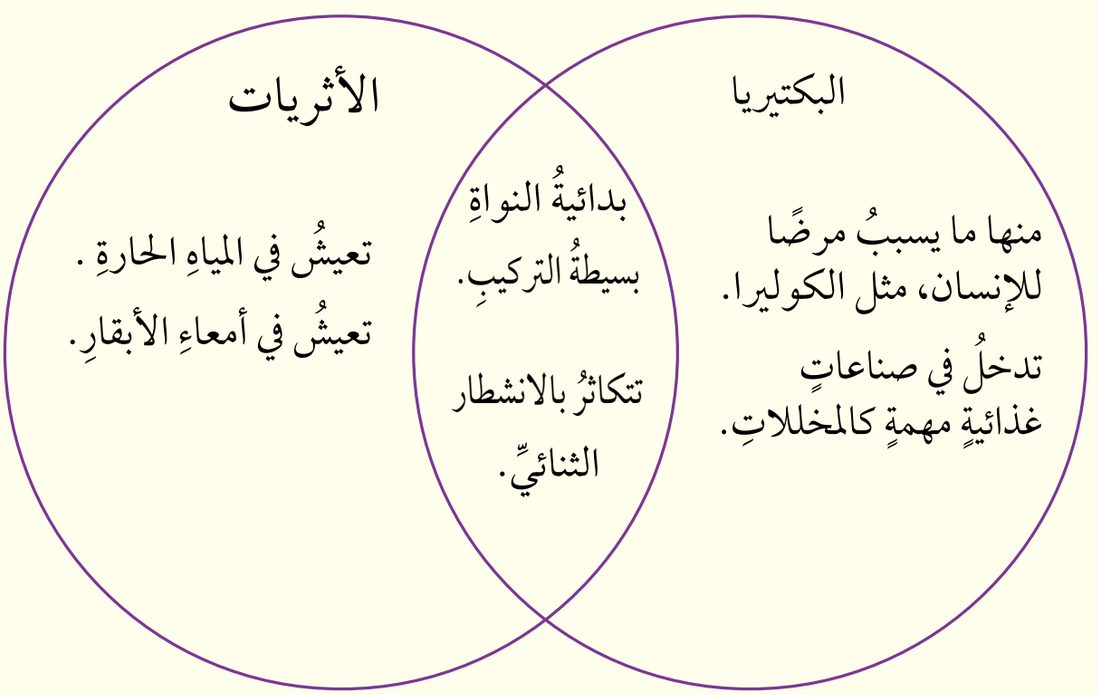
تعيشُ في المياهِ الحارّةِ.
بدائيّةُ النواةِ بسيطةُ التركيبِ.
تتكاثرُ بالانشطارِ الثنائيِّ.
منها ما يُسبِّبُ مرضًا للإنسانِ، مثل الكوليرا.
تعيشُ في أمعاءِ الأبقارِ.
تدخلُ في صناعاتٍ غذائيّةٍ مهمّةٍ كالمُخَلّلاتِ.



إجابة ورقة العمل (5)

الدرسُ الخامسُ : نِطاقا البكتيريا والأثرياتِ

تعيشُ في المياهِ الحارّةِ.
بدائيّةُ النواةِ بسيطةُ التركيبِ.
تتكاثرُ بالانشطارِ الثنائيِّ.
منها ما يُسبِّبُ مرضًا للإنسانِ، مثل الكوليرا.
تعيشُ في أمعاءِ الأبقارِ.
تدخلُ في صناعاتٍ غذائيّةٍ مهمّة كالمُخَلّلاتِ.



ورقة العمل (1)

الدرس الأول: الماء في حياتنا

حالاتُ المادةِ: صُلبةٌ، وسائلةٌ، وغازيّةٌ

يوضِّح الجدولُ الآتي آراءَ مجموعةٍ منْ طلبةِ الصفِّ السابعِ في خصائصِ حالاتِ المادّةِ الثلاثِ: الصُّلبة، والسائلةِ، والغازيّةِ:

آراء الطلبةِ	أوافقُ / لا أوافقُ	المبرراتُ
أمينُ: شكلُ السائلِ متغيِّرٌ.		
سُها: الأملاحُ ليستْ صُلبةً؛ لأنَّ شكلها يمكنُ أنْ يتغيّرَ.		
أحمدُ: الفقاعاتُ تتكوّنُ من غازٍ وسائلٍ.		
ليلى: الغازات قابلةٌ للانضغاطِ.		

1. أشارك مجموعتي تمثيلَ أدوارِ الطلبةِ.
2. أستمع مع أفراد مجموعتي للآراء جميعها على أن يبدي كل منّا رأيه بقول: (أوافق، أو لا أوفق) معَ التّبريرِ.
3. أناقش مع زملائي/ زميلاتي في المجموعاتِ الأخرى ما توصّلوا إليه عن خصائصِ حالاتِ المادّةِ.
4. كلُّ مجموعةٍ تعرضُ ما اتَّفقتْ عليه حولَ آراءِ الطلبةِ لخصائصِ حالاتِ المادّةِ.
5. أقارن إجابات مجموعتي معَ الإجاباتِ الصحيحةِ التي يعرضُها معلمي/ تعرضها معلمتي.
6. أتعاون مع أفراد مجموعتي لرسم تصوّر لتوزيعِ دقائقِ المادّةِ في حالاتِها الثلاثِ.

أوراق عمل الوحدة الرابعة: المحاليل

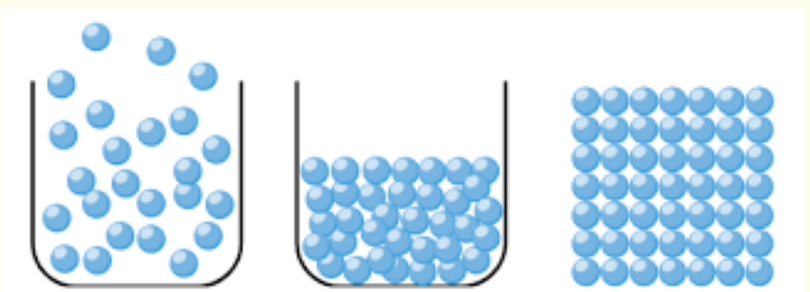
إجابة ورقة العمل (1)

الدرس الأول: الماء في حياتنا

حالاتُ المادةِ: صُلبةٌ، وسائلةٌ، وغازيّةٌ

آراء الطلبةِ	أوافق / لا أوافقُ	المبرِّراتُ
أمينٌ: شكلُ السائلِ متغيِّرٌ.	أوافقُ	السائلُ يتَّخذُ شكلَ الوعاءِ الذي يوضَعُ فيهِ.
سُها: الأملاحُ ليستْ صُلبةً؛ لأنَّ شكلها يمكنُ أنْ يتغيّرَ.	لا أوافقُ	دقائقُ الأملاحِ لكلٍّ منها شكلٌ ثابتٌ.
أحمدُ: الفقاعاتُ تتكوّنُ من غازٍ وسائلٍ.	لا أوافقُ	الفقاعاتُ هي غازاتٌ ذائبةٌ في الماءِ.
ليلى: الغازات قابلةٌ للانضغاطِ.	أوافقُ	المادّةُ في الحالة الغازيّةِ قابلةٌ للانضغاطِ؛ لأنّ دقائقَها متباعدةٌ جدًّا، وقوى الترابط بينَها ضعيفةٌ جدًّا.

6.



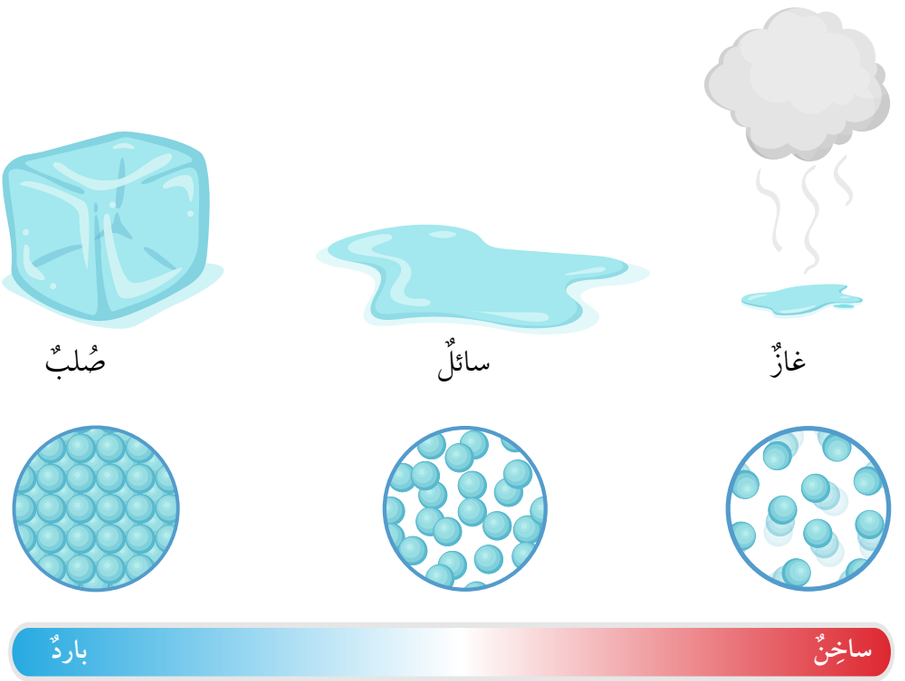
الحالة الصُّلبة الحالة السائلة الحالة الغازية

ورقة العمل (2)

الدرس الأول: الماء في حياتنا

تحوُّلاتُ المادّةِ

أوّلًا: يوضِّحُ المخطّطُ الآتي تحوّلاتِ الماءِ منْ حالةٍ إلى أخرى .



أقرِّر: أيُّ الفقراتِ الآتيةِ صحيحةٌ وأيُّها غير صحيح:

1. لتحويلِ المادّةِ منَ الحالةِ الصُّلبةِ إلى السائلةِ أحتاجُ إلى تسخينِها.( )
2. لتحويلِ المادّةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الغازيّةِ أحتاجُ إلى تبريدِها. ( )
3. عندَ تحويلِ المادّةِ الصُّلبةِ إلى سائلةٍ لا يمكنُني إعادتُها إلى حالتِها الصُّلبةِ. ( )
4. تحوُّلاتُ المادّةِ منْ حالةٍ إلى أخرى تكونُ عكسيّةً. ( )

ثانيًا: أتوقَّعُ ماذا يمكن أنْ يحدثَ لـكلٍّ ممّا يأتي:

1. كتلةُ سائلٍ عندَ تحوُّلِهِ إلى الحالةِ الغازيّة. ____
2. حجمُ عينةٍ منَ الغازِ عندَ تحوُّلِها إلى الحالةِ السائلةِ. ____

أوراق عمل الوحدة الرابعة: المحاليل

إجابة ورقة العمل (2)

الدرس الأول: الماء في حياتنا

تحوُّلاتُ المادّةِ

أوّلًا:

1. لتحويلِ المادّةِ منَ الحالةِ الصُّلبة إلى السائلةِ أحتاجُ إلى تسخينِها. (صحيحةٌ)
2. لتحويلِ المادّةِ منَ الحالةِ السائلةِ إلى الغازيّةِ أحتاجُ إلى تبريدِها. (غير صحيحة)
3. عندَ تحويلِ المادّةِ الصُّلبةِ إلى سائلةٍ لا يمكنُني إعادتُها إلى حالتِها الصُّلبةِ. (غير صحيحة)
4. تحوُّلاتُ المادّةِ منْ حالةٍ إلى أخرى تكونُ عكسيّةً. (صحيحةٌ)

ثانيًا: أتوقَّعُ ماذا يمكن أنْ يحدثَ لـكلٍّ ممّا يأتي:

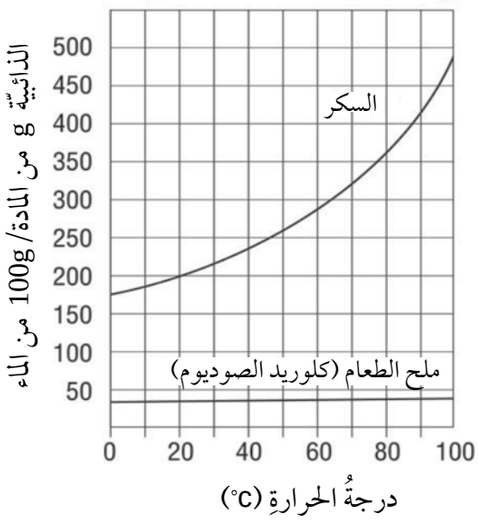
1. تبقى كتلةُ السائلِ ثابتةً عندَ تحوُّلِهِ إلى الحالةِ الغازيّةِ.
2. حجمُ عينةِ الغازِ تقلُّ عندَ تحوُّلِهِ إلى الحالةِ السائلةِ.

أوراق عمل الوحدة الرابعة: المحاليل

ورقة العمل (3)

الدرس الثاني: الذائبيّةُ

الشكلُ الآتي يمثّلُ العلاقةَ بينَ ذائبيّةِ السّكّرِ وملحِ كلوريدِ الصوديوم، أستخدمُ البياناتِ في الشكل؛ للإجابةِ عمّا يأتي:



1. أصفُ العواملَ التي تؤثّرُ في ذائبيّةِ الموادّ الصُّلبةِ.

.....

2. ما ذائبيّةُ السّكّرِ عندِ درجةِ حرارةِ 30°C و 60°C ؟

أنظّم إجابتي في الجدولِ الآتي:

المذابُ	الذائبيةُ عندَ 30°C	الذائبيّةُ عند 60°C
السّكّرُ		

3. ماذا يحدُثُ عندَ خَفْضِ درجةِ حرارةِ محلولِ السّكّرِ منْ 60°C إلى 30°C ؟ أفسّرُ إجابتي.

.....

4. ما توقّعاتي بالنسبة لتأثّرِ ذائبيّةِ ملحِ كلوريدِ الصوديوم بدرجةِ الحرارةِ؟

.....

الوحدة الرابعة: المحاليل

إجابة ورقة العمل (2)

الدرس الثاني: الذائبيّةُ

1. تختلفُ ذائبيّةُ الموادِّ الصُّلبةِ باختلافِ كلٍّ منْ درجةِ الحرارةِ ونوعِ المذاب .

2.

المذابُ	الذائبيّةُ عندَ 30°C	الذائبيّةُ عند 60°C
السّكّرُ	210g	290g

3. تترسَّبُ كتلةٌ منَ السّكّرِ مقدارُها (80g)؛ بسببِ انخفاضِ درجةِ الحرارةِ.

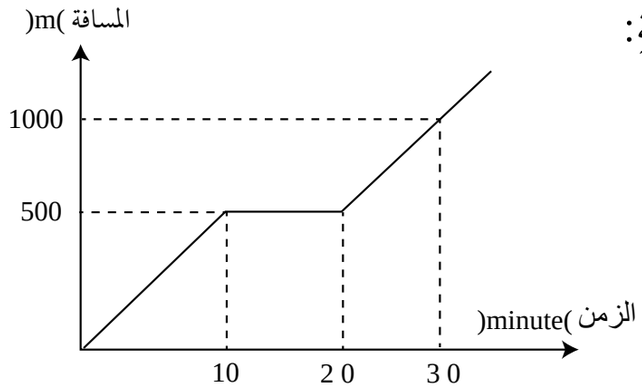
4. لا تتأثَّرُ ذائبيّةُ ملحِ كلوريدِ الصوديوم بدرجةِ الحرارةِ .

ورقة العمل (1)

الدرسُ الأولُ: وَصْفُ الحركةِ

أولًا: يصفُ الرسمُ البيانِيُّ الآتي مسارَ حركةِ يوسفَ من بيتِهِ إلى المسجدِ. وفي طريقِهِ إلى المسجدِ يتوقَّفُ في البقالةِ بضعَ دقائقَ؛ ليشتريَ قنينةَ ماءٍ ويتابعُ طريقَهُ.

أتأمّلُ الرسمَ البيانِيَّ، ثمّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:



1 – ما بُعْدُ البقالةِ عنْ بيتِ يوسفَ؟

أ) 500 m

ب) 1000 m

ج) 1200 m

د) 1500 m

2 – ما مقدارُ المسافةِ التي يقطعُها يوسفُ بعدَ 10 دقائقَ؟

أ) 500 m

ب) 700 m

ج) 1200 m

د) 1500 m

3 – ما مقدارُ المسافةِ التي يقطعُها يوسفَ بعدَ 30 دقيقةً؟

أ) 500 m

ب) 700 m

ج) 1000 m

د) 1500 m

ثانيًا: نفَّذَتْ إحدى المدارسِ مسابقةَ الرّكضِ لمسافةِ 100m، أدرسُ الجدولَ الآتيَ، ثمّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

اسمُ الطالبةِ	الصفُّ	العمرُ	الزمن (s)
هبه يوسف	السابعُ	13	16.85
فاطمة علي	الثامنُ	14	14.93
كارمن أسعد	العاشرُ	16	14.45
بيان مصطفى	السابعُ	13	16.25
دلال مصعب	التاسعُ	15	18.81
بيان محمود	الثامنُ	14	17.42

الأسئلةُ:

1. هلْ ركضتِ الطالباتُ جميعُهُنَّ المسافةَ نفسَها؟.....

2. هلْ ركضتِ الطالباتُ جميعُهُنَّ بالسرعةِ نفسِها؟.....

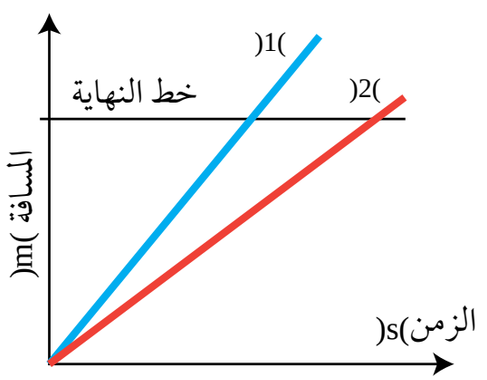
3. مَنِ الطالبةِ الأسرعُ منْ بينِ المتسابقاتِ؟.....

4. يبيِّنُ الرسمُ البيانِيُّ منحنى (المسافة – الزمن) للطالبتين دلالَ وبيانَ في مسابقةِ الركضِ.

أيُّ منحنًى: (2) أمْ(1)، يصفُ حركة بيانَ؟ أبرّرُ إجابتي.

.....

.....



ثالثا: أمامي جدولٌ يحتوي على معطياتٍ عنْ سرعةِ أجسامٍ مختلفةٍ والمسافةِ التي يقطعُها الجسمُ والزمنِ اللازمِ لذلكِ. أستخدمُ المعادلةَ المناسبةَ وأحسبُ الكميةَ المجهولةَ، وأدوّنُ الإجابةَ في المكانِ المخصّصِ لها في الجدولِ.

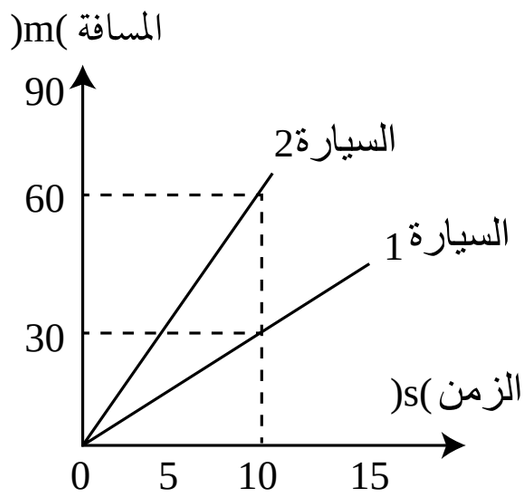
الزمنُ (t)	البعدُ (المسافةُ) (x)	السرعةُ (v)	المعادلة/الحساب
3 s	60 m		
10 s		20 m/s	
	100 m	50 m/s	
40 s	2 km		
30 min		90 km/h	
2 h	4 km		

رابعا: يصفُ الرسمُ البيانِيُّ الآتي المسافةَ التي قطعَتْها السيارتانِ(1،2) معَ الزمنِ:

أ- أيُّ السيارتينِ هي الأسرعُ؟

ب- ما سرعةُ السيارةِ (1) بعدَ 10 s(؟

ج- ما سرعةُ السيارةِ (2) بعد 10 s(؟



الوحدة الخامسة: القوة والحركة

إجابة ورقة العمل (1)

الدرس الأول: وصف الحركة

أولا: أ - 1 (500 m

ب - 1 (500 m

ج- 3 (1000 m

ثانيا: 1. نعم.

2. لا .

3. كارمن أسعد .

4. منحنى(1) يمثِّلُ بيانَ ؛ لأنَّها وصلتْ إلى خطِّ النهايةِ قبلَ دلالَ.

ثالثا:

الزمنُ (t)	البعدُ (المسافةُ) (x)	السرعةُ (v)	المعادلة/ الحساب
3 s	60 m	20 m/s	$\frac{600}{3}$
10 s	100 m	10 m/s	$\frac{100}{10}$
2 s	100 m	50 m/s	$\frac{100}{50}$
40 s	2 km	50 m/s	$\frac{2000}{40}$
30 min	45 km	90 km/h	90×0.5
2 h	4 km	2 km/h	$\frac{4}{2}$

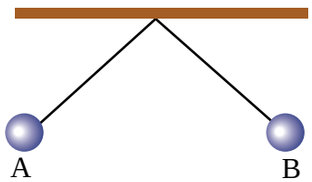
رابعا: أ- السيارةُ (2)

ب – $\frac{30}{10} = 3 m/s$

ج – $\frac{60}{10} = 6 m/s$

ورقة العمل (2)

الدرسُ الثالث: قوانين نيوتن في الحركة

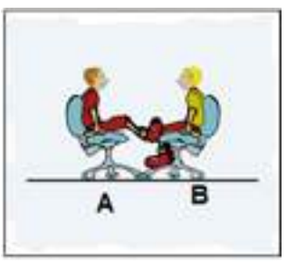


1) أصنعُ بندولًا يتكوَّنُ منْ كرتينِ متشابهتينِ.
أرفعُ الكرتينِ إلى الارتفاعِ نفسِهِ، كما في الشكلِ المجاورِ،
ثمّ أتركُهُما في الوقتِ نفسِهِ.

1. أصِفُ ما حدثَ في لحظةِ الاصطدامِ بينَ الكرتينِ:.....

2. هل تتساوى قوَّتا الكرتينِ اللتينِ أثَّرتْ كلٌّ منهُما في الأخرى؟.....

3. أحدِّدُ اتجاهَ هذه القوى؟.....



2) في الرسم المجاورِ، يجلسُ كلٌّ منَ الطالبينِ المتساويينِ في الكتلةِ على كرسيّين متماثلينِ، حيث يثني الطالبُ (A) ركبتيه ويلامسُ بقدمَيْهِ كرسيَّ الطالبِ (B)، ثمّ يبسطُ ساقَهُ أمامًا مسبِّبًا حركةً:

أيُّ العباراتِ الآتيةِ صحيحةٌ خلالَ عمليّةِ الدفعِ ؟

أ) الطالبُ (A) يؤثرُ بقوّةٍ في الطالبِ (B)، ولكنَّ الطالبَ (B) لا يؤثرُ بقوّةٍ في الطالبِ(A).

ب) الطالبانِ لا يؤثرانِ بأيِّ قوّةٍ في بعضِهما.

جـ) يؤثرُ كلُّ طالبٍ بقوّةٍ في الآخرِ والقوتانِ متساويتانِ في المقدارِ، ومتعاكِستانِ في الاتِّجاهِ .

د) القوّةُ التي يؤثرُ بها الطالبُ (A) في الطالبِ (B) هي ذاتُ مقدارٍ أكبرَ .

3) «عصفورٌ يصطدمُ بحائطٍ، وفي لحظةِ الاصطدامِ تلك، فإنَّ القوةَ التي يؤثّرُ بها الحائطُ في العصفورِ أكبرُ منَ القوةِ التي يؤثر بها العصفورُ في الحائطِ».

موافقٌ / غيرُ موافقٍ

_____

لماذا؟

_____

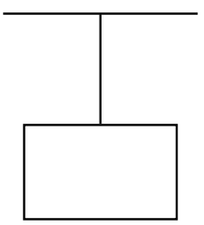
4) يدّعي أحمدُ أنّهُ عندَما نبدأُ المشيَ، فإنّه توجدُ قوّةٌ متبادلةٌ بينَ الشخص الذي يمشي والأرضيّةِ. وبحسبِ القانونِ الثالثِ لنيوتن تكونُ هاتانِ القوّتانِ متساويتَينِ في المقدارِ ومتعاكستَينِ في الاتجاهِ؛ لذا فإنَّ محصلتَهُما تُساوي صفرًا.

موافقٌ / غيرُ موافقٍ

لماذا؟

---

5) يبين الرسمُ الآتي جسمًا معلّقًا إلى سقفِ الغرفةِ بوساطة حبل:



1- أرسم تخطيطًا للقوى المؤثرةِ في الجسمِ.

2- أفسِّرُ علميًّا، سببَ عدمِ سقوطِ الجسمُ.

.....

.....

.....

الوحدة الخامسة: القوة والحركة

إجابة ورقة العمل (2)

الدرس الثاني: قوانين نيوتن في الحركة

1)

1. كلُّ كرةٍ أثَّرَتْ في الكرةِ الأخرى بِقُوَّةٍ.

2. نعمْ، تتساوى في المقدارِ، وتختلفُ في الاتجاهِ.

3. القوّةُ التي أثَّرَتْ بها (B) في (A) نحوَ اليسارِ، أمّا القوّةُ التي أثَّرَتْ بها (A) في (B) فَنَحْوَ اليمينِ.

2) جـ. يؤثرُ كلُّ طالبٍ بقوّةٍ في الآخرِ، والقوتانِ متساويتان فِي المقدارِ، ومتعاكِستانِ في الاتِّجاهِ.

3)

موافقٌ / غيرُ موافقٍ

غيرُ موافقٍ

لماذا؟

لأنَّ القوّتَينِ هُما قوّتا فعلٍ وردِّ فعلٍ، ووَفقًا للقانونِ الثالثِ لنيوتن، تكونُ قوّتا الفعلِ وردِّ الفعلِ متساويتَينِ في المقدارِ ومتعاكستَينِ في الاتجاهِ.

4)

موافقٌ / غيرُ موافقٍ

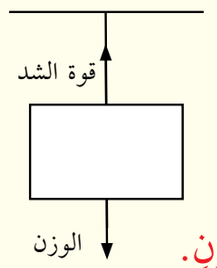
غيرُ موافقٍ

لماذا؟

القوتان المتبادلتان بين الشخص الذي يمشي والأرضية هما قوتان متساويتان في المقدار ومتعاكستان في الاتجاه، لكن لا يجوز عدّ محصلتهما صفرًا؛ لأنهما تؤثران في جسمين مختلفين.

5)

1.

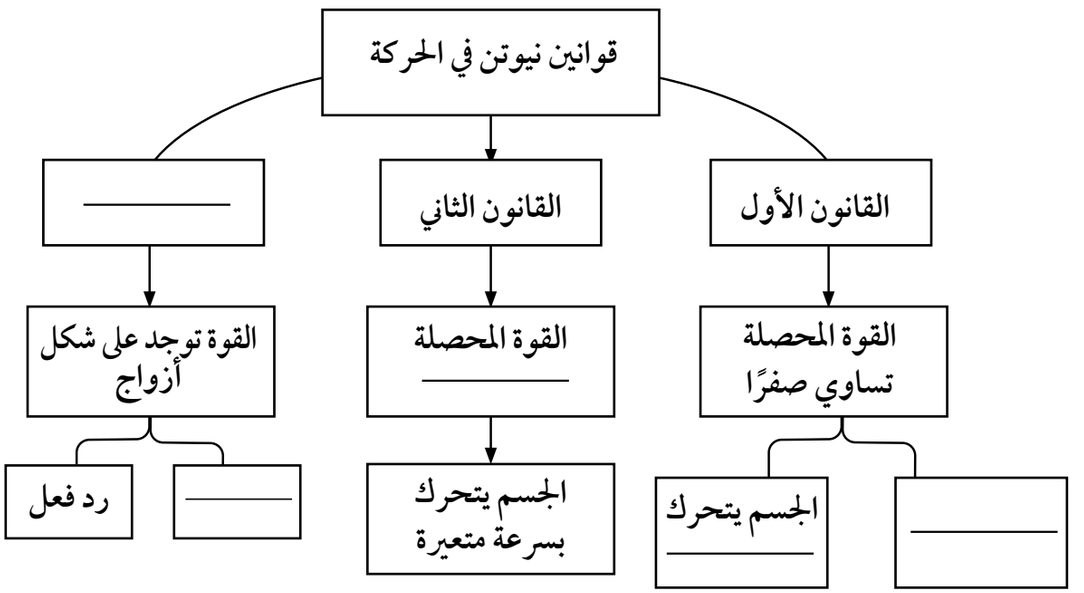


2. لأنَّ قوّةَ الشّدِّ في الخيطِ تساوي قوّةَ الوزنِ.

ورقة العمل (3)

الدرس الثالث: قوانينُ نيوتن في الحركة.

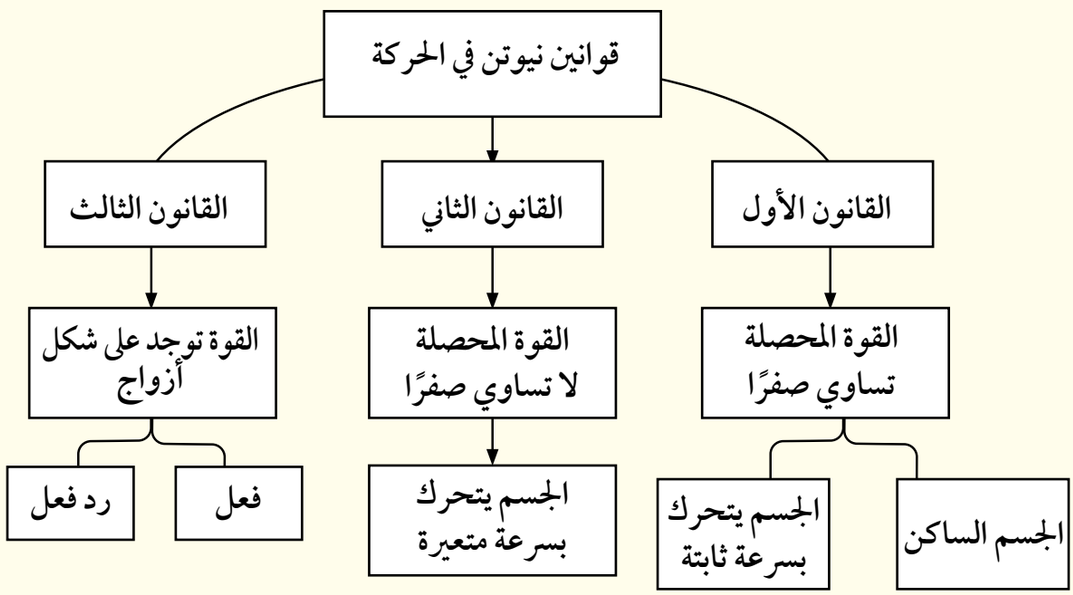
مِنْ دراستي لقوانينِ نيوتن في الحركةِ، أكملُ المخطّطَ الآتي بما يناسبُهُ مِنْ عباراتٍ:



الوحدة الخامسة: القوة والحركة

إجابة ورقة العمل (3)

الدرس الثالث: قوانين نيوتن في الحركة



ملحق إجابات

كتاب الأنشطة والتمارين

أسئلةُ اختباراتٍ دوليةٍ

1. أرسمُ على الشكلِ الآتي مَوْقِعَ القمرِ؛ لِتوضيحِ المقصودِ بكُسوفِ الشمسِ:

الأرضُ

2. أقرأُ الفقرةَ الآتيةَ (ضوءُ النهارِ)، ثمَّ أجيبُ عمّا يليها:

ضوءُ النهارِ يومَ 22 حزيرانَ 2002م

يحتفلُ اليومَ نصفُ الكرةِ الشماليُّ بأطولِ نهارٍ، في الوقتِ الذي يمرُّ الأستراليونَ بأقصرِ نهارٍ عندَهم. ففي مدينةِ (ملبورنَ) في أستراليا، تشرقُ الشمسُ الساعةَ 5:55 صباحًا، وتغربُ الساعةَ 8:42 مساءً، وهذا يعني 14 ساعةً و47 دقيقةً منْ ضوءِ النهارِ.

وقدْ قورِنَ هذا اليومُ بأطولِ نهارٍ في نصفِ الكرةِ الجنوبيِّ المتوقعِ أنْ يصادفَ يومَ 22 كانونَ الأوّلِ، حيثُ تشرقُ الشمسُ الساعةَ 7:36 صباحًا، وتغربُ الساعةَ 5:08 مساءً، وهذا يعني 9 ساعاتٍ و 32 دقيقةً منْ ضوءِ النهارِ.

قالَ رئيسُ الجمعيّةِ الفلكيّةِ أنَّ حقيقةَ تغيُّرِ الفصولِ في نِصْفَيِ الكرةِ الشماليِّ والجنوبيِّ مرتبطةٌ بمَيْلِ محورِ الأرضِ بمقدارِ 23.4 درجةٍ.

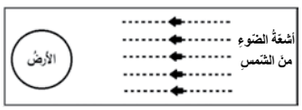
1) أيُّ عبارةٍ ممّا يأتي تفسّرُ سببَ ظهورِ الضوءِ والظلامِ على الأرضِ؟

أ) تدورُ الأرضُ حولَ محورِها. ب) تدورُ الشمسُ حولَ محورِها.

جـ) محورُ الأرضِ مائلٌ. د) تدورُ الأرضُ حولَ الشمسِ.

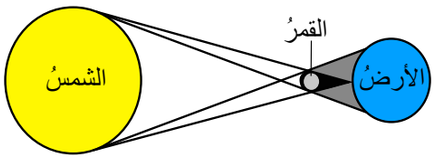
2) يُبيِّنُ الشكلُ الآتي أشعّةَ الضوءِ الساقطةَ منَ الشمسِ على الأرضِ.

أفْتَرِضُ أنَّ هذا أقصرُ نهارٍ في (ملبورنَ):



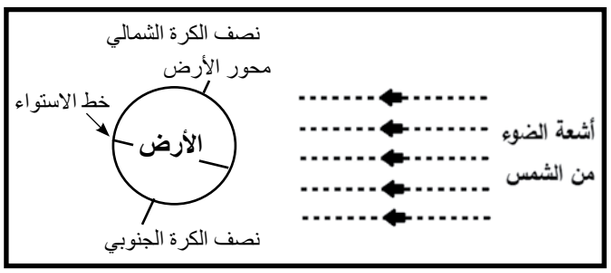
أعيِّنُ على الشكلِ: محورَ الأرضِ، ونصفَ الكرةِ الشماليَّ، ونصفَ الكرةِ الجنوبيَّ، وخطَّ الاستواءِ.

1



2 أولًا: تدور الأرض حول محورها.

ثانيًا:



أسئلةُ اختباراتٍ دولية

1. يعرضُ الجدولُ الآتي أعدادَ كلٍّ منَ البكتيريا، والطحالبِ، والفيروساتِ، والفُطريّاتِ في بِركةِ ماءٍ في درجاتِ حرارةٍ مختلفةٍ، وتمثّلُ هذهِ الأرقامُ أعدادَ هذهِ الكائناتِ بالملايينِ لكلِّ لترٍ منَ الماءِ:

درجةُ الحرارةِ (°C)	بكتيريا (العددُ بالملايينِ)	فُطريّاتٌ (العددُ بالملايينِ)	طحالبُ (العددُ بالملايينِ)	فيروساتٌ (العددُ بالملايينِ)
0	10	2	1	0.1
5	20	3	4	1.2
10	40	4	6	0.6
15	80	5	8	0.5
20	160	6	10	0.8
25	320	7	10	0.1

اعتمادًا على البياناتِ الواردةِ في الجدولِ السابقِ، أجيبُ عمّا يأتي:

• أيُّ أعدادِ الكائناتِ يبقى ثابتًا بعدَ بلوغِ درجةِ حرارةِ مياهِ البِركةِ (20°C)؟

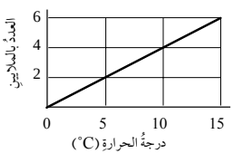
أ) البكتيريا. ب) الفُطريّاتُ. جـ) الفيروساتُ. د) الطحالبُ.

• أيُّ أعدادِ الكائناتِ لا يتحدَّدُ بدرجةِ حرارةِ البِركةِ؟

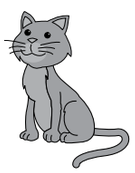
أ) البكتيريا. ب) الفُطريّاتُ. جـ) الفيروساتُ. د) الطحالبُ.

• الرسمُ البيانيُّ الآتي يمثّلُ العلاقةَ بينَ عددِ أحدِ الكائناتِ الآتيةِ ودرجةِ حرارةِ مياهِ البِركةِ:

أ) البكتيريا.
ب) الفُطريّاتُ.
جـ) الفيروساتُ.
د) الطحالبُ.

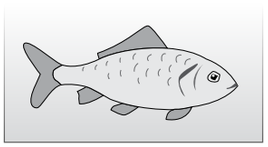


2. أيُّ الحيواناتِ الآتيةِ يكونُ هيكلُهُ خارجَ جسدِهِ؟



أ) القطَّةُ.

ب) الحشرةُ.

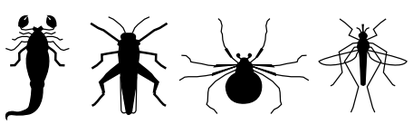


جـ) السمكةُ.

د) الأفعى.

3. أيُّ الكائناتِ الحيَّةِ الآتيةِ حشراتٌ؟

أ) 1 أوْ 3 فقطْ.
ب) 2 أوْ 4 فقطْ.
جـ) 1 أوْ 4 فقطْ.
د) 2 أوْ 3 فقطْ.



1
(د) طحالب
(جـ) فيروسات
(د) طحالب

2
(ب) الحشرة

3
(أ) 1 أو 3 فقط

أسئلةُ اختباراتٍ دولية

1. تُعَدُّ السَّلَطةُ منَ الأطباقِ الصحيةِ الّتي تزوِّدُ الإنسانَ بما يلزمُهُ منَ الفيتامينات والأملاحِ، بالإضافةِ إلى الماءِ، وتُستخدَمُ فيها عدَّةُ مكوِّناتٍ منَ الموادِّ الغذائيّةِ بنسبٍ مختلفةٍ.
في ما يأتي وَصْفَةٌ لِعَمَلِ (100 mL) منْ مزيجٍ منَ الموادِّ السائلةِ، يُضافُ إلى طبقِ السَّلَطةِ وفقَ المكوِّناتِ التي في الجدولِ الآتي:

المادّةُ	الحجمُ (mL)
زيتُ الزيتونِ	60
الخَلُّ	30
الصّويا	10

أ) كمْ حجمُ زيتِ الزيتونِ بالمليلترِ (mL) الذي يلزمُ لتحضيرِ (150 mL) منْ هذا المزيجِ؟

.....

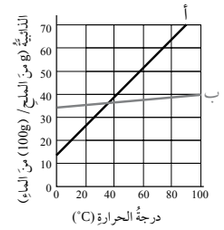
.....

ب) هلْ يُعَدُّ هذا المزيجُ محلولًا ؟ أشرحُ إجابتي.

.....

.....

2. يمثِّلُ الشكلُ المجاورُ العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ وذائبيَّةِ الملحيْنِ (أ)، و(ب). أدرسُهُ، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:



أ) ما درجةُ الحرارةِ الّتي تتساوى عندَها ذائبيَّةُ الملحيْنِ؟

.....

ب) عندَ إذابةِ (35 g) منَ الملحِ (ب) في (100 g) منَ الماءِ، ما درجةُ الحرارةِ الّتي يكونُ عندَها المحلولُ مُشبعًا؟

.....

.....

ج) عندَ خَفْضِ درجةِ حرارةِ محلولِ الملحِ (أ) منْ (60 °C) إلى (20 °C)، يظهرُ راسبٌ في قاعِ الوعاءِ. **أفسِّرُ** ذلكَ.

.....

.....

د) **أحسبُ** كتلةَ الراسبِ بالغرامات.

.....

.....

.....

.....

3. سَقطَ كيسُ ملحٍ منْ أحدِ أصدقائي في أثناءِ عودتِهِ إلى منزلِهِ، فجَمَعَ الملحَ عنِ الأرضِ مخلوطًا بالرملِ وأوراقِ الأشجارِ، ثمَّ وضعَ المخلوطَ في كيسٍ، واتَّصلَ بي يطلبُ المساعدةَ.
أصِفُ الخطواتِ الّتي أقترحُها عليْهِ لمساعدتِهِ على فَصْلِ مكوِّناتِ المخلوطِ، مُبَيِّنًا السببَ، كما في الجدولِ الآتي:

رقمُ الخطوةِ	وَصْفُ الخطوةِ	السببُ
1	إمرارُ المخلوطِ عَلى مُنخلٍ	فَصْلُ أوراقِ الأشجارِ
2		
3		
4		
5		

1

أ) حجم زيت الزيتون اللازم لتحضير 100 mL من المزيج = 60 mL

حجم زيت الزيتون اللازم لتحضير 150 mL من المزيج = v

$$v = \frac{60 \times 150}{100}$$

$$= 90 \text{ mL}.$$

ب) نعم، هذا المزيج محلول؛ لأنّ مكوناته تتوزع بانتظام ولا يمكن تمييزها عن بعضها، فيبدو كأنه مكوَّن من مادة واحدة؛ فهو مخلوط متجانس.

2

أ) 38°C

ب) 38°C

جـ) عند انخفاض درجة الحرارة تقل ذائبيّة المواد الصلبة، وتظهر على شكل راسب في قاع الوعاء.

د) الذائبيّة عند 60°C للملح أ = 50 g\100 mL

الذائبيّة عند 20°C للملح أ = 28 g\100 mL

الكتلة المترسبة من الملح:

50 - 28 = 22 g

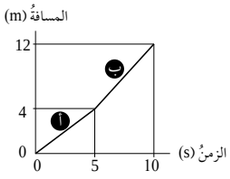
3

رقم الخطوة	وصف الخطوة	السبب
1	تمرير المخلوط على منخل.	فصل أوراق الأشجار.
2	وضع مخلوط الرمل والملح في وعاء.	إضافة الماء إليه.
3	إضافة الماء إلى مخلوط الرمل والملح.	ذوبان الملح، وعدم ذوبان الرمل.
4	تمرير المخلوط على ورقة ترشيح.	فصل الرمل عن محلول الملح والماء.
5	تبخير الماء من المحلول.	فصل الملح عن الماء.

أسئلةُ اختباراتٍ دولية

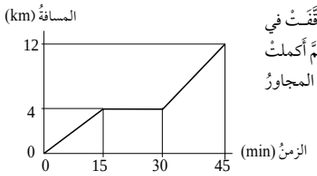
1. راكبٌ يمشي بسرعةِ (1 m/s) نحوَ الغربِ، داخِلَ حافلةٍ متحرِّكةٍ بسرعةِ (10 m/s) نحوَ الشرقِ، أَصِفُ حركةَ الراكبِ بالنسبةِ إلى النقاطِ (أ، ب، ج).

2. الشكلُ المجاورُ يمثِّلُ حركةَ لعبةِ سيّارةٍ متحرِّكةٍ بالريموتِ، في أيِّ زمنٍ كانتْ حركةُ السيّارةِ أسرعَ؟ لماذا؟



3. يدفعُ أحمدُ عربةً بقوَّةِ (8 N) غربًا، وفي الوقتِ نفسِهِ تدفَعُ أختُهُ هدى العربةَ بقوَّةِ (10 N) شرقًا، أُبيِّنُ محصّلةَ القوَّتيْنِ على العربةِ.

4. انطلقتْ سلوى في نزهةٍ بسيّارتِها الساعةَ السابعةَ تمامًا، وفي أثناءِ ذلكَ توقَّفَتْ في المحطّةِ؛ لتزويدِ سيارتِها بالوقودِ، ثمَّ أكملتْ نزهتَها مباشرةً. يُبيِّنُ الرسمُ البيانيُّ المجاورُ تَقدُّمَ سلوى في هذهِ النزهةِ.



أ) ما الزمنُ الذي استغرقَتْهُ سلوى في التَّزوُّدِ بالوقودِ؟

ب) ما المسافةُ التي قطعَتْها سلوى قبلَ أنْ تزوِّدَ سيّارتَها بالوقودِ؟

ج) في أيِّ ساعةٍ انطلقتْ سلوى منَ المحطّةِ بعدَ تزويدِ سيارتِها بالوقودِ؟

5. يمثِّلُ الشكلُ الآتي نقاطَ زيتٍ سقطَتْ منْ سيّارَةٍ في أثناءِ سيرِها، في أيِّ مراحلِ الرحلةِ (أ، ب، ج) كانتِ السيارةُ تتحرَّكُ حركةً منتظمَةً؟ لماذا؟

1 بالنسبة للنقطة (أ) تكون سرعة الراكب 9m/s ، نحو الشرق.

– بالنسبة للنقطة (ب) تكون سرعة الراكب 1m/s ، نحو الغرب.

– بالنسبة للنقطة (ج) تكون سرعة الراكب 9m/s ، نحو الشرق.

2 في الفترة (ب)؛ لأنها قطعت مسافة 8m في خمس ثوان، أمّا في الفترة (أ) فقطعت مسافة 4m في خمس ثوان.

3 2N = 10-8 باتجاه الشرق.

4 أ) 15 دقيقة.

ب) 4 km

جـ) في السابعة والنصف.

5 في المرحلة (ب)؛ لأنّ المسافة بين النقاط منتظمة.

قائمة المراجع

1. زيتون، عايش: **أساليب تدريس العلوم**، ط (7)، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن، 2013.

2. Paul parsons ، ترجمة هناء محمد محمد ، 1001 **فكرة في العلوم، الفيزياء / الكيمياء/ الأحياء**، المجموعة العربية للتدريب والنشر، 8أ شارع احمد فخري، مدينة نصر، القاهرة، مصر، 2018.

3. زيتون، عايش: **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، ط (1)، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن،2019.

4. الهويدي، زيد: **أساليب تدريس العلوم في المرحلة الأساسية**، ط (2)، دار الكتاب الجامعي، العين، دولة الإمارات العربية المتحدة، 2010.

5. الخفاف، إيمان: **التعلم التعاوني**، ط (1)، دارالمنهل، عمان ، الأردن، 2013 .

Collins