المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

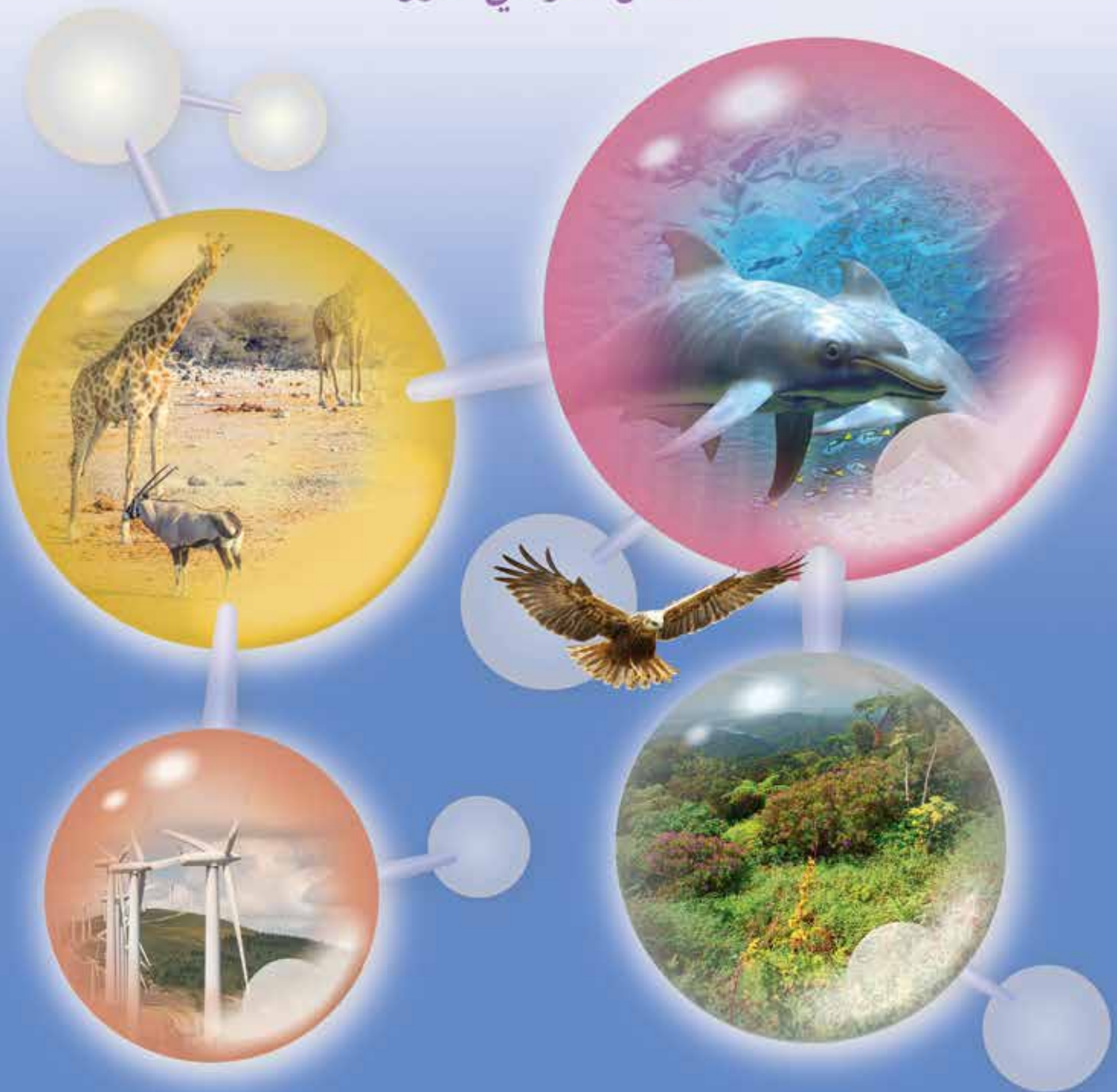
المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

العلوم

5

الصف الخامس - كتاب الطالب

الفصل الدراسي الأول



المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم

المركز الوطني لتطوير المناهج
National Center for Curriculum Development

العلوم

الصف الخامس - كتاب الطالب

الفصل الدراسي الأول

5

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

أ.د. محمد علي حسن العمري

د. آيات محمد المغربي

د. متوكل ممدوح عبيدات

د. عبد اللطيف علي إبداح

شفاء طاهر عبّاس (منسقًا)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسرُّ 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

قـرَّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركـز الوطنـي لتطوير المناهج في جلسـته رقـم (2020/4)، تاريـخ 2020/6/11 م، وقرار مجلـس التربية والتعليم رقـم (2020/50)، تاريـخ 2020/6/24 م، بـدءًا من العام الـدراسي 2020 / 2021 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.
- 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 - 244 - 2

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2022/3/1322)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلوم: الصف الخامس: كتاب الطالب (الفصل الأول)/ المركز الوطني لتطوير المناهج.- ط 2؛ مزيدة ومنقحة .- عمان: المركز، 2022

ج1(110) ص.

ر.إ.: 2022/3/1322

الواصفات: / تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية / / مستويات التعليم / / المناهج/

يتحمَّل المُؤلِّف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنَّفه، ولا يُعبِّر هذا المُصنَّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

منهاجي
متعة التعليم الهادف

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
أعيدت طباعته 2021 م – 2023 م

قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الْمَوْضوعُ	الصَّفْحَةُ
الْمُقَدِّمَةُ	5
1 الْوَحْدَةُ (1): الْبيئَةُ	7
الدَّرْسُ (1): مَفاهيمُ النِّظامِ الْبيئِيِّ	10
الدَّرْسُ (2): أَثَرُ تَغَيُّراتِ الْبيئَةِ في الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ	16
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْإِدارَةُ الْمَلَكِيَّةُ لِحِمايَةِ الْبيئَةِ: الشُّرْطَةُ الْبيئِيَّةُ	26
مُراجعَةُ الْوَحْدَةِ (1)	27
2 الْوَحْدَةُ (2): تَنَوُّعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ	29
الدَّرْسُ (1): النَّباتاتُ	32
الدَّرْسُ (2): الْحَيَواناتُ	37
الدَّرْسُ (3): الْفِطْرِيّاتُ	46
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: زِراعَةُ الْفِطْرِ مَشْروعٌ اقْتِصادِيٌّ ناجِحٌ	50
مُراجعَةُ الْوَحْدَةِ (2)	51
3 الْوَحْدَةُ (3): الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ وَمَصادِرُ الطّاقَةِ	53
الدَّرْسُ (1): الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ	56
الدَّرْسُ (2): مَصادِرُ الطّاقَةِ وَتَحَوُّلاتُها	61
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: تَدْويرُ الْمُخَلَّفاتِ	66
مُراجعَةُ الْوَحْدَةِ (3)	67

قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الْمَوْضوعُ	الصَّفْحَةُ
4 الْوَحْدَةُ (4): الْعَناصِرُ وَالْمُرَكَّباتُ الْكيميائِيَّةُ	69
الدَّرْسُ (1): الْعَناصِرُ الْكيميائِيَّةُ	72
الدَّرْسُ (2): الْمُرَكَّباتُ الْكيميائِيَّةُ	78
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْمُرَكَّباتُ وَالْعَناصِرُ الْكيميائِيَّةُ في الزِّراعَةِ	84
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ (4)	85
5 الْوَحْدَةُ (5): الضَّوْءُ وَالصَّوْتُ	87
الدَّرْسُ (1): الضَّوْءُ وَخَصائِصُهُ	90
الدَّرْسُ (2): الصَّوْتُ وَخَصائِصُهُ	97
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْواقِعُ الْافْتِراضِيُّ (Virtual Reality)	104
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ (5)	105
مَسْرَدُ الْمَفاهيمِ وَالْمُصْطَلَحاتِ	108

منهاجي
متعة التعليم الهادف

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدّمة

انطلاقًا من إيمان المملكة الأردنية الهاشمية الراسخ بأهمية تنمية قدرات الإنسان الأردني، وتسليحه بالعلم والمعرفة؛ سعى المركز الوطني لتطوير المناهج بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم، إلى تحديث المناهج الدراسية وتطويرها، لتكون معينًا للطلبة على الارتقاء بمستواهم المعرفي، ومجاراة أقرانهم في الدول المتقدمة.

يُعدّ كتاب العلوم للصف الخامس واحدًا من سلسلة كتب العلوم التي تُعنى بتنمية المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير وحلّ المشكلات، ودمج المفاهيم الحياتية والمفاهيم العابرة للمواد الدراسية، والإفادة من الخبرات الوطنية في عمليات الإعداد والتأليف وفق أفضل الطرائق المتّبعة عالميًّا؛ لضمان انسجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبيتها لحاجات أبنائنا الطلبة والمعلّمين والمعلّمات.

وتأسيسًا على ذلك، فقد اعتُمِدت دورة التعلّم الخماسية المنبثقة من النظرية البنائية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعلّمية التعليمية، وتتمثَّل مراحلها في التهيئة، والاستكشاف، والشرح والتفسير، والتقويم، والتوسّع. اعتُمِد أيضًا في هذا الكتاب منحى STEAM في التعليم الذي يُستعمل لدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والأدب والرياضيات في أنشطة الكتاب المتنوّعة.

يُعزّز محتوى الكتاب مهارات الاستقصاء العلمي، وعمليات العلم مثل: الملاحظة، والتصنيف، والترتيب والتسلسل، والمقارنة، والقياس، والتوقّع، والتواصل. وهو يتضمّن أسئلة متنوّعة تراعي الفروق الفردية، وتُنمّي مهارات التفكير وحلّ المشكلات، فضلًا عن توظيف خطوات الطريقة العلمية في التوصّل إلى النتائج باستخدام مهارة الملاحظة، وجمع البيانات وتدوينها.

يحتوي الفصل الدراسي الأول من الكتاب على خمس وحدات، هي: البيئة، وتنوّع الكائنات الحية، والموارد الطبيعية ومصادر الطاقة، والعناصر والمركبات الكيميائية، والضوء والصوت. وتشتمل كل وحدة على أسئلة تثير التفكير، وأخرى تحاكي أسئلة الاختبارات الدولية.

وقد أُلحق كتاب الأنشطة والتمارين الذي يحتوي على التجارب والأنشطة الواردة في كتاب الطالب، وتهدف إلى تطوير مهارات الاستقصاء العلمي لدى الطلبة، وتنمية الاتجاهات الإيجابية لديهم نحو العلم والعلماء.

ونحن إذ نُقدِّم هذه الطبعة من الكتاب، فإنّا نأملُ أن يُسهِم في تحقيق الأهداف والغايات النهائية المنشودة لبناء شخصية المتعلّم، وتنمية اتجاهات حُبّ التعلّم ومهارات التعلّم المستمرّ، إضافة إلى تحسين الكتاب بإضافة الجديد إلى محتواه وإثراء أنشطته المتنوّعة، والأخذ بملاحظات المعلّمين والمعلّمات.

والله ولي التوفيق

المركز الوطني لتطوير المناهج

الْوَحْدَةُ 1

الْبيئَةُ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

تَتَغَيَّرُ الْأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ مَعَ مُرورِ الزَّمَنِ نَتيجةَ عَوامِلَ مُخْتَلِفَةٍ، أَوْ بِسَبَبِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : مَفاهيمُ النِّظامِ الْبيئِيِّ.

الدَّرْسُ (2): أَثَرُ تَغَيُّراتِ الْبيئَةِ في الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ.

أَتَهَيَّأُ

هَلْ يُمْكِنُ لِهذا الْحَيَوانِ الصَّغيرِ (الْخُلْدِ) أَنْ يُؤَثِّرَ في الْبيئَةِ؟ وَهَلْ يُمْكِنُ لِلْبيئَةِ أَنْ تُؤَثِّرَ فيهِ؟

أَسْتَكْشِفُ

مِمَّ يَتَكَوَّنُ النِّظامُ الْبيئِيُّ؟

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. بِالتَّنْسيقِ مَعَ الْمُعَلِّمِ/ الْمُعَلِّمَةِ، أَخْتارُ مِنْطَقَةً في حَديقَةِ الْمَدْرَسَةِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ مِساحَةً مُناسِبَةً مِنْها (مِتْرًا مُرَبَّعًا مَثَلًا)، مُسْتَعينًا بِتَوْجيهاتِ الْمُعَلِّمِ/ الْمُعَلِّمَةِ.
2. أَضَعُ حُدودًا لِهذِهِ الْمِساحَةِ؛ بِاسْتِخْدامِ الْأَعْوادِ الْخَشَبِيَّةِ وَالشَّريطِ الْبلاستيكِيِّ.
3. **أُلاحِظُ** بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ وَبِاسْتِخْدامِ الْعَدَسَةِ الْمُكَبِّرَةِ، مَوْجوداتِ هذِهِ الْمِساحَةِ مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ وَغَيْرِها.
4. **أُصَنِّفُ** ما لاحَظْتُهُ في مَجْموعَتَيْنِ: مُكَوِّناتٍ حَيَّةٍ، وَمُكَوِّناتٍ غَيْرِ حَيَّةٍ.
5. **أَتَواصَلُ**: أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما تَوَصَّلَ إِلَيْهِ كُلٌّ مِنْهُمْ مِنْ مَوْجوداتٍ، في مِساحَتِهِ الْمُخْتارَةِ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ، مِتْرُ قِياسٍ، قَلَمٌ، وَرَقَةٌ، أَعْوادٌ خَشَبِيَّةٌ، شَريطٌ بلاستيكِيٌّ مُلَوَّنٌ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

الْمُلاحَظَةُ: أَتَعَرَّفُ الْأَشْياءَ بِاسْتِعْمالِ حَواسّي الْخَمْسِ؛ إِذْ يُمْكِنُني النَّظَرُ إِلى الْأَشْياءِ، وَلَمْسُها، وَسَماعُها، وَشَمُّها، وَتَذَوُّقُها.

الدَّرْسُ 1 مَفاهيمُ النِّظامِ الْبيئِيِّ

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

يَتَكَوَّنُ النِّظامُ الْبيئِيُّ مِنْ كائِناتٍ حَيَّةٍ، يَرْتَبِطُ بَعْضُها بِبَعْضٍ بِعَلاقاتٍ، وَتَتَفاعَلُ مَعَ الْمُكَوِّناتِ غَيْرِ الْحَيَّةِ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

النِّظامُ الْبيئِيُّ Ecosystem

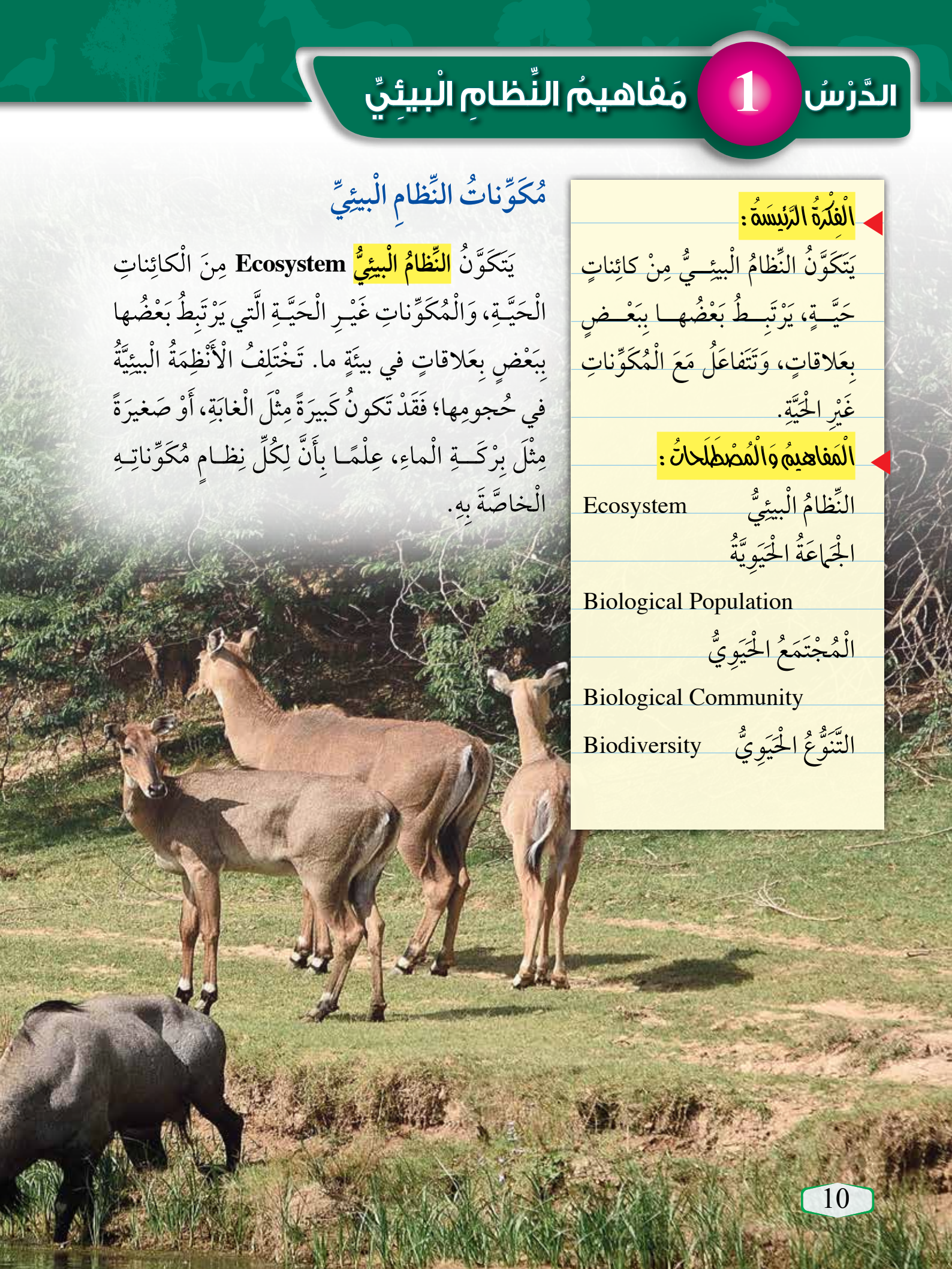
الْجَماعَةُ الْحَيَوِيَّةُ Biological Population

الْمُجْتَمَعُ الْحَيَوِيُّ Biological Community

التَّنَوُّعُ الْحَيَوِيُّ Biodiversity

مُكَوِّناتُ النِّظامِ الْبيئِيِّ

يَتَكَوَّنُ **النِّظامُ الْبيئِيُّ** Ecosystem مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَالْمُكَوِّناتِ غَيْرِ الْحَيَّةِ الَّتي يَرْتَبِطُ بَعْضُها بِبَعْضٍ بِعَلاقاتٍ في بيئَةٍ ما. تَخْتَلِفُ الْأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ في حُجومِها؛ فَقَدْ تَكونُ كَبيرَةً مِثْلَ الْغابَةِ، أَوْ صَغيرَةً مِثْلَ بِرْكَةِ الْماءِ، عِلْمًا بِأَنَّ لِكُلِّ نِظامٍ مُكَوِّناتِهِ الْخاصَّةَ بِهِ.



حينَ أَهْتَمُّ بِدِراسَةِ مُكَوِّناتِ النِّظامِ الْبيئِيِّ وَالْعَلاقاتِ الْمُتَبادَلَةِ بَيْنَها، فَإِنَّني أُمارِسُ ما يُمارِسُهُ الْباحِثونَ الْمُتَخَصِّصونَ في عِلْمِ الْبيئَةِ؛ مِنْ: مُلاحَظَةٍ، وَتَدْوينٍ لِلْبَياناتِ، وَتَحْليلٍ لَها.

تُعَدُّ الْغابَةُ نِظامًا بيئِيًّا يَشْمَلُ الْكائِناتِ الْحَيَّةَ مِثْلَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ، وَالْمُكَوِّناتِ غَيْرَ الْحَيَّةِ مِثْلَ الْماءِ وَالتُّرْبَةِ وَالْهَواءِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْمُكَوِّناتُ الْمُشْتَرَكَةُ بَيْنَ الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ جَميعِها؟

الْجَماعاتُ وَالْمُجْتَمَعاتُ الْحَيَوِيَّةُ

الْجَماعَةُ الْحَيَوِيَّةُ Biological Population

مَجْموعَةٌ مِنَ الْأَفْرادِ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ، وَتَتَأَثَّرُ بِالظُّروفِ وَالْأَحْوالِ نَفْسِها. فَمَثَلًا، قَناديلُ الْبَحْرِ الَّتي تَعيشُ في مياهِ خَليجِ الْعَقَبَةِ تُشَكِّلُ مَعًا جَماعَةً حَيَوِيَّةً في نِظامٍ بيئِيٍّ مائِيٍّ.

تَخْتَلِفُ الْجَماعاتُ بَعْضُها عَنْ بَعْضٍ في خَصائِصَ مُعَيَّنَةٍ مِثْلِ الْحَجْمِ.

جَماعَةٌ حَيَوِيَّةٌ مِنْ قَناديلِ الْبَحْرِ في مِياهِ خَليجِ الْعَقَبَةِ.

نَشاطٌ الْجَماعَةُ الْحَيَوِيَّةُ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: مِتْرُ قِياسٍ، قَلَمٌ، وَرَقَةٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أَقيسُ** طولَ الْغُرْفَةِ الصَّفِّيَّةِ وَعَرْضَها؛ بِاسْتِخْدامِ مِتْرِ الْقِياسِ.
2. **أَسْتَخْدِمُ الْأَرْقامَ** في إيجادِ مِساحَةِ الْغُرْفَةِ.
3. أُحْصي عَدَدَ الطَّلَبَةِ في الْغُرْفَةِ الصَّفِّيَّةِ.
4. **أَسْتَخْدِمُ الْأَرْقامَ** في إيجادِ الْمِساحَةِ الْمُخَصَّصَةِ لِكُلِّ طالِبٍ/ طالِبَةٍ في الْغُرْفَةِ الصَّفِّيَّةِ.
5. أَفْتَرِضُ وجودَ (10) طَلَبَةٍ آخَرينَ في الْغُرْفَةِ الصَّفِّيَّةِ، ثُمَّ أُدَوِّنُ الْمَجْموعَ؛ مُكَرِّرًا الْخُطْوَةَ (4).
6. **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ تَتَأَثَّرُ الْجَماعَةُ بِتَغَيُّرِ عَدَدِ أَفْرادِها؟

يُطْلَقُ عَلى مَجْموعَةِ الْجَماعاتِ الْحَيَوِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتي يُمْكِنُها الْعَيْشُ مَعًا في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ، وَتَتَفاعَلُ في ما بَيْنَها، اسْمُ **الْمُجْتَمَعِ الْحَيَوِيِّ Biological Community**؛ فَالْجَماعاتُ الْحَيَوِيَّةُ الْمُخْتَلِفَةُ مِنَ الْإِبِلِ وَالْأَفاعي وَالنَّباتاتِ مَثَلًا، تُشَكِّلُ مُجْتَمَعًا حَيَوِيًّا في النِّظامِ الْبيئِيِّ الصَّحْراوِيِّ.

الْمُجْتَمَعُ الْحَيَوِيُّ في الصَّحْراءِ الْأُرْدُنِيَّةِ، وَيَضُمُّ جَماعاتٍ مِنَ الْحَيَواناتِ وجَماعاتٍ مِنَ النَّباتاتِ الْمُخْتَلِفَةِ.

التَّنَـوُّعُ الْحَيَـوِيُّ Biodiversity يُمَثِّـلُ الْأَنْـواعَ الْمُخْتَلِفَـةَ مِنَ الْكائِنـاتِ الْحَيَّةِ الَّتي تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ ما. وَيُعَـدُّ التَّنَوُّعُ الْحَيَوِيُّ مُهِمًّا؛ لِأَنَّ الْكائِنـاتِ الْحَيَّةَ يَعْتَمِدُ بَعْضُها عَلى بَعْضٍ في الْحُصولِ عَلى الْغِذاءِ. وَقَدْ تَتَغَيَّرُ هذِهِ الْأَنْواعُ بِصورَةٍ مُسْـتَمِرَّةٍ نَتيجَةً لِعَوامِلَ مُخْتَلِفَةٍ يُمْكِنُ أَنْ تَكونَ طَبيعِيَّةً مِثْـلَ الْمُناخِ، أَوْ تَكونَ بِتَأْثيرِ الْعَلاقاتِ بَيْـنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، أَوْ بِفِعْلِ الْأَنْشِطَةِ الْبَشَرِيَّةِ.

يَخْتَلِفُ التَّنَوُّعُ الْحَيَوِيُّ بِاخْتِلافِ الْبيئاتِ الَّتي تَعيشُ فيها الْكائِنـاتُ الْحَيَّةُ الْمُخْتَلِفَةُ، وَتُعَدُّ الْغابـاتُ أَكْثَرَ الْبيئـاتِ تَنَوُّعًا، خِلافًا لِلصَّحْراءِ.

▲ الْمَناطِقُ الْبارِدَةُ

▲ الْغاباتُ

▲ الصَّحْراءُ

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُبَيِّنُ أَهَمِّيَّةَ التَّنَوُّعِ الْحَيَوِيِّ في النِّظامِ الْبيئِيِّ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما أَوْجُهُ التَّشابُهِ وَالْاخْتِلافِ بَيْنَ الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): الْأَنْواعُ الْمُخْتَلِفَةُ لِلْكائِناتِ الْحَيَّةِ في نِظامٍ بيئِيٍّ مُعَيَّنٍ.
- (.....): مَجْموعَةٌ مِنَ الْأَفْرادِ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ، وَتَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ.

3 **أَسْتَنْتِجُ** كَيْفَ يَتَأَثَّرُ مُجْتَمَعٌ حَيَوِيٌّ بِغِيابِ إِحْدى جَماعاتِهِ.

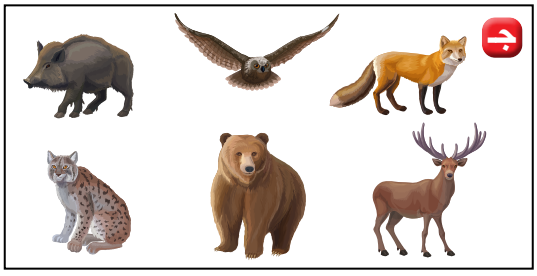
4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ في اسْتِمْرارِ الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟

5 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** الصّورَةُ الَّتي تُعَبِّرُ عَنْ جَماعَةٍ حَيَوِيَّةٍ هِيَ:

أ

ب

جـ



د

الْعُلومُ مَعَ الْبيئَةِ

أُصَمِّمُ مَطْوِيَّةً أُوَضِّحُ فيها دَوْرِيَ في الْحِفاظِ عَلى التَّنَوُّعِ الْحَيَوِيِّ في الْأُرْدُنِّ.

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

أَبْحَثُ في التَّنَوُّعِ الْحَيَوِيِّ لِلنَّباتاتِ في مِنْطَقَةِ سَكَنِيَ، وَأُسَجِّلُ عَدَدَ أَنْواعِ النَّباتاتِ الَّتي تَعيشُ فيها، ثُمَّ أَعْرِضُ النَّتائِجَ أَمامَ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي.

الدَّرْسُ 2 أَثَرُ تَغَيُّراتِ الْبيئَةِ في الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَتَأَثَّرُ الْأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ بِعَوامِلَ مُخْتَلِفَةٍ تَسْتَجيبُ لَها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

الْانْقِراضُ Extinction

التَّعاقُبُ الْبيئِيُّ Ecological Succession

التَّغَيُّراتُ الطَّبيعِيَّةُ في الْبيئَةِ

تَتَغَيَّرُ الْأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ بِصورَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ، وَإِنْ خُيِّلَ لَنا أَنَّها ثابِتَةٌ. وَقَدْ يَحْدُثُ ذلِكَ بِبُطْءٍ، أَوْ بِسُرْعَةٍ كَبيرَةٍ؛ نَتيجَةَ مُؤَثِّراتٍ عِدَّةٍ، أَبْرَزُها:

تَغَيُّرُ تَضاريسِ الْأَرْضِ

تَتَغَيَّرُ تَضاريسُ الْأَرْضِ بِاسْتِمْرارٍ؛ نَتيجَةً لِعَوامِلَ مُخْتَلِفَةٍ، مِثْلِ: الرِّياحِ، وَحَرَكَةِ الْمِياهِ الْمُسْتَمِرَّةِ، وَما يَنْجُمُ عَنْها مِنْ أَوْدِيَةٍ؛ ما قَدْ يُؤَثِّرُ في بيئاتِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ.

تَتَشَكَّلُ مُعْظَمُ الْأَوْدِيَةِ بِسَبَبِ الْجَرَيانِ الْمُسْتَمِرِّ لِلْماءِ مِثْلِ مِياهِ الْأَنْهارِ.

كَوارِثُ الطَّبيعَةِ

قَدْ تَحْدُثُ الْفَيَضاناتُ وَالْأَعاصيرُ وَالزَّلازِلُ وَالْبَراكينُ وَالْحَرائِقُ خِلالَ لَحَظاتٍ، وَلكِنَّ أَثَرَها يَسْتَمِرُّ زَمَنًا طَويلًا؛ ما قَدْ يَتَسَبَّبُ في الْقَضاءِ عَلى أَنْظِمَةٍ بيئِيَّةٍ بِصورَةٍ كامِلَةٍ.

مِنَ الْكَوارِثِ الطَّبيعِيَّةِ الَّتي تُغَيِّرُ الْأَنْظِمَةَ الْبيئِيَةَ: الْبَراكينُ.

تَغَيُّراتُ الْمُناخِ

تُؤَثِّرُ تَغَيُّراتُ الْمُناخِ في الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمُتَنَوِّعَةِ؛ فَمَثَلًا يُؤَدّي ارْتِفاعُ دَرَجاتِ الْحَرارَةِ كَثيرًا في الْقُطْبِ الْمُتَجَمِّدِ إِلى انْصِهارِ الْجَليدِ؛ ما يَتَسَبَّبُ في فَقْدِ بَعْضِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ مَوْطِنَها، أَوْ انْقِراضِها.

تَعيشُ الدِّبَبَةُ الْقُطْبِيَّةُ في الْقُطْبِ الْمُتَجَمِّدِ الشَّمالِيِّ .

أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

أَصِفُ آثارَ تَغَيُّراتِ الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يَتَأَثَّرُ الدُّبُّ الْقُطْبِيُّ بِتَغَيُّرِ الْمُناخِ، وَارْتِفاعِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ؟

الْكائِناتُ الْحَيَّةُ وَأَثَرُها في الْبيئَةِ

تَتَأَثَّرُ الْأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ بِالْعَلاقاتِ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ؛ سَواءٌ أَكانَتْ ضِمْنَ الْجَماعَةِ الْواحِدَةِ، أَمْ في نِطاقِ الْمُجْتَمَعِ الْحَيَوِيِّ كامِلًا؛ مِثْلِ التَّنافُسِ. تَتَأَثَّرُ هذِهِ الْأَنْظِمَةُ أَيْضًا بِالْأَنْشِطَةِ الْبَشَرِيَّةِ الَّتي يَقومُ بِها الْإِنْسانُ لِقَضاءِ حاجاتِهِ؛ مِثْلِ: الصَّيْدِ، وَقَطْعِ الْأَشْجارِ.

أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

أُصَنِّفُ الْعَوامِلَ الْمُؤَثِّرَةَ في تَنَوُّعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ إِلى: كَوارِثَ طَبيعِيَّةٍ، وَعَلاقاتٍ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَأَنْشِطَةٍ بَشَرِيَّةٍ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَذْكُرُ مِثالًا عَلى تَأَثُّرِ الْبيئَةِ بِالْعَلاقاتِ بَيْنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْأَنْظِمَةُ الْبيئِيَّةُ؟

تَسْتَجيبُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ لِلتَّغَيُّراتِ الْمُسْتَمِرَّةِ في الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ؛ فَقَدْ يَنْتَقِلُ بَعْضُها لِلْعَيْشِ في مَكانٍ آخَرَ، وَقَدْ تَتَحَمَّلُ بَعْضُ هذِهِ الْكائِناتِ الظُّروفَ وَالْأَحْوالَ الْجَديدَةَ، فَتَتَمَكَّنُ مِنَ الْبَقاءِ. أَمّا تِلْكَ الَّتي يَتَعَذَّرُ عَلَيْها تَحَمُّلُ ذلِكَ، وَلا تَسْتَطيعُ الْانْتِقالَ إِلى مَكانٍ أَفْضَلَ، فَإِنَّها تَموتُ. وَمَوْتُ أَفْرادِ نَوْعِها وَاخْتِفاؤُهُمْ جَميعًا في مِنْطَقَةٍ ما، يُسَمّى **الِانْقِراضَ** **Extinction**.

قَدْ تَنْقَرِضُ كائِناتٌ مُعَيَّنَةٌ مِنَ الْعالَمِ كُلِّهِ كَما حَدَثَ لِلدّيناصوراتِ، وَقَدْ تَنْقَرِضُ مِنْ بيئَةٍ ما دونَ أَنْ تَنْقَرِضَ مِنْ بَقِيَّةِ الْبيئاتِ في الْعالَمِ، كَما حَدَثَ لِطائِرِ النَّعامِ السّورِيِّ.

النَّعامُ السّورِيُّ الْمُنْقَرِضُ مِنَ الْبيئَةِ الْأُرْدُنِيَّةِ. وُجِدَتْ آخِرُ نَعامَةٍ نافِقَةٍ في وادي الْحَسا جَنوبَ الْمَمْلَكَةِ عامَ 1966م.

قَدْ تَتَعَرَّضُ بَعْضُ الْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ مِثْلُ الْغاباتِ، لِكَوارِثَ طَبيعِيَّةٍ كَالْحَرائِقِ؛ فَتَموتُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَعيشُ فيها وَتَبْقى التُّرْبَةُ، فَتَنْمو فيها النَّباتاتُ مَرَّةً أُخْرى.

▲ حُدوثُ حَريقٍ في نِظامٍ بيئِيٍّ.

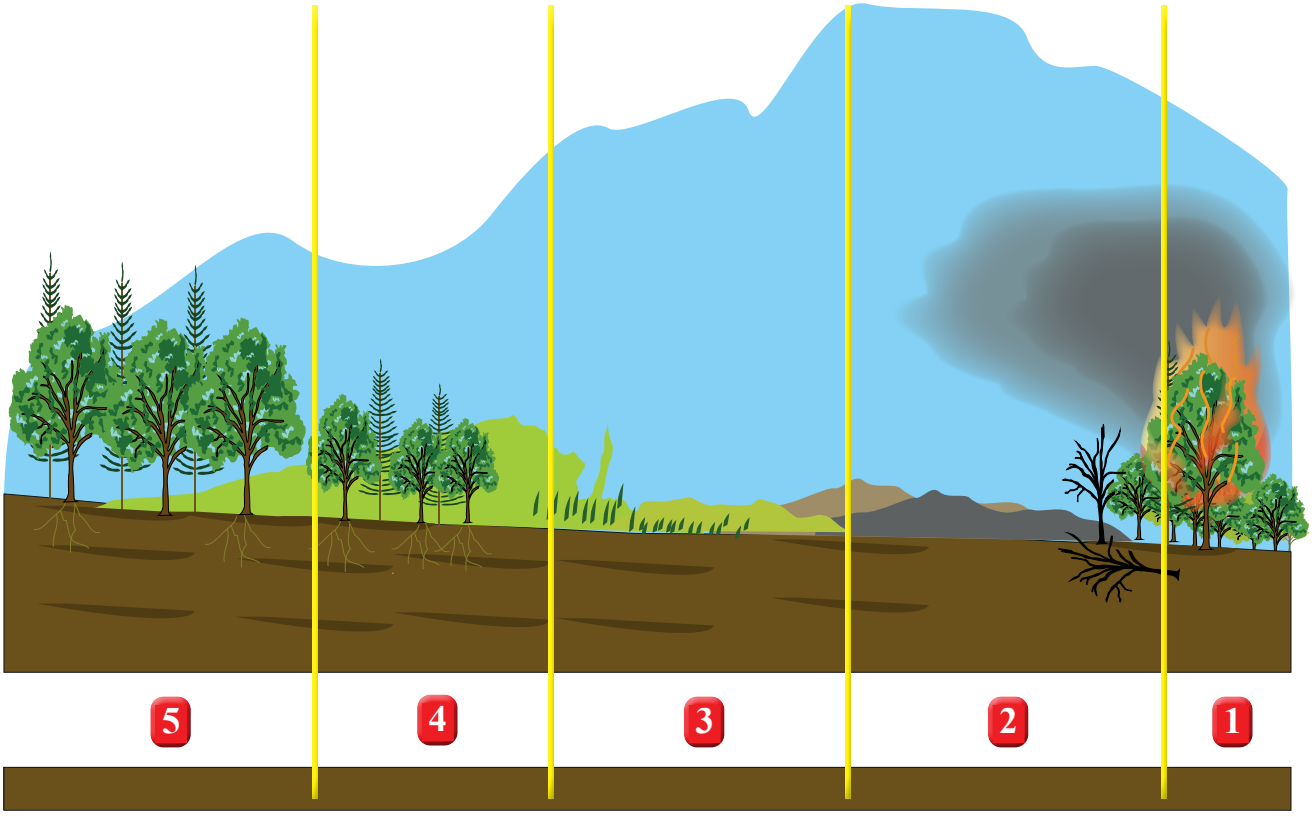
نَشاطٌ تَغَيُّراتُ الْبيئَةِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: قِطْعَةُ كَرْتونٍ مُقَوًّى، مُجَسَّماتٌ بلاستيكِيَّةٌ صَغيرَةٌ لِلنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ، نَموذَجٌ لِبُرْكانٍ، بَيْكَرْبوناتُ الصّودْيومِ، خَلٌّ، مِلْعَقَةٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُصَمِّمُ نَموذَجًا** لِنِظامٍ بيئِيٍّ عَلى قِطْعَةٍ مِنَ الْكَرْتونِ الْمُقَوّى؛ مُسْتَعينًا بِالْمُجَسَّماتِ البلاستيكِيَّةِ الصَّغيرَةِ لِلنَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ.
2. أُحْضِرُ نَموذَجًا لِبُرْكانٍ مِنْ مُخْتَبَرِ الْمَدْرَسَةِ، ثُمَّ أَضَعُهُ وَسَطَ النِّظامِ الْبيئِيِّ الَّذي صَمَّمْتُهُ، ثُمَّ أَضَعُ بَعْضَ الْمُجَسَّماتِ عَلى أَطْرافِ نَموذَجِ الْبُرْكانِ.
3. أَضَعُ مِلْعَقَةً مِنْ بَيْكَرْبوناتِ الصّودْيومِ في أُنْبوبَةِ نَموذَجِ الْبُرْكانِ، ثُمَّ أَسْكُبُ قَليلًا مِنَ الْخَلِّ فَوْقَها.
4. **أُلاحِظُ** التَّغَيُّرَ الَّذي حَدَثَ لِلنِّظامِ الْبيئِيِّ الْمُصَمَّمِ.
5. أَصِفُ ما حَدَثَ لِمُجَسَّماتِ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ يُؤَثِّرُ الْبُرْكانُ في النِّظامِ الْبيئِيِّ الْحَقيقِيِّ؟
7. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما حَدَثَ.

يُطْلَقُ عَلى تَكَوُّنِ نِظامٍ بيئِيٍّ جَديدٍ بِصورَةٍ تَدْريجِيَّةٍ مَكانَ نِظامٍ بيئِيٍّ قَبْلَهُ نَتيجَةَ مَوْتِ جَميعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتِيْ كانَتْ تَعيشُ فيه، اسْمُ **التَّعاقُبِ الْبيئِيِّ** **Ecological Succession**.



1. حُدوثُ حَريقٍ في نِظامٍ بيئِيٍّ.
2. مَوْتُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ جَميعِها.
3. بَدْءُ النَّباتاتِ بِالنُّمُوِّ تَدْريجِيًّا.
4. اسْتِمْرارُ النَّباتاتِ في النُّمُوِّ تَدْريجِيًّا.
5. تَكَوُّنُ نِظامٍ بيئِيٍّ جَديدٍ مُخْتَلِفٍ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ تَسْتَجيبُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ لِلتَّغَيُّراتِ الْبيئِيَّةِ؟

الْمَحْمِيّاتُ الطَّبيعِيَّةُ في الْأُرْدُنِّ

أَظْهَرَتِ الدِّراساتُ الْمُتَخَصِّصَةُ، أَنَّ الْأُرْدُنَّ شَهِدَ تَنَوُّعًا حَيَوِيًّا مُمَيَّزًا لِأَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ، غَيْرَ أَنَّها انْقَرَضَتْ نَتيجَةً لِعَوامِلَ عِدَّةٍ.

مِنْ هذِهِ الْحَيَواناتِ: غَزالُ الْمَها الْعَرَبِيُّ الَّذي انْقَرَضَ مِنَ الْأُرْدُنِّ عامَ 1920م نَتيجَةَ الصَّيْدِ الْجائِرِ.

لَقَدْ سَعَتِ الْجَمْعِيَّةُ الْمَلَكِيَّةُ لِحِمايَةِ الطَّبيعَةِ إِلى اسْتِعادَةِ ما أَمْكَنَ مِنْ مَظاهِرِ التَّنَوُّعِ الْحَيَوِيِّ، فَأَنْشَأَتِ الْمَحْمِيّاتِ لِإِعادَةِ تَوْطينِ الْأَحْياءِ الْبَرِّيَّةِ الْمُنْقَرِضَةِ مِنَ الْأُرْدُنِّ، أَوْ تِلْكَ الْمُهَدَّدَةِ بِالِانْقِراضِ، وَتَمَكَّنَتْ مِنْ إِعادَةِ الْمَها الْعَرَبِيِّ، وَالْحِفاظِ عَلَيْهِ في مَحْمِيّاتٍ طَبيعِيَّةٍ.

غَزالُ الْمَها الْعَرَبِيُّ في الْبيئَةِ الْأُرْدُنِيَّةِ.

▲ مَحْمِيَّةُ ضانا.

▲ مَحْمِيَّةُ الْموجِبِ.

الْمَحْمِيَّةُ الطَّبيعِيَّةُ: مِساحَةٌ مِنَ الْأَرْضِ تَحْظى بِالْحِمايَةِ الْقانونِيَّةِ لِلْحِفاظِ عَلى حَياةِ الْكائِناتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالِانْقِراضِ.

تَمَكَّنَتِ الْجَمْعِيَّةُ الْمَلَكِيَّةُ لِحِمايَةِ الطَّبيعَةِ أَيْضًا، مِنْ حِمايَةِ بَعْضِ النَّباتاتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالِانْقِراضِ في الْبيئَةِ الْأُرْدُنِيَّةِ، وَذلِكَ بِإِنْشاءِ الْبُيوتِ الزُّجاجِيَّةِ، وَهِيَ بِناءٌ مُخَصَّصٌ لِأَغْراضِ الزِّراعَةِ وَحِمايَةِ النَّباتاتِ، صُنِعَتْ جُدْرانُهُ مِنَ الزُّجاجِ لِلسَّماحِ بِوُصولِ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ، وَتَكونُ التَّهْوِيَةُ اللّازِمَةُ لِلنَّباتاتِ داخِلَهُ مُناسِبَةً.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** إِلامَ يَهْدِفُ تَأْسيسُ الْمَحْمِيّاتِ الطَّبيعِيَّةِ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما التَّغَيُّراتُ الْبيئِيَّةُ الَّتي تَتَأَثَّرُ بِها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): مَوْتُ جَميعِ أَفْرادِ نَوْعٍ مُعَيَّنٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.
- (.....): بِناءٌ مُخَصَّصٌ لِأَغْراضِ الزِّراعَةِ وَحِمايَةِ النَّباتاتِ، صُنِعَتْ جُدْرانُهُ مِنَ الزُّجاجِ.

3 **أُقارِنُ** بَيْنَ أَثَرِ قَطْعِ الْأَشْجارِ وَالْفَيَضانِ في الْبيئَةِ.

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** كَيْفَ يُمْكِنُ لِلْإِنْسانِ أَنْ يُؤَثِّرَ في الْبيئَةِ بِصورَةٍ إيجابِيَّةٍ؟

5 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** التَّعاقُبُ الْبيئِيُّ:

أ. يَسْتَغْرِقُ مُدَّةً طَويلَةً.
ب. يَعْتَمِدُ عَلى وُجودِ مَحْمِيّاتٍ.
جـ. يُؤَدّي إِلى الْانْقِراضِ.
د. لا يَنْتُجُ مِنْهُ نِظامٌ بيئِيٌّ جَديدٌ.

الْعُلومُ مَعَ الْكِتابَةِ

أَكْتُبُ مَقالَةً أُبَيِّنُ فيها أَهَمِّيَّةَ الْأَنْهارِ لِلْإِنْسانِ وَالْبيئَةِ وَكَيْفِيَّةَ الْاسْتِفادَةِ مِنْها؛ مُسْتَعينًا بِالْإِنْتَرْنِت، وَأَقْرَؤُها عَلى زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الصَّفِّ.

الْعُلومُ مَعَ تاريخِ الْأَرْضِ

أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنْ حَيَواناتٍ عاشَتْ في الْعُصورِ الْجَليدِيَّةِ، ثُمَّ انْقَرَضَتْ نَتيجَةً لِعَواملَ بيئِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ.

الْإِدارَةُ الْمَلَكِيَّةُ لِحِمايَةِ الْبيئَةِ: الشُّرْطَةُ الْبيئِيَّةُ

تَأَسَّسَتْ إِدارَةُ الشُّرْطَةِ الْبيئِيَّةِ بِتَوْصِيَةٍ مِنْ جَلالَةِ الْمَلِكِ عَبْدِ اللهِ الثّاني ابْنِ الْحُسَيْنِ -حَفِظَهُ اللهُ تَعالى - في نِهايَةِ عامِ 2006م، بِشَراكَةٍ مَعَ وِزارَةِ الْبيئَةِ وَمُديرِيَّةِ الْأَمْنِ الْعامِّ. وَيَخْضَعُ الْأَفْرادُ التّابِعونَ لَها لِدَوْراتٍ مُكَثَّفَةٍ؛ بِهَدَفِ تَأْهيلِهِمْ لِلتَّعامُلِ مَعَ الْمُخالَفاتِ الْبيئِيَّةِ بِصورَةٍ حَضارِيَّةٍ تُحافِظُ عَلى كَرامَةِ الْإِنْسانِ، وَتَزيدُ وَعْيَهُ الْبيئِيَّ وَمَسْؤولِيَّتَهُ تُجاهَ وَطَنِهِ.

كَما تَسْعى إِلى تَعْريفِ الْمُواطِنينَ بِأَنْشِطَةِ الْإِنْسانِ الْمُخْتَلِفَةِ، الَّتي تُؤَثِّرُ سَلْبًا في الْبيئَةِ كَالْمَشْروعاتِ الصِّناعِيَّةِ وَالرَّعْيِ وَالصَّيْدِ الْجائِرَيْنِ.

تُحَرِّرُ الشُّرْطَةُ الْبيئِيَّةُ مُخالَفاتٍ بيئِيَّةً لِكُلِّ مَنْ يَعْتَدي عَلى الْبيئَةِ بِأَيَّةِ صورَةٍ؛ كَتَلْويثِ الْمُتَنَزَّهاتِ وَالْأَراضي الْحَرَجِيَّةِ ، أَوْ قَطْعِ الْأَشْجارِ، أَوْ التَّسَبُّبِ بِحَرائِقِ الْغاباتِ، أَوْ التَّلَوُّثِ النّاجِمِ عَنْ كُلٍّ مِنْ مِياهِ التَّصْريفِ الصِّحِّيِّ وَالْمَصانِعِ والْمَرْكَباتِ.

أُصَمِّمُ مَطْوِيَّةً: أَرْجِعُ إِلى مَوْقِعِ الْإِدارَةِ الْمَلَكِيَّةِ لِحِمايَةِ الْبيئَةِ عَلى الْإِنْتَرْنِت (www.rangers.psd.gov.jo) ثُمَّ أُصَمِّمُ مَطْوِيَّةً تَتَضَمَّنُ واجِباتِ الشُّرْطَةِ الْبيئِيَّةِ، ثُمَّ أَعْرِضُها عَلى زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الصَّفِّ.

1 الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ: أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): مِساحَةٌ مِنَ الْأَرْضِ تَحْظى بِالْحِمايَةِ الْقانونِيَّةِ، لِلْحِفاظِ عَلى حَياةِ الْكائِناتِ الْمُهَدَّدَةِ بِالِانْقِراضِ.
- (.....): تَكَوُّنُ نِظامٍ بيئِيٍّ جَديدٍ مَكانَ النِّظامِ الْبيئِيِّ الَّذي تَعَرَّضَ لِكارِثَةٍ طَبيعِيَّةٍ.
- (.....): الْكائِناتُ الْحَيَّةُ وَالْمُكَوِّناتُ غَيْرُ الْحَيَّةِ جَميعُها، الَّتي تَرْتَبِطُ مَعًا بِعَلاقاتٍ في بيئَةٍ ما.
- (.....): مَجْموعَةُ الْجَماعاتِ الْحَيَوِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ، الَّتي تَسْتَطيعُ الْعَيْشَ مَعًا في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ، وَتَتَفاعَلُ في ما بَيْنَها.

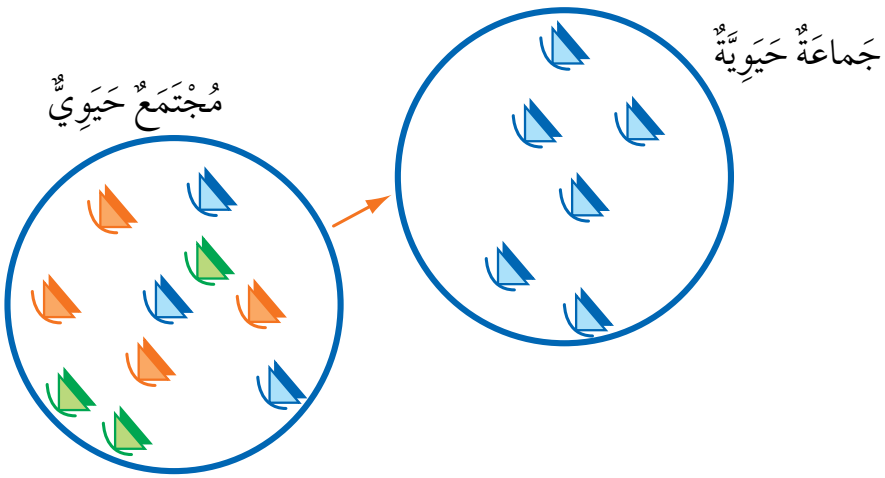
أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ:

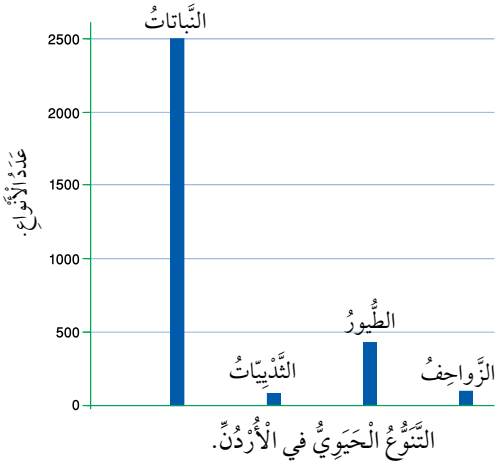
2 أَسْتَنْتِجُ الْعَلاقَةَ بَيْنَ الزِّيادَةِ في عَدَدِ السُّكّانِ وَقَطْعِ الْأَشْجارِ.

3 أَسْتَخْدِمُ الْأَرْقامَ: تَتَكَوَّنُ تُرْبَةٌ في نِظامٍ بيئِيٍّ ما بِمُعَدَّلِ (3 mm) كُلَّ عامٍ، كَمْ سَيَبْلُغُ سُمْكُ التُّرْبَةِ بَعْدَ (15) عامًا؟

4 أَصِفُ نَشاطًا بَشَرِيًّا مُفيدًا لِلْبيئَةِ، وَآخَرَ ضارًّا بِها.

5 أَتَوَقَّعُ الْأَسْبابَ الْمُحْتَمَلَةَ الَّتي قَدْ تُؤَدّي إِلى حُدوثِ الْمُشْكِلَةِ الَّتي يُعَبِّرُ عَنْها الشَّكْلُ الْآتي:





6 يُظْهِرُ الْمُخَطَّطُ الْآتي إِحْدى إِحْصائِيّاتِ التَّنَوُّعِ الْحَيَوِيِّ في الْأُرْدُنِّ الَّتي أَصْدَرَتْها الْجَمْعِيَّةُ الْمَلَكِيَّةُ لِحِمايَةِ الطَّبيعَةِ في أَحَدِ الْأَعْوامِ.

أَطْرَحُ سُؤالًا مُباشَرًا عَنِ الْمَعْلوماتِ الْوارِدَةِ فيهِ.

7 لِماذا تَلْجَأُ بَعْضُ الطُّيورِ إِلى الْهِجْرَةِ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ في أَوْقاتٍ مُحَدَّدَةٍ مِنَ الْعامِ؟

8 أَصِفُ اثْنَيْنِ مِنَ الْمُكَوِّناتِ غَيْرِ الْحَيَّةِ لِلنِّظامِ الْبيئِيِّ في الصَّحْراءِ.

9 أَصِفُ كُلَّ مُسْتَوًى مِنْ مُسْتَوَياتِ الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ بِاسْتِخْدامِ إِحْدى الْمُفْرَداتِ الْآتِيَةِ: الْمُجْتَمَعُ الْحَيَوِيُّ، الْجَماعَةُ الْحَيَوِيَّةُ، النِّظامُ الْبيئِيُّ، الْكائِنُ الْحَيُّ.

تَقْويمُ الْأَداءِ

- أَبْحَثُ في الْمَوْقِعِ الْإِلِكْترونِيِّ www.jordanheritage.jo (إِرْثِ الْأُرْدُنِّ)، عَنِ النَّباتاتِ الَّتي تَعيشُ في الْبيئَةِ الْأُرْدُنِيَّةِ.
- أَجْمَعُ صُوَرًا وَمَعْلوماتٍ عَنْ هذِهِ النَّباتاتِ.
- أُعِدُّ نَشْرَةً تَعْريفِيَّةً عَنْ هذِهِ النَّباتاتِ.
- أَسْتَعينُ بِالْمُعَلِّمِ/ بِالْمُعَلِّمَةِ لِلتَّثَبُّتِ مِنْ دِقَّةِ الْمَعْلوماتِ الْوارِدَةِ فيها.
- **أَتَواصَلُ**: أُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الْمَدْرَسَةِ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ مِنْ مَعْلوماتٍ.

الْوَحْدَةُ 2

تَنَوُّعُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

تَتَشابَهُ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ في خَصائِصِها الْعامَّةِ، وَتَخْتَلِفُ في بَعْضِ الْخَصائِصِ الْفَرْعِيَّةِ، ما يَجْعَلُ لِكُلٍّ مِنْها أَهَمِّيَّةً بيئِيَّةً وَاقْتِصادِيَّةً.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1): النَّباتاتُ.

الدَّرْسُ (2): الْحَيَواناتُ.

الدَّرْسُ (3): الْفِطْرِيّاتُ.

قالَ تَعالى: ﴿وَٱللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَآبَّةٍ مِّن مَّآءٍ ۖ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ بَطْنِهِۦ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِى عَلَىٰٓ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ ٱللَّهُ مَا يَشَآءُ ۚ إِنَّ ٱللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَىْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾﴾ (سورَةُ النّورِ: الآيَةُ 45).

أَتَهَيَّأُ

ما الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَظْهَرُ في الصّورَةِ؟

ما عَلاقَةُ كُلٍّ مِنْها بِالْإِنْسانِ؟

أَسْتَكْشِفُ

ماذا أَعْرِفُ عَنِ الصَّنَوْبَرِ؟

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أُلاحِظُ الْمَخاريطَ الْمُخْتَلِفَةَ أَمامِيَ، وَأُدَوِّنُ مُلاحَظاتِيَ.
2. أُصَنِّفُ الْمَخاريطَ في مَجْموعاتٍ بِناءً عَلى صِفاتِها: (الطّولُ، اللَّوْنُ، مَفْتوحٌ أَمْ مُغْلَقٌ).
3. أَضَعُ مَخْروطًا مِنَ الْمَخاريطِ الْمَفْتوحَةِ في الْمِنْشَفَةِ، ثُمَّ أَلُفُّهُ بِعِنايَةٍ ذَهابًا وَإِيابًا عِدَّةَ مَرّاتٍ.
4. أَفْتَحُ الْمِنْشَفَةَ وَأُدَوِّنُ كَيْفَ تَبْدو الْبُذورُ الَّتي سَقَطَتْ فيها، يُمْكِنُني الْاسْتِعانَةُ بِالْعَدَسَةِ الْمُكَبِّرَةِ.
5. أَسْتَنْتِجُ كَيْفَ يَحْمي الصَّنَوْبَرُ بُذورَهُ.
6. أَتَواصَلُ مَعَ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي لِتَفْسيرِ النَّتائِجِ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

مَخاريطُ مُخْتَلِفَةُ الْحَجْمِ وَالشَّكْلِ، مِنْشَفَةُ مَطْبَخٍ صَغيرَةٌ، عَدَسَةٌ مُكَبِّرَةٌ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

التَّصْنيفُ: عِنْدَما أُصَنِّفُ الْأَشْياءَ؛ فَأَنا أَضَعُ الْمُتَشابِهَةَ مِنْها في مَجْموعَةٍ واحِدَةٍ.

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ :

تَتَوَزَّعُ النَّباتاتُ في مَجْموعاتٍ فَرْعِيَّةٍ، لِكُلٍّ مِنْها خَصائِصُ مُحَدَّدَةٌ.

الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ :

النَّباتاتُ الْبِذْرِيَّةُ	Seed Plants
النَّباتاتُ اللّابِذْرِيَّةُ	Seedless Plants
مُغَطّاةُ الْبُذورِ	Angiosperms
مُعَرّاةُ الْبُذورِ	Gymnosperms
ذاتُ الْفَلْقَةِ	Monocot
ذاتُ الْفَلْقَتَيْنِ	Dicot

مَجْموعاتُ النَّباتِ الرَّئيسَةُ

تُعَدُّ النَّباتاتُ كائِناتٍ حَيَّةً تَنْمو وَتَتَغَذّى وَتَتَنَفَّس، وَتَتَكاثَرُ، وَتَخْتَلِفُ في حُجومِها وَأَشْكالِها وَأَلْوانِها وَالْبيئاتِ الَّتي تَعيشُ فيها، إِلّا أَنَّها ثابِتَةٌ لا تَنْتَقِلُ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ.

وَيُمْكِنُ تَصْنيفُ النَّباتاتِ في مَجْموعَتَيْنِ رَئيسَتَيْنِ؛ اعْتِمادًا عَلى طَريقَةِ تَكاثُرِها، فَالنَّباتاتُ الَّتي تَتَكاثَرُ بِالْبُذورِ تُسَمّى **النَّباتاتِ الْبِذْرِيَّةَ** **Seed Plants** كَالْبِطّيخِ وَالصَّنَوْبَرِ، أَمّا النَّباتاتُ الَّتي تَتَكاثَرُ بِالْأَبْواغِ فَتُسَمّى **النَّباتاتِ اللّابِذْرِيَّةَ** **Seedless Plants** كَالْخُنْشارِ.

بُذورُ الْبِطّيخِ

أَبْواغُ الْخُنْشارِ

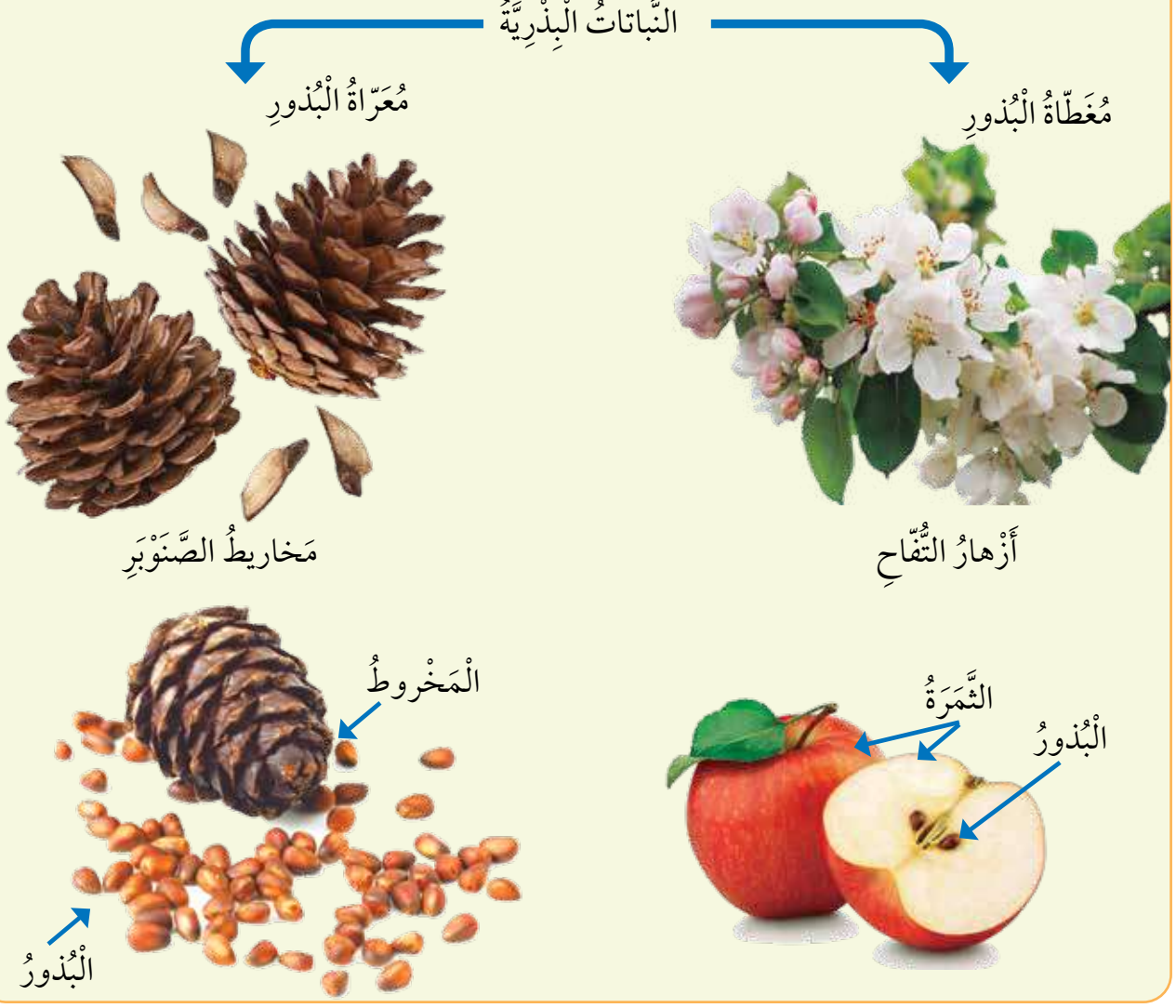
✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُحَدِّدُ الْفَرْقَ بَيْنَ الْبِطّيخِ وَالْخُنْشارِ.

مَجْموعاتُ النَّباتاتِ الْبِذْرِيَّةِ

تَتَوَزَّعُ النَّباتاتُ الْبِذْرِيَّةُ في مَجْموعَتَيْنِ، هُما: النَّباتاتُ الَّتي تُكَوِّنُ أَزْهارًا تَتَحَوَّلُ في ما بَعْدُ إِلى ثِمارٍ تَحْتَوي في داخِلِها عَلى بُذورٍ، وَتُسَمّى **مُغَطّاةَ الْبُذورِ** **Angiosperms** أَوِ النَّباتاتِ الزَّهْرِيَّةَ كَالتُّفّاحِ. وَالنَّباتاتُ الَّتي لا تُكَوِّنُ أَزْهارًا، وَتوجَدُ بُذورُها داخِلَ مَخاريطَ، وَتُسَمّى **مُعَرّاةَ الْبُذورِ** **Gymnosperms**، أَوِ النَّباتاتِ اللّازَهْرِيَّةَ كَالصَّنَوْبَرِ.

أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

أُفَسِّرُ سَبَبَ تَسْمِيَةِ النَّباتاتِ مُعَرّاةِ الْبُذورِ هذا الاسْمَ.



تَنْقَسِمُ النَّباتاتُ مُغَطّاةُ الْبُذورِ إِلى مَجْموعَتَيْنِ، هُما: النَّباتاتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بُذورُها مِنْ جُزْءٍ واحِدٍ، وَتُسَمّى **ذاتَ الْفَلْقَةِ Monocot** كَالذُّرَةِ وَالْقَمْحِ، والنَّباتاتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بُذورُها مِنْ جُزْأَيْنِ مُتَماثِلَيْنِ وَتُسَمّى **ذاتَ الْفَلْقَتَيْنِ Dicot** كَالْفولِ وَالْبازيلّاءِ.

مُغَطّاةُ الْبُذورِ

ذاتُ الْفَلْقَةِ

بُذورُ الْقَمْحِ.

ذاتُ الْفَلْقَتَيْنِ

بُذورُ الْبازيلّاءِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْفَرْقُ بَيْنَ النَّباتاتِ الزَّهْرِيَّةِ وَالنَّباتاتِ اللّازَهْرِيَّةِ؟

أَشْجارُ الصَّنَوْبَرِ في جِبالِ عَجْلونَ.

نَشاطٌ هَلِ الْبُذورُ جَميعُها مُتَشابِهَةٌ؟

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: بُذورٌ لِنَباتاتٍ مُتَنَوِّعَةٍ (حِمَّصٌ، قَمْحٌ، ذُرَةٌ، لَوْزٌ، تُرْمُسٌ)، ماءٌ، وِعاءٌ، سِكّينٌ بلاستيكِيَّةٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَضَعُ الْبُذورَ في الْوِعاءِ، وَأُضيفُ كَمِّيَّةً مِنَ الْماءِ بِحَيْثُ تَغْمُرُ الْبُذورَ، وَأَتْرُكُ الْوِعاءَ مُدَّةَ يَوْمٍ واحِدٍ.
2. أَفْصِلُ الْبُذورَ عَنِ الْماءِ، وَأَتَخَلَّصُ مِنْ غِلافِ الْبُذْرَةِ بِالْيَدِ أَوْ بِالسِّكّينِ.
3. **أُلاحِظُ** ما يَحْدُثُ لِكُلِّ بُذْرَةٍ عِنْدَ الضَّغْطِ عَلَيْها بِرِفْقٍ، وَأُسَجِّلُ مَلاحَظاتِي.
4. **أُقارِنُ** بَيْنَ الْبُذورِ الْمُخْتَلِفَةِ.
5. **أُصَنِّفُ** الْبُذورَ إِلى ذاتِ فَلْقَةٍ وَذاتِ فَلْقَتَيْنِ.
6. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائِي/ زَميلاتي لِتَفْسيرِ النَّتائِجِ.

أَهَمِّيَّةُ النَّباتاتِ في حَياةِ الْإِنْسانِ

كَيْفَ سَتكونُ حَياةُ الْإِنْسانِ مِنْ دونِ النَّباتاتِ؟! تُعَدُّ النَّباتاتُ مَصْدَرًا رَئيسًا لِغِذاءِ الْإِنْسانِ، إِذْ تُزَوِّدُهُ بِالْمَوادِّ الْأَساسِيَّةِ وَالْمُفيدَةِ لِصِحَّتِهِ، وَيُسْتَخْدَمُ بَعْضُها كَالْقُطْنِ وَالكِتّان في صِناعَةِ الْمَلابِسِ، وَتُسْتَخْدَمُ أَخْشابُ بَعْضِها كَأَشْجارِ الصَّنَوْبَرِ في صِناعَةِ الْأَثاثِ وَالْأَبْوابِ، وَيُسْتَخْلَصُ مِنَ الْأَعْشابِ الطِّبِّيَّةِ بَعْضُ الْأَدْوِيَةِ، كَما تُسْتَخْدَمُ بَعْضُ النَّباتاتِ وَالْأَزْهارِ ذاتِ الرَّوائِحِ الزَّكِيَّةِ في صِناعَةِ الْعُطورِ.

وَبِذلِكَ تُسْهِمُ النَّباتاتُ في تَحْسينِ الْاقْتِصادِ وَتَوْفيرِ فُرَصِ عَمَلٍ مُتَنَوِّعَةٍ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُحَدِّدُ أَهَمِّيَّةَ النَّباتِ لِلْإِنْسانِ.

يُضْفي وُجودُ النَّباتاتِ جَمالًا عَلى الْبيئَةِ؛ ما دَفَعَ الْإِنْسانَ لِاسْتِخْدامِها في تَزْيينِ الطُّرُقِ وَالْحَدائِقِ وَالْمُتَنَزَّهاتِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما الْفَرْقُ بَيْنَ النَّباتاتِ الْبِذْرِيَّةِ وَاللّابِذْرِيَّةِ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بُذورُها مِنْ جُزْءٍ واحِدٍ.
- (.....): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكاثَرُ بِالْبُذورِ.

3 **أُصَنِّفُ** النَّباتاتِ الْآتِيَةَ إِلى ذَواتِ الْفَلْقَةِ وَذَواتِ الْفَلْقَتَيْنِ: (الْحِمَّصُ، الْقَمْحُ، الْفولُ، الذُّرَةُ، اللَّوْزُ).

4 **أُفَسِّرُ** سَبَبَ اهْتِمامِ الْإِنْسانِ بِالْمُحافَظَةِ عَلى النَّباتاتِ الْمُخْتَلِفَةِ.

5 **أُقارِنُ** بَيْنَ بُذورِ الْبُرْتُقالِ وَبُذورِ الصَّنَوْبَرِ، مِنْ حَيْثُ مَكانُ تَكَوُّنِها.

6 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا تُعَدُّ النَّباتاتُ الرَّكيزَةَ الْأَساسِيَّةَ لِلْأَنْظِمَةِ الْبيئِيَّةِ؟

7 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** يُعَدُّ الصَّنَوْبَرُ مِثالًا عَلى النَّباتاتِ:

أ. اللّابِذْرِيَّةِ. ب. ذاتِ الْفَلْقَةِ. جـ. ذاتِ الْفَلْقَتَيْنِ. د. مُعَرّاةِ الْبُذورِ.

الْعُلومُ مَعَ الْفَنِّ

أَسْتَخْدِمُ أَوْراقًا مُتَساقِطَةً مِنْ نَباتاتٍ مُخْتَلِفَةٍ وَالْأَلْوانَ الزَّيْتِيَّةَ في إِعْدادِ لَوْحاتٍ فَنِّيَّةٍ، وَأَعْرِضُها في الصَّفِّ.

الْعُلومُ مَعَ الْبيئَةِ

أَبْحَثُ في أَهَمِّيَّةِ الْغاباتِ في الْمُحافَظَةِ عَلى الْبيئَةِ.

الدَّرْسُ 2 الْحَيَواناتُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَتَوَزَّعُ الْحَيَواناتُ في مَجْموعاتٍ، لِكُلٍّ مِنْها خَصائِصُ مُحَدَّدَةٌ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

الْفَقارِيّاتُ	Vertebrates
اللّافَقارِيّاتُ	Invertebrates

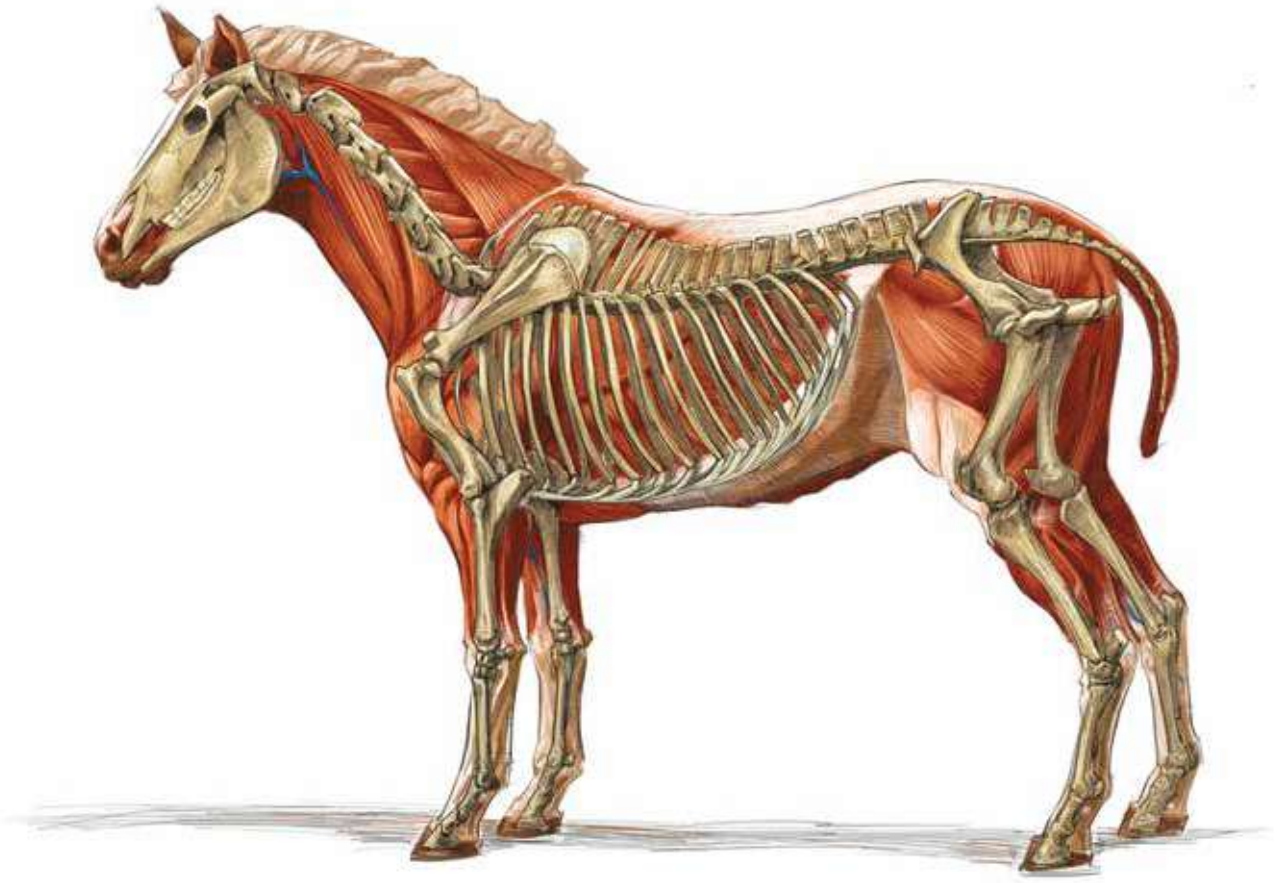
مَجْموعاتُ الْحَيَواناتِ الرَّئيسَةُ

الْحَيَواناتُ كائِناتٌ حَيَّةٌ تَنْمو وَتَتَغَذّى وَتَتَنَفَّسُ وَتَتَكاثَرُ، وَلَها الْقُدْرَةُ عَلى الْانْتِقالِ مِنْ مَكانٍ إِلى آخَرَ، إِلّا أَنَّها تَخْتَلِفُ في حُجومِها وَأَشْكالِها وَأَلْوانِها وَطَرائِقِ تَكاثُرِها وَمَكانِ مَعيشَتِها، فَقَدْ تَعيشُ عَلى الْيابِسَةِ أَوِ في الْماءِ.

وَقَدْ صَنَّفَها الْعُلَماءُ اعْتِمادًا عَلى وجودِ عَمودٍ فِقْرِيٍّ إِلى مَجْموعَتَيْنِ رَئيسَتَيْنِ: فَالْحَيَواناتُ الَّتي تَمْتَلِكُ عَمودًا فِقْرِيًّا تُسَمّى **الْفَقارِيّاتِ Vertebrates** كَالْحِصان، وَالَّتي لا تَمْتَلِكُ عَمودًا فِقْرِيًّا تُسَمّى **اللّافَقارِيّاتِ Invertebrates** كَالنَّحْلَةِ.

مُعْظَمُ اللّافَقارِيّاتِ أَصْغَرُ حَجْمًا مِنَ الْفَقارِيّاتِ؛ لِذا، فَالْفَقارِيّاتُ تَحْتاجُ إِلى كَمِّيَّةٍ أَكْبَرَ مِنَ الْغِذاءِ، ما يَجْعَلُها تَمْتَلِكُ أَجْساماً قَوِيَّةً، عَلى عَكْسِ اللّافَقارِيّاتِ الَّتي تَتَّصِفُ غالبًا بِصِغَرِ حَجْمِها وَضَعْفِ بِنْيَتِها.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْفَرْقُ بَيْنَ الْفَقارِيّاتِ وَاللّافَقارِيّاتِ؟



مَجْموعاتُ الْفَقارِيّاتِ

الْأَسْماكُ: جِسْمُها مُغَطًّى بِالْقُشورِ.

تَتَكاثَرُ بِالْبَيْضِ.

الْبَرْمائِيّاتُ: جِلْدُها أَمْلَسُ وَرَطِبٌ.

تَتَكاثَرُ بِالْبَيْضِ.

الزَّواحِفُ: جِسْمُها مُغَطًّى بِالْحَراشِفِ.

تَتَكاثَرُ بِالْبَيْضِ.

الطُّيورُ: جِسْمُها مُغَطًّى بِالرّيشِ.

تَتَكاثَرُ بِالْبَيْضِ.

الثَّدْيِيّاتُ: جِسْمُها مُغَطًّى بِالشَّعْرِ أَوِ الْفَرْوِ.

تَتَكاثَرُ بِالْوِلادَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ**: ما الْفَرْقُ بَيْنَ الزَّواحِفِ وَالْبَرْمائِيّاتِ؟

تَمْتَلِكُ كُلُّ مَجْموعَةٍ مِنَ الْفَقارِيّاتِ خَصائِصَ تَرْكيبِيَّـةً تُمَكِّنُها مِنَ الْبَقاءِ في بيئَتِها، وَتَسْمَحُ لَها بِالنُّمُوِّ وَالتَّكاثُرِ؛ فَالْأَسْـماكُ مَثَلًا لَدَيْـها زَعانِفُ تُمَكِّنُها مِنَ السِّباحَةِ، أَمّا الطُّيورُ فَلَدَيْها أَجْنِحَةٌ تُساعِدُ مُعْظَمَها عَلى الطَّيَرانِ. بَيْنَما تَمْتَلِكُ بَعْضُ الزَّواحِفِ كَالْحِرْباءِ الْقُدْرَةَ عَلى تَغْييرِ لَوْنِها لِلتَّخَفّي عَنِ الْمُفْتَرِساتِ.

أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

كَيْفَ تُساعِدُ هذِهِ التَّراكيبُ الْحَيَواناتِ عَلى الْعَيْشِ في بيئاتِها؟

اللِّسانُ الطَّويلُ اللَّزِجُ

الْخَياشيمُ

الْأَنْيابُ

مَجْموعاتُ اللّافَقارِيّاتِ

تَخْتَلِفُ اللّافَقارِيّاتُ عَنْ بَعْضِها في صِفاتٍ عِدَّةٍ، مِنْها الْحَجْمُ؛ فَقَدْ تَكونُ صَغيرَةً كَالذُّبابَةِ أَوْ كَبيرَةً كَالْأَخْطَبوطِ، كَما تَخْتَلِفُ في ما تَتَغَذّى عَلَيْهِ؛ فَالنَّحْلُ مَثَلًا يَتَغَذّى عَلى رَحيقِ الْأَزْهارِ بَيْنَما تَتَغَذّى الْعَناكِبُ عَلى الْحَشَراتِ، وَتَعيشُ اللّافَقارِيّاتُ في الْبيئاتِ الْمُخْتَلِفَةِ. وَقَدْ صَنَّفَها الْعُلَماءُ في مَجْموعاتٍ مُتَعَدِّدَةٍ، مِنْها:

الرَّخَوِيّاتُ

أَجْسامُها رَخْوَةٌ، وَبَعْضُها لَهُ أَصْدافٌ. مِنْها ما هُوَ سَريعٌ كَالْأَخْطَبوطِ، وَمِنْها ما هُوَ بَطيءٌ كَالْحَلَزونِ، وَتَعيشُ في الْماءِ أَوْ عَلى الْيابِسَةِ، وَقَدْ تَسْبَحُ أَوْ تَزْحَفُ عَلى بَطْنِها، وَمِنْها ما هُوَ مُفيدٌ لِلْإِنْسانِ وَالْبيئَةِ كَالْمَحارِ.

الْمِفْصَلِيّاتُ

أَجْسامُها مُقَسَّمَةٌ إِلى أَجْزاءٍ مُتَّصِلَةٍ بِبَعْضِها، وَمُغَطّاةٍ بِطَبَقَةٍ صُلْبَةٍ. وَهِيَ مَجْموعَةٌ كَبيرَةٌ وَمُتَنَوِّعَةٌ جِدًّا، وَتَعيشُ في بيئاتٍ عِدَّةٍ، وَقَدْ تَطيرُ أَوْ تَسْبَحُ أَوْ تَمْشي. كَما أَنَّ بَعْضَها مُفيدٌ لِلْإِنْسانِ وَالْبيئَةِ كَالنَّحْلِ، وَبَعْضَها الْآخَرَ ضارٌّ وَمُؤْذٍ كَالْعَقْرَبِ.

الدّيدانُ

تَعيشُ في بيئاتٍ مُتَنَوِّعَةٍ. قَدْ يَعيشُ بَعْضُها كَالدّودَةِ الشَّريطِيَّةِ في جِسْمِ الْإِنْسانِ فَتُسَبِّبُ لَهُ الضَّرَرَ، إِلّا أَنَّ مِنْها ما هُوَ مُفيدٌ لِلْبيئَةِ؛ حَيْثُ تَعْمَلُ عَلى تَهْوِيَةِ التُّرْبَةِ وَزِيادَةِ خُصوبَتِها كَدودَةِ الْأَرْضِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعْطي مِثالًا عَلى كُلِّ مَجْموعَةٍ مِنَ اللّافَقاريّاتِ.

نَشاطٌ نَمْذَجَةُ الْحَيَواناتِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: مَعْجونٌ، أَعْوادٌ خَشَبِيَّةٌ، قِطَعٌ نَقْدِيَّةٌ، مُجَسَّمُ حَيَوانٍ (زَرافَةٌ، أَسَدٌ ...).

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أَعْمَلُ نَموذَجًا** لِلْحَيَوانِ مُسْتَرْشِدًا بِالْمُجَسَّمِ؛ بِاسْتِخْدامِ الْمَعْجونِ فَقَطْ.
2. **أَعْمَلُ نَموذَجًا** لِلْحَيَوانِ نَفْسِهِ؛ بِاسْتِخْدامِ الْمَعْجونِ وَالْأَعْوادِ الْخَشَبِيَّةِ.
3. أَضَعُ الْقِطَعَ النَّقْدِيَّةَ بِالتَّدْريجِ فَوْقَ كِلا النَّموذَجَيْنِ.
4. **أُلاحِظُ** ما يَحْدُثُ لِكُلٍّ مِنْهُما، وَأُدَوِّنُ مَلاحَظاتِي.
5. **أُقارِنُ** بَيْنَ ما يَحْدُثُ لِلنَّموذَجَيْنِ.
6. **أَتَواصَلُ:** أُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

أَهَمِّيَّةُ الْحَيَواناتِ في حَياةِ الْإِنْسانِ

تُعَدُّ الْحَيَواناتُ بِأَنْواعِها ذاتَ أَهَمِّيَّةٍ كَبيرَةٍ لِلْإِنْسانِ؛ فَإِنْ تَأَمَّلْنا مَوائِدَ الطَّعامِ الْمُخْتَلِفَةَ سَنجِدُها مَليئَةً بِاللُّحومِ وَالْأَلْبانِ وَالْأَجْبانِ وَالْعَسَلِ وَالْبَيْضِ الَّتي نَحْصُلُ عَلَيْها مِنَ الْحَيَواناتِ.

وَيَسْتَفيدُ الْإِنْسانُ مِنَ الْحَيَواناتِ في صِناعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ لِذا، تُعَدُّ الْحَيَواناتُ ثَرْوَةً اقْتِصادِيَّةً ذاتَ مَرْدودٍ مادِيٍّ، يُساعِدُ عَلى تَحْسينِ الْمُسْتوى الْمَعيشِيِّ لَهُ.

نَحْصُلُ عَلى جُزْءٍ مِنْ غِذائِنا مِنْ بَعْضِ الْحَيَواناتِ.

يَصْنَعُ الْإِنْسانُ الْمَلابِسَ مِنَ الصّوفِ وَالْحَريرِ.

يَسْتَخْدِمُ الْإِنْسانُ بَعْضَ الْحَيَواناتِ في الصَّيْدِ وَالْحِراسَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُحَدِّدُ أَهَمِّيَّةَ الْحَيَواناتِ لِلْإِنْسانِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1. **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما الْفَرْقُ بَيْنَ الْحَيَواناتِ الْفَقارِيَّةِ وَاللّافَقارِيَّةِ.

2. **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:
   - (.....): الْحَيَواناتُ الَّتي تَحْتَوي عَلى عَمودٍ فِقْرِيٍّ.
   - (.....): الْحَيَواناتُ الَّتي لا تَحْتَوي عَلى عَمودٍ فِقْرِيٍّ.

3. **أُصَنِّفُ** الْحَيَواناتِ الْآتِيَةَ إِلى فَقارِيَّةٍ وَلافَقارِيَّةٍ: (الْجَرادَةُ، الْأَسَدُ، الْأَرْنَبُ، الْمَحارُ، الْأَفْعى، دودَةُ الْأَرْضِ، الْقِرْدُ، الْعَنْكَبوتُ، الْكَلْبُ، النَّمْلُ).

4. **أُفَسِّرُ** سَبَبَ حاجَةِ الْأَرْنَبِ إِلى كَمِّيَّةِ غِذاءٍ أَكْثَرَ مِنَ الْعَنْكَبوتِ.

5. **أُقارِنُ** بَيْنَ أَهَمِّيَّةِ الْحَيَواناتِ الْفَقارِيَّةِ وَاللّافَقارِيَّةِ لِلْإِنْسانِ.

6. **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا تُعَدُّ عَلاقَةُ الْإِنْسانِ بِالْحَيَواناتِ اللّافَقارِيَّةِ إيجابِيَّةً وَسَلْبِيَّةً مَعًا؟

7. **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** الْمَجْموعَةُ الَّتي تَمْتَلِكُ ريشًا يُغَطّي أَجْسامَها مِنْ مَجْموعاتِ الْحَيَواناتِ الْآتِيَةِ، هِيَ:

أ. الْأَسْماكُ. ب. الزَّواحِفُ. جـ. الطُّيورُ. د. الثَّدْييّاتُ.

الْعُلومُ مَعَ الطِّبِّ

أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنِ الْأَهَمِّيَّةِ الطِّبِّيَّةِ لِدودَةِ الْعَلَقِ، وَأُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في النَّتائِجِ.

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنِ الْإِعْلانِ الْعالَمِيِّ الْخاصِّ بِالرِّفْقِ بِالْحَيَوانِ (UDAW)، وَأُلَخِّصُ أَهَمَّ بُنودِهِ في تَقْريرٍ وَأَقْرَؤُهُ عَلى زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الصَّفِّ.

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُعَدُّ الْفِطْرِيّاتُ مِنْ أَهَمِّ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ لِلْإِنْسانِ، مِنَ النّاحِيَتَيْنِ الْاقْتِصادِيَّةِ وَالْبيئِيَّةِ.

الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

الْفِطْرِيّاتُ	Fungi
الْمُحَلِّلاتِ	Decomposers

خَصائِصُ الْفِطْرِيّاتِ

إِذا فَكَّرْنا يَوْمًا في سَبَبِ انْتِفاخِ الْمَخْبوزاتِ، أَوْ في الْمَذاقِ الْمُمَيَّزِ لِبَعْضِ الْأَجْبانِ؛ فَإِنَّ السَّبَبَ في ذلِكَ يَعودُ لِبَعْضِ أَنْواعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الَّتي تُسَمّى الْفِطْرِيّاتِ. وَتُشْبِهُ **الْفِطْرِيّاتُ Fungi** النَّباتاتِ فَهِيَ ثابِتَةٌ لا تَنْتَقِلُ مِنْ مَكانِها، كَما تُشْبِهُ الْحَيَواناتِ في أَنَّها لَا تَسْتَطيعُ تَصْنيعَ غِذائِهَا بِنَفْسِها، وَتَخْتَلِفُ عَنْ بَعْضِها في عِدَّةِ صِفاتٍ كَالشَّكْلِ وَالْحَجْمِ؛ فَمِنْها الكَبيرُ وَمِنْها الصَّغيرُ جِدًّا، وَيُمْكِنُ لِلْفِطْرِيّاتِ الْعَيْشُ في الْبيئاتِ الْمُخْتَلِفَةِ عَلى الْأَرْضِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْخَصائِصُ الْعامَّةُ لِلْفِطْرِيّاتِ؟

فِطْرُ الْمَشْرومِ مِنَ الْفِطْرِيّاتِ، الَّتي تُشَكِّلُ غِذاءً لِلْإِنْسانِ.

فِطْرِيّاتٌ في حَياةِ الْإِنْسانِ

تَخْتَلِفُ عَلاقَةُ الْفِطْرِيّاتِ بِالْإِنْسانِ بِاخْتِلافِ أَنْواعِها، فَمِنْها ما هُوَ مُفيدٌ يُسْتَخْدِمُهُ في إِنْتاجِ بَعْضِ الْمُضادّاتِ الْحَيَوِيَّةِ لِعِلاجِ الْأَمْراضِ، أَوْ في صُنْعِ بَعْضِ الْأَطْعِمَةِ، وَمِنْها ما قَدْ يُسَبِّبُ لَهُ بَعْضَ الْأَمْراضِ، أَوْ يُفْسِدُ الْأَطْعِمَةَ الْمُخْتَلِفَةَ.

نَشاطٌ عَفَنُ الْخُبْزِ وَالْمَشْرومُ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: عَيِّناتٌ مِنَ الْمَشْرومِ، قِطْعَةُ خُبْزٍ مُتَعَفِّنَةٌ، مِجْهَرٌ، شَرائِحُ مِجْهَرِيَّةٌ، أَدَواتُ تَشْريحٍ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أُلاحِظُ فِطْرَ الْمَشْرومِ، وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي حَوْلَ شَكْلِهِ وَمَلْمَسِهِ وَحَجْمِهِ.
2. أُقَطِّعُ الْمَشْرومَ طولِيًّا، وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي حَوْلَ ما أَراهُ.
3. أُعِدُّ شَريحَةً مِجْهَرِيَّةً لِفِطْرِ عَفَنِ الْخُبْزِ. (بِمُساعَدَةِ الْمُعَلِّمِ/ الْمُعَلِّمَةِ).
4. أَفْحَصُ الشَّريحَةَ تَحْتَ الْمِجْهَرِ، وَأُسَجِّلُ مَلاحَظاتِي.
5. أُقارِنُ بَيْنَ الْمَشْرومِ وَعَفَنِ الْخُبْزِ، مِنْ حَيْثُ التَّرْكيبُ.
6. أَصِفُ لِزُمَلائِي/ زَميلاتي التَّرْكيبَ الْخارِجِيَّ وَالدَّقيقَ لِنَوْعَي الْفِطْرِ.

أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

أَصِفُ دَوْرَ الْفِطْرِيّاتِ الْآتِيَةِ في حَياةِ الْإِنْسانِ:

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعْطي أَمْثِلَةً عَلى فِطْرِيّاتٍ مُفيدَةٍ لِلْإِنْسانِ، وَفِطْرِيّاتٍ ضارَّةٍ.

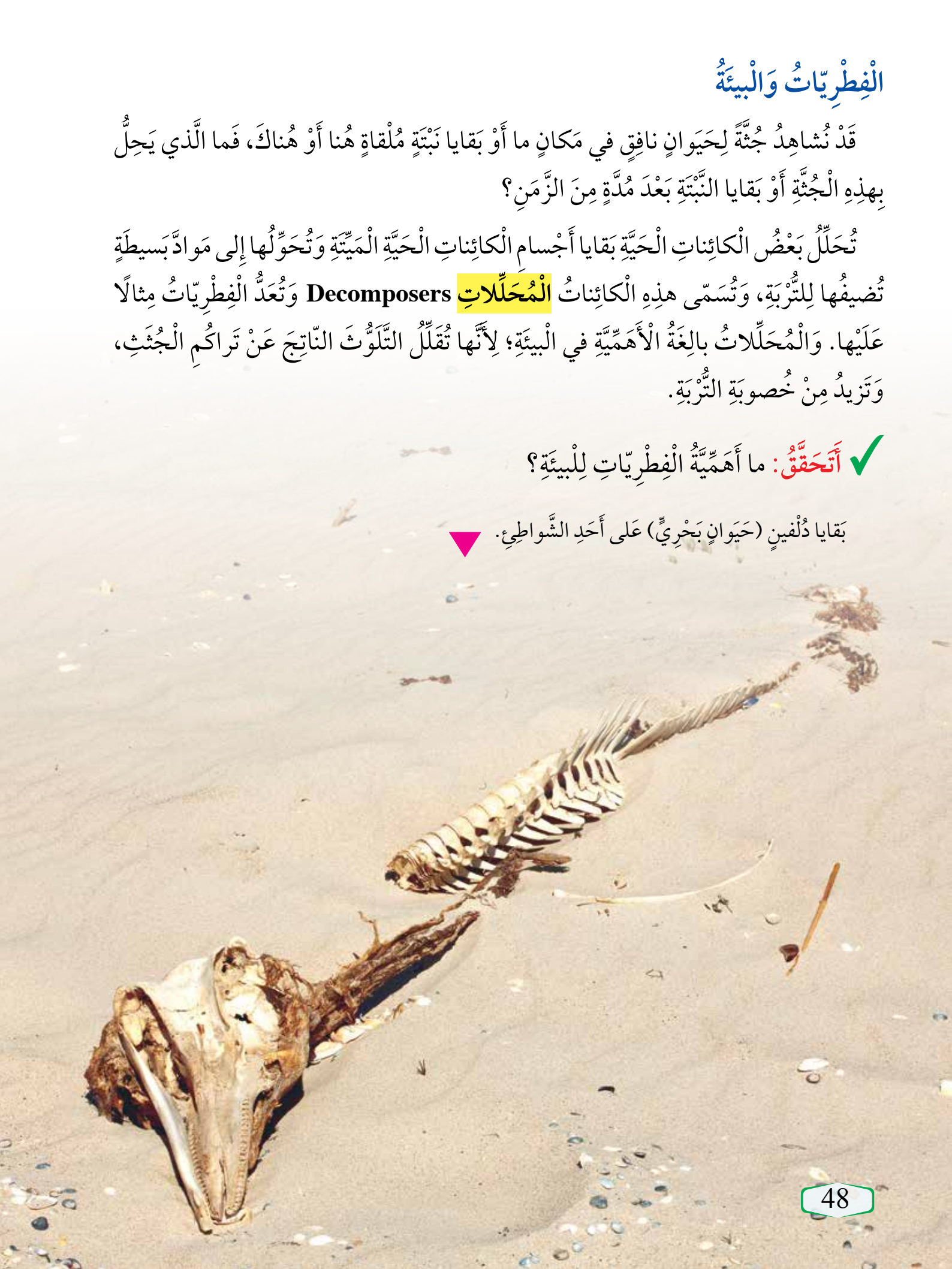
الْفِطْرِيّاتُ وَالْبيئَةُ

قَدْ نُشاهِدُ جُثَّةً لِحَيَوانٍ نافِقٍ في مَكانٍ ما أَوْ بَقايا نَبْتَةٍ مُلْقاةٍ هُنا أَوْ هُناكَ، فَما الَّذي يَحِلُّ بِهذِهِ الْجُثَّةِ أَوْ بَقايا النَّبْتَةِ بَعْدَ مُدَّةٍ مِنَ الزَّمَنِ؟

تُحَلِّلُ بَعْضُ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ بَقايا أَجْسامِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمَيِّتَةِ وَتُحَوِّلُها إِلى مَوادَّ بَسيطَةٍ تُضيفُها لِلتُّرْبَةِ، وَتُسَمّى هذِهِ الْكائِناتُ **الْمُحَلِّلاتِ Decomposers** وَتُعَدُّ الْفِطْرِيّاتُ مِثالًا عَلَيْها. وَالْمُحَلِّلاتُ بالِغَةُ الْأَهَمِّيَّةِ في الْبيئَةِ؛ لِأَنَّها تُقَلِّلُ التَّلَوُّثَ النّاتِجَ عَنْ تَراكُمِ الْجُثَثِ، وَتَزيدُ مِنْ خُصوبَةِ التُّرْبَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما أَهَمِّيَّةُ الْفِطْرِيّاتِ لِلْبيئَةِ؟

- بَقايا دُلْفينٍ (حَيَوانٍ بَحْرِيٍّ) عَلى أَحَدِ الشَّواطِئِ.



مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما أَهَمِّيَّةُ الْفِطْرِيّاتِ لِلْإِنْسانِ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): كائِناتٌ حَيَّةٌ تُشْبِهُ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ في بَعْضِ الْخَصائِصِ.
- (.....): كائِناتٌ حَيَّةٌ تُحَلِّلُ بَقايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ إِلى مَوادَّ مُفيدَةٍ لِلتُّرْبَةِ.

3 **أُصَنِّفُ** الْفِطْرِيّاتِ الْآتِيَةَ حَسْبَ عَلاقَتِها بِالْإِنْسانِ: (مُفيدَةٌ، ضارَّةٌ).

عَفَنُ الْخُبْزِ، الْخَميرَةُ، الْمَشْرومُ، عَفَنُ الْبُرْتُقالِ، الْكَمْأَةُ.

4 **أُفَسِّرُ** الْعِبارَةَ الْآتِيَةَ: «تُعَدُّ الْفِطْرِيّاتُ عامِلًا أَساسِيًّا في الْحِفاظِ عَلى نَظافَةِ الْبيئَةِ».

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا يُعَدُّ عَفَنُ الْخُبْزِ مِنَ الْفِطْرِيّاتِ الضّارَّةِ بِالْمُقارَنَةِ مَعَ الْخَميرَةِ؟

6 **أُقارِنُ** بَيْنَ عَفَنِ الْخُبْزِ وَالْمَشْروم، مِنْ حَيْثُ الْأَهَمِّيَّةُ الْاقْتِصادِيَّةُ لِلْإِنْسانِ.

7 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** مِنَ الْأَمْثِلَةِ عَلى الْفِطْرِيّاتِ الَّتي تُفْسِدُ الْأَطْعِمَةَ:

أ. الْخَميرَةُ. ب. عَفَنُ الْخُبْزِ. جـ. الْكَمْأَةُ. د. الْمَشْروم.

الْعُلومُ مَعَ الطِّبِّ

أَبْحَثُ في مَكْتَبَةِ الْمَدْرَسَةِ أَوْ في الْإِنْتَرْنِت عَنْ اسْتِخْلاصِ الْبِنْسِلين مِنْ فِطْرِ الْبِنْسيليوم؛ لِعِلاجِ الْأَمْراضِ الْبَكْتيرِيَّةِ.

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

يُكَرِّرُ الْمُخْتَصّونَ عِبارَةَ: «لا تَأْكُلِ الْمَشْروم ما لَمْ تُمَيِّزْ نَوْعَهُ». أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنِ الْمَقْصودِ بِهذِهِ الْعِبارَةِ، وَأُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما أَتَوَصَّلُ إِلَيْهِ.

زِراعَةُ الْفِطْرِ مَشْروعٌ اقْتِصادِيٌّ ناجِحٌ

انْتَشَرَتْ زِراعَةُ فِطْرِ الْمَشروم في الْآوِنَةِ الْأَخيرَةِ في الْأُرْدُنِّ، بِوَصْفِهِ مِنَ الْمَشْروعاتِ الْاقْتِصادِيَّةِ الصَّغيرَةِ ذاتِ الرِّبْحِيَّةِ الْأَكْثَرِ والتَّكْلِفَةِ الْأَقَلِّ؛ إِذْ يُمْكِنُ تَنْفيذُهُ في إِحْدى غُرَفِ الْمَنْزِلِ. وَلِضَمانِ نَجاحِ هذا الْمَشْروعِ، لا بُدَّ مِنْ تَجْهيزِ الْبيئَةِ الْمُناسِبَةِ لِنُمُوِّ الْمَشْروم الَّتي يُمْكِنُنا شِراؤها جاهِزَةً مِنَ الْمُؤَسَّساتِ الزِّراعِيَّةِ الْمُخْتَصَّةِ، كَما يَلْزَمُ لِضَمانِ نُمُوِّهِ تَوْفيرُ الْمَكانِ الْمُناسِبِ النَّظيفِ بِدَرَجَةِ حَرارَةٍ لا تَقِلُّ عَنْ 18°C وَلا تَزيدُ عَلى 30°C، وَنِسْبَةِ رُطوبَةٍ لا تَزيدُ عَلى 85%، مَعَ الْحِرْصِ عَلى عَدَمِ وصولِ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ الْمُباشِرَةِ لِمَكانِ الزِّراعَةِ.

وَمِنْ طَرائِقِ إِنْتاجِ الْمَشْروم الْمُتَّبَعَةِ ما يُسَمّى طَريقَةَ الْأَكْياسِ، الَّتي تُعَدُّ أَسْهَلَ الطَّرائِقِ وَأَقَلَّها كُلْفَةً، حَيْثُ توضَعُ طَبَقَةٌ مِنَ الْبيئَةِ الْجاهِزَةِ في الْأَكْياسِ، ثُمَّ توضَعُ الْأَبْواغُ الْفِطْرِيَّةُ وَتُضْغَطُ بِرِفْقٍ، ثُمَّ تُكَرَّرُ الْخُطْوَةُ ذاتُها مَرَّةً أَوْ اثْنَتَيْنِ. بَعْدَ ذلِكَ يُغْلَقُ الْكيسُ جَيِّدًا وَيُتْرَكُ مُدَّةَ أُسْبوعَيْنِ إِلى ثَلاثَةِ أَسابيعَ حَتّى يَبْدَأَ الْمَشْروم بِالظُّهورِ؛ يُفْتَحُ الْكيسُ عِنْدَ ذلِكَ مِنَ الْأَعْلى وَيُتْرَكُ أُسْبوعًا، ثُمَّ يُفْتَحُ الْكيسُ مِنَ الْجَوانِبِ لِخُروجِ بَعْضِ الْمَشْروم مِنْهُ، وَلا بُدَّ مِنَ الْانْتِباهِ بِشَكْلٍ مُسْتَمِرٍّ لِدَرَجَتَي الْحَرارَةِ وَالرُّطوبَةِ الْمُناسِبَتَيْنِ لَهُ، وَعِنْدَ جَمْعِ الْفِطْرِ يُسَوَّقُ وَتَتَحَقَّقُ الْفائِدَةُ الْمَرْجُوَّةُ مِنْ زِراعَتِهِ.

أَبْحَثُ مَعَ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي وَبِالتَّنْسيقِ مَعَ الْمُعَلِّمِ/ الْمُعَلِّمَةِ، في إِمْكانِيَّةِ تَطْبيقِ هذا الْمَشْروعِ في الْمَدْرَسَةِ.

1 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكاثَرُ بِالْأَبْواغِ، وَمِنْها الخُنْشارُ.
- (.....): النَّباتاتُ الَّتي لا تُكَوِّنُ أَزْهارًا.
- (.....): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بُذورُها مِنْ جُزْأَيْنِ مُتَماثِلَيْنِ.

أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ:

2 **أُفَسِّرُ:** لا يُمْكِنُ عَدُّ الْفِطْرِيّاتِ جَميعِها ضارَّةً.

3 **أَسْتَنْتِجُ** الْمَجْموعَةَ الَّتي يَنْتَمي إِلَيْها نَباتٌ كَبيرُ الْحَجْمِ لا يُنْتِجُ أَزْهارًا.

4 **أُحَلِّلُ** أَهَمِّيَّةَ الْحَيَواناتِ لِحَياةِ النَّباتاتِ.

5 **أُصَمِّمُ** تَجْرِبَةً يُمْكِنُ عَنْ طَريقِها تَوْضيحُ أَنَّ الْفِطْرِيّاتِ غَيْرُ ذاتِيَّةِ التَّغْذِيَةِ.

6 **أُقارِنُ** بَيْنَ كُلٍّ مِنَ الْأَخْطَبوطِ وَالْأَسَدِ مِنْ حَيثُ: وجودُ الْعَمودِ الْفِقْرِيِّ، الْبيئَةُ الَّتي يَعيشانِ فيها.

7 **أَسْتَنْتِجُ** لِماذا تَسْتَطيعُ الدّيدانُ الْالْتِفافَ حَوْلَ نَفْسِها بِشَكْلٍ كامِلٍ، بَيْنَما لا تَسْتَطيعُ السَّمَكَةُ ذلِكَ.

8 **أُقَدِّمُ دَليلًا** عَلى أَنَّ التِّمْساحَ مِنَ الزَّواحِفِ، وَلَيْسَ مِنَ الْبَرْمائِيّاتِ.

9 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** إِحْدى الْآتِيَةِ لا تُعَدُّ مِنْ خَصائِصِ النَّباتِ الْبِذْرِيَّةِ:

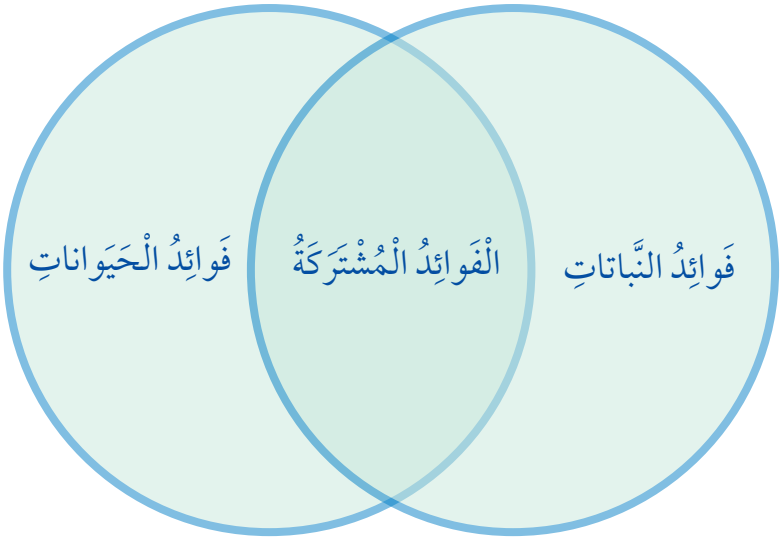
أ . تَتَكاثَرُ بِالْأَبْواغِ.　　ب. تَتَنَفَّسُ.

جـ. تَنْمو.　　د . تَعيشُ في الْبيئاتِ الْمُخْتَلِفَةِ.

10 **أَطْرَحُ سُؤالًا** عَلى زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الصَّفِّ إِجابَتُهُ الْحَلَزونَ.

تَقْويمُ الأَداءِ

- **أُلَخِّصُ** الْمَعْلوماتِ الْواردَةَ في الْوَحْدَةِ عَنْ فَوائِدِ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ.
- أُنَظِّمُ الْمَعْلوماتِ في الشَّكْلِ الآتي:



- **أَتَواصَلُ**: أُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.
- أُطَبِّقُ الْفِكْرَةَ نَفْسَها عَلى فَوائِدِ النَّباتاتِ وَالْفِطْرِيّاتِ.

الْوَحْدَةُ 3

الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ وَمَصادِرُ الطّاقَةِ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

حَبا اللهُ تَعالى بيئَتَنا الطَّبيعِيَّةَ بِمَوارِدَ عِدَّةٍ نَعْتَمِدُ عَلَيْها في حَياتِنا، وَيُمْكِنُ الْاسْتِفادَةُ مِنْ بَعْضِها في تَوْليدِ الطّاقَةِ.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ.

الدَّرْسُ (2) : مَصادِرُ الطّاقَةِ وَتَحَوُّلاتُها.

أَتَهَيَّأُ

هَلْ تَنْضُبُ الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ، أَمْ تَتَوافَرُ دائِمًا؟

طاقَةُ الْماءِ

أَسْتَكْشِفُ

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1 أَعْمَلُ نَموذَجًا

- أَقُصُّ مَقابِضَ الْمَلاعِقِ الْبلاستيكِيَّةِ مِنْ مُنْتَصَفِها، بِالطّولِ نَفْسِهِ وَبِالتَّساوي وَبِشَكْلٍ مائِلٍ.
- أَقُصُّ قُرْصًا مِنْ لَوْحِ الْبولِسترينِ بِمِقْدارِ طولِ الْمِلْعَقَةِ. أُثَبِّتُ الْمَلاعِقَ الْبلاستيكِيَّةَ في مُحيطِ الْقُرْصِ.
- أَعْمَلُ ثَقْبًا في وَسَطِ الْقُرْصِ بِحَيْثُ يُمْكِنُني إِدْخالُ الْعَصا مِنْهُ.
- أُدْخِلُ الْعَصا الْخَشَبِيَّةَ مِنَ الثَّقْبِ بِحَيْثُ تُشَكِّلُ مِحْوَرَ دَوَرانٍ لِلْقُرْصِ.
- أُمْسِكُ الْعَصا الْخَشَبِيَّةَ مِنْ أَحَدِ طَرَفَيْها بِحَيْثُ تَكونُ في وَضْعٍ أُفُقِيٍّ.

2 أُجَرِّبُ: أَضَعُ نَموذَجِيَ الَّذي صَمَّمْتُهُ تَحْتَ الْمَصْدَرِ الْمائِيِّ الْمُسْتَمِرِّ (صُنْبورِ الْماءِ).

3 أَضْبُطُ الْمُتَغَيِّراتِ: إِذا غَيَّرْتُ سُرْعَةَ تَدَفُّقِ الْماءِ مِنَ الصُّنْبورِ بِشَكْلٍ تَدْريجِيٍّ ماذا أُلاحِظُ؟ أُسَجِّلُ مُلاحَظاتِيَ.

4 أَسْتَنْتِجُ: ما عَلاقَةُ سُرْعَةِ دَوَرانِ النَّموذَجِ بِسُرْعَةِ تَدَفُّقِ الْماءِ؟

5 أَتَوَقَّعُ: كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ نَسْتَفيدَ مِنْ حَرَكَةِ الْمِياهِ في الطَّبيعَةِ؟

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

(10) مَلاعِقَ بلاستيكِيَّةٍ، عَصًا خَشَبِيَّةٌ أُسْطُوانِيَّةُ الشَّكْلِ طولُها (10 cm)، لَوْحٌ مِنَ الْبولِسترينِ سُمْكُهُ (5 cm)، مَصْدَرٌ مائِيٌّ (صُنْبورُ ماءٍ)، مِشْرَطٌ.

مَلْحوظَةٌ: أَحْرِصُ عَلى تَجْميعِ الْماءِ الْمُسْتَخْدَمِ في النَّشاطِ، وَالْاسْتِفادَةِ مِنْهُ في رَيِّ الْمَزْروعاتِ، وَأَحْرِصُ عَلى الْمُحافَظَةِ عَلى الْماءِ وَعَدَمِ هَدْرِهِ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

تَحْليلُ الْبَياناتِ: أَسْتَخْدِمُ الْمَعْلوماتِ الَّتي أَجْمَعُها، لِلْإِجابَةِ عَنْ أَسْئِلَةٍ أَوْ حَلِّ مَسْأَلَةٍ ما.

الدَّرْسُ 1 الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

تَتَوافَرُ الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ في الْبيئَةِ بِأَشْكالٍ مُتَعَدِّدَةٍ، مِنْ دونِ تَدَخُّلِ الْإِنْسانِ فيها، وَتوجَدُ لَها اسْتِخْداماتٌ عِدَّةٌ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ

Natural Resources

مَوارِدُ مُتَجَدِّدَةٌ

Renewable Resources

مَوارِدُ غَيْرُ مُتَجَدِّدَةٍ

Nonrenewable Resources

الْمَوارِدُ الْمَعْدِنِيَّةُ

Mineral Resources

مَفْهومُ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ

الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ Natural Resources

توجَدُ في الطَّبيعَةِ، أَنْعَمَ اللهُ تَعالى بِها عَلى الْإِنْسانِ مِنْ دونِ تَدَخُّلٍ مِنْهُ، وَبَعْضُها أَساسِيٌّ لِحَياتِهِ، مِثْلُ الشَّمْسِ وَالْهَواءِ وَالْماءِ، وَبَعْضُها الْآخَرُ يَجْعَلُ حَياتَهُ أَفْضَلَ وَأَكْثَرَ سُهولَةً، مِثْلُ الصُّخورِ وَالْمَعادِنِ.

إِذا نَظَرْتُ حَوْلِيَ سَأَجِدُ أَنَّني أَسْتَفيدُ مِنَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ في مَجالاتِ الْحَياةِ كُلِّها، وَأَنَّ اسْتِخْداماتِها تَتَنَوَّعُ، بَدْءًا بِالْهَواءِ الَّذي أَتَنَفَّسُهُ، وَالطَّعامِ الَّذي أَتَغَذَّى بِهِ، مُرورًا بِصِناعَةِ الثِّيابِ الَّتي أَلْبَسُها، وَانْتِهاءً بِالْقِطَعِ الدَّقيقَةِ في الْأَجْهِزَةِ الذَّكِيَّةِ.

أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ

ما الْمَوارِدُ الظّاهِرَةُ في الشَّكْلِ؟ أَذْكُرُ اسْتِخْدامًا لِكُلٍّ مِنْها.

النَّباتاتُ

النَّفْطُ

الْماءُ

الْغازُ الطَّبيعِيُّ

التُّرْبَةُ

الْحَيَواناتُ

الرِّياحُ

الشَّمْسُ

تَتَوافَرُ بَعْضُ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ بِصورَةٍ دائِمَةٍ، مِثْلُ الشَّمْسِ وَالْهَواءِ وَالْماءِ، وَيَتَجَدَّدُ بَعْضُها خِلالَ مُدَّةٍ زَمَنِيَّةٍ قَصيرَةٍ، مِثْلُ النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ، وَيُسَمّى هذا النَّوْعُ مِنَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ **الْمَوارِدَ الْمُتَجَدِّدَةَ Renewable Resources**.

وَبَعْضُها الْآخَرُ يَتَوافَرُ بِكَمِّيّاتٍ مُحَدَّدَةٍ في الطَّبيعَةِ، وَيَسْتَغْرِقُ تَكَوُّنُهُ زَمَنًا طَويلًا جِدًّا، مِثْلُ: النِّفْطِ، وَالْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ، وَالْمَعادِنِ، وَالصُّخورِ. يُعْرَفُ هذا النَّوْعُ مِنَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ بِاسْمِ **الْمَوارِدِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ Nonrenewable Resources**.

نَشاطٌ أَلْعَبُ مَعَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ. بِطاقاتٌ مُلَوَّنَةٌ، أَقْلامُ تَلْوينٍ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَكْتُبُ عَلى أَحَدِ وَجْهَيِ الْبِطاقَةِ اسْمَ مَوْرِدٍ طَبيعِيٍّ، وَعَلى الْوَجْهِ الْآخَرِ نَوْعَ الْمَوْرِدِ (مُتَجَدِّدٌ، غَيْرُ مُتَجَدِّدٍ).
2. أَقْلِبُ الْبِطاقَةَ بِحَيْثُ يَكونُ الْوَجْهُ الظّاهِرُ لِزُمَلائِيَ/ زَميلاتي اسْمَ الْمَوْرِدِ.
3. أَطْلُبُ إِلى زَميلِيَ/ زَميلَتي تَحْديدَ نَوْعِ الْمَوْرِدِ (مُتَجَدِّدٌ، غَيْرُ مُتَجَدِّدٍ).
4. أَقْلِبُ الْبِطاقَةَ، ثُمَّ أُقَيِّمُ إِجابَةَ زَميلِيَ/ زَميلَتي.
5. **أَتَواصَلُ:** أُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في اللَّعِبِ.

الْمَوارِدُ الْمَعْدِنِيَّةُ Mineral Resources: مَوادُّ تَكَوَّنَتْ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ أَوْ داخِلَها بِطَرائِقَ جُيولوجِيَّةٍ، وَتُعَدُّ مِنَ الْمَوارِدِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ، تَدْخُلُ في كَثيرٍ مِنَ الصِّناعاتِ (مِثْلِ: الْأَدْوِيَةِ، وَالْأَسْمِدَةِ، وَالْأَسْمَنْتِ، وَالزُّجاجِ، وَأَنْواعِ الْأَجْهِزَةِ الْمُخْتَلِفَةِ)، الَّتي تُسْهِمُ في تَعْزيزِ نُمُوِّ الِاقْتِصادِ الْوَطَنِيِّ، وَحَلِّ مُشْكِلَةِ الْبِطالَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ**: ما الْفَرْقُ بَيْنَ الْمَوارِدِ الْمُتَجَدِّدَةِ، وَالْمَوارِدِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ؟

▲ الْفوسْفاتُ: يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْأَسْمِدَةِ.

▲ الرَّمْلُ الزُّجاجِيُّ: يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الزُّجاجِ.

الْجِبْسُ: يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْأَسْمَنْتِ وَالتَّصاميمِ (الدّيكوراتِ). ▼

الصَّخْرُ الْجيرِيُّ النَّقِيُّ: يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْأَسْمَنْتِ. ▼

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** أُعَدِّدُ أَرْبَعَةَ اسْتِخْداماتٍ لِلْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ.

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): مَوارِدُ توجَدُ في الطَّبيعَةِ، وَلا دَخْلَ لِلْإِنْسانِ في تَكْوينِها.
- (.....): مَوارِدُ مُهِمَّةٌ تَكَوَّنَتْ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، أَوْ داخِلَها بِطَرائِقَ جُيولوجِيَّةٍ.

3 **أُصَنِّفُ** الْمَوارِدَ الطَّبيعِيَّةَ الْآتِيَةَ، إِلى مَوارِدَ مُتَجَدِّدَةٍ وَمَوارِدَ غَيْرِ مُتَجَدِّدَةٍ:
النَّفْطُ، الْحَيَواناتُ، الشَّمْسُ، الْماءُ، الْمَعادِنُ، الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ.

4 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ في ما يَأْتي:**

- أَحَدُ الْآتِيَةِ لا يُعَدُّ مَوْرِدًا طَبيعِيًّا:

أ . الْبلاستيكُ.　　ب. الشَّمْسُ.
جـ. الْماءُ.　　د . النَّباتاتُ.

- أَحَدُ الْآتِيَةِ يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْأَسْمَنْتِ:

أ . الصَّخْرُ الزَّيْتِيُّ.　　ب. صَخْرُ الْغرانيتِ.
جـ. الصَّخْرُ الْجيرِيُّ النَّقِيُّ.　　د . الْفوسْفاتُ.

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** الشَّمْسُ هِيَ مَصْدَرُ الطّاقَةِ الرَّئيسُ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ. أُوَضِّحُ ذلِكَ.

الْعُلومُ مَعَ التِّكْنولوجيا

أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنْ مُكَوِّناتِ الْأَجْهِزَةِ الذَّكِيَّةِ، مُحَدِّدًا عَلاقَتَها بِالْمَوارِدِ الْمَعْدِنِيَّةِ.

الْعُلومُ مَعَ الْفَنِّ

أَرْسُمُ لَوْحَةً فَنِّيَّةً مِنْ بيئَتِي تُمَثِّلُ الْمَوارِدَ الطَّبيعِيَّةَ.

الدَّرْسُ 2 مَصادِرُ الطّاقَةِ وَتَحَوُّلاتُها

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُصَنَّفُ مَصادِرُ الطّاقَةِ إِلى مَصادِرَ مُتَجَدِّدَةٍ وَأُخْرى غَيْرِ مُتَجَدِّدَةٍ، وَتَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ مِنْ شَكْلٍ إِلى آخَرَ.

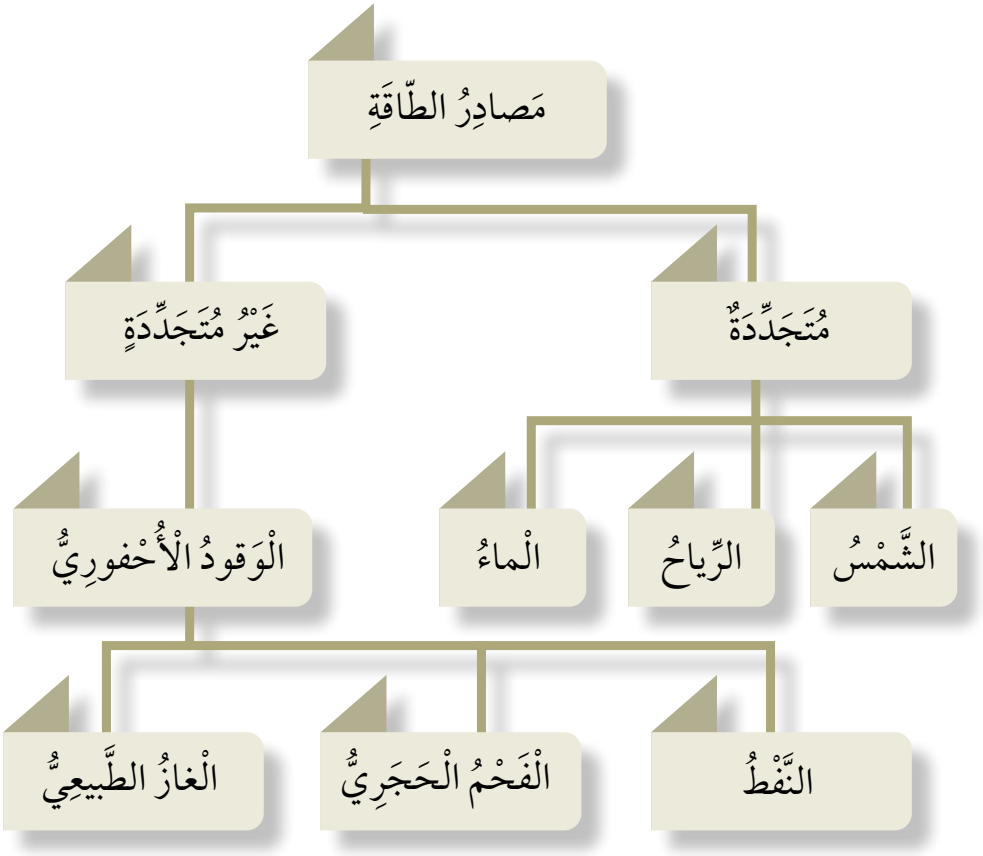
الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

مَصادِرُ الطّاقَةِ Energy Resources

مَصادِرُ الطّاقَةِ

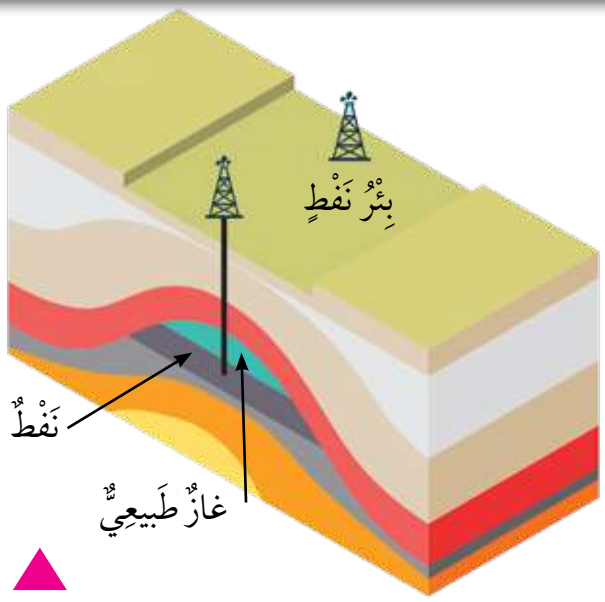
يُطْلَقُ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ الَّتي نَسْتَخْدِمُها في تَوْليدِ الطّاقَةِ بِصُوَرٍ مُخْتَلِفَةٍ اسْمُ **مَصادِرِ الطّاقَةِ Energy Resources**، وَهِيَ نَوْعانِ:

- **مَصادِرُ مُتَجَدِّدَةٌ:** مَصادِرُ لا تَنْضُبُ، وَلا تَنْتَهي، وَهِيَ صَديقَةٌ لِلْبيئَةِ.
- **مَصادِرُ غَيْرُ مُتَجَدِّدَةٍ:** مَصادِرُ كَمِّيَّتُها مُحَدَّدَةٌ وَقابِلَةٌ لِلنُّضوبِ، وَمُلَوِّثَةٌ لِلْبيئَةِ، وَهِيَ تَحْتاجُ إِلى مَلايينِ السِّنينَ كَيْ تَتَكَوَّنَ.



يُعَدُّ الْوَقودُ الْأُحْفورِيُّ أَحَدَ أَهَمِّ مَصادِرِ الطّاقَةِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ، الَّذي تَكَوَّنَ نَتيجَةَ دَفْنِ بَقايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ (النَّباتِيَّةِ، وَالْحَيَوانِيَّةِ) تَحْتَ طَبَقاتِ الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ، الَّتي تَعَرَّضَتْ لِحَرارَةٍ وَضَغْطٍ كَبيرَيْنِ قَبْلَ مَلايينِ السِّنينَ.

يَشْمَلُ الْوَقودُ الْأُحْفورِيُّ النَّفْطَ، وَالْفَحْمَ الْحَجَرِيَّ، وَالْغازَ الطَّبيعِيَّ. وَيُمْكِنُ الْاسْتِفادَةُ مِنْ طاقَتِهِ بَعْدَ حَرْقِهِ بِوُجودِ الْهَواءِ.



أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ

أَصِفُ اسْتِخْداماتِ الْوَقودِ الْأُحْفورِيِّ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يَتَكَوَّنُ الْوَقودُ الْأُحْفورِيُّ؟

تَحَوُّلاتُ الطّاقَةِ

لِلطّاقَةِ أَشْكالٌ عِدَّةٌ، مِنْها: الطّاقَةُ الْكيميائِيَّةُ، وَالطّاقَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ، وَالطّاقَةُ الضَّوْئِيَّةُ، وَالطّاقَةُ الْحَرارِيَّةُ، وَالطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ.

وتَتَغَيَّرُ الطّاقَةُ مِنْ شَكْلٍ إِلى آخَرَ، فمثلًا؛ تُحَوِّلُ الْخَلايا الشَّمْسِيَّةُ طاقَةَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ إِلى طاقَةٍ كَهْرَبائِيَّةٍ.

وتُسْتَخْدَمُ الْخَلايا الشَّمْسِيَّةُ عَلى نِطاقٍ واسِعٍ في الْأُرْدُنِّ، فَفي مَعانَ وَالْأَزْرَقِ وَغَيْرِها مِنَ الْمَناطِقِ مَشاريعُ كَبيرَةٌ لِتَوْليدِ الطّاقَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ مِنَ الطّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ؛ وَذلِكَ لِتَخْفيضِ اسْتِهْلاكِ النَّفْطِ الَّذي يُسَبِّبُ تَلَوُّثَ الْبيئَةِ.

تُحَوِّلُ الْخَلايا الشَّمْسِيَّةُ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ إِلى كَهْرَباءٍ تُسْتَخْدَمُ في الْمَنازِلِ.

تُحَوِّلُ طَواحينُ الرِّياحِ حَرَكَةَ الْهَواءِ إِلى كَهْرَباءٍ.

تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الْكيميائِيَّةُ الْمُخَزَّنَةُ في الْوَقودِ عِنْدَ احْتِراقِهِ إِلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ، وَطاقَةٍ حَرارِيَّةٍ.

تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ في الْمِكْواةِ إِلى طاقَةٍ حَرارِيَّةٍ.

نَشاطٌ السَّيّارَةُ الْهَوائِيَّةُ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: لُعْبَةُ سَيّارَةٍ (أَو قِطَعُ LEGO تَصْلُحُ لِعَمَلِ سَيّارَةٍ)، كَرْتونٌ، أَعْوادٌ خَشَبِيَّةٌ، شَريطٌ لاصِقٌ، مِقَصٌّ، قَلَمُ رَصاصٍ، مِمْحاةٌ، مِرْوَحَةٌ كَهْرَبائِيَّةٌ، مِتْرٌ أَوْ مِسْطَرَةٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَرْسُمُ الشِّراعَ الَّذي أَرْغَبُ في تَصْميمِهِ.
2. **أُصَمِّمُ** شِراعًا، مُراعِيًا شَكْلَهُ وَمِساحَتَهُ، بِاسْتِخْدامِ الْمِقَصِّ وَالْكَرْتونِ.
3. **أُجَرِّبُ** تَثْبيتَ الشِّراعِ عَلى لُعْبَةِ سَيّارَةٍ بِاسْتِخْدامِ الْأَعْوادِ الْخَشَبِيَّةِ وَالشَّريطِ اللّاصِقِ؛ لِتَحْريكِها.
4. **أَخْتَبِرُ** السَّيّارَةَ بِالنَّفْخِ عَلَيْها، ثُمَّ أَقيسُ الْمَسافَةَ الَّتي تَقْطَعُها.
5. **أَخْتَبِرُ** السَّيّارَةَ بِاسْتِخْدامِ الْمِرْوَحَةِ، ثُمَّ أَقيسُ الْمَسافَةَ الَّتي تَقْطَعُها (يُمْكِنُ تَكْرارُ التَّجْرِبَةِ أَكْثَرَ مِنْ مَرَّةٍ؛ بِاسْتِخْدامِ سُرْعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ لِلْمِرْوَحَةِ).
6. أُدَوِّنُ النَّتائِجَ الَّتي أَتَوَصَّلُ إِلَيْها في جَدْوَلٍ.
7. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي، وَأَتَحَدَّثُ إِلَيْهِمْ عَنْ مُقْتَرَحاتٍ لِتَطْويرِ تَصاميمِنا.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُسَمّي ثَلاثَةَ أَجْهِزَةٍ أَوْ أَدَواتٍ في مَنْزِلِيَ، ثُمَّ أُحَدِّدُ تَحَوُّلاتِ الطّاقَةِ فيها.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما أَنْواعُ مَصادِرِ الطّاقَةِ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): بَقايا النَّباتاتِ وَالْحَيَواناتِ الَّتي دُفِنَتْ في طَبَقاتِ الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ، وَتَعَرَّضَتْ لِحَرارَةٍ وَضَغْطٍ كَبيرَيْنِ بِمُرورِ مَلايينِ السِّنينَ.
- (.....): تَغَيُّرُ الطّاقَةِ مِنْ شَكْلٍ إِلى آخَرَ.

3 **أُقارِنُ** بَيْنَ مَصادِرِ الطّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ وَمَصادِرِ الطّاقَةِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ.

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** النَّفْطُ مَصْدَرٌ لِلطّاقَةِ غَيْرُ مُتَجَدِّدٍ. ما التَّغَيُّراتُ الَّتي سَتَطْرَأُ عَلى حَياتِيَ حينَ يَنْضُبُ؟

5 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** أَحَدُ مَصادِرِ الطّاقَةِ الْآتِيَةِ لا يُلَوِّثُ الْبيئَةَ:

أ. الشَّمْسُ. ب. النَّفْطُ. جـ. الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ. د. الْغازُ الطَّبيعِيُّ.

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

تُسْتَخْدَمُ الطّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ في أَحَدِ الْمَنازِلِ؛ ما يُوَفِّرُ (80) دينارًا شَهْرِيًّا مِنْ فاتورَةِ الْكَهْرَباءِ. كَمْ دينارًا يُوَفِّرُ صاحِبُ هذا الْمَنْزِلِ سَنَوِيًّا؟

الْعُلومُ مَعَ الْكِتابَةِ

أَكْتُبُ مَقالَةً قَصيرَةً عَنِ اسْتِخْدامِ الْمُخَلَّفاتِ الْعُضْوِيَّةِ، مِثْلِ بَقايا الطَّعامِ سَمادًا لِلتُّرْبَةِ.

تَدْويرُ الْمُخَلَّفاتِ

يَطْرَحُ الْإِنْسانُ كَمِّيّاتٍ كَبيرَةً مِنَ الْمُخَلَّفاتِ يَوْمِيًّا؛ ما يُمثِّلُ مُشْكِلَةً بيئِيَّةً مُسْتَمِرَّةً، تُؤَثِّرُ في صِحَّةِ الْإِنْسانِ نَفْسِهِ، فَضْلًا عَنْ تَأْثيرِها سَلْبًا في الْبيئَةِ. يُعَدُّ تَدْويرُ الْمُخَلَّفاتِ إِحْدى الطَّرائِقِ الْفاعِلَةِ لِتَجَنُّبِ أَضْرارِها، وَلِلْمُحافَظَةِ عَلى بيئَتِنا نَظيفَةً.

يُقْصَدُ بِالتَّدْويرِ اسْتِخْدامُ الْمُخَلَّفاتِ الْيَوْمِيَّةِ - بِوَصْفِها مِنَ الْمَوادِّ الْخامِ- في صِناعَةِ مُنْتَجاتٍ جَديدَةٍ. وَمِنَ الْمُخَلَّفاتِ الَّتي يُمْكِنُ تَدْويرُها: مُخَلَّفاتُ الْوَرَقِ، وَالْكَرْتونِ، وَالزُّجاجِ، وَالبلاستيكِ، وَالْمَعادِنِ، وَبَقايا الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَبَقايا الطَّعامِ.

لِلتَّدْويرِ فَوائِدُ كَثيرَةٌ، مِنْها: الْمُحافَظَةُ عَلى الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ وَمَوارِدِ الطّاقَةِ وَتَوْفيرُها لِلْأَجْيالِ الْقادِمَةِ، وَتَجَنُّبُ تَلَوُّثِ الْماءِ وَالْهَواءِ، وَالْمُحافَظَةُ عَلى الْكائِناتِ الْحَيَّةِ وَمَواطِنِها، وَتَوْفيرُ فُرَصِ عَمَلٍ لِكَثيرٍ مِنَ الْأَشْخاصِ؛ لِذا، يَجِبُ عَلَيْنا النَّظَرُ إِلى هذِهِ الْمُخَلَّفاتِ بِوَصْفِها مَوْرِدًا يُمْكِنُ اسْتِثْمارُهُ، وَكَذلِكَ تَهْيِئَةُ السُّبُلِ الَّتي تُساعِدُ الْأَفْرادَ وَالْمُؤَسَّساتِ عَلى تَدْويرِ الْمُخَلَّفاتِ.

أُفَكِّرُ مَعَ مَجْموعَةٍ مِنْ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي، في عَمَلِ مَشْروعٍ صَغيرٍ لِتَدْويرِ الْمُخَلَّفاتِ الْمَنْزِلِيَّةِ.

1 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

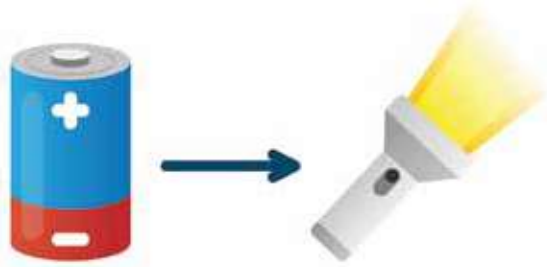
- (.....): مَوارِدُ تَتَوافَرُ بِكَمِّيَّةٍ مُحَدَّدَةٍ في الطَّبيعَةِ، وَيَسْتَغْرِقُ تَكَوُّنُها مُدَّةً زَمَنِيَّةً طَويلَةً جِدًّا.
- (.....): مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ تَتَوافَرُ بِصورَةٍ دائِمَةٍ، أَوْ يَسْتَغْرِقُ تَكَوُّنُها مُدَّةً زَمَنِيَّةً قَصيرَةً.
- (.....): مَصادِرُ دائِمَةٌ لِلطّاقَةِ لا تَنْضُبُ.

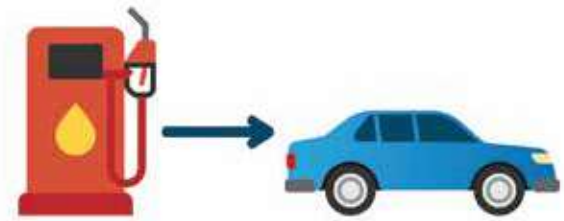
أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ:

2 **أَحْسُبُ:** اعْتادَتْ إِحْدى الْأُسَرِ دَفْعَ (100) دينارٍ شَهْرِيًّا قيمَةَ فاتورَةِ الْكَهْرَباءِ. وَحينَ عَمَدَتْ إِلى تَرْشيدِ اسْتِهْلاكِها مِنَ الْكَهْرَباءِ، بِاسْتِخْدامِ الْأَجْهِزَةِ الْكَهْرَبائِيَّةِ عِنْدَ الْحاجَةِ إِلَيْها فَقَطْ، انْخَفَضَتْ قيمَةُ الْفاتورَةِ إِلى (50) دينارًا. فَكَمْ دينارًا تُوَفِّرُ هذِهِ الْأُسْرَةُ سَنَوِيًّا؟

3 **أُفَسِّرُ:** يَجِبُ التَّقْليلُ مِنَ الْاعْتِمادِ عَلى الْوَقودِ الْأُحْفورِيِّ بِوَصْفِهِ مَصْدَرًا لِلطّاقَةِ.

4 أُحَدِّدُ أَشْكالَ تَحَوُّلِ الطّاقَةِ في ما يَأْتي:





5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** ما فَوائِدُ اسْتِخْدامِ الْمَصادِرِ الْمُتَجَدِّدَةِ في إِنْتاجِ الْكَهْرَباءِ، بَدَلًا مِنَ الْوَقودِ الْأُحْفورِيِّ؟

6 **أُحَلِّلُ:** تُعَدُّ الْأَوْراقُ الَّتي نَكْتُبُ عَلَيْها مِنَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ الْمُتَجَدِّدَةِ.

7 أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ في ما يَأْتي:

- يَحْصُلُ الْإِنْسانُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ الْغِذاءِ. وإِنَّ مَصْدَرَ الطّاقَةِ الْمُخْتَزَنَةِ في الْغِذاءِ هُوَ:

أ. الْأَسْمِدَةُ. ب. الشَّمْسُ. جـ. الْفيتامينات. د. التُّرْبَةُ.

- الظّاهِرَةُ الَّتي يُمْكِنُ تَفْسيرُها وَفْقَ تَرْتيبِ تَحَوُّلاتِ الطّاقَةِ التالي (طاقَةٌ كيميائِيَّةٌ ← طاقَةٌ حَرارِيَّةٌ ← طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ) هِيَ:

أ. إِضاءَةُ مِصْباحٍ. ب. اشْتِعالُ شَمْعَةٍ.

جـ. حَرْقُ الْبَنْزينِ لِحَرَكَةِ السَّيّارَةِ. د. اسْتِخْدامُ تَيّارٍ كَهْرَبائِيٍّ لِتَشْغيلِ ثَلّاجَةٍ.

تَقْويمُ الْأَداءِ

- أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنِ التَّأْثيراتِ الْبيئِيَّةِ لِحَرْقِ الْوَقودِ الْأُحْفوريِّ.
- أَجْمَعُ صُوَرًا وَمَعْلوماتٍ عَنْ هذِهِ التَّأْثيراتِ.
- **أَقْتَرِحُ** إِجْراءاتٍ لِلْحَدِّ مِنْ التَّأْثيراتِ الْبيئِيَّةِ السَّلْبِيَّةِ لِحَرْقِ الْوَقودِ الْأُحْفوريِّ.
- أُعِدُّ نَشْرَةً تَعْريفِيَّةً عَنْ هذِهِ التَّأْثيراتِ.
- أَسْتَعينُ بِالْمُعَلِّمِ/ بِالْمُعَلِّمَةِ لِلتَّثَبُّتِ مِنْ دِقَّةِ الْمَعْلوماتِ الْواردَةِ فيها.
- **أَتَواصَلُ**: أُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الْمَدْرَسَةِ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ مِنْ مَعْلوماتٍ.

الْوَحْدَةُ 4

الْعَناصِرُ وَالْمُرَكَّباتُ الْكيميائِيَّةُ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

الْأَشْياءُ حَوْلَنا كَثيرَةٌ وَتَتَكَوَّنُ مِنْ مَوادَّ، وَالْمادَّةُ هِيَ عُنْصُرٌ أَوْ مُرَكَّبٌ أَوْ مَخْلوطٌ مِنْ أَيٍّ مِنْهُما.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : الْعَناصِرُ الْكيميائِيَّةُ.

الدَّرْسُ (2) : الْمُرَكَّباتُ الْكيميائِيَّةُ.

أَتَهَيَّأُ

يَحْتَوي الْبَحْرُ الْمَيِّتُ عَلى مُرَكَّباتٍ كيميائِيَّةٍ تَتَكَوَّنُ مِنْ عَناصِرَ كيميائِيَّةٍ. فَما الْعَناصِرُ؟ وَما الْمُرَكَّباتُ؟

نَمْذَجَةُ الْعُنْصُرِ وَالْمُرَكَّبِ

أَسْتَكْشِفُ

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أُشَكِّلُ كُراتٍ صَغيرَةً مُتَماثِلَةً مِنَ الْمَعْجونِ بِلَوْنٍ واحِدٍ.
2. أُشَكِّلُ كُراتٍ أَكْبَرَ قَليلًا مِنَ الْكُراتِ في الْخُطْوَةِ الْأولى، وَبِلَوْنٍ مُخْتَلِفٍ.
3. **أَعْمَلُ نَموذَجًا:** أَمْلَأُ الطَّبَقَ الْأَوَّلَ بِكُراتٍ مِنَ اللَّوْنِ نَفْسِهِ، والطَّبَقَ الثّاني بِكُراتٍ مِنَ اللَّوْنِ الآخَرِ.
4. **أَعْمَلُ نَموذَجًا:** أَسْتَعْمِلُ أَعْوادَ تَنْظيفِ الْأَسْنانِ لِرَبْطِ كُراتِ الْمَعْجونِ، بِحَيْثُ يَرْبُطُ كُلُّ عودٍ بَيْنَ كُرَتَيْنِ مُخْتَلِفَتَيْنِ في اللَّوْنِ، وَأَضَعُها في الطَّبَقِ الثّالِثِ.
5. **أُقارِنُ** بَيْنَ النَّماذِجِ الثَّلاثَةِ، الَّتي كَوَّنْتُها في الْأَطْباقِ الثَّلاثَةِ.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** إِذا عَلِمْتُ أَنَّ الْعُنْصُرَ يَتَكَوَّنُ مِنْ ذَرّاتٍ مُتَشابِهَةٍ، بَيْنَما يَتَكَوَّنُ الْمُرَكَّبُ مِنِ ارْتِباطِ ذَرَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ، فَأَيُّ النَّماذِجِ يُمَثِّلُ عُنْصُرًا وَأَيُّها يُمَثِّلُ مُرَكَّبًا؟

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

قِطَعُ مَعْجونٍ مُلَوَّنَةٌ، طَبَقُ بِتْري عَدَدُ (3)، أَعْوادُ تَنْظيفِ أَسْنانٍ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

التَّجْريبُ: عِنْدَما أُخَطِّطُ التَّجارِبَ فَإِنَّني أُبْدي الْمُلاحَظاتِ، وَأَخْتارُ الْفَرَضِيّاتِ الْمُناسِبَةَ لِلتَّحَقُّقِ مِنْ مَعْلومَةٍ مُعَيَّنَةٍ.

الدَّرْسُ 1 الْعَناصِرُ الْكيميائِيَّةُ

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

تَتَكَوَّنُ الْمَوادُّ مِنْ ذَرّاتِ الْعَناصِرِ، وَلِكُلِّ عُنْصُرٍ رَمْزٌ خاصٌّ بِهِ وَخَصائِصُ مُخْتَلِفَةٌ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

الذَّرَّةُ	Atom
الْعُنْصُرُ	Element
رَمْزُ الْعُنْصُرِ	Element Symbol

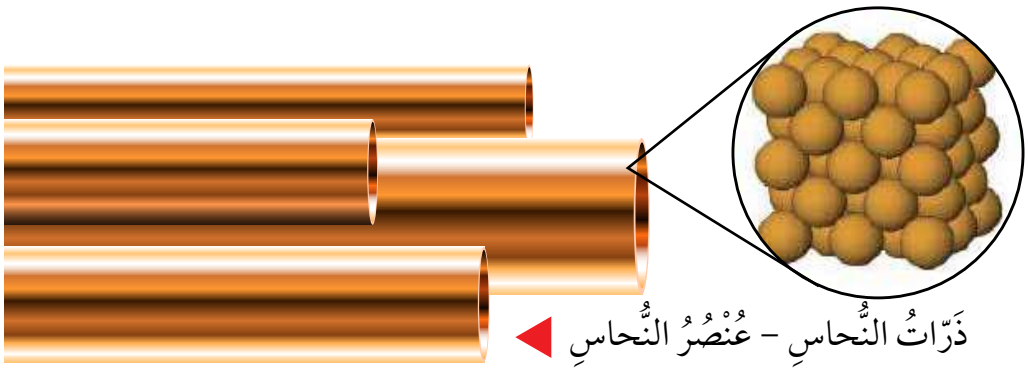
مَفْهومُ الْعُنْصُرِ

الْمادَّةُ هِيَ كُلُّ شَيْءٍ يَشْغَلُ حَيِّزًا وَلَهُ كُتْلَةٌ، وَتَتَكَوَّنُ الْمادَّةُ مِنْ جُسَيْماتٍ مُتَناهِيَةٍ في الصِّغَرِ تُسَمّى ذَرّاتٍ. **وَالذَّرَّةُ Atom** هِيَ الْوَحْدَةُ الْأَساسِيَّةُ لِلْمادَّةِ، وَلا يُمْكِنُنا رُؤْيَتُها بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ.

الْكَثيرُ مِنَ الْمَوادِّ الَّتي حَوْلَنا وَنَسْتَخْدِمُها بِكَثْرَةٍ، مُكَوَّنَةٌ مِنَ الْعَناصِرِ الْكيميائِيَّةِ. **وَالْعُنْصُرُ Element** مادَّةٌ نَقِيَّةٌ، تَتَكَوَّنُ مِنِ ارْتِباطِ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الذَّرّاتِ.

فَمَثَلًا، يَتَكَوَّنُ عُنْصُرُ النُّحاسِ مِنْ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الذَّرّاتِ تَتَشابَهُ في خَصائِصِها، مِثْلِ الشَّكْلِ وَالْحَجْمِ. وَيَتَكَوَّنُ عُنْصُرُ الْفِضَّةِ مِنْ ذَرّاتٍ مُتَشابِهَةٍ، وَلَكِنَّها تَخْتَلِفُ عَنْ ذَرّاتِ النُّحاسِ.

ذَرّاتُ الْفِضَّةِ – عُنْصُرُ الْفِضَّةِ



ذَرّاتُ النُّحاسِ – عُنْصُرُ النُّحاسِ

تَخْتَلِفُ الْعَناصِرُ عَنْ بَعْضِها في خَواصِّها مِثْلِ اللَّوْنِ وَالشَّكْلِ وَالرّائِحَةِ. وَتوجَدُ غالِبِيَّةُ الْعَناصِرِ في الْحالَةِ الصُّلْبَةِ عِنْدَ دَرَجَةِ حَرارَةِ الْغُرْفَةِ، كَالْيودِ وَالنُّحاسِ وَالْحَديدِ وَالْمَغْنيسْيومِ، وَتوجَدُ بَعْضُها في الْحالَةِ الْغازِيَّةِ كَالْهَيْدُروجينِ وَالْأُكْسُجينِ وَالْكلورِ، وَبَعْضُها الْآخَرُ كَالْبرومِ وَالزِّئْبَقِ في الْحالَةِ السّائِلَةِ. اكْتَشَفَ الْعُلَماءُ بَعْضَ هذِهِ الْعَناصِرِ في الطَّبيعَةِ، وَحَضَّروا بَعْضَها صِناعِيًّا في الْمُخْتَبَرِ.

▲ الْكلورُ

▲ الْبرومُ

▲ الْيودُ

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْوَحْدَةُ الْأَساسِيَّةُ لِلْمادَّةِ؟

نَشاطٌ خَصائِصُ الْعَناصِرِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: بُرادَةُ حَديدٍ، سِلْكُ نُحاسٍ، كَمِّيَّةٌ مِنَ الْكِبْريتِ، شَريطُ مَغْنيسْيومَ، كَمِّيَّةٌ مِنَ الْكَرْبونِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُلاحِظُ:** أَتَفَحَّصُ الْعَناصِرَ، وَأُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي.
2. **أُقارِنُ** بَيْنَ الْعَناصِرِ مِنْ حَيْثُ اللَّوْنُ وَالشَّكْلُ.
3. **أَسْتَنْتِجُ:** هَلِ الْعَناصِرُ مُتَشابِهَةٌ أَمْ مُخْتَلِفَةٌ في خَصائِصِها؟
4. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في النَّتائِجِ.

رُموزُ الْعَناصِرِ

يَزيدُ عَدَدُ الْعَناصِرِ الَّتي تَمَّ اكْتِشافُها عَلى 118 عُنْصُرًا، رَتَّبَها الْعُلَماءُ في جَدْوَلٍ سُمِّيَ الْجَدْوَلَ الدَّوْرِيَّ لِلْعَناصِرِ. وَلِلتَّسْهيلِ وَالْاخْتِصارِ؛ أَعْطى الْعُلَماءُ لِكُلِّ عُنْصُرٍ رَمْزًا خاصًّا به. **وَرَمْزُ الْعُنْصُرِ Element Symbol** هُوَ اخْتِصارٌ يُمَثِّلُ الْحَرْفَ الْأَوَّلَ أَوْ حَرْفَيْنِ مَعًا مِنْ اسْمِ الْعُنْصُرِ في اللُّغَةِ الْإِنْجِليزِيَّةِ أَوْ اللّاتينِيَّةِ.

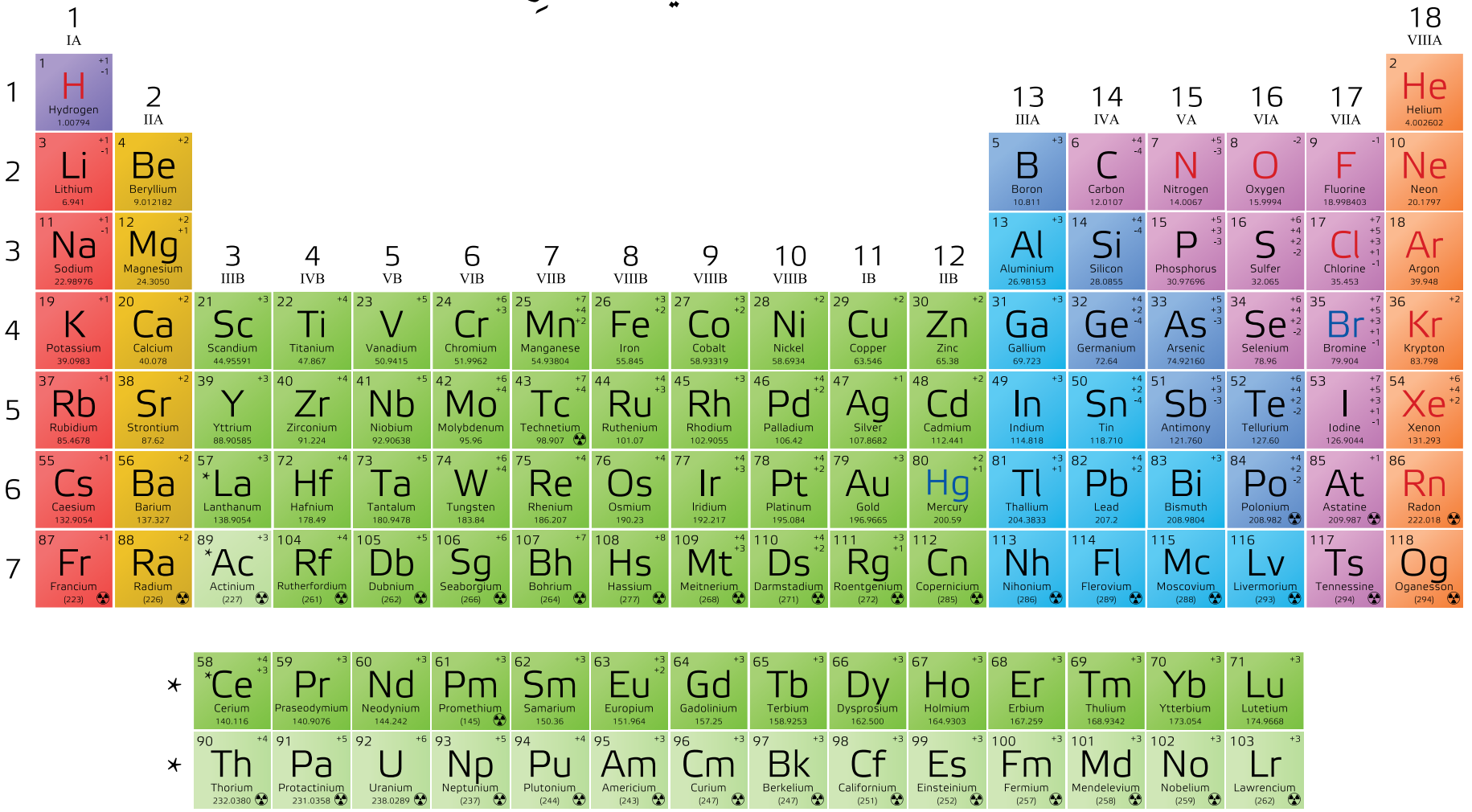
يُكْتَبُ رَمْزُ الْعُنْصُرِ بِالْحُروفِ الْإِنْجليزِيَّةِ، إِذْ يُكْتَبُ حَرْفًا كَبيرًا، وَإِذا تَشابَهَ عُنْصُرانِ في الْحَرْفِ الْأَوَّلِ يَتِمُّ إِضافَةُ حَرْفٍ آخَرَ لِلْعُنْصُرِ الْمُكْتَشَفِ لاحِقًا إِذْ يُكْتَبُ الْحَرْفُ الْأَوَّلُ كَبيرًا وَالْحَرْفُ الآخَرُ صَغيرًا؛ لِتَمْييزِهِما عَنْ بَعْضِهِما، مِثْلُ غازِ الْهَيْدروجينِ وَرَمْزُهُ (H) وغازُ الْهيليوم وَرَمْزُهُ (He). يُكْتَبُ اسْمُ الْعُنْصُرِ وَرَمْزُهُ ضِمْنَ مُرَبَّعٍ صَغيرٍ في الْجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ، إِذْ سَنَتَعَلَّمُهُ بِالتَّفْصيلِ في الْأَعْوامِ الْمُقْبِلَةِ.

الْعُنْصُرُ	الْاسْمُ بِاللُّغَةِ الْإِنْجِليزِيَّةِ	الرَّمْزُ
الْكَرْبونُ	Carbon	C
الْكالسْيومُ	Calcium	Ca
الْهَيْدروجينُ	Hydrogen	H
الْأُكْسِجينُ	Oxygen	O
النَّيْتروجينُ	Nitrogen	N

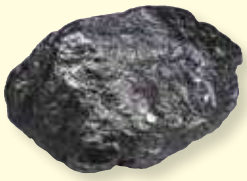
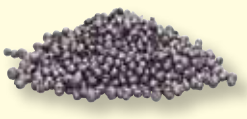
الْعُنْصُرُ	الْاسْمُ بِاللُّغَةِ اللّاتينِيَّةِ	الرَّمْزُ
الصّوديومُ	Natrium	Na
الْبوتاسْيومُ	Kalium	K
الْحَديدُ	Ferrum	Fe

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما رَمْزُ عُنْصُرِ الْهَيْدروجينِ؟

الجدولُ الدوريُّ للعناصرِ



وَالْجَدْوَلُ الْآتي يُبَيِّنُ أَسْماءَ بَعْضِ الْعَناصِرِ الْمَأْلوفَةِ، وَرَمْزَ كُلٍّ مِنْها وَخَصائِصَهُ:

اسْمُ الْعُنْصُرِ	الرَّمْزُ	خَصائِصُهُ	اسْمُ الْعُنْصُرِ	الرَّمْزُ	خَصائِصُهُ
الْهيدروجينُ	H	غازٌ عَديمُ اللَّوْنِ، ذو وَميضٍ أُرْجُوانِيٍّ. يَدْخُلُ في تَرْكيبِ مَوادَّ مُخْتَلِفَةٍ مِنْها الْماءُ.	الْكَرْبونُ 	C	عُنْصُرٌ يوجَدُ حُرًّا في الطَّبيعَةِ عَلى شَكْلِ جَرافيت أَوْ مَاسٍ.
الصوديومُ	Na	عُنْصُرٌ لَوْنُهُ فِضِّيٌّ، طَرِيٌّ وَشَديدُ الِانْفِجارِ عِنْدَ مُلامَسَتِهِ لِلْماءِ.	الْهيلْيومُ	He	غازٌ لا يَتَفاعَلُ بِسُهولَةٍ، وَعَديمُ اللَّوْنِ، كَثافَتُهُ قَليلَةٌ وَيُسْتَخْدَمُ في نَفْخِ الْبالوناتِ.
الْأَلَمِنْيومُ	Al	عُنْصُرٌ صُلْبٌ لَوْنُهُ فِضِّيٌّ، مِنَ الْعَناصِرِ الْأَكْثَرِ وَفْرَةً عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ يَدْخُلُ في صِناعَةِ الشَّبابيكِ وَالْمَطابِخِ	الْكِبْريتُ	S	عُنْصُرٌ أَصْفَرُ اللَّوْنِ، تُسْتَخْدَمُ مُرَكَّباتُهُ في صِناعَةِ أَعْوادِ الثِّقابِ وَالْمَطّاطِ.
الْبُرومُ	Br	عُنْصُرٌ سائِلٌ لَوْنُهُ بُنِّيٌّ مُحْمَرٌّ، تُسْتَخْدَمُ مُرَكَّباتُهُ في صِناعَةِ الْمُبيداتِ الْحَشَرِيَّةِ.	السّيليكونُ	Si	عُنْصُرٌ لَوْنُهُ رَمادِيٌّ لامِعٌ، يُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ الْإِلِكْترونِيّاتِ.
الْيودُ 	I	عُنْصُرٌ صُلْبٌ لَوْنُهُ بَنَفْسَجِيٌّ مائِلٌ لِلسَّوادِ، وَيُسْتَخْدَمُ مَحْلولُهُ مُطَهِّرًا لِلْجُروحِ.	الزِّئْبَقُ	Hg	عُنْصُرٌ سائِلٌ لَوْنُهُ فِضِّيٌّ، سامٌّ جِدًّا وَكَثافَتُهُ عالِيَةٌ، يَدْخُلُ في صِناعَةِ الثِّرمومِيتَرِ لِقياسِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** بِمَ تَخْتَلِفُ الْعَناصِرُ عَنْ بَعْضِها؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): مادَّةٌ نَقِيَّةٌ، تَتَكَوَّنُ مِنْ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الذَّرّاتِ.
- (.....): أَصْغَرُ جُزْءٍ في الْمادَّةِ، وَلا يُمْكِنُنا رُؤْيَتُهُ بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ.

3 أَكْتُبُ رُموزَ الْعَناصِرِ الْآتِيَةِ: الْأَلَمِنيومُ، الْكَرْبونُ، الْكالْسيومُ.

4 **أُصَنِّفُ:** أُمَيِّزُ بَيْنَ رَمْزِ عُنْصُرَيِّ (الْهيلْيومِ وَالْهَيْدروجينِ)، وَ(النَّيْتروجينِ وَالصّوْديومِ).

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** ما أَهَمِّيَّةُ اسْتِخْدامِ رُموزِ الْعَناصِرِ لِلْعُلَماءِ؟

6 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** رَمْزُ عُنْصُرِ الْمَغْنيسْيومِ (Magnesium):

أ. Mg　　ب. Na　　جـ. N　　د. S

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

أَكْتُبُ قائِمَةً بِأَسْماءِ مَوادَّ نَسْتَخْدِمُها في مَنازِلِنا مَصْنوعَةٍ مِنَ الْعَناصِرِ، تَتَضَمَّنُ: اسْمَ الْمادَّةِ، وَالْعُنْصُرَ الَّذي صُنِعَتْ مِنْهُ، وَبِماذا نَسْتَخْدِمُها.

الْعُلومُ مَعَ الصِّحَّةِ

أَكْتُبُ تَقْريرًا عَنْ أَهَمِّيَّةِ أَحَدِ الْعَناصِرِ لِجِسْمِ الْإِنْسانِ، وَأُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في النَّتائِجِ.

الدَّرْسُ 2 الْمُرَكَّباتُ الْكيميائِيَّةُ

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

تَتَكَوَّنُ الْكَثيرُ مِنَ الْمَوادِّ مِنَ الْمُرَكَّباتِ، وَتَخْتَلِفُ الْمُرَكَّباتُ في خَصائِصِها عَنِ الْعَناصِرِ الْمُكَوِّنَةِ مِنْها.

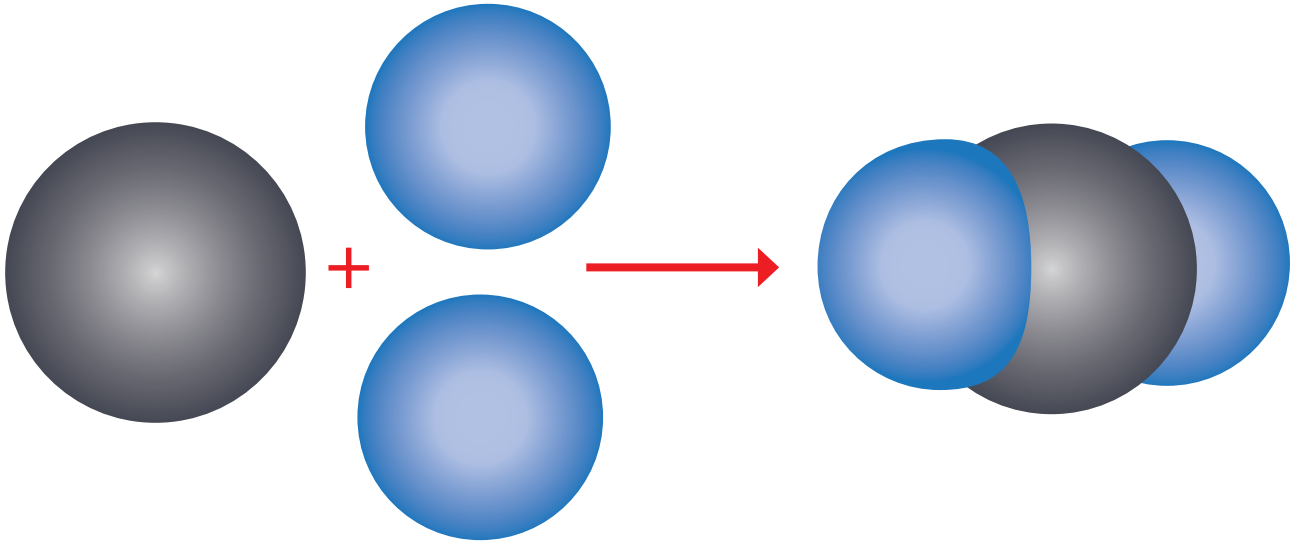
الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

مُرَكَّبٌ	Compound
مَخْلوطٌ	Mixture

كَيْفَ تَخْتَلِفُ خَصائِصُ الْمُرَكَّبِ عَنْ خَصائِصِ عَناصِرِهِ؟

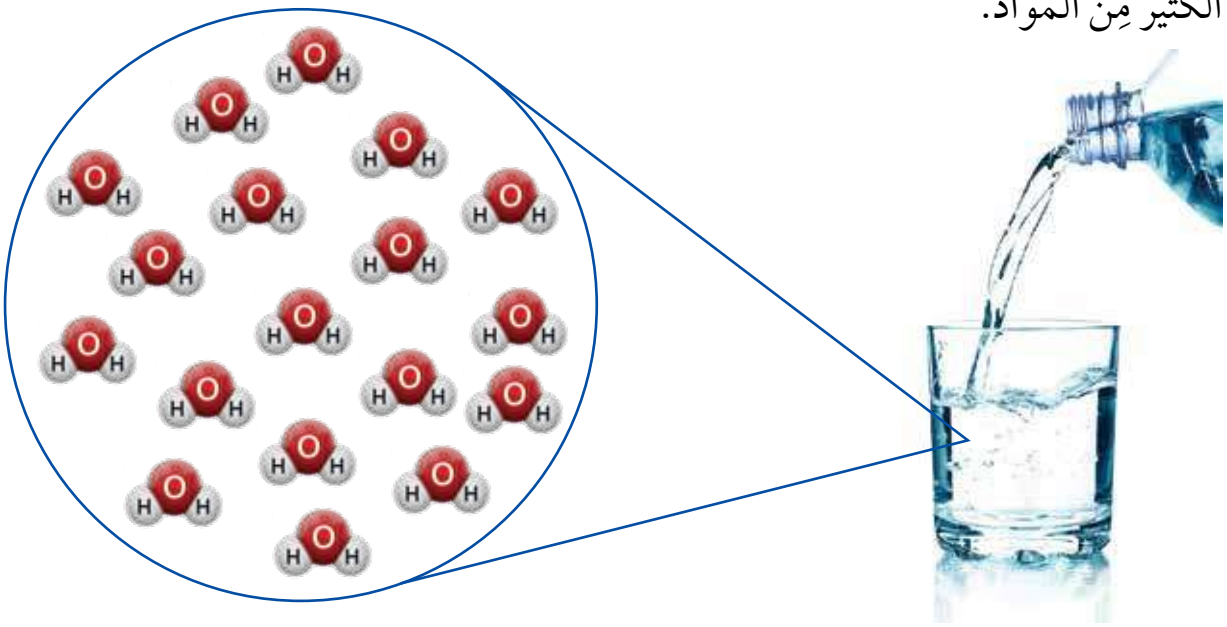
الْمَوادُّ الْمُتَنَوِّعَةُ حَوْلَنا إِمّا أَنْ تَتَكَوَّنَ مِنَ عَناصِرَ فَقَطْ، وإِمّا أَنْ تَرْتَبِطَ ذَرّاتُ بَعْضِ الْعَناصِرِ الْمُخْتَلِفَةِ مَعَ بَعْضِها، وَيَنْتُجُ عَنْ ذلِكَ مَوادُّ جَديدَةٌ تُسَمّى الْمُرَكَّباتِ الْكيميائِيَّةَ.

الْمُرَكَّبُ Compound هُوَ مادَّةٌ نَقِيَّةٌ، تَتَكَوَّنُ مِنِ ارْتِباطِ عُنْصُرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مَعًا بِنِسَبٍ مُحَدَّدَةٍ مِنْ ذَرّاتِ الْعَناصِرِ، وَالْعَمَلِيَّةُ الَّتي يَتَكَوَّنُ فيها الْمُرَكَّبُ نَتيجَةَ ارْتِباطِ ذَرّاتِ الْعَناصِرِ تُسَمّى التَّفاعُلَ الْكيميائِيَّ.



▲ يَتَكَوَّنُ الْمُرَكَّبُ مِنِ ارْتِباطِ ذَرّاتِ الْعَناصِرِ.

يوجَدُ كُلٌّ مِنْ عُنْصُرَي الهَيْدُروجينِ وَالْأُكْسُجينِ في الْحالَةِ الْغازِيَّةِ في الْغِلافِ الْجَوِّيِّ، وَعِنْدَ اتِّحادِ ذَرَّةٍ مِنَ الْأُكْسُجينِ مَعَ ذَرَّتَيْنِ مِنَ الْهَيْدروجينِ يَنْتُجُ مُرَكَّبُ (H_2O) الَّذي يُسَمّى الْماءَ، وَيَخْتَلِفُ الْماءُ عَنْ كُلٍّ مِنْهُما؛ فَهُوَ سائِلٌ مُهِمٌّ لِأَجْسامِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَتَذوبُ فيهِ الْكَثيرُ مِنَ الْمَوادِّ.



▲ يَنْتُجُ الْماءُ مِنْ اتِّحادِ ذَرَّةٍ مِنَ الْأُكْسُجينِ مَعَ ذَرَّتَيْنِ مِنَ الْهَيْدروجينِ.

يَمْتازُ عُنْصُرُ الصّوديومِ بِأَنَّهُ صُلْبٌ، وَيَنْفَجِرُ عِنْدَ وَضْعِهِ في الْماءِ، أَمّا عُنْصُرُ الْكُلورِ فَهُوَ غازٌ سامٌّ. وَعِنْدَ ارْتِباطِ ذَرَّةٍ مِنَ الصّوديومِ مَعَ ذَرَّةٍ مِنَ الْكُلورِ يَنْتُجُ مُرَكَّبُ كُلوريدِ الصّوديومِ (NaCl) الَّذي يُسَمّى مِلْحَ الطَّعامِ، وَهُوَ ضَروريٌّ لِصِحَّةِ الْجِسْمِ.

▼ كُلورُ

▼ صوديومُ

▼ كُلوريدُ الصّوديومِ

مِثالٌ آخَرُ: نِتْراتُ الصّوديومِ ($NaNO_3$) مادَّةٌ صُلْبَةٌ بَيْضاءُ، تُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ أَعْوادِ الثِّقابِ وَالْأَلْعابِ النّارِيَّةِ، الَّتي تَتَكَوَّنُ مِنْ اتِّحادِ ذَرَّةٍ مِنَ الصّوديومِ مَعَ ذَرَّةٍ مِنَ النَّيْتروجينِ وَثَلاثِ ذَرّاتٍ مِنَ الْأُكْسُجينِ. وَتَخْتَلِفُ في خَصائِصِها عَنْ خَصائِصِ كُلٍّ مِنْ هذِهِ الْعَناصِرِ.

نَشاطٌ الْعُنْصُرُ وَالْمُرَكَّبُ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: شَريطُ مَغْنيسْيومَ، وَرَقُ صَنْفَرَةٍ، طَبَقٌ بِتْري، مَوْقِدُ بِنْسِن.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَقْطَعُ شَريطًا مِنَ الْمَغْنيسْيومِ طولُهُ (10 cm).
2. أَسْتَخْدِمُ وَرَقَ صَنْفَرَةٍ لِتَنْظيفِ شَريطِ الْمَغْنيسْيومِ.
3. **أُلاحِظُ** لَوْنَ الشَّريطِ، وَأُسَجِّلُ مَلاحَظاتِي.
4. أُشْعِلُ الشَّريطَ في الْهَواءِ فَوْقَ طَبَقِ بِتْري؛ بِاسْتِخْدامِ مَوْقِدِ بِنْسِن.
5. أَتَفَحَّصُ الْمادَّةَ النّاتِجَةَ. ماذا أُلاحِظُ؟
6. أَصِفُ الْمادَّةَ النّاتِجَةَ عَنْ إِشْعالِ الشَّريطِ.
7. **أُقارِنُ** بَيْنَ شَريطِ الْمَغْنيسْيومِ وَالْمادَّةِ النّاتِجَةِ.
8. **أَتَنَبَّأُ:** هَلِ الْمادَّةُ النّاتِجَةُ مُرَكَّبٌ أَمْ عُنْصُرٌ؟
9. **أَسْتَنْتِجُ:** هَلْ تَتَشابَهُ خَواصُّ الْمادَّةِ النّاتِجَةِ، مَعَ خَواصِّ الْمَوادِّ الْمُتَفاعِلَةِ؟

▲ نِتْراتُ الصّوديومِ

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يَخْتَلِفُ مِلْحُ الطَّعامِ عَنْ عُنْصُرِ الصّوديومِ؟

بَعْضُ الْمُرَكَّباتِ وَالْعَناصِرِ الْمُكَوِّنَةِ لَها في حَياتِنا:

الْمُرَكَّبُ	الْعَناصِرُ الْمُكَوِّنَةُ لَهُ	خَصائِصُهُ
السُّكَّرُ $C_6H_{12}O_6$	الْكَرْبونُ وَالْهَيْدروجينُ وَالْأُكْسُجينُ.	مـادَّةٌ صُلْبَةٌ بَيْضاءُ، ذاتُ طَعْمٍ حُلْوٍ، تَخْتَلِفُ عَنِ الْعَناصِرِ الْمُكَوِّنَةِ لَها.
أُكْسيدُ الْحَديدِ Fe_2O_3 (الصَّدَأُ)	الْحَديدُ وَ الْأُكْسِجينُ.	مادَّةٌ صُلْبَةٌ هَشَّةٌ بُنِّيَّةٌ، تَخْتَلِفُ عَنِ الْحَديدِ الصُّـلْبِ الْقاسي وَعَنْ غـازِ الْأُكْسُجين.
ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ CO_2	الْكَرْبونُ والْأُكْسِجينُ	غازٌ عَديمُ اللَّوْنِ وَالرّائِحَةِ، يَنْتُجُ عَنْ تَنَفُّسِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَحَرْقِ الْوَقودِ الْأُحْفورِيِّ، وَغَيْرِها، وَيُسْتَخْدَمُ في صِناعَةِ طَفّاياتِ الْحَريقِ.
السّيليكا SiO_2	السّيليكونُ وَالْأُكْسِجين	مادَّةٌ صُلْبَةٌ، تَدْخُلُ في صِناعَةِ الزُّجاجِ والسّيراميكِ.
بَيْكَرْبوناتُ الصّوديومِ $NaHCO_3$	الصّوديومُ وَالْكَرْبونُ وَالْهَيْدروجينُ وَالْأُكْسِجينُ	مادَّةٌ صُلْبَةٌ بَيْضاءُ ناعِمَـةٌ، تُسْتَخْـدَمُ في خَبْزِ الْكَعْكِ وَالْمُعَجَّناتِ.

الْمَخاليطُ

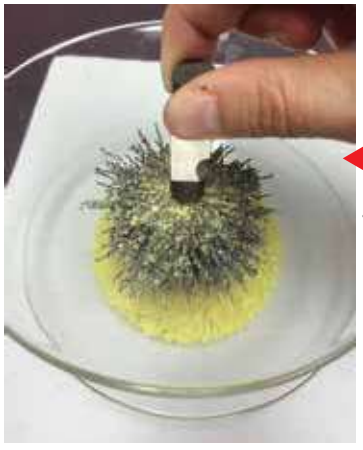
▲ مَخْلوطُ الْمُكَسّراتِ

قَدْ تَكونُ الْمَوادُّ الَّتي حَوْلَنا في صورَةِ مَخاليطَ. **وَالْمَخْلوطُ Mixture** مَزيجٌ مِنْ مادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ، مِنْ دونِ حُدوثِ تَفاعُلٍ كيميائِيٍّ في ما بَيْنَها، وَتَحْتَفِظُ كُلُّ مادَّةٍ في الْمَخْلوطِ بِخَصائِصِها. وَيُشْبِهُ ذلِكَ الْمُكَسَّراتِ الْمُكَوَّنَةَ مِنْ كاجو وَفُسْتُقٍ وَلَوْزٍ، فَعِنْدَما تُخْلَطُ مَعًا تَبْقى كُلٌّ مِنْها في الشَّكْلِ وَاللَّوْنِ وَالطَّعْمِ نَفْسِهِ.

▲ مَخْلوطُ الْماءِ وَالْمِلْحِ

الْهَواءُ الْجَوِّيُّ مَخْلوطٌ يَتَكَوَّنُ مِنَ الْعَديدِ مِنَ الْعَناصِرِ وَالْمُرَكَّباتِ، وَلِكُلٍّ مِنْها خَصائِصُهُ. كَما أَنَّ الْماءَ وَالْمِلْحَ مَخْلوطٌ يَتَكَوَّنُ مِنْ مُرَكَّبِ الْماءِ وَمُرَكَّبِ كُلوريدِ الصّوديومِ (مِلْحِ الطَّعامِ)، وَيُمْكِنُنا فَصْلُ الْمِلْحِ عَنِ الْماءِ إِذا بَخَّرْنا الْماءَ.

عِنْدَ إِضافَةِ كَمِّيَّةٍ مِنْ عُنْصُرِ الْكِبْريتِ إِلى كَمِّيَّةٍ مِنْ بُرادَةِ الْحَديدِ؛ يُسَمّى هذا مَخْلوطًا، وَيُمْكِنُنا فَصْلُ بُرادَةِ الْحَديدِ بِاسْتِخْدامِ الْمِغْناطيسِ. وَلكِنْ، عِنْدَما تَرْتَبِطُ ذَرَّةٌ مِنَ الْحَديدِ مَعَ ذَرَّةٍ مِنَ الْكِبْريتِ يَتَكَوَّنُ مُرَكَّبُ كَبْريتيدِ الْحَديدِ، الَّذي يَخْتَلِفُ في لَوْنِهِ عَنْ كُلٍّ مِنَ الْكِبْريتِ وَالْحَديدِ وَلا يَنْجَذِبُ إِلى الْمِغْناطيسِ.



◀ فَصْلُ بُرادَةِ الْحَديدِ عَنْ عُنْصُرِ الْكِبْريتِ بِاسْتِخْدامِ الْمِغْناطيسِ.

◀ مُرَكَّبُ كَبْريتيدِ الْحَديدِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ: أَسْتَنْتِجُ** أَسْماءَ الْعَناصِرِ الْمُكَوِّنَةِ لِمُرَكَّبِ كَرْبوناتِ الْكالْسيومِ ($CaCO_3$)، وَعَدَدَ ذَرّاتِ كُلِّ عُنْصُرٍ.

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): مادَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ ارْتِباطِ عُنْصُرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ.

3 **أُصَنِّفُ** الْمَوادَّ الْآتِيَةَ إِلى مُرَكَّبٍ أَوْ مَخْلوطٍ:

أ. الْهَواءُ. ب. الْماءُ. جـ. سَلَطَةُ الْفَواكِهِ. د. ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ.

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** هَلِ الْمَخْلوطُ مادَّةٌ نَقِيَّةٌ؟ أُوَضِّحُ إِجابَتِي.

5 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ في ما يَأْتي:**

- الْمُرَكَّبُ في ما يَأْتي، هُوَ:

أ. عَصيرُ الْبُرْتُقالِ. ب. مِلْحُ الطَّعامِ. جـ. الْمُكَسَّراتُ. د. ماءُ الْبَحْرِ.

- الْمُرَكَّبُ الَّذي يَحْتَوي عَلى ذَرَّتَيْنِ مِنَ الْأُكْسُجينِ، هُوَ:

أ. ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ (CO_2). ب. مِلْحُ الطَّعامِ ($NaCl$).

جـ. الْماءُ (H_2O). د. الصَّدَأُ (Fe_2O_3).

الْعُلومُ مَعَ الْبيئَةِ

أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنِ الْمُرَكَّبِ الَّذي يُسْتَخْلَصُ مِنْهُ الْأَلَمِنيوم، وَأَهَمِّيَّةِ تَدويرِ الْأَلَمِنيومِ في تَرْشيدِ اسْتِهْلاكِ الطّاقَةِ.

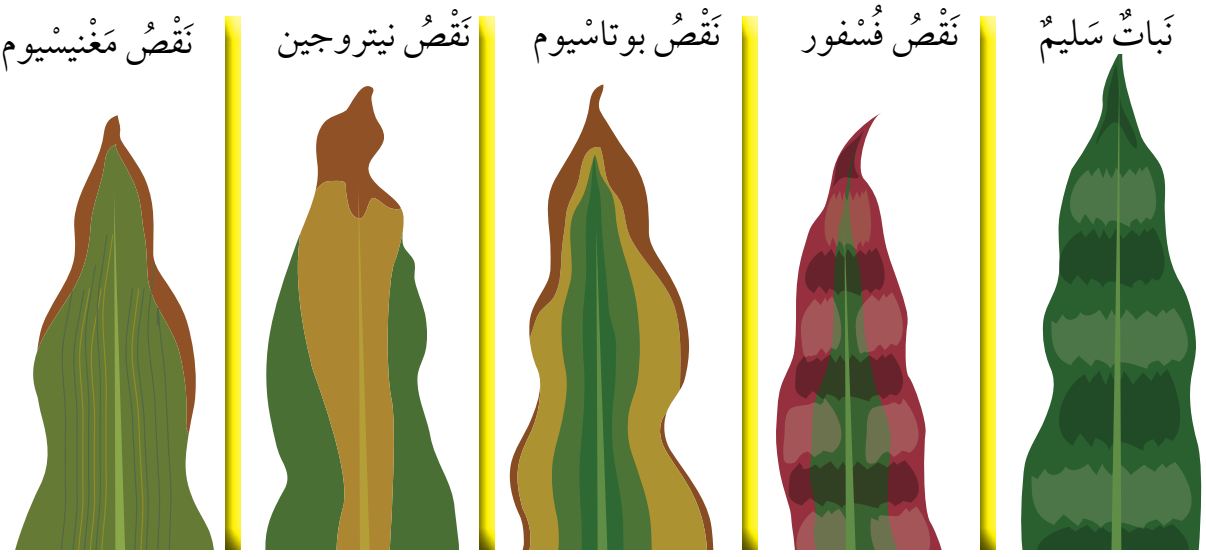
الْعُلومُ مَعَ الصِّحَّةِ

أَبْحَثُ عَنْ أَمْلاحٍ مَعْدِنِيَّةٍ مُهِمَّةٍ لِلْجِسْمِ، وَأَكْتُبُ أَسْماءَ الْعَناصِرِ الدّاخِلَةِ في تَرْكيبِها، وَأَهَمِّيَّتَها لِلْجِسْمِ. وَما الْعَناصِرُ الْمُكَوِّنَةُ لِهذِهِ الْمُرَكَّباتِ.

الْمُرَكَّباتُ وَالْعَناصرُ الْكيميائِيَّةُ في الزِّراعَةِ

يُفيدُ عِلْمُ الْكيمياءِ في قِطاعِ الزِّراعَةِ، في تَزْويدِ التُّرْبَةِ بِعُنْصُرٍ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْعَناصِرِ الْأَساسِيَّةِ لِنُمُوِّ النَّباتِ، مِثْلِ النَّيْتروجينِ وَالْفوسْفورِ وَالْبوتاسْيومِ عَنْ طَريقِ الْأَسْمِدَةِ الْمُصَنَّعَةِ. فَمَثَلًا، عِنْدَما تَظْهَرُ عَلى النَّبْتَةِ أَعْراضٌ تَدُلُّ عَلى نَقْصِ الْبوتاسْيومِ الَّذي يَزيدُ مِنْ قُدْرَةِ الْجَذْرِ عَلى امْتِصاصِ الْماءِ وَالْعَناصِرِ الْغِذائِيَّةِ مِنَ التُّرْبَةِ؛ يَجِبُ اخْتِيارُ سَمادٍ يَسُدُّ نَقْصَ الْبوتاسْيومِ في التُّرْبَةِ، عِلْمًا بِأَنَّ الْاسْتِخْدامَ الزائِدَ لِلسَّمادِ يُؤَثِّرُ سَلْبًا في نُمُوِّ النَّباتِ وَجَوْدَةِ الثِّمارِ، وَلَهُ أَيْضًا آثارٌ سَلْبِيَّةٌ في التُّرْبَةِ وَالْبيئَةِ.

أُخَطِّطُ لِعَمَلِ مَشْروعٍ لِتَحْسينِ الْمَزْروعاتِ في حَديقَةِ مَنْزِلِيَ أَوْ مَدْرَسَتِيَ، أَبْدَأُ الْمَشْروعَ بِفَحْصِ الْمَزروعاتِ، ثُمَّ أَرْبُطُ بَيْنَ الصِّفاتِ الَّتي تَظْهَرُ عَلى النَّباتِ الضَّعيفِ وَنَوْعِ الْعَناصِرِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها؛ وَذلِكَ بِإِجْراءِ بَحْثٍ عَنِ الْأَعْراضِ الَّتي تَظْهَرُ عَلى النَّباتاتِ عِنْدَ نَقْصِ أَيٍّ مِنَ الْعناصِرِ، ثُمَّ بِالتَّعاوُنِ مَعَ أَحَدِ والِدَيَّ أَوْ مُعَلِّمِيَّ/ مُعلِّمَتي، أَبْحَثُ في نَوْعِ الْأَسْمِدَةِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها النَّباتُ لِتَوْفيرِ عَناصِرَ مُحَدَّدَةٍ، وَأُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.



1 الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ: أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

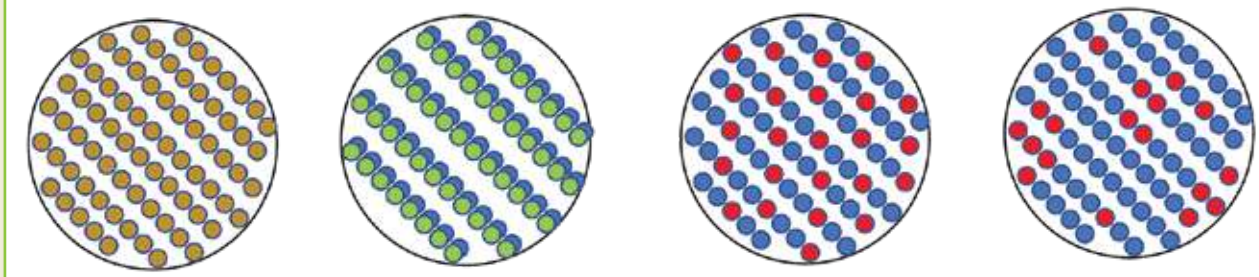
- (.....): مَزيجٌ مِنْ مادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنْ دونِ حُدوثِ تَفاعُلٍ كيميائِيٍّ.
- (.....): تُمَثِّلُ الْوَحْدَةَ الْأَساسِيَّةَ لِلْمادَّةِ.
- (.....): اخْتِصارُ الْحَرْفِ الأَوَّلِ أَوْ حَرْفَيْنِ مَعًا، مِنْ اسْمِ الْعُنْصُرِ الَّذي يُمَثِّلُهُ.

أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ:

2 أُصَنِّفُ الْمَوادَّ الْآتِيَةَ حَسْبَ الْجَدْوَلِ: شَرابُ الْقَهْوَةِ، الْأُكْسُجينُ، كُلوريدُ الصّوديومِ، الْعَصيرُ، الْفِضَّةُ، الْماءُ، الرَّمْلُ وَالْماءُ مَعًا، الصَّدَأُ.

مُرَكَّبٌ	عُنْصُرٌ	مَخْلوطٌ

3 أُصَنِّفُ الْأَشْكالَ الْآتِيَةَ إِلى عُنْصُرٍ أَوْ مُرَكَّبٍ أَوْ مَخْلوطٍ:



أ ب جـ د

4 أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:

- إِحْدى الْمَوادِّ الْآتِيَةِ تُعَدُّ عُنْصُرًا:

أ. السيليكا. ب. السُّكَّرُ.

جـ. الْأُكْسِجينُ. د. الْماءُ.

- مَسْحوقٌ يَحْتَوي عَلى حُبَيْباتٍ بَيْضاءَ وَأُخْرى سَوْداءَ، قَدْ يَكونُ:

أ. مُرَكَّبًا. ب. مَخْلوطًا. جـ. عُنْصُرًا. د. مُرَكَّبًا أَوْ مَخْلوطًا.

- إِذا تَفاعَلَ غازُ الْكلورِ مَعَ الصّوديومِ، ما نَوْعُ الْمادَّةِ الْمُتَكَوِّنَةِ؟

أ. مَخْلوطٌ. ب. مُرَكَّبٌ. جـ. سَبيكَةٌ. د. مَحْلولٌ.

5 أُكْمِلُ الْجَدْوَلَ الْآتِيَ:

اسْمُ الْعُنْصُرِ	رَمْزُ الْعُنْصُرِ	اسْمُ الْعُنْصُرِ	رَمْزُ الْعُنْصُرِ
	H	كَرْبون	
أَلَمِنْيوم		كِبْريت	
	Na	حَديد	
بوتاسْيوم		كْلور	
	O		Ca

6 أَضَعُ إِشارَةَ (✓) أَمامَ الْجُمْلَةِ الصَّحيحَةِ، وَإِشارَةَ (✗) أَمامَ الْجُمْلَةِ غَيْرِ الصَّحيحَةِ في ما يَأْتي:

1. يُمْكِنُني عَمَلُ الْمَخْلوطِ مِنْ مادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ فَقَطْ. ( )
2. يُمْكِنُني مُشاهَدَةُ مُكَوِّناتِ الْمَخْلوطِ دائِمًا. ( )
3. يُمْكِنُني فَصْلُ الرَّمْلِ عَنْ بُرادَةِ الْحَديدِ بِاسْتِخْدامِ الْمِغْناطيسِ. ( )
4. ذَرّاتُ الْعُنْصُرِ الْواحِدِ مُتَشابِهَةٌ، وَتَخْتَلِفُ عَنْ ذَرّاتِ الْعَناصِرِ الْأُخْرى. ( )
5. تَرْتَبِطُ ذَرّاتُ الْعُنْصُرِ مَعَ ذَرّاتِ عُنْصُرٍ واحِدٍ أَوْ أَكْثَرَ؛ عَنْ طَريقِ التَّفاعُلِ الْكيميائِيِّ لِتَكْوينِ مَخْلوطٍ. ( )

تَقْويمُ الْأَداءِ

- أَعْمَلُ نَموذَجًا لِلْماءِ.

1 أُحْضِرُ مَعْجونًا بِلَوْنَيْنِ أَزْرَقَ وَأَبْيَضَ، وَأَعْوادَ تَنْظيفِ الْأَسْنانِ.

2 أَعْمَلُ كُرَةً مِنَ الْمَعْجونِ ذي اللَّوْنِ الْأَبْيَضِ؛ لِيُمَثِّلَ ذَرَّةَ الْأُكْسُجينِ.

3 أَعْمَلُ كُرَتَيْنِ أَصْغَرَ حَجْمًا مِنَ الْمَعْجونِ ذي اللَّوْنِ الْأَزْرَقِ؛ لِتُمَثِّلا ذَرَّتَيْنِ مِنَ الْهَيْدروجينِ.

4 أَرْبُطُ الْكُراتِ الثَّلاثَ؛ بِاسْتِخْدامِ الْأَعْوادِ.

5 أَسْتَنْتِجُ: هَلِ النَّموذَجُ الَّذي صَمَّمْتُهُ يُمَثِّلُ مَخْلوطًا أَمْ مُرَكَّبًا؟ أُوَضِّحُ إِجابَتي.

الْوَحْدَةُ 5

الضَّوْءُ وَالصَّوْتُ

قالَ تَعالى: ﴿ وَيُسَبِّحُ ٱلرَّعْدُ بِحَمْدِهِۦ وَٱلْمَلَٰٓئِكَةُ مِنْ خِيفَتِهِۦ وَيُرْسِلُ ٱلصَّوَٰعِقَ ﴾
(سورَةُ الرَّعْدِ: الْآيَةُ 13).

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

الضَّوْءُ وَالصَّوْتُ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ، وَلَهُما خَصائِصُ تُمَيِّزُ كُلًّا مِنْهُما.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : الضَّوْءُ وَخَصائِصُهُ.

الدَّرْسُ (2) : الصَّوْتُ وَخَصائِصُهُ.

أَتَهَيَّأُ

أَيُّهُما أَسْرَعُ انْتِقالًا في الْهَواءِ، الضَّوْءُ أَمِ الصَّوْتُ؟

انْكِسارُ الضَّوْءِ

أَسْتَكْشِفُ

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَضَعُ الْقَلَمَ في الْكَأْسِ، ثُمَّ أَنْظُرُ إِلى الْكَأْسِ مِنْ أَعْلى وَمِنَ الْجَنْبِ.
2. **أُلاحِظُ** كَيْفَ يَظْهَرُ الْقَلَمُ عِنْدَ النَّظَرِ إِلى الْكَأْسِ مِنْ أَعْلى وَمِنَ الْجَنْبِ.
3. **أُقارِنُ** بَيْنَ ما شاهَدْتُهُ عِنْدَ النَّظَرِ إِلى الْكَأْسِ مِنْ أَعْلى وَمِنَ الْجَنْبِ.
4. **أُفَسِّرُ** ظُهورَ الْقَلَمِ بِهذا الشَّكْلِ في الْحالَتَيْنِ.
5. **أَتَواصَلُ**: أُشارِكُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

كَأْسُ ماءٍ شَفّافَةٌ، قَلَمُ رَصاصٍ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

الْقِياسُ: أَجْمَعُ الْبَياناتِ، وَأَسْتَخْدِمُ أَدَواتِ الْقِياسِ الْمُتَنَوِّعَةِ وَفْقَ الْكَمِيَّةِ الَّتي أَقيسُها.

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

عِنْدَ انْتِقالِ الضَّوْءِ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ بِزاوِيَةٍ؛ فَإِنَّ سُرْعَتَهُ تَتَغَيَّرُ، فَيَنْحَرِفُ عَنْ مَسارِهِ.

الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

انْكِسارُ الضَّوْءِ Refraction of Light

عَدَسَةٌ مُحَدَّبَةٌ Convex Lens

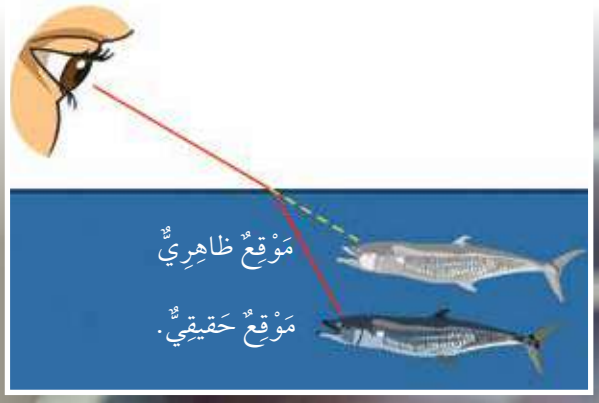
الْبُؤْرَةُ Focal Point

عَدَسَةٌ مُقَعَّرَةٌ Concave Lens

انْتِقالُ الضَّوْءِ عَبْرَ الْمَوادِّ

يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ في الْفَراغِ أَوِ الْهَواءِ، مِنْ سُرْعَةِ انْتِقالِهِ في أَيِّ وَسَطٍ شَفّافٍ آخَرَ مِثْلِ الزُّجاجِ أَوِ الْماءِ؛ لِذا، عِنْدَما يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ مِنْ وَسَطٍ شَفّافٍ إِلى آخَرَ فَإِنَّ سُرْعَتَهُ تَتَغَيَّرُ. وَفي أَثْناءِ انْتِقالِهِ، إِذا سَقَطَ الشُّعاعُ الضَّوْئِيُّ عَلى الْوَسَطِ الْجَديدِ بِزاوِيَةٍ؛ يَتَغَيَّرُ مَسارُهُ. يُسَمّى التَّغَيُّرُ في مَسارِ الضَّوْءِ **انْكِسارَ الضَّوْءِ Refraction of Light.**

وَتُفَسِّرُ ظاهِرَةُ انْكِسارِ الضَّوْءِ رُؤْيَةَ السَّمَكَةِ في غَيْرِ مَوْقِعِها الْحَقيقِيِّ؛ عِنْدَ النَّظَرِ إِلَيْها في الْبِرْكَةِ أَوْ في حَوْضِ السَّمَكِ.



تَبْدو السَّمَكَةُ لِلنّاظِرِ إِلَيْها، أَقْرَبَ مِمّا هِيَ عَلَيْهِ عِنْدَ النَّظَرِ إِلَيْها مِنْ جانِبِ الْحَوْضِ.

وَقَدْ تَعَلَّمْنا سابِقًا أَنَّنا نَرى الْأَجْسامَ عِنْدَما يَصِلُ الضَّوْءُ الْمُنْعَكِسُ عَنْها إِلى أَعْيُنِنا، فَالشُّعاعُ الضَّوْئِيُّ الْمُنْعَكِسُ عَنِ السَّمَكَةِ يَنْكَسِرُ عِنْدَ عُبورِهِ مِنَ الْماءِ إِلى الْهَواءِ، ثُمَّ يَسْقُطُ عَلى الْعَيْنِ؛ لِذا، نَرى السَّمَكَةَ في غَيْرِ مَوْقِعِها الْحَقيقِيِّ. أُلاحِظُ أَنَّ الْأَشِعَّةَ الضَّوْئِيَّةَ تَنْكَسِرُ فَقَطْ إِذا عَبَرَتْ إِلى وَسَطٍ شَفّافٍ آخَرَ بِزاوِيَةٍ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما شُروطُ حُدوثِ انْكِسارِ الضَّوْءِ؟

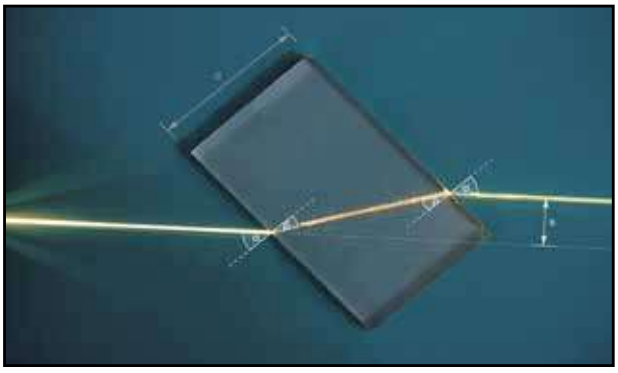
نَشاطٌ انْكِسارُ الضَّوْءِ داخِلَ الزُّجاجِ

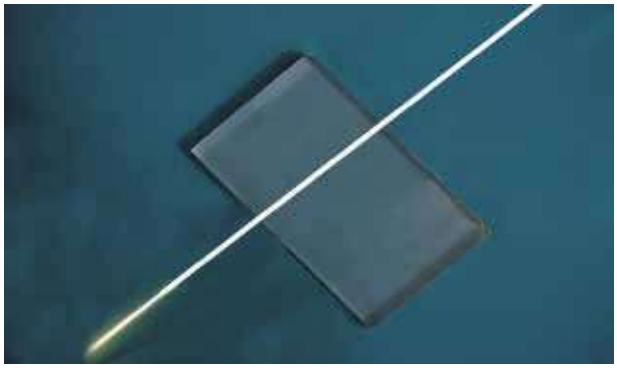
الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: مُتَوازي مُسْتَطيلاتٍ زُجاجِيٌّ أَوْ بلاستيكِيٌّ شَفّافٌ، ضَوْءُ لَيْزَر، وَرَقَةٌ بَيْضاءُ، مِسْطَرَةٌ، مِنْقَلَةٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَضَعُ مُتَوازي الْمُسْتَطيلاتِ عَلى الْوَرَقَةِ الْبَيْضاءِ، وَأُحَدِّدُ مُحيطَهُ بِالْقَلَمِ.
2. **أُجَرِّبُ:** أُوَجِّهُ الضَّوْءَ إِلى مُتَوازِيَ الْمُسْتَطيلاتِ بِشَكْلٍ مائِلٍ، وَأُلاحِظُ ماذا يَحْدُثُ لِمَسارِ الضَّوْءِ.
3. **أَقيسُ:** أَسْتَخْدِمُ الْمِنْقَلَةَ لِأَقيسَ الزّاوِيَتَيْنِ (1)، وَ(2)، وَأُقارِنُ بَيْنَ قِياسِ الزّاوِيَتَيْنِ.
4. أُوَجِّهُ الضَّوْءَ إِلى مُتَوازِيَ الْمُسْتَطيلاتِ بِشَكْلٍ عَمودِيٍّ، وَأُلاحِظُ ماذا يَحْدُثُ لِمَسارِ الضَّوْءِ.
5. أُدَوِّنُ: ماذا شاهَدْتُ في الْحالَتَيْنِ؟
6. **أُفَسِّرُ** النَّتائِجَ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.
7. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي لِتَفْسيرِ النَّتائِجِ.

عِنْدَ انْتِقالِ الضَّوْءِ مِنَ الْهَواءِ إِلى الزُّجاجِ بِزاوِيَةٍ يَنْكَسِرُ؛ أَيْ إِنَّهُ يُغَيِّرُ اتِّجاهَ مَسارِهِ، أَمّا عِنْدَ انْتِقالِهِ بِشَكْلٍ عَمودِيٍّ؛ فَإِنَّهُ لا يَنْكَسِرُ.





تَطْبيقاتُ انْكِسارِ الضَّوْءِ

الْعَدَساتُ

تُعَدُّ الْعَدَساتُ مِنَ التَّطْبيقاتِ الْمُهِمَّةِ لِانْكِسارِ الضَّوْءِ؛ فَالْعَدَسَةُ جِسْمٌ شَفّافٌ يُغَيِّرُ أَبْعادَ الْأَجْسامِ الَّتي نُراقِبُها مِنْ خِلالِها، فَنَراها أَكْبَرَ مِمّا هِيَ عَلَيْهِ أَوْ أَصْغَرَ حَسْبَ نَوْعِ الْعَدَسَةِ. وَالْعَدَسَةُ الْمُكَبِّرَةُ مِنْ أَهَمِّ الْأَدَواتِ الَّتي يَسْتَخْدِمُها الْعُلَماءُ في مُلاحَظَةِ الْأَشْياءِ.

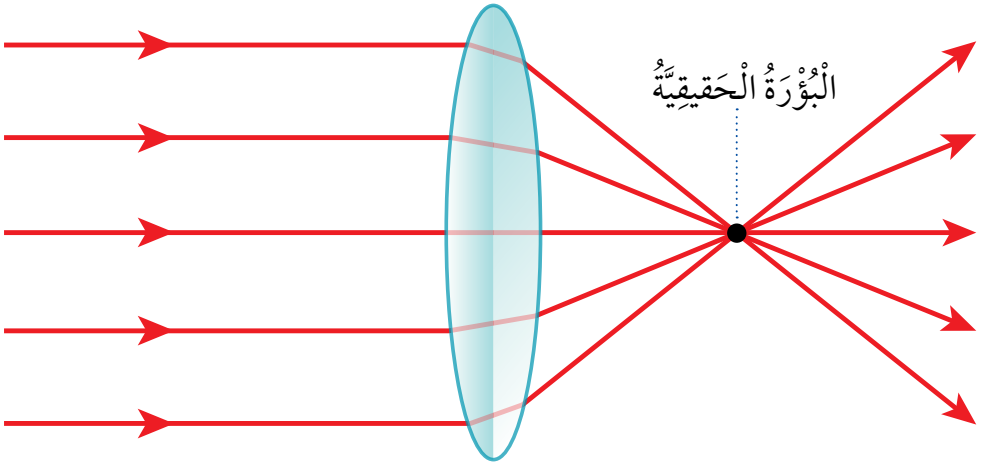
أَنْواعٌ مِنَ الْعَدَساتِ.

الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ

الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ Convex Lens سَميكَةٌ مِنَ الْوَسَطِ وَأَقَلُّ سُمْكًا مِنْ أَطْرافِها. تُسَمّى الْعَدَسَةَ الْمُجَمِّعَةَ؛ لِأَنَّها تَكْسِرُ الْأَشِعَّةَ الضَّوْئِيَّةَ الْمُتَوازِيَةَ السّاقِطَةَ عَلَيْها، وَتُجَمِّعُها في نُقْطَةٍ تُسَمّى **الْبُؤْرَةَ Focal Point**.

الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ عَدَسَةٌ لامَّةٌ.

بُؤْرَةُ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ حَقيقِيَّةٌ.



صِفاتُ الْأَخْيِلَةِ في الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ

عِنْدَما نَنْظُرُ إِلى جِسْمٍ بَعيدٍ مِنْ خِلالِ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ؛ فَإِنَّ الْعَدَسَةَ الْمُحَدَّبَةَ تُكَوِّنُ لَهُ خَيالًا مَقْلوبًا حَقيقِيًّا، وَيُعَدُّ الْخَيالُ حَقيقِيًّا إِنْ رَأَيْناهُ عَلى حاجِزٍ أَوْ شاشَةٍ. وَقَدْ يَكونُ مُكَبَّرًا أَوْ مُصَغَّرًا أَوْ مُساوِيًا لِلْجِسْمِ في أَبْعادِهِ، وَفْقًا لِبُعْدِ الْجِسْمِ عَنِ الْعَدَسَةِ.

▲ الْخَيالُ الْمَقْلوبُ الْمُصَغَّرُ في الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ.

عِنْدَما يَكونُ الْجِسْمُ قَريبًا جِدًّا مِنَ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ؛ يَتَكَوَّنُ خَيالٌ لِلْجِسْمِ مُعْتَدِلٌ وَوَهْمِيٌّ وَمُكَبَّرٌ. وَالْخَيالُ الْوَهْمِيُّ لا يُمْكِنُنا تَجْميعُهُ عَلى حاجِزٍ أَوْ شاشَةٍ، تُسَمّى الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ الْعَدَسَةَ الْمُكَبِّرَةَ.

◀ الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ تُكَوِّنُ خَيالًا مُعْتَدِلًا وَوَهْمِيًّا مُكَبَّرًا لِلْجِسْمِ عِنْدَما يَكونُ قَريبًا جِدًّا مِنْها.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ماذا تُسَمّى نُقْطَةُ تَجَمُّعِ الْأَشِعَّةِ الضَّوْئِيَّةِ في الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ؟

نَشاطٌ صِفاتُ الْخَيالِ في الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: عَدَسَةٌ مُحَدَّبَةٌ، شَمْعَةٌ، قِطْعَةُ كَرْتونٍ بَيْضاءُ، مِسْطَرَةٌ.

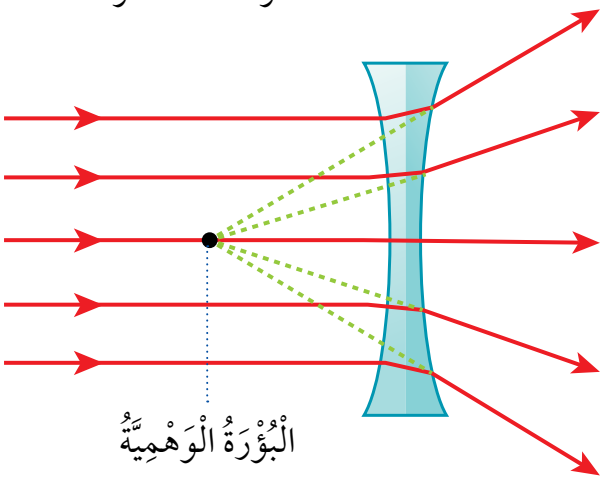
خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُجَرِّبُ:** أَضَعُ الشَّمْعَةَ أَمامَ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ عَلى بُعْدٍ مُعَيَّنٍ.
2. أَضَعُ قِطْعَةَ الْكَرْتونِ الْبَيْضاءَ في الْجِهَةِ الْمُقابِلَةِ.
3. أُحَرِّكُ قِطْعَةَ الْكَرْتونِ الْبَيْضاءَ نَحْوَ الْعَدَسَةِ أَوْ بَعيدًا عَنْها؛ كَيْ أَحْصُلَ عَلى أَفْضَلِ خَيالٍ (صورَةٍ) لِلشَّمْعَةِ. ماذا أُشاهِدُ؟
4. أَرْسُمُ ما يَتَكَوَّنُ عَلى قِطْعَةِ الْكَرْتونِ الْبَيْضاءِ.
5. **أَسْتَنْتِجُ** صِفاتِ الْخَيالِ.
6. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في هذِهِ الصِّفاتِ.

الْعَدَسَةُ الْمُقَعَّرَةُ

الْعَدَسَةُ الْمُقَعَّرَةُ Concave Lens رَقيقَةٌ مِنَ الْوَسَطِ وَسَميكَةٌ مِنْ أَطْرافِها. تُسَمّى الْمُفَرِّقَةَ؛ لِأَنَّها تُفَرِّقُ الْأَشِعَّةَ السّاقِطَةَ عَلَيْها.

الْعَدَسَةُ الْمُقَعَّرَةُ عَدَسَةٌ مُفَرِّقَةٌ.



بُؤْرَةُ الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ وَهْمِيَّةٌ؛ إِذْ تَلْتَقي فيها امْتِداداتُ الْأَشِعَّةِ الْمُنْكَسِرَةِ.

صِفاتُ الْأَخْيِلَةِ في الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ

تَتَمَيَّزُ الْأَخْيِلَةُ الْمُتَكَوِّنَةُ في الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ، بِأَنَّها مُعْتَدِلَةٌ وَوَهْمِيَّةٌ وَمُصَغَّرَةٌ.

نَرى عَيْنَ الطّالِبِ أَصْغَرَ مِنَ الْحَقيقَةِ؛ بِاسْتِخْدامِ الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ.

قَوْسُ الْمَطَرِ

يَظْهَرُ قَوْسُ الْمَطَرِ بَعْدَ تَساقُطِ الْمَطَرِ وَشُروقِ الشَّمْسِ، وَهذِهِ الظّاهِرَةُ ناتِجَةٌ عَنْ تَحْليلِ ضَوْءِ الشَّمْسِ الْأَبْيَضِ إِلى أَلْوانٍ عَدَدُها سَبْعَةٌ، نَتيجَةَ مُرورِهِ عَبْرَ قَطَراتِ الْماءِ، إِذْ تَنْكَسِرُ الْأَشِعَّةُ الضَّوْئِيَّةُ بِزَوايا مُخْتَلِفَةٍ عِنْدَ مُرورِها عَبْرَ قَطَراتِ الْماءِ فَتَتَفَرَّقُ.

قَوْسُ الْمَطَرِ ▲

وَيُمْكِنُ تَحْليلُ الضَّوْءِ الْأَبْيَضِ بِطَرائِقَ مُخْتَلِفَةٍ مِثْلِ اسْتِخْدامِ الْمَنْشورِ الزُّجاجِيِّ.

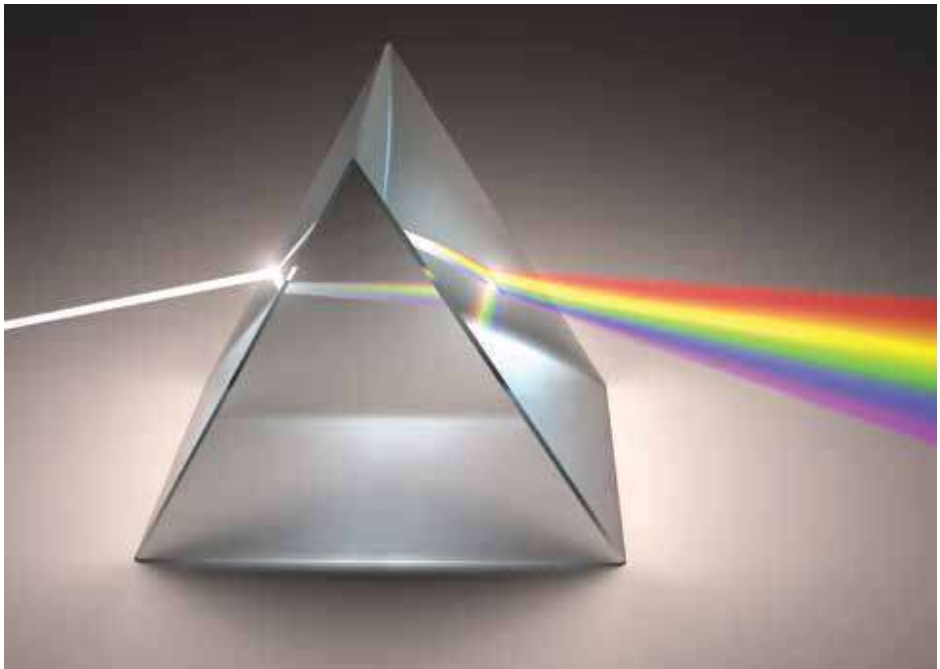
نَشاطٌ تَحْليلُ الضَّوْءِ الْأَبْيَضِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: مَنْشورٌ زُجاجِيٌّ، مَصْدَرُ ضَوْءٍ أَوْ ضَوْءُ الشَّمْسِ، وَرَقَةٌ بَيْضاءُ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُجَرِّبُ:** أُوَجِّهُ مَصْدَرَ الضَّوْءِ إِلى الْوَرَقَةِ الْبَيْضاءِ.
2. أَضَعُ الْمَنْشورَ الزُّجاجِيَّ بِحَيْثُ يَكونُ مُواجِهًا لِمَصْدَرِ الضَّوْءِ؛ كَيْ يَمُرَّ مِنْ خِلالِهِ.
3. أُحَرِّكُ الْمَنْشورَ بِحَيْثُ يَخْرُجُ الضَّوْءُ مِنَ الْوَجْهِ الْآخَرِ.
4. **أُلاحِظُ** الضَّوْءَ الْخارِجَ مِنَ الْمَنْشورِ عَلى الْوَرَقَةِ الْبَيْضاءِ.
5. أُسَجِّلُ مَلاحَظاتِي.
6. **أُفَسِّرُ:** ما الَّذي حَدَثَ لِلضَّوْءِ الْأَبْيَضِ؟
7. **أَتَواصَلُ** بِما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ مَعَ زُمَلائِي / زَميلاتي.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْمَقْصودُ بِتَحْليلِ الضَّوْءِ؟



تَحْليلُ الضَّوْءِ الْأَبْيَضِ بِاسْتِخْدامِ الْمَنْشورِ. ◀

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ماذا يَحْدُثُ لِلضَّوْءِ عِنْدَما يَنْتَقِلُ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفّافَيْنِ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- (.....): النُّقْطَةُ الَّتي تَتَجَمَّعُ فيها الْأَشِعَّةُ الضَّوْئِيَّةُ.
- (.....): عَدَسَةٌ تُفَرِّقُ الْأَشِعَّةَ الضَّوْئِيَّةَ.
- (.....): انْحِرافُ الضَّوْءِ عَنْ مَسارِهِ، عِنْدَما يَنْتَقِلُ مِنْ وَسَطٍ شَفّافٍ إِلى وَسَطٍ شَفّافٍ آخَرَ.

3 **أُفَسِّرُ** ظُهورَ الْمِلْعَقَةِ كَأَنَّها مَكْسورَةٌ كَما في الصُّورَةِ أَدْناهُ.

4 **أُقارِنُ** بَيْنَ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ مِنْ حَيْثُ صِفاتُ الْخَيالِ الَّذي تُكَوِّنُهُ وَنَوْعُ الْبُؤْرَةِ.

5 **أَعْمَلُ نَموذَجًا:** أَسْتَخْدِمُ كَأْسَ ماءٍ شَفّافَةً تَكونُ قاعِدَتُها مُقَعَّرَةً، وَأُحاوِلُ رُؤْيَةَ جُمْلَةٍ في كِتابٍ مِنْ خِلالِ قاعِدَةِ الْكَأْسِ، أُعيدُ التَّجْرِبَةَ بِاسْتِخْدامِ كَأْسٍ أُخْرى قاعِدَتُها مُسْتَوِيَةٌ، وَأُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الْفَرْقِ بَيْنَ الْحالَتَيْنِ.

6 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** إِذا شاهَدَ أَحْمَدُ قَوْسَ الْمَطَرِ بِاتِّجاهِ الشَّرْقِ؛ فَفي أَيِّ اتِّجاهٍ تَكونُ الشَّمْسُ؟ أُوَضِّحُ إِجابَتي.

7 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** الْخَيالُ الْمُتَكَوِّنُ بِاسْتِخْدامِ الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ يَكونُ:

أ. مُكَبَّرًا. ب. وَهْمِيًّا. جـ. حَقيقِيًّا. د. مَقْلوبًا.

الْعُلومُ مَعَ التّاريخِ

أَبْحَثُ في الْإِنْتَرْنِت عَنْ دَوْرِ الْعالِمِ الْحَسَنِ بنِ الْهَيْثَمِ في عِلْمِ الْبَصَرِيّاتِ.

الْعُلومُ مَعَ الطِّبِّ

أَكْتُبُ مَقالَةً أُبَيِّنُ فيها اسْتِخْدامَ الْعَدَساتِ في طِبِّ الْعُيونِ.

الدَّرْسُ 2 الصَّوْتُ وَخَصائِصُهُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

يَنْتَشِرُ الصَّوْتُ بِسُرْعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ حَسْبَ الْوَسَطِ الَّذي يَنْتَقِلُ مِنْ خِلالِهِ.

الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

انْعِكاسُ الصَّوْتِ

Reflection of Sound

صَدى الصَّوْتِ Echo

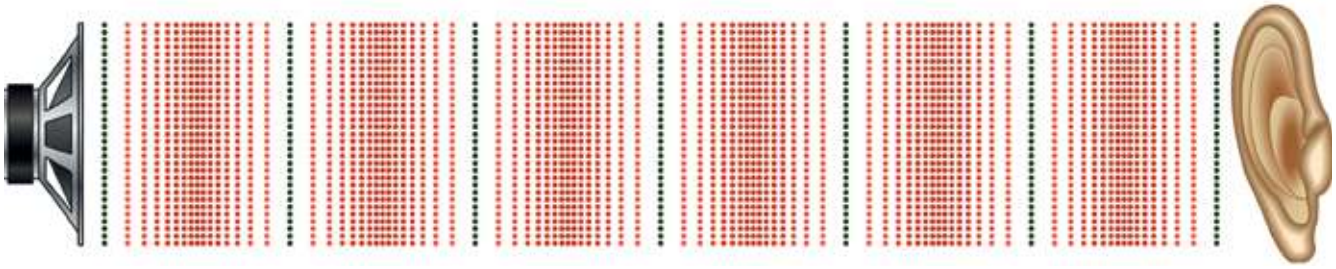
امْتِصاصُ الصَّوْتِ

Absorption of Sound

انْتِقالُ الصَّوْتِ عَبْرَ الْمَوادِّ

يُعَدُّ الصَّوْتُ شَكْلًا مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ وَيَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَوادِّ؛ فَنَسْمَعُ الصَّوْتَ عادَةً عِنْدَما يَنْتَقِلُ إِلى الْأُذُنَيْنِ عَبْرَ الْهَواءِ، نَتيجَةَ حَرَكَةِ جُسَيْماتِ الْهَواءِ الَّتي تَنْقُلُهُ.

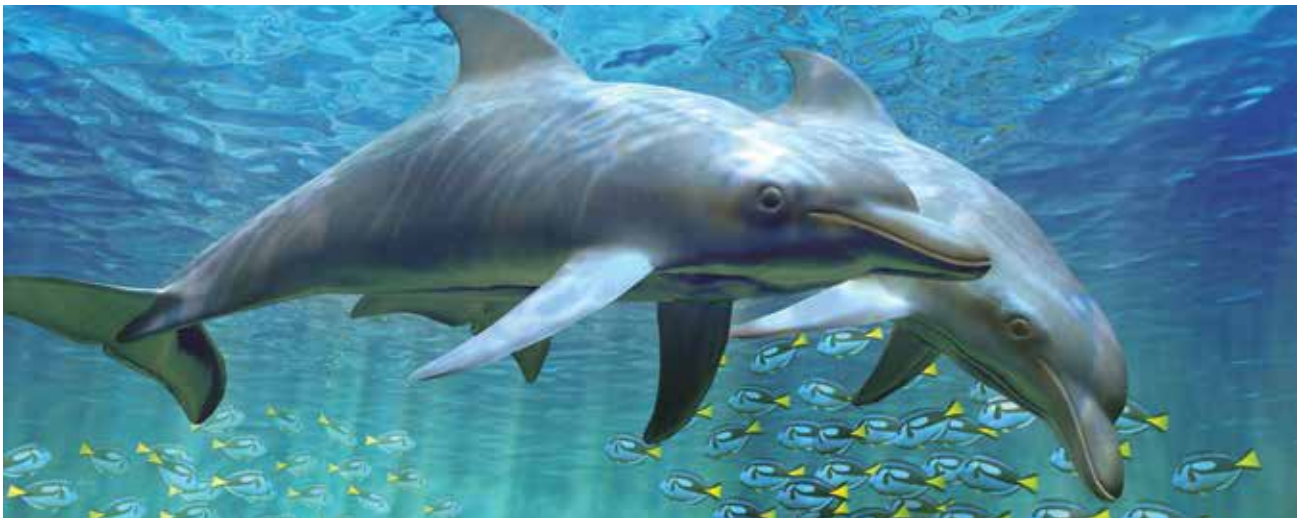
حَرَكَةُ جُسَيْماتِ الْهَواءِ.



اتِّجاهُ انْتِقالِ الصَّوْتِ

انْتِقالُ الصَّوْتِ في السَّوائِلِ

إِذا جَرَّبْتُ طَرْقَ مِلْعَقَتَيْنِ مَعَ بَعْضِهما تَحْتَ الْماءِ؛ فَإِنَّني أَسْمَعُ الصَّوْتَ النّاتِجَ عَنْهُما، وَهذا يوَضِّحُ أَنَّ الصَّوْتَ انْتَقَلَ في الْماءِ ثُمَّ إِلى أُذُنِيَ، فَالصَّوْتُ يَنْتَقِلُ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ في السَّوائِلِ.



▲ الدَّلافينُ الَّتي تَعيشُ في الْماءِ تُصْدِرُ أَصْواتًا تَنْتَقِلُ عَبْرَ الْماءِ؛ لِتَتَواصَلَ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا.

انْتِقالُ الصَّوْتِ في الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ

عِنْدَما أَضَعُ إِحْدى أُذُنَيَّ عَلى سَطْحِ طاوِلَةٍ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلى زَميلي/ زَميلَتي النَّقْرَ عَلى الطَّرَفِ الْآخَرِ مِن الطّاوِلَةِ؛ فَإِنَّني أَسْمَعُ صَوْتَ النَّقْرِ، وَبِما أَنَّ سَطْحَ الطّاوِلَةِ مادَّةٌ صُلْبَةٌ تَنْقُلُ الصَّوْتَ، فَيُمْكِنُني الِاسْتِنْتاجُ بِأَنَّ الصَّوتَ يَنْتَقِلُ في الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ.

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ جِسْمِ الْإِنْسانِ، وَيُمْكِنُ سَماعُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ بِوَساطَةِ سَمّاعَةِ الطَّبيبِ. ▼

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ تَتَواصَلُ الدَّلافينُ مَعَ بَعْضِها بَعْضًا؟

خَصائِصُ الصَّوْتِ

يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ عَبْرَ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ وَالسّائِلَةِ وَالْغازِيَّةِ، وَلا يَنْتَقِلُ في الْفَراغِ؛ وَيَحْدُثُ تَغَيُّرٌ في خَصائِصِ الصَّوْتِ نَتيجَةً لِذلِكَ، مِثْلُ السُّرْعَةِ الَّتي يَنْتَقِلُ بِها.

سُرْعَةُ الصَّوْتِ

ظاهِرَةُ الْبَرْقِ وَالرَّعْدِ.

نَسْمَعُ صَوْتَ الرَّعْدِ بَعْدَ مُشاهَدَتِنا ضَوْءَ الْبَرْقِ في أَيّامِ الشِّتاءِ؛ ما يَعْني أَنَّ سُرْعَةَ الصَّوْتِ في الْهَواءِ أَقَلُّ بِكَثيرٍ مِنْ سُرْعَةِ الضَّوْءِ فيهِ. لكِنْ، تَخْتَلِفُ سُرْعَةُ الصَّوْتِ بِاخْتِلافِ الْوَسَطِ الَّذي تَنْتَقِلُ فيهِ.

وَيُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الآتي سُرْعَةَ الصَّوْتِ في أَوْساطٍ مُخْتَلِفَةٍ، أُلاحِظُ أَنَّ سُرْعَةَ الصَّوْتِ تَكونُ أَكْبَرَ عِنْدَما يَنْتَقِلُ عَبْرَ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ وَأَقَلَّ مِنْها عَبْرَ الْمَوادِّ السّائِلَةِ، وَأَقَلَّها عَبْرَ الْمَوادِّ الْغازِيَّةِ.

أَقْرَأُ الْجَدْوَلَ

- في أَيِّ وَسَطٍ كانَتْ سُرْعَةُ انْتِقالِ الصَّوْتِ هِيَ الْأَكْبَرُ؟
- أُرَتِّبُ الْأَوْساطَ وَفْقَ سُرْعَةِ الصَّوْتِ فيها تَصاعُدِيًّا.

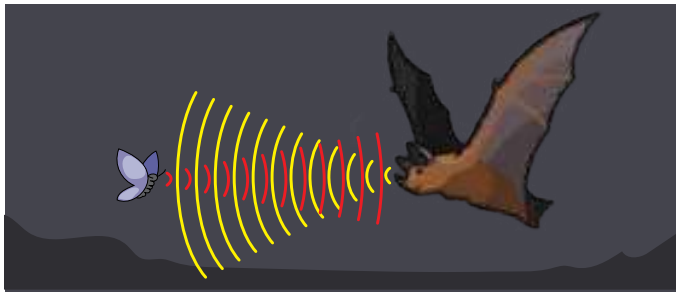
الْوَسَطُ	سُرْعَةُ الصَّوْتِ (m/s)
الْهَواءُ	343
الْحَديدُ	5950
الْماءُ	1493

انْعِكاسُ الصَّوْتِ

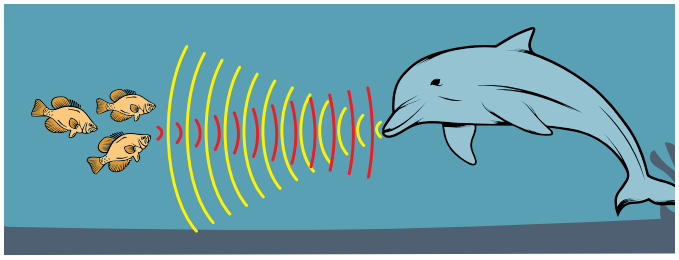
عِنْدَمـا يَصْطَدِمُ الصَّوْتُ بِمادَّةٍ صُلْبَةٍ وَقاسِـيَةٍ كَالزُّجاجِ وَالرُّخامِ فَإِنَّهُ يَرْتَدُّ، وَهذا يُسَـمّى **انْعِكاسَ الصَّوْتِ** **Reflection of Sound**.

تُعَدُّ ظاهِرَةُ انْعِكاسِ الصَّوْتِ مُهِمَّةً في حَياةِ كائِناتٍ حَيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ فَالْخُفّاشُ يَسْتَدِلُّ عَلى مَوْقِعِ فَرِيسَتِهِ عَنْ طَرِيقِ إِصْدارِ صَوْتٍ؛ وَبَعْدَ اصْطِدامِ هذا الصَّوْتِ في الْفَرِيسَةِ وَارْتِدادِهِ عَنْها يَصْطادُها.

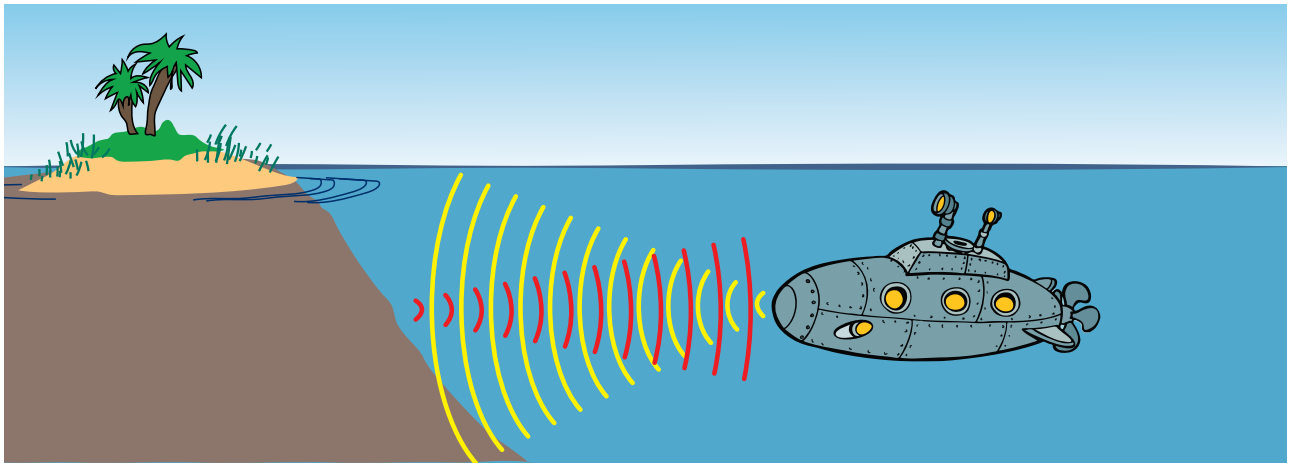
اسْتَطاعَ الْإِنْسانُ أَنْ يُحاكِيَ هذِهِ الْغَرِيزَةَ الطَّبِيعِيَّةَ بِأَنْ صَنَعَ الْغَوّاصَةَ، الَّتي تَعْمَلُ عَلى نِظامِ إِرْسالِ إِشاراتٍ صَوْتِيَّةٍ لِلاسْتِدْلالِ عَلى طَرِيقِها.

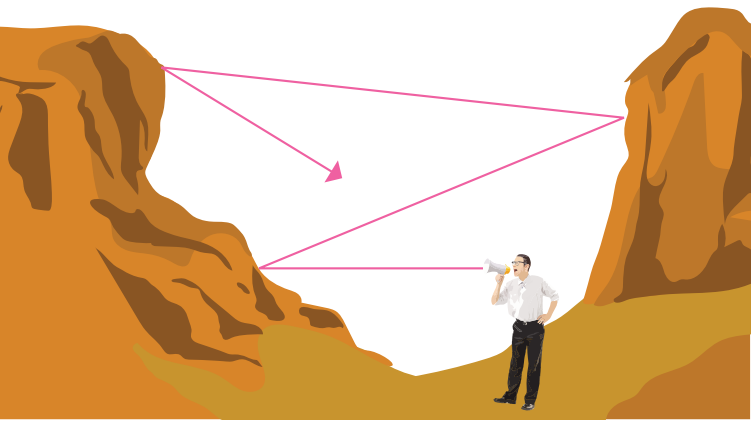


تَسْتَفِيدُ الْخَفافِيشُ وَالدَّلافِينُ مِنْ انْعِكاسِ الصَّوْتِ في اصْطِيادِ فَرائِسِها.



تَسْـتَخْدِمُ الْغَوّاصـاتُ ظاهِـرَةَ انْعِكاسِ الصَّوْتِ في تَحْدِيدِ مَسارِها.





تُعْرَفُ ظاهِرَةُ **الصَّدى** **Echo** بِأَنَّها تَكْرارُ سَماعِ الصَّوْتِ بِسَبَبِ انْعِكاسِهِ، فَعِنْدَما يَرْتَدُّ الصَّوْتُ وَيَنْعَكِسُ عائِدًا إِلى مَكانِ صُدورِهِ يَحْدُثُ صَدى الصَّوْتِ. وَيَظْهَرُ الصَّدى واضِحًا عِنْدَ إِصْدارِ صَوْتٍ في بِئْرٍ أَوْ بَيْتٍ فارِغٍ، أَوْ في الْأَوْدِيَةِ بَيْنَ السَّلاسِلِ الْجَبَلِيَّةِ.

يُسْتَفادُ مِنْ ظاهِرَةِ صَدى الصَّوْتِ في اكْتِشافِ النَّفْطِ في باطِنِ الْأَرْضِ، وَقِياسِ عُمْقِ الْبِحارِ وَالْمُحيطاتِ. وَفي الدُّوَلِ الَّتي تَمْتَهِنُ صَيْدَ الْأَسْماكِ تُسْتَخْدَمُ هذِهِ الظّاهِرَةُ لِتَعْيينِ تَجَمُّعاتِ السَّمَكِ لِيَسْهُلَ صَيْدُهُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** في أَيِّ الْأَوْساطِ يَكونُ الصَّوْتُ أَسْرَعَ ما يُمْكِنُ؟

امْتِصاصُ الصَّوْتِ

قَدْ نَتَساءَلُ: إِذا اصْطَدَمَ الصَّوْتُ بِمادَّةٍ لَيِّنَةٍ مِثْلِ الْفِلِّيْنِ وَالْإِسْفِنْجِ فَماذا يَحْدُثُ لَهُ؟ تَعْمَلُ بَعْضُ الْمَوادِّ عِنْدَ اصْطِدامِ الصَّوْتِ بِها عَلى احْتِجازِهِ داخِلَها، وَهذا يُسَمّى **امْتِصاصَ الصَّوْتِ** **Absorption of Sound**.

نَشاطٌ امْتِصاصُ الصَّوْتِ

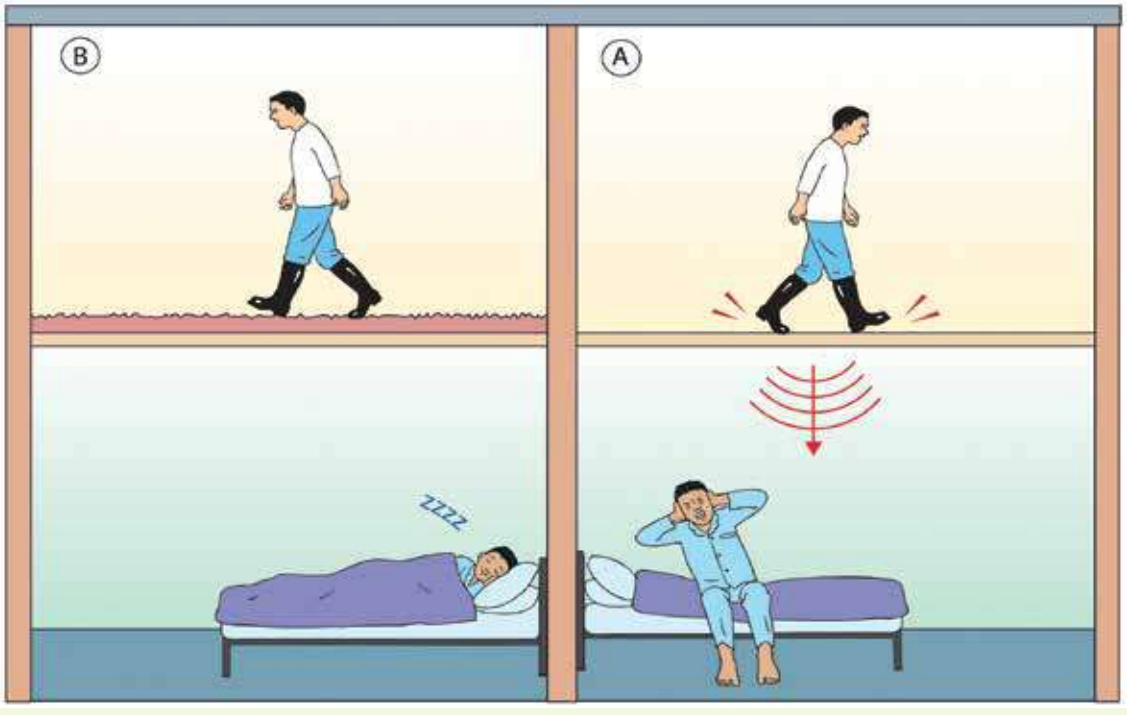
الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: قَلَمٌ، سَطْحٌ خَشَبِيٌّ، قِطْعَةُ إِسْفِنْجٍ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُجَرِّبُ:** أَطْرُقُ عَلى السَّطْحِ الْخَشَبِيِّ، وَأَسْمَعُ الصَّوْتَ النّاتِجَ عَنِ الطَّرْقِ.
2. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي.
3. أَضَعُ قِطْعَةَ الْإِسْفِنْجِ عَلى السَّطْحِ الْخَشَبِيِّ وَأَطْرُقُ مِنْ فَوْقِها، وَأَسْمَعُ الصَّوْتَ النّاتِجَ عَنِ الطَّرْقِ.
4. أُسَجِّلُ مُلاحَظاتِي.
5. **أُقارِنُ** الصَّوْتَ في الْحالَتَيْنِ.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** ما دَوْرُ الْإِسْفِنْجِ في خَفْضِ الصَّوْتِ؟
7. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في النَّتائِجِ.

أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ

مَنِ الشَّخْصُ الْمُنْزَعِجُ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتِي.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما التَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْدُثُ لِلصَّوْتِ عِنْدَ انْتِقالِهِ مِنْ وَسَطٍ إِلى آخَرَ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** أَيُّهُما تَكونُ سُرْعَةُ الصَّوْتِ فيهِ أَكْبَرَ، الْماءُ أَمِ الْهَواءُ؟

2 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- يَحْدُثُ ..... عِنْدَ إِحْداثِ صَوْتٍ داخِلَ بِئْرٍ فارِغَةٍ.
- يَحْدُثُ ..... عِنْدَما يَصْطَدِمُ الصَّوْتُ بِالْفِلِّينِ.

3 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا يَسْمَعُ الطَّبيبُ نَبْضاتِ الْقَلْبِ بِوَساطَةِ السَّمّاعَةِ.

4 **أَسْتَنْتِجُ** بَعْضَ الْمَوادِّ الَّتي تَصْلُحُ لِصُنْعِ سَدّاداتِ الْأُذُنِ.

5 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.** جَميعُ الْآتِيَةِ يُسْتَفادُ مِنْ صَدى الصَّوتِ في تَحْديدِها ما عَدا:

أ. أَماكِنَ وجودِ النَّفْطِ في باطِنِ الْأَرْضِ.
ب. مِقْدارَ عُمْقِ الْبِحارِ وَالْمُحيطاتِ.
جـ. أَماكِنَ تَجَمُّعاتِ السَّمَكِ لِتَسْهيلِ صَيْدِهِ.
د. أَعْدادَ الْأَسْماكِ في الْبَحْرِ.

الْعُلومُ مَعَ الطِّبِّ

أَكْتُبُ مَقالَةً أُبَيِّنُ فيها اسْتِخْدامَ صَدى الصَّوْتِ في الطِّبِّ.

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

تُسْتَخْدَمُ في الْبِناءِ مَوادُّ تَمْتَصُّ الصَّوْتَ فَتُساعِدُ عَلى عَزْلِ الْمَباني. أَبْحَثُ عَنْ أَهَمِّ هٰذِهِ الْمَوادِّ، وَأَسْتَقْصي إِنْ كانَتْ صَديقَةً لِلْبيئَةِ أَمْ لا.

الْواقِعُ الْافْتِراضِيُّ Virtual Reality

الْواقِعُ الْافْتِراضِيُّ هُوَ مُحاكاةٌ حاسوبِيَّةٌ تَجْمَعُ صُـوَرًا ثابِتَـةً وَمُتَحَرِّكَـةً وَأَصْواتًا؛ فَتُشَكِّلُ بيئَـةً افْتِراضِيَّةً قَدْ تُحاكي الْواقِـعَ الْمَلْموسَ، أَوْ تُسْتَخْدَمُ لِابْتِكارِ واقِـعٍ جَديـدٍ. تَسْتَخْدِمُ تِقْنِيـاتُ الْواقِـعِ الْافْتِراضِيِّ الصُّوَرَ، فَيَكونُ مَجـالُ التَّفاعُـلِ عَنْ طَريقِ النَّظَرِ أَوْسَعَ ما يَكونُ. تَتَكَوَّنُ نَظّاراتُ الْواقِعِ الْافْتِراضِيِّ مِنْ قِطْعَةٍ تُغَطّي الْعَيْنَيْنِ بِصورَةٍ كامِلَةٍ، وَأَمامَ كُلِّ عَيْنٍ توجَدُ عَدَسَةٌ – وَهِيَ شاشَةُ عَرْضٍ صَغيرَةُ الْحَجْمِ – تَعْرِضُ الصُّوَرَ بِتِقْنِيَةِ (3D)؛ فَتَلْتَقِطُ الْعَيْنانِ الصُّوَرَ مِنْ كُلِّ عَدَسَةٍ عَلى حِدَةٍ. وَبَعْدَ ذلِكَ، يُرَكِّبُ الدِّماغُ الصُّوَرَ لِتَبْدوَ فِعْلًا ثُلاثِيَّةَ الْأَبْعادِ.

مِنَ التَّطْبيقاتِ عَلى الْواقِعِ الْافْتِراضِيِّ مَجالاتٌ عَديدَةٌ مِنْها الْأَلْعابُ وَالْفَنُّ وَالتَّصْميمُ، أَمّا في مَجالِ التَّعْليمِ فَإِنَّ الْواقِعَ الْافْتِراضِيَّ يُوَفِّرُ رِحْلاتٍ بَصَرِيَّةً حَوْلَ مَواضيعَ عِلْمِيَّةٍ وَطِبِّيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ فَمَثَلًا يُمْكِنُ أَنْ تَذْهَبَ في رِحْلَةٍ لِتَعَرُّفِ كَيْفِيَّةِ تَشَكُّلِ النُّجومِ، وَكَيْفَ تَبْدو الذَّرّاتُ، أَوْ حَتّى كَيْفَ تَعْمَلُ أَعْضاءُ الْجِسْمِ الدّاخِلِيَّةُ.

أَبْحَثُ في تَرْكيبِ نَظّاراتِ الْواقِعِ الْافْتِراضِيِّ، وَأُصَمِّمُ نَظّارَةً لِمُشاهَدَةِ فيلمٍ مُصَمَّمٍ بِتِقْنِيَةِ الْواقِعِ الْافْتِراضِيِّ لِأَحَدِ الْمَوْضوعاتِ الْعِلْمِيَّةِ الَّتي أَرْغَبُ في التَّعَرُّفِ إِلَيْها.

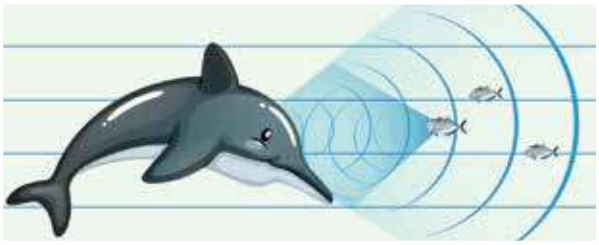
1 **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَضَعُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- عِنْدَما يَصْطَدِمُ الصَّوْتُ بِمادَّةٍ صُلْبَةٍ وَقاسِيَةٍ فَإِنَّهُ يَرْتَدُّ، وَهذا يُسَمّى: (.....)
- تُسَمّى الْعَدَسَةُ الَّتي تُجَمِّعُ الْأَشِعَّةَ السّاقِطَةَ عَلَيْها : (.....)
- تَتَجَمَّعُ الْأَشِعَّةُ السّاقِطَةُ مِنَ الشَّمْسِ عَلى الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ، في نُقْطَةٍ تُسَمّى: (.....)

أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ:

2 **أُفَسِّرُ** ظُهورَ أَلْوانٍ عَلى فُقاعاتِ الصّابونِ.

3 **أَسْتَنْتِجُ:** ما أَهَمِّيَّةُ انْعِكاسِ الصَّوْتِ لِلدُّلْفينِ؟



4 **أُلاحِظُ:** أَصِفُ ما أُشاهِدُهُ في الصّورَةِ، ثُمَّ أُحَدِّدُ نَوْعَ كُلِّ عَدَسَةٍ، مُبَرِّرًا إِجابَتِي.

5 **أُقارِنُ:** ما أَوْجُهُ التَّشابُهِ بَيْنَ انْكِسارِ الضَّوْءِ وَانْعِكاسِهِ؟

6 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** كَيْفَ نُدْرِكُ الصَّوْتَ وَالضَّوْءَ بِحَواسِّنا؟ وَكَيْفَ نَسْتَفيدُ مِنْهُما؟

7 **أُفَسِّرُ:** لِماذا نَرى الْبَرْقَ وَبَعْدَ مُدَّةٍ قَصيرَةٍ مِنْ رُؤْيَتِهِ نَسْمَعُ صَوْتَ الرَّعْدِ، مَعَ أَنَّهُما يَحْدُثانِ في الْوَقْتِ نَفْسِهِ، وَيَسيرانِ في الْوَسَطِ نَفْسِهِ.

8 **أُلَخِّصُ**: ما خَصائِصُ أَخْيِلَةِ الْأَجْسامِ الَّتي توضَعُ أَمامَ عَدَسَةٍ مُقَعَّرَةٍ؟

9 أَشْرَحُ بِإيجازٍ كَيْفَ تُساعِدُ النَّظّاراتُ وَالْعَدَساتُ اللّاصِقَةُ بَعْضَ النّاسِ عَلى الرُّؤْيَةِ بِوُضوحٍ.

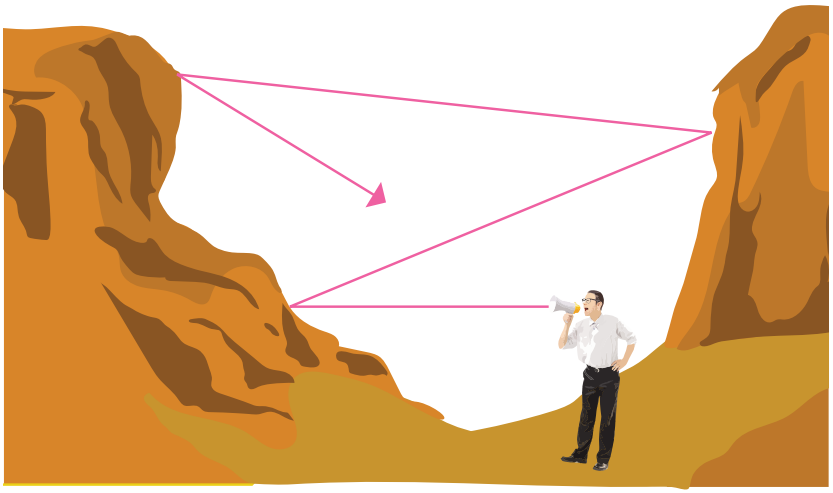
10 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ**. تُشيرُ الصّورَةُ التّالِيَةُ إِلى شَخْصٍ يَصْرَخُ في وادٍ عَميقٍ، وَيَسْتَمِعُ إِلى صَدى صُراخِهِ بَعْدَ انْعِكاسِهِ عَنِ الْجِبالِ الْمُحيطَةِ. بَيْنَما في وادٍ مُشابِهٍ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ لَنْ يَسْمَعَ صَدًى لِلصَّوْتِ؛ وَذلِكَ لِأَحَدِ الْأَسْبابِ الْآتِيَةِ:

أ. الْجاذِبِيَّةِ عَلى الْقَمَرِ مُنْخَفِضَةٌ جِدًّا.

ب. دَرَجَةُ الْحَرارَةِ عَلى الْقَمَرِ مُنْخَفِضَةٌ جِدًّا.

جـ. لا يوجَدُ هَواءٌ عَلى الْقَمَرِ كَيْ يَنْتَقِلَ الصَّوْتُ مِنْ خِلالِهِ.

د. الْجِبالُ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ لا تَعْكِسُ الصَّوْتَ.



تَقْويمُ الْأَداءِ

أَصْنَعُ (مِقْرابًا) تِلِسْكوبَ

الْهَدَفُ: رُؤْيَةُ الْأَشْياءِ الْبَعيدَةِ بِصورَةٍ أَكْبَرَ وَأَوْضَحَ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: عَدَسَتانِ مُحَدَّبَتانِ واحِدَةٌ كَبيرَةٌ وَالْأُخْرى صَغيرَةٌ، وَرَقُ كَرْتونٍ مُقَوًّى، مِقَصٌّ، شَريطٌ لاصِقٌ، مِسْطَرَةٌ، قَلَمٌ، غِراءٌ أَوْ صَمْغٌ قَوِيٌّ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَقُصُّ طَبَقَ الْكَرْتونِ إِلى قِطْعَتَيْنِ مُتَساوِيَتَيْنِ.
2. أَلُفُّ طَبَقَ الْكَرْتونِ عَلى شَكْلِ أُنْبوبٍ بِقُطْرِ الْعَدَسَةِ الْكَبيرَةِ نَفْسِهِ، وَأُثَبِّتُها بِأَحَدِ الْأَطْرافِ بِوَضْعِ الْقَليلِ مِنَ الْغِراءِ عَلى حافَّتَيْها، ثُمَّ أُلْصِقُ الطَّبَقَ الْكَرْتونِيَّ بِالشَّريطِ اللّاصِقِ؛ كَيْ يُحافِظَ عَلى شَكْلِهِ كَأُنْبوبٍ.
3. أَسْتَخْدِمُ النِّصْفَ الْآخَرَ مِنْ طَبَقِ الْكَرْتونِ، وَأَفْعَلُ الشَّيْءَ نَفْسَهُ لِلْعَدَسَةِ الصَّغيرَةِ.
4. أَضَعُ الْأُنْبوبَ الْأَصْغَرَ داخِلَ الْأُنْبوبِ الْأَكْبَرِ، بِحَيْثُ تَكونُ الْعَدَسَتانِ عِنْدَ الْأَطْرافِ.
5. أَتَأَكَّدُ أَنَّ مَرْكَزَيِ الْعَدَسَتَيْنِ عَلى الاسْتِقامَةِ نَفْسِها؛ كَيْ تَكونَ الرُّؤْيَةُ واضِحَةً.
6. أَنْظُرُ مِنْ جِهَةِ الْعَدَسَةِ الصَّغيرَةِ إِلى شَيْءٍ بَعيدٍ، مَعَ تَحْريكِ الْأُنْبوبِ الْأَصْغَرِ إِلى الْأَمامِ وَالْخَلْفِ، حَتّى تَتَّضِحَ الرُّؤْيَةُ، وَأَرى مِنْهُ الْأَشْياءَ الْبَعيدَةَ بِصورَةٍ أَكْبَرَ وَأَوْضَحَ.
7. **أَتَواصَلُ**: أُناقِشُ زُمَلائِيَ/ زَميلاتي في الْمَعْلوماتِ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.

إِرْشاداتُ الْأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:

هذا مِجْهَرٌ بَسيطٌ وَلا يَحْتَوي عَلى واقٍ لِلْعَيْنِ؛ لِذا، يَجِبُ أَلّا نَنْظُرَ مِنْ خِلالِهِ إِلى الشَّمْسِ أَوْ أَشِعَّةِ اللّيْزَرِ، أَوْ أَيِّ مَصْدَرِ ضَوْءٍ قَوِيٍّ.

أ

انْكِسارُ الضَّوْءِ (Refraction of Light): انْحِرافُ الشُّعاعِ الضَّوْئِيِّ السَّاقِطِ بِزاوِيَةٍ عَنْ مَسارِهِ عِنْدَ عُبورِهِ السَّطْحَ الْفاصِلَ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ مِثْلِ الْهَواءِ وَالْماءِ.

الْانْقِراضُ (Extinction): مَوْتُ أَفْرادِ نَوْعٍ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَاخْتِفاؤُهُمْ جَميعًا في مِنْطَقَةٍ ما.

انْعِكاسُ الصَّوْتِ (Reflection of Sound): ارْتِدادُ الصَّوْتِ عِنْدَ اصْطِدامِهِ بِحاجِزٍ، في اتِّجاهٍ مُعاكِسٍ لِلْاتِّجاهِ الَّذي صَدَرَ مِنْهُ الصَّوْتُ.

امْتِصاصُ الصَّوْتِ (Absorption of Sound): احْتِجازُ الصَّوْتِ داخِلَ الْمَوادِّ، وَعَدَمُ نَفاذِهِ أَوْ انْعِكاسِهِ مِنْها.

ب

الْبُؤْرَةُ (Focal Point): نُقْطَةُ التِقاءِ الْأَشِعَّةِ الْمُنْكَسِرَةِ عِنْدَ سُقوطِها مُتَوازِيَةً عَلى الْعَدَسَةِ، وَتَكونُ حَقيقِيَّةً لِلْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ وَوَهْمِيَّةً لِلْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ.

ت

التَّعاقُبُ الْبيئِيُّ (Ecological Succession): تَكَوُّنُ نِظامٍ بيئِيٍّ جَديدٍ، تَعيشُ فيهِ كائِناتٌ حَيَّةٌ مُتَنَوِّعَةٌ نَتيجَةَ مَوْتِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ جَميعِها في النِّظامِ الْبيئِيِّ بِصورَةٍ تَدْريجِيَّةٍ.

التَّنَوُّعُ الْحَيَوِيُّ (Biodiversity): الْأَنْواعُ الْمُخْتَلِفَةُ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، الَّتي تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ.

ج

الْجَماعَةُ الْحَيَوِيَّةُ (Biological Population): مَجْموعَةٌ مِنَ الْأَفْرادِ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ، تَعيشُ في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ، وَتَتَأَثَّرُ بِالظُّروفِ وَالْأَحْوالِ نَفْسِها.

ذ

ذاتُ الْفَلْقَةِ (Monocot): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بُذورُها مِنْ جُزْءٍ واحِدٍ.

ذاتُ الْفَلْقَتَيْنِ (Dicot): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكَوَّنُ بُذورُها مِنْ جُزْأَيْنِ مُتَماثِلَيْنِ.

الذَّرَّةُ (Atom): الْوَحْدَةُ الْأَساسِيَّةُ لِلْمادَّةِ وَلا يُمْكِنُنا رُؤْيَتُها بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ.

ر

رَمْزُ الْعُنْصُرِ (Element Symbol): اخْتِصارٌ يُمَثِّلُ الْحَرْفَ الْأَوَّلَ أَوْ حَرْفَيْنِ مَعًا مِنِ اسْمِ الْعُنْصُرِ في اللُّغَةِ الْإِنْجِليزِيَّةِ أَوِ اللّاتينِيَّةِ.

ص

صَدى الصَّوْتِ (Echo): ارْتِدادُ الصَّوْتِ وَانْعِكاسُهُ عائِدًا إِلى مَكانِ صُدورِهِ.

ع

عَدَسَةٌ مُحَدَّبَةٌ (Convex Lens): جِسْمٌ شَفّافٌ، وَتَكونُ سَميكَةً مِنَ الْوَسَطِ وَأَقَلَّ سُمْكًا مِنْ أَطْرافِها، تُجَمِّعُ الْأَشِعَّةَ السّاقِطَةَ عَلَيْها.

عَدَسَةٌ مُقَعَّرَةٌ (Concave Lens):جِسْمٌ شَفّافٌ، وَتَكونُ رَقيقَةً مِنَ الْوَسَطِ وَسَميكَةٌ مِنْ أَطْرافِها، تُفَرِّقُ الْأَشِعَّةَ السّاقِطَةَ عَلَيْها.

الْعُنْصُرُ (Element): مادَّةٌ نَقِيَّةٌ لا يُمْكِنُ تَفْكيكُها إِلى مَوادَّ أَبْسَطَ بِوَساطَةِ التَّفاعُلاتِ الْكيميائِيَّةِ، وَيَتَكَوَّنُ مِنْ ارْتِباطِ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الذَّرّاتِ.

ف

الْفِطْرِيّاتُ (Fungi): الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تَحْمِلُ بَعْضَ صِفاتِ النَّباتاتِ؛ فَهِيَ ثابِتَةٌ لا تَتَحَرَّكُ، وَبَعْضَ صِفاتِ الْحَيَواناتِ؛ فَهِيَ تَتَغَذّى عَلى غَيْرِها مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

الْفَقارِيّاتُ (Vertebrates): الْحَيَواناتُ الَّتي تَمْتَلِكُ عَمودًا فِقْرِيًّا.

ل

اللّافَقارِيّاتُ (Invertebrates): الْحَيَواناتُ الَّتي لا تَمْتَلِكُ عَمودًا فِقْرِيًّا.

م

الْمُجْتَمَعُ الْحَيَوِيُّ (Biological Community): مَجْموعَةُ الْجَماعاتِ الْحَيَوِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتي يُمْكِنُها الْعَيْشُ مَعًا في نِظامٍ بيئِيٍّ واحِدٍ، وَتَتَفاعَلُ في ما بَيْنَها.

الْمُحَلِّلاتُ (Decomposers): الْكائِناتُ الْحَيَّةُ الَّتي تُحَلِّلُ بَقايا أَجْسامِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ الْمَيِّتَةِ، وَتُحَوِّلُها إِلى مَوادَّ بَسيطَةٍ.

مَخْلوطٌ (Mixture): مَزيجٌ مِنْ مادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنْ دونِ حُدوثِ تَفاعُلٍ كيميائِيٍّ بَيْنَها. وَتَحْتَفِظُ كُلُّ مادَّةٍ في الْمَخْلوطِ بِخَصائِصِها.

مُرَكَّبٌ (Compound): مادَّةٌ نَقِيَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنِ ارْتِباطِ عُنْصُرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مَعًا، بِنِسَبٍ مُحَدَّدَةٍ مِنْ ذَرّاتِ الْعَناصِرِ.

مَصادِرُ الطّاقَةِ (Energy Resources): الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ الَّتي نَسْتَخْدِمُها في تَوْليدِ الطّاقَةِ بِصُوَرٍ مُخْتَلِفَةٍ.

مُعَرّاةُ الْبُذورِ (Gymnosperms): النَّباتاتُ الَّتي لا تُكَوِّنُ أَزْهارًا، وَتوجَدُ بُذورُها داخِلَ مَخاريطَ.

مُغَطّاةُ الْبُذورِ (Angiosperms): النَّباتاتُ الَّتي تُكَوِّنُ أَزْهارًا، تَتَحَوَّلُ في ما بَعْدُ إِلى ثِمارٍ تَحْتَوي داخِلَها عَلى بُذورٍ.

الْمَوارِدُ الطَّبيعِيَّةُ (Natural Resources): مَوارِدُ في الطَّبيعَةِ، أَنْعَمَ اللهُ تَعالى بِها عَلى الْإِنْسانِ مِنْ دونِ تَدَخُّلٍ مِنْه، مِثْلُ الْهَواءِ وَالْماءِ وَأَشِعَّةِ الشَّمْسِ وَالْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

الْمَوارِدُ غَيْرُ الْمُتَجَدِّدَةِ (Nonrenewable Resources): مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ مَوْجودَةٌ بِكَمِّيّاتٍ مُحَدَّدَةٍ في الطَّبيعَةِ، وَيَسْتَغْرِقُ تَكَوُّنُها زَمَنًا طَويلًا جِدًّا، وَهِيَ عُرْضَةٌ لِخَطَرِ النُّضوبِ.

الْمَوارِدُ الْمُتَجَدِّدَةُ (Renewable Resources): مَوارِدُ طَبيعِيَّةٌ مَوْجودَةٌ بِصورَةٍ دائِمَةٍ، أَوْ تَتَكَوَّنُ خِلالَ مُدَّةٍ قَصيرَةٍ مِنَ الزَّمَنِ. وَهِيَ مَوارِدُ لا تَنْضُبُ إِذا اسْتَثْمَرَها الْإِنْسانُ بِأُسْلوبٍ مُعْتَدِلٍ بَعيدًا عَنِ الْإِسْرافِ.

الْمَوارِدُ الْمَعْدِنِيَّةُ (Mineral Resources): مَوارِدُ غَيْرُ مُتَجَدِّدَةٍ، تَكَوَّنَتْ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ أَوْ داخِلَها بِطَرائِقَ جُيولوجِيَّةٍ، وَهِيَ تَدْخُلُ في كَثيرٍ مِنَ الصِّناعاتِ.

ن

النَّباتاتُ الْبِذْرِيَّةُ (Seed Plants): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكاثَرُ بِالْبُذورِ.

النَّباتاتُ اللّابِذْرِيَّةُ (Seedless Plants): النَّباتاتُ الَّتي تَتَكاثَرُ بِالْأَبْواغِ.

النِّظامُ الْبيئِيُّ (Ecosystem): يَتَكَوَّنُ مِنَ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ، وَالْمُكَوِّناتِ غَيْرِ الْحَيَّةِ الَّتي يَرْتَبِطُ بَعْضُها بِبَعْضٍ في بيئَةٍ ما.

و

الْوَقودُ الْأُحْفورِيُّ (Fossil Fuel): بَقايا كائِناتٍ حَيَّةٍ (نَباتِيَّةٍ، وَحَيَوانِيَّةٍ) دُفِنَتْ تَحْتَ طَبَقاتِ الْأَرْضِ، وَتَعَرَّضَتْ لِحَرارَةٍ وَضَغْطٍ كَبيرَيْنِ قَبْلَ مَلايينِ السِّنينَ.

Collins