العلوم

الصف الخامس - كتاب الطالب

الفصل الدراسي الثاني

5

فريق التأليف

موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

رامي داود الأخرس　　عطاف جمعة المالكي　　ميمي محمد التكروري

روناهي «محمد صالح» الكردي (منسقًا)

إضافة إلى جهود فريق التأليف، فقد جاء هذا الكتاب ثمرة جهود وطنية مشتركة من لجان مراجعة وتقييم علمية وتربوية ولغوية، ومجموعات مُركَّزة من المعلِّمين والمشرفين التربويين، وملاحظات مجتمعية من وسائل التواصل الاجتماعي، وإسهامات أساسية دقيقة من اللجنة الاستشارية والمجلس التنفيذي والمجلس الأعلى في المركز، ومجلس التربية والتعليم ولجانه المتخصِّصة.

الناشر

المركز الوطني لتطوير المناهج

يسر المركز الوطني لتطوير المناهج، ووزارة التربية والتعليم – إدارة المناهج والكتب المدرسية، استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية: هاتف: 8-4617304/5، فاكس: 4637569، ص. ب: 1930، الرمز البريدي: 11118، أو بوساطة البريد الإلكتروني: scientific.division@moe.gov.jo

قـرَّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركـز الوطنـي لتطويـر المناهج في جلسـته رقم (2020/7)، تاريـخ 2020/12/1 م، وقرار مجلـس التربية والتعليم رقـم (2020/165) تاريـخ 2020/12/17 م بـدءًا من العام الـدراسي 2020 / 2021 م.

© Harper Collins Publishers Limited 2020.
- Prepared Originally in English for the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan
- Translated to Arabic, adapted, customised and published by the National Center for Curriculum Development. Amman - Jordan

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 025 - 7

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2020/8/2955)

372,357

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلوم: كتاب الطالب (الصف الخامس)/ المركز الوطني لتطوير المناهج.– عمان: المركز، 2020

ج2(108) ص.

ر.إ.: 2020/8/2955

الواصفات: / العلوم الطبيعية/ / البيئة/ / التعليم الابتدائي/ / المناهج/

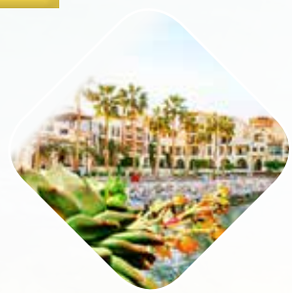
يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبّر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, sorted in retrieval system, or transmitted in any form by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior written permission of the publisher or a license permitting restricted copying in the United Kingdom issued by the Copyright Lecensing 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) 1442 هـ – 2020 م

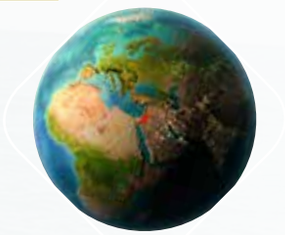
قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الْمَوْضوعُ	الصَّفْحَةُ
الْمُقَدِّمَةُ	5
6 الْوَحْدَةُ (6): الْغِذاءُ وَالصِّحَّةُ	**7**
الدَّرْسُ (1): مَجْموعاتُ الْغِذاءِ	10
الدَّرْسُ (2): الْغِذاءُ الْمُتَوازِنُ	16
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْحُصولُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ الْغِذاءِ	20
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ	21
7 الْوَحْدَةُ (7): أَجْهِزَةُ جِسْمِ الْإِنْسانِ	**23**
الدَّرْسُ (1): الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ، وَالْجِهازُ الْبَوْلِيُّ	26
الدَّرْسُ (2): الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ، وَجِهازُ الدَّوَرانِ	31
الدَّرْسُ (3): الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ، وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ	36
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الرّوبوتاتُ	40
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ	41
8 الْوَحْدَةُ (8): الْمادَّةُ	**43**
الدَّرْسُ (1): الْخَصائِصُ الْفيزيائِيَّةُ لِلْمَوادِّ	46
الدَّرْسُ (2): تَحَوُّلاتُ الْمادَّةِ	53
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْغَوّاصاتُ	62
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ	63



قائِمَةُ الْمُحْتَوَياتِ

الْمَوْضوعُ	الصَّفْحَةُ
9 الْوَحْدَةُ (9): الْحَرَكَةُ وَالطّاقَةُ	65
الدَّرْسُ (1): السُّرْعَةُ	68
الدَّرْسُ (2): الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ	73
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْمُهَنْدِسُ الرِّياضِيُّ	79
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ	80
10 الْوَحْدَةُ (10): الْأَرْضُ	**83**
الدَّرْسُ (1): مُكَوِّناتُ الْأَرْضِ	86
الدَّرْسُ (2): الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ	92
الْإِثْراءُ وَالتَّوَسُّعُ: الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ	100
مُراجَعَةُ الْوَحْدَةِ	101
مَسْرَدُ الْمَفاهيمِ وَالْمُصْطَلَحاتِ	103



بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

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.

يُعَدُّ كتاب العلوم للصف الخامس واحدًا من سلسلة كتب المباحث العلمية التي تُعْنى بتنمية المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير وحَلِّ المشكلات، ودمج المفاهيم الحياتية والمفاهيم العابرة للمواد الدراسية، والإفادة من الخبرات الوطنية في عمليات الإعداد والتأليف وفق أفضل الطرائق المُتَّبَعة عالميًّا؛ لضمان انسجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبيتها.

وتأسيسًا على ذلك، فقد اعتُمِدت دورة التعلُّم الخماسية المنبثقة من النظرية البنائية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعلُّمية التعليمية، وتتمثَّل مراحلها في التهيئة، والاستكشاف، والشرح والتفسير، والتقويم، والتوسُّع. اعتُمِد أيضًا في هـــذا الكتاب منحى STEAM في التعليم الذي يُستعمَل لدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والأدب والرياضيات في أنشطة الكتاب المتنوعة.

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

يحتوي الجزء الثاني من الكتاب على خمس وحدات، هي: الغذاء والصحة، وأجهزة جسم الإنسان، والمادة، والحركة والطاقة، والأرض. وتشتمل كل وحدة على أسئلة تثير التفكير، وأُخرى تُحاكي أسئلة الاختبارات الدولية.

أُلحِقَ بالكتاب كتابٌ للأنشطة والتمارين، يحتوي على جميع التجارب والأنشطة الواردة في كتاب الطالب؛ لتساعده على تطوير مهارات الاستقصاء العلمي ، وتنمية الاتجاهات الإيجابية لديه نحو العلم والعلماء.

ونحن إذ نُقدِّم الطبعة الأولى (التجريبية) من هذا الكتاب، فإنّا نأمل أنْ يُسهِم في تحقيق الأهداف والغايات النهائية لبناء شخصية المُتعلِّم، وتنمية اتجاهات حُبِّ التعلُّم ومهارات التعلُّم المستمر، فضلً عن تحسين الكتاب؛ بإضافة الجديد إلى المحتوى، والأخذ بملاحظات المعلِّمين، وإثراء أنشطته المتنوعة.

والله ولي التوفيق

المركز الوطني لتطوير المناهج

الْوَحْدَةُ 6

الْغِذاءُ وَالصِّحَّةُ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

يَحْتاجُ الْإِنْسانُ إِلى الْغِذاءِ لِأَداءِ الْأَنْشِطَةِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَالْبَقاءِ بِصِحَّةٍ جَيِّدَةٍ.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : مَجْموعاتُ الْغِذاءِ.

الدَّرْسُ (2): الْغِذاءُ الْمُتَوازِنُ.

أَتَهَيَّأُ

عَلى ماذا يَحْتَوي غِذاؤُنا؟

أَسْتَكْشِفُ

وُجودُ النَّشا وَالدُّهونِ في الْغِذاءِ

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أُجَرِّبُ** أَكْشِفُ عَنْ وُجودِ النَّشا بِوَضْعِ كُلِّ مادَّةٍ غِذائِيَّةٍ في أَحَدِ الْأَطْباقِ الْبِلاستيكِيَّةِ، ثُمَّ إِضافَةِ قَطْرَةٍ مِنْ مَحْلولِ الْيودِ إِلى كُلٍّ مِنْها.
2. **أُلاحِظُ**: أَيُّ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ تَحَوَّلَ فيها لَوْنُ مَحْلولِ الْيودِ إِلى الْأَزْرَقِ الدّاكِنِ؟
3. **أُجَرِّبُ**. أَكْشِفُ عَنْ وُجودِ الدُّهونِ بِفَرْكِ الْمادَّةِ الْغِذائِيَّةِ عَلى قِطْعَةٍ مِنَ الْوَرَقِ النَّشّافِ.
4. **أُلاحِظُ**: أَيُّ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ تَرَكَتْ أَثَرًا دُهْنِيًّا عَلى قِطْعَةِ الْوَرَقِ بَعْدَ الْفَرْكِ؟
5. **أُصَنِّفُ** الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ الَّتي لاحَظْتُها إِلى مَجْموعَتَيْنِ: مَوادَّ غِذائِيَّةٍ تَحْوي النَّشا، وَأُخْرى تَحْوي الدُّهونَ.
6. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائي، وَأُشارِكُهُمْ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

عَيِّناتٌ مِنْ مَوادَّ غِذائِيَّةٍ (زُبْدَةٌ، الْمايونيزُ: (صَلْصَةٌ كَثيفَةٌ مِنْ صَفارِ الْبَيْضِ ومَوادَّ أُخرى)، مِلْعَقَةُ أَرُزٍّ مَسْلوقٍ، قِطْعَةُ بَطاطا، مِلْعَقَةٌ مِنْ زَيْتٍ نَباتِيٍّ)، مَحْلولُ الْيودِ (لوغول)، قَطّارَةٌ، 7 أَطْباقٍ بِلاستيكِيَّةٍ، 7 قِطَعٍ مِنَ الْوَرَقِ النَّشّافِ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

التَّصْنيفُ: عِنْدَما أُصَنِّفُ الْأَشْياءَ، فَإِنَّني أَضَعُ الْمُتَشابِهَ مِنْها في مَجْموعَةٍ واحِدَةٍ.

الدَّرْسُ 1 مَجْموعاتُ الْغِذاءِ

مَجْموعاتُ الْغِذاءِ الرَّئيسَةُ

تَحْتَوي الْأَغْذِيَةُ عَلى مَوادَّ ضَرورِيَّةٍ لِصِحَّةِ الْجِسْمِ، وَتُصَنَّفُ إِلى خَمْسِ مَجْموعاتٍ رَئيسَةٍ، هِيَ: الْكَرْبوهَيْدراتُ، وَالْبُروتيناتُ، وَالدُّهونُ، وَالْفيتامينَاتُ، وَالْأَمْلاحُ الْمَعْدِنِيَّةُ.

مَجْموعاتُ غِذاءٍ مُتَنَوِّعَةٌ.

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

يُزَوِّدُ الْغِذاءُ الْجِسْمَ بِالطّاقَةِ اللّازِمَةِ لِأَداءِ الْأَنْشِطَةِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَبِالْموادِّ الضَّرورِيَّةِ لِنُمُوِّهِ، فَضْلًا عَنْ وِقايَتِهِ مِنَ الْأَمْراضِ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- مَجْموعاتُ الْغِذاءِ (Food Groups).
- الْكَرْبوهَيْدراتُ (Carbohydrates).
- الْبُروتيناتُ (Proteins).
- الدُّهونُ (Fats).
- الْفيتامينَاتُ (Vitamins).
- الْأَمْلاحُ الْمَعْدِنِيَّةُ (Minerals).

الْكَرْبوهَيْدراتُ

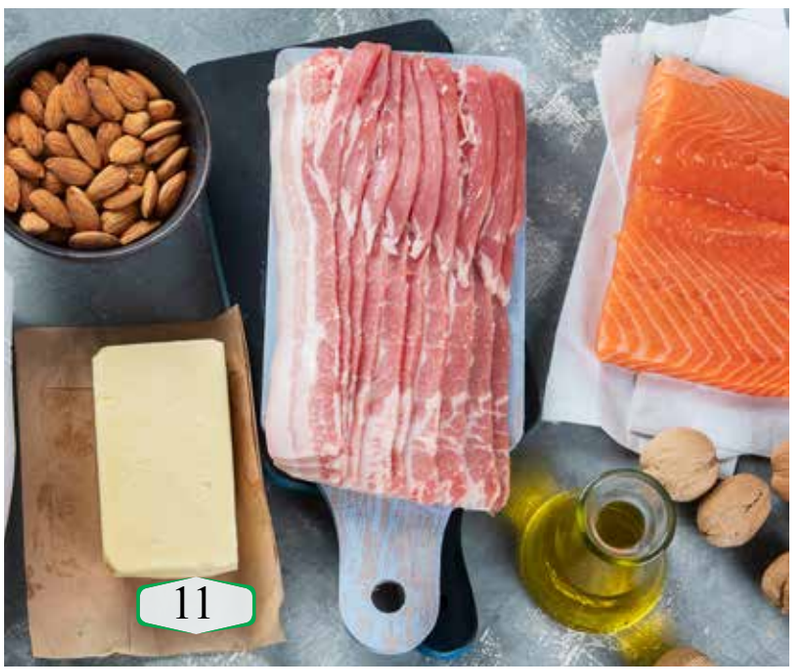
تُمَثِّلُ الْكَرْبوهَيْدراتُ (Carbohydrates) مَصْدَرًا رَئيسًا لِلطّاقَةِ، وَتوجَدُ في الْعَديدِ مِنَ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ، مِثْلِ: الْبَطاطا، وَالْمَعْكَرونَةِ، وَالْخُبْزِ، وَالتَّمْرِ، وَالْعِنَبِ.

وَيُعَدُّ النَّشا وَالسُّكَّرُ مِنْ أَنْواعِها الْمَعْروفَةِ.

الْبُروتيناتُ

تُسْهِمُ الْبُروتيناتُ (Proteins) في نُمُوِّ جِسْمي وَبِنائِهِ، وَيُمْكِنُ الْحُصولُ عَلَيْها مِنْ مَصادِرَ حَيَوانِيَّةٍ مُتَنَوِّعَةٍ، مِثْلِ: اللُّحومِ، وَالْحَليبِ، وَالْبَيْضِ؛ وَمِنْ مَصادِرَ نَباتِيَّةٍ، مِنْها: الْمُكَسَّراتُ، وَالْبُقولِيّاتُ مِثْلُ الْفاصولْياءِ.

الدُّهونُ



تَمُدُّ الدُّهونُ (Fats) الْجِسْمَ بِالطّاقَةِ؛ وَهِيَ توجَدُ في الْمَصادِرِ الْحَيَوانِيَّةِ مِثْلِ الزُّبْدَةِ وَالسَّمَكِ، وَالْمَصادِرِ النَّباتِيَّةِ مِثْلِ الْمُكَسَّراتِ وَالزَّيْتونِ.

الْأَمْلاحُ الْمَعْدِنِيَّةُ

يَحْتـــاجُ جِسْـــمي إِلى الْأَمْـلاحِ الْمَعْدِنِيَّةِ (Minerals)؛ إِذْ إِنَّهـــا تَدْخُـــلُ فـي تَرْكيبِ بَعْضِ أَجْـزائِهِ وَمُكَـــوِّناتِهِ. فَمَثَلًا، يَحْتـاجُ جِسْمي إِلى الْكالسيـــومِ لِبِناءِ عِظامٍ وَأَسْنانٍ قَوِيَّةٍ، وَإِلى الْحَديدِ لِتَكْوينِ الدَّمِ.

يُعَدُّ الْحَـــلـيبُ وَمُشْتَقّـــاتُهُ مِـنْ مَصادِرِ الْكالسيـومِ، فـــي حينِ تَتَنَوَّعُ مَصادِرُ الْحَديدِ؛ إِذْ يوجَـدُ في الْكَبِـدِ، وَاللُّحومِ الْحَمْـراءِ، وَالْخَضْراواتِ الْوَرَقِيَّةِ، وَمِنْها السَّبانِخُ.

الْفيتامينـاتُ

يَحْتاجُ جِسْـــمي إِلى الْفيتامينـاتِ (Vitamins) بِكَمِّيّاتٍ قَليلَةٍ؛ لِمُســـاعَدَتِهِ عَلى الْوِقايَةِ مِنَ الْأَمْراضِ، وَالْقِيامِ بِوَظائِفَ مُحَدَّدَةٍ. فَمَثَلًا، يُسْهِمُ فيتامينُ (D) في بَقاءِ الْعِظامِ وَالْأَسْنانِ قَوِيَّةً، في حينِ يُساعِدُ فيتامينُ (C) عَلى الْوِقايَةِ مِنَ الرَّشْحِ وَالْإِنْفِلْوَنْزا .

مِـــنَ الْمَصادِرِ الْغَنِيَّةِ بِفيتامينِ (D): الْأَسْـــماكُ، وَالْحَليبُ وَمُشْـــتَقّاتُهُ، وَصَفارُ الْبَيْضِ. أَمّا الْبُرْتُقالُ وَاللَّيْمونُ فَهُما مِنْ مَصادِرِ فيتامينِ (C).

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَذْكُرُ أَسْماءَ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ، مُبَيِّنًا أَهَمِّيَّةَ كُلٍّ مِنْها لِلْجِسْمِ.

بِالرَّغْمِ مِــنْ أَنَّ الْماءَ لَيْسَ مادَّةً غِذائِيَّــةً، فَإِنَّهُ يُمَثِّلُ ما نِسْــبَتُهُ 70% مِنْ جِسْمي؛ إِذْ يَحْتاجُ الْجِسْمُ إِلى الْماءِ لِإِذابَةِ الْمَــوادِّ، وَنَقْلِها بَيْنَ أَجْزائِــهِ الْمُخْتَلِفَةِ. وَلِذلِكَ أَحْرِصُ عَلى تَناوُلِ (6–8) أَكْوابٍ مِنَ الْماءِ يَوْمِيًّا.

تَأْثيرُ نَقْصِ بَعْضِ الْمَوادِّ في الْغِذاءِ أَوْ زِيادَتِها في صِحَّةِ الْجِسْمِ

يُؤَدّي نَقْــصُ بَعْضِ الْفيتامينــــاتِ إِلى حُــدوثِ مُشْـكِلاتٍ صِحِّيَّـةٍ، مِثْلِ مَرَضِ الْكُساحِ الَّـذي يُصيبُ الْأَطْفالَ، وَيَجْعَــلُ عِظامَــهُمْ لَيِّنَةً وَضَعيفَةً وَيُسَبِّبُ، تَقَوُّسَـها؛ نَتيجَـةَ نَقْـصِ فيتامينِ (D) الَّـذي يُسْـهِمُ في امْتِصاصِ الْكالسـيومِ الـلّازِمِ لِبِناءِ عِظامٍ وَأَسْـنانٍ قَوِيَّةٍ.

تَقَوُّسٌ

وَيُنْصَحُ بِتَعْريضِ الْجِلْدِ لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ الَّتي تُنَشِّطُ تَصْنيعَ فيتامين (D) في الْجِسْمِ.

عِنْدَ تَناوُلِ كَمِّيّاتٍ كَبيرَةٍ مِنَ الْكَرْبوهَيْدراتِ، فَإِنَّ الْكَمِّيَّةَ الزّائِدَةَ مِنْها تُخَزَّنُ في الْجِسْمِ؛ ما يُسَبِّبُ السُّمْنَةَ الَّتي تُعَدُّ سَبَبًا رَئيسًا لِلْإِصابَةِ بِأَمْراضٍ عِدَّةٍ، مِنْها السُّكَّرِيُّ. وَبِالْمِثْلِ، فَإِنَّ الْإِكْثارَ مِنْ تَناوُلِ الْحَلْوَياتِ يَضُرُّ بِصِحَّةِ الْأَسْنانِ.

وَيُؤَدّي الْإِكْثارُ مِنْ تَناوُلِ الدُّهونِ إِلى الْإِصابَةِ بِالسُّمْنَةِ وَأَمْراضِ الْقَلْبِ.

نَشاطٌ الْمُتَسَوِّقُ الذَّكِيُّ

مَلْحوظَةٌ: بِطاقاتُ الْمَعْلوماتِ الْمُثَبَّتَةُ عَلى الْمُنْتَجاتِ الْغِذائِيَّةِ تُبَيِّنُ كَمِّيّاتِ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ الْمَوْجودَةِ فيها.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: عَيِّناتٌ مِنْ مُنْتَجاتٍ غِذائِيَّةٍ، مِثْلِ: الْمُعَلَّباتِ، وَالْجُبْنِ، وَالْخُبْزِ، وَالزَّيْتِ، وَالصَّعْتَرِ (الزَّعْتَرِ)، وَالتُّفّاحِ، وَالْمَوْزِ، وَاللَّبَنِ، وَاللَّبَنَةِ، وَالْحَليبِ، وَالشّوكولاتَةِ، وَالْبَيْضِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

أَعْمَلُ نَموذَجًا لِمَتْجَرٍ:

1. أُعيدُ تَرْتيبَ مَقاعِدِ غُرْفَةِ الصَّفِّ لِتُصْبِحَ مُماثِلَةً لِرُفوفِ عَرْضِ الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ، ثُمَّ أُسَمّي كُلَّ رَفٍّ بِاسْمِ إِحْدى مَجْموعاتِ الْغِذاءِ.
2. أَقْرَأُ الْمَعْلوماتِ الْغِذائِيَّةَ عَلى الْمُعَلَّباتِ، ثُمَّ أُدَوِّنُ كَمِّيّاتِ الْبُروتيناتِ وَالْكَرْبوهَيْدراتِ وَالدُّهونِ وَالْمَوادِّ الْأُخْرى الْمَوْجودَةِ فيها.
3. أُصَنِّفُ الْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ إِلى مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الرَّئيسَةِ الَّتي تَنْتَمي إِلَيْها، ثُمَّ أَضَعُها في مَكانِها الْمُناسِبِ.
4. أُفَكِّرُ في مَوادَّ غِذائِيَّةٍ يُمْكِنُ تَصْنيفُها إِلى أَكْثَرَ مِنْ مَجْموعَةِ غِذاءٍ.
5. أَتَجَوَّلُ في أَنْحاءِ الْمَتْجَرِ الِافْتِراضِيِّ، ثُمَّ أُدَوِّنُ – في قائِمَةٍ – الْمَوادَّ الَّتي أَرْغَبُ في شِرائِها.
6. أُلاحِظُ ما تَحْويهِ قائِمَتي مِنْ مَوادَّ غِذائِيَّةٍ.
7. أُقَيِّمُ: إِلى أَيِّ مَدًى تُعَدُّ خِياراتي صِحِّيَّةً؟
8. أَتَواصَلُ: أُناقِشُ زُمَلائي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما فَوائِدُ الْغِذاءِ؟

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

- الْمَصْدَرُ الرَّئيسُ لِلطّاقَةِ، مِثْلُ: النَّشا، وَالسُّكَّرِ: (.....).
- يَحْتاجُ إِلَيْها جِسْمي بِكَمِّيّاتٍ قَليلَةٍ؛ لِمُساعَدَتِهِ عَلى الْوِقايَةِ مِنَ الْأَمْراضِ: (.....).

3 **أَسْتَنْتِجُ:** هَلْ تَخْتَلِفُ حاجَةُ جِسْمي إِلى الْمَوادِّ الْغِذائِيَّةِ بِاخْتِلافِ فُصولِ السَّنَةِ؟

4 **أُصَمِّمُ** مُلْصَقًا أَضَعُ فيهِ صُوَرَ الْأَغْذِيَةِ الْمُفيدَةِ لِجِسْمي.

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا يُنْصَحُ بِعَدَمِ الِاقْتِصارِ عَلى تَناوُلِ نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الْغِذاءِ في وَجْبَةِ الطَّعامِ؟

6 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:** الصّورَةُ الَّتي تُمَثِّلُ وَجْبَةً صِحِّيَّةً هِيَ:

الْعُلومُ مَعَ الطِّبِّ

يَنْصَحُ الْأَطِبّاءُ بِتَناوُلِ الْأَغْذِيَةِ الْغَنِيَّةِ بِالْأَلْيافِ الَّتي تُسَهِّلُ خُروجَ الْفَضَلاتِ مِنَ الْجِسْمِ، وَتَمْنَعُ حُدوثَ الْإِمْساكِ. أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ أَغْذِيَةٍ غَنِيَّةٍ بِالْأَلْيافِ، ثُمَّ أُنَظِّمُها في قائِمَةٍ.

الْعُلومُ مَعَ الْمِهَنِ

يُقَدِّمُ مُتَخَصِّصو التَّغْذِيَةِ اسْتِشاراتٍ عَنِ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ. أُنَظِّمُ لِقاءً مَعَ اخْتِصاصِيِّ التَّغْذِيَةِ في أَحَدِ مَراكِزِ التَّغْذِيَةِ، مُلَخِّصًا نَصائِحَهُ عَنِ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ، ثُمَّ أَتَواصَلُ مَعَ زُمَلائي، مُشارِكًا إِيّاهُمْ هذِهِ النَّصائِحَ.

الدَّرْسُ 2 الْغِذاءُ الْمُتَوازِنُ

قالَ تَعالى: ﴿ وَكُلُواْ وَٱشۡرَبُواْ وَلَا تُسۡرِفُوٓاْۚ إِنَّهُۥ لَا يُحِبُّ ٱلۡمُسۡرِفِينَ ﴾ [الأعراف، الآيَةُ 31].

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

نَتَناوَلُ غِذاءً مُتَوازِنًا لِلْمُحافَظَةِ عَلى صِحَّةِ أَجْسامِنا.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- طَبَقي (My Plate).
- الْغِذاءُ الْمُتَوازِنُ (Balanced Diet).

ما الْغِذاءُ الْمُتَوازِنُ؟

لا يَحْتَوي نَوْعٌ واحِدٌ مِنَ الْغِذاءِ عَلى جَميعِ الْمَوادِّ اللّازِمَةِ لِلْجِسْمِ؛ لِذا يَجِبُ تَناوُلُ أَغْذِيَةٍ مُتَنَوِّعَةٍ تَشْمَلُ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الْخَمْسَ.

يُطْلَقُ عَلى الْغِذاءِ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنْ كَمِّيّاتٍ مُناسِبَةٍ مِنْ مَصادِرِ كُلِّ مَجْموعَةٍ مِنْ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ اسْمُ الْغِذاءِ الْمُتَوازِنِ (Balanced Diet).

وَلكِنْ، كَيْفَ يُمْكِنُني مَعْرِفَةُ الْكَمِّيَّةِ الْمُناسِبَةِ الَّتي يَجِبُ تَناوُلُها مِنْ كُلِّ مَجْموعَةٍ غِذائِيَّةٍ؟

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْمَقْصودُ بِالْغِذاءِ الْمُتَوازِنِ؟

نَشاطٌ طَبَقي الصِّحِّيُّ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: صُوَرٌ وَبِطاقاتٌ تَحْوي رُسومًا لِمَوادَّ غِذائِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ، شَريطٌ لاصِقٌ، كَرْتونٌ مُقَوًّى، أَلْوانٌ.

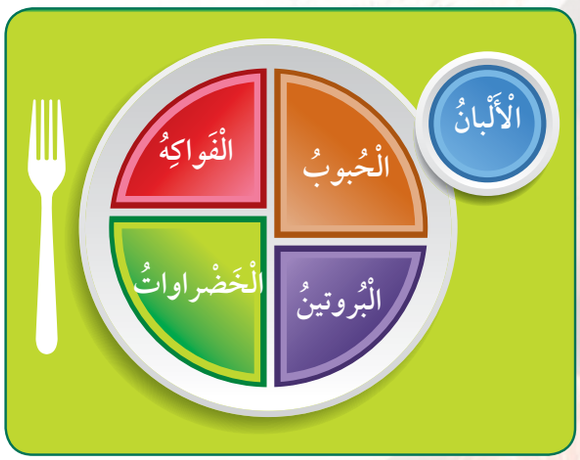
خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَرْسُمُ طَبَقًا مُقَسَّمًا إِلى أَرْبَعَةِ أَجْزاءٍ، ثُمَّ أُلَوِّنُ كُلًّا مِنْها كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، ثُمَّ أَرْسُمُ دائِرَةً زَرْقاءَ بِجانِبِهِ.
2. **أُصَنِّفُ** مَعَ زُمَلائي الصُّوَرَ وَالْبِطاقاتِ إِلى مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الَّتي تَنْتَمي إِلَيْها، ثُم أَخْتارُ مِنْها صُوَرًا أُلْصِقُها في الْمَكانِ الْمُناسِبِ عَلى الرَّسْمِ.
3. **أَسْتَنْتِجُ:** عَلامَ يَدُلُّ تَقْسيمُ الطَّبَقِ إِلى أَجْزاءٍ غَيْرِ مُتَساوِيَةٍ؟
4. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائي في غُرْفَةِ الصَّفِّ، وَأَعْرِضُ أَمامَهُمْ مُلْصَقي.
5. أُطَبِّقُ ما تَعَرَّفْتُهُ عَنْ طَبَقي الصِّحِّيِّ في الْمَنْزِلِ، وَأُعِدُّ طَبَقًا صِحِّيًّا بِالتَّعاوُنِ مَعَ أَفْرادِ أُسْرَتي.

طَبَقي (My Plate)

يُسْتَعْمَلُ طَبَقُ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ بِوَصْفِهِ دَليلًا غِذائِيًّا في كَثيرٍ مِنَ الدُّوَلِ؛ فَهُوَ يُرْشِدُنا إِلى كَيْفِيَّةِ تَحْضيرِ الْوَجَباتِ الصِّحِّيَّةِ الْغِذائِيَّةِ.

يُقَسَّمُ هذا الطَّبَقُ إِلى أَجْزاءٍ يُمَثِّلُ حَجْمُ كُلِّ جُزْءٍ مِنْهُ الْكَمِّيَّةَ الَّتي يَجِبُ تَناوُلُها مِنَ الْأَغْذِيَةِ الْمُتَنَوِّعَةِ في أَثْناءِ الْيَوْمِ. أَنْظُرُ الشَّكْلَ الْآتِيَ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يُساعِدُني طَبَقُ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ عَلى التَّخْطيطِ لِغِذاءٍ مُتَوازِنٍ؟

صِحَّتي في غِذائي

أَتَناوَلُ الْغِذاءَ الَّذي يُعَدُّ في الْمَنْزِلِ.

أَشْرَبُ كَمِّيّاتٍ كافِيَةً مِنَ الْماءِ.

أَغْسِلُ الْخُضارَ وَالْفَواكِهَ جَيِّدًا قَبْلَ أَكْلِها.

أَقْرَأُ بِعِنايَةٍ الْمَعْلوماتِ الْغِذائِيَّةَ الْمُدَوَّنَةَ عَلى الْأَغْذِيَةِ الْمُعَلَّبَةِ قَبْلَ شِرائِها، وَأَنْتَبِهُ إِلى تاريخِ انْتِهاءِ صَلاحِيَّتِها.

أَتَجَنَّبُ تَناوُلَ الْوَجَباتِ السَّريعَةِ.

لا أُكْثِرُ مِنْ تَناوُلِ السَّكاكِرِ وَالْحَلْوَياتِ.

أَتَحَقَّقُ: أَذْكُرُ ثَلاثَ عاداتٍ غِذائِيَّةٍ صِحِّيَّةٍ يَتَعَيَّنُ عَلَيَّ اتِّباعُها لِلْمُحافَظَةِ عَلى صِحَّتي؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما أَهَمِّيَّةُ تَناوُلِ الْغِذاءِ الْمُتَوازِنِ ؟

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

- مَفْهومٌ يُطْلَقُ عَلى الْغِذاءِ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنْ كَمِّيّاتٍ مُناسِبَةٍ مِنْ مَصادِرِ كُلِّ مَجْموعَةٍ مِنْ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الْخَمْسِ: (.....).
- شَكْلٌ مُقَسَّمٌ إِلى أَجْزاءٍ يَتَناسَبُ حَجْمُ كُلٍّ مِنْها مَعَ كَمِّيَّةِ الْغِذاءِ الَّتي يَجِبُ تَناوُلُها مِنْ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الْمُتَنَوِّعَةِ: (.....).

3 أَذْكُرُ مَعْلومَتَيْنِ مِنْ بِطاقاتِ الْمَعْلوماتِ الْمُدَوَّنَةِ عَلى الْمُنْتَجاتِ الْغِذائِيَّةِ.

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** ماذا يَحْدُثُ لَوِ اقْتَصَرَ غِذائي عَلى نَوْعٍ واحِدٍ مِنَ الغِذاءِ؟

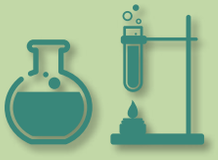
5 أُطْرَحُ سُؤالًا إِجابَتُهُ غَسْلُ الْخُضارِ وَالْفَواكِهِ.

الْعُلومُ مَعَ الصِّحَّةِ

قَرَأَ خالِدٌ في مَجَلَّةٍ عِلْمِيَّةٍ أَنَّ الْإِكْثارَ مِنْ تَناوُلِ الْمَشْروباتِ الْغازِيَّةِ يُؤَثِّرُ سَلْبًا في الْعِظامِ. وَقَدْ أَجْرى تَجْرِبَةً لِيَتَأَكَّدَ مِنْ ذلِكَ، اسْتَعْمَلَ فيها بَيْضَةً لِاحْتِواءِ قِشْرَتِها عَلى الْكالسيومِ، وَصَبَّ عَلَيْها كَمِّيَّةً مِنْ مَشْروبٍ غازِيٍّ. بَعْدَ مُرورِ 72 ساعَةً، لاحَظَ خالِدٌ تَصَبُّغَ لَوْنِ الْقِشْرَةِ، وَتَشَقُّقًا فيها. ماذا أَسْتَنْتِجُ مِنْ ذلِكَ؟

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

أَكْتُبُ فِقْرَةً عَنْ دَوْرِ الْمُؤَسَّسَةِ الْعامَّةِ لِلْغِذاءِ وَالدَّواءِ في تَطْبيقِ مَعاييرِ سَلامَةِ الْأَغْذِيَةِ وَجَوْدَتِها لِلْحِفاظِ عَلى صِحَّةِ الْمُواطِنينَ، ثُمَّ أَقْرَأُها أَمامَ زُمَلائي.



الْحُصولُ عَلى الطّاقَةِ مِنَ الْغِذاءِ

يَحْتاجُ جِسْمي إِلى الطّاقَةِ لِمُمارَسَةِ الْأَنْشِطَةِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِثْلِ: الْقِراءَةِ، وَالْمَشْيِ، وَالنُّمُوِّ. وَتُقاسُ الطّاقَةُ الْمَوْجودَةُ في الْغِذاءِ بِوَحَداتٍ تُسَمّى السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةَ (Calories). فَمَثَلًا، يُقَدَّرُ مُعَدَّلُ ما يَحْويهِ الْغِرامُ الْواحِدُ مِنَ الْبُروتينِ أَوِ الْكَرْبوهَيْدراتِ بِنَحْوِ (4 Calories)، في حينِ يُقَدَّرُ مُعَدَّلُ ما يَحْويهِ الْغِرامُ الْواحِدُ مِنَ الدُّهونِ بِنَحْوِ (9 Calories).

يَعْتَمِدُ عَدَدُ السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةِ الَّتي تَلْزَمُ الشَّخْصَ يَوْمِيًّا عَلى عَوامِلَ عِدَّةٍ، مِنْها: الْعُمْرُ، وَالْوَزْنُ، وَالطّولُ، وَالْجِنْسُ، وَمُسْتَوى النَّشاطِ الْبَدَنِيِّ. فَمَثَلًا، كُلَّما كانَ الشَّخْصُ أَكْثَرَ نَشاطًا احْتاجَ إِلى سُعْراتٍ حَرارِيَّةٍ أَكْثَرَ.

يُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي حاجاتِ الْأَفْرادِ مِنَ السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةِ الْمُقَدَّرَةِ يَوْمِيًّا بِحَسَبِ الْجِنْسِ، وَمُسْتَوى النَّشاطِ الْبَدَنِيِّ لِلْأَطْفالِ الَّذينَ تَتَراوَحُ أَعْمارُهُمْ بَيْنَ 9 أَعْوامٍ وَ13 عامًا.

الْعُمْرُ	الذُّكورُ			الْإِناثُ		
	نَشاطٌ مَحْدودٌ	نَشاطٌ مُتَوَسِّطٌ	نَشاطٌ كَبيرٌ	نَشاطٌ مَحْدودٌ	نَشاطٌ مُتَوَسِّطٌ	نَشاطٌ كَبيرٌ
10	1600	1800	2200	1400	1800	2000
11	1800	2000	2200	1600	1800	2000
12	1800	2200	2400	1600	2000	2200
13	2000	2200	2600	1800	2000	2200

أُقارِنُ عَدَدَ السُّعْراتِ الْحَرارِيَّةِ الَّتي يَحْتاجُ إِلَيْها طِفْلٌ وَطِفْلَةٌ مُتَوَسِّطا النَّشاطِ، وَعُمْرُ كُلٍّ مِنْهُما 13 عامًا.

1 الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ: أَكْتُبُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- مَجْموعَةٌ غِذائِيَّةٌ تَضُمُّ مُنْتَجاتٍ حَيَوانِيَّةً مِثْلَ اللُّحومِ، وَمُنْتَجاتٍ نَباتِيَّةً مِثْلَ الْفاصولياءِ (.....).
- مِلْحٌ مَعْدِنِيٌّ يَلْزَمُ جِسْمي لِبِناءِ عِظامٍ وَأَسْنانٍ قَوِيَّةٍ: (.....).

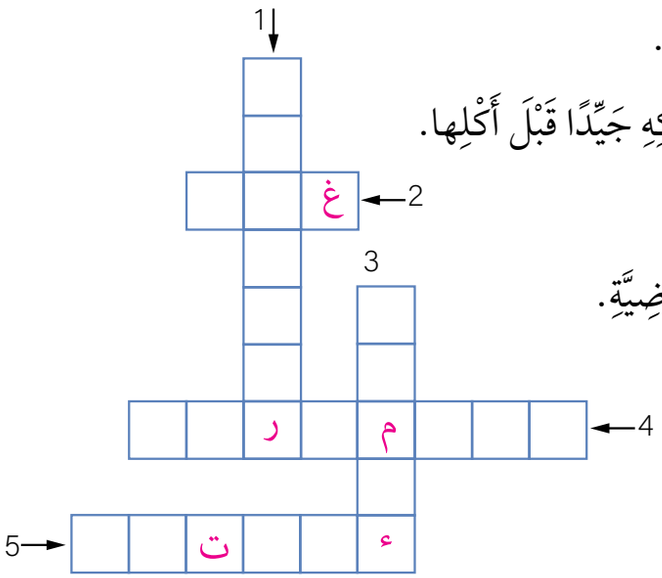
2 أَسْتَنْتِجُ: أَكْتُبُ اسْمَ مَجْموعَةِ الْغِذاءِ الَّتي تَمُدُّني بِالْمَوادِّ اللّازِمَةِ لِكُلٍّ مِمّا يَأْتي:

- الْوِقايَةُ مِنَ الْأَمْراضِ.
- بِناءُ الْعَضَلاتِ وَنُمُوُّها.
- تَوْفيرُ الطّاقَةِ اللّازِمَةِ لِمُمارَسَةِ التَّمارينِ الرِّياضِيَّةِ.

3 التَّفْكيرُ النّاقِدُ: يَعْتَقِدُ بَعْضُ الْأَشْخاصِ أَنَّ الْغِذاءَ الصِّحِّيَّ يَعْني تَناوُلَ كَمِّيّاتٍ مُتَساوِيَةٍ مِنَ الْمَجْموعاتِ الْغِذائِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ. هَلْ يُعَزِّزُ طَبَقُ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ هذا الِاعْتِقادَ؟ أُبَرِّرُ إِجابَتي.

4 أَقْرَأُ الْجُمَلَ الْآتِيَةَ الَّتي تُشيرُ إِلى الْعاداتِ الْغِذائِيَّةِ لِلْعِنايَةِ بِصِحَّةِ الْجِسْمِ، ثُمَّ أَمْلَأُ الْفَراغَ فيها بِما هُوَ مُناسِبٌ مِنْ كَلِماتٍ، ثُمَّ أَسْتَعْمِلُها لِحَلِّ الْأُحْجِيَّةِ الْمُجاوِرَةِ:

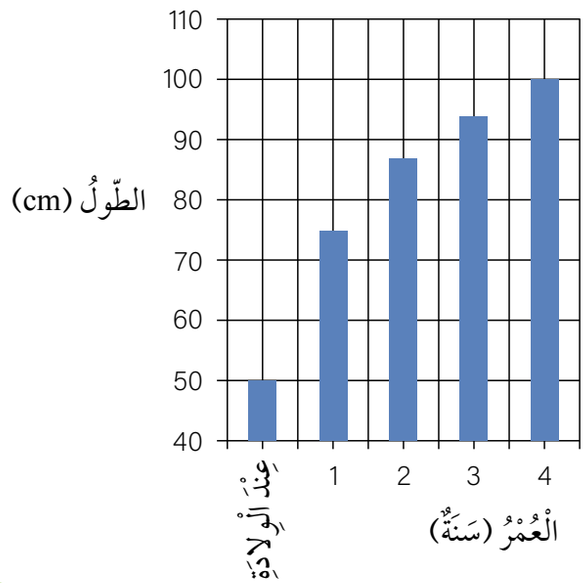
1. لا أُكْثِرُ مِنْ تَناوُلِ .... وَالْحَلْوَياتِ.
2. أَحرِصُ على.... الْخُضارِ وَالْفَواكِهِ جَيِّدًا قَبْلَ أَكْلِها.
3. أَشْرَبُ كَمِّيّاتٍ كافِيَةً مِنَ .... .
4. أُمارِسُ بَعْضَ .... وَالْأَلْعابِ الرِّياضِيَّةِ.
5. أَنْتَبِهُ إِلى تاريخِ .... الصَّلاحِيَّةِ الْمُدَوَّنِ عَلى الْأَغْذِيَةِ الْمُعَلَّبَةِ.



5 يُمَثِّلُ الشَّكْلُ الْمُجاوِرُ تَجْرِبَةً لِأَحَدِ الْعُلَماءِ، اسْتَعْمَلَ فيها مَحْلولَ الْيودِ (لوغول) لِلْكَشْفِ عَنْ وُجودِ إِحْدى مَجْموعاتِ الْغِذاءِ في الْمَوْزِ. أَتَنَبَّأُ بِاسْمِ مَجْموعَةِ الْغِذاءِ الَّتي أَرادَ الْعالِمُ الْكَشْفَ عَنْها.

6 يُساعِدُ تَناوُلُ الْحَليبِ عَلى النُّمُوِّ الصَّحيحِ. أَدْرُسُ الرَّسْمَ الْبَيانِيَّ الْمُجاوِرَ الَّذي يُبَيِّنُ مُعَدَّلَ الطّولِ (cm) في السَّنَواتِ الْأولى مِنْ عُمْرِ الطِّفْلِ، ثُمَّ أُجيبُ عَنِ السُّؤالَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

- كَمْ مُعَدَّلُ طولِ الطِّفْلِ حَديثِ الْوِلادَةِ؟
- أُحَلِّلُ: لِماذا يَعْتَمِدُ غِذاءُ الْأَطْفالِ في السَّنَةِ الْأولى عَلى الْحَليبِ؟



تَقْويمُ الْأَداءِ

- انْبَثَقَ عَنْ بَرْنامَجِ الِاعْتِمادِ الْوَطَنِيِّ لِلْمَدارِسِ الصِّحِّيَّةِ مُبادَراتٌ عِدَّةٌ تَهْدِفُ إِلى تَشْجيعِ الْإِقْبالِ عَلى تَناوُلِ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ، وَمُمارَسَةِ النَّشاطِ الْبَدَنِيِّ لِلْوِقايَةِ مِنَ السُّمْنَةِ.
- أَسْتَعينُ بِالْمُعَلِّمِ لِإِنْشاءِ لَجْنَةٍ تَهْدِفُ إِلى إِطْلاقِ مُبادَرَةٍ تُشَجِّعُ تَناوُلَ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ، وَمُمارَسَةَ الرِّياضَةِ.
- أُعِدُّ نَشْرَةً تَعْريفِيَّةً بِالْمُبادَرَةِ.
- أَتَعاوَنُ مَعَ لَجْنَةِ الْمَقْصِفِ لِبَيْعِ الْغِذاءِ الصِّحِّيِّ فيهِ.

الْوَحْدَةُ 7

أَجْهِزَةُ جِسْمِ الْإِنْسانِ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

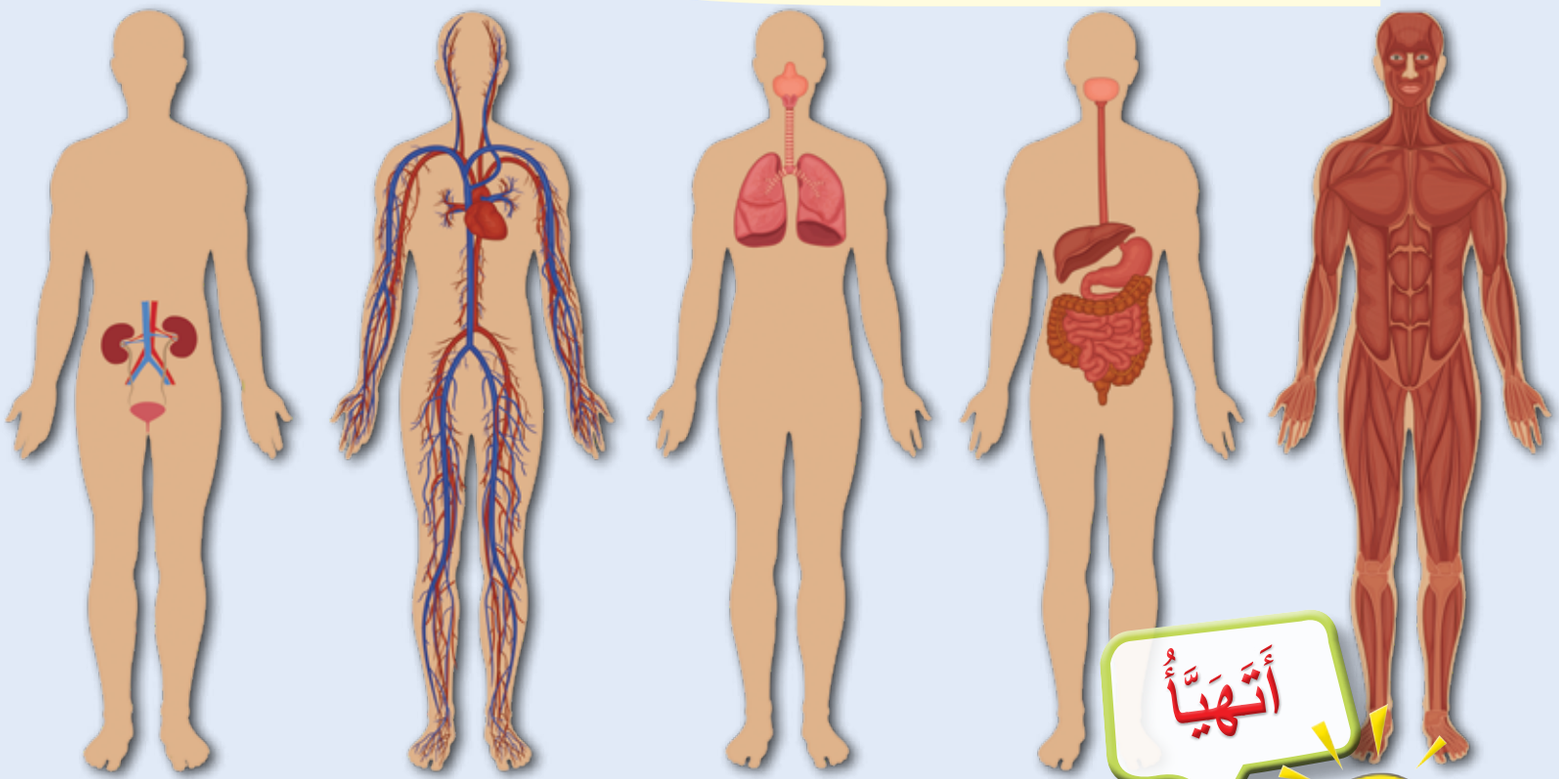
يَتَكَوَّنُ جِسْمُ الْإِنْسانِ مِنْ أَجْهِزَةٍ مُخْتَلِفَةٍ، لِكُلٍّ مِنْها وَظيفَةٌ خاصَّةٌ، وَلكِنَّ هذِهِ الْأَجْهِزَةَ تَتَآزَرُ في وَظائِفِها؛ لِلْمُحافَظَةِ عَلى صِحَّةِ الْجِسْمِ.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ، وَالْجِهازُ الْبَوْلِيُّ.

الدَّرْسُ (2) : الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ، وَجِهازُ الدَّوَرانِ.

الدَّرْسُ (3): الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ، وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ.



ما أَجْهِزَةُ الْجِسْمِ الَّتي أُلاحِظُها في الصّورَةِ؟

كَيْفَ أُحافِظُ عَلى صِحَّةِ جِسْمي؟

أَسْتَكْشِفُ

ماذا يوجَدُ تَحْتَ الْجِلْدِ؟

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

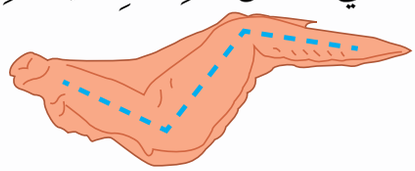
صينِيَّةُ تَشْريحٍ، مِقَصٌّ بِلاستيكِيٌّ، جَناحُ دَجاجَةٍ طازَجٌ (مَغْسولٌ بِالْماءِ وَالْمِلْحِ سَلَفًا)، قَفافيزُ، مَناديلُ وَرَقِيَّةٌ.

إِرْشاداتُ الْأَمْنِ وَالسَّلامَةِ:

- أَسْتَعْمِلُ الْمِقَصَّ بِحَذَرٍ.
- أَرْتَدي الْقُفّازَيْنِ قَبْلَ بَدْءِ التَّجْرِبَةِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أُجَفِّفُ جَناحَ الدَّجاجَةِ بِاسْتِعْمالِ الْمَناديلِ الْوَرَقِيَّةِ، ثُمَّ أَضَعُهُ في صينِيَّةِ التَّشْريحِ عَلى طاوِلَةِ الْعَمَلِ.
2. مُسْتَعينًا بِالشَّكْلِ الْآتي، أَقُصُّ الْجِلْدَ بِاسْتِعْمالِ الْمِقَصِّ.



3. أَنْزَعُ الْجِلْدَ بِرِفْقٍ بِاسْتِعْمالِ الْمِقَصِّ.
4. **أُلاحِظُ** الْأَجْزاءَ الْمَوْجودَةَ تَحْتَ الْجِلْدِ.
5. أُنَظِّفُ الطّاوِلَةَ، ثُمَّ أَغْسِلُ يَدَيَّ جَيِّدًا بِالْماءِ وَالصّابونِ.
6. **أَسْتَنْتِجُ**: ماذا يوجَدُ تَحْتَ جِلْدي؟
7. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائي، وَأُشارِكُهُمْ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

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

الدَّرْسُ 1 الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ، وَالْجِهازُ الْبَوْلِيُّ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

يَعْمَلُ الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ عَلى تَحْويلِ الطَّعامِ إِلى أَجْزاءٍ صَغيرَةٍ جِدًّا يُمْكِنُ لِلْجِسْمِ الِاسْتِفادَةُ مِنْها، في حينِ يَعْمَلُ الْجِهازُ الْبَوْلِيُّ عَلى التَّخَلُّصِ مِنَ الْفَضَلاتِ النّاتِجَةِ وَبَعْضِ الْمَوادِّ الزّائِدَةِ عَلى حاجَةِ الْجِسْمِ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

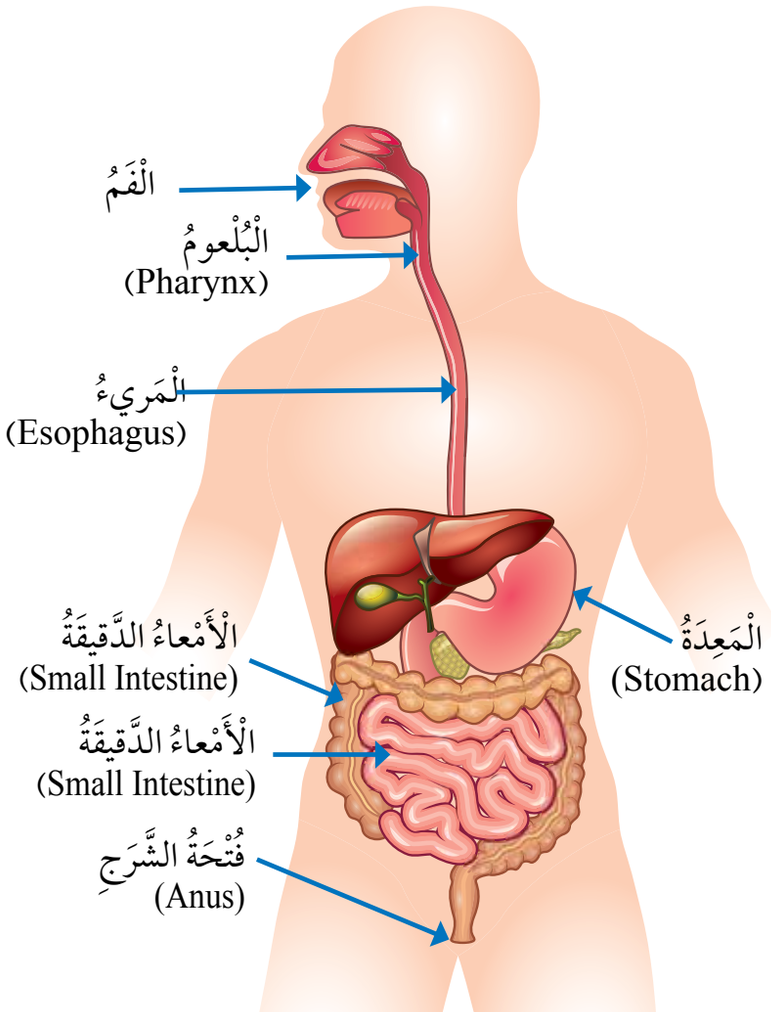
- الْهَضْمُ (Digestion).
- الْبُلْعومُ (Pharynx).
- الْمَريءُ (Esophagus).
- الْمَعِدَةُ (Stomach).
- الْأَمْعاءُ الدَّقيقَةُ (Small Intestine).
- الْأَمْعاءُ الْغَليظَةُ (Large Intestine).
- فُتْحَةُ الشَّرَجِ (Anus).
- الْكُلْيَةُ (Kidney).
- الْحالِبُ (Ureter).
- الْمَثانَةُ (Bladder).
- الْقَناةُ الْبَوْلِيَّةُ (Urethra).
- الْجِلْدُ (Skin).

الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ

نَتَناوَلُ أَطْعِمَةً مُتَنَوِّعَةً تَحْوي مَوادَّ غِذائِيَّةً ضَرورِيَّةً لِصِحَّةِ أَجْسامِنا، وَيَعْمَلُ الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ (Digestive system) عَلى هَضْمِها.

يُعَرَّفُ الْهَضْمُ (Digestion) بِأَنَّهُ عَمَلِيَّةُ تَحْويلِ الطَّعامِ إِلى أَجْزاءٍ صَغيرَةٍ جِدًّا يُمْكِنُ الِاسْتِفادَةُ مِنْها. يَتَأَلَّفُ الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ مِنْ أَعْضاءٍ عِدَّةٍ، لِكُلٍّ مِنْها وَظيفَةٌ مُحَدَّدَةٌ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُسَمّي أَعْضاءَ الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ.



تَبْدَأُ عَمَلِيَّةُ الْهَضْمِ في الْفَمِ؛ إِذْ أَقْطَعُ الطَّعامَ بِأَسْناني، ثُمَّ أَمْضُغُهُ، وَأَمْزُجُهُ بِاللُّعابِ حَتّى يَسْهُلَ ابْتِلاعُهُ؛ لِيَمُرَّ في الْبُلْعومِ، ثُمَّ الْمَريءِ، وُصولًا إِلى الْمَعِدَةِ. وَفيها يُطْحَنُ الطَّعامُ جَيِّدًا، وَيُمْزَجُ بِمَوادَّ تُساعِدُ عَلى هَضْمِهِ، في ما يُعْرَفُ بِعُصارَةِ الْمَعِدَةِ. وَبَعْدَ ساعاتٍ قَليلَةٍ، يَصِلُ الطَّعامُ بَعْدَ أَنْ تَحَوَّلَ إِلى سائِلٍ كَثيفِ الْقَوامِ إِلى الْأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ، حَيْثُ تُسْتَكْمَلُ عَمَلِيَّةُ الْهَضْمِ، ثُمَّ يَنْتَقِلُ مُعْظَمُ الطَّعامِ الْمَهْضومِ مِنْ جُدْرانِها إِلى الدَّمِ.

أَمّا الْماءُ وَالطَّعامُ غَيْرُ الْمَهْضومِ فَيَنْتَقِلانِ إِلى الْأَمْعاءِ الْغَليظَةِ، حَيْثُ يُمْتَصُّ الْماءُ وَالْأَمْلاحُ الْمَعْدِنِيَّةُ مِنْها عَنْ طَريقِ جُدْرانِ هذِهِ الْأَمْعاءِ. وَيُمَثِّلُ ما تَبَقّى مِنَ الطَّعامِ فَضَلاتٍ صُلْبَةً تَخْرُجُ مِنَ الْجِسْمِ عَنْ طَريقِ فُتْحَةِ الشَّرَجِ.

نَشاطٌ فَمي وَعَمَلِيَّةُ الْهَضْمِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: قِطْعَةٌ مِنَ الْبَسْكَويتِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَمْضُغُ قِطْعَةَ الْبَسْكَويتِ بِبُطْءٍ.
2. **أُلاحِظُ** التَّغَيُّراتِ الَّتي حَدَثَتْ لِقِطْعَةِ الْبَسْكَويتِ.
3. **أُقارِنُ** الْحَجْمَ وَالطَّراوَةَ لِقِطْعَةِ الْبَسْكَويتِ لَحْظَةَ وَضْعِها في فَمي، وَقَبْلَ ابْتِلاعِها.
4. **أَصِفُ** التَّغَيُّراتِ الَّتي حَدَثَتْ لِقِطْعَةِ الْبَسْكَويتِ.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** أَيْنَ تَبْدَأُ عَمَلِيَّةُ الْهَضْمِ؟

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَصِفُ عَمَلِيّاتِ الْهَضْمِ الَّتي تَحْدُثُ في الْفَمِ، وَالْمَعِدَةِ، وَالْأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ.

الْجِهازُ الْبَوْلِيُّ

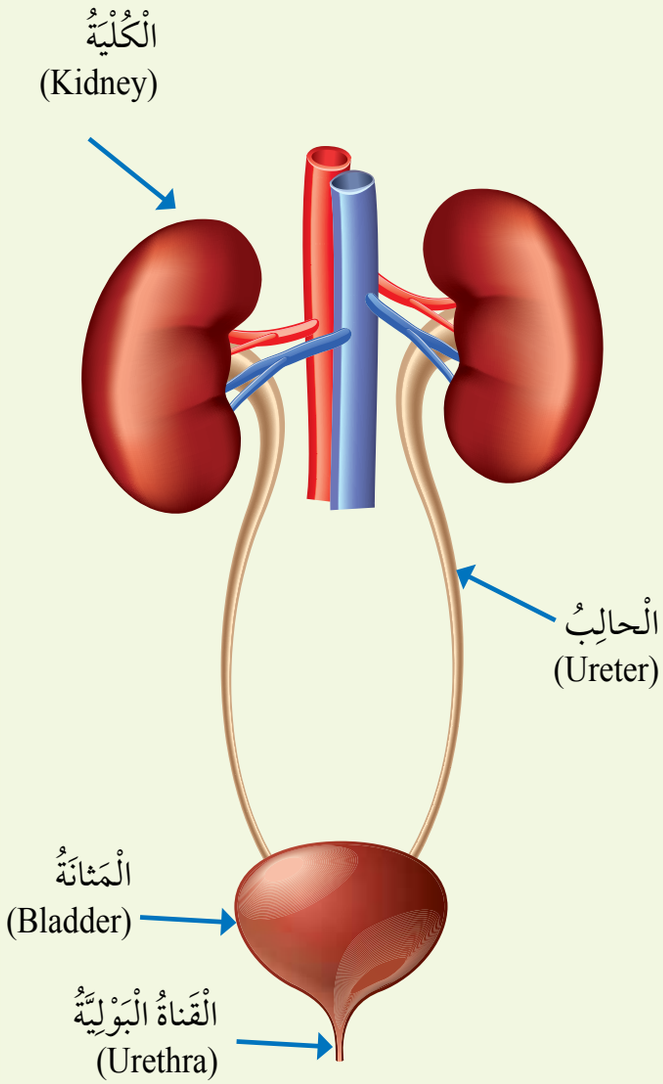
يُنْتِجُ الْجِسْمُ أَنْواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ الْفَضَلاتِ، وَيَتَخَلَّصُ الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ مِنَ الْفَضَلاتِ الصُّلْبَةِ، في حينِ تُسْهِمُ أَجْهِزَةٌ أُخْرى في التَّخَلُّصِ مِنَ الْماءِ وَالْأَمْلاحِ الزّائِدَةِ عَلى حاجَةِ الْجِسْمِ، مِثْلُ: الْجِهازِ الْبَوْلِيِّ، وَالْجِلْدِ.

يَتَأَلَّفُ الْجِهازُ الْبَوْلِيُّ مِنَ الْكُلْيَتَيْنِ، وَالْحالِبَيْنِ، وَالْمَثانَةِ، وَالْقَناةِ الْبَوْلِيَّةِ الَّتي تَنْتَهي بِالْفُتْحَةِ الْبَوْلِيَّةِ.

أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ

تَعْمَلُ الْكُلْيَتانِ عَلى تَنْقِيَةِ الدَّمِ مِنَ الْفَضَلاتِ الَّتي تُطْرَحُ خارِجَ الْجِسْمِ في صورَةِ سائِلٍ يُسَمّى الْبَوْلَ.

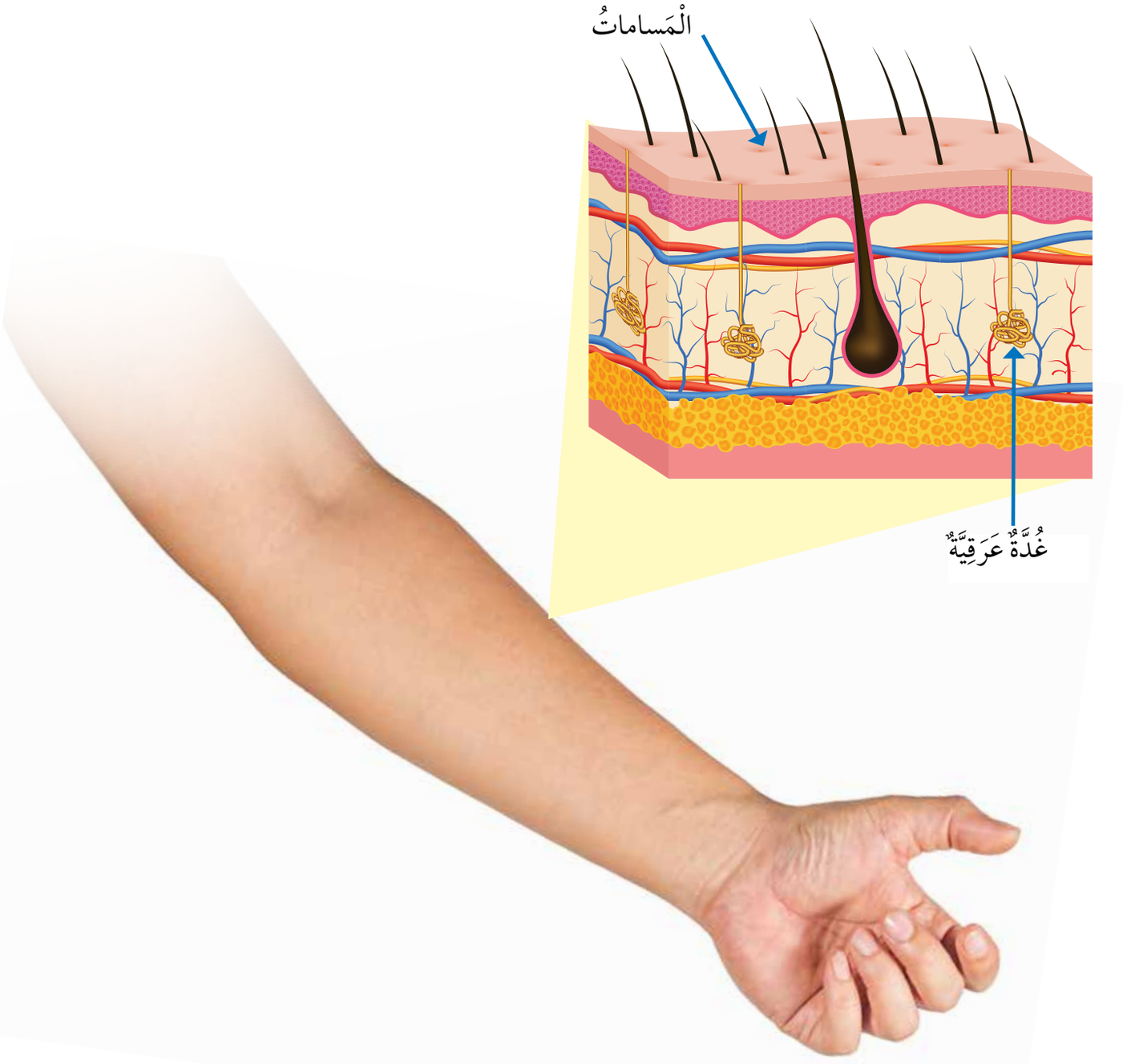
يَمُرُّ الْبَوْلُ بِالْحالِبَيْنِ وُصولًا إِلى الْمَثانَةِ، حَيْثُ يَظَلُّ فيها حَتّى طَرْحِهِ عَنْ طَريقِ الْقَناةِ الْبَوْلِيَّةِ الَّتي تَنْتَهي بِالْفُتْحَةِ الْبَوْلِيَّةِ.



الْجِلْدُ

يَعْمَلُ الْجِلْدُ (Skin) عَلى حِمايَةِ أَعْضاءِ الْجِسْمِ، وَيُساعِدُهُ عَلى التَّخَلُّصِ مِنَ الْماءِ وَالْأَمْلاحِ الزّائِدَةِ عَلى حاجَتِهِ في صورَةِ سائِلٍ يُسَمّى الْعَرَقَ.

يُفْرَزُ الْعَرَقُ مِنَ الْغُدَدِ الْعَرَقِيَّةِ، وَيَخْرُجُ عَلى سَطْحِ الْجِسْمِ عَنْ طَريقِ الْمَساماتِ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما أَجْزاءُ الْجِهازِ الْبَوْلِيِّ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** كَيْفَ يَتَآزَرُ الْجِهازانِ الْهَضْمِيِّ وَالْبَوْلِيِّ لِلتَّخَلُّصِ مِنَ الْفَضَلاتِ؟

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

- عَمَلِيَّةُ تَحْويلِ الطَّعامِ إِلى مَوادَّ بَسيطَةٍ؛ لِيَسْتَفيدَ الْجِسْمُ مِنْها: (.....).
- الْفَضَلاتُ السّائِلَةُ الَّتي تَخْرُجُ عَنْ طَريقِ الْجِلْدِ: (.....).

3 **أَتَتَبَّعُ** مَسارَ الْبَوْلِ مِنَ الْكُلْيَةِ حَتّى خُروجِهِ مِنَ الْجِسْمِ.

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا تُعَدُّ الْكُلْيَةُ أَهَمَّ أَجْزاءِ الْجِهازِ الْبَوْلِيِّ؟

5 **أُقارِنُ** بَيْنَ الْأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ وَالْأَمْعاءِ الْغَليظَةِ مِنْ حَيْثُ الْمَوادُّ الَّتي تَمْتَصُّها.

6 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:**

التَّرْتيبُ الصَّحيحُ لِخُطُواتِ هَضْمِ الطَّعامِ وَالِاسْتِفادَةِ مِنْهُ هُوَ:

أ – الِامْتِصاصُ، الْهَضْمُ، الْبَلْعُ، التَّخَلُّصُ مِنَ الْفَضَلاتِ.

ب– الْبَلْعُ، الِامْتِصاصُ، الْهَضْمُ، التَّخَلُّصُ مِنَ الْفَضَلاتِ.

جـ – الْبَلْعُ ، الْهَضْمُ، الِامْتِصاصُ، التَّخَلُّصُ مِنَ الْفَضَلاتِ.

د– التَّخَلُّصُ مِنَ الْفَضَلاتِ، الْبَلْعُ، الِامْتِصاصُ، الْهَضْمُ.

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

مُقارَنَةُ الْأَطْوالِ

إِذا عَلِمْتُ أَنَّ طولَ الْأَمْعاءِ الْكُلِّيَّ 7.5 m تَقْريبًا، وَأَنَّ طولَ الْأَمْعاءِ الْغَليظَةِ 1.5 m، فَما طولُ الْأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ؟

الْعُلومُ مَعَ الصِّحَّةِ

الْكُلْيَةُ الصِّناعِيَّةُ

الْفَشَلُ الْكُلَوِيُّ هُوَ خَلَلٌ في الْكُلْيَةِ يَمْنَعُها مِنْ أَداءِ وَظيفَتِها. يُمْكِنُ مُساعَدَةُ مَريضِ الْفَشَلِ الْكُلَوِيِّ بِاسْتِعْمالِ جِهازٍ يُسَمّى الْكُلْيَةَ الصِّناعِيَّةَ. أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ أَسْبابِ أَمْراضِ الْكُلْيَةِ.

الدَّرْسُ 2 الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ، وَجِهازُ الدَّوَرانِ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

يُزَوِّدُ الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ الْجِسْمَ بِالْأُكْسِجِينِ اللّازِمِ لَهُ، وَيُخَلِّصُهُ مِنْ ثانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبونِ، ثُمَّ يَنْقُلُ جِهازُ الدَّوَرانِ الْأُكْسِجِينَ وَالْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ، وَيَنْقُلُ الْفَضَلاتِ إِلى أَماكِنِ طَرْحِها خارِجَهُ.

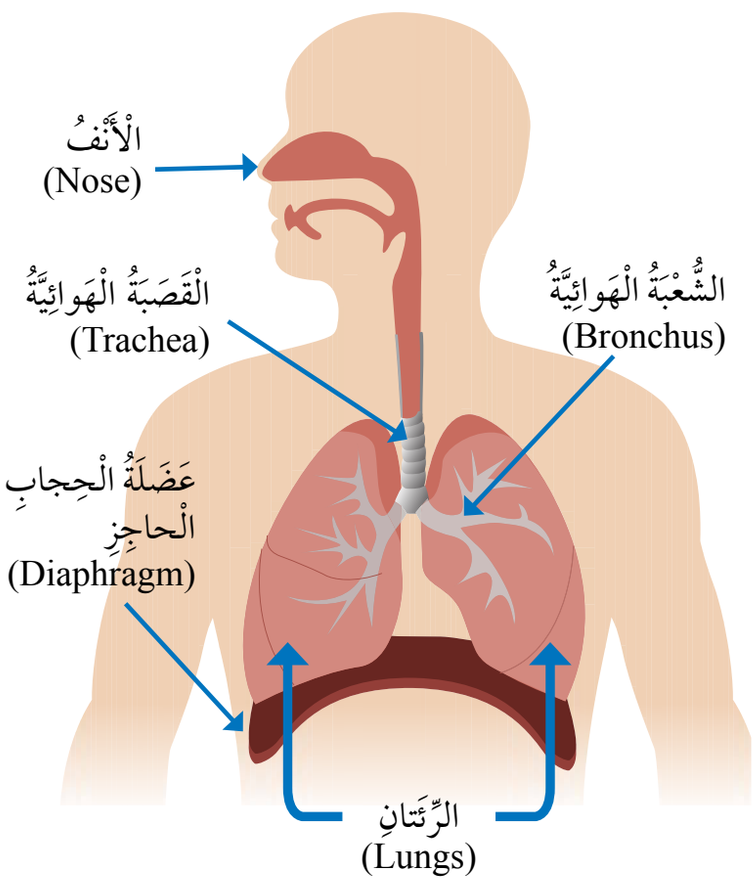
الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- الْأَنْفُ (Nose).
- الْقَصَبَةُ الْهَوائِيَّةُ (Trachea).
- الرِّئَتانِ (Lungs).
- الشُّعْبَةُ الْهَوائِيَّةُ (Bronchus).
- الْحُوَيْصِلاتُ الْهَوائِيَّةُ (Alveoli).
- الْحِجابُ الْحاجِزُ (Diaphragm).
- الشَّهيقُ (Inhaling).
- الزَّفيرُ (Exhaling).
- الْقَلْبُ (Heart).
- الْأَوْعِيَةُ الدَّمَوِيَّةُ (Blood Vessels).
- الدَّمُ (Blood).

الْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ

يَحْصُلُ الْجِسْمُ عَلى الْأُكْسِجِينِ، وَيَتَخَلَّصُ مِنْ ثانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبونِ عَنْ طَرِيقِ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ، الَّذي يَتَأَلَّفُ مِنَ الْأَنْفِ، وَالْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ، وَالشُّعْبَتَيْنِ الْهَوائِيَّتَيْنِ، وَالرِّئَتَيْنِ.

يوجَدُ أَسْفَلَ الرِّئَتَيْنِ عَضَلَةُ الْحِجابِ الْحاجِزِ الَّتي تَفْصِلُ التَّجْويفَ الصَّدْرِيَّ عَنِ التَّجْويفِ الْبَطْنِيِّ، أَنْظُرُ الشَّكْلَ الْآتِيَ.



عِنْدَما أَتَنَفَّسُ بِصورَةٍ طَبيعِيَّةٍ يَدْخُلُ الْهَواءُ عَنْ طَريقِ الْأَنْفِ، وَيَمُرُّ بِالْقَصَبَةِ الْهَوائِيَّةِ، ثُمَّ الشُّعْبَتَيْنِ الْهَوائِيَّتَيْنِ لِيَصِلَ إِلى الرِّئَتَيْنِ.

الْأَنْفُ:

يُنَقّي الْأَنْفُ الْهَواءَ الدّاخِلَ، وَيُرَطِّبُهُ، وَيُدَفِّئُهُ. يُمْكِنُ أَيْضًا التَّنَفُّسُ عَنْ طَريقِ الْفَمِ، لكِنَّهُ لا يُنَقّي الْهَواءَ، وَلا يُدَفِّئُهُ.

الْقَصَبَةُ الْهَوائِيَّةُ:

أُنبوبٌ يَصِلُ بَيْنَ الْحَنْجَرَةِ وَالرِّئَتَيْنِ، وَهُوَ يَنْقَسِمُ في الْمِنْطَقَةِ الصَّدْرِيَّةِ إِلى شُعْبَتَيْنِ هَوائِيَّتَيْنِ، تَتَّصِلُ إِحْداهُما بِالرِّئَةِ الْيُمْنى، وَتَتَّصِلُ الْأُخْرى بِالرِّئَةِ الْيُسْرى.

الرِّئَتانِ:

الْعُضْوُ الْأَساسِيُّ في الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ، وَفيهِ تَحْدُثُ عَمَلِيَّةُ تَبادُلِ الْهَواءِ.

الْحُوَيْصِلاتُ الْهَوائِيَّةُ:

أَكْياسٌ صَغيرَةٌ تَنْتَشِرُ في الرِّئَتَيْنِ، وَيَمُرُّ الْأُكْسِجينُ وَثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ مِنْ جُدْرانِها الرَّقيقَةِ.

الْحِجابُ الْحاجِزُ:

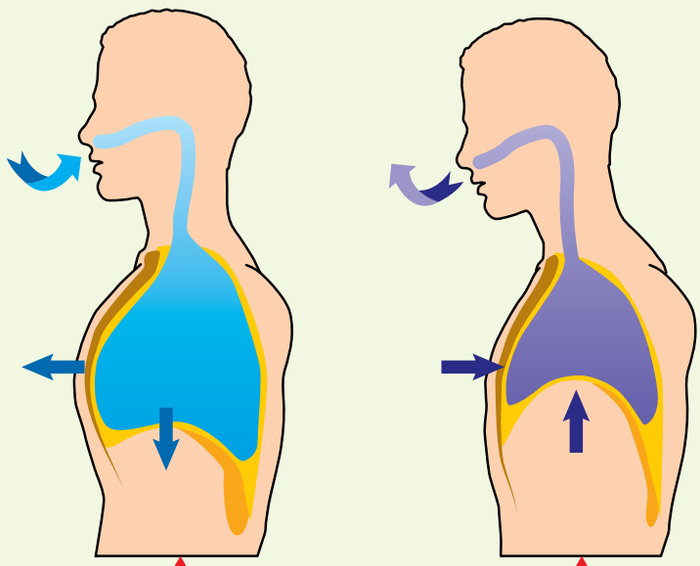
عَضَلَةٌ تَتَحَرَّكُ إِلى الْأَسْفَلِ وَالْأَعْلى في أَثْناءِ عَمَلِيَّةِ التَّنَفُّسِ.

الْحَرَكاتُ التَّنَفُّسِيَّةُ:

يوجَدُ نَوْعانِ مِنَ الْحَرَكاتِ التَّنَفُّسِيَّةِ، هُما: الشَّهيقُ، وَالزَّفيرُ.

في أَثْناءِ عَمَلِيَّةِ الشَّهيقِ (Inhaling) تَتَحَرَّكُ عَضَلَةُ الْحِجابِ الْحاجِزِ إِلى الْأَسْفَلِ، فَيَزْدادُ حَجْمُ التَّجْويفِ الصَّدْرِيِّ، وَتَتَّسِعُ الرِّئَتانِ، وَيَدْخُلُ الْأُكْسِجينُ. أَمّا في عَمَلِيَّةِ الزَّفيرِ (Exhaling) فَتَتَحَرَّكُ عَضَلَةُ الْحِجابِ الْحاجِزِ إِلى الْأَعْلى، وَيَقِلُّ حَجْمُ التَّجْويفِ الصَّدْرِيِّ، فَيَخْرُجُ ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ.

أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ماذا يَحْدُثُ لِحَجْمِ التَّجْويفِ الصَّدْرِيِّ في أَثْناءِ الشَّهيقِ؟

نَشاطٌ نَموذَجُ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: كَأْسٌ بِلاستيكِيَّةٌ شَفّافَةٌ، قَشَّتانِ (شَرابٍ)، ماصَّةُ شَرابٍ كَبيرَةٌ، بالونانِ صَغيرانِ، بالونٌ كَبيرٌ ، مَعْجونُ أَطْفالٍ، شَريطٌ لاصِقٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

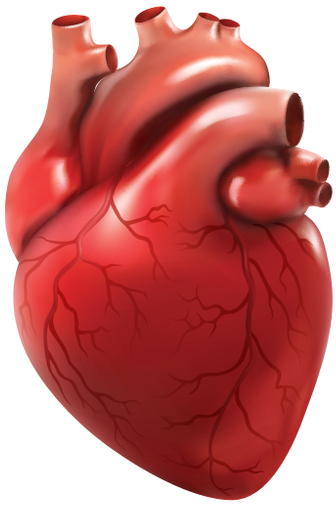
1. **أَعْمَلُ** نَموذَجًا لِلْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ كَما في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ.
2. **أُجَرِّبُ:** أَسْحَبُ الْبالونَ الْكَبيرَ إِلى الْأَسْفَلِ بِلُطْفٍ، مُلاحِظًا ما يَحْدُثُ لِلْبالونَيْنِ الصَّغيرَيْنِ، ثُمَّ أُدَوِّنُ مُلاحَظاتي.
3. **أُلاحِظُ** ما يَحْدُثُ لِلْبالونَيْنِ الصَّغيرَيْنِ، عِنْدَما أَتْرُكُ الْبالونَ الْكَبيرَ، ثُمَّ أُدَوِّنُ مُلاحَظاتي.
4. **أُحَلِّلُ:** أُقارِنُ بَيْنَ أَجْزاءِ النَّموذَجِ وَأَجْزاءِ التَّجْويفِ الصَّدْرِيِّ.
5. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

جِهازُ الدَّوَرانِ:

يَنْقُلُ جِهازُ الدَّوَرانِ الْأُكْسِجينَ وَالْمَوادَّ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ، وَيَنْقُلُ الْفَضَلاتِ مِنْها إِلى أَماكِنِ طَرْحِها خارِجَ الْجِسْمِ. يَتَأَلَّفُ هذا الْجِهازُ مِنَ الْقَلْبِ، وَالْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ، وَالدَّمِ.

الْقَلْبُ:

عَضَلَةٌ تَضُخُّ الدَّمَ إِلى جَميعِ أَجْزاءِ الْجِسْمِ.

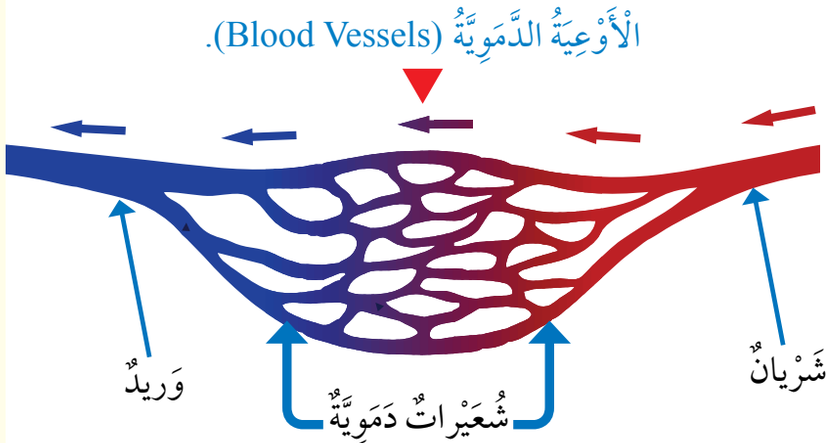


الْأَوْعِيَةُ الدَّمَوِيَّةُ:

يوجَدُ في الْجِسْمِ ثَلاثَةُ أَنْواعٍ مِنَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ، هِيَ: الشَّرايينُ، وَالْأَوْرِدَةُ، وَالشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ.

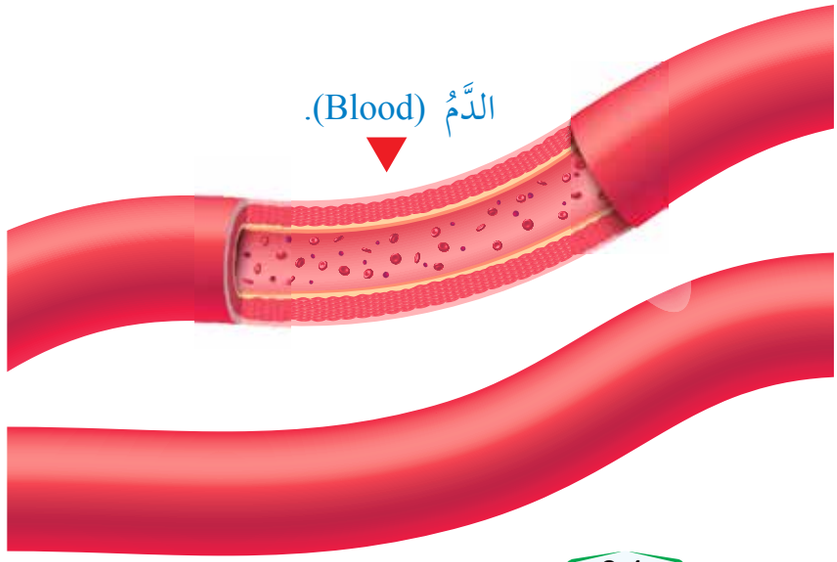
تَنْقُلُ الشَّرايينُ الدَّمَ مِنَ الْقَلْبِ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ، ثُمَّ يَعودُ الدَّمُ مِنْ هذِهِ الْأَجْزاءِ إِلى الْقَلْبِ عَنْ طَريقِ الْأَوْرِدَةِ.

أَمّا الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ فَهِيَ شَرايينُ، أَوْ أَوْرِدَةٌ دَقيقَةٌ جِدًّا.



الدَّمُ:

سائِلٌ يَسْري داخِلَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ.



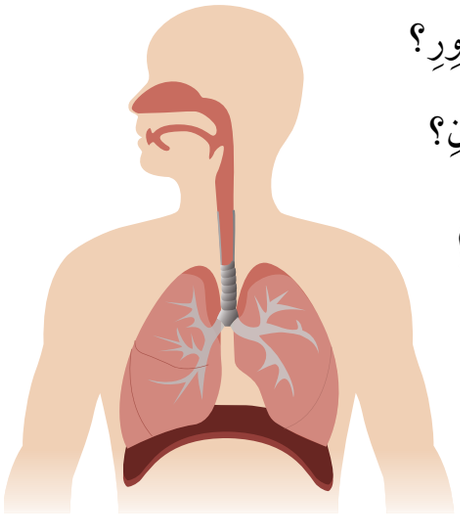
مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** كَيْفَ يَتَآزَرُ الْجِهازُ الدَّوْرِيُّ وَالْجِهازُ التَّنَفُّسِيُّ لِلْعَمَلِ داخِلَ الْجِسْمِ؟

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

- أَكْيـــاسٌ صَغيرَةٌ في الرِّئَتَيْنِ يَمُرُّ الْأُكْسِـــجينُ وَثاني أُكْـــسيدِ الْكَرْبونِ مِنْ جُدْرانِها الرَّقيقَةِ: (.....).
- سائِلٌ يَسْري داخِلَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ: (.....).

3 **أَسْتَنْتِجُ:** ما وَظيفَةُ الْجُزْءِ الْمُشارِ إِلَيْهِ في الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ؟



4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا يُعَدُّ الْقَلْبُ أَهَمَّ أَجْزاءِ جِهازِ الدَّوَرانِ؟

5 **أُقارِنُ** بَيْنَ الشَّرايينِ وَالْأَوْرِدَةِ مِنْ حَيْثُ اتِّجاهُ نَقْلِ الدَّمِ بِالنِّسْبَةِ إِلى الْقَلْبِ.

الْعُلومُ مَعَ الصِّحَّةِ

يُعَـدُّ الْأَشْـخاصُ الَّذيـنَ يُكْثِـرونَ مِنْ تَنـاوُلِ الْوَجَباتِ السَّـريعَةِ وَالْمَقْلِيَّـةِ أَكْثَرَ عُرْضَـةً لِلْإِصابَةِ بِأَمْـراضِ الْقَلْبِ. أَبْحَثُ في ذلِـكَ، ثُـمَّ أَتَحَـدَّثُ إِلى زُمَلائـي عَنْ نَتائِـجِ بَحْثي.

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

يُعَـدُّ التَّدْخينُ سَـبَبًا لِلْإِصابَةِ بِسَـرَطانِ الرِّئَـةِ وَأَمْـراضٍ أُخْـرى. أُصَمِّـمُ مُلْصَقًـا لِتَوْعِيَـةِ زُمَلائـي بِأَضْـرارِ التَّدْخينِ.

الدَّرْسُ 3 الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ، وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

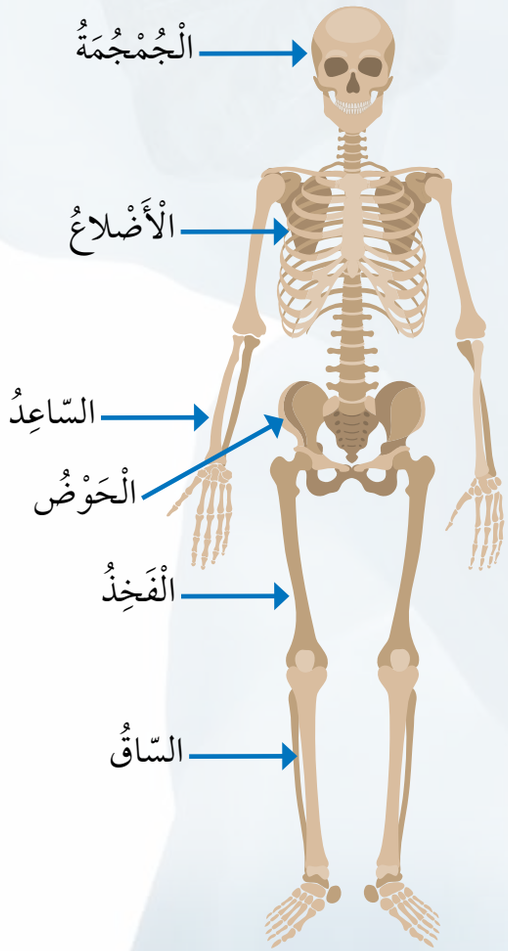
يَمْنَحُ الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ الْإِنْسانَ شَكْلَهُ الثّابِتَ وَالدِّعامَةَ، وَيَتَآزَرُ مَعَ الْجِهازِ الْعَضَلِيِّ لِجَعْلِ الْجِسْمِ يَتَحَرَّكُ.

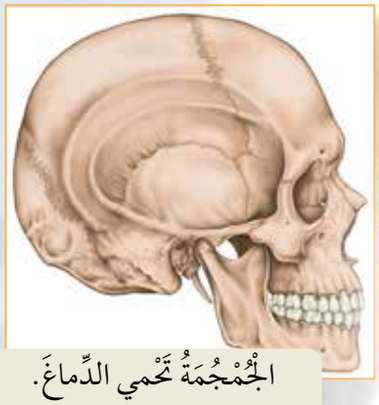
الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ (Skeletal System).
- الْعِظامُ (Bones).
- الْمَفاصِلُ (Joints).
- الْجِهازُ الْعَضَلِيُّ (Muscular System).
- الْعَضَلاتُ (Muscles).
- الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ (Skeletal Muscles).
- الْعَضَلاتُ الْقَلْبِيَّةُ (Cardiac Muscles).
- الْعَضَلاتُ الْمَلْساءُ (Smooth Muscles).

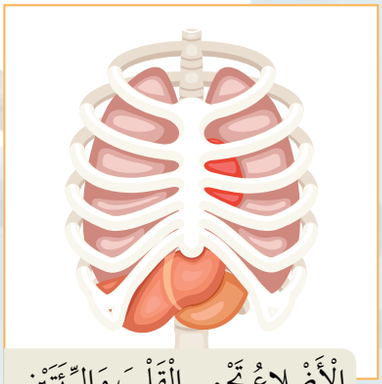
الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ

يَدْعَمُ الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ الْجِسْمَ، وَيُعْطيهِ شَكْلَهُ الثّابِتَ، وَيَحْمي أَعْضاءَهُ الدّاخِلِيَّةَ.





الْجُمْجُمَةُ تَحْمي الدِّماغَ.

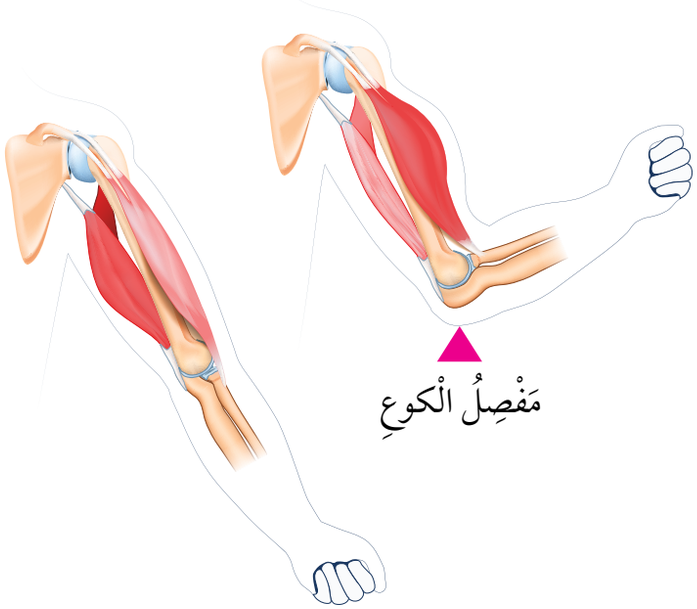


الْأَضْلاعُ تَحْمي الْقَلْبَ وَالرِّئَتَيْنِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَذْكُرُ ثَلاثَ وَظائِفَ لِلْجِهازِ الْهَيْكَلِيِّ.

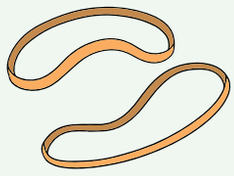
تَتَّصِلُ الْعِظامُ (Bones) بَعْضُها بِبَعْضٍ عِنْدَ الْمَفاصِلِ (Joints) الَّتي تُسَهِّلُ انْثِناءَها وَحَرَكَتَها، مِثْلِ مَفْصِلِ الْكوعِ.

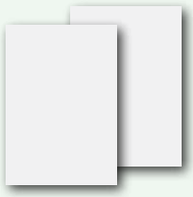
يَتَحَرَّكُ مَفْصِلُ الْكوعِ في اتِّجاهِ الرَّأْسِ، وَفي الِاتِّجاهِ الْمُعاكِسِ بَعيدًا عَنِ الرَّأْسِ.



نَشاطٌ نَموذَجُ مَفْصِلِ الْكوعِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: كَرْتونٌ مُقَوًّى، مِثْقَبٌ (خَرّامَةُ وَرَقٍ)، مِسْطَرَةٌ، قَلَمُ رَصاصٍ، شَريطٌ مَطّاطِيٌّ، 5 مَشابِكَ وَرَقِيَّةٍ.


شَريطٌ مَطّاطِيٌّ


كَرْتونٌ مُقَوًّى

مَشابِكُ وَرَقِيَّةٌ

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أَرْسُمُ** عَلى الْكَرْتونِ مُسْتَطيلَيْنِ، قِياسُهُما 25×10) cm)، وَ(30×10) cm، ثُمَّ أَقُصُّهُما.
2. **أَسْتَعْمِلُ** مِشْبَكًا وَرَقِيًّا لِتَثْبيتِ الْمُسْتَطيلَيْنِ.
3. **أَعْمَلُ نَموذَجًا:** أُثَبِّتُ مِشْبَكَيْنِ وَرَقِيَّيْنِ بِكُلِّ قِطْعَةٍ، ثُمَّ أُثَبِّتُ الشَّريطَيْنِ الْمَطّاطِيَّيْنِ بِها.
4. **أُجَرِّبُ** تَمْثيلَ حَرَكَةِ ذِراعي بِاسْتِعْمالِ هذا النَّموذَجِ.
5. **أُلاحِظُ** قُدْرَةَ النَّموذَجِ عَلى الِانْثِناءِ عِنْدَ الْمَفْصِلِ في اتِّجاهَيْنِ.
6. **أَتَواصَلُ:** أُناقِشُ زُمَلائي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

الْجِهازُ الْعَضَلِيُّ

يَحْتَوي جِسْمي عَلى أَنْواعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْعَضَلاتِ (Muscles) تُسْهِمُ في قِيامِ الْجِسْمِ بِأَنْشِطَةٍ مُخْتَلِفَةٍ.

أَنْواعُ الْعَضَلاتِ

يوجَدُ في جِسْمي ثَلاثَةُ أَنْواعٍ مِنَ الْعَضَلاتِ، هِيَ:

الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ (Skeletal Muscles)

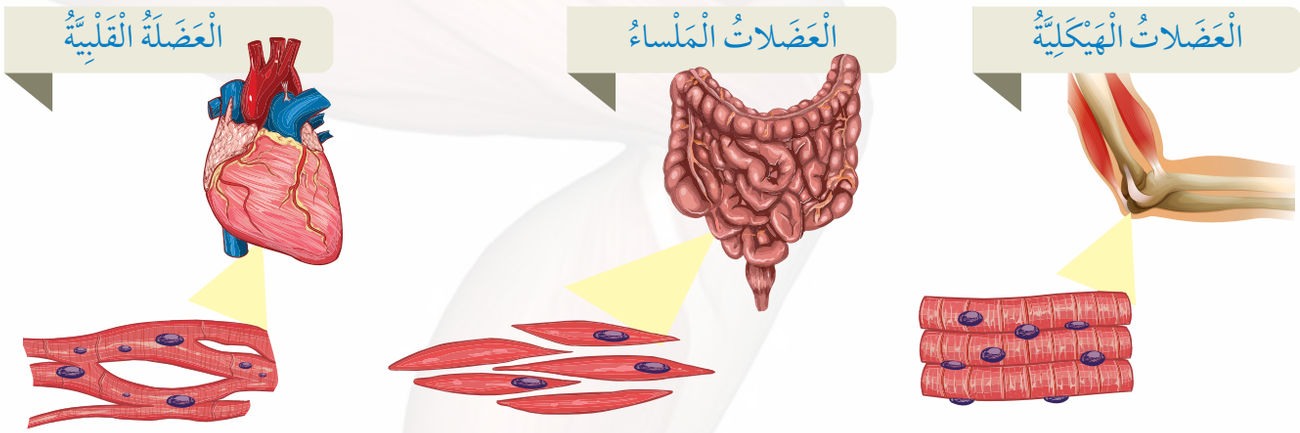
تُغَطّي الْهَيْكَلَ الْعَظْمِيَّ؛ وَهذا هُوَ سَبَبُ تَسْمِيَتِها بِالْهَيْكَلِيَّةِ.

الْعَضَلاتُ الْمَلْساءُ (Smooth Muscles)

توجَدُ في بَعْضِ أَجْزاءِ الْجِسْمِ الدّاخِلِيَّةِ، مِثْلِ: الْمَريءِ، وَالْمَعِدَةِ، وَالْأَمْعاءِ الدَّقيقَةِ، وَالْأَمْعاءِ الْغَليظَةِ.

الْعَضَلَةُ الْقَلْبِيَّةُ (Cardiac Muscles)

يوجَدُ هذا النَّوْعُ مِنَ الْعَضَلاتِ فَقَطْ في الْقَلْبِ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَيْنَ توجَدُ الْعَضَلاتُ الْآتِيَةُ في جِسْمي: الْعَضَلَةُ الْقَلْبِيَّةُ، الْعَضَلاتُ الْمَلْساءُ، الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1. **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** كَيْفَ يُساعِدُ الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ وَالْجِهازُ الْعَضَلِيُّ الْجِسْمَ عَلى الْحَرَكَةِ؟
2. **الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:** أَكْتُبُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:
   - عِظامٌ في جِهازي الْهَيْكَلِيِّ تَعْمَلُ عَلى حِمايَةِ الْقَلْبِ وَالرِّئَتَيْنِ: (.....).
   - نَوْعٌ مِنَ الْعَضَلاتِ يوجَدُ فَقَطْ في الْقَلْبِ: (.....).
3. **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ تَحْمي الْجُمْجُمَةُ الدِّماغَ؟
4. أَذْكُرُ مِثالًا عَلى مَكانِ وُجودِ عَضَلاتٍ مَلْساءَ في جِسْمي.
5. **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** أَتَوَقَّعُ كَيْفَ سَيَكونُ شَكْلي إِذا لَمْ يَحْتَوِ جِسْمي عَلى هَيْكَلٍ عَظْمِيٍّ.
6. **أُقارِنُ** بَيْنَ الْأَمْعاءِ الْغَليظَةِ وَالذِّراعِ مِنْ حَيْثُ نَوْعُ الْعَضَلاتِ في كُلٍّ مِنْهُما.

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

يَسْتَطيعُ الْإِنْسانُ مَدَّ ذِراعِهِ وَثَنْيَها عِنْدَ مَفْصِلِ الْكوعِ. ما مِقْدارُ الزّاوِيَةِ الَّتي يَثْني بِها الطِّفْلُ الظّاهِرُ في الصّورَةِ ذِراعَهُ؟

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

أَفْتَرِضُ أَنَّني عُيِّنْتُ مُراقِبًا لِلصِّحَّةِ في مَدْرَسَتي. أُنَظِّمُ – بِالتَّعاوُنِ مَعَ زُمَلائي – مُبادَرَةً لِلتَّوْعِيَةِ بِأَهَمِّيَّةِ النَّظافَةِ الشَّخْصِيَّةِ وَنَظافَةِ الْمَدْرَسَةِ وَالْحَيِّ؛ لِلْمُحافَظَةِ عَلى صِحَّةِ أَجْهِزَةِ الْجِسْمِ.

أُعِدُّ – بِالتَّعاوُنِ مَعَ زُمَلائي – مُلْصَقًا أُثَبِّتُهُ عَلى لَوْحَةِ الْإِعْلاناتِ.

الرّوبوتاتُ

لا شَكَّ في أَنَّ الدِّمــاغَ يَتَحَكَّـمُ في أَجْـهِزَةِ الْجِسْمِ جَميعِها. وَقَدِ اسْتَفادَ الْعُلَماءُ مِنْ دِراسَةِ كَيْفِيَّةِ عَمَلِ الدِّماغِ وَالْجِهازِ الْهَيْكَلِيِّ وَالْجِهازِ الْعَضَلِيِّ في صِناعَةِ آلاتٍ تَتَحَرَّكُ مِثْلَ الْإِنْسانِ (الرّوبوتاتُ). وَالرّوبوتُ آلَةٌ مُتَخَصِّصَةٌ قابِلَةٌ لِلْبَرْمَجَةِ عَنْ طَريقِ أَجْهِزَةِ الْحاسوبِ، وَقادِرَةٌ عَلى تَنْفيذِ سِلْسِلَةٍ مِنَ الْعَمَلِيّاتِ الْمُعَقَّدَةِ بِصورَةٍ تِلْقائِيَّةٍ يُمْكِنُ التَّحَكُّمُ في الرّوبوتِ عَنْ طَريقِ جِهازِ تَحَكُّمٍ خارِجِيٍّ، أَوْ داخِلِيٍّ في الرّوبوتِ نَفْسِهِ. أَمّا الرّوبوتاتُ ذاتِيَّةُ التَّحَكُّمِ فَقَدْ حَلَّتْ مَحَلَّ الْبَشَرِ في الْبيئاتِ الْخَطِرَةِ.

أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنِ اسْــتِخْداماتِ الرّوبوتاتِ في الْقِطاعاتِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِثْلِ: التَّعْليمِ، وَالطِّبِّ، وَرِعايَةِ الْمُسِنّينَ، وَالْجَيْشِ، وَمُكافَحَةِ الْجَريمَةِ، ثُمَّ أُعِدُّ مَطْوِيَّةً تَحْوي هذِهِ الِاسْتِخْداماتِ، ثُمَّ أَعْرِضُها أَمامَ زُمَلائي في الصَّفِّ.

1 الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ: أَكْتُبُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

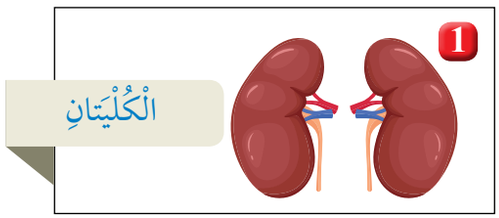
- جِهازٌ يَنْقُلُ الْأُكْسِجينَ وَالْمَوادَّ الْغِذائِيَّةَ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ: (.....).
- حَرَكَةٌ تَنَفُّسِيَّةٌ تَنْتُجُ مِنْ حَرَكَةِ عَضَلَةِ الْحِجابِ الْحاجِزِ إِلى الْأَسْفَلِ؛ ما يُؤَدّي إِلى زِيادَةِ حَجْمِ التَّجْويفِ الصَّدْرِيِّ، وَدُخولِ الْأُكْسِجينِ: (.....).

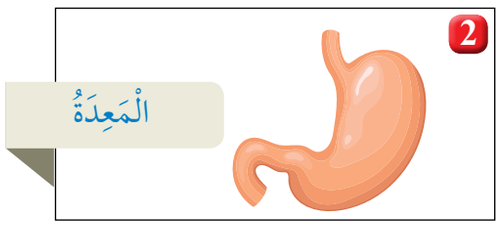
2 أَسْتَنْتِجُ: أَذْكُرُ أَسْماءَ ثَلاثَةِ أَجْهِزَةٍ في جِسْمي تَعْمَلُ عَلى طَرْحِ الْفَضَلاتِ.

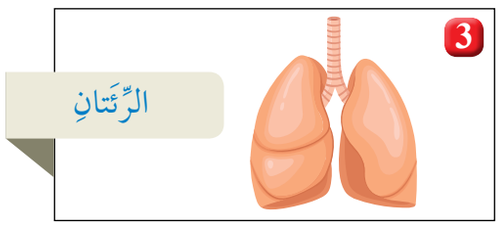
3 التَّفْكيرُ النّاقِدُ: لَوْ لَمْ يَكُنْ لي جِلْدٌ، فَماذا يَحْدُثُ؟

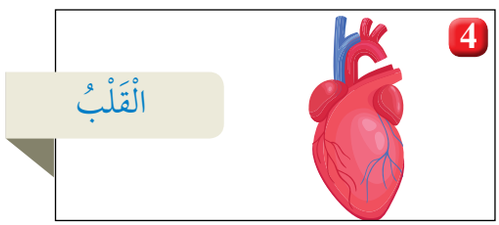
4 أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:

أ- الشَّكْلُ الَّذي يُمَثِّلُ أَجْزاءً مِنَ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ هُوَ:









ب- الْجِهازُ الَّذي يَحْوي الْقَلْبَ، وَالدَّمَ، وَالْأَوْعِيَةَ الدَّمَوِيَّةَ هُوَ:

1. الْجِهازُ الْعَضَلِيُّ.
2. جِهازُ الدَّوَرانِ.
3. الْجِهازُ الْبَوْلِيُّ.
4. الْجِهازُ الْهَضْمِيُّ.

5 أَفْتَرِضُ أَنَّني أَتَجَوَّلُ في أَحَدِ الْمَتاجِرِ الْكَبيرَةِ، ثُمَّ سَمِعْتُ فَجْأَةً صَوْتَ جَرَسِ إِنْذارِ الْحَريقِ. أُوَضِّحُ كَيْفَ تَتَآزَرُ أَجْهِزَةُ جِسْمي لِمُساعَدَتي عَلى الْخُروجِ مِنَ الْمَتْجَرِ سَريعًا؟

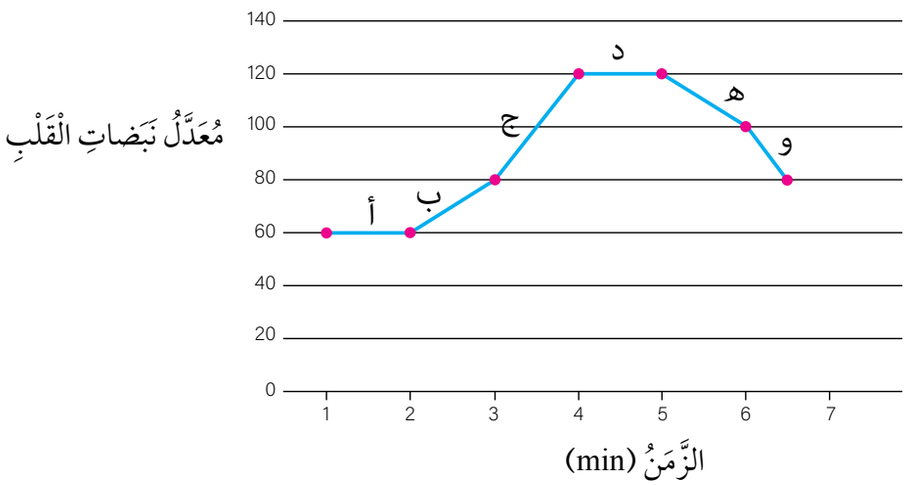
6 يَعْمَلُ الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ عَلى تَوْفيرِ الْحِمايَةِ لِلْجِسْمِ:

أ- ما اسْمُ الْعُضْوِ الَّذي تَحْميهِ الْجُمْجُمَةُ؟

ب- ما اسْمُ الْعِظامِ الَّتي تَحْمي الرِّئَتَيْنِ؟

تَقْويمُ الأَداءِ

أَسْتَطيعُ قِياسَ مُعَدَّلِ نَبَضاتِ الْقَلْبِ (عَدَدُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ في الدَّقيقَةِ الْواحِدَةِ) بِوَضْعِ إِصْبَعِ السَّبّابَةِ وَالْإِصْبَعِ الْوُسْطى عَلى الرُّسْغِ. أَدْرُسُ الرَّسْمَ الْبَيانِيَّ الْآتِيَ الَّذي يُبَيِّنُ مُعَدَّلَ نَبَضاتِ الْقَلْبِ (عَدَدُ نَبَضاتِ الْقَلْبِ في الدَّقيقَةِ الْواحِدَةِ) لِشَخْصٍ في أَثْناءِ اسْتِلْقائِهِ عَلى السَّريرِ ثُمَّ بَعْدَ قِيامِهِ بِمَجْهودٍ عَضَلِيٍّ، ثُمَّ أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الَّتي تَليهِ.



- ما مُعَدَّلُ نَبْضِ هذا الشَّخْصِ في أَثْناءِ اسْتِلْقائِهِ عَلى السَّريرِ؟
- عِنْدَ أَيِّ نُقْطَةٍ (أ، ب، ج، د، هـ، و) بَدَأَ الشَّخْصُ الرَّكْضَ؟
- عِنْدَ أَيِّ نُقْطَةٍ (أ، ب، ج، د، هـ، و) تَوَقَّفَ الشَّخْصُ عَنِ الرَّكْضِ؟

الْوَحْدَةُ 8

الْمادَّةُ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

تَتَنَوَّعُ الْمَوادُّ الْمُخْتَلِفَةُ في خَصائِصِها بِسَبَبِ اخْتِلافِ مُكَوِّناتِها؛ ما يَجْعَلُ بَعْضَها يَمْتازُ مِنْ بَعْضٍ.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : الْخَصائِصُ الْفيزيائِيَّةُ لِلْمَوادِّ.

الدَّرْسُ (2) : تَحَوُّلاتُ الْمادَّةِ.

أَتَهَيَّأُ

ما الْخَصائِصُ الَّتي تُمَيِّزُ الْمَوادَّ الْمُتَنَوِّعَةَ الْمَوْجودَةَ؟

أَسْتَكْشِفُ

كَيْفَ أُحَدِّدُ كَثافَةَ بَعْضِ الْأَجْسامِ؟

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَضَعُ عَلى طاوِلَةِ الْعَمَلِ مُكَعَّبًا مِنَ الفِلِّينِ، وَمُكَعَّبًا خَشَبِيًّا، وَمُكَعَّبًا حَديدِيًّا؛ عَلى أَنْ تَكونَ جَميعُها مِنَ الْحَجْمِ نَفْسِهِ.
2. **أَجْمَعُ الْبَياناتِ:** أُنْشِئُ جَدْوَلَ بَياناتٍ يَحْوي أَرْبَعَةَ أَعْمِدَةٍ، هِيَ: الْجِسْمُ، وَالْكُتْلَةُ، وَالْحَجْمُ، وَالْكُتْلَةُ ÷ الْحَجْمِ.
3. **أَقيسُ:** أَسْتَعْمِلُ الْميزانَ الْإِلِكْترونِيَّ لِقِياسِ كُتْلَةِ كُلِّ مُكَعَّبٍ مِنَ الْمُكَعَّباتِ الثَّلاثَةِ بِوَحْدَةِ g، ثُمَّ أُدَوِّنُ مِقْدارَها في الْمَكانِ الْمُناسِبِ مِنَ الْجَدْوَلِ.
4. **أَقيسُ:** أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ لِقِياسِ أَبْعادِ كُلِّ مُكَعَّبٍ وَحْدَهُ (الطّولُ، وَالْعَرْضُ، وَالِارْتِفاعُ) بِوَحْدَةِ cm.
5. **أَحْسُبُ:** أَضْرِبُ قِيَمَ أَبْعادِ كُلِّ مُكَعَّبٍ لِإيجادِ حَجْمِهِ بِوَحْدَةِ cm^3، ثُمَّ أُدَوِّنُ النّاتِجَ في الْجَدْوَلِ، ثُمَّ أَقْسِمُ كُتْلَةَ الْمُكَعَّبِ عَلى حَجْمِهِ بِوَحْدَةِ g/cm^3، ثُمَّ أُدَوِّنُ النّاتِجَ في الْجَدْوَلِ.
6. **أُلاحِظُ** اخْتِلافَ الْقِيَمِ الَّتي دَوَّنْتُها في الْعَمودِ الرّابِعِ لِلْمُكَعَّباتِ الثَّلاثَةِ.
7. **أَسْتَعْمِلُ الْجَدْوَلَ:** أَتَعَرَّفُ أَنَّ الْقِيَمَ في الْعَمودِ الرّابِعِ تُسَمّى الْكَثافَةَ، الَّتي هِيَ كُتْلَةُ الْمادَّةِ الْمَوْجودَةِ في حَجْمٍ مُعَيَّنٍ لِجِسْمٍ ما.
8. **أَسْتَنْتِجُ** سَبَبَ اخْتِلافِ قِيَمِ الْكَثافَةِ بِالرَّغْمِ مِنْ تَساوي الْمُكَعَّباتِ كُلِّها مِنْ حَيْثُ الْحَجْمُ.
9. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائي، وَأُشارِكُهُمْ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

مُكَعَّبٌ مِنَ الْفِلِّينِ، وَمُكَعَّبٌ خَشَبِيٌّ، وَمُكَعَّبٌ حَديدِيٌّ مُتَماثِلونَ في الْحَجْمِ، ميزانٌ إِلِكْترونِيٌّ، مِسْطَرَةٌ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

الِاسْتِنْتاجُ: أَجْمَعُ الْبَياناتِ، ثُمَّ أُحَلِّلُها، ثُمَّ أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ، مُسْتَخْدِمًا الْكَلِماتِ في صورَةٍ فَرَضِيَّةٍ.

الدَّرْسُ 1 الْخَصائِصُ الْفيزيائِيَّةُ لِلْمَوادِّ

الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:

توصَفُ الْمادَّةُ بِناءً عَلى خصائِصِها الْفيزيائِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِثْلِ: الْكُتْلَةِ، وَالْوَزْنِ، وَالْكَثافَةِ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- الْخَصائِصُ الْفيزيائِيَّةُ (Physical properties).
- الْكُتْلَةُ (Mass).
- الْوَزْنُ (Weight).
- الْكَثافَةُ (Density).
- الطَّفْوُ (Buoyancy/Floating).

خَصائِصُ الْمَوادِّ

يُطْلَقُ عَلى خَصائِصِ الْمادَّةِ الَّتي يُمْكِنُ مُلاحَظَتُها أَوْ قِياسُها اسْمُ الْخَصائِصِ الْفيزيائِيَّةِ (Physical properties)، وَمِنْها: اللَّوْنُ، وَالرّائِحَةُ، وَالْكُتْلَةُ، وَالْوَزْنُ، وَالْحَجْمُ، وَالْكَثافَةُ.

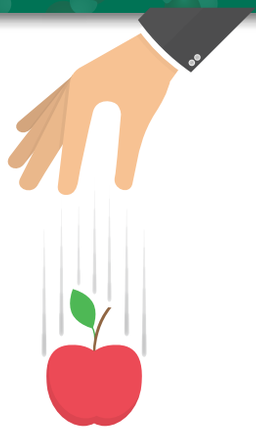
يُمْكِنُ تَمْييزُ الْمَوادِّ بَعْضِها مِنْ بَعْضٍ عَنْ طَريقِ خَصائِصِها الْفيزيائِيَّةِ.

الْكُتْلَةُ

الْكُتْلَةُ (Mass): كَمِّيَّةُ الْمادَّةِ الْمَوْجودَةِ في الْجِسْمِ. وَهِيَ ثابِتَةٌ لا تَتَغَيَّرُ، وَتُقاسُ بِاسْتِعْمالِ الْمَوازينِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِثْلِ: الْميزانِ ذي الْكِفَّتَيْنِ، وَالْميزانِ الْإِلِكْتِرونِيِّ. أَمّا وَحْدَةُ قِياسِها فَهِيَ الْغِرامُ (g)، أَوِ الْكيلوغِرامُ (kg).

الْوَزْنُ

إِذا رَمَيْتُ أَيَّ جِسْمٍ إِلى الْأَعْلى، فَإِنَّهُ يَرْتَفِعُ حَتّى يَصِلَ ارْتِفاعًا مُعَيَّنًا ثُـمَّ يَسْقُـطُ عَلى الْأَرْضِ، وَذلِكَ بِسَبَبِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ.



تُفّاحَةٌ تَسْقُطُ نَحْوَ الْأَرْضِ.

يُطْلَقُ عَلى مِقْدارِ قُوَّةِ جَذْبِ الْأَرْضِ لِأَيِّ جِسْمٍ اسْمُ **الْوَزْنِ** (Weight). وَيَعْتَمِدُ الْوَزْنُ عَلى الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ، وَكُتْلَةِ الْجِسْمِ أَيْضًا؛ إِذْ يَزْدادُ الْوَزْنُ بِازْدِيادِ كُتْلَةِ الْجِسْمِ. وَهُوَ يُقاسُ بِاسْتِعْمالِ الْميزانِ النّابِضِيِّ، وَوَحْدَتُهُ نيوتن (N).

ميزانٌ نابِضِيٌّ.

يَعْتَمِدُ وَزْنُ الْجِسْمِ عَلى كُتْلَتِهِ، وَعَلى مِقْدارِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ، فَهَلْ سَيَكونُ وَزْني عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ مِثْلَهُ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ؟

إِنَّ قُوَّةَ الْجاذِبِيَّةِ عَلى الْقَمَرِ تُساوي $\frac{1}{6}$ قُوَّةِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ؛ لِذا يَكونُ وَزْني عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ أَقَلَّ مِنْهُ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ. وَهذا يَعْني أَنَّ مِقْدارَ قُوَّةِ جَذْبِ الْقَمَرِ لِجِسْمي أَقَلُّ مِنْ مِقْدارِ قُوَّةِ جَذْبِ الْأَرْضِ لَهُ.

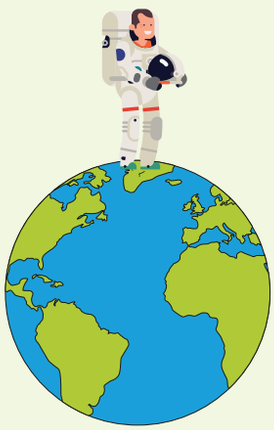
أَتَأَمَّلُ الصُّوَرَ

الْكُتْلَةُ وَالْوَزْنُ

أُقارِنُ: كَيْفَ تَغَيَّرَ وَزْنُ رائِدِ الْفَضاءِ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ عَنْهُ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ؟

كُتْلَتي ثابِتَةٌ، وَتُساوي دائِمًا 73 kg.

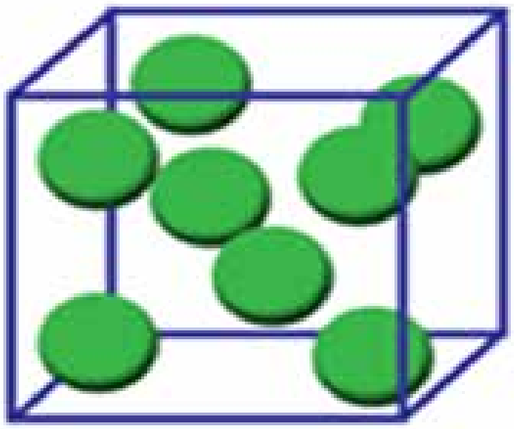
وَزْني عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ يُساوي 121 N تَقْريبًا.



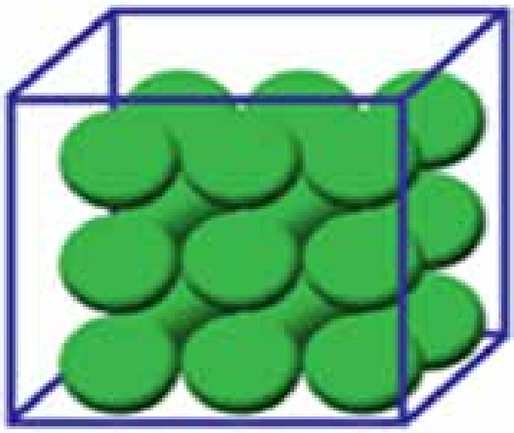
وَزْني عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ يُساوي 730 N.

الْكَثافَةُ

يَرْتَبِطُ مَفْهومُ الْكَثافَةِ بِالْكُتْلَةِ وَالْحَجْمِ. وَيُعَرَّفُ الْحَجْمُ بِأَنَّهُ الْحَيِّزُ الَّذي يَشْغَلُهُ الْجِسْمُ.



لَقَدْ لاحَظْتُ مِنَ النَّشاطِ السّابِقِ أَنَّ الْقِيَمَ النّاتِجَةَ مِنْ قِسْمَةِ كُتَلِ الْمُكَعَّباتِ الثَّلاثَةِ عَلى حُجومِها اخْتَلَفَتْ مِنْ مُكَعَّبٍ إِلى آخَرَ؛ لِأَنَّ كُتَلَها كانَتْ مُخْتَلِفَةً. فَمَثَلًا، كُتْلَةُ الْمُكَعَّبِ الْحَديدِيِّ أَكْبَرُ مِنْ كُتْلَةِ الْمُكَعَّبِ الْخَشَبِيِّ، وَمِنْ كُتْلَةِ مُكَعَّبِ الْفِلّينِ؛ أَيْ إِنَّ الْمُكَعَّبَ الْحَديدِيَّ يَحْوي مادَّةً أَكْثَرَ، بِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الْمُكَعَّباتِ الثَّلاثَةَ مُتَساوِيَةٌ في الْحَجْمِ؛ فَالْمُكَعَّبُ الَّذي كُتْلَتُهُ أَكْبَرُ تَكونُ كَثافَتُهُ أَكْبَرَ.



تُشيرُ الْكَثافَةُ إِلى مَدى تَراصِّ الْجُسَيْماتِ الْمُكَوِّنَةِ لِلْجِسْمِ، وَتَقارُبِ بَعْضِها مِنْ بَعْضٍ؛ فَكُلَّما تَراصَّتْ هذِهِ الْجُسَيْماتُ أَكْثَرَ وَتَقارَبَتْ، ازْدادَتْ كَثافَةُ الْجِسْمِ.

يَتَبَيَّنُ مِمّا سَبَقَ أَنَّ الْكَثافَةَ (Density) هِيَ الْكُتْلَةُ الْمَوْجودَةُ لِكُلِّ وَحْدَةِ حَجْمٍ.

تُقاسُ الْكَثافَةُ بِوَحْدَةِ الْغِرام لِكُلِّ سَنْتيمِتْرٍ مُكَعَّبٍ مِنَ الْمادَّةِ (g/cm^3). وَيُمْكِنُ إِيجادُ كَثافَةِ أَيِّ مادَّةٍ (صُلْبَةٌ، سائِلَةٌ، غازِيَّةٌ) بِقِياسِ كُتْلَتِها بِوَحْدَةِ الْغِرام، وَحَجْمِها بِوَحْدَةِ السَّنْتيمِتْراتِ الْمُكَعَّبَةِ، ثُمَّ قِسْمَةِ الْكُتْلَةِ عَلى الْحَجْمِ بِاسْتِعْمالِ الْمُعادَلَةِ الْآتِيَةِ:

$$\text{الْكَثافَةُ} = \frac{\text{الْكُتْلَةُ}}{\text{الْحَجْمُ}}$$

$$D = \frac{m}{V} = \frac{g}{cm^3} = g/cm^3$$

مِثالٌ: جِسْمٌ كُتْلَتُهُ 25 g، وَحَجْمُهُ $5\ cm^3$، ما كَثافَتُهُ؟

$$\text{الْكَثافَةُ} = \frac{\text{الْكُتْلَةُ}}{\text{الْحَجْمُ}}$$

$$D = \frac{m}{V} = \frac{25g}{5cm^3} = 5g/cm^3$$

أُلاحِظُ مِنَ الْمُعادَلَةِ السّابِقَةِ أَنَّ قِيَمَ الْكَثافَةِ تَخْتَلِفُ بِاخْتِلافِ نَوْعِ الْمادَّةِ، وَكُتْلَتِها، وَحَجْمِها.

تَطْفو الْمَناطيدُ عالِيًا في الْهَواءِ؛ لِأَنَّ كَثافَةَ غازِ الْهيليومِ، أَوِ الْهَيْدروجينِ الْمُعَبَّأِ داخِلَها، أَقَلُّ مِنْ كَثافَةِ الْهَواءِ.

قُوَّةُ الطَّفْوِ

تُؤَثِّرُ كَثافَةُ الْمَوادِّ الْمُخْتَلِفَةِ في طَفْوِها عَلى سَطْحِ الْماءِ، وَانْغِمارِها فيهِ. فَعِنْدَما أَضَعُ جِسْمًا في سائِلٍ أَوْ غازٍ، فَإِنَّهُ يَطْفو إِذا كانَتْ كَثافَتُهُ أَقَلَّ مِنْ كَثافَةِ السّائِلِ أَوِ الْغازِ الَّذي وَضَعْتُهُ فيهِ، وَيَنْغَمِرُ إِذا كانَتْ كَثافَتُهُ أَكْبَرَ.

لَقَدْ فَسَّرَ الْعالِمُ أرخميدس عَمَلِيَّةَ طَفْوِ الْجِسْمِ وَانْغِمارِهِ، وَعَزا ذلِكَ إِلى وُجودِ قُوَّةٍ تُؤَثِّرُ في الْجِسْمِ، فَتَدْفَعُهُ إِلى الْأَعْلى عِنْدَ وَضْعِهِ في سائِلٍ أَوْ غازٍ. وَهذِهِ الْقُوَّةُ تُسَمّى **قُوَّةَ الطَّفْوِ** (Buoyancy)؛ إِذْ يَطْفو الْجِسْمُ عِنْدَما تَكونُ قُوَّةُ الدَّفْعِ إِلى الْأَعْلى أَكْبَرَ مِنْ وَزْنِ الْجِسْمِ نَحْوَ الْأَسْفَلِ. أَمّا حينَ يَكونُ وَزْنُهُ إِلى الْأَسْفَلِ أَكْبَرَ مِنْ قُوَّةِ الدَّفْعِ إِلى الْأَعْلى، فَإِنَّهُ يَنْغَمِرُ.

جِسْمٌ طافٍ (قُوَّةُ دَفْعِ الْماءِ > وَزْنِ الْجِسْمِ).

جِسْمٌ مُنْغَمِرٌ (وَزْنُ الْجِسْمِ > قُوَّةِ دَفْعِ الْماءِ).

يُؤَثِّرُ شَكْلُ الْمادَّةِ أَيْضًا في عَمَلِيَّةِ الطَّفْوِ؛ فَعِنْدَما نَضَعُ مِسْمارَ حَديدٍ في الْماءِ، فَإِنَّهُ يَنْغَمِرُ أَوْ يَغْرَقُ. أَمّا إِذا صَنَعْنا مِنَ الْحَديدِ سَفينَةً، فَإِنَّها تَطْفو؛ ذلِكَ أَنَّها تَحْوي غُرَفًا وَتَجاويفَ مَليئَةً بِالْهَواءِ، وَهذا يَعْني أَنَّ كُتْلَتَها قَليلَةٌ مُقارَنَةً بِحَجْمِها، فَتَقِلُّ كَثافَتُها، وَتَطْفو فَوْقَ سَطْحِ الْماءِ. وَفي الْمُقابِلِ، فَإِنَّ كُتْلَةَ الْمِسْمارِ أَكْبَرُ مُقارَنَةً بِحَجْمِهِ، فَتَزيدُ كَثافَتُهُ، وَيَغْرَقُ في الْماءِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعَدِّدُ بَعْضَ الْخَصائِصِ الْفيزيائِيَّةِ لِلْمادَّةِ.

أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ

أُفَسِّرُ: كَيْفَ تَطْفو السَّفينَةُ الضَّخْمَةُ عَلى سَطْحِ الْماءِ؟

نَشاطٌ اخْتِلافُ طَفْوِ الْأَجْسامِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: كَأْسٌ، قِطَعٌ مِنَ الْفِلِّينِ، عُمْلاتٌ نَقْدِيَّةٌ، أَغْطِيَةُ قَواريرَ بِلاستيكِيَّةٌ، كُراتٌ زُجاجِيَّةٌ، قِطَعٌ خَشَبِيَّةٌ، مَساميرُ حَديدٍ، زَيْتٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أَجْمَعُ الْبَياناتِ:** أُنْشِئُ جَدْوَلًا مُكَوَّنًا مِنْ ثَلاثَةِ أَعْمِدَةٍ، بِحَيْثُ يَحْمِلُ الْعَمودُ الْأَوَّلُ عُنْوانَ (اسْمُ الْمادَّةِ)، وَالثّاني عُنْوانَ (تَطْفو)، وَالثّالِثُ عُنْوانَ (تَنْغَمِرُ).
2. **أُلاحِظُ:** أُسْقِطُ قِطْعَةً مِنَ الْفِلِّينِ بِلُطْفٍ في كَأْسٍ مَمْلوءَةٍ ماءً، ثُمَّ أُلاحِظُ ما يَحْدُثُ لَها؛ هَلْ سَتَطْفو أَمْ تَنْغَمِرُ؟
3. أُدَوِّنُ مُلاحَظاتي في جَدْوَلِ الْبَياناتِ.
4. **أُكَرِّرُ** الْخُطْوَتَيْنِ 2، وَ3 بِاسْتِعْمالِ الْمَوادِّ الْأُخْرى.
5. **أُصَنِّفُ:** أَسْتَعْمِلُ الْجَدْوَلَ لِتَحْديدِ الْمَوادِّ الَّتي سَتَطْفو، وَتِلْكَ الَّتي سَتَنْغَمِرُ.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** هَلْ تَخْتَلِفُ الْمَوادُّ مِنْ حَيْثُ الطَّفْوُ وَالِانْغِمارُ؟ أُفَسِّرُ إِجابَتي.
7. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائي، وَأُشارِكُهُمْ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما الْخَصائِصُ الَّتي أَصِفُ بها أَيَّ مادَّةٍ أَسْتَعْمِلُها يَوْمِيًّا؟ ما أَهَمِّيَّةُ هذا الْوَصْفِ؟

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

- كَمِّيَّةُ الْمادَّةِ الْمَوْجودَةِ في الْجِسْمِ، وَهِيَ ثابِتَةٌ لا تَتَغَيَّرُ: (.....).
- مِقْدارُ قُوَّةِ جَذْبِ الْأَرْضِ لِأَيِّ جِسْمٍ: (.....).

3 **أَسْتَنْتِجُ:** لِماذا يَسْتَعْمِلُ الشَّخْصُ الَّذي لا يُجيدُ السِّباحَةَ إِطارًا مِنَ الْهَواءِ لِيَطْفُوَ عَلى سَطْحِ الْماءِ؟

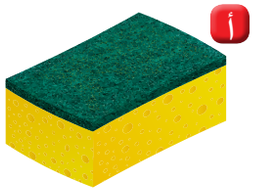
4 **أَسْتَنْتِجُ:** لِماذا تَخْتَلِفُ قيمَةُ الْكَثافَةِ بِاخْتِلافِ الْمادَّةِ؟

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا لا توجَدُ مَظاهِرُ لِلْحَياةِ عَلى سَطْحِ الْقَمَرِ مِثْلُ تِلْكَ الَّتي عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ؟

4 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:**

الصّورَةُ الَّتي تُمَثِّلُ أَكْثَرَ الْمَوادِّ كَثافَةً هِيَ:

أ



الْإِسْفَنْجُ.

ب

الْجَليدُ.

جـ

الْخَشَبُ.

د

الْفولاذُ.

الْعُلومُ مَعَ الْكِتابَةِ

أَكْتُبُ مَقالَةً عِلْمِيَّةً تُوَضِّحُ كَيْفَ يَرْتَفِعُ الْمِنْطادُ عالِيًا، ثُمَّ يَنْخَفِضُ نَحْوَ سَطْحِ الْأَرْضِ، ثُمَّ أَتَبادَلُ الْمَقالاتِ مَعَ زُمَلائي.

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

أُلْقِيَتْ قِطْعَةٌ مَصْنوعَةٌ مِنْ مادَّةٍ ما، كُتْلَتُها 40 g، في مِخْبارٍ مُدَرَّجٍ، مُسْتَوى الْماءِ فيهِ عِنْدَ التَّدْريجِ 30، فَارْتَفَعَ الْماءُ إِلى التَّدْريجِ 34. أَجِدُ كَثافَةَ هذِهِ الْمادَّةِ.

الدَّرْسُ 2 تَحَوُّلاتُ الْمادَّةِ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَتَغَيَّرُ حالَةُ الْمادَّةِ عِنْدَ تَسْخينِها، أَوْ تَبْريدِها.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- التَّغَيُّرُ الْفيزيائِيُّ (Physical change).
- الإِنْصِهارُ (Melting).
- التَّبَخُّرُ (Evaporation).
- الْغَلَيانُ (Boiling).
- التَّكاثُفُ (Condensation).
- التَّجَمُّدُ (Freezing).
- التَّسامي (Sublimation).
- التَّمَدُّدُ الْحَرارِيُّ (Thermal expansion).
- الإِنْكِماشُ الْحَرارِيُّ (Thermal shrinkage).

التَّغَيُّراتُ في حالَةِ الْمادَّةِ

عِنْدَما أُمَزِّقُ قِطْعَةً مِنَ الْوَرَقِ، فَإِنَّ شَكْلَها يَتَغَيَّرُ مِنْ دونِ تَغَيُّرِ نَوْعِ الْمادَّةِ الْمَصْنوعَةِ مِنْها، أَوْ مُكَوِّناتِها، في ما يُعْرَفُ بِالتَّغَيُّرِ الْفيزيائِيِّ (Physical change). فَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ شَكْلَ الْوَرَقَةِ قَدْ تَغَيَّرَ، فَإِنَّ نَوْعَ الْمادَّةِ لَمْ يَتَغَيَّرْ، وَكَذلِكَ مُكَوِّناتُها.

أَتَذَكَّرُ أَنَّ حالاتِ الْمادَّةِ ثَلاثٌ، هِيَ: الصُّلْبَةُ، وَالسّائِلَةُ، وَالْغازِيَّةُ.

تُعَدُّ حالَةُ الْمادَّةِ إِحْدى الْخَصائِصِ الْفيزيائِيَّةِ لِلْمادَّةِ.

عِنْدَما أَضَعُ مُكَعَّبًا مِنَ الْجَليدِ في طَبَقٍ بِمَكانٍ مُشْمِسٍ، سَيَتَحَوَّلُ مُكَعَّبُ الْجَليدِ إِلى ماءٍ سائِلٍ؛ أَيْ إِنَّ حالَتَهُ سَتَتَغَيَّرُ مِنَ الصُّلْبَةِ إِلى السّائِلَةِ.

وَعِنْدَما أَتْرُكُهُ في الْمَكانِ نَفْسِهِ تَحْتَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ مُدَّةً زَمَنِيَّةً أَطْوَلَ، سَأُلاحِظُ أَنَّ كَمِّيَّةَ الْماءِ في الطَّبَقِ تَبْدَأُ بِالتَّناقُصِ. وَبِمُرورِ الْوَقْتِ سَأُلاحِظُ أَنَّ الْماءَ قَدِ اخْتَفى، وَأَنَّ الطَّبَقَ أَصْبَحَ فارِغًا؛ فَأَيْنَ ذَهَبَ الْماءُ؟

لَقَدْ تَحَوَّلَ الْماءُ إِلى بُخارٍ بِفِعْلِ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ؛ أَيْ إِنَّ حالَةَ الْماءِ تَغَيَّرَتْ مِنَ السّائِلَةِ إِلى الْغازِيَّةِ.

مُكَعَّباتُ جَليدٍ في طَبَقٍ.

تَحَوُّلُ الْجَليدِ إِلى ماءٍ سائِلٍ.

الطَّبَقُ فارِغٌ بَعْدَ تَعَرُّضِ الْماءِ لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما التَّغَيُّراتُ الَّتي حَدَثَتْ لِمُكَعَّبِ الْجَليدِ؟

أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ

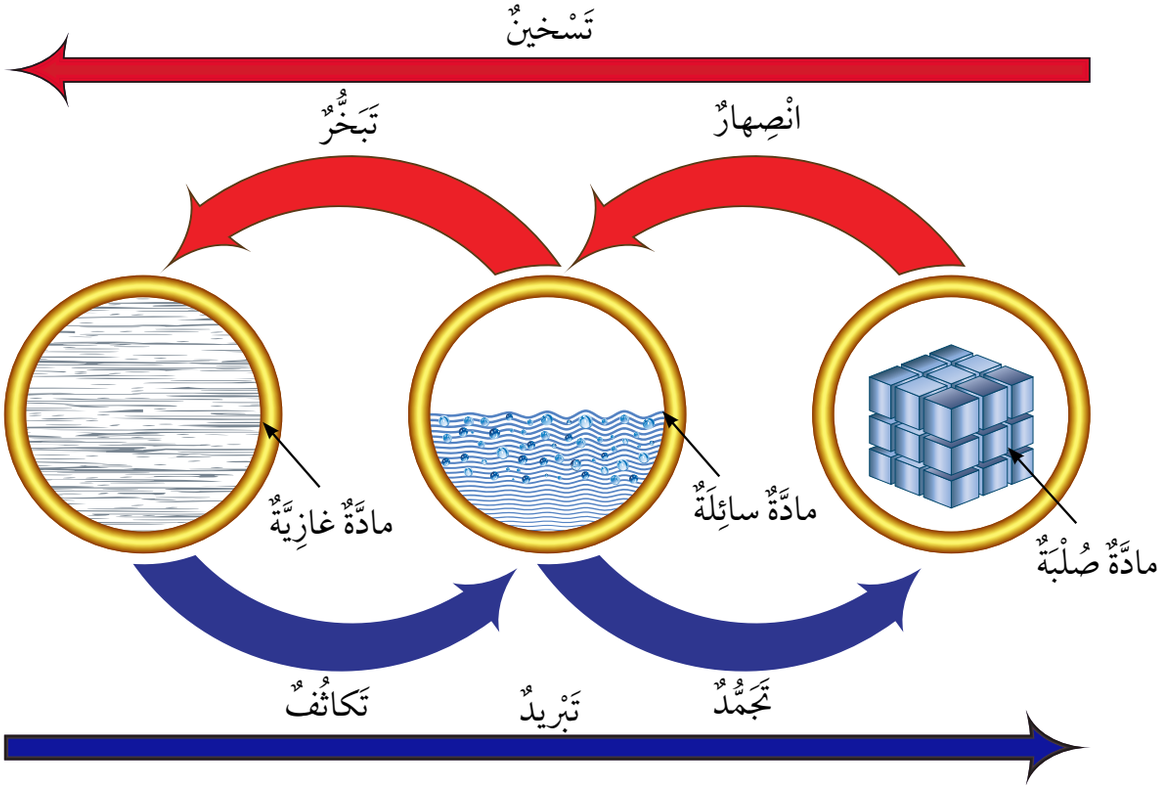
أُحَدِّدُ حالاتِ الْماءِ الْفيزيائِيَّةَ في الصّورَةِ.

تَأْثيرُ ارْتِفاعِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ في الْمَوادِّ الْمُخْتَلِفَةِ

تَكْتَسِبُ جُسَيْماتُ الْمادَّةِ الصُّلْبَةِ حَرارَةً عِنْدَ تَسْخينِها، فَتَتَحَرَّكُ عَلى نَحْوٍ أَسْرَعَ، ثُمَّ تَبْدَأُ بِالتَّحَوُّلِ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ، في ما يُعْرَفُ بِالِانْصِهار (Melting). وَعِنْدَما تَتَعَرَّضُ الْمادَّةُ السّائِلَةُ لِمَزيدٍ مِنَ الْحَرارَةِ تَبْدَأُ بِالتَّحَوُّلِ إِلى الْحالَةِ الْغازِيَّةِ، في ما يُعْرَفُ بِالتَّبَخُّرِ (Evaporation). وَفي حالِ اسْتَمَرَّ تَعْريضُ الْمادَّةِ السّائِلَةِ لِمَزيدٍ مِنَ الْحَرارَةِ، فَإِنَّ عَمَلِيَّةَ التَّبَخُّرِ تَزْدادُ، حَتّى تَصِلَ إِلى ما يُسَمّى الْغَلَيانَ (Boiling).

قَدْ تَتَحَوَّلُ هذِهِ الْمَوادُّ أَحْيانًا مِنَ الْحالَةِ الصُّلْبَةِ إِلى الْحالَةِ الْغازِيَّةِ مُباشَرَةً مِنْ دونِ الْمُرورِ بِالْحالَةِ السّائِلَةِ، في ما يُعْرَفُ بِالتَّسامي (Sublimation). وَمِنَ الْأَمْثِلَةِ الشّائِعَةِ عَلى ذلِكَ تَسامي الْجَليدِ الْجافِّ (ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ الصُّلْبِ)، وَالْيودِ.

الْجَليدُ الْجافُّ يَتَسامى في دَرَجَةِ حَرارَةِ الْغُرْفَةِ.

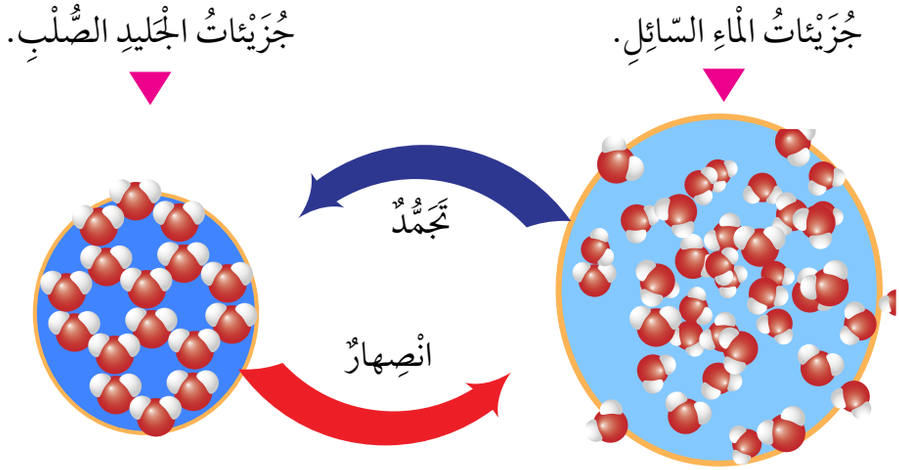


تَأْثيرُ انْخِفاضِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ في الْمَوادِّ الْمُخْتَلِفَةِ

عِنْدَما تَتَعَرَّضُ الْمادَّةُ الْغازِيَّةُ لِلتَّبْريدِ، فَإِنَّ حَرَكَةَ جُسَيْماتِها تَقِلُّ، وَيَتَقارَبُ بَعْضُها مِنْ بَعْضٍ، فَتَتَحَوَّلُ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ، في ما يُعْرَفُ بِالتَّكاثُفِ (Condensation).

وَعِنْدَما تَتَعَرَّضُ الْمادَّةُ السّائِلَةُ لِمَزيدٍ مِنَ التَّبْريدِ، تَتَقارَبُ جُسَيْماتُها بِصورَةٍ أَكْبَرَ، وَتَقِلُّ حَرَكَتُها أَكْثَرَ، وَتَتَحَوَّلُ إِلى الْحالَةِ الصُّلْبَةِ، في ما يُعْرَفُ بِالتَّجَمُّدِ (Freezing).

أَسْتَنْتِجُ مِمّا سَبَقَ أَنَّ التَّسْخينَ وَالتَّبْريدَ عَمَلِيَّتانِ مُتَعاكِسَتانِ مِنْ حَيْثُ تَأْثيرُهُما في الْمَوادِّ الْمُخْتَلِفَةِ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما التَّغَيُّراتُ الَّتي تَحْدُثُ لِلْمادَّةِ عِنْدَ ارْتِفاعِ دَرَجَةِ حَرارَتِها، وَعِنْدَ انْخِفاضِها؟

الْعَلاقَةُ بَيْنَ تَغَيُّرِ حالَةِ الْمادَّةِ وَدَرَجَةِ حَرارَتِها

تَمْتازُ كُلُّ مادَّةٍ نَقِيَّةٍ بِدَرَجَةِ انْصِهارٍ، وَدَرَجَةِ غَلَيانٍ خاصَّتَيْنِ بها. وَلكِنْ، ما الَّذي يَحْدُثُ لِدَرَجَةِ حَرارَةِ الْمادَّةِ في أَثْناءِ تَحَوُّلِها مِنْ حالَةٍ إِلى أُخْرى؟

دَرَجاتُ انْصِهارِ بَعْضِ الْمَوادِّ وَغَلَيانِها		
اسْمُ الْمادَّةِ	دَرَجَةُ الِانْصِهارِ	دَرَجَةُ الْغَلَيانِ
الْماءُ	0 °C	100 °C
الْحَديدُ	1538 °C	2861 °C
النُّحاسُ	1084.4 °C	2567 °C
الزِّئْبَقُ	-38.83 °C	356.73 °C
مِلْحُ الطَّعامِ	801 °C	1465 °C
الْأَلُمِنْيومُ	660 °C	2467 °C
الْفِضَّةُ	961 °C	2155 °C

تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْمادَّةِ الصُّلْبَةِ عِنْدَ تَسْخينِها، لكِنَّها لا تَسْتَمِرُّ في الِارْتِفاعِ بِاسْتِمْرارِ التَّسْخينِ؛ فَعِنْدَ حَدٍّ مُعَيَّنٍ تَثْبُتُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْمادَّةِ، وَتَبْدَأُ بِالتَّحَوُّلِ مِنَ الْحالَةِ الصُّلْبَةِ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ، في ما يُعْرَفُ بِدَرَجَةِ الِانْصِهارِ.

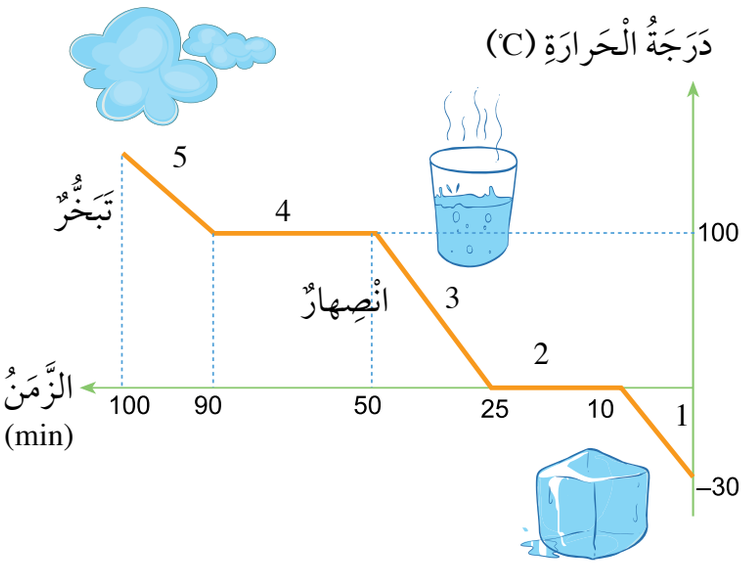
بَعْدَ أَنْ تَنْصَهِرَ الْمادَّةُ كُلُّها، وَتَتَحَوَّلُ مِنَ الْحالَةِ الصُّلْبَةِ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ، وَتَسْتَمِرُّ عَمَلِيَّةُ التَّسْخينِ، فَإِنَّ دَرَجَةَ حَرارَةِ الْمادَّةِ السّائِلَةِ تَرْتَفِعُ، فَتَتَباعَدُ جُسَيْماتُها أَكْثَرَ، وَيَزْدادُ تَبَخُّرُها حَتّى تَصِلَ إِلى حَدٍّ مُعَيَّنٍ، فَتَثْبُتُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ، وَتَظَلُّ ثابِتَةً إِلى أَنْ تَتَحَوَّلَ الْمادَّةُ جَميعُها مِنَ الْحالَةِ السّائِلَةِ إِلى الْحالَةِ الْغازِيَّةِ، في ما يُعْرَفُ بِدَرَجَةِ الْغَلَيانِ.

أَمّـا عِنْدَما تَنْخَفِضُ دَرَجَـةُ حَـرارَةِ الْمادَّةِ، فَإِنَّ جُسَيْماتِها تَتَقارَبُ حَتّى تَصِلَ إِلى دَرَجَـةِ حَـرارَةٍ مُعَيَّنَةٍ، فَتَبْـدَأُ عِنْدَئِذٍ حالَتُها بِالتَّغَيُّرِ.

فَمَثَلًا، عِنْدَ تَبْريدِ مادَّةٍ سائِلَةٍ تَنْخَفِضُ دَرَجَةُ حَرارَتِها، وَتَسْتَمِرُّ في الإِنْخِفاضِ بِاسْتِمْرارِ التَّبْريدِ إِلى أَنْ تَصِلَ حَدًّا مُعَيَّنًا، فَتَثْبُتُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ، وَتَظَلُّ ثابِتَةً حَتّى تَتَحَوَّلَ جُسَيْماتُ الْمادَّةِ كُلُّها مِنَ الْحالَةِ السّائِلَةِ إِلى الْحالَةِ الصُّلْبَةِ، في ما يُعْرَفُ بِدَرَجَةِ التَّجَمُّدِ.

أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ

أُفَسِّرُ: ماذا يَحْدُثُ لِدَرَجَةِ حَرارَةِ الْمادَّةِ عِنْدَما تَتَغَيَّرُ حالَتُها الْفيزيائِيَّةُ؟



✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُقارِنُ بَيْنَ الإِنْصِهارِ وَالتَّجَمُّدِ

نَشاطٌ انْصِهارُ مُكَعَّباتِ الْجَليدِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: كَأْسٌ بِلاستيكِيَّةٌ أَوْ وَرَقِيَّةٌ، مُكَعَّباتٌ مِنَ الْجَليدِ، ميزانٌ إِلِكْتُرونِيٌّ، مَصْدَرُ حَرارَةٍ (أَشِعَّةُ الشَّمْسِ، أَوْ مِصْباحٌ كَهْرَبائِيٌّ).

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

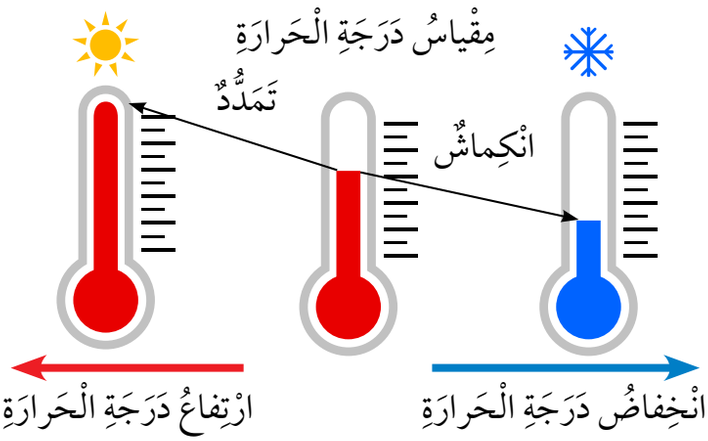
1. بِالتَّنْسيقِ مَعَ مُعَلِّمي، أَعْمَلُ في مَجْموعَةٍ، وَأَخْتارُ مِنْطَقَةً قَريبَةً مِنْ نافِذَةِ الْمُخْتَبَرِ.
2. **أَقيسُ:** أَضَعُ بَعْضَ مُكَعَّباتِ الْجَليدِ في الْكَأْسِ، ثُمَّ أُدَوِّنُ كُتْلَها.
3. **أَتَوَقَّعُ:** هَلْ سَتَبْقى كُتْلُها بَعْدَ انْصِهارِ الْجَليدِ ثابِتَةً أَمْ تَتَغَيَّرُ؟
4. **أُلاحِظُ:** أُغَطّي الْكَأْسَ، ثُمَّ أَنْقُلُها إِلى مَكانٍ مُشْمِسٍ، أَوْ أُسَلِّطُ عَلَيْها ضَوْءَ الْمِصْباحِ الْكَهْرَبائِيِّ حَتّى تَنْصَهِرَ مُكَعَّباتُ الْجَليدِ، وَتَتَحَوَّلَ إِلى ماءٍ سائِلٍ.
5. **أَجْمَعُ الْبَياناتِ:** أُدَوِّنُ كُتْلَةَ الْكَأْسِ وَمُحْتَوَياتِها.
6. **أُفَسِّرُ الْبَياناتِ:** أَصِفُ كُتْلَةَ الْكَأْسِ وَمُحْتَوَياتِها قَبْلَ الإِنْصِهارِ وَبَعْدَهُ.
7. **أَسْتَنْتِجُ:** هَلْ تَثْبُتُ كُتْلَةُ الْكَأْسِ وَمُحْتَوَياتِها في أَثْناءِ التَّغَيُّراتِ الْفيزيائِيَّةِ؟ أُدَعِّمُ اسْتِنْتاجي.
8. **أَتَواصَلُ:** أُشارِكُ زُمَلائي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

تَمَدُّدُ الْمادَّةِ وَانْكِماشُها

تَعَرَّفْتُ سابِقًا أَنَّ حَجْمَ الْمادَّةِ يَزْدادُ عِنْدَ ارْتِفاعِ دَرَجَةِ حَرارَتِها. وَهذا الإِزْدِيادُ في الْحَجْمِ النّاتِجُ مِنْ تَغَيُّرِ دَرَجَةِ حَرارَتِها يُسَمّى **التَّمَدُّدَ الْحَرارِيَّ** (Thermal expansion). تَعَرَّفْتُ أَيْضًا أَنَّ حَجْمَ الْمادَّةِ يَقِلُّ عِنْدَ انْخِفاضِ دَرَجَةِ حَرارَتِها. وَهذا النُّقْصانُ في الْحَجْمِ النّاتِجُ مِنْ تَغَيُّرِ دَرَجَةِ حَرارَتِها يُسَمّى **الإِنْكِماشَ الْحَرارِيَّ** (Thermal shrinkage).

تَخْتَلِفُ الْمَوادُّ مِنْ حَيْثُ الإِنْكِماشُ وَالتَّمَدُّدُ؛ إِذْ تَتَمَدَّدُ الْمَوادُّ الْغازِيَّةُ وَتَنْكَمِشُ بِصورَةٍ أَكْبَرَ مِنَ الْمَوادِّ السّائِلَةِ، في حينِ تَتَمَدَّدُ الْمَوادُّ السّائِلَةُ وَتَنْكَمِشُ بِصورَةٍ أَكْبَرَ مِنَ الْمَوادِّ الصُّلْبَةِ.

مِنَ الْأَمْثِلَةِ الشّائِعَةِ عَلى ذلِكَ، مِقْياسُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ؛ فَعِنْدَما أَضَعُ هذا الْمِقْياسَ في وَسَطٍ ساخِنٍ، فَإِنَّ الْمادَّةَ السّائِلَةَ الَّتي داخِلَهُ تَتَمَدَّدُ، وَيَرْتَفِعُ مُسْتَواها عَلى التَّدْريجِ، فَأَقيسُ بِذلِكَ دَرَجَةَ حَرارَةِ هذا الْوَسَطِ. أَمّا إِذا وَضَعْتُهُ في وَسَطٍ بارِدٍ، فَإِنَّ الْمادَّةَ السّائِلَةَ الَّتي داخِلَهُ تَنْكَمِشُ، وَيَنْخَفِضُ مُسْتَواها عَلى التَّدْريجِ، فَأَقيسُ بِذلِكَ دَرَجَةَ حَرارَةِ هذا الْوَسَطِ.



تَجْدُرُ الْإِشارَةُ إِلى أَنَّ كُتْلَةَ الْمادَّةِ لا تَتَغَيَّرُ عِنْدَ تَمَدُّدِها أَوِ انْكِماشِها، وَإِنَّما تَظَلُّ ثابِتَةً.

أَتَأَمَّلُ الصّورَتَيْنِ

أُلاحِظُ ما يَحْدُثُ لِكُتْلَةِ الزَّيْتِ عِنْدَ تَغَيُّرِ حالَتِها الْفيزيائِيَّةِ مِنَ السّائِلَةِ إِلى الصُّلْبَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يُسْتَفادُ مِنْ عَمَلِيَّتَيِ التَّمَدُّدِ وَالإِنْكِماشِ في حَياتِنا الْيَوْمِيَّةِ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ماذا يَحْدُثُ لِلْماءِ عِنْدَ وَضْعِهِ في كَأْسٍ بِالْمُجَمِّدَةِ؟

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

- تَغَيُّرٌ يُؤَدّي إِلى تَغْييرِ شَكْلِ الْجِسْمِ مِنْ دونِ تَغْييرِ نَوْعِ الْمادَّةِ وَمُكَوِّناتِها: (.....).
- تَحَوُّلُ الْمادَّةِ الصُّلْبَةِ إِلى حالَةٍ غازِيَّةٍ مُباشَرَةً مِنْ دونِ مُرورِها بِالْحالَةِ السّائِلَةِ: (.....).

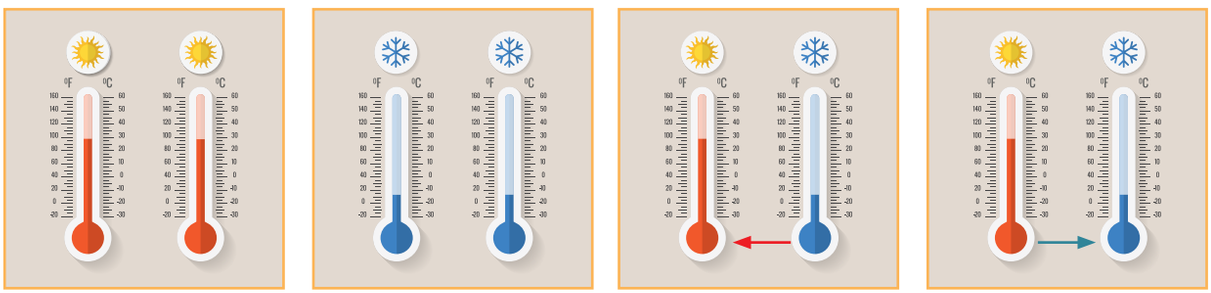
3 **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ يُؤَثِّرُ التَّسْخينُ في حَجْمِ الْمادَّةِ؟

4 **أَسْتَنْتِجُ:** ماذا يَحْدُثُ لِجُسَيْماتِ الْمادَّةِ السّائِلَةِ عِنْدَ تَبْريدِها؟

4 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا تُمَدَّدُ أَسْلاكُ الْكَهْرَباءِ بَيْنَ الْأَعْمِدَةِ بِحَيْثُ لا تَكونُ مَشْدودَةً؟

4 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:**

الصّورَةُ الَّتي تُمَثِّلُ الِانْكِماشَ الْحَرارِيَّ لِلْمادَّةِ هِيَ:



الْعُلومُ مَعَ الْعُلَماءِ

أَكْتُبُ مَقالَةً عِلْمِيَّةً عَنْ مَبْدَأِ أرخميدس، وَدَوْرِهِ في تَفْسيرِ طَفْوِ الْأَجْسامِ.

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

أَحْضَرَ يوسُفُ كَأْسًا زُجاجِيَّةً فيها 25 mL مِنْ سائِلٍ مُعَيَّنٍ، ثُمَّ وَضَعَها في مُجَمِّدَةِ الثَّلّاجَةِ حَتّى تَجَمَّدَ السّائِلُ. وَعِنْدَما قاسَ الْحَجْمَ بَعْدَ التَّجَمُّدِ وَجَدَهُ 24.4 mL. أُحَدِّدُ مِقْدارَ الِانْكِماشِ الْحَرارِيِّ لِلسّائِلِ.

الْغَوّاصاتُ

الغَوّاصَـةُ سَـفينَةٌ خاصَّـةٌ يُمْكِنُهـا الْغَـوْصُ تَحْـتَ سَـطْحِ الْماءِ، وَالطَّفْـوُ عَلى سَـطْحِهِ، وَكَذلِـكَ التَّنَقُّـلُ وَالْحَرَكَـةُ تَحْـتَ سَـطْحِ الْماءِ. اسْـتُعْمِلَتِ الْغَوّاصَـةُ أَوَّلَ مَـرَّةٍ عَلـى نِطاقٍ واسِـعٍ فـي أَثْناءِ الْحَـرْبِ الْعالَمِيَّـةِ الْأولـى؛ لِأَغْـراضٍ عَسْـكَرِيَّةٍ، وَهِـيَ تُسْـتَعْمَلُ الْيَـوْمَ بِوَصْفِهـا آلَـةً قِتالِيَّةً رَئيسَـةً في سِـلاحِ الْبَحْرِيَّةِ لِلدُّوَلِ الْعُظْمـى. أَمّا الْغَوّاصاتُ غَيْـرُ الْحَرْبِيَّةِ فَتُسْـتَعْمَلُ لِأَغْـراضِ الْبَحْـثِ الْعِلْمِيِّ.

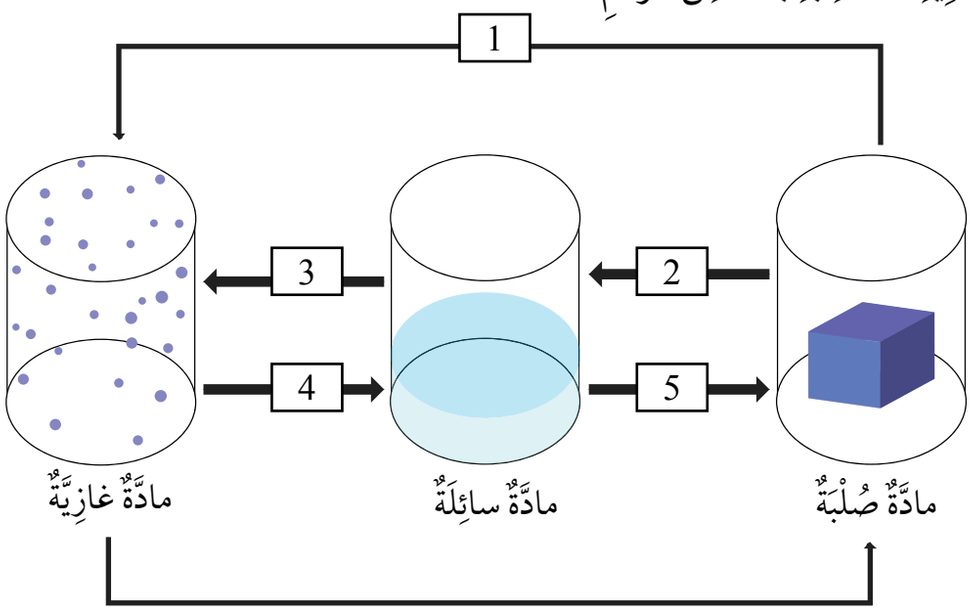
توجَـدُ أَيْضًاغَوّاصـاتٌ تُسْـتَعْمَلُ لِأَغْـراضٍ سِـياحِيَّةٍ؛ فَوَفْقًا لِإِحْصاءاتِ عـامِ 1996م، اسْـتُعْمِلَتْ أَكْثَـرُ مِنْ 50 غَوّاصَةً خاصَّـةً في مَجالِ السِّـياحَةِ. وَفي الْآوِنَةِ الْأَخيـرَةِ، صُنِعَتْ غَوّاصـاتٌ يُمْكِـنُ التَّحَكُّـمُ فيهـا آلِيًّـا عَنْ بُعْـدٍ، مِـنْ دونِ وُجودِ طاقِـمِ بَحّـارَةٍ لِقِيادَتِهـا؛ إِذْ يُسْـتَعْمَلُ هـذا النَّوْعُ الْمُتَطَـوِّرُ مِنَ الْغَوّاصـاتِ لِأَغْراضِ الْبَحْـثِ الْعِلْمِيِّ في الْمِيـاهِ الْعَميقَةِ جِـدًّا، وَبِخاصَّـةٍ فـي مَجـالِ التَّنْقيبِ عَـنِ النَّفْـطِ، أَوْ حينَ يُمَثِّـلُ الْعُمْـقُ مَصْـدَرَ خَطَرٍ عَلى سَـلامَةِ طاقِمِ الْبَحّارَةِ.

أَبْحَـثُ فـي شَـبَكَةِ الْإِنْتَرْنِـتْ عَـنْ مَبْـدَأِ عَمَـلِ الْغَوّاصـاتِ، وَمَجـالاتِ اسْـتِعْمالاتِها الْمُخْتَلِفَـةِ فـي الْحَيـاةِ.

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

- مِقْدارُ الْكُتْلَةِ الْمَوْجودَةِ في حَجْمٍ مُحَدَّدٍ مِنَ الْمادَّةِ: (.....).
- قُوَّةٌ تُؤَثِّرُ في الْجِسْمِ، فَتَدْفَعُهُ إِلى الْأَعْلى عِنْدَ وَضْعِهِ في سائِلٍ أَوْ غازٍ: (.....).
- النُّقْصانُ في حَجْمِ الْمادَّةِ النّاتِجُ مِنْ تَغَيُّرِ دَرَجَةِ حَرارَتِها: (.....).
- تَحَوُّلُ الْمادَّةِ مِنَ الْحالَةِ الْغازِيَّةِ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ: (.....).

2 أُحَدِّدُ الْعَمَلِيّاتِ الَّتي تَحْدُثُ لِلْمَوادِّ الَّتي في الْمُخَطَّطِ الْآتي، وَذلِكَ بِكِتابَةِ اسْمِ الْعَمَلِيَّةِ الْمُناسِبَةِ بَدَلًا مِنَ الرَّقْمِ:



3 **أَسْتَعْمِلُ الْجَدْوَلَ:** أَيُّ الْمادَّتَيْنِ (الْقُطْنُ، وَالْفِضَّةُ) في جَدْوَلِ الْبَياناتِ الْآتي تَطْفو عَلى الْماءِ؟ أَيُّهُما تَغْرَقُ؟ أُوَضِّحُ إِجابَتي.

قِيَمُ الْكَثافَةِ لِبَعْضِ الْمَوادِّ (gm/cm^3)	
الْقُطْنُ	0.93
الْماءُ	1
الْفِضَّةُ	10.5

4 **أَسْتَنْتِجُ:** ما الْعَلاقَةُ بَيْنَ حَجْمِ الْمادَّةِ وَدَرَجَةِ حَرارَتِها؟

5 **أَسْتَنْتِجُ:** لِماذا يَطْفو قارِبُ صَيْدٍ كَبيرُ الْحَجْمِ عَلى سَطْحِ الْماءِ، وَتَغْرَقُ صِنّارَةٌ حَديدِيَّةٌ صَغيرَةُ الْحَجْمِ؟

6 أُعَدِّدُ بَعْضَ التَّطْبيقاتِ الْعَمَلِيَّةِ لِكُلٍّ مِنَ التَّمَدُّدِ الْحَرارِيِّ، وَالِانْكِماشِ الْحَرارِيِّ.

7 **أَطْرَحُ** سُؤالًا عَلى زُمَلائي في الصَّفِّ تَكونُ إِجابَتُهُ التَّسامِيَ.

تَقْويمُ الْأَداءِ

- أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ أَنْواعِ مَقاييسِ الْحَرارَةِ الَّتي تُسْتَعْمَلُ لِقِياسِ دَرَجَةِ حَرارَةِ الْجِسْمِ.
- أَحْصُلُ عَلى مِقْياسِ دَرَجَةِ حَرارَةٍ كُحولِيٍّ مِنْ مُعَلِّمي، ثُمَّ أُمْسِكُهُ مِنْ طَرَفِهِ الْعُلْوِيِّ، لا مِنْ طَرَفِهِ الْفِلِزِّيِّ، ثُمَّ أَهُزُّهُ نَحْوَ الْأَسْفَلِ قَليلًا، مُلاحِظًا مُسْتَوى السّائِلِ داخِلَهُ.
- أَقْرَأُ دَرَجَةَ الْحَرارَةِ عِنْدَ مُسْتَوى السّائِلِ، وَأَقيسُ كُتْلَتَهُ، ثُمَّ أُدَوِّنُها.
- أُمْسِكُ الْمِقْياسَ مِنْ طَرَفِهِ الْعُلْوِيِّ، ثُمَّ أَضَعُ رَأْسَهُ الْفِلِزِّيَّ تَحْتَ إِبْطي مُدَّةَ دَقيقَةٍ واحِدَةٍ.
- أُمْسِكُ الْمِقْياسَ مِنْ طَرَفِهِ الْعُلْوِيِّ مَرَّةً أُخْرى، ثُمَّ أُخْرِجُهُ مِنْ تَحْتِ إِبْطي، مُلاحِظًا ما حَدَثَ لِلسّائِلِ داخِلَهُ.
- أُدَوِّنُ الْقِراءَةَ الْجَديدَةَ، ثُمَّ أَقيسُ الْكُتْلَةَ مَرَّةً أُخْرى حالًا.
- ماذا حَدَثَ لِلسّائِلِ الْمَوْجودِ داخِلَ مِقْياسِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ؟
- ماذا حَدَثَ لِكُتْلَةِ مِقْياسِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ بَعْدَ إِخْراجِهِ مِنْ تَحْتِ إِبْطي؟
- ماذا أَسْتَنْتِجُ مِنْ ذلِكَ؟
- أَسْتَعينُ بِالْمُعَلِّمِ لِلتَّثَبُّتِ مِنْ صِحَّةِ الِاسْتِنْتاجِ الَّذي تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.
- أُشارِكُ زُمَلائي في النَّتائِجِ الَّتي تَوَصَّلْتُ إِلَيْها.

الْوَحْدَةُ 9

الْحَرَكَةُ وَالطّاقَةُ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

قَدْ تَمْتَلِكُ الْأَجْسامُ طاقَةً حَرَكِيَّةً، أَوْ طاقَةَ وَضْعٍ، أَوْ كِلَيْهِما.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1) : السُّرْعَةُ.

الدَّرْسُ (2) : الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ.

أَتَهَيَّأُ

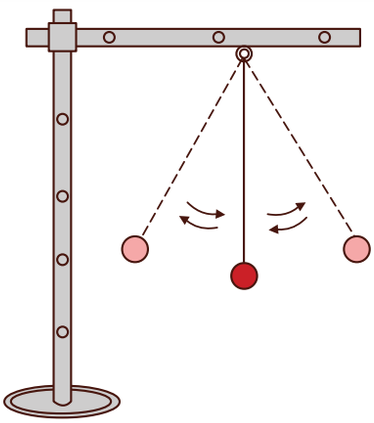
كَيْفَ تَضْبِطُ اللَّوْحاتُ الْإِرْشادِيَّةُ حَرَكَةَ الْمَرْكَباتِ عَلى الطُّرُقِ؟ ما أَهَمِّيَّةُ الِالْتِزامِ بِها؟

أَسْتَكْشِفُ

الْحَرَكَةُ وَالطّاقَةُ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

كُرَةٌ فِلِزِّيَّةٌ صَغيرَةٌ ذاتُ حَلَقَةٍ، خَيْطٌ مِنَ النّايلونِ، حامِلٌ، مِسْطَرَةٌ.



خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أَعْمَلُ نَموذَجًا:** أَرْبِطُ الْكُرَةَ الْفِلِزِّيَّةَ بِطَرَفِ الْخَيْطِ، ثُمَّ أُعَلِّقُ الطَّرَفَ الْآخَرَ عَلى الْحامِلِ (يُسَمّى هذا النَّموذَجُ الْبَنْدولَ الْبَسيطَ).
2. أَضَعُ الْبَنْدولَ على طاوِلَةٍ مُرْتَفِعَةٍ، وَأَتَأَكَّدُ أَنَّ الْكُرَةَ في وَضْعِ السُّكونِ.
3. **أُجَرِّبُ:** أَسْحَبُ الْكُرَةَ جانِبًا، ثُمَّ **أَقيسُ** ارْتِفاعَها بِالْمِسْطَرَةِ، ثُمَّ أُفْلِتُها.
4. **أُلاحِظُ** حَرَكَةَ الْكُرَةِ، وَأَرْسُمُ شَكْلًا مُناسِبًا يُمَثِّلُ مَسارَ الْحَرَكَةِ، ثُمَّ أُدَوِّنُ مُلاحَظاتي عَلى الشَّكْلِ الَّذي رَسَمْتُهُ.
5. **أَضْبِطُ الْمُتَغَيِّراتِ:** عِنْدَ سَحْبِ الْكُرَةِ إِلى ارْتِفاعٍ أَعْلى ثُمَّ إِفْلاتِها، ماذا أُلاحِظُ؟ أُكَرِّرُ التَّجْرِبَةَ بِسَحْبِ الْكُرَةِ إِلى ارْتِفاعاتٍ مُخْتَلِفَةٍ ثُمَّ إِفْلاتِها.
6. **أَسْتَنْتِجُ:** ما أَثَرُ زِيادَةِ ارْتِفاعِ الْكُرَةِ في حَرَكَتِها؟ أُعَبِّرُ عَنِ النَّتيجَةِ بِرُسوماتٍ مُناسِبَةٍ.
7. **أَتَوَقَّعُ:** هَلْ تَمْلِكُ الْكُرَةُ طاقَةً عِنْدَ نُقْطَةِ الْبِدايَةِ؟ هَلْ تَمْلِكُ طاقَةً في أَثْناءِ حَرَكَتِها؟ في أَيِّ الْمَواقِعِ تَكونُ سُرْعَتُها أَكْبَرَ؟
8. **أَسْتَكْشِفُ:** أُراقِبُ الْكُرَةَ مُدَّةً مِنَ الزَّمَنِ. هَلْ تَسْتَمِرُّ الْكُرَةُ في الْحَرَكَةِ أَمْ تَتَوَقَّفُ في نِهايَةِ الْمَطافِ؟
9. **أَتَواصَلُ** مَعَ زُمَلائي، وَأُشارِكُهُمْ في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

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

الدَّرْسُ 1 السُّرْعَةُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُمَثِّلُ سُرْعَةُ الْجِسْمِ الْمَسافَةَ الْمَقْطوعَةَ لِكُلِّ وَحْدَةِ زَمَنٍ، وَتُقاسُ بِوَحْدَةِ (m/s).

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- السُّرْعَةُ (Speed).
- السُّرْعَةُ الثّابِتَةُ (Constant Speed).

السُّرْعَةُ

في سِباقِ الْجَرْيِ، يَنْطَلِقُ الْمُتَسابِقونَ مِنْ خَطِّ الْبِدايَةِ، وَيَقْطَعونَ الْمَسافَةَ نَفْسَها لِلْوُصولِ إِلى خَطِّ النِّهايَةِ، وَيَفوزُ أَسْرَعُهُمُ الَّذي يَقْطَعُ مَسافَةَ السِّباقِ في أَقَلِّ زَمَنٍ. وَيُمْكِنُ مَعْرِفَةُ سُرْعَتِهِ بِقِسْمَةِ الْمَسافَةِ الَّتي قَطَعَها عَلى الزَّمَنِ الْمُسْتَغْرَقِ.

تُمَثِّلُ **السُّرْعَةُ** (speed) الْمَسافَةَ الْمَقْطوعَةَ في وَحْدَةِ الزَّمَنِ.

$$\text{السُّرْعَةُ} = \frac{\text{الْمَسافَةُ}}{\text{الزَّمَنُ}}$$

يُرْمَزُ إِلى السُّرْعَةِ بِالرَّمْزِ (v)، وَيُرْمَزُ إِلى الْمَسافَةِ بِالرَّمْزِ (s). أَمّا الزَّمَنُ فَيُرْمَزُ إِلَيْهِ بِالرَّمْزِ (t).

وَتُكْتَبُ هذِهِ الْعَلاقَةُ بِالرُّموزِ:

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

تُقاسُ السُّرْعَةُ بِوَحْدَةِ الْمِتْرِ لِكُلِّ ثانِيَةٍ، وَيُرْمَزُ إِلَيْها بِالْحَرْفَيْنِ (m/s). يُمْكِنُ أَيْضًا التَّعْبيرُ عَنِ السُّرْعَةِ بِوَحَداتٍ أُخْرى. فَمَثَلًا، يُشيرُ عَدّادُ السُّرْعَةِ في السَّيّارَةِ إِلى السُّرْعَةِ بِوَحْدَةِ الْكيلومِتْرِ لِكُلِّ ساعَةٍ (km/h).

▲ يُمْكِنُ لِلسّائِقِ مَعْرِفَةُ سُرْعَةِ السَّيّارَةِ عِنْدَ أَيِّ لَحْظَةٍ بِمُلاحَظَةِ عَدّادِ السُّرْعَةِ.

نَشاطٌ حِسابُ السُّرْعَةِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ:

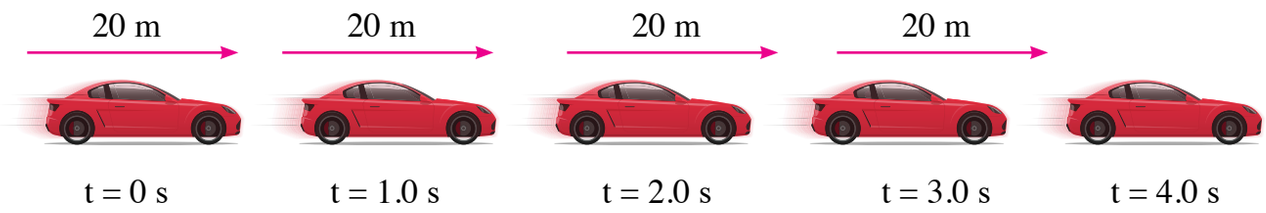
شَريطٌ لاصِقٌ، ساعَةُ تَوْقيتٍ، مِتْرُ قِياسٍ.

مَلْحوظَةٌ: أُنَفِّذُ النَّشاطَ في ساحَةِ الْمَدْرَسَةِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أُحَدِّدُ عَلى الْأَرْضِ نُقْطَةَ بِدايَةِ الْحَرَكَةِ وَنُقْطَةَ نِهايَتِها بِاسْتِعْمالِ الشَّريطِ اللّاصِقِ.
2. أَحْسُبُ الزَّمَنَ اللّازِمَ لِقَطْعِ الْمَسافَةِ ماشِيًا (أُحاوِلُ أَنْ أَقْطَعَ الْمَسافَةَ بِسُرْعَةٍ ثابِتَةٍ).
3. أُكَرِّرُ التَّجْرِبَةَ بِقَطْعِ الْمَسافَةِ بَيْنَ النُّقْطَتَيْنِ وَأَنا أَرْكُضُ.
4. أُحَدِّدُ عَلى الْأَرْضِ مَسافَةً أَكْبَرَ، ثُمَّ أُكَرِّرُ الْخُطْوَةَ (2).
5. أُكَرِّرُ التَّجْرِبَةَ بِقَطْعِ الْمَسافَةِ الَّتي حَدَّدْتُها في الْخُطْوَةِ (4) وَأَنا أَرْكُضُ.
6. أُدَوِّنُ النَّتائِجَ في جَدْوَلٍ.
7. أَحْسُبُ سُرْعَتي في كُلِّ حالَةٍ؛ بِقِسْمَةِ الْمَسافَةِ عَلى الزَّمَنِ.
8. أُقارِنُ سُرْعَتي ماشِيًا بِسُرْعَتي راكِضًا عِنْدَما قَطَعْتُ الْمَسافَةَ نَفْسَها.
9. أُقارِنُ سُرْعَتي بِسُرْعَةِ زُمَلائي.

في أَثْناءِ الْحَرَكَةِ، يُمْكِنُ لِلْجِسْمِ أَنْ يُحافِظَ عَلى سُرْعَتِهِ ثابِتَةً مُدَّةً مِنَ الزَّمَنِ. وَتَعْني **السُّرْعَةُ الثّابِتَةُ** (constant speed) أَنَّ الْجِسْمَ يَقْطَعُ مَسافاتٍ مُتَساوِيَةً في أَزْمِنَةٍ مُتَساوِيَةٍ.



تَقْطَعُ هذِهِ السَّيّارَةُ مَسافَةَ 20 m (20) في كُلِّ ثانِيَةٍ؛ لِذا، فَهِيَ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ ثابِتَةٍ مِقْدارُها 20 m/s (20). وَفي حالِ تَحَرَّكَتْ بِهذِهِ السُّرْعَةِ مُدَّةَ 10 s (10)، فَإِنَّها سَتَقْطَعُ مَسافَةَ 200 m (200).

مِثالٌ:

يُمارِسُ أَحْمَدُ وَعَلِيٌّ رِياضَةَ الْمَشْيِ. مَشى أَحْمَدُ مَسافَةَ 2 km (2) في 25 min (25)، وَمَشى عَلِيٌّ مَسافَةَ 3 km (3) في 30 min (30). أَيُّهُما أَسْرَعُ: أَحْمَدُ أَمْ عَلِيٌّ؟

الْحَلُّ:

لِمَعْرِفَةِ الْأَسْرَعِ، يَتَعَيَّنُ إيجادُ سُرْعَةِ كُلٍّ مِنْهُما بِاسْتِعْمالِ الْعَلاقَةِ الْآتِيَةِ:

$$\text{السُّرْعَةُ} = \frac{\text{الْمَسافَةُ}}{\text{الزَّمَنُ}}$$

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

سُرْعَةُ أَحْمَدَ: $\frac{2\text{km}}{25\text{min}} = 0.08\text{km/min}$

سُرْعَةُ عَلِيٍّ: $\frac{3\text{km}}{30\text{min}} = 0.1\text{km/min}$

إِذَنْ: عَلِيٌّ هُوَ الْأَسْرَعُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** تَسيرُ سَيّارَةٌ بِسُرْعَةِ 12 m/s (12). ما الْمَسافَةُ الَّتي تَقْطَعُها السَّيّارَةُ بِهذِهِ السُّرْعَةِ مُدَّةَ 60 s (60)؟

يُشاهِدُ الْمُسافِرونَ عَلى الطُّرُقاتِ الْخارِجِيَّةِ لَوْحاتٍ مُثَبَّتَةً على جوانِبِها تُبَيِّنُ الْمَسافَةَ الْمُتَبَقِّيَةَ لِلْوُصولِ إِلى الْمَكانِ الَّذي يَقْصِدونَهُ.

يُمْكِنُ إيجادُ زمنِ الرِّحْلَةِ بِمَعْرِفَةِ الْمَسافَةِ وَالسُّرْعَةِ. فَمَثَلًا، إِذا كُنْتُ مُسافِرًا بِسَيّارَةٍ تَسيرُ بِسُرْعَةِ (120) km/h، وَكُنْتُ عَلى بُعْدِ (130) km مِنْ مَدينَةِ الْبَترا، فَإِنَّني أَجِدُ الزَّمَنَ بِقِسْمَةِ الْمَسافَةِ عَلى السُّرْعَةِ.

$$\text{الزَّمَنُ} = \frac{\text{الْمَسافَةُ}}{\text{السُّرْعَةِ}}$$

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

$$t = \frac{130\ \text{km}}{120\ \text{km/h}} = 1.08\ \text{h}$$

▼ تَعْرِضُ هذِهِ اللَّوْحَةُ مَعْلوماتٍ عَنِ الْمَسافَةِ الْمُتَبَقِّيَةِ لِلْوُصولِ إِلى الْمَكانِ الْمَقْصود.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** عِنْدَما أُسافِرُ بِحافِلَةٍ سُرْعَتُها (100) km/h، وَأَكونُ عَلى بُعْدِ (150) km مِنْ مَدينَةِ الْعَقَبَةِ عِنْدَ السّاعَةِ الْواحِدَةِ وَالنِّصْفِ ظُهْرًا، فَكَمْ سَتكونُ السّاعَةُ (تَقْريبًا) حينَ أَصِلُ هذِهِ الْمَدينَةَ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما الْمَقْصودُ بِالسُّرْعَةِ؟ ما وَحْدَةُ قِياسِها؟

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

- الْمَسافَةُ الْمَقْطوعَةُ في وَحْدَةِ الزَّمَنِ: (.....).
- إِذا قَطَعَ جِسْمٌ مَسافاتٍ مُتَساوِيَةً في أَزْمِنَةٍ مُتَساوِيَةٍ، فَإِنَّ سُرْعَتَهُ: (.....).

3 أَحْسُبُ سُرْعَةَ سَيّارَةٍ قَطَعَتْ مَسافَةَ (240) km في (3) h.

4 **أُقارِنُ:** تَرْكُضُ عائِشَةُ بِسُرْعَةِ (5) m/s، وَتَرْكُضُ سَلْمى قاطِعَةً مَسافَةَ (10) m في ثانِيَتَيْنِ. أَيُّهُما أَسْرَعُ؟ هَلْ تَرْكُضانِ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها؟

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** في أَيِّ الْحالَتَيْنِ يُمْكِنُ لِلسَّيّارَةِ أَنْ تَسيرَ بِسُرْعَةٍ ثابِتَةٍ: السَّيْرُ عَلى طَريقٍ رَئيسِيٍّ خارِجِيٍّ أَمْ عَلى شارِعٍ داخِلَ الْمَدينَةِ؟ أُفَسِّرُ إِجابَتي.

6 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:** إِذا سارَ قِطارٌ بِسُرْعَةِ (300) km/h، فَإِنَّ الْمَسافَةَ الَّتي يَقْطَعُها في (30) min بِوَحْدَةِ km هِيَ:

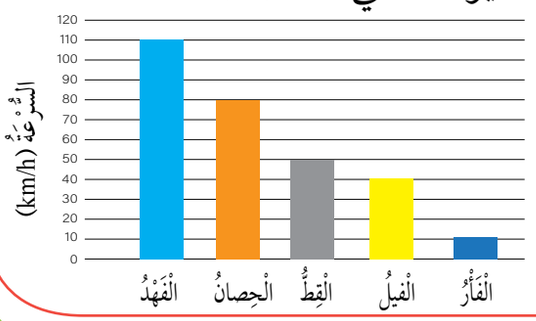
أ. 10 ب. 150 جـ. 9000 د. 0.1

الْعُلومُ مَعَ التِّكْنولوجيا

تَمْتازُ السَّيّاراتُ الْحَديثَةُ بِوُجودِ نِظامٍ يُسَمّى مُحَدِّدَ السُّرْعَةِ (cruise control system). أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ هذا النِّظامِ، ثُمَّ أَكْتُبُ تَقْريرًا عَنْ ذلِكَ، ثُمَّ أَقْرَأُهُ أَمامَ زُمَلائي.

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

مُسْتَعينًا بِالشَّكْلِ الْآتي الَّذي يُبَيِّنُ السُّرْعَةَ الْقُصْوى لِحَيَواناتٍ مُخْتَلِفَةٍ، أَحْسُبُ الْمَسافَةَ الَّتي تَقْطَعُها هذِهِ الْحَيَواناتُ في (15) min.



الدَّرْسُ 2 الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:
تُمَثِّلُ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ وَطاقَةُ الْوَضْعِ شَكْلَيْنِ لِلطّاقَةِ.

الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:
- الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ (kinetic energy).
- طاقَةُ الْوَضْعِ (Potential Energy).
- الطّاقَةُ الْمِيكانِيكِيَّةُ (Mechanical Energy).

الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ

يَمْتَلِكُ جِسْمي طاقَةً حَرَكِيَّةً عِنْدَما أَمْشي، وَتَزْدادُ هذِهِ الطّاقَةُ حينَ أَرْكُضُ. **الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ** (kinetic energy) شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ تَمْتَلِكُهُ الْأَجْسامُ الْمُتَحَرِّكَةُ.

الْمَرْكَباتُ الْمُتَحَرِّكَةُ عَلى الشّارِعِ لَدَيْها طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ، وَلكِنَّ مِقْدارَ هذِهِ الطّاقَةِ يَخْتَلِفُ مِنْ مَرْكَبَةٍ إِلى أُخْرى بِسَبَبِ اخْتِلافِ سُرْعَتِها وَكُتْلَتِها. فَالشّاحِنَةُ -مَثَلًا- تَمْتَلِكُ قَدْرًا أَكْبَرَ مِنَ الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ مُقارَنَةً بِسَيّارَةٍ تَتَحَرَّكُ بِالسُّرْعَةِ نَفْسِها. وَعِنْدَما تَتَحَرَّكُ سَيّارَتانِ لَهُما الْكُتْلَةُ نَفْسُها، فَإِنَّ الطّاقَةَ الْحَرَكِيَّةَ لِلسَّيّارَةِ الَّتي تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ تَكونُ أَكْبَرَ مِنَ الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ لِلسَّيّارَةِ الثّانِيَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الْعَوامِلُ الَّتي يَعْتَمِدُ عَلَيْها مِقْدارُ الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ لِجِسْمٍ ما؟

طاقَةُ الْوَضْعِ

حينَ أَجْلِسُ عِنْدَ أَعْلى الْمَزْلَقَةِ، فَإِنَّ جِسْمي يَخْتَزِنُ طاقَةً تُسَمّى **طاقَةَ الْوَضْعِ** (Potential Energy)؛ وَهِيَ طاقَةٌ تُخْتَزَنُ في الْجِسْمِ، وَتَرْتَبِطُ بِمَوْضِعِهِ.

تَكْتَسِبُ الْأَجْسامُ هذِهِ الطّاقَةَ بِسَبَبِ وُجودِها في مَجالِ الْجاذِبِيَّةِ الْأَرْضِيَّةِ عِنْدَ مَوْضِعٍ مُرْتَفِعٍ عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ. وَكُلَّما زادَ ارْتِفاعُ الْجِسْمِ عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ زادَ مِقْدارُ طاقَةِ الْوَضْعِ الْمُخْتَزَنَةِ فيهِ. يَعْتَمِدُ مِقْدارُ طاقَةِ الْوَضْعِ أَيْضًا عَلى كُتْلَةِ الْجِسْمِ؛ فَالصَّخْرَةُ الْمُرْتَفِعَةُ تَخْتَزِنُ طاقَةَ وَضْعٍ أَكْبَرَ بِكَثيرٍ مِنْ حَجَرٍ صَغيرٍ عِنْدَ الِارْتِفاعِ نَفْسِهِ. إِذَنْ، يَعْتَمِدُ مِقْدارُ طاقَةِ الْوَضْعِ عَلى كُتْلَةِ الْجِسْمِ وَارْتِفاعِهِ عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ.

الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ وَتَحَوُّلاتُها

عِنْدَ النَّظَرِ إِلى كُرَةٍ في أَثْناءِ سُقوطِها نَحْـوَ الْأَرْضِ، قَدْ يَـرِدُ إِلى الذِّهْنِ سُؤالٌ مَفادُهُ: ما شَكْـلُ الطّـاقَةِ الَّـذي تَمْتَلِكُهُ الْكُرَةُ وَهِيَ في الْهَواءِ؟

تَمْتَلِـكُ الْكُـرَةُ طاقَـةً حَـرَكِيَّةً؛ لِأَنَّها مُتَحَرِّكَـةٌ، وَتَمْتَلِـكُ أَيْضًـا طـاقَةَ وَضْعٍ؛ نَظَـرًا إِلى ارْتِفاعِها عَـنِ الْأَرْضِ. يُطْلَـقُ عَلـى مَجْمـوعِ الطّاقَـةِ الْحَرَكِيَّـةِ وَطاقَـةِ الْوَضْـعِ لِلْجِسْـمِ اسْـمُ الطّاقَـةِ الْميكانيكِيَّـةِ (Mechanical Energy).

في أَثْناءِ سُقوطِ الْكُرَةِ عَلى الْأَرْضِ، يَتَناقَصُ مِقْدارُ طاقَةِ الْوَضْعِ الْمُخْتَزَنَةِ فيها، وَتَزْدادُ طاقَتُها الْحَرَكِيَّةُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَصِفُ تَغَيُّراتِ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ لِطِفْلٍ في أَثْناءِ نُزولِهِ عَلى لُعْبَةِ الْمِزْلَقَةِ.

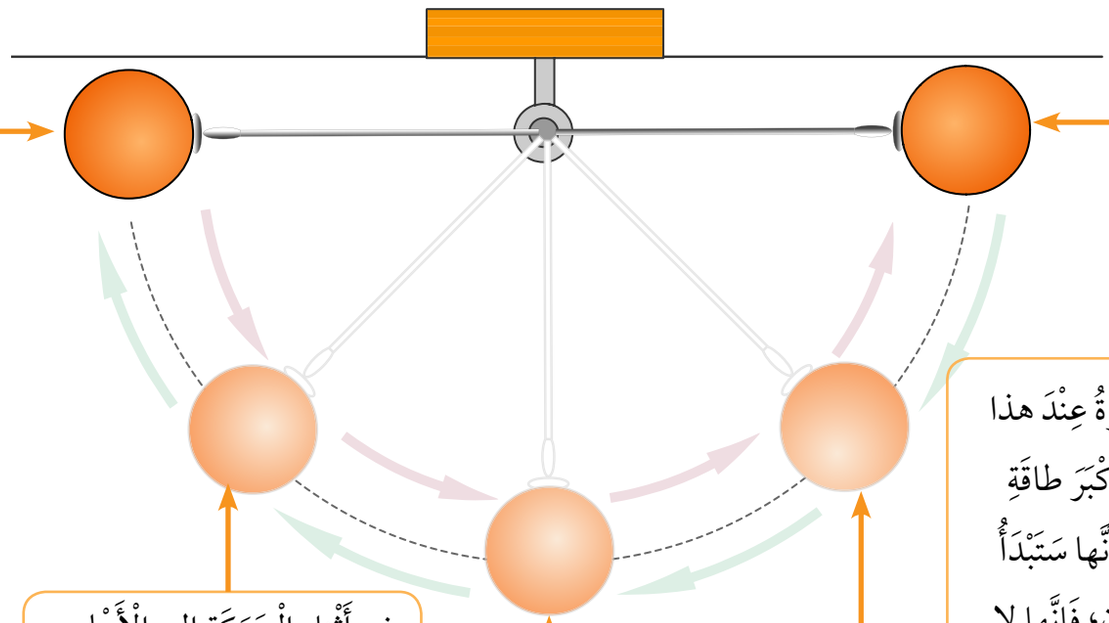
الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: كُتُبٌ، شَريطٌ لاصِقٌ، لُعْبَةُ سَيّارَةٍ صَغيرَةٍ، لَوْحُ كَرْتونٍ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. أَضَعُ أَحَدَ الْكُتُبِ عَلى سَطْحٍ مُسْتَوٍ، ثُمَّ أَضَعُ طَرَفَ لَوْحِ الْكَرْتونِ عَلى الْكِتابِ لِعَمَلِ مُسْتَوًى مائِلٍ. بَعْدَ ذلِكَ أَسْتَعْمِلُ الشَّريطَ اللّاصِقَ لِتَثْبيتِ الطَّرَفِ الثّاني مِنْ لَوْحِ الْكَرْتونِ.
2. **أُجَرِّبُ:** أَضَعُ السَّيّارَةَ عِنْدَ أَعْلى الْمُسْتَوى الْمائِلِ، ثُمَّ أَتْرُكُها تَتَحَرَّكُ مِنْ وَضْعِ السُّكونِ مِنْ دونِ دَفْعِها.
3. **أَقيسُ** الْمَسافَةَ الْأُفُقِيَّةَ الَّتي تَقْطَعُها السَّيّارَةُ مِنْ أَسْفَلِ الْمُسْتَوى الْمائِلِ إِلى النُّقْطَةِ الَّتي تَتَوَقَّفُ عِنْدَها. أُكَرِّرُ هذِهِ الْخُطْوَةَ مَرَّتَيْنِ إِضافِيَّتَيْنِ.
4. **أَحْسُبُ:** أَجْمَعُ الْقِياساتِ، الثَّلاثَةَ ثُمَّ أَقْسِمُ ناتِجَ الْجَمْعِ عَلى ثَلاثَةٍ، ثُمَّ أُدَوِّنُ النّاتِجَ في جَدْوَلٍ.
5. **أَضْبِطُ الْمُتَغَيِّراتِ:** أَزيدُ ارْتِفاعَ الْمُسْتَوى الْمائِلِ بِوَضْعِ كِتابٍ آخَرَ فَوْقَ الْكِتابِ الْأَوَّلِ، مُسْتَعْمِلًا السَّيّارَةَ نَفْسَها، ثُمَّ أُكَرِّرُ الْخُطُواتِ (2)، وَ(3)، وَ(4).
6. أَزيدُ ارْتِفاعَ السَّطْحِ بِإِضافَةِ كِتابٍ ثالِثٍ، مُكَرِّرًا الْخُطُواتِ السّابِقَةَ.
7. **أُحَلِّلُ:** لِماذا كَرَّرْتُ كُلَّ مُحاوَلَةٍ ثَلاثَ مَرّاتٍ؟
8. **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الْمَسافَةُ الْأُفُقِيَّةُ الَّتي تَقْطَعُها السَّيّارَةُ عِنْدَ تَغَيُّرِ ارْتِفاعِ الْمُسْتَوى الْمائِلِ؟
9. **أَصِفُ:** ما أَثَرُ زِيادَةِ ارْتِفاعِ الْمُسْتَوى الْمائِلِ في طاقَةِ الْوَضْعِ الْمُخْتَزَنَةِ في السَّيّارَةِ؟ ما أَثَرُ ذلِكَ في سُرْعَةِ السَّيّارَةِ عِنْدَ أَسْفَلِ الْمُسْتَوى؟

قَدْ تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الْوَضْعِ إِلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ، مِثْلَما تَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ إِلى طاقَةِ وَضْعٍ. وَتُعَدُّ حَرَكَةُ الْبَنْدولِ ذَهابًا وَإِيابًا بَيْنَ مَوْقِعَيْنِ مُتَقابِلَيْنِ مِثالًا عَلى تَحَوُّلاتِ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ.

الْبَنْدولُ



تَخْتَزِنُ الْكُرَةُ عِنْدَ هذا الْمَوْضِعِ أَكْبَرَ طاقَةِ وَضْعٍ. وَلِأَنَّها سَتَبْدَأُ مِنَ السُّكونِ؛ فَإِنَّها لا تَمْتَلِكُ طاقَةً حَرَكِيَّةً.

في أَثْناءِ الْحَرَكَةِ إِلى الْأَعْلى، تَتَناقَصُ سُرْعَةُ الْكُرَةِ، وَتَتَحَوَّلُ الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ تَدْريجِيًّا إِلى طاقَةِ وَضْعٍ.

في أَثْناءِ الْحَرَكَةِ إِلى الْأَسْفَلِ، تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الْوَضْعِ الْمُخْتَزَنَةِ في الْكُرَةِ تَدريجيًّا إِلى طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.

عِنْدَما تَصِلُ الْكُرَةُ إِلى هذا الْمَوْضِعِ، فَإِنَّها لا تَمْلِكُ طاقَةَ وَضْعٍ، وَلكِنَّها تَمْلِكُ أَكْبَرَ طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ، فَتُكْمِلُ حَرَكَتَها إِلى الْأَعْلى.

عِنْدَ هذا الْمَوْضِعِ، تَخْتَزِنُ الْكُرَةُ أَكْبَرَ طاقَةِ وَضْعٍ، وَتَتَوَقَّفُ لِلَحْظَةٍ، فَتكونُ طاقَتُها الْحَرَكِيَّةُ صِفْرًا، ثُمَّ تَبْدَأُ الْحَرَكَةَ إِلى الْأَسْفَلِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

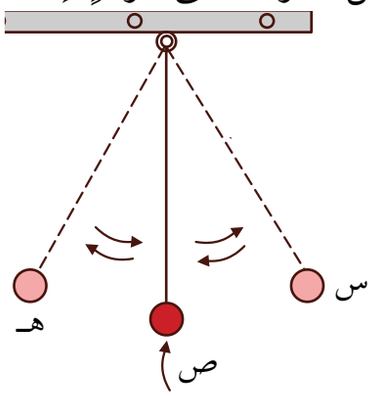
1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما الْمَقْصودُ بِالطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ؟

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

- طاقَةٌ يَمْتَلِكُها الْجِسْمُ الْمُتَحَرِّكُ: (.....).
- طاقَةٌ مُخْتَزَنَةٌ في الْجِسْمِ الْمُرْتَفِعِ عَنْ سَطْحِ الْأَرْضِ: (.....).

3 أَذْكُرُ الْعَوامِلَ الَّتي تَحْكُمُ مِقْدارَ طاقَةِ الْوَضْعِ الْمُخْتَزَنَةِ في الْجِسْمِ.

4 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:** بِناءً عَلى الشَّكْلِ الْمُجاوِرِ، تَصِلُ الْكُرَةُ أَقْصى سُرْعَةٍ عِنْدَ:



أ. النُّقْطَةِ (س).

ب. النُّقْطَةِ (ص).

جـ. النُّقْطَةِ (هـ).

د. سُرْعَةُ الْكُرَةِ مُتَساوِيَةٌ عِنْدَ النِّقاطِ (س)، وَ (ص)، وَ (هـ).

الْعُلومُ مَعَ الْكِتابَةِ

في لُعْبَةِ الْأَفْعُوانِيَّةِ (Roller coaster)، تُكْمِلُ الْعَرَبَةُ حَرَكَتَها عَلى الْمَسارِ الْمُتَعَرِّجِ اعْتِمادًا عَلى تَحَوُّلاتِ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ. أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ هذِهِ اللُّعْبَةِ، ثُمَّ أَكْتُبُ فِقْرَةً عَنْ مَبْدَأِ عَمَلِها، مُبَيِّنًا تَحَوُّلاتِ الطّاقَةِ الْميكانيكِيَّةِ لِلْعَرَبَةِ في أَثْناءِ حَرَكَتِها.

الْعُلومُ مَعَ التّاريخِ

دَرَسَ الْعُلَماءُ حَرَكَةَ الْبَنْدولِ الْبَسيطِ مُنْذُ الْقِدَمِ. وَقَدْ مَثَّلَتْ هذِهِ الْحَرَكَةُ أَساسًا لِلْعَديدِ مِنَ التَّطْبيقاتِ.

أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ تَطْبيقاتٍ عَمَلِيَّةٍ قَديمَةٍ وَحَديثَةٍ تُشْبِهُ الْبَنْدولَ الْبَسيطَ في حَرَكَتِها، ثُمَّ أُعِدُّ عَرْضًا تَقْديمِيًّا يَحْوي صُوَرًا لِهذِهِ التَّطْبيقاتِ، ثُمَّ أَعْرِضُهُ أَمامَ زُمَلائي.

الْمُهَنْدِسُ الرِّياضِيُّ

تَتَطَلَّبُ مُمارَسَةُ بَعْضِ الرِّياضاتِ تَوافُرَ الْعَديدِ مِنَ الْأَدَواتِ؛ لِذا تَسْتَعينُ الشَّرِكاتُ وَالْمَصانِعُ الْمُتَخَصِّصَةُ في هذا الْمَجالِ بِالْمُهَنْدِسينَ لِتَصْميمِ أَدَواتٍ رِياضِيَّةٍ مُتَنَوِّعَةٍ؛ فَلِكُلِّ نَوْعٍ مِنْ أَنْواعِ الرِّياضَةِ لِباسُهُ وَأَدَواتُهُ.

لا يُشْتَرَطُ في الْمُهَنْدِسِ أَنْ يَكونَ مُمارِسًا لِلرِّياضَةِ، وَإِنَّما يوجِبُ عَلَيْهِ عَمَلُهُ دِراسَةَ الْعُلومِ الَّتي تُساعِدُهُ عَلى تَصْميمِ الْأَدَواتِ اللّازِمَةِ لِمُمارَسَةِ اللُّعْبَةِ، أَوْ تِلْكَ الَّتي تُوَفِّرُ الْحِمايَةَ لِلّاعِبينَ. فَمَثَلًا، كُرَةُ الْقَدَمِ الْمُنْدَفِعَةُ نَحْوَ حارِسِ الْمَرْمى تَمْلِكُ قَدْرًا كَبيرًا مِنَ الطّاقَةِ؛ ما يُحَتِّمُ عَلى الْمُهَنْدِسِ أَنْ يُفَكِّرَ في مُواصَفاتٍ مُناسِبَةٍ لِقُفّازَيِ الْحارِسِ؛ لِحِمايَتِهِ، وَامْتِصاصِ الطّاقَةِ في آنٍ مَعًا.

أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ أَداةٍ رِياضِيَّةٍ، وَأَجْمَعُ صُوَرًا عَنْها، مُبَيِّنًا مَراحِلَ تَطَوُّرِها، وَكَيْفَ وَظَّفَ الْمُهَنْدِسونَ التِّكْنولوجيا في إِدْخالِ تَعْديلاتٍ عَلَيْها.

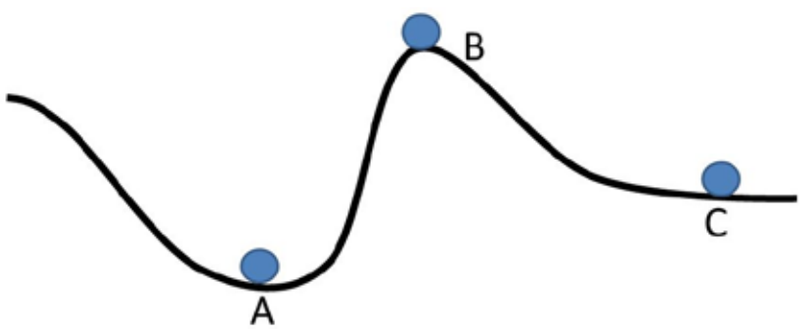
1 الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ: أَكْتُبُ الْمَفْهومَ الْمُناسِبَ في الْفَراغِ:

- وَحْدَةُ السُّرْعَةِ الَّتي تَظْهَرُ أَسْفَلَ عَدّادِ السُّرْعَةِ في السَّيّارَةِ هي: (.....).
- يُمْكِنُ حِسابُ الزَّمَنِ الَّذي تَسْتَغْرِقُهُ الرِّحْلَةُ بِقِسْمَةِ (.....) عَلى (.....).
- يَزْدادُ مِقْدارُ الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ لِلْجِسْمِ بِزِيادَةِ (.....)، وَ (.....).

2 أَكْتُبُ بِجانِبِ كُلِّ حالَةٍ مِنَ الْحالاتِ في الْقائِمَةِ الْأولى رَمْزَ الْإِجابَةِ الصَّحيحَةِ الَّتي تَصِفُ شَكْلَ طاقَةِ الْجِسْمِ:

(.....) تُفّاحَةٌ مُعَلَّقَةٌ بِغُصْنِ شَجَرَةٍ.	أ- طاقَةُ وَضْعٍ فَقَطْ.
(.....) دَرّاجَةٌ في أَثْناءِ نُزولِها عَلى طَريقٍ مُنْحَدِرٍ.	ب- طاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ فَقَطْ.
(.....) كُرَةٌ ساكِنَةٌ عَلى أَرْضِ مَلْعَبِ الْمَدْرَسَةِ.	جـ- طاقَةُ وَضْعٍ وَطاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ.
(.....) سَيّارَةٌ تَتَحَرَّكُ عَلى شارِعٍ أُفُقِيٍّ.	
(.....) تُفّاحَةٌ في أَثْناءِ سُقوطِها نَحْوَ الْأَرْضِ.	د- عَدَمُ وُجودِ طاقَةِ وَضْعٍ أَوْ طاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.
(.....) رِياضِيٌّ في أَثْناءِ تَسَلُّقِهِ الْحَبْلَ لِلصُّعودِ إِلى قِمَّةِ الْجَبَلِ.	

3 أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ الْآتِيَ، ثُمَّ أُرَتِّبُ الْكُراتِ الثَّلاثَ تَنازُلِيًّا مِنْ حَيْثُ مِقْدارُ طاقَةِ الْوَضْعِ، عِلْمًا بِأَنَّ الْكُراتِ مُتَساوِيَةٌ في كُتَلِها.



4 تَدْرُسُ لُجَيْنُ، وَلينُ، وَدانَةُ في الْمَدْرَسَةِ نَفْسِها. وَيُبَيِّنُ الْجَدْوَلُ الْآتي وَقْتَ مُغادَرَةِ كُلٍّ مِنْهُنَّ الْمَنْزِلَ، وَوَقْتَ وُصولِها الْمَدْرَسَةَ، وَبُعْدَ مَنازِلِهِنَّ عَنْها. أَدْرُسُ الْجَدْوَلَ، ثُمَّ أُجيبُ عَمّا يَليهِ مِنْ أَسْئِلَةٍ:

الِاسْمُ	وَقْتُ الْمُغادَرَةِ	وَقْتُ الْوُصولِ	الْمَسافَةُ (km)	زَمَنُ الرِّحْلَةِ (min)
لُجَيْنُ	7:35	8:00	2	
لينُ	7:45	7:55	0.70	
دانَةُ	7:45	8:00	1.35	

أ- أَجِدُ الزَّمَنَ الَّذي تَسْتَغْرِقُهُ كُلٌّ مِنْهُنَّ في الْوُصولِ إِلى الْمَدْرَسَةِ، ثُمَّ أُدَوِّنُهُ في الْعَمودِ الْمُخَصَّصِ لِذلِكَ.

ب- التَّفْكيرُ النّاقِدُ: تَدَّعي لينُ أَنَّها أَسْرَعُ؛ لِأَنَّها تَصِلُ الْمَدْرَسَةَ قَبْلَ لُجَيْنَ وَدانَةَ. أَتَحَقَّقُ مِنْ صِحَّةِ ادِّعائِها.

5 أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ الْمُجاوِرَ، ثُمَّ أُجيبُ عَنِ الْأَسْئِلَةِ الْآتِيَةِ:

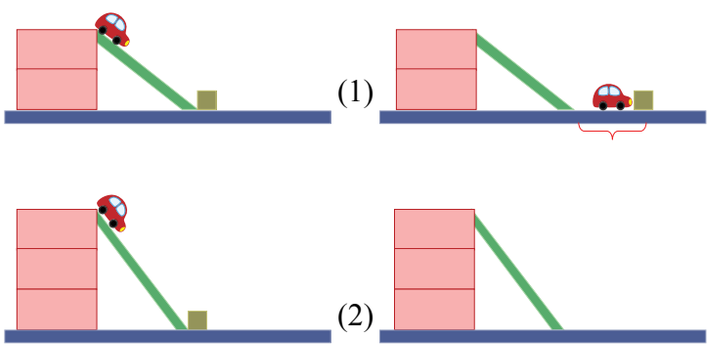
- عِنْدَما تَنْزِلِقُ السَّيّارَةُ عَلى الْمُسْتَوى الْمائِلِ، أُحَدِّدُ شَكْلَ طاقَتِها الْميكانيكِيَّةِ عِنْدَ:

أ- أَعْلى الْمُسْتَوى الْمائِلِ.

ب- أَسْفَلِ الْمُسْتَوى.

- أُفَسِّرُ: حينَ وَصَلَتِ السَّيّارَةُ في الشَّكْلِ (1) إِلى أَسْفَلِ السَّطْحِ الْمائِلِ، دَفَعَتِ الْمُكَعَّبَ عَلى السَّطْحِ الْأُفُقِيِّ.

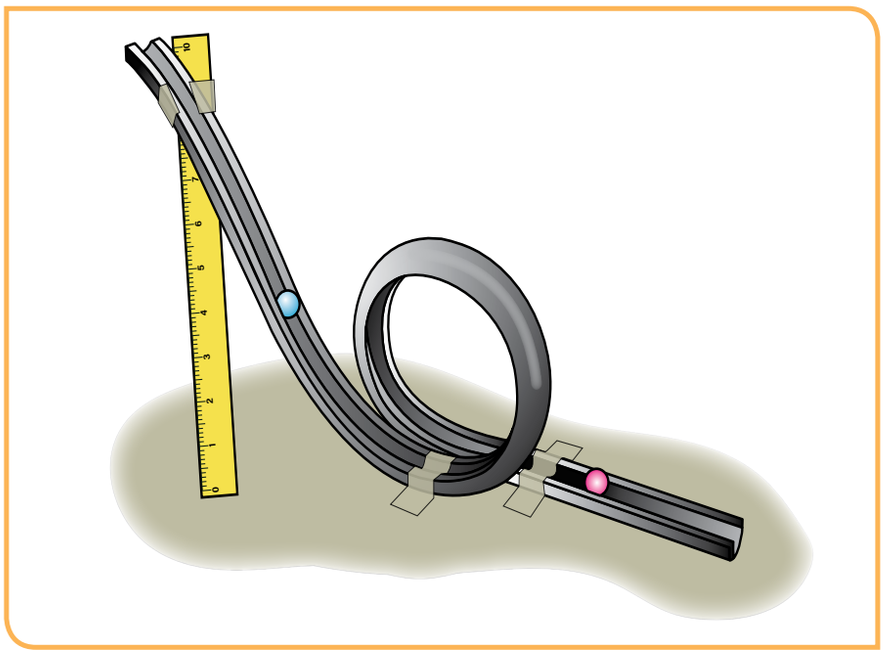
- أَرْسُمُ مَوْقِعًا تَقْريبِيًّا لِلْمُكَعَّبِ في الشَّكْلِ (2) بَعْدَ وُصولِ السَّيّارَةِ إِلى أَسْفَلِ السَّطْحِ، وَاصْطِدامِها بِالْمُكَعَّبِ.



تَقْويمُ الأَداءِ

- **أُصَمِّمُ مَسارَ حَرَكَةٍ:**

1. أَجْمَعُ الْمَوادَّ الَّتي تَلْزَمُني: وَرَقٌ مُقَوًّى، شَريطٌ لاصِقٌ، مِقَصٌّ، كُرَةٌ صَغيرَةٌ (زُجاجِيَّةٌ، أَوْ فِلِزِّيَّةٌ).
2. أَرْسُمُ شَكْلًا تَقْريبِيًّا لِلْمَسارِ الَّذي أَرْغَبُ في بِنائِهِ؛ عَلى أَنْ يَبْدَأَ بِمُرْتَفَعٍ، وَقَدْ يَكونُ مُلْتَوِيًا، وَيَحْتَوي عَلى مَقْطَعٍ دائِرِيٍّ.
3. أَعْمَلُ نَموذَجًا: أُثَبِّتُ طَرَفَ الْمَسارِ بِكُرْسِيٍّ أَوْ طاوِلَةٍ، مُسْتَعْمِلًا الشَّريطَ اللّاصِقَ لِتَثْبيتِهِ.
4. أَخْتَبِرُ النَّموذَجَ بِمُلاحَظَةِ حَرَكَةِ الْكُرَةِ عِنْدَ تَرْكِها تَتَحَرَّكُ مِنْ أَعْلى الْمَسارِ (قَدْ تَتَوَقَّفُ الْكُرَةُ، وَلا تَتَمَكَّنُ مِنْ إِكْمالِ الْحَرَكَةِ، وَقَدْ تَنْدَفِعُ خارِجَ الْمَسارِ). بِوَجْهٍ عامٍّ، لا يَتَوَصَّلُ الْمُهَنْدِسونَ إِلى التَّصْميمِ النِّهائِيِّ مِنَ الْمُحاوَلَةِ الْأولى.
5. أُحَدِّدُ مَواطِنَ الضَّعْفِ، ثُمَّ أُدْخِلُ التَّعْديلاتِ الْمُناسِبَةَ عَلى النَّموذَجِ، ثُمَّ أُعيدُ اخْتِبارَهُ.
6. أَتَواصَلُ: أَتَعَرَّفُ نَماذِجَ زُمَلائي، ثُمَّ أَتَعاوَنُ مَعَ أَحَدِهِمْ لِبِناءِ أَطْوَلِ نَموذَجٍ مُمْكِنٍ.



الْوَحْدَةُ 10

الْأَرْضُ

الْفِكْرَةُ الْعامَّةُ

يَمْتازُ كَوْكَبُ الْأَرْضِ مِنَ الْكَواكِبِ الْأُخْرى بِوُجودِ أَغْلِفَةٍ مُخْتَلِفَةٍ، يَتَفاعَلُ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ، وَهِيَ تَجْعَلُ الْأَرْضَ كَوْكَبَ الْحَياةِ.

قائِمَةُ الدُّروسِ

الدَّرْسُ (1): مُكَوِّناتُ الْأَرْضِ.

الدَّرْسُ (2): الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ.

أَتَهَيَّأُ

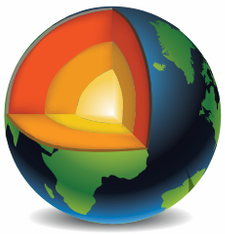
مِمَّ تَتَكَوَّنُ الْأَرْضُ؟

أَسْتَكْشِفُ

نَموذَجُ طَبَقاتِ الْأَرْضِ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ

صَلْصالٌ مُلَوَّنٌ قابِلٌ لِلتَّشْكيلِ، قالَبٌ كُرَوِيٌّ، خَيْطٌ، صورَةٌ لِطَبَقاتِ الْأَرْضِ.



خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. **أَعْمَلُ نَموذَجًا:** أَخْتارُ قِطْعَةً مِنَ الصَّلْصالِ صَفْراءَ اللَّوْنِ، ثُمَّ أُشَكِّلُها في صورَةِ كُرَةٍ (يُفَضَّلُ أَنْ يَكونَ سُمْكُ الْكُرَةِ cm (3) تَقْريبًا).
2. أُشَكِّلُ طَبَقَةً أُخْرى مِنَ الصَّلْصالِ بُرْتُقالِيَّةَ اللَّوْنِ حَوْلَ الْكُرَةِ الصَّفْراءِ، سُمْكُها cm (5).
3. أُشَكِّلُ طَبَقَةً أُخْرى مِنَ الصَّلْصالِ بُنِّيَّةَ اللَّوْنِ حَوْلَ الْكُرَةِ الصَّفْراءِ، سُمْكُها cm (1).
4. أَقْطَعُ النَّموذَجَ بِالْخَيْطِ إِلى نِصْفَيْنِ.
5. **أُلاحِظُ** طَبَقاتِ الصَّلْصالِ الثَّلاثَ الَّتي تُمَثِّلُ طَبَقاتِ الْأَرْضِ، ثُمَّ أُدَوِّنُ مُلاحَظاتي في دَفْتَري.
6. **أُقارِنُ** نَموذَجي بِالشَّكْلِ الْمُجاوِرِ.
7. **أَسْتَنْتِجُ** سَبَبَ اخْتِلافِ طَبَقاتِ الْأَرْضِ في لَوْنِها.
8. **أَتَواصَلُ:** أُشارِكُ زُمَلائي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

مَهارَةُ الْعِلْمِ

الِاسْتِنْتاجُ: أَجْمَعُ الْبَياناتِ، ثُمَّ أُحَلِّلُها، ثُمَّ أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ، مُسْتَخْدِمًا الْكَلِماتِ في صورَةِ فَرَضِيَّةٍ.

الدَّرْسُ 1 مُكَوِّناتُ الْأَرْضِ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَتَكَوَّنُ الْأَرْضُ مِنْ ثَلاثِ طَبَقاتٍ رَئِيسَةٍ، وَتَمْتازُ بِأَغْلِفَتِها الْمُتَنَوِّعَةِ الَّتي تُسْهِمُ في بَقاءِ الْحَياةِ عَلى سَطْحِها.

الْمَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- الْقِشْرَةُ الْأَرْضِيَّةُ (Earth Crust).
- السِّتارُ (Mantle).
- اللُّبُّ (Core).
- الْغِلافُ الْمائِيُّ (Hydrosphere).
- الْغِلافُ الصَّخْرِيُّ (Lithosphere).
- الْغِلافُ الْجَوِّيُّ (Atmosphere).
- الْغِلافُ الْحَيَوِيُّ (Biosphere).
- الصَّفائِحُ (Plates).

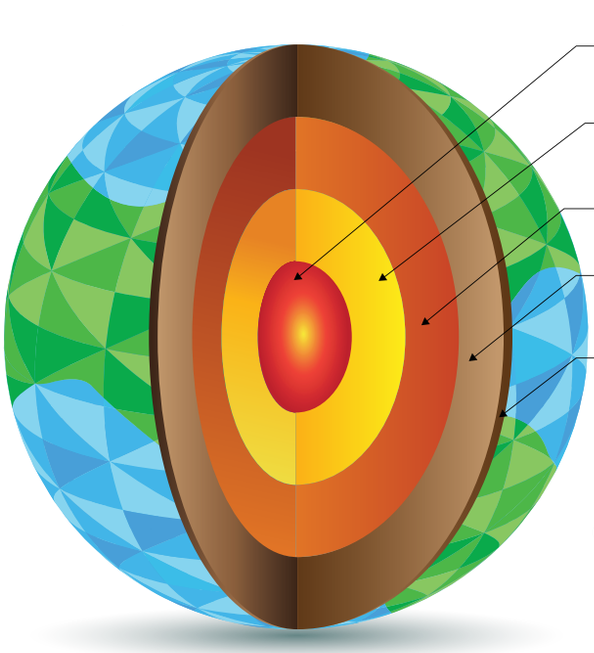
طَبَقاتُ الْأَرْضِ

تَتَكَوَّنُ الْأَرْضُ مِنْ ثَلاثِ طَبَقاتٍ رَئِيسَةٍ، هِيَ:

الْقِشْرَةُ الْأَرْضِيَّةُ (Crust): تَشْمَلُ الْقارّاتِ الَّتي نَعيشُ عَلَيْها، وَقيعانَ الْمُحيطاتِ.

السِّتارُ (Mantle): تُعَدُّ هذِهِ الطَّبَقَةُ أَكْثَرَ طَبَقاتِ الْأَرْضِ سُمْكًا، وَتَقَعُ تَحْتَ الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ، وَتُقْسَمُ قِسْمَيْنِ، هُما: السِّتارُ الْعُلْوِيُّ، وَالسِّتارُ السُّفْلِيُّ.

اللُّبُّ (Core): توجَدُ هذِهِ الطَّبَقَةُ تَحْتَ السِّتارِ، وَتَتَكَوَّنُ مِنْ جُزْءٍ خارِجِيٍّ سائِلٍ يُسَمّى اللُّبَّ الْخارِجِيَّ، وَآخَرَ داخِلِيٍّ صُلْبٍ يُسَمّى اللُّبَّ الدّاخِلِيَّ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** لِلُّبِّ جُزْءانِ، ما هُما؟ ما حالَةُ كُلٍّ مِنْهُما؟

أَغْلِفَةُ الْأَرْضِ

يَمْتازُ كَوْكَبُ الْأَرْضِ مِنَ الْكَواكِبِ الْأُخْــرى بِوُجودِ أَرْبَعَةِ أَغْلِفَةٍ. وَيُطْلَقُ عَلى الْمِياهِ الَّتي تُغَطّي مُعْظَمَ سَطْحِ الْأَرْضِ، وَتُمَثِّلُ 70% مِنْهُ تَقْريبًا اسْمُ الْغِلافِ الْمائِيِّ (Hydrosphere)، وَهُوَ يَضُمُّ الْمُحيطاتِ، وَالْأَنْهارَ، وَالْبُحَيْراتِ، وَغَيْرَها مِنْ أَشْكالِ وُجودِ الْماءِ عَلى الْأَرْضِ.

أَمّا الْجُزْءُ الصَّخْرِيُّ مِنَ الْأَرْضِ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنَ الْقِشْرَةِ الْأَرْضِيَّةِ، وَجُزْءٍ مِنَ السِّتارِ الْعُلْوِيِّ، فَيُسَمَّيانِ الْغِلافَ الصَّخْرِيَّ (Lithosphere)، وَيَشْمَلانِ الْقارّاتِ، وَالْجُزُرَ، وَقيعانَ الْمُحيطاتِ.

وَأَمّا الْغِلافُ الَّذي يُحيطُ بِالْأَرْضِ، وَيَشْــمَلُ غازاتٍ عِدَّةً (مِثْلُ: الْأُكْسِجينِ، وَثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ، وَالنَّيْتروجينِ)، إِضافَةً إِلى بُخارِ الْماءِ، فَيُسَمّى الْغِلافَ الْجَوِّيَّ (Atmosphere).

وَأَمّــا الْغِلافُ الَّذي تَعيشُ فيهِ الْكائِناتُ الْحَيَّةُ، وَيَمْتَدُّ مِنَ الْجُزْءِ السُّــفْلِيِّ لِلْغِلافِ الْجَوِّيِّ إِلى قيعانِ الْمُحيطاتِ، فَيُسَمّى الْغِلافَ الْحَيَوِيَّ (Biosphere).

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُوَضِّحُ أَبْرَزَ مُكَوِّناتِ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ.

▲ ثَرْوَةٌ حَيَوانِيَّةٌ وَنَباتِيَّةٌ.

أَهَمِّيَّةُ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ وَالْعَلاقاتُ بَيْنَها

تَتَمَثَّلُ أَهَمِّيَّةُ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ في اخْتِزانِها كَمًّا كَبيرًا مِنَ الْمَوارِدِ الطَّبيعِيَّةِ الْمُتَجَدِّدَةِ وَغَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ؛ إِذْ يَحْتَوي الْغِلافُ الصَّخْرِيُّ عَلى الْمَعادِنِ الْمُخْتَلِفَةِ وَالنَّفْطِ، وَيَحْتَوي الْغِلافُ الْحَيَوِيُّ عَلى الثَّرْوَةِ الْحَيَوانِيَّةِ وَالنَّباتِيَّةِ، في حينِ يَحْتَوي الْغِلافُ الْجَوِّيُّ عَلى بُخارِ الْماءِ وَالْغازاتِ الْمُخْتَلِفَةِ الَّتي تَحْتاجُ إِلَيْها الْكائِناتُ الْحَيَّةُ لِأَداءِ عَمَلِيّاتِها الْحَيَوِيَّةِ الَّتي تَضْمَنُ بَقاءَها.

▼ بُخارُ ماءٍ، وَغازاتٌ.

▲ نَفْطٌ.

تَتَفاعَــلُ أَغْلِفَةُ الْأَرْضِ بَعْضُها مَعَ بَعْضٍ. فَمَثَلًا، يَسْــتَثْمِرُ الْإِنْســانُ (هُوَ جُزْءٌ مِنَ الْغِلافِ الْحَيَوِيِّ) مَــوارِدَ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ جَميعَهــا؛ لِلْوَفاءِ بِحاجاتِهِ الْمُخْتَلِفَةِ؛ مِنْ: مَسْــكَنٍ، وَغِذاءٍ، وَطاقَةٍ، وَدَواءٍ.

يَتَفاعَــلُ الْغِلافُ الْجَوِّيُّ مَعَ الْأَغْلِفَةِ الْأُخْرى؛ إِذْ إِنَّــهُ يَحْصُلُ عَلى بُخارِ الْماءِ مِنَ الْغِلافِ الْمائِيِّ الَّذي يَتَكاثَفُ، وَيَتَحَوَّلُ إِلى أَمْطارٍ. وَكَذلِــكَ يَتَفاعَلُ مَعَ الْغِلافِ الْحَيَوِيِّ الَّذي يُزَوِّدُهُ بِالْغازاتِ اللّازِمَةِ لِاسْتِمْرارِ بَقاءِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

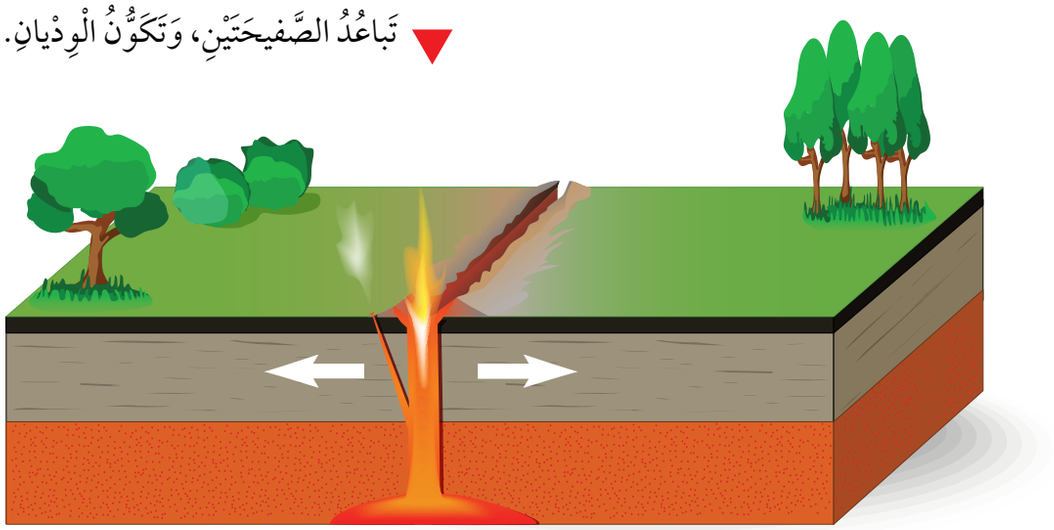
✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُبَيِّنُ أَهَمِّيَّةَ كُلِّ غِلافٍ مِنْ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ، مُحَدِّدًا نَوْعَ الْعَلاقَةِ الْمُتَبادَلَةِ بَيْنَها.

تَغَيُّراتٌ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ

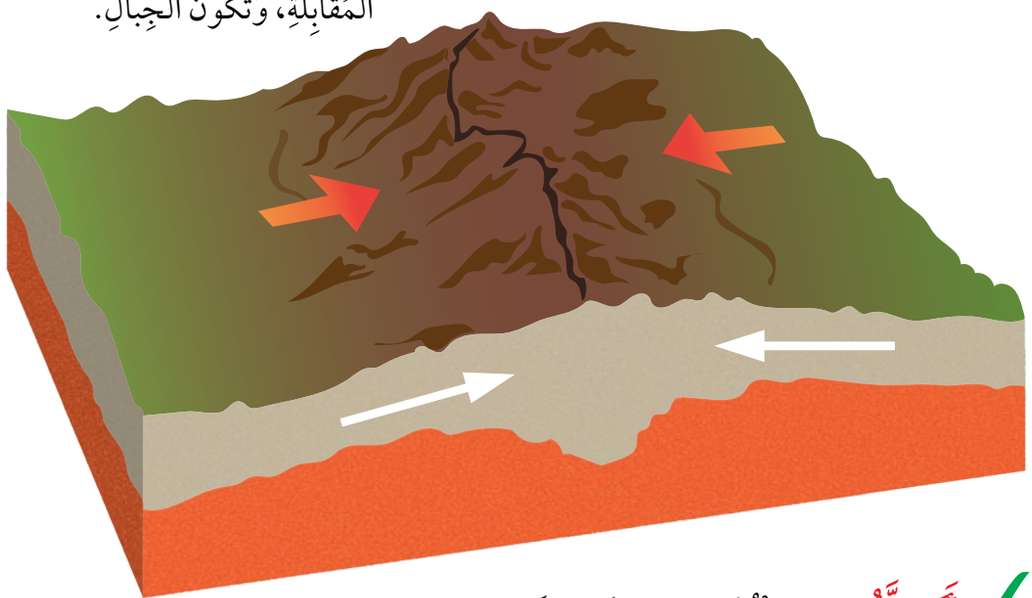
تَحْدُثُ تَغَيُّراتٌ كَثيرَةٌ وَمُسْتَمِرَّةٌ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ. فَالْغِلافُ الصَّخْرِيُّ الصُّلْبُ يَنْقَسِمُ إِلى أَلْواحٍ ضَخْمَةٍ تُسَمّى الصَّفائِحَ (Plates). وَيُطْلَقُ عَلى مَكانِ الْتِقاءِ كُلِّ صَفيحَتَيْنِ اسْمُ حَدِّ الصَّفيحَةِ.

يَنْتُجُ مِنْ حَرَكَةِ هذِهِ الصَّفائِحِ مُعْظَمُ التَّغَيُّراتِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، مِثْلُ تَكَوُّنِ الْجِبالِ وَالْوِدْيانِ الْعَميقَةِ، أَنْظُرُ الشَّكْلَ الْآتِيَ.

▼ تَباعُدُ الصَّفيحَتَيْنِ، وَتَكَوُّنُ الْوِدْيانِ.



▼ اقْتِرابُ الصَّفيحَةِ مِنْ صَفيحَةٍ أُخْرى عَلى الْجِهَةِ الْمُقابِلَةِ، وَتَكَوُّنُ الْجِبالِ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ماذا يَنْتُجُ مِنْ حَرَكَةِ الصَّفائِحِ؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** أُعَدِّدُ أَغْلِفَةَ الْأَرْضِ، مُوَضِّحًا مُكَوِّناتِ كُلٍّ مِنْها.

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

- الْجُزْءُ الصَّخْرِيُّ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ الَّذي يَحْوي الْقارّاتِ وَالْجُزُرَ: (.....).
- غِلافٌ يَحْوي غازاتٍ عِدَّةً، مِثْلَ: الْأُكْسِجينِ، وَثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ، وَالنَّيْتروجينِ، إِضافَةً إِلى بُخارِ الْماءِ: (.....).

3 **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ يَتَفاعَلُ الْإِنْسانُ مَعَ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ الْمُخْتَلِفَةِ؟

4 **أُقارِنُ** بَيْنَ اللُّبِّ الدّاخِلِيِّ وَاللُّبِّ الْخارِجِيِّ.

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** إِذا كانَ الْغِلافُ الصَّخْرِيُّ لَوْحًا واحِدًا، وَغَيْرَ مُقَسَّمٍ إِلى أَلْواحٍ ضَخْمَةٍ، فَماذا سَيَحْدُثُ؟

6 **أَمْلَأُ الْفَراغَ** بِما هُوَ مُناسِبٌ في ما يَأْتي:

يُسَمّى الْغِلافُ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنَ الْقارّاتِ وَالْجُزُرِ .....، وَيَنْقَسِمُ إِلى أَلْواحٍ ضَخْمَةٍ تُسَمّى .....؛ إِذْ يَنْتُجُ مِنْ حَرَكَتِها مُعْظَمُ التَّغَيُّراتِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، مِثْلُ تَكَوُّنِ ..... الشّاهِقَةِ، وَ..... الْعَميقَةِ.

الْعُلومُ مَعَ الْمُجْتَمَعِ

مَعالِمُ في وَطَني

أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ إِحْدى الْمَناطِقِ الْمُمَيَّزَةِ في وَطَني، مِثْلِ: الْبَحْرِ الْمَيِّتِ، ثُمَّ أَكْتُبُ تَقْريرًا عَنْ عَلاقَةِ تَكَوُّنِهِ بِحَرَكَةِ الصَّفائِحِ، ثُمَّ أَقْرَأُهُ أَمامَ زُمَلائي.

الْعُلومُ مَعَ الْفَنِّ

لَوْحَةٌ فَنِّيَّةٌ

أَرْسُمُ لَوْحَةً تَتَضَمَّنُ مَقْطَعًا يُمَثِّلُ طَبَقاتِ الْأَرْضِ، مُسْتَعْمِلًا أَلْوانًا مُخْتَلِفَةً لِتَوْضيحِ كُلِّ طَبَقَةٍ، وَتَمْييزِها مِنَ الْأُخْرى (يُمْكِنُ اسْتِعْمالُ مَوادَّ مِنَ الْبيئَةِ لِعَمَلِ اللَّوْحَةِ).

الدَّرْسُ 2 الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُؤَثِّرُ حَرارَةُ الشَّمْسِ في عَناصِرِ الطَّقْسِ، فَيَتَغَيَّرُ الضَّغْطُ، وَتَتَكَوَّنُ الرِّياحُ، وَتَتَشَكَّلُ الْغُيومُ؛ ما يُؤَدّي إِلى تَنَوُّعِ الطَّقْسِ وَاخْتِلافِهِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ.

الْمَفاهيمُ وَالْمُصْطَلَحاتُ:

- التُّروبوسفيرُ (Troposphere).
- الطَّقْسُ (Weather).
- الرُّطوبَةُ (Humidity).
- الضَّغْطُ الْجَوِّيُّ (Atmospheric pressure).
- الرِّياحُ (Wind).
- خَريطَةُ الطَّقْسِ (Weather map).

الْغِلافُ الْجَوِّيُّ وَالطَّقْسُ

دَرَسْتُ سابِقًا أَنَّ الْأَرْضَ مُحاطَةٌ بِغِلافٍ جَوِّيٍّ، وَأَنَّ هذا الْغِلافَ يَتَكَوَّنُ مِنْ طَبَقاتٍ عِدَّةٍ.

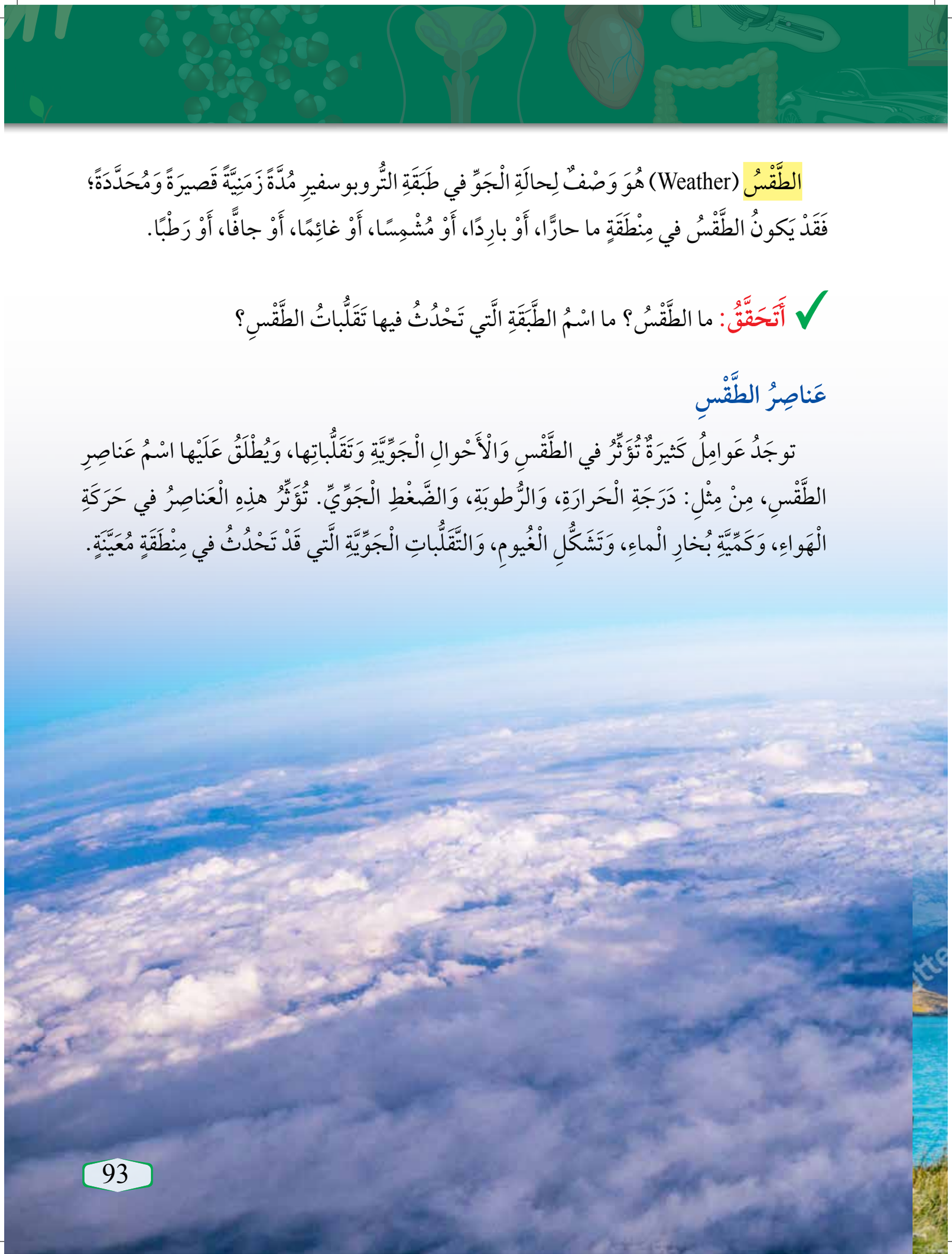
يُطْلَقُ عَلى الطَّبَقَةِ الْأولى الَّتي تَبْدَأُ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ وَتَمْتَدُّ إِلى الْأَعْلى، بِضْعَةَ كيلومِتراتٍ اسْمُ التُّروبوسفيرِ (Troposphere)، الَّتي تُعَدُّ أَكْثَرَ طَبَقاتِ الْغِلافِ الْجَوِّيِّ اضْطِرابًا، وَفيها تَحْدُثُ تَقَلُّباتُ الطَّقْسِ وَتَغَيُّراتُهُ، وَتُسَمّى أَحْيانًا طَبَقَةَ الطَّقْسِ.

الطَّقْسُ (Weather) هُوَ وَصْفٌ لِحالَةِ الْجَوِّ في طَبَقَةِ التُّروبوسفيرِ مُدَّةً زَمَنِيَّةً قَصيرَةً وَمُحَدَّدَةً؛ فَقَدْ يَكونُ الطَّقْسُ في مِنْطَقَةٍ ما حارًّا، أَوْ بارِدًا، أَوْ مُشْمِسًا، أَوْ غائِمًا، أَوْ جافًّا، أَوْ رَطْبًا.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الطَّقْسُ؟ ما اسْمُ الطَّبَقَةِ الَّتي تَحْدُثُ فيها تَقَلُّباتُ الطَّقْسِ؟

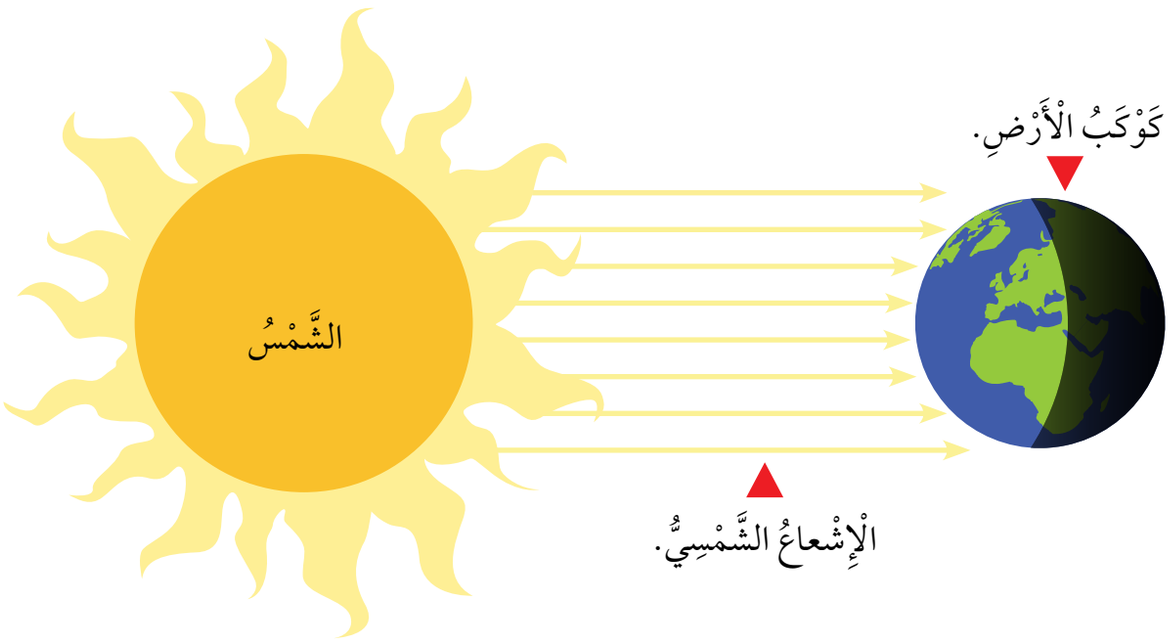
عَناصِرُ الطَّقْسِ

توجَدُ عَوامِلُ كَثيرَةٌ تُؤَثِّرُ في الطَّقْسِ وَالْأَحْوالِ الْجَوِّيَّةِ وَتَقَلُّباتِها، وَيُطْلَقُ عَلَيْها اسْمُ عَناصِرِ الطَّقْسِ، مِنْ مِثْلِ: دَرَجَةِ الْحَرارَةِ، وَالرُّطوبَةِ، وَالضَّغْطِ الْجَوِّيِّ. تُؤَثِّرُ هذِهِ الْعَناصِرُ في حَرَكَةِ الْهَواءِ، وَكَمِّيَّةِ بُخارِ الْماءِ، وَتَشَكُّلِ الْغُيومِ، وَالتَّقَلُّباتِ الْجَوِّيَّةِ الَّتي قَدْ تَحْدُثُ في مِنْطَقَةٍ مُعَيَّنَةٍ.



أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ

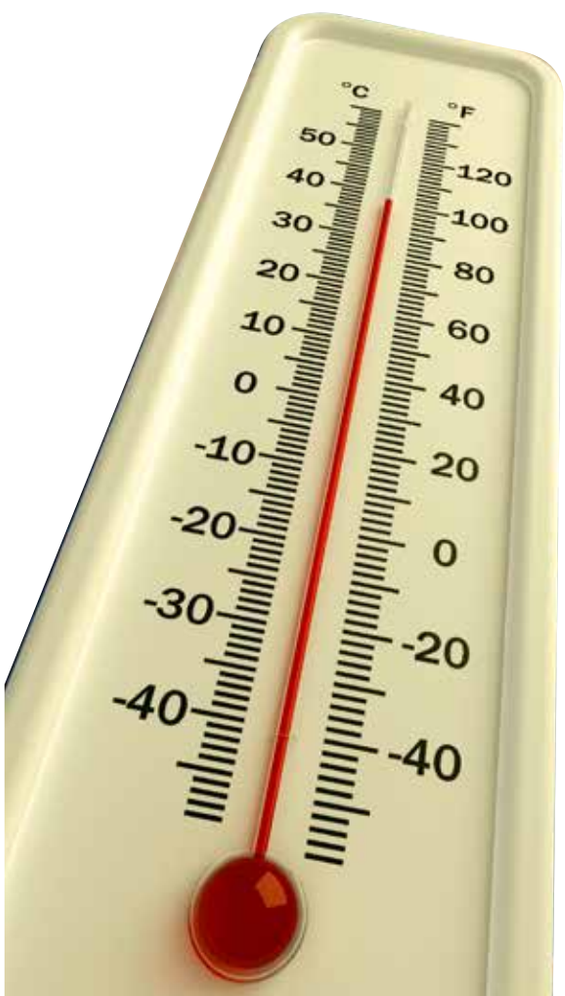
أُلاحِظُ أَنَّ الشَّمْسَ هِيَ مَصْدَرُ الْحَرارَةِ الرَّئيسُ لِلْأَرْضِ.



دَرَجَةُ الْحَرارَةِ

تُعَدُّ الشَّمْسُ مَصْدَرَ الْحَرارَةِ الرَّئيسَ لِسَطْحِ الْأَرْضِ. فَعِنْدَما تَسْقُطُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ، فَإِنَّها تَجْعَلُهُ ساخِنًا، فَيَسْخُنُ الْهَواءُ في تِلْكَ الْمِنْطَقَةِ. وَكُلَّما كانَتْ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ السّاقِطَةُ عَمودِيَّةً عَلى مِنْطَقَةٍ ما كانَتْ دَرَجَةُ حَرارَتِها وَدَرَجَةُ حَرارَةِ الْهَواءِ فيها مُرْتَفِعَةً أَكْثَرَ.

تُقاسُ دَرَجَةُ حَرارَةِ الْهَواءِ بِوَحَداتِ قِياسٍ عَديدَةٍ، أَهَمُّها سِلسيوس (Celsius)، وَرَمْزُها (°C). وَيُسْتَعْمَلُ جِهازُ مِقْياسِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ (الثّيرمومِتْرُ) لِقِياسِ دَرَجَةِ حَرارَةِ الْهَواءِ.



جِهازُ الثّيرمومِتْرِ.

الرُّطوبَةُ

تَسْقُطُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ عَلى الْمُسَطَّحاتِ الْمائِيَّةِ، مِثْلِ: الْبِحارِ، وَالْمُحيطاتِ، وَالْأَنْهارِ؛ ما يُؤَدّي إِلى تَسْخينِ الْماءِ وَتَبَخُّرِهِ، فَيَنْتُجُ بُخارُ الْماءِ الَّذي يَرْتَفِعُ إِلى الْأَعْلى، وَيُصْبِحُ مِنْ مُكَوِّناتِ الْهَواءِ. وَيُطْلَقُ على كَمِّيَّةِ بُخارِ الْماءِ الْمَوْجودَةِ في الْهَواءِ اسْمُ الرُّطوبَةِ (Humidity).

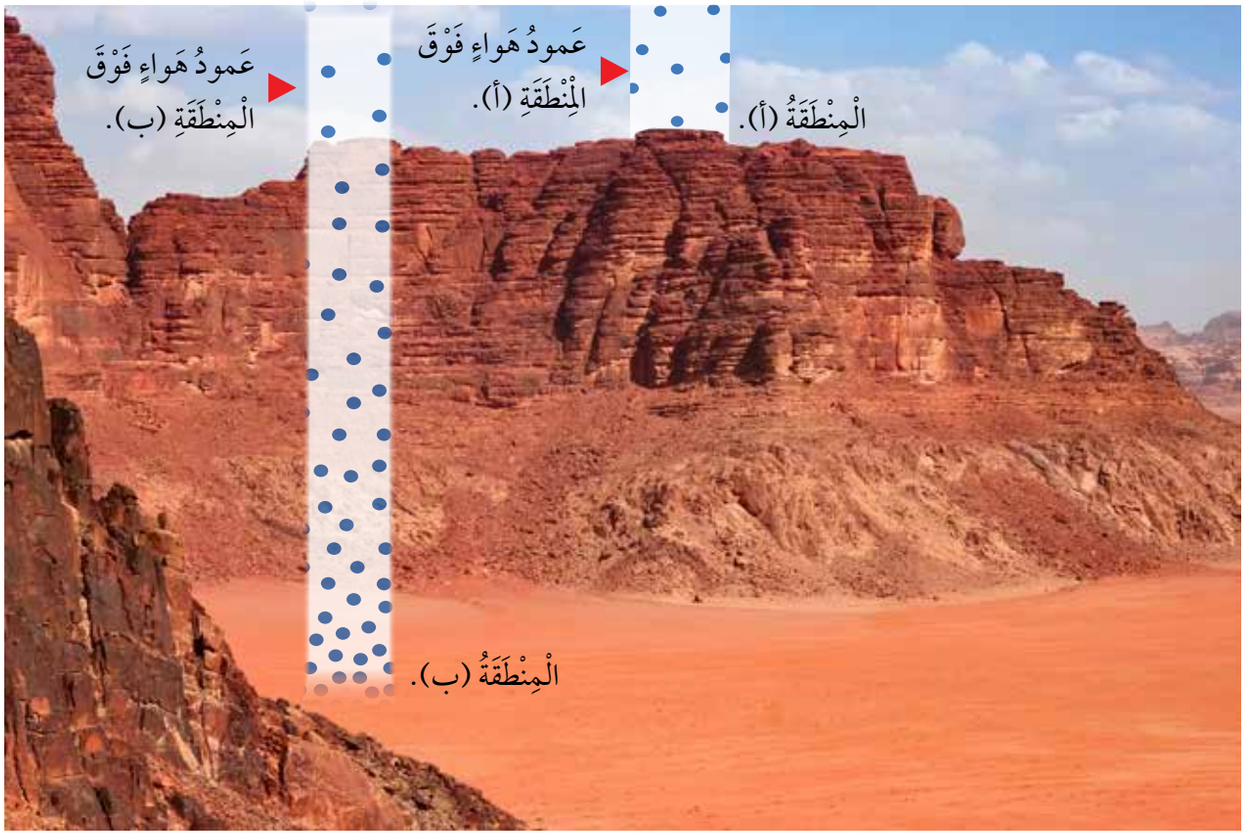
تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ في الرُّطوبَةِ؛ فَعِنْدَما تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ يَزْدادُ التَّبَخُّرُ، وَتُصْبِحُ كَمِّيَّةُ بُخارِ الْماءِ في الْهَواءِ أَكْبَرَ، فَتَزْدادُ الرُّطوبَةُ.

يُسْتَعْمَلُ جِهازُ الْهيجرومِتْرِ (Hygrometer) لِقِياسِ الرُّطوبَةِ، وَهِيَ تُقاسُ أَحيانًا بِالنِّسْبَةِ الْمِئَوِيَّةِ.

جِهازُ الْهيجرومِتْرِ.

الضَّغْطُ الْجَوِّيُّ

تَعَرَّفْتُ سابِقًا أَنَّ الْغِلافَ الْجَوِّيَّ مَزيجٌ مِنْ غازاتٍ مُتَعَدِّدَةٍ، تُسَبِّبُ ضَغْطًا عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ بِفِعْلِ وَزْنِها؛ إِذْ يُمَثِّلُ وَزْنُ عَمودِ الْهَواءِ الَّذي يَقَعُ عَلى مِساحَةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ **الضَّغْطَ الْجَوِّيَّ** (Atmospheric pressure).



يُمْكِنُ قِياسُ الضَّغْطِ الْجَوِّيِّ بِاسْتِعْمالِ جِهازٍ يُسَمّى **الْبارومِتْرَ** (Barometer) الَّذي وَحْدَتُهُ باسكال.

جِهازُ الْبارومِتْرِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعَدِّدُ بَعْضَ الْعَناصِرِ الَّتي تُؤَثِّرُ في الطَّقْسِ.

أَثَرُ عَناصِرِ الطَّقْسِ في حَرَكَةِ الْهَواءِ وَتَشَكُّلِ الْغُيومِ

حَرَكَةُ الْهَواءِ

يُطْلَقُ عَلى الْهَواءِ الَّذي يَتَحَرَّكُ مِنْ مِنْطَقَةٍ إِلى أُخْرى مُخْتَلِفَةٍ عَنْها في الضَّغْطِ وَدَرَجَةِ الْحَرارَةِ اسْمُ الرِّياحِ (Wind)؛ إِذْ يَتَحَرَّكُ الْهَواءُ مِنَ الْمِنْطَقَةِ ذاتِ الضَّغْطِ الْمُرْتَفِعِ إِلى الْمِنْطَقَةِ ذاتِ الضَّغْطِ الْمُنْخَفِضِ.

أَتَأَمَّلُ الصّورَةَ

أُفَسِّرُ: ما سَبَبُ ارْتِفاعِ أَمْواجِ الْبَحْرِ، وَتَمايُلِ أَغْصانِ الْأَشْجارِ؟

تَشَكُّلُ الْغُيومِ

عِنْدَما تَرْتَفِعُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ يَتَبَخَّرُ الْماءُ، وَيَتَحَوَّلُ إِلى بُخارِ ماءٍ يَرْتَفِعُ عالِيًا، فَيَبْرُدُ، وَيَتَكاثَفُ، فَتَتَشَكَّلُ الْغُيومُ.

غُيومٌ. ◀

✓ أَتَحَقَّقُ: ما أَثَرُ عَناصِرِ الطَّقْسِ في حَرَكَةِ الْهَواءِ، وَتَكَوُّنِ الْغُيومِ؟

خَرائِطُ الطَّقْسِ

كَيْفَ يُمْكِنُ تَحْديدُ الْمَناطِقِ الَّتي سَتَهْطِلُ عَلَيْها الْأَمْطارُ؟

تُشيرُ خَريطَةُ الطَّقْسِ (Weather map) إِلى حالَةِ الطَّقْسِ في مِنْطَقَةٍ ما مُدَّةً مُحَدَّدَةً مِنَ الزَّمَنِ؛ إِذْ تُظْهِرُ قِيَمَ الضَّغْطِ الْجَوِّيِّ، وَدَرَجاتِ الْحَرارَةِ، وَالرُّطوبَةِ، وَاتِّجاهِ الرِّياحِ، وَغَيْرِ ذلِكَ.

يُمْكِنُ التَّنَبُّؤُ بِحالَةِ الطَّقْسِ في إِحْدى الْمَناطِقِ بِاسْتِعْمالِ أَجْهِزَةِ قِياسِ عَناصِرِ الطَّقْسِ الَّتي تَعَرَّفْتُها آنِفًا. فَمَثَلًا، يُسْتَعْمَلُ مِقْياسُ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ لِمَعْرِفَةِ إِذا كانَ الْجَوُّ حارًّا أَوْ بارِدًا، وَيُسْتَعْمَلُ مِقْياسُ الضَّغْطِ الْجَوِّيِّ لِتَحْديدِ إِذا كانَ مِقْدارُ الضَّغْطِ الْجَوِّيِّ في مِنْطَقَةٍ مُعَيَّنَةٍ مُرْتَفِعًا أَوْ مُنْخَفِضًا، وَيُسْتَعْمَلُ مِقْياسُ الرُّطوبَةِ لِتَحْديدِ إِذا كانَ الْجَوُّ رَطْبًا أَوْ جافًّا.

يَدْرُسُ عُلَماءُ الْأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ الْغِلافَ الْجَوِّيَّ، وَعَناصِرَ الطَّقْسِ الْمُخْتَلِفَةَ؛ لِتَوَقُّعِ حالَةِ الطَّقْسِ لِيَوْمٍ، أَوْ عِدَّةِ أَيّامٍ مُتَتالِيَةٍ لِمِنْطَقَةٍ ما.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الَّذي تُشيرُ إِلَيْهِ خَرائِطُ الطَّقْسِ؟

نَشاطٌ التَّنَبُّؤُ بِحالَةِ طَقْسٍ بَسيطَةٍ

الْمَوادُّ وَالْأَدَواتُ: قِراءاتٌ لِمَقاييسِ دَرَجَةِ الْحَرارَةِ، وَالضَّغْطِ، وَالرُّطوبَةِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1. بِالتَّنْسيقِ مَعَ مُعَلِّمي، أَعْمَلُ في مَجْموعَةٍ، وَأُحَدِّدُ الْقِراءاتِ الَّتي زَوَّدَني بِها، مُسْتَعينًا بِتَوْجيهاتِهِ.
2. **أَجْمَعُ الْبَياناتِ:** أُلاحِظُ قِراءَةَ كُلِّ مِقْياسٍ زَوَّدَني بِهِ الْمُعَلِّمُ، ثُمَّ أُدَوِّنُها في دفتري.
3. **أُلاحِظُ** قِيَمَ مَقاييسِ عَناصِرِ الطَّقْسِ، وَدَلالَةَ كُلِّ مِقْياسٍ، ثُمَّ أُدَوِّنُها في دفتري.
4. **أُفَسِّرُ الْبَياناتِ:** أُحَوِّلُ الْمَقاييسَ، وَالْقِراءاتِ، وَالْمَعْلوماتِ، إِلى نَصٍّ مَكْتوبٍ يُعَبِّرُ عَنِ الْحالَةِ، مِثْلِ: دَرَجَةِ الْحَرارَةِ الْمُرْتَفِعَةِ، وَالضَّغْطِ الْمُرْتَفِعِ، وَالْجَوِّ الْجافِّ، وَالرِّياحِ الشَّديدَةِ.
5. **أَسْتَنْتِجُ** حالَةَ الطَّقْسِ في الْمِنْطَقَةِ بِناءً عَلى ما سَبَقَ، وَأَكْتُبُ نَشْرَةً جَوِّيَّةً.
6. **أَتَواصَلُ:** أُشارِكُ زُمَلائي في النَّشْرَةِ الْجَوِّيَّةِ.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

1 **الْفِكْرَةُ الرَّئيسَةُ:** ما الَّذي يُؤَثِّرُ في عَناصِرِ الطَّقْسِ، وَيَجْعَلُهُ مُخْتَلِفًا وَمُتَنَوِّعًا عَلى سَطْحِ الْأَرْضِ؟

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

- وَصْفٌ لِحالَةِ الْجَوِّ في طَبَقَةِ التُّروبوسفيرِ مُدَّةً زَمَنِيَّةً قَصيرَةً وَمُحَدَّدَةً: (.....).
- وَزْنُ عَمودِ الْهَواءِ الَّذي يَقَعُ عَلى مِساحَةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ: (.....).

3 **أَسْتَنْتِجُ:** كَيْفَ تُؤَثِّرُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ في الرُّطوبَةِ؟

4 **أَسْتَنْتِجُ:** لِماذا نَهْتَمُّ بِمُتابَعَةِ النَّشَراتِ الْجَوِّيَّةِ الصّادِرَةِ عَنْ دائِرَةِ الْأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ، وَبِخاصَّةٍ في فَصْلِ الشِّتاءِ؟

5 **التَّفْكيرُ النّاقِدُ:** لِماذا لا تَتَشَكَّلُ الْغُيومُ في الْمَناطِقِ الْجافَّةِ؟

6 **أَخْتارُ الْإِجابَةَ الصَّحيحَةَ:**

الصّورَةُ الَّتي تُمَثِّلُ الْجِهازَ الَّذي يَقيسُ فَقَطْ دَرَجَةَ الْحَرارَةِ هِيَ:

أ

ب

جـ

د

الْعُلومُ مَعَ الرِّياضِيّاتِ

سَمِعْتُ في النَّشْرَةِ الْجَوِّيَّةِ أَنَّ مُعَدَّلَ هَطْلِ الْأَمْطارِ الْيَوْمَ هُوَ 4 mm/h. ما كَمِّيَّةُ الْأَمْطارِ الَّتي قَدْ تَهْطِلُ إِذا اسْتَمَرَّ نُزولُها وَفْقَ هذا الْمُعَدَّلِ مُدَّةَ 8 ساعاتٍ؟

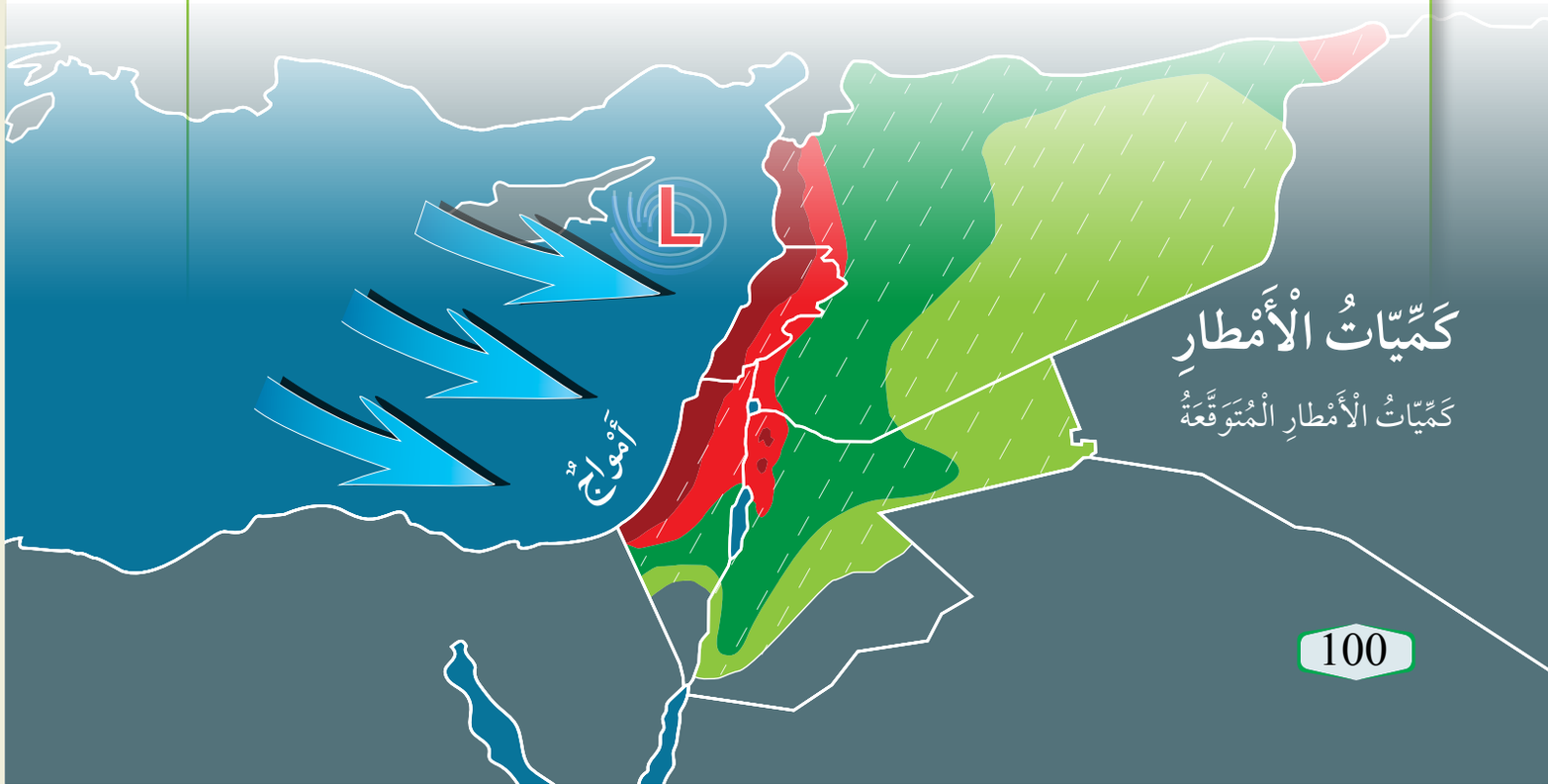
الْعُلومُ مَعَ الْفَنِّ

أَرْسُمُ خَريطَةَ أُرْدُنِّنا الْغالي، مُحَدِّدًا عَلَيْها تَوَقُّعاتِ الْأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ لِحالَةِ الطَّقْسِ يَوْمًا واحِدًا، ثُمَّ أَضَعُ مِفْتاحًا لها.

الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ

أَحْرَزَ الْأُرْدُنُّ تَقَدُّمًا واضِحًا في مَجالِ الْأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ؛ فَقَدْ بَدَأَتِ الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ الْأُرْدُنِيَّةُ عَمَلَها في مَكْتَبٍ لِلرَّصْدِ وَالتَّنَبُّؤاتِ الْجَوِّيَّةِ في مَطارِ الْقُدْسِ عامَ 1951م، وَكانَ عَدَدُ مَحَطّاتِ الرَّصْدِ الْجَوِّيِّ مَحْدودًا وَقْتَئِذٍ، وَكَذلِكَ مَهامُّها؛ إِذْ لَمْ تَتَعَدَّ إِصْدارَ نَشَراتٍ جَوِّيَّةٍ، وَتَنَبُّؤاتٍ جَوِّيَّةٍ، وَمَعْلوماتٍ مُناخِيَّةٍ أَحْيانًا. بَعْدَ ذلِكَ اسْتَمَرَّتْ عَمَلِيّاتُ التَّوَسُّعِ في إِنْشاءِ الْمَحَطّاتِ، وَاسْتُعْمِلَتْ أَحْدَثُ الْأَجْهِزَةِ لِرَصْدِ تَغَيُّراتِ عَناصِرِ الطَّقْسِ في الْمَحَطّاتِ التّابِعَةِ لَها، مِثْلِ: مَحَطَّةِ السَّلْطِ، وَالْقَطْرانَةِ، وَالطَّفيلَةِ، وَرَأْسِ مُنيفٍ، وَمَعانَ، إِلى أَنْ أَصْبَحَتِ الْأَرْصادُ الْجَوِّيَّةُ عَلى النَّحْوِ الَّذي نَراهُ الْيَوْمَ؛ فَقَدْ دَخَلَتْ في كَثيرٍ مِنَ الْمَجالاتِ الْحَياتِيَّةِ الْأَساسِيَّةِ لِلْمُواطِنِ. وَلَمْ يَعُدْ دَوْرُها مُقْتَصِرًا عَلى إِصْدارِ النَّشْرَةِ الْجَوِّيَّةِ فَقَطْ، وَإِنَّما أَخَذَتْ تُصْدِرُ نَشَراتٍ مُدَعَّمَةً بِصُوَرٍ رَمْزِيَّةٍ، وَتَرْسُمُ خَرائِطَ جَوِّيَّةً، إِضافَةً إِلى تَقْديمِ خَدَماتٍ عِدَّةٍ في مَجالِ الطَّيَرانِ، وَالزِّراعَةِ، وَالْمُناخِ، وَالْإِنْشاءاتِ.

أَزورُ إِحْدى مَحَطّاتِ الرَّصْدِ التّابِعَةِ لِمُديرِيَّةِ الْأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ الْمَوْجودَةَ في مُحافَظَتي، ثُمَّ أَكْتُبُ تَقْريرًا عَنْ هذِهِ الْمَحَطَّةِ، وَأَهْدافِها، وَالْخَدَماتِ الَّتي تُقَدِّمُها، ثُمَّ أَقْرَأُهُ أَمامَ زُمَلائي.



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

- أَلْواحٌ ضَخْمَةٌ يَنْقَسِمُ إِلَيْها الْغِلافُ الصَّخْرِيُّ الصُّلْبُ: (.....).
- تَنْشَأُ مِنْ حَرَكَةِ الصَّفائِحِ: (.....).
- كَمِّيَّةُ بُخارِ الْماءِ الْمَوْجودَةُ في الْهَواءِ: (.....).
- الدَّلالَةُ عَلى حالَةِ الطَّقْسِ في مِنْطَقَةٍ ما مُدَّةً مُحَدَّدَةً مِنَ الزَّمَنِ: (.....).

2 أَمْلَأُ الْفَراغَ في الْجُمْلَةِ الْآتِيَةِ الَّتي تُشيرُ إِلى أَثَرِ الضَّغْطِ في حَرَكَةِ الرِّياحِ بَيْنَ مِنْطَقَةٍ وَأُخْرى: يَتَحَرَّكُ الْهَواءُ مِنَ الْمِنْطَقَةِ ذاتِ الضَّغْطِ ..... إِلى الْمِنْطَقَةِ ذاتِ الضَّغْطِ ..... .

3 **أَسْتَعْمِلُ الصّورَةَ:** أَكْتُبُ اسْمَ الطَّبَقَةِ الَّتي يُشيرُ إِلَيْها كُلُّ رَقْمٍ في الصّورَةِ، وَتُمَثِّلُ طَبَقاتِ الْأَرْضِ.

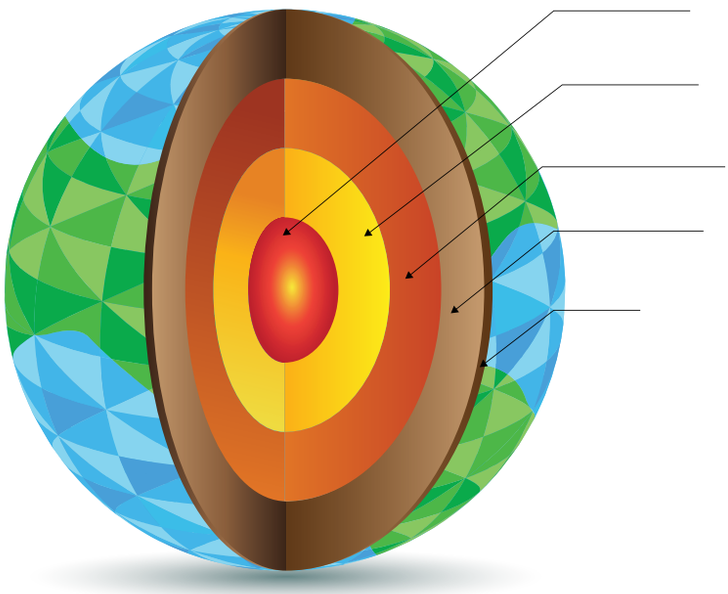
1: .....

2: .....

3: .....

4: .....

5: .....



4 **أَسْتَنْتِجُ:** ما أَهَمِّيَّةُ أَغْلِفَةِ الْأَرْضِ؟

5 **أَسْتَنْتِجُ:** فيمَ يُسْتَفادُ مِنْ عِلْمِ الْأَرْصادِ الْجَوِّيَّةِ في حَياتِنا الْيَوْمِيَّةِ؟

6 أُعَدِّدُ أَسْماءَ بَعْضِ الْعَناصِرِ الرَّئيسَةِ في خَريطَةِ الطَّقْسِ، ثُمَّ أَتَوَقَّعُ الْحالَةَ الْجَوِّيَّةَ في مِنْطَقَةٍ مُعَيَّنَةٍ.

تَقْويمُ الْأَداءِ

1 أَبْحَثُ في شَبَكَةِ الْإِنْتَرْنِتْ عَنْ خَرائِطَ لِلطَّقْسِ مِنْ مَواقِعِ الطَّقْسِ الْمُخْتَلِفَةِ، ثُمَّ أَخْتارُ واحِدَةً مِنْها.

2 أُحَدِّدُ عَناصِرَ الطَّقْسِ الْمَوْجودَةَ في خَريطَةِ الطَّقْسِ.

3 أُحَلِّلُ ما تَدُلُّ عَلَيْهِ الرُّموزُ الظّاهِرَةُ في الْخَريطَةِ، ثُمَّ أُدَوِّنُها في نَشْرَةٍ جَوِّيَّةٍ بَسيطَةٍ.

4 أَسْتَعينُ بِالْمُعَلِّمِ لِلتَّثَبُّتِ مِنْ صِحَّةِ الِاسْتِنْتاجِ الَّذي تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

5 أَتَمَثَّلُ دَوْرَ مُقَدِّمِ النَّشْرَةِ الْجَوِّيَّةِ؛ لِأُشارِكَ زُمَلائي في ما تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ مِنْ تَحْليلٍ لِرُموزِ خَريطَةِ الطَّقْسِ، ثُمَّ أَطْلُبُ إِلَيْهِمْ تَقْييمَ أَدائي في ما يَخُصُّ تَقْديمَ النَّشْرَةِ.

أ

الْأَضْلاعُ (Ribs): مَجْموعَةُ عِظامٍ تَحْمي الْقَلْبَ وَالرِّئَتَيْنِ.

الْأَمْعاءُ الدَّقيقَةُ (Small intestine): أَطْوَلُ جُزْءٍ في الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ تَحْدُثُ فيهِ مُعْظَمُ عَمَلِيَّةِ الْهَضْمِ.

الْأَمْعاءُ الْغَليظَةُ (Large intestine): جُزْءٌ مِنَ الْجِهازِ الْهَضْمِيِّ يَحْدُثُ فيهِ امْتِصاصُ الْماءِ وَالْأَمْلاحِ مِنَ الطَّعامِ.

الْأَمْلاحُ الْمَعْدِنِيَّةُ (Minerals): مَوادُّ تَلْزَمُ الْجِسْمَ لِتَكْوينِ أَجْزاءٍ مُهِمَّةٍ، مِثْلِ: الْعِظامِ، وَالدَّمِ.

الِانْصِهارُ (Melting): تَحَوُّلُ الْمادَّةِ مِنَ الْحالَةِ الصُّلْبَةِ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ.

الِانْكِماشُ الْحَرارِيُّ (Thermal shrinkage): نُقْصانُ حَجْمِ الْمادَّةِ عِنْدَ انْخِفاضِ دَرَجَةِ حَرارَتِها.

الْأَوْرِدَةُ (veins): أَوْعِيَةٌ دَمَوِيَّةٌ تُعيدُ الدَّمَ مِنْ أَجْزاءِ الْجِسْمِ الْمُخْتَلِفَةِ إِلى الْقَلْبِ.

الْأَوْعِيَةُ الدَّمَوِيَّةُ (Blood Vessels): أَنابيبُ يَسْري الدَّمُ داخِلَها، وَهِيَ تَتَكَوَّنُ مِنَ الشَّرايينِ وَالْأَوْرِدَةِ وَالشُّعَيْراتِ الدَّمَوِيَّةِ.

ب

البُروتيناتُ (Proteins): مَجْموعَةُ غِذاءٍ ضَروريَّةٌ لِإِمْدادِ الْجِسْمِ بِالْمَوادِّ اللّازِمَةِ لِنُمُوِّهِ وَبِنائِهِ.

ت

التَّبَخُّرُ (Evaporation): تَحَوُّلُ الْمادَّةِ مِنَ الْحالَةِ السّائِلَةِ إِلى الْحالَةِ الْغازِيَّةِ.

التَّجَمُّدُ (Freezing): تَحَوُّلُ الْمادَّةِ مِنَ الْحالَةِ السّائِلَةِ إِلى الْحالَةِ الصُّلْبَةِ.

التُّروبوسفيرُ (Troposphere): الطَّبَقَةُ الْأولى الْمُلاصِقَةُ لِسَطْحِ الْأَرْضِ.

التَّسامي (Sublimation): تَحَوُّلُ الْمادَّةِ مِنَ الْحالَةِ الصُّلْبَةِ إِلى الْحالَةِ الْغازِيَّةِ مُباشَرَةً مِنْ دونِ مُرورِها بِالْحالَةِ السّائِلَةِ.

التَّغَيُّرُ الْفيزيائِيُّ (Physical change): تَغَيُّرٌ في شَكْلِ الْمادَّةِ مِنْ دونِ تَغَيُّرِ نَوْعِ الْمادَّةِ الْمَصْنوعَةِ مِنْها، أَوْ مُكَوِّناتِها.

التَّكاثُفُ (Condensation): تَحَوُّلُ الْمادَّةِ مِنَ الْحالَةِ الْغازِيَّةِ إِلى الْحالَةِ السّائِلَةِ.

التَّمَدُّدُ الْحَرارِيُّ (Thermal expansion): ازْدِيادُ حَجْمِ الْمادَّةِ عِنْدَ ارْتِفاعِ دَرَجَةِ حَرارَتِها.

ج

الْجِلْدُ (Skin): عُضْوٌ يُغَطّي أَعْضاءَ الْجِسْمِ، وَيَحْميها.

الْجِهازُ الْعَضَلِيُّ (Muscular System): جِهازٌ يَتَكَوَّنُ مِنَ الْعَضَلاتِ الْمَلْساءِ، وَالْعَضَلَةِ الْقَلْبِيَّةِ، وَالْعَضَلاتِ الْهَيْكَلِيَّةِ.

الْجِهازُ الْهَيْكَلِيُّ (Skeletal system): جِهازٌ يَتَكَوَّنُ مِنْ عِدَّةِ أَعْضاءٍ، وَهُوَ يَدْعَمُ الْجِسْمَ، وَيَمْنَحُهُ شَكْلَهُ الثّابِتَ، وَيَحْمي أَعْضاءَهُ الدّاخِلِيَّةَ.

ح

الْحالِبُ (Ureter): أُنْبوبٌ يَنْقُلُ الْبَوْلَ مِنَ الْكُلْيَةِ إِلى الْمَثانَةِ.

الْحِجابُ الْحاجِزُ (Diaphragm): عَضَلَةٌ تَتَحَرَّكُ إِلى الْأَسْفَلِ وَالْأَعْلى في أَثْناءِ الشَّهيقِ وَالزَّفيرِ.

الْحُوَيْصِلاتُ الْهَوائِيَّةُ (Air sacs): أَكْياسٌ صَغيرَةٌ تَنْتَشِرُ في الرِّئَتَيْنِ، وَيَمُرُّ الْأُكْسِجينُ وَثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ مِنْ جُدْرانِها الرَّقيقَةِ.

خ

خَريطَةُ الطَّقْسِ (Weather map): خَريطَةٌ تُشيرُ إِلى حالَةِ الطَّقْسِ بِمِنْطَقَةٍ ما في أَثْناءِ مُدَّةٍ زَمَنِيَّةٍ مُحَدَّدَةٍ.

الْخَصائِصُ الْفيزيائِيَّةُ (Physical properties): خَصائِصُ الْمادَّةِ الَّتي يُمْكِنُ مُلاحَظَتُها، أَوْ قِياسُها.

د

الدَّمُ (Blood): سائِلٌ يَسْري داخِلَ الْأَوْعِيَةِ الدَّمَوِيَّةِ.

الدُّهونُ (Fats): مَوادُّ ضَروريَّةٌ لِتَزْويدِ الْجِسْمِ بِالطّاقَةِ.

ر

الرِّئَتانِ (Lungs): الْعُضْوُ الْأَساسِيُّ في الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ الَّذي يَحْدُثُ تَبادُلُ الْهَواءِ داخِلَهُ.

الرُّطوبَةُ (Humidity): كَمِّيَّةُ بُخارِ الْماءِ الْمَوْجودَةُ في الْهَواءِ.

الرِّياحُ (Wind): الْهَواءُ الَّذي يَتَحَرَّكُ مِنْ مِنْطَقَةٍ إِلى أُخْرى تَخْتَلِفُ عَنْها في الضَّغْطِ، وَدَرَجَةِ الْحَرارَةِ.

ز

الزَّفيرُ (Exhaling): حَرَكَةٌ تَنَفُّسِيَّةٌ لِإِخْراجِ ثاني أُكْسيدِ الْكَرْبونِ مِنَ الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ.

س

السِّتارُ (Mantle): أَكْثَرُ طَبَقاتِ الْأَرْضِ سُمْكًا، وَهِيَ تَقَعُ تَحْتَ الْقِشْرَةِ.

السُّرْعَةُ (speed): الْمَسافَةُ الْمَقْطوعَةُ في وَحْدَةِ الزَّمَنِ.

السُّرْعَةُ الثّابِتَةُ (Constant Speed): قَطْعُ مَسافاتٍ مُتَساوِيَةٍ في أَزْمِنَةٍ مُتَساوِيَةٍ.

ش

الشَّرايينُ (Arteries): أَوْعِيَةٌ دَمَوِيَّةٌ تَنْقُلُ الدَّمَ مِنَ الْقَلْبِ إِلى أَجْزاءِ الْجِسْمِ.

الشُّعْبَةُ الْهَوائِيَّةُ (Bronchi): أُنْبوبٌ يَصِلُ بَيْنَ الْحَنْجَرَةِ وَالرِّئَتَيْنِ، وَيَنْقَسِمُ في الْمِنْطَقَةِ الصَّدْرِيَّةِ إِلى شُعْبَتَيْنِ هَوائِيَّتَيْنِ.

الشُّعَيْراتُ الدَّمَوِيَّةُ (Capillaries): أَكْثَرُ الشَّرايينِ وَالْأَوْرِدَةِ دِقَّةً، وَفيها يَحْدُثُ تَبادُلُ الْمَوادِّ.

الشَّهيقُ (Inhaling): حَرَكَةٌ تَنَفُّسِيَّةٌ لِإِدْخالِ الْأُكْسِجينِ إِلى الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ.

ص

الصَّدْعُ (Rift): الْمِنْطَقَةُ الَّتي يَحْدُثُ فيها التَّباعُدُ بَيْنَ صَفيحَتَيْنِ.

ض

الضَّغْطُ الْجَوِّيُّ (Atmospheric Pressure): وَزْنُ عَمودِ الْهَواءِ الْواقِعُ عَلى مِساحَةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ.

ط

الطّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ (Kinetic Energy): شَكْلٌ مِنْ أَشْكالِ الطّاقَةِ تَمْتَلِكُهُ الْأَجْسامُ الْمُتَحَرِّكَةُ.

الطّاقَةُ الْميكانيكِيَّةُ (Energy Mechanical): مَجْموعُ الطّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ وَطاقَةِ الْوَضْعِ.

طاقَةُ الْوَضْعِ (Potential Energy): طاقَةٌ مُخَزَّنَةٌ في الْجِسْمِ، وَهِيَ تَرْتَبِطُ بِمَوْضِعِهِ.

الطَّبَقِيُّ (My Plate): شَكْلٌ دائِرِيٌّ مُقَسَّمٌ إِلى أَجْزاءٍ تَتَناسَبُ سَعَتُها مَعَ كَمِّيَّةِ الْغِذاءِ الَّتي يَجِبُ تَناوُلُها مِنْ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الْمُتَنَوِّعَةِ.

الطَّفْوُ (Buoyancy/Floating): قُوَّةٌ تُؤَثِّرُ في الْجِسْمِ، فَتَدْفَعُهُ إِلى الْأَعْلى عِنْدَ وَضْعِهِ في سائِلٍ أَوْ غازٍ.

الطَّقْسُ (Weather): وَصْفٌ لِحالَةِ الْجَوِّ في طَبَقَةِ التُّروبوسفيرِ مُدَّةً زَمَنِيَّةً قَصيرَةً وَمُحَدَّدَةً.

ع

الْعَضَلاتُ الْقَلْبِيَّةُ (Cardiac Muscles): نَوْعٌ مِنَ الْعَضَلاتِ يوجَدُ فَقَطْ في الْقَلْبِ.

الْعَضَلاتُ الْمَلْساءُ (Smooth Muscles): نَوْعٌ مِنَ الْعَضَلاتِ يوجَدُ في أَجْزاءِ الْقَناةِ الْهَضْمِيَّةِ، مِثْلِ: الْمَريءِ، وَالْمَعِدَةِ، وَالْأَمْعاءِ.

الْعَضَلاتُ الْهَيْكَلِيَّةُ (Skeletal Muscles): نَوْعٌ مِنَ الْعَضَلاتِ يُغَطّي الْهَيْكَلَ الْعَظْمِيَّ.

الْعِظامُ (Bones): الْمُكَوِّنُ الصُّلْبُ في الْهَيْكَلِ الْعَظْمِيِّ.

غ

الْغِذاءُ الْمُتَوازِنُ (Balanced Diet): غِذاءٌ يَحْوي كَمِّيّاتٍ مُناسِبَةً مِنْ مَصادِرِ كُلِّ مَجْموعَةٍ مِنْ مَجْموعاتِ الْغِذاءِ الْخَمْسِ.

الْغِلافُ الْجَوِّيُّ (Atmosphere): غِلافٌ يُحيطُ بِالْأَرْضِ، وَيَحْوي غازاتٍ مُخْتَلِفَةً.

الْغِلافُ الْحَيَوِيُّ (Biosphere): غِلافٌ تَعيشُ فيهِ جَميعُ أَنْواعِ الْكائِناتِ الْحَيَّةِ.

الْغِلافُ الصَّخْرِيُّ (Lithosphere): الْجُزْءُ الصَّخْرِيُّ مِنَ الْأَرْضِ الَّذي يَتَكَوَّنُ مِنَ الْقِشْرَةِ، وَالْجُزْءِ الْعُلْوِيِّ مِنَ السِّتارِ.

الْغِلافُ الْمائِيُّ (Hydrosphere): الْمِياهُ الَّتي تُغَطّي مُعْظَمَ سَطْحِ الْأَرْضِ.

الْغَلَيانُ (Boiling): حالَةٌ تَصِلُ إِلَيْها الْمادَّةُ السّائِلَةُ عِنْدَ تَعَرُّضِها الْمُسْتَمِرِّ لِمَزيدٍ مِنَ الْحَرارَةِ، فَتَزْدادُ عَمَلِيَّةُ التَّبَخُّرِ.

ف

فُتْحَةُ الشَّرَجِ (Anus): فُتْحَةٌ في نِهايَةِ الْقَناةِ الْهَضْمِيَّةِ، تُطْرَحُ مِنْها الْفَضَلاتُ الصُّلْبَةُ.

الْفيتاميناتُ (Vitamins): مَوادُّ تَلْزَمُ الْجِسْمَ بِكَمِّيّاتٍ قَليلَةٍ لِلْوِقايَةِ مِنَ الْأَمْراضِ.

ق

الْقِشْرَةُ الْأَرْضِيَّةُ (Crust): الطَّبَقَةُ الْعُلْوِيَّةُ الَّتي تَحْوي الْقارّاتِ الَّتي نَعيشُ فيها، وَقيعانَ الْمُحيطاتِ.

الْقَصَبَةُ الْهَوائِيَّةُ (Trachea): أُنْبوبٌ يَمُرُّ الْهَواءُ مِنْهُ إِلى الْجِهازِ التَّنَفُّسِيِّ.

الْقَلْبُ (Heart): عَضَلَةٌ تَضُخُّ الدَّمَ إِلى جَميعِ أَجْزاءِ الْجِسْمِ.

الْقَناةُ الْبَوْلِيَّةُ (Urethra): قَناةٌ يَمُرُّ عَنْ طَريقِها الْبَوْلُ مِنَ الْمَثانَةِ إِلى الْفُتْحَةِ الْبَوْلِيَّةِ.

ك

الْكُتْلَةُ (Mass): كَمِّيَّةُ الْمادَّةِ الْمَوْجودَةِ في الْجِسْمِ.

الْكَثافَةُ (Density): الْكُتْلَةُ الْمَوْجودَةُ لِكُلِّ وَحْدَةِ حَجْمٍ.

الْكَرْبوهَيْدراتُ (Carbohydrates): مَجْموعَةُ غِذاءٍ ضَروريَّةٌ لِإِمْدادِ الْجِسْمِ بِالطّاقَةِ اللّازِمَةِ لِأَداءِ الْأَنْشِطَةِ الْمُخْتَلِفَةِ.

الْكُلْيَةُ (kidney): أَهَمُّ عُضْوٍ في الْجِهازِ الْبَوْلِيِّ يُنَقّى فيهِ الدَّمُ مِنَ الْفَضَلاتِ الَّتي تُطْرَحُ خارِجَ الْجِسْمِ في صورَةِ سائِلٍ يُسَمّى الْبَوْلَ.

ل

اللُّبُّ (Core): طَبَقَةٌ تَقَعُ تَحْتَ السِّتارِ، وَتَتَكَوَّنُ مِنْ جُزْءٍ خارِجِيٍّ سائِلٍ يُسَمّى اللُّبَّ الْخارِجِيَّ، وَجُزْءٍ داخِلِيٍّ صُلْبٍ يُسَمّى اللُّبَّ الدّاخِلِيَّ.

م

الْمَثانَةُ (Bladder): عُضْوٌ في الْجِهازِ الْبَوْلِيِّ يَتَجَمَّعُ فيهِ الْبَوْلُ إِلى حينِ طَرْحِهِ خارِجَ الْجِسْمِ.

الْمَريءُ (Esophagus): مَمَرٌّ هَضْمِيٌّ يَنْقُلُ الطَّعامَ إِلى الْمَعِدَةِ.

الْمَعِدَةُ (Stomach): عُضْوٌ في الْقَناةِ الْهَضْمِيَّةِ يَطْحَنُ الطَّعامَ، وَيُسْهِمُ في هَضْمِهِ.

الْمَفاصِلُ (Joints): مَناطِقُ اتِّصالِ عَظْمَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ بِالْجِهازِ الْهَيْكَلِيِّ.

مَفْصِلُ الْكوعِ (Elbow): مَفْصِلٌ يَرْبِطُ بَيْنَ عِظامِ الْعَضُدِ وَالسّاعِدِ.

هـ

الْهَضْمُ (Digestion): عَمَلِيَّةُ تَحْويلِ الطَّعامِ إِلى أَجْزاءٍ صَغيرَةٍ جِدًّا يُمْكِنُ الِاسْتِفادَةُ مِنْها.

و

الْوَزْنُ (Weight): مِقْدارُ قُوَّةِ جَذْبِ الْأَرْضِ لِأَيِّ جِسْمٍ.