



# العلوم

الصف السادس - كتاب الطالب

الفصل الدراسي الأول

6

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيساً)

فاتن نافع أبو شملة

د. آيات محمد المغربي

ميمي محمد التكروري

فدوى عبد الرحمن عويس

روناهي «محمد صالح» الكردي (منسقاً)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم

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

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

📌 @nccdjor 📧 feedback@nccd.gov.jo 🌐 www.nccd.gov.jo

قررت وزارة التربية والتعليم تدرّس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم في جلسته رقم (2021/3)، تاريخ 2021/6/10 م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (2021/105)، تاريخ 2021/6/30 م، بدءاً من العام الدراسي 2021 / 2022 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.

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

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

**ISBN: 978 - 9923 - 41 - 247 - 3**

المملكة الأردنية الهاشمية  
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:  
(2022/3/1357)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلوم: الصف السادس: كتاب الطالب (الفصل الأول)/ المركز الوطني لتطوير المناهج. - ط 2؛ مزيدة

ومتقحة. - عمان: المركز، 2022

(126) ص.

ر.ل.: 2022/3/1357

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

يتحمّل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصنّفه، ولا يُعبّر هذا المُصنّف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية.

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

British Library Cataloguing -in- Publication Data

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

1442 هـ / 2021 م

1447 هـ / 2026 م

منهاجي  
متعة التعليم الهادف



الطبعة الأولى (التجريبية)

الطبعة الثانية

## قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
5	المقدمة
7	الوحدة (1): من الخلية إلى الجسم
10	الدرس (1): الخلية
17	الدرس (2): نقل المواد والعمليات الحيوية في الخلية
22	الدرس (3): مستويات التنظيم في الكائنات الحية
28	الإثراء والتوسع: زراعة الأعضاء
29	مراجعة الوحدة (1)
33	الوحدة (2): المادة
36	الدرس (1): الذرات والجزيئات
42	الدرس (2): الفلزات واللافلزات
49	الإثراء والتوسع: المفصل الاصطناعي
50	مراجعة الوحدة (2)



## قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
<b>3</b>	<b>الوحدة (3): الشغل والطاقة</b>
55	الدرس (1): الطاقة الميكانيكية
58	الدرس (2): الآلات البسيطة
66	الإثراء والتوسع: وسائل نقل المستقبل
74	مراجعة الوحدة (3)
75	
<b>4</b>	<b>الوحدة (4): الإنسان والأرض</b>
79	الدرس (1): العمليات الجيولوجية المؤثرة في سطح الأرض
82	الدرس (2): التلوث
92	الإثراء والتوسع: إيروجل Aerogel (الهلام الهوائي) والحد من التلوث
100	مراجعة الوحدة (4)
101	مسرد المصطلحات
104	



الحمد لله ربّ العالمين، والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، وبعد؛ فانطلاقاً من إيمان المملكة الأردنية الهاشمية الراسخ بأهمية تنمية قدرات الإنسان الأردني، وتسليحه بالعلم والمعرفة؛ سعى المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم بالتعاون مع وزارة التربية والتعليم، إلى تحديث المناهج الدراسية وتطويرها، لتكون معيّنًا للطلبة على الارتقاء بمستواهم المعرفي، ومجارة أقرانهم في الدول المتقدمة.

يُعدُّ كتاب العلوم للصف السادس واحداً من سلسلة كتب العلوم التي تُعنى بتنمية المفاهيم العلمية، ومهارات التفكير وحلّ المشكلات، ودمج المفاهيم الحياتية والمفاهيم العابرة للمواد الدراسية، والإفادة من الخبرات الوطنية في عمليات الإعداد والتأليف وفق أفضل الطرائق المُتبَّعة عالمياً؛ لضمان انسجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبيتها لحاجات أبنائنا الطلبة والمُعَلِّمين والمُعَلِّمات.

وتأسيساً على ذلك، فقد اعتُمدت دورة التعلُّم الخماسية المنبثقة من النظرية البنائية التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعلُّمية التعليمية، وتتمثّل مراحلها في التهيئة، والاستكشاف، والشرح والتفسير، والتقويم، والتوسُّع. اعتُمد أيضاً في هذا الكتاب منحى STEAM في التعليم الذي يُستعمل لدمج العلوم والتكنولوجيا والهندسة والأدب والرياضيات في أنشطة الكتاب المُتنوّعة.

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

يحتوي الفصل الدراسي الأول من الكتاب على أربع وحدات، هي: من الخلية إلى الجسم، والمادة، والشغل والطاقة، والإنسان والأرض. وتشتمل كل وحدة على أسئلة تثير التفكير، وأخرى تحاكي أسئلة الاختبارات الدولية.

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

ونحن إذ نُقدِّم هذه الطبعة من الكتاب، فإننا نأمل أن يُسهم في تحقيق الأهداف والغايات النهائية المنشودة لبناء شخصيات الطلبة، وتنمية اتجاهات حُبِّ التعلُّم ومهارات التعلُّم المستمرِّ لديهم، إضافة إلى تحسين الكتاب بإضافة الجديد إلى محتواه، وإثراء أنشطته المتنوّعة، والأخذ بملاحظات المُعلِّمين والمُعلِّمات.

والله وليُّ التوفيق

المركز الوطني لتطوير المناهج والتقويم

# 1

# الْوَحْدَةُ

## مِنَ الْخَلِيَّةِ إِلَى الْجِسْمِ



الفكرة العامة



الْخَلِيَّةُ أَصْغَرُ وَحْدَةٍ تَرْكِبُ لِأَجْسَامِ جَمِيعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ.

## قائمة الدروس



الدَّرْسُ (1): الخلية.

الدَّرْسُ (2): نقل المواد والعمليات  
الحيوية في الخلية.

الدَّرْسُ (3): مستويات التنظيم في  
الكائنات الحية.

بماذا تتشابه أجسام الكائنات الحية جميعها؟

أتهياً

## مِمَّ تَتَكَوَّنُ أَجْسَامُ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ؟

اِسْتَدْلِلْ



ملحوظة: اتَّبِعْ إِرْشَادَاتِ مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي لِاسْتِخْدَامِ الْمِجْهَرِ بِالطَّرِيقَةِ الصَّحِيحَةِ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

### المواد والأدوات

بَصَلَةٌ، وَمِجْهَرٌ ضَوْئِيٌّ  
مُرْكَبٌ، وَأَدَوَاتُ تَشْرِيحٍ،  
وَسَكِّينٌ، وَقَفَافِيزٌ، وَشَرَائِحُ  
زُجَاجِيَّةٌ، وَأَعْطِيَّةٌ شَرَائِحِ،  
وَأَعْوَادُ تَنْظِيفِ الْأَسْنَانِ  
الْخَشَبِيَّةِ، وَقَطَّارَةٌ، وَمَحْلُولُ  
الْيُودِ (لُوغُول).

1 أقطع البصلة بالسكين، وأنزع الغشاء الرقيق لإحدى أوراقها.

2 **أجرب:** أضع قطرة من محلول اليود (لوغول) على

الشريحة الزجاجية وأضع فوقها غشاء البصلة الرقيق

بحذر وأغطي الشريحة بغطاء الشرائح، ثم أضعها على

منضدة المجهر لفحصها، وأضيء مصباح المجهر.

3 **ألاحظ:** أتفحص الشريحة باستخدام عدسة المجهر

المناسبة، ثم أسجل ملاحظاتي، وأرسم ما أراه.

4 أمرر بلطف عود تنظيف الأسنان على باطن خدي عدة مرات.

5 **أجرب:** أضع قطرة من محلول اليود على الشريحة الزجاجية، ثم أفرك عود تنظيف

الأسنان في قطرة اليود بلطف، وأغطي القطرة بغطاء الشرائح، ثم أضع الشريحة

على منضدة المجهر لفحصها.

6 **ألاحظ:** أتفحص الشريحة باستخدام عدسة المجهر المناسبة، ثم أسجل ملاحظاتي،

وأرسم ما أراه.

7 **ألاحظ:** أحرك المنضدة إلى الأعلى وإلى الأسفل لتوضيح ما أراه باستخدام الضابطين.

8 **أقارن:** بين الشريحتين اللتين أعددتيهما، ثم أسجل ملاحظاتي.

9 **أستدل:** على المكون المشترك الموجود في أجسام الكائنات الحية المختلفة.

مهارة العلم



**الاستدلال:** أجمع المعلومات بالحواس، ثم أفكر وأتوصل إلى معلومات جديدة.

## المِجْهَرُ وَاكْتِشَافُ الْخَلِيَّةِ

تُعَدُّ الْخَلِيَّةُ Cell أَصْغَرَ وَحْدَةٍ تَرْكِيْبٍ فِي أَجْسَامِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ، وَهِيَ تُؤَدِّي وَظَائِفَ أُسَاسِيَّةً لِاسْتِمْرَارِ بَقَاءِ الْكَائِنِ الْحَيِّ.

لَمْ يَتَمَكَّنِ الْعُلَمَاءُ مِنْ اكْتِشَافِ الْخَلِيَّةِ إِلَّا بَعْدَ اخْتِرَاعِ الْمِجْهَرِ.

كَانَ الْعَالِمُ الْبَرِيْطَانِيُّ رُوبَرْتُ هُوكَ أَوَّلَ مَنْ تَمَكَّنَ مِنْ مُشَاهَدَةِ الْخَلَايَا عَامَ 1665م؛ إِذْ تَفَحَّصَ، بِاسْتِخْدَامِ مِجْهَرٍ بَسِيطٍ صَنَعَهُ بِنَفْسِهِ، شَرِيحَةَ رَقِيْقَةٍ مِنَ الْفَلِينِ، فَلَا حَظَّ مِئَاتِ الْفَرَاعَاتِ الصَّغِيْرَةِ الْمُحَاطَةِ بِجُدُرٍ، وَلَمْ يَكُنْ يَعْلَمُ حِيْنَهَا أَنَّ مَا يَرَاهُ هُوَ خَلَايَا الْفَلِينِ الْمَيِّتَةُ.



مِجْهَرُ رُوبَرْتِ هُوكِ.

## الفكرة الرئيسة:

الْخَلِيَّةُ وَحْدَةُ الْبِنَاءِ فِي جِسْمِ الْكَائِنِ الْحَيِّ، وَهِيَ تَحْوِي عُضَيَّاتٍ وَتَرَاعِيْبَ تُكْنِّهَا مِنْ أَدَاءِ مَهَامِّهَا.

## المفاهيم والمصطلحات:

الْخَلِيَّةُ	Cell
الْغِشَاءُ الْبَلَازِمِيُّ	Plasma Membrane
النَّوَاةُ	Nucleus
السِّيْتُوبَلَازِمُ	Cytoplasm
الْعُضَيَّاتُ	Organelles
بِدَائِيَّةُ النَّوَاةِ	Prokaryote
حَقِيْقِيَّةُ النَّوَاةِ	Eukaryote

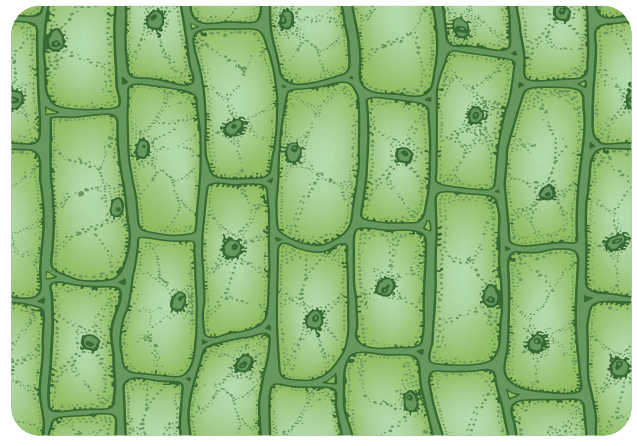
✓ **أَتَحَقَّقُ:** مَا الْمَقْصُودُ بِالْخَلِيَّةِ؟



المجهر الضوئي الحديث.

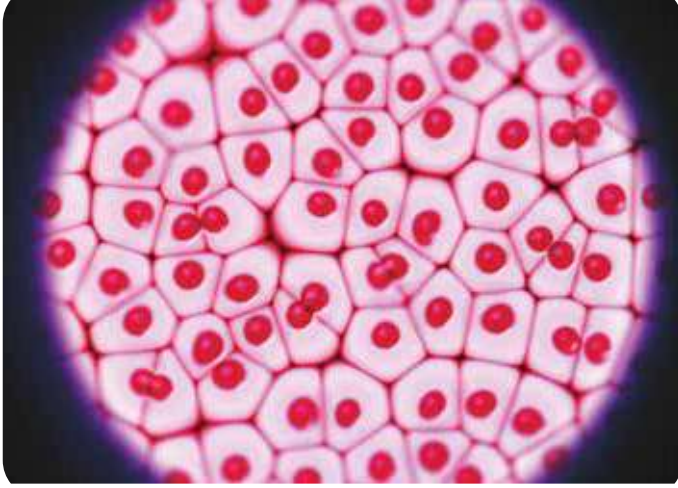
وفي عام 1673م صنع الهولندي فان لوفنهوك مجهرًا نظر بوساطته إلى قطرة ماء من بركة فشهد كائنات حية تسبح في هذه القطرة. وبتطور صناعة المجاهر تمكن الإنسان من معرفة الكثير عن تركيب الخلايا. ومن الأمثلة على هذه المجاهر الضوئي الحديث.

### نظرية الخلية



تمكن العالم الألماني ماثيوس شلايدن عام 1838م من دراسة تركيب النباتات، وتوصل إلى أنها تتكون من خلايا، وبعد عام من ذلك استنتج العالم الألماني ثيودور شوان أن الحيوانات أيضًا تتكون من خلايا.

خلايا نباتية كما تظهر تحت المجهر.



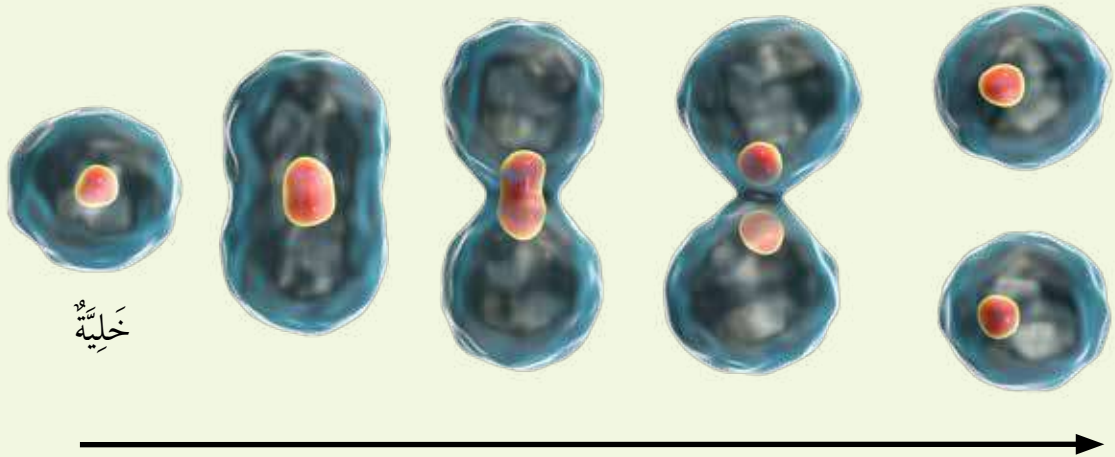
خلايا حيوانية كما تظهر تحت المجهر.

وَبِالْبَحْثِ الْمُسْتَمِرِّ، اسْتَدَلَّ الْعَالِمُ  
الْأَلْمَانِيُّ رُودَلْفُ فِيرْشُو عام 1855 م  
عَلَى أَنَّ الْخَلَايَا تَنْتُجُ مِنْ خَلَايَا أُخْرَى  
مُمَاثِلَةً لَهَا، وَذَلِكَ بِعَمَلِيَّةِ الْإِنْقِسَامِ  
الْخَلَوِيِّ الَّتِي سَادَرُسُهَا فِي صُفُوفِ  
لَا حِقَّةٍ. وَنَتِيجَةً لِهَذِهِ الْإِكْتِشَافَاتِ  
الْعِلْمِيَّةِ الْمُهْمَّةَةِ؛ جَرَى التَّوَصُّلُ إِلَى  
نَظَرِيَّةِ الْخَلِيَّةِ، الَّتِي تَتَضَمَّنُ ثَلَاثَةَ بُنُودٍ  
رَئِيسَةٍ، هِيَ:

- الْخَلِيَّةُ هِيَ الْوَحْدَةُ الْأَسَاسِيَّةُ فِي تَرْكِيْبِ أَجْسَامِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ.
- تَتَكَوَّنُ جَمِيعُ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ مِنْ خَلِيَّةٍ وَاحِدَةٍ أَوْ أَكْثَرَ.
- تَنْتُجُ كُلُّ خَلِيَّةٍ مِنْ خَلِيَّةٍ أُخْرَى مُمَاثِلَةٍ لَهَا بِعَمَلِيَّةٍ تُسَمَّى الْإِنْقِسَامِ.

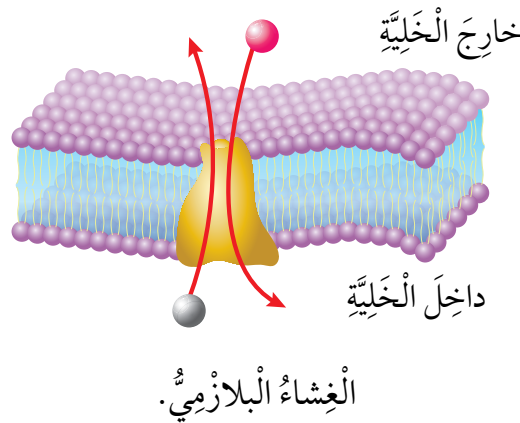
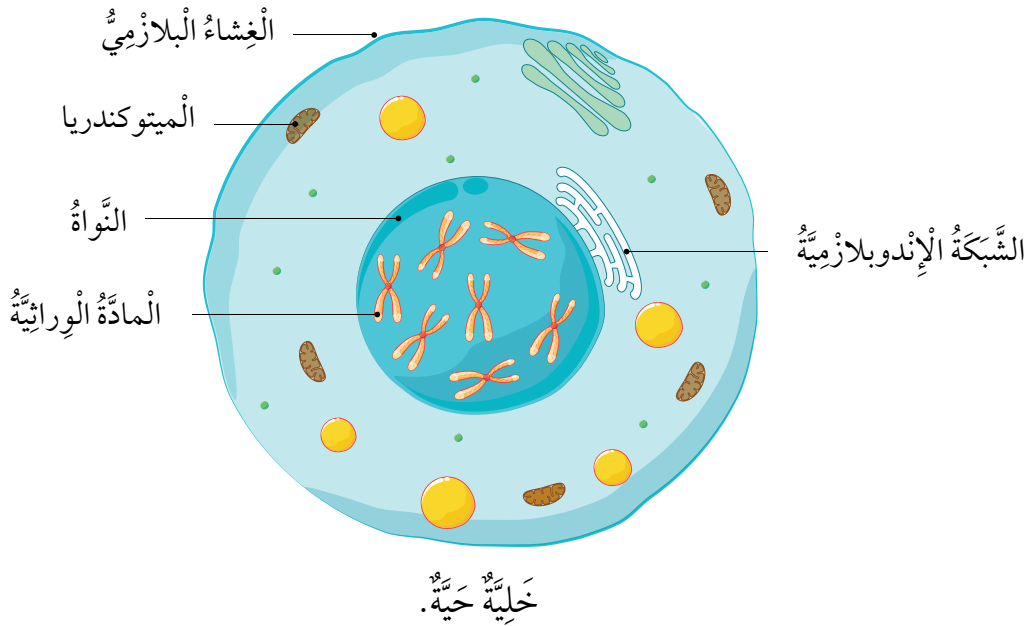
### أَتَأَمَّلُ الصُّورَ

أَوْضِحْ: أَيُّ مِنْ بُنُودِ نَظَرِيَّةِ الْخَلِيَّةِ تَصِفُ الصُّورَةَ؟



## مُكَوّناتُ الخَليّةِ

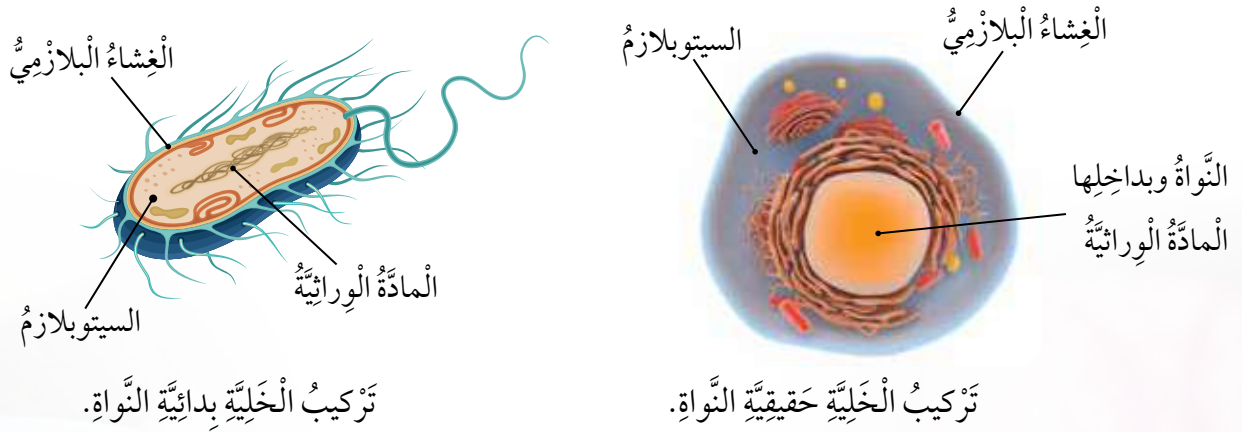
تَشْتَرِكُ خَلايا الكائِناتِ الحَيّةِ جَمِيعَها في مُكَوّناتٍ أساسِيّةٍ، هِيَ: العِشاءُ البَلازِمِيُّ، والسيتوبلازمُ، وَالْمادّةُ الوراثِيّةُ. العِشاءُ البَلازِمِيُّ **Plasma Membrane** عِشاءٌ رَقِيقٌ يُحِيطُ بِكُلِّ خَليّةٍ فَيَحْمِيها مِنَ المُؤَثِّرَاتِ الخارِجِيّةِ، وَيُسَهِّمُ في تَنْظِيمِ تَبادُلِ المَوادِّ بَينَ الخَليّةِ وما يُحِيطُ بِها، أَمّا السيتوبلازمُ **Cytoplasm**، فَهُوَ مادّةٌ هَلامِيّةٌ شَبهُ شَفافَةٍ تَتكوّنُ في مُعظَمِها مِنَ المَاءِ وَمَوادِّ ذائِبَةٍ فِيهِ، إِضافةً إِلى أَنَّهُ يَحْتَوِي عَلى تَراكيبَ مُخْتَلَفَةٍ. وَيُحاطُ السيتوبلازمُ بِالعِشاءِ البَلازِمِيِّ.



✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما أَهمِيّةُ العِشاءِ البَلازِمِيِّ لِلخَليّةِ؟

تَحَكَّمُ الْمَادَّةُ الْوَرِاثِيَّةُ فِي أَنْشِطَةِ الْخَلِيَّةِ الْمُخْتَلِفَةِ، وَقَدْ تَوَجَّدُ الْمَادَّةُ الْوَرِاثِيَّةُ دَاخِلَ تَرْكِيْبٍ مُتَخَصِّصٍ يُسَمَّى **النَّوَاةُ Nucleus**، كَمَا فِي خَلَايَا النَّبَاتَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ؛ وَبِذَا تَكُونُ هَذِهِ الْخَلَايَا **حَقِيقِيَّةَ النَّوَاةِ Eukaryote**، أَوْ قَدْ تَكُونُ الْمَادَّةُ الْوَرِاثِيَّةُ غَيْرَ مُحَاطَةٍ بِغِلَافٍ يَفْصِلُهَا عَنِ السِّيْتوبَلَازِمِ، كَمَا فِي الْبَكْتِيرِيَا؛ لِذَا تُسَمَّى **بِدَائِيَّةَ النَّوَاةِ Prokaryote**.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** مَا الْفَرْقُ بَيْنَ الْخَلِيَّةِ بِدَائِيَّةِ النَّوَاةِ وَالْخَلِيَّةِ حَقِيقِيَّةِ النَّوَاةِ؟



## مُقَارَنَةُ الْخَلَايَا.

## نشاط

الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ: (4) شَرَايِحَ جَاهِزَةً لَخَلَايَا كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ (نَبَاتٌ، حَيَوَانٌ، بَرَامِيسِيومٌ، بَكْتِيرِيَا)، مِجْهَرٌ ضَوْئِيٌّ مُرَكَّبٌ.

خُطُواتُ الْعَمَلِ:

1 **أَلْحِظُ:** أَخْتَارُ شَرِيحَةً وَأَتَفَحَّصُهَا تَحْتَ الْمِجْهَرِ بِاسْتِخْدَامِ الْعَدَسَةِ الْمُنَاسِبَةِ، ثُمَّ أَرْسُمُ مَا أَشَاهِدُهُ.

2 **أَكْرِرُ** الْخُطُوةَ (1) لِدِرَاسَةِ الشَّرَايِحِ جَمِيعِهَا.

3 **أَقَارِنُ** بَيْنَ الرَّسُومَاتِ الْأَرْبَعَةِ.

4 **أَصْنِفُ** الْخَلَايَا الَّتِي دَرَسْتُهَا إِلَى خَلَايَا حَقِيقِيَّةِ النَّوَاةِ وَخَلَايَا بِدَائِيَّةِ النَّوَاةِ.

5 **أَتَوَاصَلُ:** أَشَارِكُ زُمَلَائِي / زَمِيلَاتِي فِي مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

## الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية

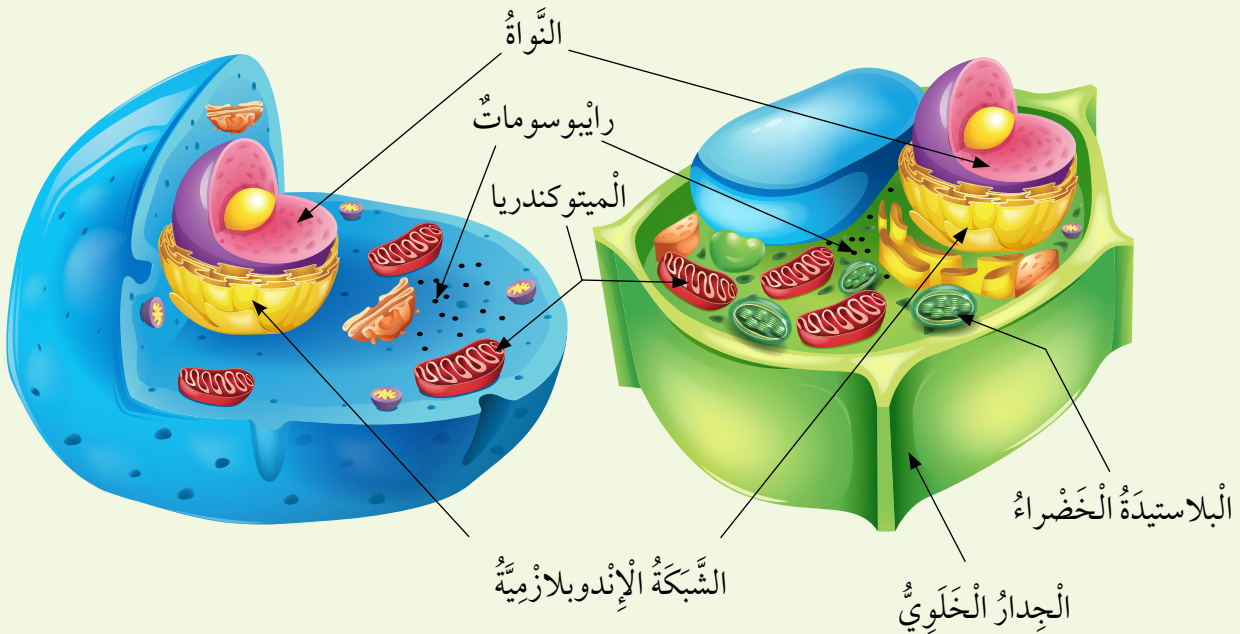
تحتوي الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية على تراكيب متخصصة بأداء وظائف معينة تسمى **العضيات** **Organelles**، ومن الأمثلة عليها: الشبكة الإندوبلازمية التي تنقل المواد داخل الخلية، والميتوكوندريا التي تنتج الطاقة الضرورية، والرايوسومات التي تعمل على تصنيع البروتينات في الخلية.

وتعد البلاستيدات من التراكيب المهمة في الخلايا النباتية، فهي المسؤولة عن صنع الغذاء في النبات بعملية البناء الضوئي. ويحيط بالخلية النباتية جدار خلوي يحافظ على ثبات شكلها ويمنحها الدعامة.

✓ **أتحقق:** أعطي أمثلة على العضيات.

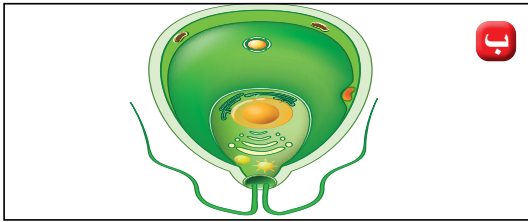
### أَتأملُ الشَّكلينِ

**أُقارنُ** بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية من حيث مكونات كلٍّ منها.

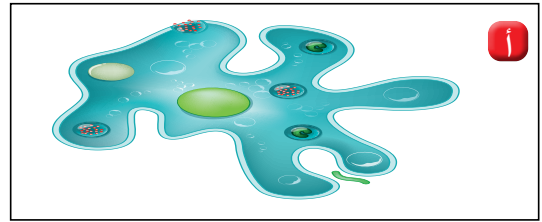


## مراجعة الدرس

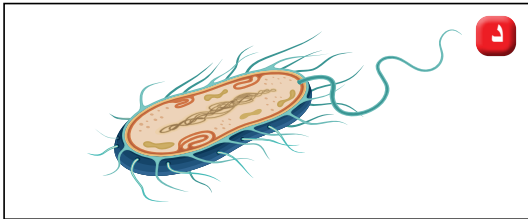
- 1 الفكرة الرئيسة: مم تتكون أجسام الكائنات الحية؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:  
● (.....): تراكيب متخصصة بأداء وظائف معينة داخل الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.
- (.....): خلايا تحتوي على نواة.
- 3 أقرن بين الرايوسومات والبلاستيدات الخضراء من حيث وظيفة كل منهما.
- 4 أطرح سؤالاً إجابته: عضوية تعمل على نقل المواد داخل الخلية.
- 5 أفسر: تستطيع النباتات إنتاج غذائها بنفسها بينما لا تتمكن الحيوانات من ذلك.
- 6 التفكير الناقد: لماذا تموت الخلايا عند فقدانها الغشاء البلازمي؟
- 7 أختار الإجابة الصحيحة: الخلية بدائية النواة مما يأتي هي:



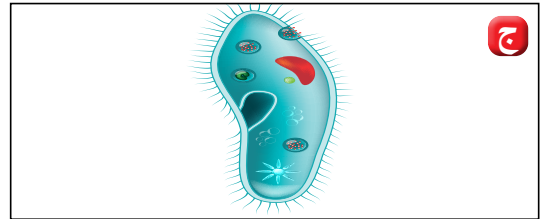
ب



ا



د



ج

العلوم مع الفيزياء



العلوم مع الفن



أبحث في كيفية تكبير المجهر  
للأشياء، وأكتب تقريراً علمياً يبين مبدأ  
عمله، ثم أناقشه مع زملائي / زميلاتي.

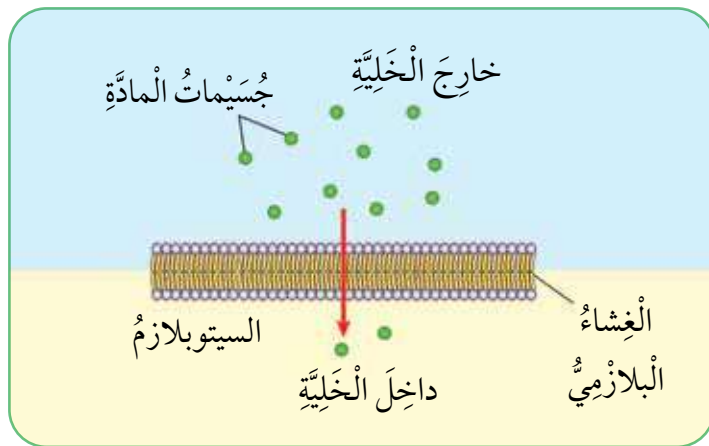
أعمل نموذجاً لخلية نباتية من مواد  
من بيتي بحيث تظهر فيها الأجزاء  
جميعها، ثم أشاركه مع زملائي / زميلاتي.

### نَقْلُ الْمَوَادِّ عَبْرَ الْغِشَاءِ الْبَلَّازِمِيِّ

تَحْتَوِي الْخَلَايَا عَلَى مَوَادِّ مُخْتَلِفَةٍ (مِثْلُ: الْمَاءِ، وَالْأَمْلاحِ، وَالْأَكْسِجِينِ)، وَتَنْتَقِلُ هَذِهِ الْمَوَادُّ مِنَ الْخَلِيَّةِ وَإِلَيْهَا عَبْرَ الْغِشَاءِ الْبَلَّازِمِيِّ بِطَرِيقٍ عِدَّةٍ؛ يَهْدَفُ الْحِفَافُ عَلَى الْإِتْرَانِ الدَّاخِلِيِّ Homeostasis لِلْخَلِيَّةِ، وَهُوَ ثَبَاتُ بَيْنَتِهَا الدَّاخِلِيَّةِ لِأَجْلِ مُسَاعَدَةِ الْخَلَايَا عَلَى أَدَاءِ وِظَائِفِهَا بِكِفَاءَةٍ.

### الْإِنْتِشَارُ

يُطْلَقُ عَلَى طَرِيقَةِ انْتِقَالِ بَعْضِ الْمَوَادِّ (مِثْلُ: الْأَكْسِجِينِ، وَثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ) عَبْرَ الْغِشَاءِ الْبَلَّازِمِيِّ مِنَ الْوَسْطِ الْأَعْلَى تَرْكِيزًا بِالْمَادَّةِ إِلَى الْوَسْطِ الْأَقْلَّ تَرْكِيزًا بِهَا مِنْ دُونِ الْحَاجَةِ إِلَى طَاقَةٍ. اسْمُ الْإِنْتِشَارِ Diffusion.



الْإِنْتِشَارُ عَبْرَ الْغِشَاءِ الْبَلَّازِمِيِّ.

### الْفَلْتَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُؤَدِّي الْخَلَايَا عَمَلِيَّاتٍ حَيَوِيَّةً تُسَهِّمُ فِي الْحِفَافِ عَلَى حَيَاةِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ.

### الْمَفَاهِيمُ وَالْمُصْطَلِحَاتُ:

- الْإِتْرَانُ الدَّاخِلِيُّ Homeostasis
- الْعَمَلِيَّاتُ الْحَيَوِيَّةُ

Biological Processes

- الْبِنَاءُ الضُّوئِيُّ Photosynthesis
- التَّنَفُّسُ الْخَلَوِيُّ

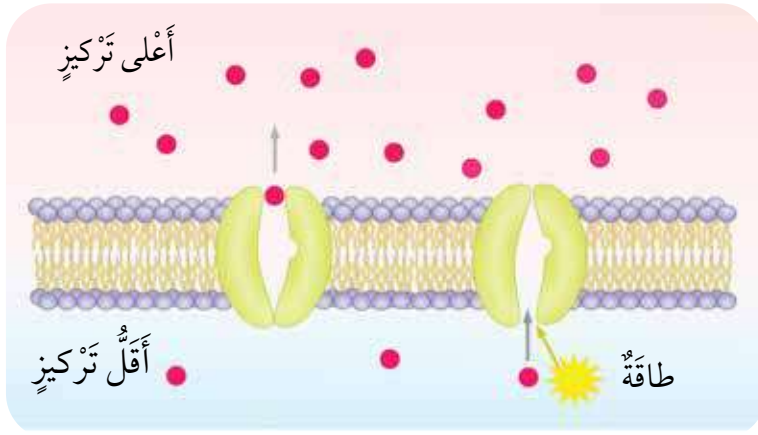
Cellular Respiration

- الْإِنْتِشَارُ Diffusion

- الْخَاصِيَّةُ الْأُسْمُوزِيَّةُ Osmosis

- النَّقْلُ النَّشِطُ Active Transport

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يُسَهِّمُ الْغِشَاءُ الْبَلَّازِمِيُّ فِي الْحِفَافِ عَلَى الْإِتْرَانِ الدَّاخِلِيِّ لِلْخَلِيَّةِ؟



النقل النشط.

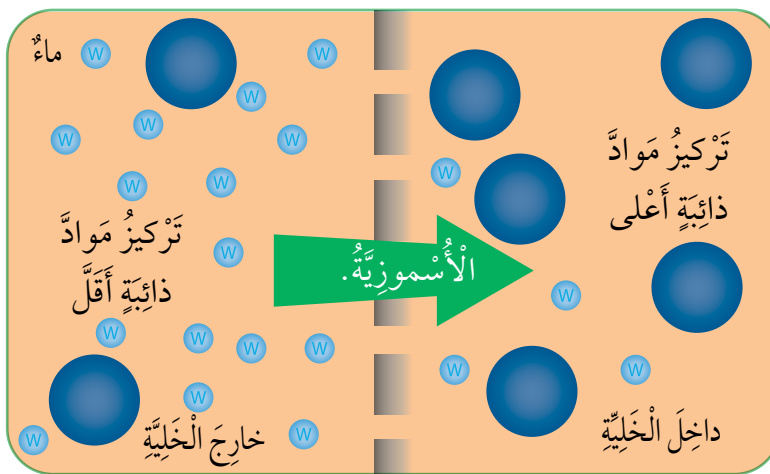
## النقل النشط

تحتاج الخلية أحيانا إلى نقل مواد بعكس اتجاه تدرج التركيز؛ أي أنها تنتقل من الوسط الأقل تركيزا إلى الوسط الأعلى تركيزا؛ لذا فإنها تحتاج إلى طاقة، وهو ما يُسمى النقل

النشط **Active Transport**.

## الخاصية الأسموزية

يُطلق على طريقة انتقال الماء من الوسط الأقل تركيزا بالمواد الذائبة فيه إلى الوسط الأعلى تركيزا بالمواد الذائبة من دون الحاجة إلى طاقة الخاصية الأسموزية **Osmosis**.



الخاصية الأسموزية.

المواد والأدوات: حبة بطاطا صغيرة، سكين، مسطرة، كأسان مع غطاءين، ماء، ملح، ورق أبيض، ملعقة، مناديل، قلم، لاصق.

### خطوات العمل:

1 أقطع شريحتين رقيقتين متماثلتين في السمك والحجم من حبة البطاطا باستخدام السكين، وأجففهما، وأضع كلاً منهما على ورقة بيضاء، ثم أرسم دائرة حول كل منهما (يساوي قطرها قطر كل شريحة).

2 ألصق على الكأس الأولى ورقة كتب عليها (ماء عذب)، وعلى الثانية ورقة كتب عليها (ماء ملح)، وأضع في كل منهما كمية متساوية من الماء، ثم أذيب ملعقتين من الملح في الكأس الثانية.

3 **أجرب:** أضع شريحة من شرائح البطاطا في كل كأس، وأغطيها، وأتركهما مدة 15 min، ثم أخرجهما وأجفف كلاً منهما، ثم أضعهما فوق الدائرة التي رسمتها، وأرسم دائرة جديدة حول كل منهما.

4 **أقيس** الفرق في قطر الدائرتين باستخدام المسطرة، وألاحظ التغيير، ثم أسجل ملاحظاتي.

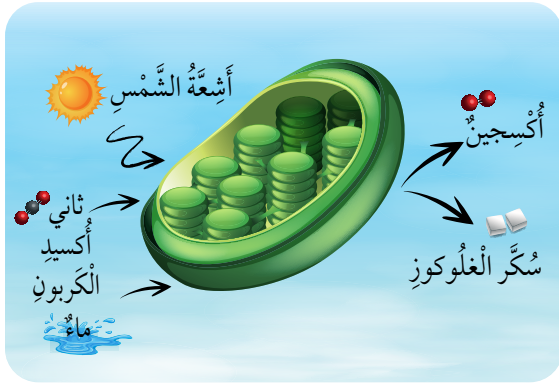
5 أكرر الخطوة (4)، على أن تكون مدة التجربة 24 h.

6 **أقيس** الفرق باستخدام المسطرة، وألاحظ التغيير، ثم أسجل ملاحظاتي.

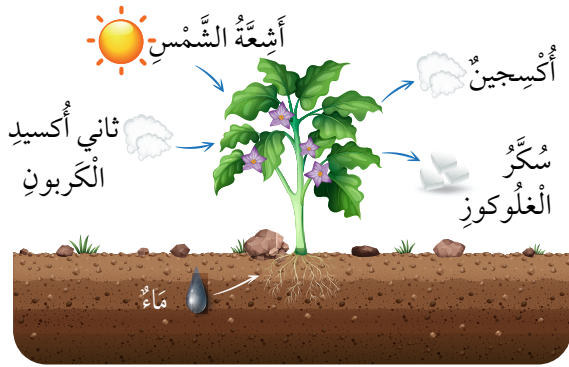
7 **أفسر** سبب أي تغييرات تطرأ على أي من قطري شريحتي البطاطا.

8 **أستدل** على عملية النقل التي أدت إلى حدوث هذا التغيير.

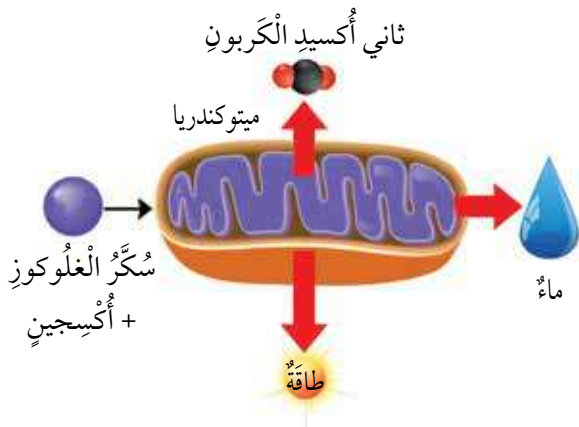
## عَمَلِيَّاتُ حَيَوِيَّةٌ



البلاستيدات والبناء الضوئي.



البناء الضوئي.



الميتوكوندريا والتنفس الخلوي.

تَحْدُثُ فِي خَلَايَا الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ عَمَلِيَّاتٌ تَتَّجُ بِوَسَاطَتِهَا مَوَادُّ مُهِمَّةٌ لِلخَلِيَّةِ، تُسَمَّى **العَمَلِيَّاتِ الحَيَوِيَّةِ Biological Processes**، وَمِنْ أَمثَلِهَا: عَمَلِيَّةُ البِنَاءِ الضَّوئِيِّ وَالتَّنَفُّسِ الخَلَوِيِّ.

## البناء الضوئي

تَسْتَطِيعُ بَعْضُ الكَائِنَاتِ الحَيَّةِ (مِثْلُ النَبَاتَاتِ وَالتَّحَالِبِ وَبَعْضِ أَنْوَاعِ البَكْتِيرِيَا) صُنْعَ غِذَائِهَا بِنَفْسِهَا، بِعَمَلِيَّةِ **البناء الضوئي Photosynthesis**، الَّتِي تَحْدُثُ بِتَفَاعُلِ المَاءِ مَعَ ثَانِي أكْسِيدِ الكَرْبُونِ بِوُجُودِ أَشْعَةِ الشَّمْسِ لِإِنْتِاجِ سَكَّرِ الغُلُوكُوزِ، وَتَتِمُّ هَذِهِ العَمَلِيَّةُ دَاخِلَ البَلَاسْتِيدَاتِ الخَضِرَاءِ، وَهِيَ عَضَيَّاتٌ تَحْوِي صَبْغَةَ الكَلُورُوفِيلِ اللَّازِمَةَ لِهَذِهِ العَمَلِيَّةِ، وَتُخزَّنُ الخَلَايَا سَكَّرَ الغُلُوكُوزِ النَّاتِجَ مِنْ عَمَلِيَّةِ البِنَاءِ الضَّوئِيِّ؛ لِلاِسْتِفَادَةِ مِنْهُ فِي إِنْتِاجِ الطَّاقَةِ، وَتُطَلَقُ الأُكْسِجِينُ إِلَى الغِلافِ الجَوِيِّ.

## التنفس الخلوي

تَحْصُلُ الكَائِنَاتُ الحَيَّةُ، وَمِنْهَا النَبَاتَاتُ وَالحَيَوَانَاتُ، عَلَى الطَّاقَةِ اللَّازِمَةِ لِلْقِيَامِ بِالعَمَلِيَّاتِ الحَيَوِيَّةِ فِي عَمَلِيَّةِ **التنفس الخلوي Cellular Respiration**، الَّتِي يَتَفَاعَلُ فِيهَا الأُكْسِجِينُ مَعَ سَكَّرِ الغُلُوكُوزِ دَاخِلَ الخَلِيَّةِ لِإِنْتِاجِ الطَّاقَةِ.

- 1 الفكرة الرئيسة: ما أهمية عمليات النقل عبر الغشاء البلازمي؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:  
 ● (.....): انتقل بعض المواد من الوسط الأعلى تركيزاً إلى الوسط الأقل تركيزاً.
- 3 أفسر: ما سبب تبادل المواد عبر الغشاء البلازمي للخلية؟
- 4 أفسر: تلجأ الخلايا إلى النقل النشط.
- 5 أقرن بين النقل النشط والانتشار من حيث اتجاه النقل في كل منهما.
- 6 التفكير الناقد: لماذا يعد العلماء تحويل كوكب الأرض إلى الكوكب الأخضر، وذلك بزراعة النباتات وتكثيرها، من أهم وسائل حماية الأرض من التلوث؟
- 7 أختار الإجابة الصحيحة: نواتج عملية التنفس الخلوي هي:  
 ا الأوكسجين وثاني أكسيد الكربون.      ب ثاني أكسيد الكربون والطاقة والماء.  
 ج الأوكسجين والطاقة والماء.      د ثاني أكسيد الكربون وسكر الجلوكوز.

العلوم مع الكتابة



أكتب قصة خيالية قصيرة عن خلية حية تحاول الوصول إلى الأتزان الداخلي، وأبين أهميته لحياتها وكيف يمكنها الوصول إليه، ثم أقرأ القصة على زملائي / زميلاتي في الصف.

العلوم مع الصحة

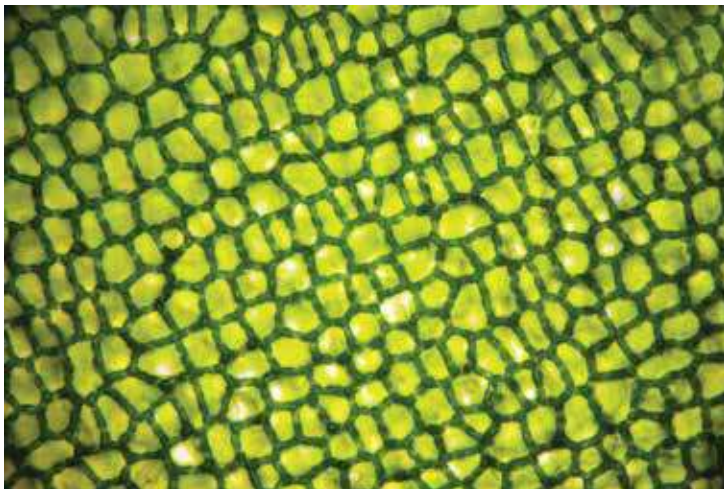


أبحث في سبب الشعور بالألم في العضلات عند ممارسة الرياضة لمدة طويلة بعد انقطاع، وأكتب تقريراً أبين فيه علاقة ذلك بالتنفس الخلوي، ثم أناقشه مع زملائي / زميلاتي.

### الْخَلَايَا وَالْأَنْسِجَةُ

تتكوّنُ أجسامُ الكائناتِ الحَيَّةِ وَحيدةِ الخَلِيَّةِ مِنْ خَلِيَّةٍ واحدةٍ تُؤدِّي جَمِيعَ الوَظَائِفِ الحَيَوِيَّةِ اللّازِمَةِ لتكاثرها وَبَقَائِهَا حَيَّةً، أمّا الكائناتُ الحَيَّةُ عَدِيدَةُ الخَلَايَا فتتكوّنُ أجسامُها مِنْ خَلَايَا مُتَنَوِّعةٍ فِي أشكالِها وَحُجُومِها، وَمُتَخَصِّصَةٍ تُؤدِّي كُلُّ مَجْمُوعَةٍ مِنْهَا وَظِيفَةً مُحدَّدةً.

تُسَمَّى مَجْمُوعَةُ الخَلَايَا المُتَشَابِهَةِ فِي التَّرْكِيبِ وَالوَظِيفَةِ الَّتِي تَعْمَلُ مَعًا لِإِثْمَامِ عَمَلِيَّاتِ حَيَوِيَّةِ ضَرُورِيَّةِ **النَّسِيجِ Tissue**، وَتَتَضَمَّنُ أجسامُ النَبَاتِ أنواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ الأنْسِجَةِ يُؤدِّي كُلُّ مِنْهَا وَظِيفَةً مُحدَّدةً، مِثْلَ إعْطَاءِ الدِّعَامَةِ لِلنَّبَاتِ، أَوْ تَخْزِينِ العِذَاءِ، وَيَحْتَوِي جِسْمُ الإنسانِ وَأَجسامُ الحَيَوَاناتِ أَيْضًا عَلَى أنْسِجَةٍ عَدَّةٍ، مِنْ الأمْثَلَةِ عَلَيْهَا النَّسِيجُ العَضَلِيُّ.



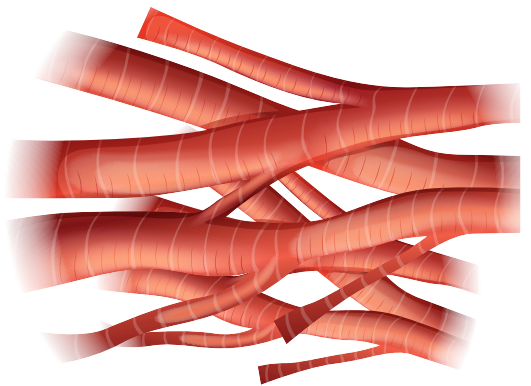
نَسِيجٌ نَبَاتِيٌّ.

### الْفُكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُعَدُّ أجسامُ الكائناتِ الحَيَّةِ أَنْظِمَةً تَتَّأَزَّرُ مُكوِّناتها لِأداءِ وَظَائِفٍ مُتَعَدِّدَةٍ تُبْقِيها حَيَّةً.

### المفاهيمُ والمُصطلحاتُ:

Tissue	● النَسِيجُ
Organ	● العُضْوُ
System	● الجِهَازُ



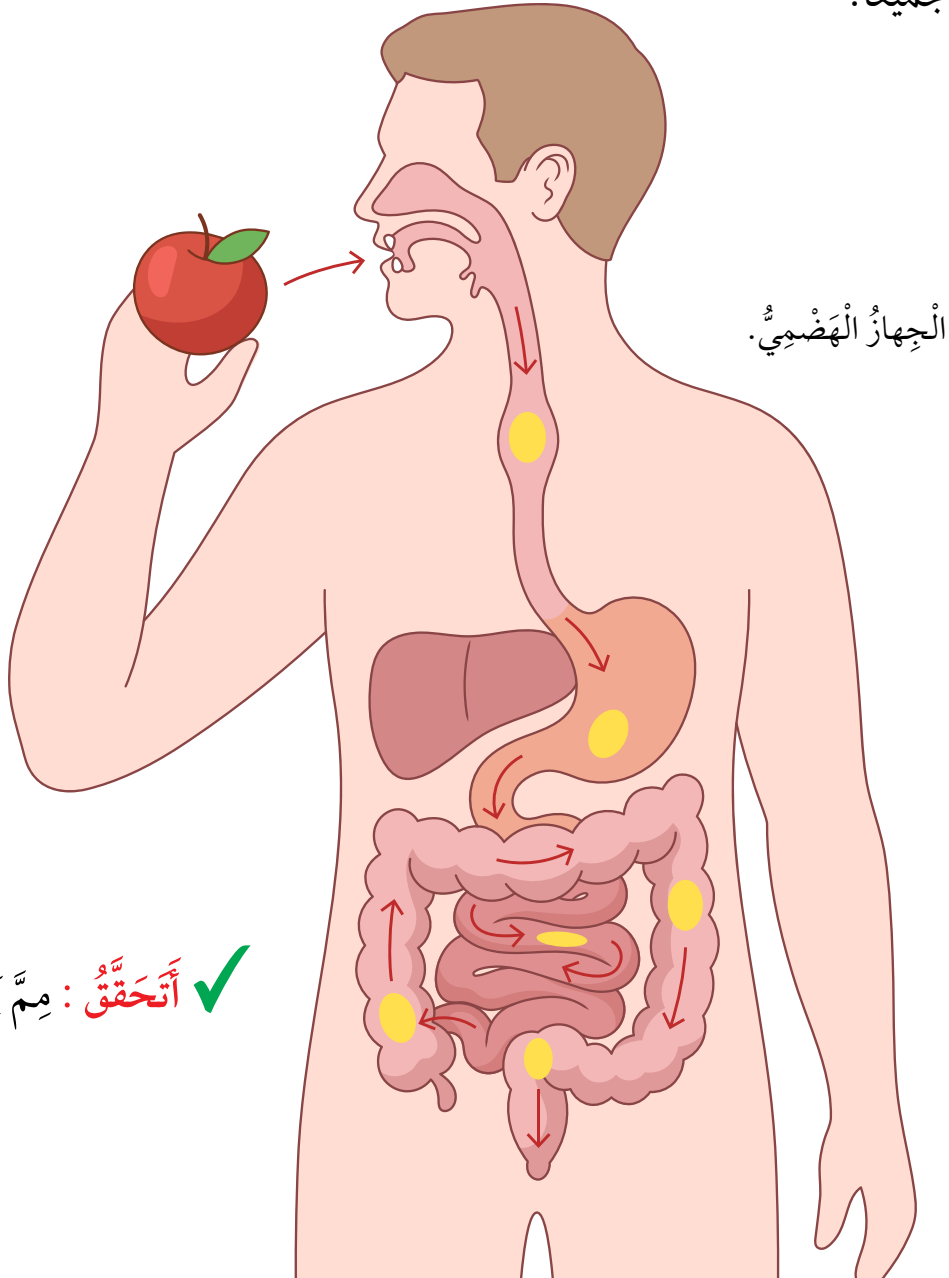
نَسِيجٌ حَيَوَانِيٌّ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما المَقْصُودُ بالنَّسِيجِ؟

## الأعضاء والأجهزة

تُكوّن مجموعة الأنسجة المختلفة التي تُؤدّي وظيفة مُتخصّصة العضو **Organ**، فالمعدة - مثلاً - عضو يتكوّن من أنسجة عدّة لها دورٌ في عمليّة الهضم، والقلب عضوٌ تعمل أنسجته معاً على ضخّ الدم إلى جميع أنحاء الجسم.

أمّا مجموعة الأعضاء التي تعمل معاً لتؤدّي وظيفة عامّة في الجسم فتُسمّى **جهازاً System**؛ فالقلم والمريء والمعدة والأمعاء - مثلاً - أعضاء تُشكّل معاً الجهاز الهضميّ المسؤول عن هضم الطّعام وامتصاصه في الجسم، ويحتاج الجهاز ليؤدّي وظيفته إلى تآزر أعضاءه جميعاً.

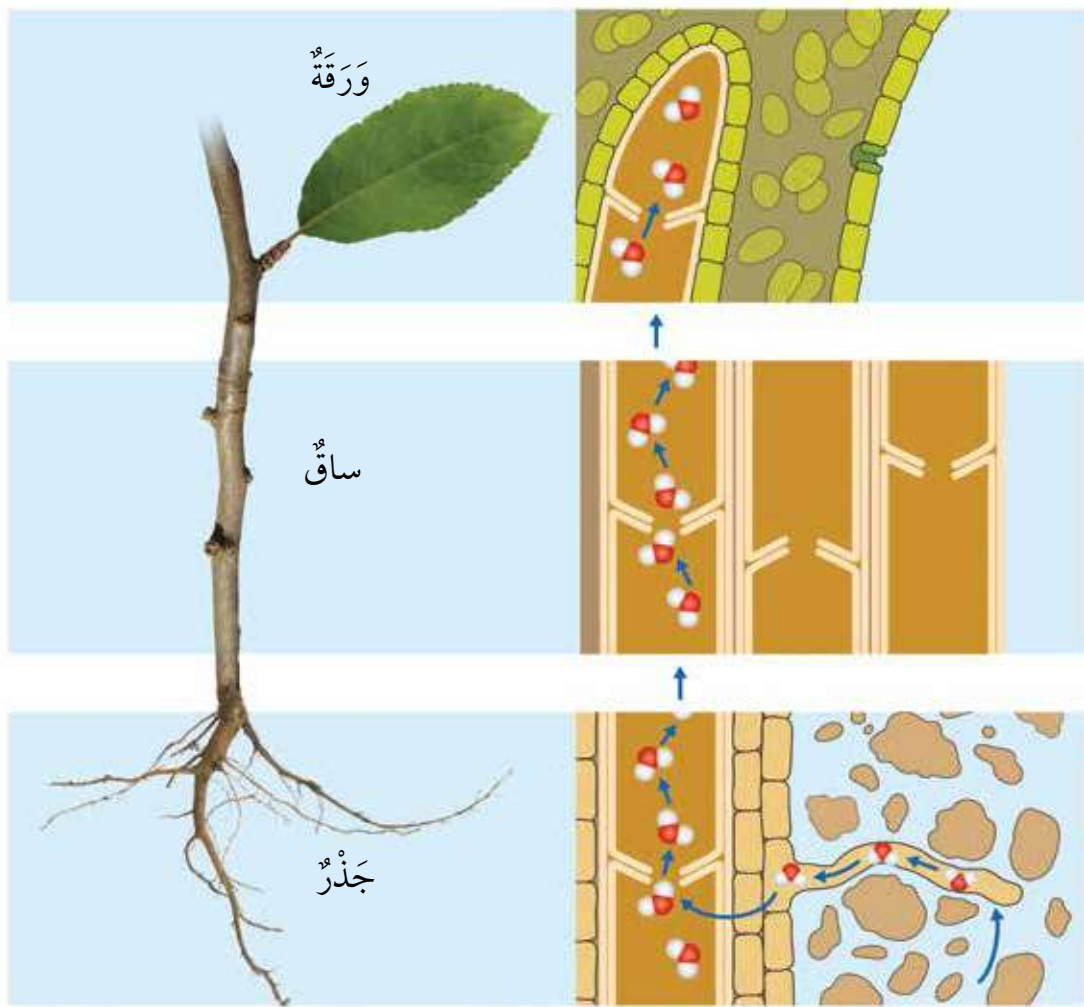


✓ **أتحقّق:** ممّ يتكوّن العضو؟

يوجد في أجسام النباتات أيضاً أعضاء تتكوّن من أنسجةٍ مُتخصّصة؛ فالجذرُ عضوٌ  
مكوّن من أنسجةٍ عدّة تمتصُّ الماءَ والأملاحَ من التُّربة، أمّا الأزهارُ فهي أعضاء  
التكاثرِ الجنسيّ في النباتاتِ الزهرية، وتعدُّ الأوراقُ أعضاءً تُؤدّي عمليّة البناءِ الضوئيّ  
لصنعِ الغذاءِ للنبات، والساقُ عضوٌ مسؤولٌ عنِ الدّعامَةِ وحملِ الأوراقِ.

ومن الأمثلة على الأجهزة في النبات جهاز النقل، الذي يتكوّن من الجذر،  
والساق، والأوراق التي تحوي أنسجةً مُتخصّصةً لأداءِ وظيفة النقل، إضافةً إلى  
وظائفها الأخرى التي سبق ذكرها.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أحدّد أعضاء النبات التي تُساعد على توصيل الماء والأملاح من التُّربة إلى الورقة.

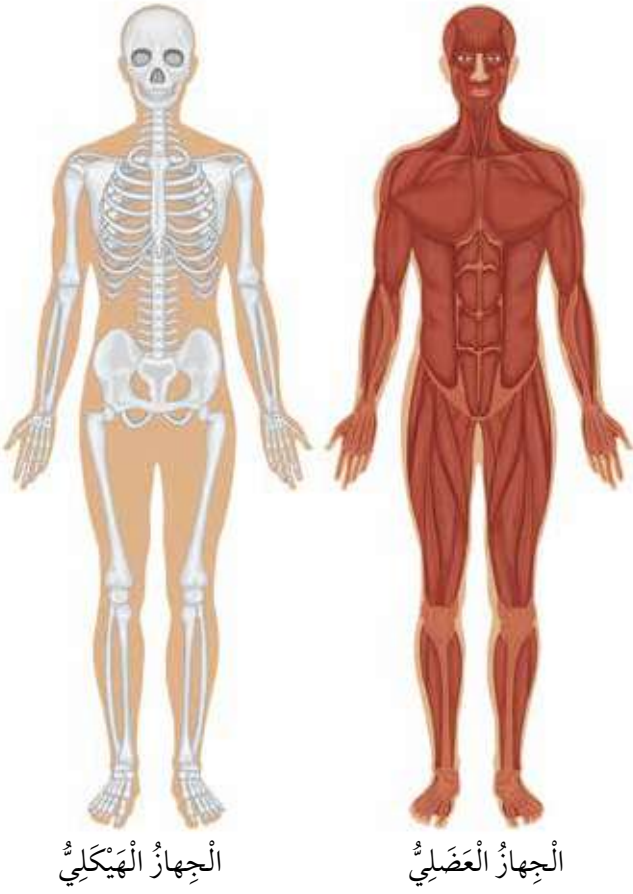


انتقال الماء في النبات.

## تَكَامُلُ أَجْهَزَةِ جِسْمِ الْإِنْسَانِ

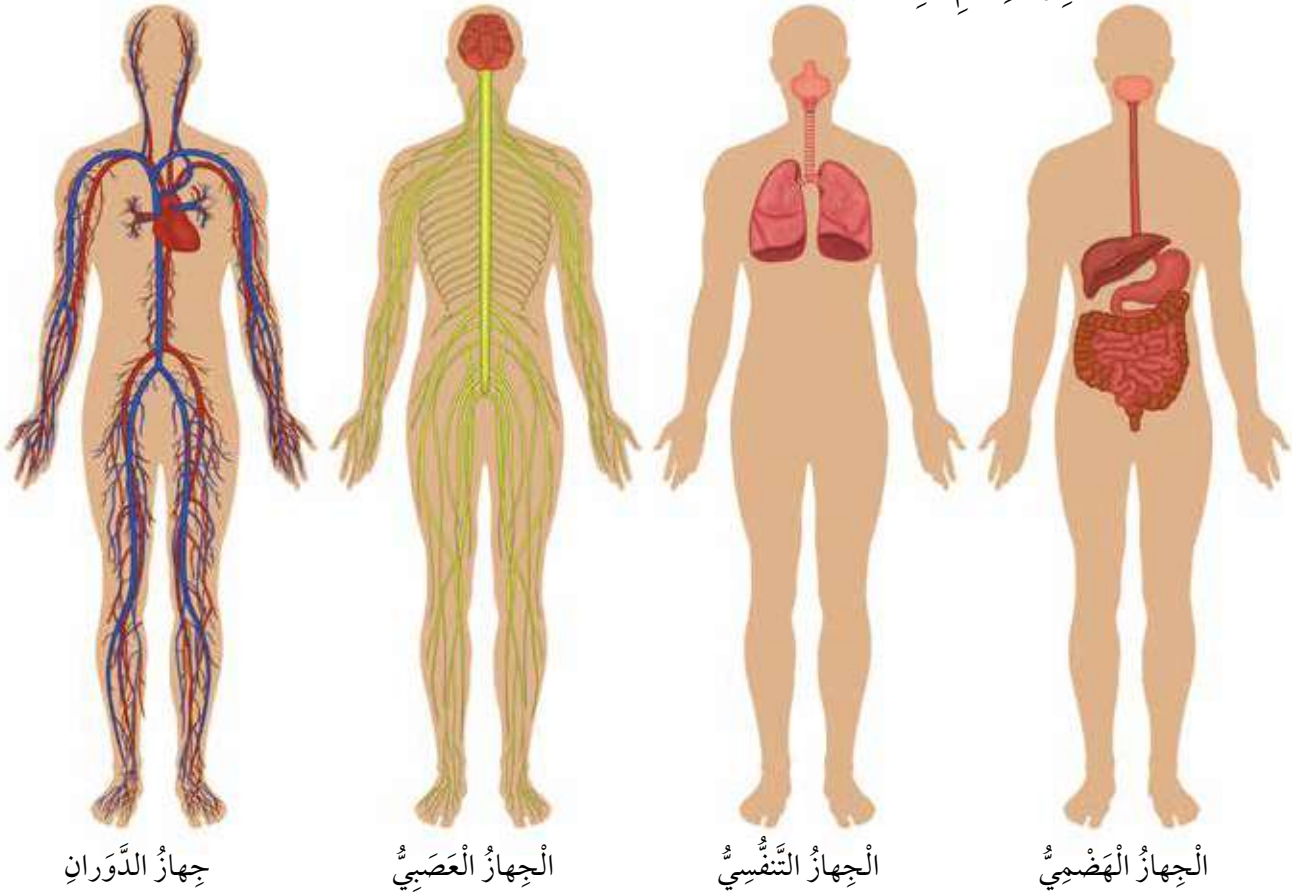
تَتَكَامَلُ أَجْهَزَةُ الْجِسْمِ بَعْضُهَا مَعَ بَعْضٍ لِأَدَاءِ وَظَائِفَ حَيَوِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ فَمَثَلًا، عِنْدَمَا أَعْطِشُ يَتَكَامَلُ الْجِهَازُ الْعَضَلِيُّ وَالْجِهَازُ الْهَيْكَلِيُّ فِي الْعَمَلِ؛ مَا يُمَكِّنُنِي مِنَ الْحَرَكَةِ لِلْإِمْسَاكِ بِكَأْسِ الْمَاءِ وَالشُّرْبِ مِنْهَا، وَيَعْمَلُ الْجِهَازُ الْهَضْمِيُّ عَلَى امْتِصَاصِ الْمَاءِ، ثُمَّ يُوزَعُهُ جِهَازُ الدَّوْرَانِ عَلَى الْخَلَايَا الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَيْهِ، وَيُعِيدُ تَجْمِيعَ الزَّائِدِ مِنْهُ، الَّذِي لَا يَحْتَاجُ إِلَيْهِ الْجِسْمُ؛ لِيُنْقَلَهُ إِلَى الْجِهَازِ الْبَوْلِيِّ، الَّذِي يَتَخَلَّصُ مِنْهُ خَارِجَ الْجِسْمِ.

### أَجْهَزَةُ جِسْمِ الْإِنْسَانِ.



الْجِهَازُ الْهَيْكَلِيُّ

الْجِهَازُ الْعَضَلِيُّ



جِهَازُ الدَّوْرَانِ

الْجِهَازُ الْعَصَبِيُّ

الْجِهَازُ التَّنَفُّسِيُّ

الْجِهَازُ الْهَضْمِيُّ

المواد والأدوات: ساعة توقيت، أوراق رسم بياني.

ملحوظة: أتعاون مع زميلي في تنفيذ النشاط.

خطوات العمل:

1 أضغط بأطراف أصابعي على المنطقة الداخلية لمعصم زميلي، وأقيس نبضاته في الوضع الطبيعي دون أن يبدل أي جهد خلال 1 min، ثم أسجل ما قسنته.

2 أطلب إلى زميلي / زميلتي المشي لمدة 1 min، وأقيس نبضاته / نبضاتها، ثم أسجل ما قسنته.

3 أطلب إلى زميلي / زميلتي الجري في مكانه لمدة 1 min، وأقيس نبضاته / نبضاتها، ثم أسجل ما قسنته.

4 أقارن القيم التي تصف نبضه في الحالات الثلاث.

5 أستنتج العلاقة بين حركة زميلي / زميلتي ومعدل نبضاته / نبضاتها.

6 أوضح التكامُل بين جهاز الدوران والجهاز العضلي على نحو رئيس وبقية أجهزة الجسم.

7 أناقش زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.

- 1 الفكرة الرئيسة: ما أهمية تآزر أعضاء الجسم المختلفة؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
  - (.....): مجموعة الأعضاء التي تعمل معاً لتؤدي وظيفة عامة في الجسم.
  - (.....): مجموعة الخلايا المتشابهة في التركيب والوظيفة التي تعمل معاً لإتمام عمليات حيوية ضرورية.
- 3 أستنتج: ما الأعضاء والأجهزة التي تشترك معاً في تمكين الحصان من الجري؟
- 4 أقرن بين النسيج والعضو من حيث مكونات كل منهما.
- 5 السبب والنتيجة: أوضح: كيف تتحرك يدي للإمساك بكأس الماء والشرب منها؟
- 6 التفكير الناقد: لماذا تختلف الأنسجة بعضها عن بعض في جسم الكائن الحي؟
- 7 أختار الإجابة الصحيحة: العضو المسؤول عن صنع الغذاء في النبات هو:
  - أ الجذر.      ب الساق.      ج الأزهار.      د الأوراق.

العلوم مع الإدارة

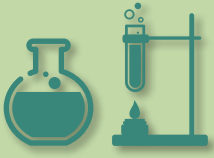


العلوم مع البيئة



أبحث في شبكة الإنترنت عن الهيكل التنظيمي للمؤسسات المختلفة، وأربط بينه وبين مستويات التنظيم في الكائن الحي، ثم أكتب تقريراً أعرضه على زملائي / زميلاتي في الصف.

أبحث في شبكة الإنترنت عن تدرج مستويات التنظيم الحيوي من الخلية إلى المجتمع الحيوي، ثم أرسوم مخططاً أعرضه على معلّمي / معلّمتي.



## زراعة الأعضاء

تعدُّ زراعة الأعضاء أفضلَ طريقةٍ لعلاجِ الفشلِ الوظيفيِّ لعضوٍ مُعيَّنٍ من أعضاء الجسمِ، وتجرى بأنْ يُستبدلَ بالأعضاءِ المُصابةِ أعضاءٌ أو أجزاءٌ من أعضاءٍ سليمةٍ من جزءٍ آخرٍ في الجسمِ نفسه أو من إنسانٍ إلى آخر.

ومن أهمِّ عمليَّاتِ زراعةِ الأعضاء التي تُجرى في الوقتِ الراهنِ بهدفِ تحسينِ جودةِ حياةِ الفردِ المُتلقيِّ للعضوِ السليمِ؛ زراعةُ الكلى، والكبدِ، والبنكرياسِ، والأمعاءِ، والقلبِ، والرئتينِ، إلا أنَّ هذه العمليَّاتِ بالغةُ التعقيدِ، وفيها تُواجهُ زراعةُ الأعضاء الكثيرَ من التحدِّياتِ.

**أَبْحَثُ** في شبكةِ الإنترنتِ عنِ الأبعادِ الأخلاقيةِ للتبرُّعِ بالأعضاءِ، ثمَّ أعدْ تقريراً أعرضه على زملائي/ زميلاتي في الصفِّ.

1 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:

● (.....): ثبات البيئة الداخلية للخلية.

● (.....): العملية التي تُستخدم فيها طاقة الشمس لإنتاج سكر الغلوكوز.

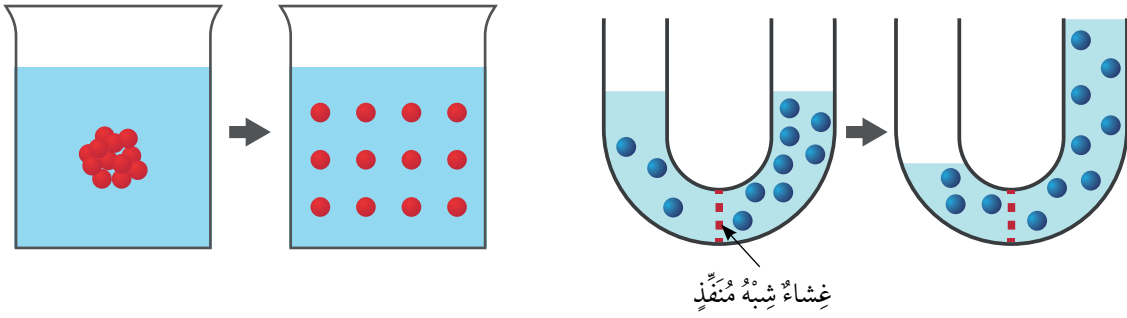
● (.....): أصغر وحدة تركيب لأجسام الكائنات الحية.

● (.....): انتقال بعض المواد من الوسط الأقل تركيزاً إلى الوسط الأعلى تركيزاً بوجود طاقة.

2 أقرن بين الخاصية الأسموزية والانتشار، بالإستعانة بالشكل الآتي:

الانتشار

الأسموزية



3 أفسر أهمية الاتزان الداخلي للخلية.

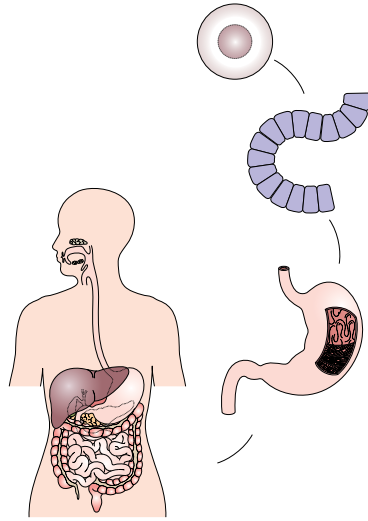
4 أستنتج أهمية تعدد عمليات النقل على جانبي الغشاء البلازمي للخلية.

5 أطرح سؤالاً إجابته الانتشار.

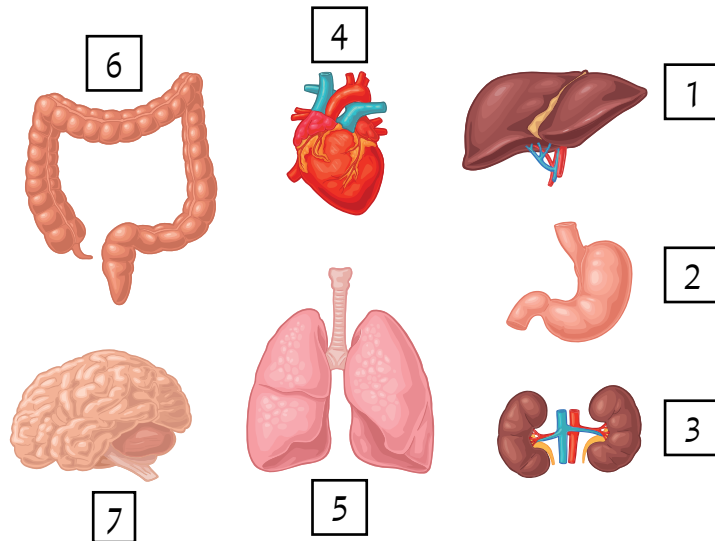
6 أُقارِنُ بَيْنَ التَّنَفُّسِ الخَلَوِيِّ وَالْبِنَاءِ الصَّوئِيِّ، بِالِاسْتِعَانَةِ بِالْجَدْوَلِ الآتِي:

الْعَمَلِيَّةُ	التَّنَفُّسُ الخَلَوِيُّ	الْبِنَاءُ الصَّوئِيُّ
العُصْبَةُ الْمَسْؤُولَةُ عَنْهَا		
المَوَادُّ النَّاتِجَةُ		
المَوَادُّ الْمُتفاعِلَةُ		
الحَاجَةُ إِلَى الطَّاقَةِ		

7 يُعَبِّرُ الشَّكْلُ الآتِي عَنْ مُسْتَوِيَاتِ التَّنْظِيمِ فِي الْإِنْسَانِ. أَصِفْ كُلَّ مُسْتَوًى مِنْ هَذِهِ الْمُسْتَوِيَاتِ.



8 أُسْتَبِحُ: أَحَدِّدُ الْأَعْضَاءَ الَّتِي تُعَدُّ مِنْ مُكوِّنَاتِ الْجِهَازِ نَفْسِهِ، وَأَوْضِّحُ وَظِيفَةَ الْجِهَازِ.



## 9 أختارُ الإجابةَ الصحيحةَ:

(1) توجدُ المادةُ الوراثيةُ داخلَ خليةٍ نباتيةٍ في:

- أ) الغشاءِ البلازميِّ.      ب) السيتوبلازم.  
ج) النواة.      د) الشبكة الإندوبلازمية.

(2) تختلفُ خليةٌ حيوانيةٌ عنَ خليةٍ بكتيريةٍ بأنها:

- أ) تحتوي على نواة.      ب) حية.  
ج) تحتوي على سيتوبلازم.      د) تحاطُ بغشاءٍ بلازميِّ.

(3) الترتيبُ الصحيحُ لمستوياتِ التنظيمِ في الكائنِ الحيِّ هو:

- أ) خليةٌ، عضوٌ، جهازٌ، نسيجٌ.      ب) خليةٌ، نسيجٌ، عضوٌ، جهازٌ.  
ج) خليةٌ، جهازٌ، عضوٌ، نسيجٌ.      د) خليةٌ، نسيجٌ، جهازٌ، عضوٌ.

(4) العضوُ المسؤولُ عنَ ضخِّ الدمِّ إلى أجزاءِ الجسمِ هو:

- أ) المريءُ.      ب) البلعومُ.  
ج) المعدةُ.      د) القلبُ.

(5) الجهازُ المسؤولُ عنَ توزيعِ الماءِ - بعدَ امتصاصِهِ - على خلايا الجسمِ هو:

- أ) الهضميُّ.      ب) التنفسيُّ.  
ج) الدورانُ.      د) الإخراجُ.

(6) تُمثلُ العينُ في مستوياتِ التنظيمِ:

- أ) نسيجًا.      ب) خليةً.  
ج) عضوًا.      د) جهازًا.

## الخاصية الأسموزية

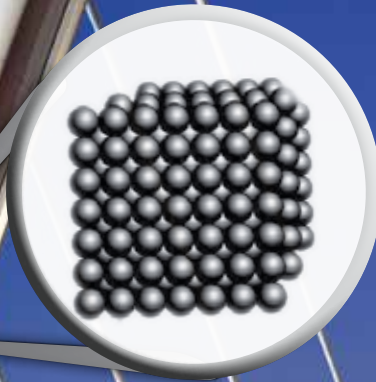
- أخطط لتجربة أُبين فيها دور الخاصية الأسموزية في الاتزان الداخلي، باستخدام الزبيب.
- أضع بعض حبات الزبيب في كوب ماء عذب لمدة 5 h، وأترك بعضها الآخر في وعاء.
- أقارن حجم حبات الزبيب التي وضعتها في الماء مع تلك التي بقيت خارجة، ثم أسجل ملاحظاتي.
- أستنتج سبب تغير حجم حبات الزبيب.
- أفسر النتائج التي تظهر خلال التجربة.
- أعرف الخاصية التي استكشفتها في هذه التجربة.
- أستعين بمعلمي / معلّمي للتأكد من صحة ما توصلت إليه.
- أتواصل: أشارك زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.



# 2

# الْوَحْدَةُ

## المادة



### الفكرة العامة



تتكوّن المادة من جسيمات متناهية في الصغر تُسمّى الذرّات.

## قائمة الدروس



الدرس (1): الذرات والجزيئات.

الدرس (2): الفلزات واللافلزات.



الذهب فلز يتكون من نوع واحد من الذرات، والكبريت لافلز يتكون من نوع واحد من الجزيئات.  
ما الفرق بين الذرة والجزيء؟ وما الخصائص التي تميز الفلزات من اللافلزات؟

أتهياً



خُطُواتُ العَمَلِ:

1 **أَجْمَعُ بَياناتي:** أَنْشِئْ جَدُولًا مُكوِّنًا مِنْ ثَلَاثَةِ أَعْمَدَةٍ؛ عُنْوَانُ الأَوَّلِ (اسْمُ العُنْصُرِ)، وَعُنْوَانُ الثَّانِي (اللَّمَعَانُ)، وَعُنْوَانُ الثَّالِثِ (قابِلِيَّةُ العُنْصُرِ لِلطَّرْقِ).

2 **أَلِاحِظُ:** أَتَفَحَّصُ لَمَعَانَ كُلِّ عُنْصُرٍ. أَيُّ مِنْهَا لَامِعٌ؟ أَسجِّلْ مَلاحِظاتي فِي الجَدُولِ.

3 **أُجَرِّبُ:** أَسْتَحْدِمُ المِطْرَقَةَ، وَأَطْرُقُ كُلَّ عُنْصُرٍ مَرَّاتٍ عِدَّةً. أَيُّ مِنْهَا قابِلٌ لِلطَّرْقِ مِنْ دُونِ أَنْ يَتَكَسَّرَ أَوْ يَتَفَتَّتَ؟ أَسجِّلْ مَلاحِظاتي فِي الجَدُولِ.

4 **أَحَدِّدُ العِناصِرَ الصُّلْبَةَ اللَّامِعَةَ وَالقابِلَةَ لِلطَّرْقِ.**

5 **أَحَدِّدُ العِناصِرَ غَيْرَ اللَّامِعَةَ وَالهِشَّةَ.**

6 **أَصنِّفُ** العِناصِرَ الوارِدَةَ فِي الجَدُولِ إِلى فِلِزَّاتٍ لَامِعَةٍ وَقابِلَةٍ لِلطَّرْقِ، وَلا فِلِزَّاتٍ هِشَّةٍ وَغَيْرِ لَامِعَةٍ.

7 **أَتَوَقَّعُ:** مِمَّ تَتكوَّنُ العِناصِرُ الَّتِي دَرَسْتُها؟

### المَوادُّ وَالأَدواتُ

صَفِيحَةٌ نُحاسٍ، صَفِيحَةٌ خارِصِيْنِ، مَسْحوقُ كَبْرِيتٍ، قِطْعَةٌ كَرْبونٍ، مِطْرَقَةٌ، قُفَّازانِ.



مَهارةُ العِلْمِ



التَّصنيفُ: أَضَعُ الأَشياءَ فِي مَجْموعاتٍ وَفَقًّا لِتَشابُهها فِي صِفةٍ أَوْ أَكْثَرَ.

## الدَّرَاتُ

تَنَوَّعُ الْمَوَادِّ مِنْ حَوْلِنَا وَتَخْتَلِفُ فِي خَصَائِصِهَا؛  
إِذْ تَتَكَوَّنُ مِنْ عَنَاصِرٍ مُخْتَلِفَةٍ. وَتُعَدُّ الدَّرَّةُ Atom  
أَصْغَرَ جُزْءٍ مِنَ الْعُنْصُرِ تُكْسِبُهُ خَصَائِصُهُ الَّتِي تُمَيِّزُهُ  
عَنْ غَيْرِهِ مِنَ الْعَنَاصِرِ. وَالدَّرَاتُ جُسَيْمَاتٌ مُتَّنَاهِيَةٌ  
فِي الصَّغَرِ لَا يُمَكِّنُنَا رُؤْيُهَا بِالْمَجْهَرِ الضُّوئِيِّ الْمُرَكَّبِ؛  
إِلَّا أَنَّهُ تَوْجَدُ مَجَاهِرٌ خَاصَّةٌ أَكْثَرُ تَعْقِيدًا تُمَكِّنُنَا مِنْ  
رُؤْيَةِ تَرْتِيبِهَا.

مَجْهَرٌ ذَرِّيٌّ يُظْهِرُ تَرْتِيبَ  
دَّرَاتِ مَادَّةٍ.

### الْقَلْبَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَخْتَلِفُ الْمَوَادُّ فِي خَصَائِصِهَا  
بِاخْتِلَافِ الْعَنَاصِرِ الْمَكُونَةِ  
لَهَا. وَتُعَدُّ الدَّرَّةُ أَصْغَرَ جُزْءٍ  
فِي الْعُنْصُرِ.

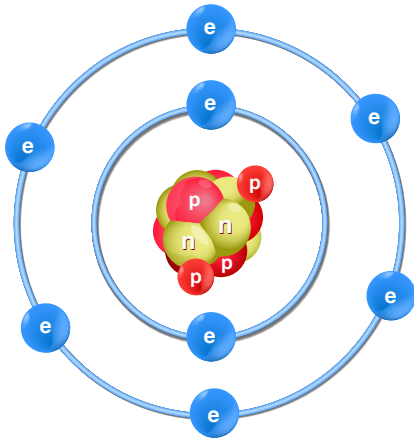
### الْمَفَاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحَاتُ:

Atom الدَّرَّةُ ●

Molecule الْجُزْيَاءُ ●

## مُكوّناتُ الذَّرّةِ

تتكوّن الذَّرّةُ مِنْ ثَلَاثَةِ أَنْواعٍ مِنَ الجُسيماتِ، هِيَ: البروتوناتُ، والنيوتروناتُ، والإلِكتروناتُ. وَقَدِ اتَّفَقَ العُلَماءُ عَلى تَمثيلِ نَموذجِ الذَّرّةِ بِشَكلِ كُرَوِيٍّ، مَركَزُهُ نَواةٌ تَحْتَوِي عَلى البروتوناتِ، وَهِيَ جُسيماتٌ مَوجِبَةُ الشَّحْنَةِ، وَالنيوتروناتِ، وَهِيَ جُسيماتٌ شَحْنَتُها مُتعادِلَةٌ، وَيَدورُ حَولَ نَواةِ الذَّرّةِ جُسيماتٌ سَالِبَةُ الشَّحْنَةِ تُسَمَّى الإلِكتروناتُ.

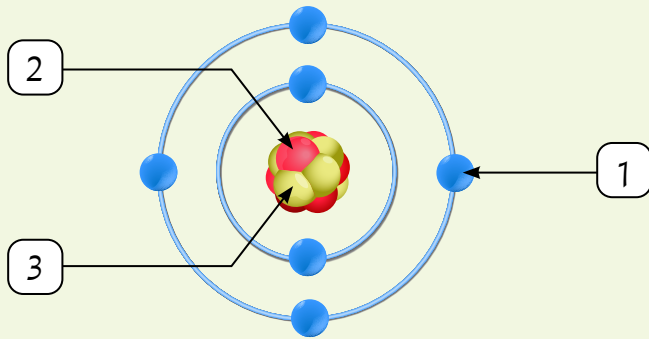


● البروتون p ● النيوترون n ● الإلِكترون e

نَموذجُ ذَرَّةِ الأُكسِجينِ.

يُحدِّدُ عَدَدُ البروتوناتِ هُويَّةَ العُنصرِ عَن غَيرِهِ مِنَ العَناصِرِ؛ فَمِثْلاً، تَحْتَوِي ذَرَّةُ الكَربونِ عَلى سِتَّةِ بروتوناتٍ فِي نَوايِها، فِي حينِ أَنَّ ذَرَّةَ الأُكسِجينِ تَحْتَوِي عَلى ثَمانيَّةِ بروتوناتٍ فِي نَوايِها، وَلا يَوجَدُ عُنصرانِ تَحوي ذَرَاتِهِما العَدَدَ نَفسَهُ مِنَ البروتوناتِ.

### أَتأملُ الشَّكْلَ

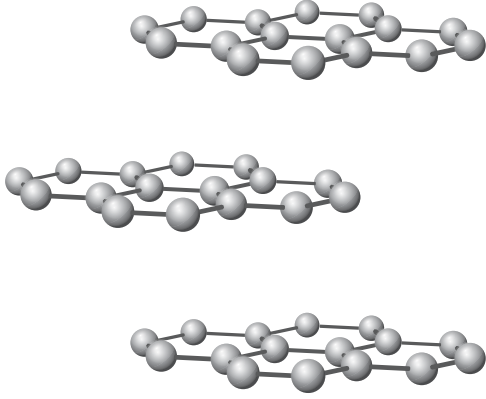


أُحدِّدُ نَوعَ شَحْنَةِ كُلِّ مَن: (1)، وَ(2)، وَ(3).

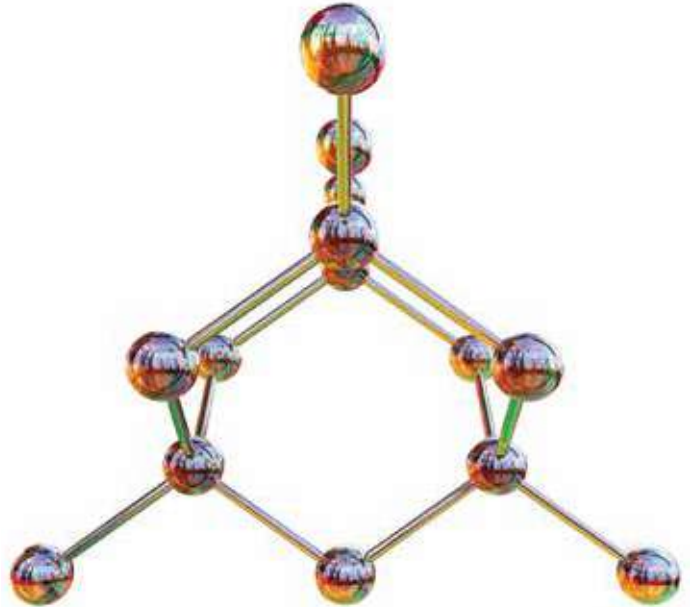
● البروتون p ● النيوترون n ● الإلِكترون e

## تَرْتِيبُ الذَّرَاتِ

تَتَرْتَّبُ ذَرَاتُ عَنَاصِرِ المَوَادِّ المُخْتَلِفَةِ  
بِأَشْكَالٍ مُعَيَّنَةٍ، فَيُؤَثِّرُ ذَلِكَ فِي خِصَائِصِهَا  
وَاسْتِخْدَامَاتِهَا، فَمِثْلًا تَتَرْتَّبُ ذَرَاتُ الكَرْبُونِ  
المُكَوَّنَةَ لِلْغَرَايِثِ عَلَى شَكْلِ طَبَقَاتٍ  
مُتَوَازِيَةٍ، مُكَوَّنَةً مَادَّةَ الغَرَايِثِ اللِّينَةِ،  
وَالسَّهْلَةَ الكَسْرِ، وَذَاتِ اللُّونِ الأَسْوَدِ، الَّتِي  
تُسْتَخْدَمُ فِي صِنَاعَةِ أَقْلَامِ الرِّصَاصِ. فِي  
حِينَ تَتَرْتَّبُ ذَرَاتُ الكَرْبُونِ فِي المَاسِ عَلَى  
شَكْلِ رُبَاعِيٍّ الأَوْجِهَةِ، الَّذِي يُسْتَخْدَمُ فِي  
صِنَاعَةِ الحُلِيِّ.



الغرافيتُ



الماسُ

المواد والأدوات: قطع معجون ذات لون واحد، ورق أبيض، أقلام ألوان، أعواد تنظيف الأسنان.  
خطوات العمل:

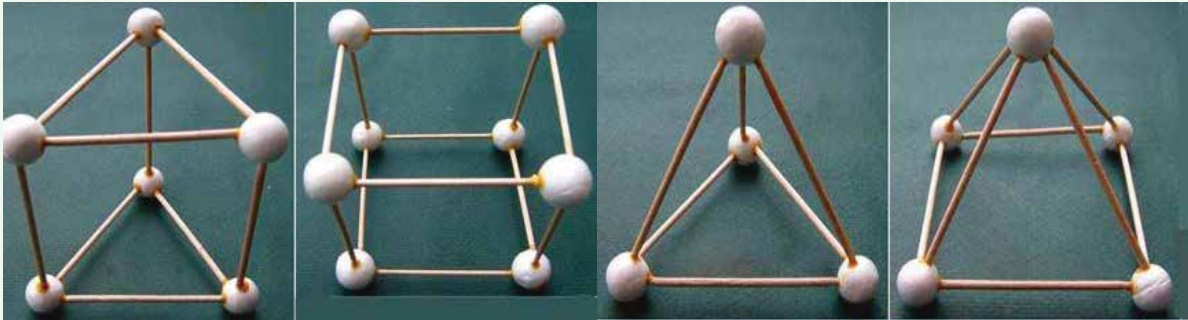
1 أشكل من المعجون (10) كرات صغيرة ومماثلة في الحجم.

2 أصمم نموذجًا: أصل الكرات مع بعضها باستخدام أعواد تنظيف الأسنان، بحيث أحصل على شكل محدد.

3 أقرن نموذجي بنماذج زملائي / زميلاتي، وأرسم كلاً منها في المكان المخصص له.

4 أستنج: لماذا تختلف المواد المكوّنة من النوع نفسه من الذرات في خصائصها؟

5 أتواصل: أناقش زملائي / زميلاتي في النتائج التي توصلت إليها.

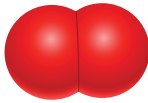
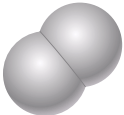



✓ أتحقّق: أقرن بين ذرات الجرافيت والماس من حيث نوعها وترتيبها.

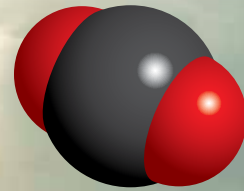
## الجزيئات

دَرَسْتُ سَابِقًا أَنَّ الْعُنْصَرَ مَادَّةٌ نَقِيَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنْ نَوْعٍ وَاحِدٍ مِنَ الذَّرَاتِ لَا يُمَكِّنُ تَجْزِئَتَهَا إِلَى مَوَادِّ أَبْسَطَ مِنْهَا بِالطَّرَائِقِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ أَوْ الْفِيْزِيَاءِيَّةِ الْبَسِيْطَةِ؛ إِذْ تُوجَدُ بَعْضُ الْعُنَاصِرِ عَلَى شَكْلِ ذَرَاتٍ، مِثْلَ الذَّهَبِ (Au) وَالْأَلْمِنِيُومِ (Al)، وَبَعْضُهَا يُوجَدُ عَلَى شَكْلِ جُزَيْئَاتٍ. وَيَتَكَوَّنُ الْجُزَيْءُ Molecule مِنْ اتِّحَادِ ذَرَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ النَّوْعِ نَفْسِهِ أَوْ مِنْ أَنْوَاعِ ذَرَاتٍ مُخْتَلِفَةٍ.

يُعْبَرُ عَنِ الْجُزَيْءِ بِرَمْزٍ يَدُلُّ عَلَى أَنْوَاعِ الذَّرَاتِ الْمَكُونَةِ لَهُ وَرَقْمٍ يَدُلُّ عَلَى عَدَدِ كُلِّ مِنْهَا؛ مِثْلَ جُزَيْءِ الْأُكْسِجِينِ (O<sub>2</sub>) الَّذِي يَتَكَوَّنُ مِنْ اتِّحَادِ ذَرَّتَيْ أُكْسِجِينٍ، وَجُزَيْءِ الْهَيْدْرُوجِينِ (H<sub>2</sub>) الَّذِي يَتَكَوَّنُ مِنْ اتِّحَادِ ذَرَّتَيْ هَيْدْرُوجِينٍ. وَعِنْدَ اتِّحَادِ ذَرَّتَيْنِ مِنَ الْهَيْدْرُوجِينِ مَعَ ذَرَّةٍ أُكْسِجِينٍ يَتَكَوَّنُ جُزَيْءُ الْمَاءِ (H<sub>2</sub>O)، أَمَّا إِذَا اتَّحَدَتِ ذَرَّتَا أُكْسِجِينٍ مَعَ ذَرَّةٍ كَرْبُونٍ فَيَتَكَوَّنُ جُزَيْءُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ (CO<sub>2</sub>). أَتَأَمَّلُ الْجَدْوَلَ الْآتِيَّ الَّذِي يُبَيِّنُ جُزَيْئَاتِ مَوَادِّ مُخْتَلِفَةٍ.

الجُزَيْءُ	المَادَّةُ
	الأُكْسِجِينُ (O <sub>2</sub> )
	الهِيدْرُوجِينُ (H <sub>2</sub> )
	المَاءُ (H <sub>2</sub> O)

جُزَيْءُ (CO<sub>2</sub>)



✓ **أَتَحَقَّقُ:** مِمَّ يَتَكَوَّنُ الْجُزَيْءُ؟

## مراجعة الدرس

1 الفكرة الرئيسة: مم تتكون المادة؟

2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:

● (.....): مادة نقيّة تتكوّن من نوع واحد من الذرّات لا يُمكن

تجزئتها إلى أبسط منها بالطرائق الكيميائيّة أو الفيزيائيّة البسيطة.

● (.....): يتكوّن من اتحاد ذرتين أو أكثر من النوع نفسه أو من

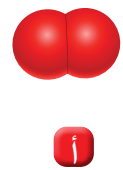
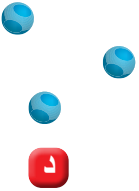
أنواع ذرّات مُختلفة.

3 التفكير الناقد: لماذا تطلّب اكتشاف العلماء مكونات المادة جهودًا كبيرة واستغرق

زمنًا طويلًا؟

4 أطرح سؤالًا إجابته: جسيمات موجبة الشحنة تُوجد في نواة الذرة.

5 أختار الإجابة الصحيحة: الشكل الذي يمثّل جزيء الماء هو:



العلوم مع الرياضيات



العلوم مع الفن



إذا كان لديّ 6 جزيئات من ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ )، فكّم عدد ذرّات الأكسجين (O) المكوّنة لها؟

أصمّم، باستخدام المعجون الملون وأعواد تنظيف الأسنان، نموذج جزيء الكلور ( $Cl_2$ ).

## تَرْتِيبُ العَنَاصِرِ فِي الجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ

رَتَّبَ العُلَمَاءُ العَنَاصِرَ فِي الجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ **Periodic Table**، وَهُوَ مُرَبَّعَاتٌ تَتَرْتَّبُ فِي صُفُوفٍ أفُقِيَّةٍ تُسَمَّى الدَّوْرَاتِ، وَأَعْمِدَةً رَأْسِيَّةً تُسَمَّى المَجْمُوعَاتِ، وَيَحْتَوِي كُلُّ مُرَبَّعٍ عَلَى مَعْلُومَاتٍ عَنِ العُنْصُرِ؛ مِنْهَا: اسْمُ العُنْصُرِ وَرَمْزُهُ الكِيمِيَائِيُّ وَعَدَدُ البروتوناتِ الَّذِي يُمَيِّزُهُ عَنِ غَيْرِهِ مِنَ العَنَاصِرِ؛ فَمَثَلًا، يُمَثِّلُ المُرَبَّعُ الأَوَّلُ إِلَى أَعْلَى يَسَارِ الجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ عُنْصُرَ الهِيدْرُوجِينِ، وَرَمْزُهُ الكِيمِيَائِيُّ H، وَفِي نِهَائِهِ الصَّفِّ الأفُقِيِّ نَفْسَهُ عُنْصُرَ الهِيلِيُومِ He. تَتَشَابَهُ عَنَاصِرُ المَجْمُوعَةِ الوَاحِدَةِ فِي خِصَائِصِهَا الفِيزِيَائِيَّةِ وَالكِيمِيَائِيَّةِ، وَتَتَكَرَّرُ الخِصَائِصُ بِشَكْلِ دَوْرِيٍّ فِي الدَّوْرَةِ الوَاحِدَةِ؛ لِذَلِكَ سُمِّيَ الجَدْوَلُ الدَّوْرِيُّ.

### الفُئْدَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُصَنَّفُ العَنَاصِرُ بِحَسَبِ خِصَائِصِهَا الفِيزِيَائِيَّةِ إِلَى فِلِزَاتٍ وَلا فِلِزَاتٍ وَأَشْبَاهِ فِلِزَاتٍ.

### المَفَاهِيمُ وَالمُصْطَلَحَاتُ:

- الجَدْوَلُ الدَّوْرِيُّ Periodic Table
- الفِلِزَاتُ Metals
- اللَّا فِلِزَاتُ Nonmetals
- أَشْبَاهُ الفِلِزَاتِ Metalloids
- قَابِلِيَّةُ الطَّرْقِ Malleable
- قَابِلِيَّةُ السَّحْبِ Ductile

### أَتَأَمَّلُ الجَدْوَلَ

أَكْتُبُ أَسْمَاءَ العَنَاصِرِ وَرَمُوزَهَا الَّتِي تَقَعُ فِي الدَّوْرَةِ الثَّالِثَةِ مِنَ الجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ.

الدَّوْرَةُ →

المَجْمُوعَةُ ↓

الجدول الدوري للعناصر

رمز العنصر → Fe  
اسم العنصر → Iron

1 IA	2 IIA	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8 VIII	9 VIII	10 VIII	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H Hydrogen (1.008)	2 He Helium (4.0026)	3 Li Lithium (6.941)	4 Be Beryllium (9.0122)	5 B Boron (10.811)	6 C Carbon (12.011)	7 N Nitrogen (14.007)	8 O Oxygen (15.999)	9 F Fluorine (18.998)	10 Ne Neon (20.180)	11 Na Sodium (22.990)	12 Mg Magnesium (24.305)	13 Al Aluminum (26.982)	14 Si Silicon (28.086)	15 P Phosphorus (30.974)	16 S Sulfur (32.06)	17 Cl Chlorine (35.453)	18 Ar Argon (39.948)
19 K Potassium (39.098)	20 Ca Calcium (40.078)	21 Sc Scandium (44.956)	22 Ti Titanium (47.88)	23 V Vanadium (50.942)	24 Cr Chromium (52.00)	25 Mn Manganese (54.938)	26 Fe Iron (55.845)	27 Co Cobalt (58.933)	28 Ni Nickel (58.693)	29 Cu Copper (63.546)	30 Zn Zinc (65.38)	31 Ga Gallium (69.723)	32 Ge Germanium (72.630)	33 As Arsenic (74.922)	34 Se Selenium (78.96)	35 Br Bromine (79.904)	36 Kr Krypton (83.80)
37 Rb Rubidium (85.468)	38 Sr Strontium (87.62)	39 Y Yttrium (88.906)	40 Zr Zirconium (91.224)	41 Nb Niobium (92.906)	42 Mo Molybdenum (95.94)	43 Tc Technetium (98.906)	44 Ru Ruthenium (101.07)	45 Rh Rhodium (102.905)	46 Pd Palladium (106.42)	47 Ag Silver (107.868)	48 Cd Cadmium (112.41)	49 In Indium (114.818)	50 Sn Tin (118.710)	51 Sb Antimony (121.757)	52 Te Tellurium (127.6)	53 I Iodine (126.905)	54 Xe Xenon (131.29)
55 Cs Cesium (132.905)	56 Ba Barium (137.327)	57 La Lanthanum (138.905)	58 Ce Cerium (140.12)	59 Pr Praseodymium (140.908)	60 Nd Neodymium (144.24)	61 Pm Promethium (144.913)	62 Sm Samarium (150.36)	63 Eu Europium (151.964)	64 Gd Gadolinium (157.25)	65 Tb Terbium (158.925)	66 Dy Dysprosium (162.50)	67 Ho Holmium (164.930)	68 Er Erbium (167.259)	69 Tm Thulium (168.934)	70 Yb Ytterbium (173.054)	71 Lu Lutetium (174.967)	
87 Fr Francium (223.018)	88 Ra Radium (226.025)	89 Ac Actinium (227.033)	90 Th Thorium (232.038)	91 Pa Protactinium (231.036)	92 U Uranium (238.029)	93 Np Neptunium (237.048)	94 Pu Plutonium (244.064)	95 Am Americium (243.061)	96 Cm Curium (247.070)	97 Bk Berkelium (247.070)	98 Cf Californium (251.080)	99 Es Einsteinium (252.083)	100 Fm Fermium (257.103)	101 Md Mendelevium (258.108)	102 No Nobelium (259.108)	103 Lr Lawrencium (260.105)	

## الفِلِزَّاتُ وَخَصَائِصُهَا

تَقَعُ الفِلِزَّاتُ **Metals** إلى يَسَارِ الجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ وَفِي وَسَطِهِ - ما عدا الهيدروجين -، وَهِيَ عَنَاصِرٌ صُلْبَةٌ فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ العُرْفَةِ - ما عدا الزئبق الَّذِي يوجَدُ فِي الحَالَةِ السَّائِلَةِ -، لَامِعَةٌ وَقَابِلَةٌ لِلطَّرْقِ **Malleable**؛ إِذْ يُمَكِّنُ تَشْكِيلُهَا إِلَى صَفَائِحَ أَوْ رَقَائِقَ كَرَقَائِقِ الأَلْمِنيومِ المُسْتَخْدَمَةِ فِي تَغْلِيفِ الأَطْعَمَةِ، وَقَابِلَةٌ لِلسَّحْبِ **Ductile**؛ أَيُّ يُمَكِّنُ سَحْبُهَا عَلَى شَكْلِ أَسلاكٍ كَمَا فِي النُّحاسِ (Cu).



قَابِلِيَّةُ النُّحاسِ لِلطَّرْقِ  
وَالسَّحْبِ.

تَوْجَدُ خَصَائِصٌ أُخْرَى تُمَيِّزُ الفِلِزَّاتِ عَنَ غَيْرِهَا مِنَ المَوَادِّ، مِنْهَا، قُدْرَتُهَا عَلَى التَّوْصِيلِ الكَهْرَبَائِيِّ وَالتَّوْصِيلِ الحَرَارِيِّ، إِذْ تُعَدُّ الفِلِزَّاتُ جَمِيعُهَا مَوْصِلَةً لِلْكَهْرَبَاءِ، فَمَثَلًا، تُسْتَخْدَمُ أَسلاكُ النُّحاسِ فِي الدَّارَاتِ الكَهْرَبَائِيَّةِ، كَذَلِكَ تُعَدُّ الفِلِزَّاتُ مَوْصِلَةً لِلحَرَارَةِ، فَمَثَلًا، يُسْتَخْدَمُ الأَلْمِنيومُ فِي صِنَاعَةِ أَوَانِي الطَّهْيِ.

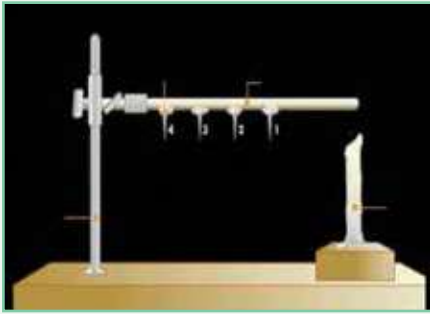
✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الفِلِزُّ الَّذِي يَكُونُ فِي الحَالَةِ السَّائِلَةِ فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ العُرْفَةِ؟

المواد والأدوات: (4) دبابيس تثبتت متماثلة، شمع منصهر، مصدر لهب، قضيب حديد، قضيب نحاس، قضيب غرافيت (كربون)، حامل، ملقط، ساعة توقيت.

خطوات العمل:

1 **أجمع بياناتي:** أنشئ جدولاً مكوناً من ثلاثة أعمدة، يحمل أولها عنوان (اسم العنصر)، ويحمل ثانيها عنوان (نوع العنصر) (فلز / لافلز)، ويحمل ثالثها عنوان (زمن سقوط الدبابيس)، وهو مقسم إلى (4) أعمدة فرعية لزمن سقوط كل دبوس.

2 **أجرب:** أثبت الدبابيس الأربعة المرقمة (1-4) على قضيب النحاس بشمع منصهر على كل منها، وعلى مسافات متساوية كما في الشكل المجاور.



3 **ألاحظ:** أقرب أحد طرفي قضيب النحاس من مصدر اللهب، وأمسك الطرف الآخر بالملقط، ثم أحسب باستخدام ساعة التوقيت زمن سقوط كل دبوس. أسجل نتائجي في الجدول.

4 **ألاحظ:** أكرر الخطوات (1) و (2) باستخدام قضيب الحديد مرةً وقضيب الغرافيت مرةً أخرى، على أن تكون المسافات بين دبابيس التثبيت على القضبان المختلفة متساوية، وأسجل نتائجي في الجدول.

5 **أصنّف** العناصر إلى جيدة التوصيل للحرارة، ورديئة التوصيل للحرارة.

6 **أحدّد:** أيّ العناصر موصل جيد للحرارة: الفلزات أم اللافلزات؟

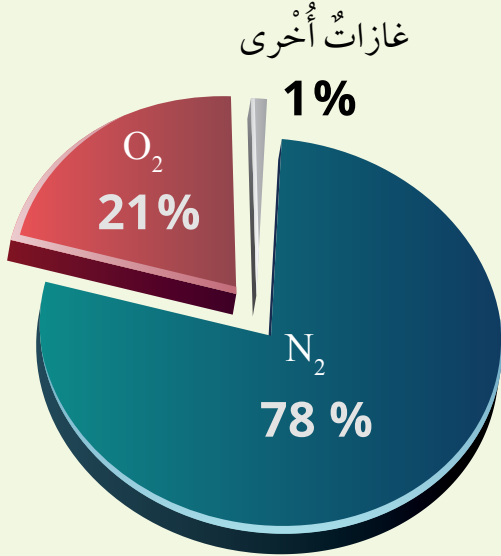
7 **أستنتج** العنصر الأفضل في التوصيل الحراريّ.

## اللافلزات وخصائصها

تُصنّف العناصر التي تقع إلى يمين الجدول الدوريّ بأنّها لا فلزات **Nonmetals**، وهي عناصر توجد في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية في درجة حرارة الغرفة؛ فمثلاً، يوجد الفسفور ( $P_4$ )، واليود ( $I_2$ ) في الحالة الصلبة، بينما يوجد البروم ( $Br_2$ ) في الحالة السائلة، وغالبية اللافلزات في الحالة الغازية، مثل غاز الأوكسجين ( $O_2$ ) وغاز النيتروجين ( $N_2$ ).

### أنامل الشكل

ما نسبة غاز الأوكسجين وغاز النيتروجين في الغلاف الجوّي؟



بلورات اليود الصلبة.



البروم في الحالة السائلة.

تَخْتَلِفُ خَصَائِصُ اللَّافِلِزَاتِ عَنِ الْفِلِزَاتِ بِأَنَّهَا  
غَيْرُ لَامِعَةٍ وَغَيْرُ قَابِلَةٍ لِلطَّرْقِ، وَمُعْظَمُهَا رَدِيئَةٌ  
التَّوَصِيلِ الْحَرَارِيِّ وَالْكَهْرَبَائِيِّ.



مَوَادُّ يَدْخُلُ الْفُسْفُورُ فِيهَا.

وَعَلَى الرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الْكَرْبُونَ لَافِلِزٌ فَإِنَّهُ مُوَصَّلٌ  
لِلتِّيَارِ الْكَهْرَبَائِيِّ. وَتُسْتَخْدَمُ اللَّافِلِزَاتُ فِي مَجَالَاتٍ  
عِدَّةٍ؛ فَمَثَلًا، يَدْخُلُ الْفُسْفُورُ فِي صِنَاعَةِ الْأَسْمِدَةِ،  
وَكَذَلِكَ يَحْتَاجُ جِسْمُ الْإِنْسَانِ إِلَى كَمِّيَّاتٍ مُحَدَّدَةٍ مِنْهُ  
يَحْصُلُ عَلَيْهَا مِنَ الْأَطْعَمَةِ الْمُخْتَلِفَةِ؛ كَالْمَأْكُولَاتِ  
الْبَحْرِيَّةِ وَالذَّجَاجِ وَالْمُكْسَّرَاتِ، أَمَّا الْكَلُورُ فَيُسْتَخْدَمُ  
فِي صِنَاعَةِ الْمُعَقِّمَاتِ وَمُبَيِّضِ الْمَلَابِسِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَوْضِحْ أَهْمِيَّةَ الْفُسْفُورِ

فِي حَيَاتِنَا.

أَقْرَاصِ تَعْقِيمِ الْمَاءِ.





## مراجعة الدرس

- 1 الفكرة الرئيسة: أقرن بين خصائص الفلزات واللافلزات.
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
  - (.....): معظمها مواد صلبة في درجة حرارة الغرفة، لامعة، وقابلة للطرق والسحب، وموصلة جيدة للكهرباء والحرارة.
  - (.....): قابلية العنصر لتمرير تيار كهربائي في دائرة كهربائية مغلقة.
- 3 أتوقع: المغنيسيوم عنصر رمزه الكيميائي (Mg). أستخدم الجدول الدوري، وأتوقع خصائصه الفيزيائية.
- 4 أشرح سؤالاً إجابته قابلية العنصر لنقل الحرارة.
- 5 التفكير الناقد: الأكبال الموجودة في الأجهزة الكهربائية مصنوعة من أسلاك نحاس مغطاة بالبلاستيك. لماذا اختيرت هاتان المادتان؟
- 6 أختار الإجابة الصحيحة: رمز العنصر الأكثر قابلية للتوصيل الكهربائي هو:

C د

Al ج

S ب

P ا

العلوم مع الصحة

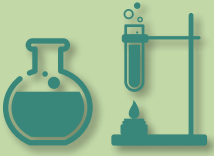


العلوم مع التكنولوجيا



أبحث في خصائص الفلزات التي تُستخدم في حشوة الأسنان، وأكتب تقريراً عن ذلك، ثم أناقشه مع زملائي / زميلاتي.

يعدُّ السليكون (Si) من أشباه الفلزات، ويستخدم في صناعة رقائق الحاسوب. أبحث في الخصائص المناسبة لاستخدامه في صناعة رقائق الحاسوب التي مكنته من ذلك، وأصمم مطوية عنها، ثم أناقش زملائي / زميلاتي في ما توصلت إليه.





## المفصل الاصطناعي

يُلجأُ الأطباءُ / الطبيباتُ إلى إجراءِ عمليّاتٍ جراحيةٍ تُركَّبُ فيها مفصِلُ اصطناعيٌّ للمرضى الذين يعانونَ تآكلَ مفصليهم الطبيعيِّ أو تفتُّتها، أو لأشخاصٍ تعرَّضوا لحوادثٍ أو لكسورٍ أدت إلى تفتُّت مفصليهم. والمفصلُ مكانُ التقاءِ عظمٍ بعظمٍ آخر. يتكوَّنُ المفصلُ الاصطناعيُّ من عنصُرٍ فلزيٍّ، مثل التيتانيومِ وجزءٍ آخر بلاستيكيٍّ، وتثبتُ هذه الأجزاءُ في العظامِ بعدَ إزالةِ المفصلِ الطبيعيِّ المتآكِلِ أو المتفتِّتِ، وتكونُ شبيهةً بالمفاصلِ البشريَّةِ الطبيعيَّةِ، وتحلُّ محلَّها لتؤدي وظيفتها.

**أصمّم** مطويّةً أنظّمُ فيها خصائصَ الفلزاتِ المُستخدَمةِ في صناعةِ المفصِلِ الاصطناعيِّ، ثمَّ أناقشُها معَ زملائي / زميلاتي.



- 1 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
- (.....): ترتيب للعناصر في مربعات يتكوّن من صفوف أفقية تُسمّى الدورات وأعمدة رأسية تُسمّى المجموعات.
  - (.....): عنصر يُستخدم في صناعة أقراص مُعقّمة المياه.
  - (.....): قابليّة المادة للتشكّل لتكوين الصفائح.
  - (.....): عناصر توجد في الحالة الصلبة أو السائلة أو الغازية، في درجة حرارة الغرفة، وهي غير لامعة وغير قابلة للطرق، وهي أيضاً رديئة التوصيل الكهربائي والحراري.

الصورة	اسم العنصر	الخاصية / الخاصية
		
		

- 2 **اتأمل الصور:** أحدد اسم العنصر والخاصية / الخاصية المناسبة لكل من الاستخدامات في صورتين المجاورتين.

- 3 **استخدم الجدول:** يلخص الجدول الآتي بعض الخصائص الفيزيائية لأربعة عناصر مُختلفة (A, B, C, D). أصف العناصر في الجدول إلى فلزات ولافلزات.

الخاصية / العنصر	A	B	C	D
الحالة الفيزيائية في درجة حرارة الغرفة	صلبة	صلبة	سائلة	سائلة
التوصيل الكهربائي	موصل	غير موصل	موصل	غير موصل
اللمعان	لامع	غير لامع	لامع	غير لامع
تصنيف العنصر (فلز / لافلز)				

4 أذكر أمثلة على عناصر توجد على شكل ذرات، وأمثلة على عناصر توجد على شكل جزيئات.

5 أفسر: لماذا سميت أشباه الفلزات بهذا الاسم؟

6 أشرح سؤالاً: إجابته بسبب الاختلاف في ترتيب الذرات المكونة للمادة.

7 التفكير الناقد: ظهرت حديثاً أواني طهي مصنوعة من مادة الغرانيت، واستخدمت بديلاً للأواني المصنوعة من الألمنيوم. ما توقعاتي للخصائص المشابهة بين الغرانيت والألمنيوم؟

8 أختار الإجابة الصحيحة لكل من الفقرات الآتية:

1 - المادة التي تعدّ مثلاً على جزيء هي:

Cu د

Fe ج

Au ب

O<sub>3</sub> ا

2 - العبارة الصحيحة من العبارات الآتية هي:

ب يتكوّن العنصر من نوعين من الذرات.

ا تتكوّن الذرات من الجزيئات.

د تتكوّن العناصر من نوع واحد من الذرات.

ج توجد جميع العناصر على شكل ذرات.

3 - أصغر جزء من المادة لا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر منه:

د المركّب.

ج الجزيء.

ب العنصر.

ا الذرة.

4 - يتشابه كل من الماس والغرافيت في:

د الخصائص.

ج الاستخدام.

ا ترتيب الذرات. ب نوع الذرات.

5- عُنْصُرٌ لَا فِلِزُّ يُوجَدُ فِي الْحَالَةِ الصُّلْبَةِ، وَيُسْتَعْمَدُ فِي صِنَاعَةِ الْأَسْمَدَةِ:

Br **أ** N **ب** P **ج** Cl **د**

6- عُنْصُرٌ يُسْتَعْمَدُ فِي بِنَاءِ الْجُسُورِ لِصَلَابَتِهِ وَقُوَّتِهِ:

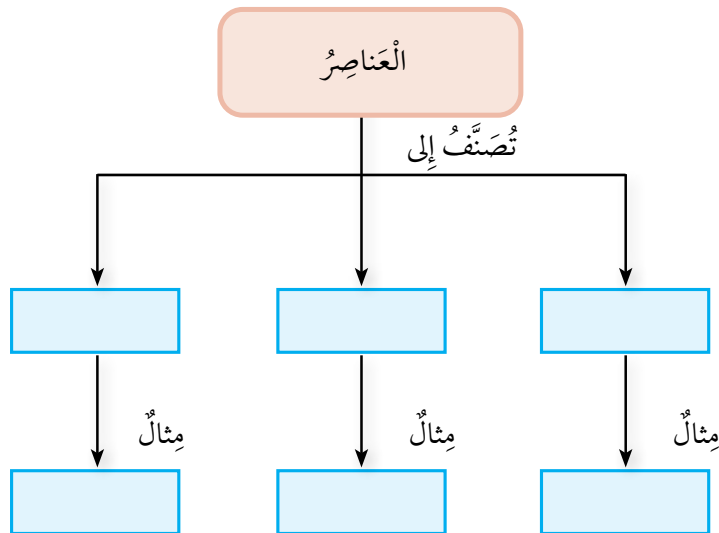
الألمنيوم **أ** الحديد **ب** الفسفور **ج** الكبريت **د**

7- جُزْيَةٌ يَتَكَوَّنُ مِنْ اتِّحَادِ ذَرَّتَيْ أُكْسِجِينٍ وَذَرَّةِ كَرْبُونٍ:

H<sub>2</sub>O **أ** C<sub>2</sub>O **ب** CO<sub>2</sub> **ج** CO **د**

9 أختار أحد المفاهيم من الصندوق الآتي، ثم أكتبه في المكان المناسب من المخطط المفاهيمي.

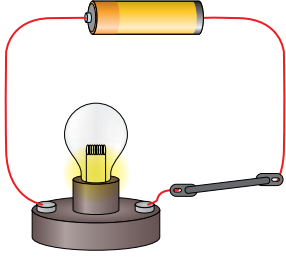
لافلزات، فلزات، أشباه فلزات، Cu، Ge، I<sub>2</sub>



## تَقْوِيمُ الْأَدَاءِ

### التَّوْصِيلُ الكَهْرَبَائِيُّ

● **أصوغُ فَرَضِيَّةً:** تَخْتَلِفُ الفِلِزَّاتُ عَنِ اللّافِلِزَّاتِ فِي خِصَائِصِهَا، فَإِذَا كَانَتِ الفِلِزَّاتُ موصِلَةً



لِلتَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ فَإِنَّ اللّافِلِزَّاتِ رَدِيئَةٌ التَّوْصِيلِ لَهُ.

أُنْفِذْ تَجْرِبَةً لِإِخْتِبَارِ فَرَضِيَّتِي بِالإِستِعَانَةِ بِتَوْجِيهَاتِ

مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي.

● **أَجْرِبُ:** أُرَكِّبُ دَارَةَ كَهْرَبَائِيَّةً كَمَا فِي الشَّكْلِ المُجَاوِرِ.

● **أَصْنِفُ:** أَسْتَحْدِمُ الجَدْوَلَ الدَّوْرِيَّ، وَأَصْنِفُ العُنَاصِرَ الَّتِي زَوَّدَنِي بِهَا مُعَلِّمِي / مُعَلِّمَتِي إِلَى

فِلِزَّاتٍ وَلا فِلِزَّاتٍ. أَسْجَلُ بَيَانَاتِي عَنِ اسْمِ العُنْصُرِ وَرَمْزِهِ وَنَوْعِهِ (فِلِزٌّ / لا فِلِزٌّ) فِي جَدْوَلِ

الدَّوْرَةُ →																		18			
المَجْمُوعَةُ ↓		1	2												13	14	15	16	17	18	
		IA	IIA												IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA	
1	1	H																			He
	2	Li	Be												B	C	N	O	F	Ne	
	3	Na	Mg		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
	5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
	6	Cs	Ba	*La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
	7	Fr	Ra	*Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og		
		*Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu						
		*Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr						

■ أشباه فلزات ■ فلزات ■ غازات نبيلة ■ لا فلزات

● **أَجْرِبُ:** أَصِلْ أَطْرَافَ الأَسْلاكِ بِمِسمارِ الحَدِيدِ (Fe) المُرَادِ إِخْتِبَارَ قابِلِيَّتِهِ لِلتَّوْصِيلِ الكَهْرَبَائِيِّ.

هَلْ أَضَاءَ المِصْبَاحُ؟ أَسْجَلُ مَلاحِظَاتِي فِي الجَدْوَلِ.

## تَقْوِيمُ الْأَدَاءِ

- **أَجْرِبْ:** أَكْرُرُ الْخُطُوتَيْنِ (2 وَ 3) لِإِمَادَةِ الْغِرَافِيَةِ (C) فِي قَلَمِ الرَّصَاصِ، وَلِمَسْحُوقِ الْكِبْرِيَةِ (S)، وَلِقِطْعَةِ الْأَلْمِنيُومِ (Al). هَلْ أَضَاءَ الْمِصْبَاحُ؟ أَسْجَلُ بَيَانَاتِ الْعُنَاصِرِ وَمُلاحَظَاتِي فِي الْجَدْوَلِ.

اسْمُ الْعُنْصُرِ وَرَمْزُهُ	نَوْعُهُ (فِلِزٌّ / لَافِلِزٌّ)	هَلْ أَضَاءَ الْمِصْبَاحُ؟ (نَعَمْ / لَا)
الْحَدِيدُ (Fe)		
الْغِرَافِيَةُ (C) فِي قَلَمِ الرَّصَاصِ		
مَسْحُوقُ الْكِبْرِيَةِ (S)		
الْأَلْمِنيُومُ (Al)		

- **أَصْنَفْ:** أَيُّ الْعُنَاصِرِ مَوْصِلٌ لِلْكَهْرَبَاءِ وَأَيُّهَا غَيْرٌ مَوْصِلٌ لَهَا؟
- **أُضِدِرْ حُكْمًا:** هَلْ تَدْعُمُ التَّنَائِجُ الَّتِي تَوَصَّلَتْ إِلَيْهَا فَرَضِيَّتِي؟ أُقَدِّمُ دَلِيلًا عَلَى ذَلِكَ.
- **أَتَوَاصَلُ:** أَشَارِكُ زُمَلَائِي / زَمِيلَاتِي فِي مَا تَوَصَّلْتُ إِلَيْهِ.

## الشُّغْلُ وَالطَّاقَةُ

## الفكرة العامة



يَسْعَى الْإِنْسَانُ إِلَى تَطْوِيرِ الْأَلَاتِ الَّتِي تُسَاعِدُهُ عَلَى إِنْجَازِ الشُّغْلِ بِسُهُولَةٍ وَكِفَاءَةٍ عَالِيَةٍ.

## قائمة الدروس



الدَّرسُ (1): الطَّاقة الميكانيكيَّة.

الدَّرسُ (2): الآلات البسيطة.



كَيْفَ تُسَاعِدُنَا السُّطُوحُ الْمَرِنَةُ عَلَى الْقَفْزِ عَالِيًا فِي  
الْهَوَاءِ؟

أَتَهَيَّأُ



### المواد والأدوات

(7) عيدان خشبيّة، أربطة مطاطيّة، ملعقة بلاستيكيّة، كرة تنس، مسطرة، ورقة، قلم.



### خُطواتُ العَمَلِ:

- 1 **أَعْمَلُ نَمُوذَجَ** لُعْبَةٍ اِسْتخدِمُها لِقَذْفِ كُرَةِ تِنْسٍ صَغِيرَةٍ، بِالإِسْتِعانةِ بِالشَّكْلِ المُجاوِرِ.
- 2 **أَجَرِّبُ:** أَضَعُ الكُرَةَ عَلى المِلعَقَةِ، وَأَضْغَطُ المِلعَقَةَ إِلى الأَسْفَلِ ثُمَّ أَفْلِتُها.
- 3 **أَلاحِظُ** انْطِلاقَ الكُرَةِ، وَأُسجِّلُ مَلاحِظاتي.
- 4 **أَقِيسُ** المَسافَةَ الَّتِي قَطَعَتْها الكُرَةُ بِاِسْتِخدامِ المِسطَرَّةِ، ثُمَّ أُسجِّلُ نَتائِجي.
- 5 أَطَلِّبُ إِلى أَحَدِ أَفرادِ مَجموعَتِي أَنْ يُكرِّرَ الخُطواتِ (2-4).

6 **أَقارِنُ** نَتائِجَ القِياسِ الَّتِي حَصَلَتْ عَليها في الحالَتينِ. مَنْ قَطَعَتْ كُرَتُهُ مَسافَةَ أَكْبَرَ؟

7 **أَسْتَبِحُ:** ما شَكْلُ الطَّاقَةِ الَّتِي تَمْتَلِكُها الكُرَةُ عِندَ انْطِلاقِها؟ كَيْفَ حَصَلَتْ الكُرَةُ عَلى هَذِهِ الطَّاقَةِ؟

8 **أَتَوَقَّعُ:** كَيْفَ يُمكِنُ زِيادةُ المَسافَةِ الَّتِي تَقطَعُها الكُرَةُ؟

### مَهارةُ العِلمِ



**تَحليلُ البِياتِ:** اِسْتَعْمِلِ المَعْلوماتِ الَّتِي أَجمَعُها لِإِجابةِ عَنِ أسْئَلَةٍ أو حَلِّ مَسأَلَةٍ ما.

## الشُّغْلُ وَالطَّاقَةُ

يَسْتَخْدِمُ الْإِنْسَانُ مَفْهُومَ الشُّغْلِ دَلَالَةً عَلَى أَدَائِهِ أَنْشِطَةً مُتَنَوِّعَةً، وَهُوَ يَسْتَمِدُّ الطَّاقَةَ اللَّازِمَةَ لِإِنْجَازِ أَنْشِطَتِهِ مِنَ الْغِذَاءِ الَّذِي يَتَنَاوَلُهُ. وَالشُّغْلُ وَالطَّاقَةُ مَفْهُومانِ مُتْرَابِطَانِ، لَهُمَا فِي لُغَةِ الْعِلْمِ مَعَانٍ مُحَدَّدَةٌ.

عِنْدَمَا أَدْفَعُ سَيَّارَةَ أَلْعَابٍ يَجْلِسُ فِيهَا أَخِي، وَتَتَحَرَّكُ مَسَافَةً بِاتِّجَاهِ الْقُوَّةِ فَإِنَّ قُوَّةَ الدَّفْعِ تَبْدُلُ شُغْلًا عَلَى السَّيَّارَةِ.



اتِّجَاهُ الْحَرَكَةِ

### الفَلِئَةُ الرَّبِيسَةُ:

تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ الْمِيكَانِيكِيَّةُ مِنْ شَكْلِ إِلَى آخَرَ، وَتَكُونُ مُحْفُوظَةً عِنْدَمَا لَا يَتَغَيَّرُ مِقْدَارُهَا.

### المَفَاهِيمُ وَالْمُصْطَلِحَاتُ:

Work الشُّغْلُ

Energy الطَّاقَةُ

طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية

Gravitational Potential Energy

طاقة الوضع المرورية

Elastic Potential Energy

حِفْظُ الطَّاقَةِ الْمِيكَانِيكِيَّةِ

Conservation of Mechanical Energy

تَبْدُلُ قُوَّةُ الدَّفْعِ شُغْلًا عَلَى السَّيَّارَةِ يُؤَدِّي إِلَى إِكْسَابِهَا طَاقَةً حَرَكِيَّةً.

يُحَسَبُ الشُّغْلُ ( $W$ ) بِضَرْبِ الْقُوَّةِ ( $F$ ) فِي الْمَسَافَةِ ( $S$ ) الَّتِي تَحْرَكُهَا الْجِسْمُ بِاتِّجَاهِ الْقُوَّةِ،  
وَيُمْكِنُ التَّعْبِيرُ عَنِ الشُّغْلِ بِالرُّمُوزِ بِالْعَلَاقَةِ الْآتِيَةِ:

$$W = F.S$$

عِنْدَمَا تُقَاسُ الْقُوَّةُ بِوَحْدَةِ نِيُوتِن ( $N$ ) وَالْمَسَافَةُ بِوَحْدَةِ الْمِترِ ( $m$ ) تَكُونُ وَحْدَةُ الشُّغْلِ  
( $N.m$ ) وَتُسَمَّى الْجُولِ ( $J$ ). فَإِذَا أَثَّرَتْ قُوَّةٌ مِقْدَارُهَا ( $5 N$ ) فِي جِسْمٍ فَحَرَّكَتُهُ مَسَافَةً ( $2 m$ )  
بِاتِّجَاهِهَا فَإِنَّ الشُّغْلَ الَّذِي بَدَلَتْهُ الْقُوَّةُ عَلَى الْجِسْمِ يُحَسَبُ عَلَى النَّحْوِ الْآتِي:

$$W = 5 \times 2 \\ = 10 J$$

يُعَدُّ الشُّغْلُ **Work** وَسِيلَةً لِنَقْلِ الطَّاقَةِ بَيْنَ الْأَجْسَامِ؛ فَالشُّغْلُ الْمَبْدُولُ عَلَى السَّيَّارَةِ  
يُنْقَلُ إِلَيْهَا طَاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ، وَالسَّيَّارَةُ الْمُتَحَرِّكَةُ يُمَكِّنُهَا أَنْ تَدْفَعَ جِسْمًا يَعْتَرِضُ طَرِيقَهَا؛  
أَيَّ أَنَّ الطَّاقَةَ الَّتِي نُقِلَتْ إِلَيْهَا تُمَكِّنُهَا مِنْ بَدْلِ شُغْلِ عَلَى جِسْمٍ آخَرَ؛ لِذَا تُعْرَفُ  
الطَّاقَةُ **Energy** بِأَنَّهَا الْمَقْدَرَةُ عَلَى بَدْلِ الشُّغْلِ، وَتُقَاسُ بِوَحْدَةِ قِيَاسِ الشُّغْلِ نَفْسِهَا،  
وَهِيَ الْجُولُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ يُمَكِّنُنِي نَقْلُ طَاقَةِ حَرَكِيَّةٍ إِلَى جِسْمٍ سَاكِنٍ؟

## الطاقة الميكانيكية وتحوّلها

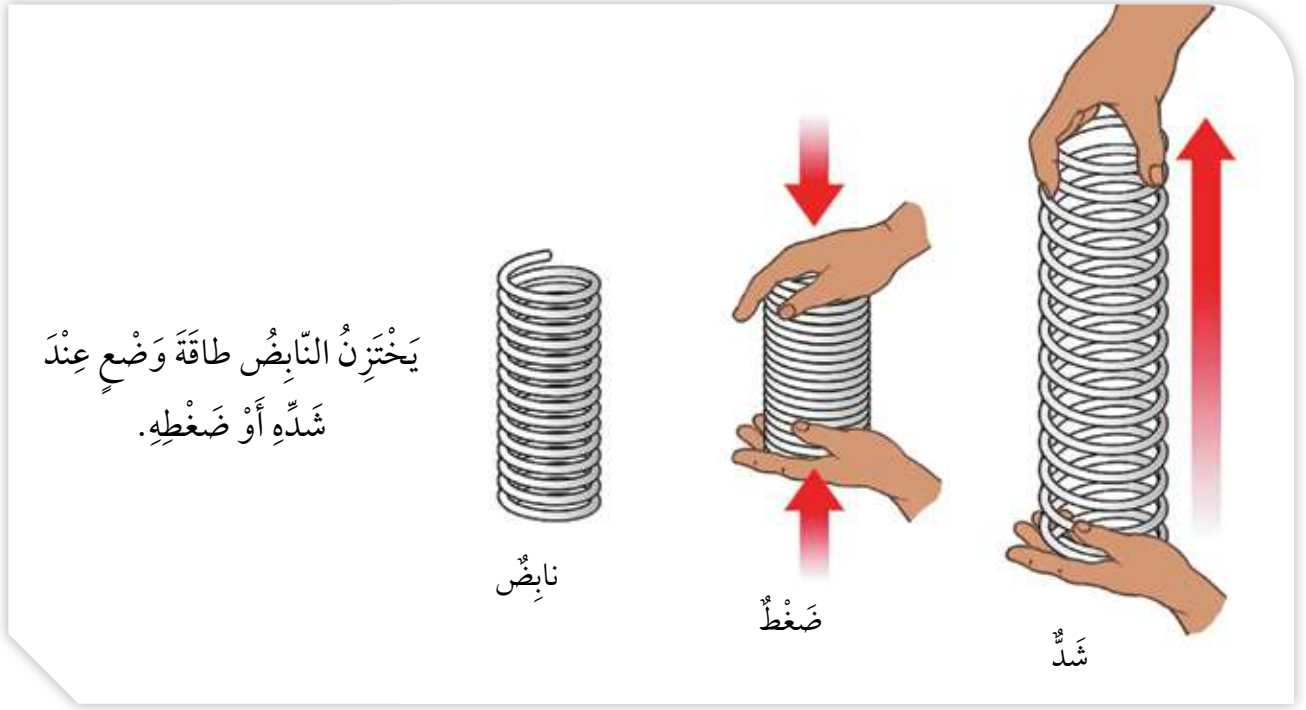
درست، في صفوف سابقة، الطاقة الميكانيكية، ويُقصدُ بها مجموع طاقة الجسم الحركية وطاقة وضعه.

### طاقة الوضع

طاقة الوضع هي طاقة مُخترَنة في الجسم، لها أشكالٌ مُختلفة، فالطاقة المُخترَنة في الجسم المُرتفع عن سطح الأرض تُسمى طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية الأرضية **Gravitational Potential Energy**؛ لأنّ الجسم اكتسبها نتيجة وضعه في مكانٍ مُعينٍ نسبةً إلى سطح الأرض. ويعتمد مقدارها على كتلة الجسم وارتفاعه الرأسي عن سطح الأرض، وتزدادُ بازدياد أيٍّ منهما.

تُخترَنُ الأجسامُ المُرتفعة عن سطح الأرض طاقةً وضعاً ناشئةً عن الجاذبية الأرضية.

✓ **أتحقّق:** ما أثر زيادة ارتفاع الجسم عن سطح الأرض في طاقة الوضع المُخترَنة فيه؟



أما الأجسام المرنة، مثل النابض، فتخزن طاقة عند شدّها أو ضغطها، تُسمى **طاقة وضع**

**مرونية** Elastic Potential Energy.

تزداد طاقة الوضع المرورية بزيادة شد الجسم المرين أو ضغطه، وتعتمد على شكل الجسم وخصائصه؛ فالنوابض والأربطة المطاطية تُصنع بأشكال وحجوم مختلفة لتلائم الغرض الذي صممت من أجله.

### الطاقة الحركية

الطاقة الحركية هي الطاقة التي تمتلكها الأجسام المتحركة، مثل الرياح والسيارات وغيرها، وتعتمد على كتلة الجسم وسرعته؛ إذ تزداد بزيادة أي منهما، فمثلاً، تزداد الطاقة الحركية التي يمتلكها جسمي عندما أركض بسرعة أكبر.

✓ **أتحقّق:** ما أوجه التشابه والاختلاف بين طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية وطاقة الوضع

المرونية؟

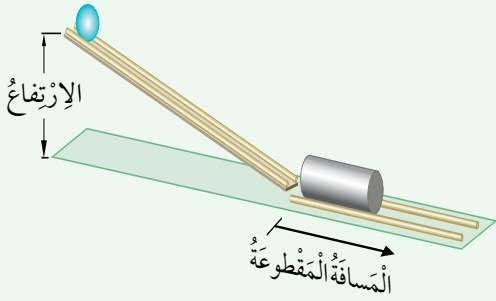
## تَحَوُّلاتُ الطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ

يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَوَّلَ الطَّاقَةُ المِيكانيكِيَّةُ مِنْ شَكْلِ إِلَى آخَرَ، ففِي أَثْناءِ سُقُوطِ كُرَّةٍ مِنْ السُّكُونِ مِنْ ارْتِفَاعٍ مُعَيَّنٍ نَحْوَ سَطْحِ الأَرْضِ تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الوَضْعِ المُخْتَزَنَةُ فِيها تَدْرِيجِيًّا إِلَى طاقَةٍ حَرَكيَّةِ.

وَيُمْكِنُ أَنْ تَتَقَلَّ الطَّاقَةُ المِيكانيكِيَّةُ مِنْ جِسْمٍ إِلَى آخَرَ؛ فَمَثَلًا، عِنْدَما أَضْغَطُ بِقَدَمِي عَلَى سَطْحِ التَّرامبولِينِ المَرِنِ فَإِنَّ طاقَةَ وَضْعِ مُرونيَّةٍ تُخْتَزَنُ فِيهِ، وَعِنْدَما أبدأُ بِالحَرَكةِ إِلَى الأَعْلَى تَتَحَرَّرُ الطَّاقَةُ المُخْتَزَنَةُ فِي النَّابِضِ وَتَتَحَوَّلُ إِلَى طاقَةٍ حَرَكيَّةِ تَتَقَلُّ إِلَى جِسْمِي، فَاتَّمَكُنُ مِنَ القَفْزِ عَاليًا فِي الهَوَاءِ.

يَخْتَزِنُ سَطْحُ التَّرامبولِينِ المَضْغُوطِ طاقَةَ،  
فَإِذا تَحَرَّرَتِ اسْتَعادَ شَكْلَهُ الأَصْلِيَّ.

المواد والأدوات: لوح خشبي ذو مجرى مناسب لكرات صغيرة، كأس بلاستيكية، كرتان صغيرتان مختلفتان في الكتلة ومتساويتان في الحجم، شريط لاصق، مسطرتان خشبيتان، قلم، مقص، شريط متري، ميزان إلكتروني.

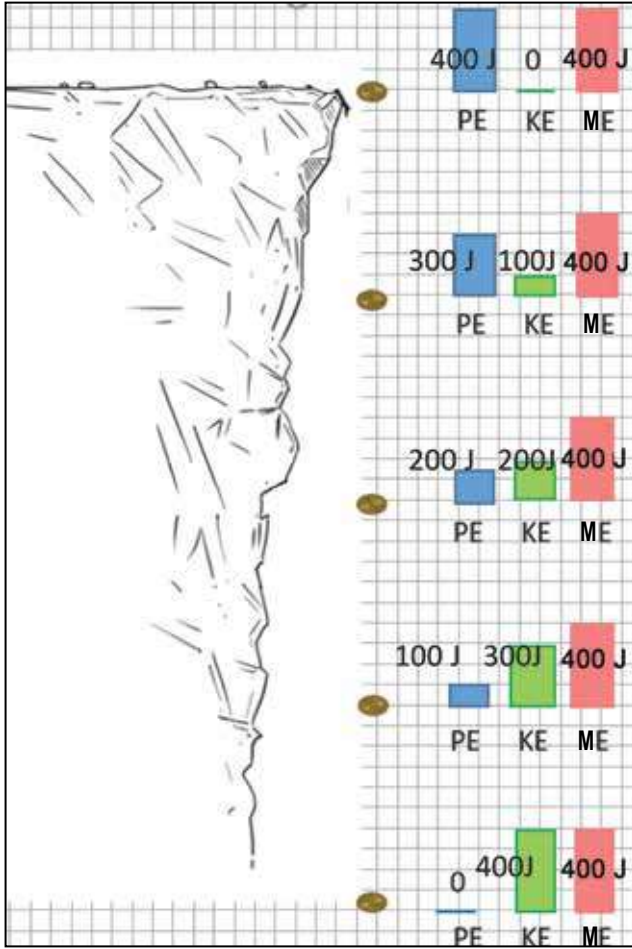


**أصوغ فرضيتي** حول العلاقة بين الطاقة الحركية لجسم وكتلة الجسم.  
**أختبر فرضيتي:**

- 1 **أقيس** كتلة كل من الكرتين باستخدام الميزان.
- 2 **أجهز** مستوى مائلاً، وأضع الكأس عند نهايته، وأثبت - باستخدام اللاصق - المسطرتين الخشبيتين على جانبيه كما يوضح الشكل.
- 3 **أجرب:** أضع الكرة الأقل كتلة عند أعلى المستوى، ثم أفلتها لتتزلق من وضع السكون.
- 4 **أقيس** المسافة التي تتحركها الكأس، وأسجل النتيجة، وأكرر الخطوة السابقة مرتين على الأقل.
- 5 **أكرر** الخطوات (3-4)، باستخدام الكرة الأكبر كتلة.
- 6 **أفسر** سبب اندفاع الكأس عند اصطدام الكرة بها.
- 7 **أستنتج** العلاقة بين المسافة التي تحركتها الكأس وكتلة الكرة، ثم أفسرها.
- 8 **أصدر حكماً** في ما إذا كانت النتائج قد توافقت مع فرضيتي أم لم تتوافق.
- 9 **أصمم** نشاطاً مناسباً، أستخدم فيه الأدوات نفسها؛ لأتوصل إلى أثر تغير ارتفاع الجسم الراسي في تغير طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية.

## حِفْظُ الطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ

يُرْمَزُ لِلطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ بِالرَّمِزِ  $(ME)$  وَلِطَّاقَةِ الوَضْعِ بِالرَّمِزِ  $(PE)$  وَلِلطَّاقَةِ الحَرَكيَّةِ بِالرَّمِزِ  $(KE)$ . وَتُحَسَبُ الطَّاقَةُ المِيكانيكِيَّةُ لِجِسْمٍ، بِإِيجَادِ مَجْمُوعِ طاقَتِهِ الحَرَكيَّةِ وَطَّاقَةِ وَضْعِهِ؛ بِاسْتِخْدَامِ العِلاقَةِ الآتِيَّةِ:  $ME = PE + KE$ .



حِفْظُ الطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ.

عِنْدَمَا يَتَحَرَّكُ جِسْمٌ تَحْتَ تَأثيرِ قُوَّةِ الجاذبيَّةِ الأَرْضِيَّةِ فَقَطْ، يَكُونُ مِقْدَارُ طاقَتِهِ المِيكانيكِيَّةِ مَحْفُوظًا.

فَمَثَلًا، يَتَناقَصُ مِقْدَارُ طاقَةِ الوَضْعِ المُخْتزَنَةِ فِي الكُرَةِ السَّاقِطَةِ تَحْتَ تَأثيرِ قُوَّةِ الجاذبيَّةِ فَقَطْ، وَفِي المُقابِلِ تَزْدادُ طاقَتُها الحَرَكيَّةِ. وَعِنْدَ حِسابِ الطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ لِلكُرَةِ عِنْدَ مَوَاقِعَ مُخْتلِفَةٍ تَبَيَّنَ أَنَّ التُّقْصانَ فِي طاقَةِ الوَضْعِ تُقابِلُهُ زِيادَةُ مُساوِيَةٍ فِي الطَّاقَةِ الحَرَكيَّةِ، بِحَيْثُ تَبْقَى الطَّاقَةُ المِيكانيكِيَّةُ ثابِتَةً.

يَصِفُ مَفْهُومُ حِفْظِ الطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ

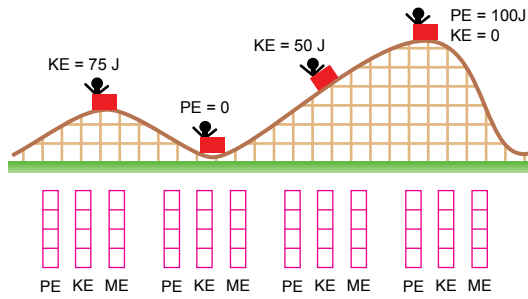
### Conservation of Mechanical Energy

الحالة التي تتحوَّل فيها الطَّاقَةُ المِيكانيكِيَّةُ مِنْ أَحَدِ شَكْلِها إِلَى الأَخرِ، مَعَ بقاءِ المَجْمُوعِ الكُلِّيِّ لِلطَّاقَةِ الحَرَكيَّةِ وَطَّاقَةِ الوَضْعِ النَّاشِئَةِ عَنِ الجاذبيَّةِ ثابِتًا.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كُرَةٌ تَسْقُطُ نَحْوَ الأَرْضِ. أَحْسَبُ طاقَتُها المِيكانيكِيَّةَ عِنْدَ نُقْطَةٍ ما فِي مَسارِها، عِنْدَمَا تَكُونُ طاقَتُها الحَرَكيَّةُ (30 J) وَطَّاقَةُ وَضْعِها (20 J).

- 1 الفكرة الرئيسية: ما المقصود بحفظ الطاقة الميكانيكية؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: اكتب المفهوم المناسب في الفراغ:
  - (.....): المقدرة على بذل الشغل.
  - (.....): الطاقة المخزنة في الجسم المرين عند شده أو ضغطه.
- 3 التفكير الناقد: يعد الشغل وسيلة لنقل الطاقة إلى الجسم. أوضح العلاقة بين الشغل والطاقة في المثال الآتي: رفع صندوق من سطح الأرض ثم وضعه على الطاولة.
- 4 أختار الإجابة الصحيحة: الكميتان اللتان لهما وحدة القياس نفسها هما:
  - أ الشغل والكتلة. ب الطاقة والكتلة. ج السرعة والطاقة. د الشغل والطاقة.

العلوم مع الرياضيات



عربة صغيرة تنزلق على سطح أملس. أظلل الجزء المناسب من كل عمود ليبدل على أشكال الطاقة المبينة على الشكل.

العلوم مع الحياة



تستخدم النوابض في العديد من التطبيقات العملية. أجمع صوراً لأدوات تحتوي على نوابض، وأعد عرضاً تقديمياً أستعرض فيه أشكالاً واستخدامات مختلفة لتلك النوابض، ثم أقدمه أمام زملائي/ زميلاتي.

## الآلاتُ البَسِيطَةُ وَأَنْواعُها

تُعَرَّفُ **الآلةُ البَسِيطَةُ Simple Machine** بِأَنَّها أداةٌ تَعْمَلُ عَلَى تَغْيِيرِ مِقْدَارِ القُوَّةِ اللّازِمَةِ لِبَدْلِ الشُّغْلِ أَوْ اتِّجَاهِها أَوْ الإِثْنَيْنِ مَعًا وَتَكْمُنُ فائِدَةُ الآلَةِ فِي أَنَّها تَجْعَلُ إِنْجَازَ الشُّغْلِ أَسْهَلَ.

تُقَسَّمُ الآلاتُ البَسِيطَةُ إِلَى أَنْواعٍ رَئِيسَةٍ، مِنْها: المُستوى المائِلُ، وَالرَّوافعُ، وَالْبَكَرَةُ، وَالْعَجَلَةُ وَمِحورُ الدَّورَانِ.

### الفِئَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُسَهِّلُ الآلاتُ البَسِيطَةُ إِنْجَازَ الشُّغْلِ عَنْ طَرِيقِ تَغْيِيرِ مِقْدَارِ القُوَّةِ اللّازِمَةِ لِبَدْلِ الشُّغْلِ أَوْ اتِّجَاهِها أَوْ الإِثْنَيْنِ مَعًا.

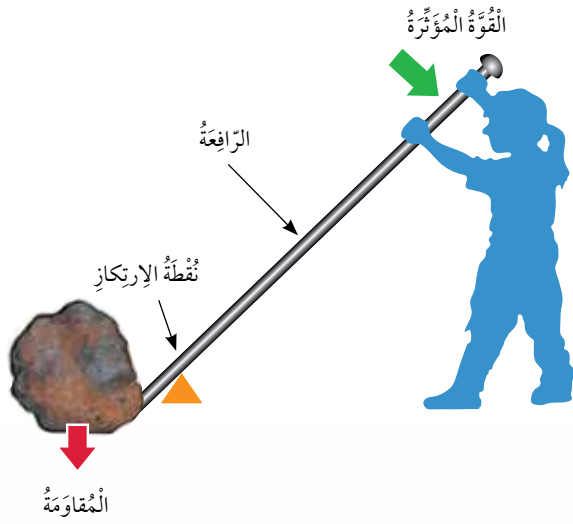
### المَفاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحَاتُ:

● الآلةُ البَسِيطَةُ Simple Machine

● الفائِدَةُ الآلِيَّةُ

Mechanical Advantage

## الرَّافِعَةُ



ساقٌ تَدُورُ حَوْلَ نُقْطَةٍ ثَابِتَةٍ تُسَمَّى نُقْطَةُ الْإِرْتِكَازِ. وَالرَّافِعَةُ مِنْ أَبْسَطِ الْأَلَاتِ الَّتِي اسْتَخْدَمَهَا الْإِنْسَانُ مِنْذُ الْقِدَمِ؛ لِتُسَاعِدَهُ عَلَى رَفْعِ الْأَجْسَامِ الثَّقِيلَةِ؛ إِذْ إِنَّ رَفْعَ حَجَرٍ ثَقِيلٍ دُونَ اسْتِعْمَالِ الرَّافِعَةِ يَحْتَاجُ إِلَى قُوَّةٍ كَبِيرَةٍ، بَيْنَمَا يُمَكِّنُ رَفْعَهُ بِاسْتِعْمَالِ قُوَّةٍ أَقَلِّ

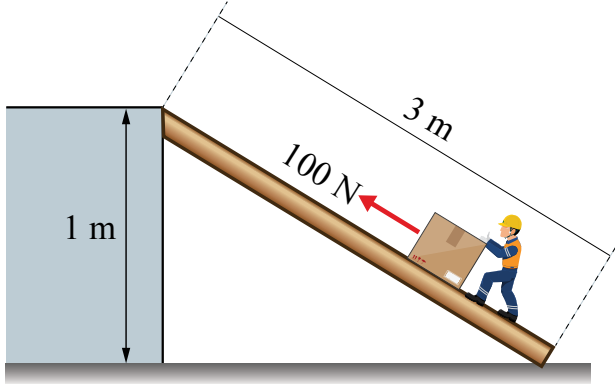
عِنْدَ اسْتِعْمَالِهَا. يُسَمَّى وَزْنُ الْحَجَرِ "الْمُقَاوِمَةَ"، وَتُسَمَّى الْقُوَّةُ اللَّازِمَةُ لِتَحْرِيكِ الرَّافِعَةِ "القُوَّةُ الْمُؤَثِّرَةُ"، وَعِنْدَمَا أَقْسَمَ الْمُقَاوِمَةَ عَلَى الْقُوَّةِ فَإِنِّي أَجِدُ مَا يَعْرِفُ بِالْفَائِدَةِ الْآلِيَّةِ **Mechanical Advantage**؛ فَمَثَلًا، عِنْدَمَا اسْتُخْدِمُ آلَةً فَائِدَتُهَا الْآلِيَّةُ (2)، فَهَذَا يَعْنِي أَنَّ الْأَلَةَ تُضَاعِفُ قُوَّتِي مَرَّتَيْنِ؛ لِأَنَّهَا تُمَكِّنُنِي مِنَ التَّغَلُّبِ عَلَى مُقَاوِمَةٍ مِقْدَارُهَا ضِعْفُ الْقُوَّةِ الَّتِي أَبْذُلُهَا.

تَتَوَعَّجُ الْأَلَاتُ فِي خَصَائِصِهَا لِثَلَاثِمَ حَاجَاتِ النَّاسِ الْمُخْتَلِفَةِ.

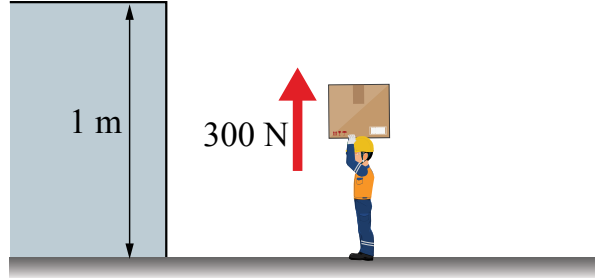
✓ **أَتَحَقَّقُ:** ماذا نعني بقولنا إنَّ الفائدة الآليَّة لآلة = 3؟

## المُسْتَوَى المَائِلُ

سَطْحُ مُسْتَوَى أَحَدُ طَرَفَيْهِ مُرْتَفِعٌ بِالنِّسْبَةِ إِلَى الطَّرَفِ الأَخرِ، يُسْتَخْدَمُ فِي تَطْبِيقَاتٍ عِدَّةٍ، مِنْهَا نَقْلُ الأَجْسَامِ الثَّقِيلَةِ، مِثْلَ نَقْلِ الأَثاثِ إِلَى الشَّاحِنَةِ؛ فَتَحْرِيكُ الأَثاثِ عَلَى المُسْتَوَى المَائِلِ أَسْهَلُ مِنْ رَفْعِهِ رَأْسِيًّا.



قُوَّةٌ أَقْلُ تُحَرِّكُ الجِسْمَ لِمَسَافَةٍ أَكْبَرَ.

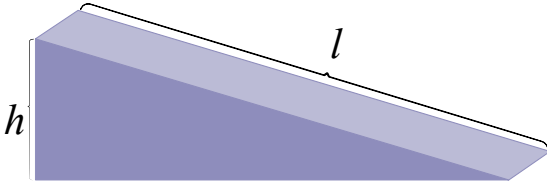


قُوَّةٌ أَكْبَرُ تُحَرِّكُ الجِسْمَ لِمَسَافَةٍ أَقَلِّ.

فَمِثْلًا، لِرَفْعِ جِسْمٍ وَزْنُهُ (300 N) رَأْسِيًّا إِلَى ارْتِفَاعِ (1 m) يَلْزَمُ قُوَّةٌ مِقْدَارُهَا (300 N). أَمَّا عِنْدَ اسْتِخْدَامِ مُسْتَوَى مَائِلٍ أَمْلَسَ طَوْلُهُ (3 m)، وَبِإِهْمَالِ قُوَى الإِخْتِكَاكِ، فَإِنَّ القُوَّةَ اللّازِمَةَ لِذَفْعِ الجِسْمِ نَفْسَهُ تُسَاوِي (100 N).

يُمْكِنُ القَوْلُ إِنَّ بَدَلَ الشُّغْلِ أَصْبَحَ أَسْهَلَ؛ فَالقُوَّةُ قَلَّتْ إِلَى الثُّلْثِ، أَمَّا المَسَافَةُ فَزَادَتْ ثَلَاثَ مَرَّاتٍ. وَعَلَيْهِ، فَالمُسْتَوَى المَائِلُ يُمْكِنُنَا مِنْ بَدْلِ الشُّغْلِ نَفْسِهِ بِاسْتِخْدَامِ قُوَّةٍ أَقَلِّ، لَكِنَّ المَسَافَةَ الَّتِي يَتَحَرَّكُهَا الجِسْمُ تَحْتَ تَأْثِيرِ القُوَّةِ تَزْدَادُ فِي المُقَابِلِ. وَكُلَّمَا زَادَ طَوْلُ المُسْتَوَى قَلَّ مِقْدَارُ القُوَّةِ اللّازِمَةِ لِرَفْعِ الجِسْمِ إِلَى الإِرتِفَاعِ نَفْسِهِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُقَارِنُ بَيْنَ رَفْعِ جِسْمٍ رَأْسِيًّا إِلَى الأَعْلَى وَرَفْعِهِ بِاسْتِخْدَامِ مُسْتَوَى مَائِلٍ أَمْلَسَ إِلَى الإِرتِفَاعِ نَفْسِهِ، مِنْ حَيْثُ: مِقْدَارُ القُوَّةِ اللّازِمِ تَأْثِيرُهَا فِي الجِسْمِ، وَمِقْدَارُ الشُّغْلِ المَبْدُولِ عَلَى الجِسْمِ.



بإهمال قوى الاحتكاك، فإنَّ الفائدة الآليَّة  
للمستوى المائل الأملس (المثالي) (IMA)  
يُمكنُ حسابها بقسمة طول المستوى ( $l$ ) على  
ارتفاعه ( $h$ )، ويُعبَّر عنها بالعلاقة الآتية:

$$IMA = \frac{l}{h}$$

مثال

مستوى مائل أملس طوله (1.5 m) وارتفاعه (60 cm). أحسب فائدته الآليَّة.

الحل:

أعبر عن طول المستوى وارتفاعه بالوحدة نفسها، فأحوّل الطول من وحدة (m) إلى (cm):

$$l = 1.5 \times 100 = 150 \text{ cm}$$

أحسب الفائدة الآليَّة باستخدام العلاقة:

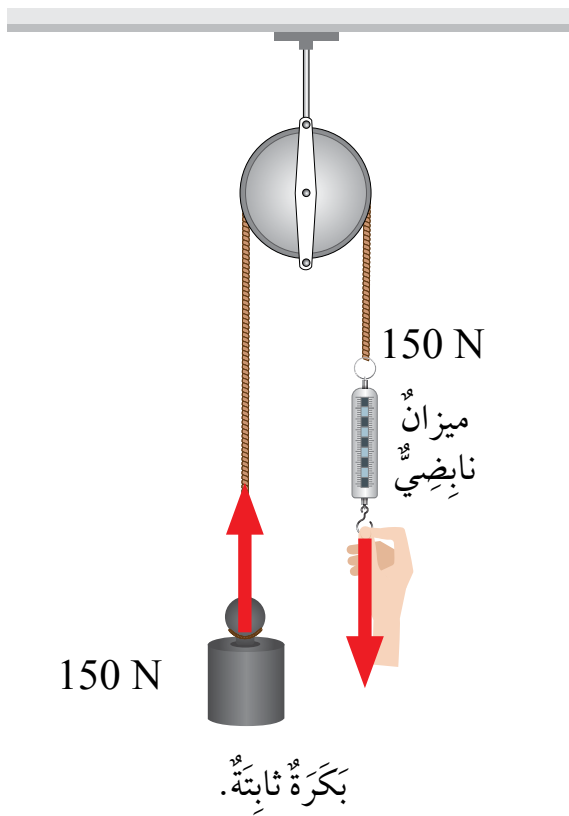
$$IMA = \frac{l}{h}$$

$$IMA = \frac{150}{60} = 2.5$$

البكرة

عجلةٌ مُحيطها غائرٌ، يلفُّ حوله حبلٌ أو سلكٌ قويٌّ، وهي قابلةٌ للدوران  
حول محورٍ، مثل النوع الموجود في سارية العلم.  
تعمل البكرة الثابتة على تغيير اتجاه القوة؛ إذ يربط الجسم المراد رفعه بأحد طرفي  
الحبل، ويسحب الطرف الآخر إلى الأسفل.

البكرة



بإهمال قوى الاحتكاك بين البكرة والحبل، فإن القوة اللازمة لرفع جسم وزنه (150 N) إلى الأعلى تتطلب شد الحبل إلى الأسفل بقوة مقدارها (150 N). وميزة البكرة الثابتة أنها تُغيّر اتجاه القوة؛ لأن شد الحبل إلى الأسفل أسهل من شده إلى الأعلى.

### العجلة ومحور الدوران

عجلة متصلة بعمود صلب يمر في مركزها، يدوران معاً في الاتجاه نفسه.

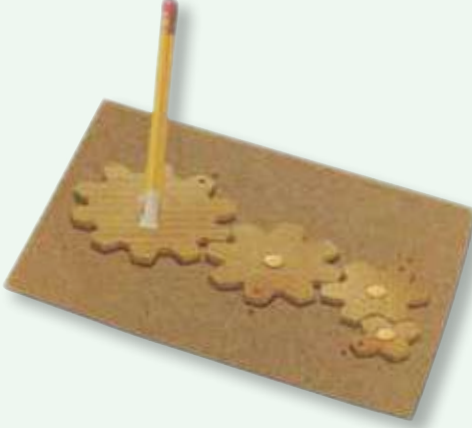
تستخدم العجلة والمحور بطرائق مختلفة؛ فمثلاً، يؤدي دوران المحور في الدراجة الهوائية إلى دوران العجلة، ولأن العجلة أكبر من المحور فإن دورانه لمسافة صغيرة يقابله دوران العجلة لمسافة كبيرة. والتروس مثل آخر على العجلة والمحور، وفيها تستخدم أقراص مسننة كي تنقل الحركة من قرص إلى آخر، مثل مسننات الساعة.



العجلة ومحور الدوران.

المواد والأدوات: نماذج ورقية للتروس، كرتون سميك، مقص، قلم تخطيطي، شريط لاصق، قطعة كرتون مستطيلة، دبابيس.

خطوات العمل:



1 **أعمل نموذجًا:** أقص النماذج الورقية للتروس، وأستخدمها لعمل نماذج مماثلة من الكرتون السميك، وأستخدم قلم الرصاص لعمل ثقب صغير في مركز الترس، وأرسم علامة على أحد المسننات لكل ترس.

2 أضع الترس الأكبر على لوح الكرتون، وأدخل طرف القلم في منتصفه بحيث يخترق الترس واللوح، وأثبتته باستخدام الشريط اللاصق. أتأكد أن الترس يدور بسهولة.

3 أضع الترس المتوسط بحيث تتشابك مسنناته مع مسننات الترس الكبير، وأثبتته بدبوس، وأرسم علامة على لوح الكرتون مقابل العلامة المرسومة على المسنن؛ لتكون نقطة بداية الحركة لكل ترس.

4 **أجرب:** أدير الترس الكبير دورة كاملة، وألاحظ اتجاه حركة الترس المتوسط، وعدد الدورات التي يدورها مقابل إكمال الترس الكبير دورة كاملة، وأسجل ملاحظاتي.

5 أكرر الخطوات (3-4) بإضافة الترس الصغير، وأسجل ملاحظاتي.

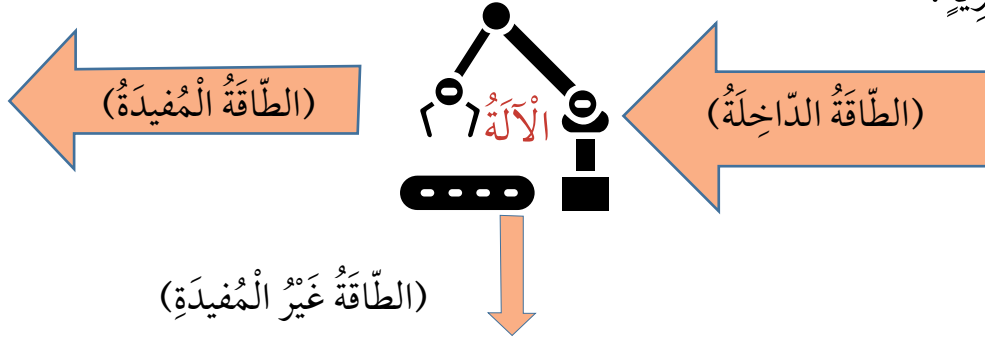
6 أصف: كيف تتقل الحركة من ترس إلى آخر؟

7 **أقارن:** كم عدد الدورات التي يكملها الترسان المتوسط والصغير عندما يكمل الترس الكبير دورة كاملة؟

8 **أستنج:** ما أهمية استخدام التروس في الآلات؟

## كفاءة الآلة

كَيْ تَعْمَلَ الآلَةُ يَجِبُ بَدْلُ شُغْلِ عَلَيْهَا لِتَزْوِيدَهَا بِالطَّاقَةِ، وَهِيَ تُحَوِّلُ الطَّاقَةَ الدَّاخِلَةَ إِلَيْهَا إِلَى شَكْلِ آخَرَ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ يَكُونُ مُفِيدًا لِإِنْجَازِ الشُّغْلِ. وَبِسَبَبِ قُوَى الإِحتِكَاكِ، فَإِنَّ جُزْءًا مِنَ الطَّاقَةِ الدَّاخِلَةِ إِلَى الآلَةِ يَتَحَوَّلُ إِلَى طَاقَةٍ غَيْرِ مُفِيدَةٍ، تَظْهَرُ غَالِبًا عَلَى شَكْلِ طَاقَةٍ حَرَارِيَّةٍ.



عِنْدَمَا تُحَوِّلُ الآلَةُ مُعْظَمَ الطَّاقَةِ الدَّاخِلَةِ إِلَى طَاقَةٍ مُفِيدَةٍ تَكُونُ ذَاتَ كَفَاءَةٍ عَالِيَةٍ، لَكِنْ بِسَبَبِ قُوَى الإِحتِكَاكِ، لَا تَوْجَدُ آلَةٌ مِثَالِيَّةً كَفَاءَتُهَا 100%، إِضَافَةً إِلَى أَنَّ بَعْضَ الآلَاتِ، مِثْلَ السَّيَّارَاتِ الَّتِي تَعْمَلُ بِالْوَقُودِ، كَفَاءَتُهَا مُنْخَفِضَةٌ؛ لِذَا يَعْمَلُ الْمُتَخَصِّصُونَ مُنْذُ سَنَوَاتٍ عَلَى تَطْوِيرِ وَسَائِلٍ لِتَقْلِيلِ الإِحتِكَاكِ؛ فَمِثْلًا، تَعْمَلُ زَيْوتُ التَّشْحِيمِ عَلَى تَقْلِيلِ الإِحتِكَاكِ بَيْنَ أَجْزَاءِ المُحَرِّكِ الدَّاخِلِيَّةِ، كَمَا أَنَّ شَكْلَ السَّيَّارَاتِ وَالطَّائِرَاتِ الإِنْسِيَابِيَّ يُقَلِّلُ مِنْ قُوَّةِ مُقَاوَمَةِ الهَوَاءِ.

يُشَكِّلُ الزَّيْتُ طَبَقَةً تَعْمَلُ عَلَى تَقْلِيلِ الإِحتِكَاكِ بَيْنَ أَجْزَاءِ مُحَرِّكِ السَّيَّارَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** لِماذا لَا تَوْجَدُ آلَةٌ  
مِثَالِيَّةً كَفَاءَتُهَا 100% ؟



1 الفكرة الرئيسة: ما فائدة استخدام الآلات البسيطة؟

2 المفاهيم والمصطلحات: أكتب المفهوم المناسب في الفراغ:

● (.....): أداة تعمل على تغيير مقدار أو اتجاه القوة اللازمة لإنجاز الشغل.

● (.....): عجلة محيطها غائر، يلف حوله حبل أو سلك قوي، وهي قابلة

للدوران حول محور.

3 التفكير الناقد: صمم طالب مستوى مائلاً، وحسب فائدته الآلية بقسمة طول المستوى

على ارتفاعه. يتوقع الطالب أن الفائدة الفعلية أقل بقليل من القيمة المحسوبة. أوضح صحة هذا الرأي.

4 أختار الإجابة الصحيحة: العبارة الصحيحة التي تبين أهمية استخدام المستوى المائل

في نقل الأجسام الثقيلة بدلاً من رفعها رأسياً، هي:

أ نقصان القوة يُقابله نقصان المسافة. ب زيادة القوة يُقابله زيادة المسافة.

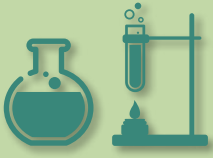
ج زيادة القوة يُقابله نقصان المسافة. د نقصان القوة يُقابله زيادة المسافة.

العلوم مع التكنولوجيا 

العلوم مع الحياة 

عندما دخلت التكنولوجيا مجال الآلات الزراعية أسهمت في تطورها على نحو ملحوظ. أبحث في شبكة الإنترنت، وأجمع صوراً لآلات زراعية قديمة وحديثة، وأرسم خطأ زمنيًا يوضح تطورها.

الروافع من الآلات البسيطة التي تُستخدم في تطبيقات عملية كثيرة. أعد عرضاً تقديمياً ألخص فيه أنواع الروافع وأعرض فيه صوراً للروافع بأشكال مختلفة.



## وسائل نقل المستقبل

استعمل الإنسان منذ القدم وسائل للنقل تطوّرت عبر الزمن، منها السيارات والقطارات والطائرات؛ فالسيارات -مثلاً- تُعدُّ وسيلة نقل رئيسة داخل المُدن، إلا أنها آلات ذات كفاءة منخفضة، تُستهلك أعدادها الكبيرة في رفع نسبة التلوث في الجوّ، وفي نفاذ مصادر الطاقة التقليدية (غير المتجددة). هذه الأسباب وغيرها تُشكّل تحدياً يحفز العلماء على التفكير في وسائل جديدة للنقل، إحداها الهايبرلوب (Hyperloop).

يُشبه الهايبرلوب القطار، لكن مع إدخال التكنولوجيا في تصميمه، بدلاً من عرباته التقليدية يتكوّن الهايبرلوب من كبسولات تسير بسرعة فائقة عبر أنبوب طويل مُفرغ من الهواء تقريباً.

**أَبْحَثْ** في شبكة الإنترنت عن وسائل النقل التي يسعى العلماء إلى تطويرها في المستقبل، ومن ضمنها الهايبرلوب، وأنظّم مع زملائي / زميلاتي ندوة أحوارهم فيها وأستمع إلى توقعاتهم عن شكل تلك الوسائل.

1 المَفَاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحَاتُ: اَكْتُبِ الْمَفْهُومَ الْمُنَاسِبَ فِي الْفَرَاغِ:

(.....): الطَّاقَةُ الْمُخْتَرَنَةُ فِي الْجِسْمِ عِنْدَ رَفْعِهِ إِلَى الْأَعْلَى.

(.....): نَاتِجُ ضَرْبِ الْقُوَّةِ الْمُؤَثِّرَةِ فِي الْمَسَافَةِ الْمَقْطُوعَةِ بِاتِّجَاهِهَا.

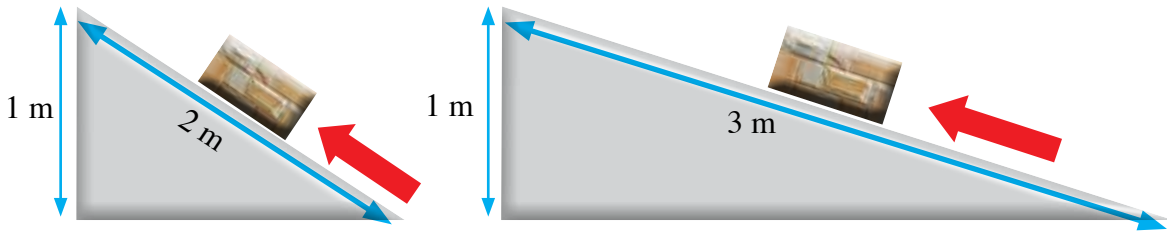
(.....): النِّسْبَةُ بَيْنَ الْمُقَاوِمَةِ وَالْقُوَّةِ الْمُؤَثِّرَةِ.

2 أَصِفْ - بِخُطُواتٍ مُتَسَلِّسَةٍ - تَحَوُّلاتِ الطَّاقَةِ المِيكانيكِيَّةِ فِي لُعبَةِ الْقَفْزِ عَلَى الترامبولين،

مُسْتَعِينًا بِالشَّكْلِ الْآتِي.



3 يَبِينُ الشَّكْلُ الْآتِي مُسْتَوِيَّيْنِ مائِلَيْنِ أَمْلَسَيْنِ اسْتُخْدِمَا لِرَفْعِ الْجِسْمِ نَفْسِهِ إِلَى الْإِرْتِفَاعِ نَفْسِهِ.



أ اسْتَخْدِمِ الْأَرْقَامَ: أَحْسِبِ الْفَائِدَةَ الْآلِيَّةَ لِكُلِّ مُسْتَوَى.

ب أُقَارِنُ بَيْنَ الْمُسْتَوِيَّيْنِ مِنْ حَيْثُ قُوَّةُ الدَّفْعِ الْمُؤَثِّرَةِ فِي الْجِسْمِ.

4 اسْتَنْبِجْ: تُسْتَخْدَمُ النَّوَابِضُ فِي صِنَاعَةِ أَلْعَابِ الْأَطْفَالِ، مِثْلِ اللَّعْبَةِ الْمُبَيَّنَةِ فِي الشَّكْلِ

الْآتِي. أَتَأَمَّلُ الشَّكْلَ، وَأَصِفُ كَيْفَ تَعْمَلُ اللَّعْبَةُ.



5 أذكرُ العَواملَ الَّتِي يَعْتَمِدُ عَلَيْهَا مِقْدَارُ كُلِّ مِنْ:

أ الطاقة الحركية. ب طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية.

6 قُدِّمَتْ كُرَّةٌ رَاسِيًّا إِلَى الْأَعْلَى، وَالشَّكْلُ يَبِينُ مَسَارَ حَرَكَتِهَا فِي أَثْنَاءِ الصُّعُودِ ثُمَّ فِي أَثْنَاءِ الْهُبُوطِ (بِإِهْمَالِ قُوَى الإِخْتِكَالِ). إِذَا عَلِمْتُ أَنَّ طَاقَةَ الْكُرَّةِ المِيكَانِيكِيَّةَ عِنْدَ النُّقْطَةِ (س) طَاقَةٌ حَرَكيَّةٌ فَقَطْ، وَتُساوِي (60 J)، فَأَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ فِي كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

1 يَكُونُ لِلْكُرَّةِ أَكْبَرُ طَاقَةٍ وَضِعَ عِنْدَ النُّقْطَةِ:

أ (ز) ب (ع) ج (ل) د (س)

2 سُرْعَةُ الْجِسْمِ عِنْدَ النُّقْطَةِ (ع) أَكْبَرُ مِنْ سُرْعَتِهِ عِنْدَ النُّقْطَةِ:

أ (س) ب ص ج (و) د (ل)

3 إِذَا كَانَتْ طَاقَةُ الْكُرَّةِ الحَرَكيَّةُ عِنْدَ النُّقْطَةِ (ص) (35 J) فَإِنَّ طَاقَةَ الْوَضْعِ عِنْدَ النُّقْطَةِ نَفْسِهَا بِوَحْدَةِ الْجَوْل:

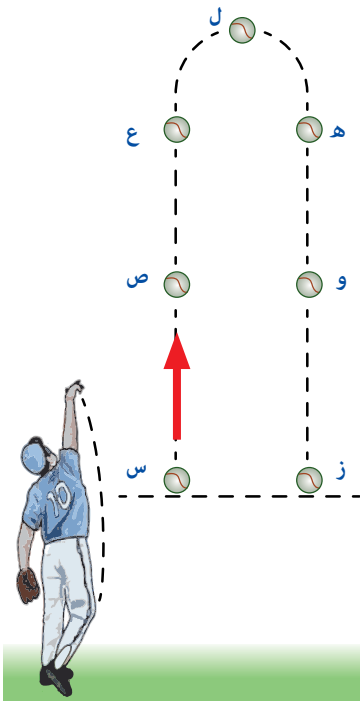
أ 25 ب 35 ج 60 د صِفْرٌ

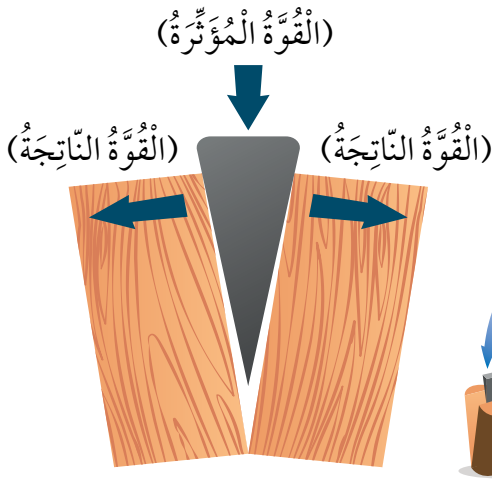
4 طَاقَةُ الْوَضْعِ عِنْدَ النُّقْطَةِ (ص) تُساوِي طَاقَةَ الْوَضْعِ عِنْدَ النُّقْطَةِ:

أ (ع) ب (و) ج (س) د (ل)

5 الطَّاقَةُ الحَرَكيَّةُ وَطَاقَةُ الْوَضْعِ عِنْدَ النُّقْطَةِ (ز) عَلَى التَّرْتِيبِ، بِوَحْدَةِ الْجَوْل:

أ صِفْرٌ، 60 ب 60، 60 ج 30، 30 د 60، صِفْرٌ

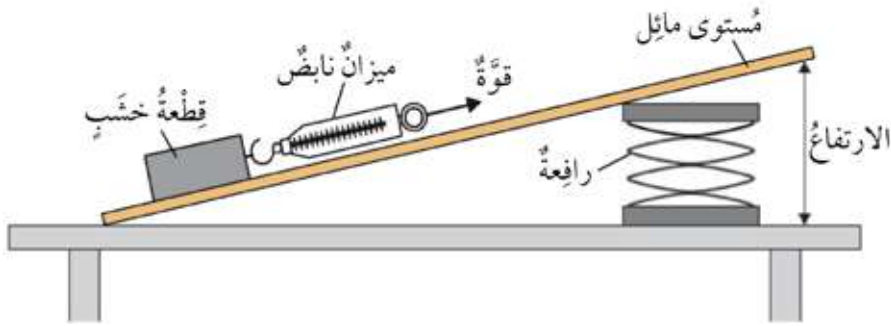




7 **التفكير الناقد:** الوتد من التطبيقات العملية على المستوى المائل، وهو آلة بسيطة لها تطبيقات عدة، منها الفأس. أتمل الشكل الآتي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:

- أ. **استنبج:** ما علاقة شكل الوتد بشكل المستوى المائل؟  
 ب. **استنبج:** كيف يسهم شكل الوتد في قطع قطعة الخشب إلى قسمين؟  
 ج. **أتوقع:** أي الوتدين له فائدة آية أكبر: وتد طويل ورفيع أم وتد عريض وقصير؟

8 **أضبط المتغيرات:** يبين الشكل أدناه مخططاً لتجربة نفذها مجموعة من الطلبة لدراسة العلاقة بين ارتفاع المستوى المائل ومقدار القوة اللازمة لسحب جسم على المستوى بسرعة ثابتة، توصلت المجموعة إلى أنه بزيادة ارتفاع السطح تزداد القوة اللازمة لسحب الجسم.



أحد ما يأتي:

- أ. المتغير المستقل: ما العامل الذي غيرته الطلبة؟  
 ب. المتغير التابع: ما العامل الذي راقبه الطلبة وقاسوه؟  
 ج. المتغيرات الثابتة: أذكر أمرين حافظ عليهما الطلبة ثابتين طوال التجربة.

## خَطُّ النُّقْلِ السَّرِيعِ

يُمْكِنُ الاسْتِفَادَةُ مِنْ مَفَاهِيمِ تَحَوُّلَاتِ الطَّاقَةِ المِيكَانِيكِيَّةِ وَالْمُسْتَوَى المَائِلِ فِي تَصْمِيمِ مَا يُعْرَفُ بِخَطِّ النُّقْلِ السَّرِيعِ. إِذْ يُصَمَّمُ الحَبْلُ بِزَاوِيَةِ مَيْلٍ مُنَاسِبَةٍ، وَفِي أَثْنَاءِ حَرَكَةِ الجِسْمِ مِنْ أَعْلَى الخَطِّ إِلَى أَسْفَلِهِ، تَتَحَوَّلُ طاقَةُ الوَضْعِ النَّاشِئَةُ عَنِ الجاذبِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ إِلَى طاقَةِ حَرَكِيَّةٍ.

● افْتَرِضْ أَنِّي مُهَنْدِسٌ / مُهَنْدِسَةٌ وَسَأُصَمِّمُ خَطًّا لِنَقْلِ رُكَّابٍ بَيْنَ مَنْطِقَتَيْنِ بِاسْتِخْدَامِ الأَدَوَاتِ الآتِيَةِ:

- كَأْسٌ بِلَاسْتِيكِيَّةٍ، خَيْطٌ نَائِلُون طَوْلُهُ (1.5 m)، قِطْعٌ فِلِزِّيَّةٌ صَغِيرَةٌ، مَشَابِكُ وَرَقٍ، قِطْعَتَا حَلْوَى، شَرِيْطٌ لاصِقٌ، ماصَّاتٌ عَصِيرٍ بِلَاسْتِيكِيَّةٍ.

● أَرَسِّمُ مُخَطَّطًا مُنَاسِبًا لِلنَّمُوذَجِ الَّذِي سَأُصَمِّمُهُ، مَعَ الأَخْذِ فِي الحُسْبَانِ الأَسْئَلَةَ الآتِيَةَ:

- كَمْ يَجِبُ أَنْ يَكُونَ مَيْلُ الحَبْلِ؟

- ما العَوَامِلُ الَّتِي قَدْ تُعَوِّقُ وُصُولَ العَرَبَةِ (الكَأْسِ)؟

- ماذا أَفْعَلُ لِكَيْلَا تَنْقَلِبَ الكَأْسُ، وَتَسْقُطَ قِطْعُ الحَلْوَى مِنْهَا؟

- ما الإِجْرَاءُ اللَّازِمُ لِإِيقَافِ الكَأْسِ عِنْدَ الطَّرْفِ الثَّانِي مِنَ الحَبْلِ؟

● **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا** أَوَّلِيًّا وَأَخْتَبِرُهُ. أُسَجِّلُ مَلاحِظَاتِي، وَأُدْخِلُ التَّعْديلاتِ المُنَاسِبَةَ.

● **أَتَوَاصَلُ** مَعَ زُمَلَائِي / زُمِيلَاتِي، وَأَقَارِنُ نَمُوذَجِي بِنَمَازِجِهِمْ.



## الإنسان والأرض

### الفكرة العامة

يَتَشَكَّلُ سَطْحُ الْأَرْضِ بِفِعْلِ مَجْمُوعَةٍ مِنَ الْعَمَلِيَّاتِ الْجِيُولُوجِيَّةِ، بَعْضُهَا يَحْدُثُ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ وَبَعْضُهَا الْآخَرُ يَحْدُثُ عَلَى سَطْحِهَا.

## قائمة الدروس



الدَّرْسُ (1): العَمَلِيَّاتُ الجِئولوجِيَّةُ  
المُؤَثِّرَةُ فِي سَطْحِ الأَرْضِ.

الدَّرْسُ (2): التَّلَوُّثُ.

كَيْفَ تُعَيِّرُ العَمَلِيَّاتُ الجِئولوجِيَّةُ شَكْلَ سَطْحِ الأَرْضِ؟

أَتَهَيَّأُ

## كَيْفَ يَتَغَيَّرُ شَكْلُ الصُّخُورِ؟

اَسْتَكْبِشِفُوْا



### خُطُوَاتُ الْعَمَلِ:

- 1 أَضْعُ فِي الْوِعَاءِ الْبَلَّاسْتِيكِيِّ الصُّخُورَ الصَّغِيرَةَ، وَ (3) قِطْعٍ مِنَ الطَّبَاشِيرِ، ثُمَّ أَحْكِمُ إِغْلَاقَهُ جَيِّدًا.
- 2 **أَجْرِبْ:** أَرْجُ الْوِعَاءَ بِقُوَّةٍ مُدَّةَ 5 min، بِالِاسْتِعَانَةِ بِأَحَدِ زُمْلَانِي / بِأَحَدِي زُمْلَاتِي لِتَحْدِيدِ الْمُدَّةِ الزَّمَنِيَّةِ بِاسْتِخْدَامِ سَاعَةِ التَّوْقِيَتِ.
- 3 **الْأَحِظْ** بِاسْتِخْدَامِ الْعَدْسَةِ الْمُكْبَّرَةِ شَكْلَ قِطْعِ الطَّبَاشِيرِ وَالصُّخُورِ، وَأَسْجَلْ مُمَاحَظَاتِي.
- 4 **أَجْرِبْ:** اسْتَبْدِلْ بِقِطْعِ الطَّبَاشِيرِ الثَّلَاثَةِ الْمُسْتَعْمَلَةِ فِي الْخُطْوَةِ (1) قِطْعَ طَبَاشِيرٍ ثَلَاثَةٍ أُخْرَى، وَأُضِيفُ إِلَى الْوِعَاءِ كَمِّيَّةً مُنَاسِبَةً مِنَ الْمَاءِ.
- 5 أَكْرِّرُ الْخُطُوتَيْنِ (2) وَ (3)، ثُمَّ أُسْجَلُ مُمَاحَظَاتِي.
- 6 **اسْتَنْتِجْ:** كَيْفَ يَتَغَيَّرُ شَكْلُ الصُّخُورِ؟

### الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ

وِعَاءٌ بَلَّاسْتِيكِيٌّ وَغِطَاؤُهُ،  
صُّخُورٌ صَغِيرَةٌ، (6) قِطْعٍ مِنَ  
الطَّبَاشِيرِ، مَاءٌ، سَاعَةٌ تَوْقِيَتِيَّةٌ،  
عَدْسَةٌ مُكْبَّرَةٌ، قِفَازَانِ.



مَهَارَةُ الْعِلْمِ



**صِيَاغَةُ الْفَرَضِيَّةِ:** أَكْتُبُ جُمْلَةً أَوْ عِبَارَةً يَحْمِلُ مَضْمُونَهَا إِجَابَةً مُحْتَمَلَةً لِيَجْرِي

اِخْتِبَارُهَا.

## ما العَمَلِيَّاتُ الجِيولوجِيَّةُ؟

تَشكُلُ مَعَالِمُ سَطْحِ الأَرْضِ المُخْتَلِفَةُ مَعَ مُرورِ الزَّمَنِ بِفِعْلِ مَجْموعَةٍ مِنَ العَمَلِيَّاتِ الَّتِي تَحْدُثُ فِي باطنِ الأَرْضِ، وَتُسَمَّى العَمَلِيَّاتُ الجِيولوجِيَّةُ الدَّاخِلِيَّةُ **Internal Geological Processes**، وَمِنْهَا الزَّلَازِلُ وَالبَراكِينُ الَّتِي سَادَرُ سَها لَاحِقًا، أَوْ بِفِعْلِ عَمَلِيَّاتٍ تَحْدُثُ عَلى سَطْحِ الأَرْضِ تُسَمَّى العَمَلِيَّاتُ الجِيولوجِيَّةُ الخَارِجِيَّةُ **External Geological Processes**، هِيَ: التَّجْوِيَةُ، وَالتَّعْرِيَةُ، وَالتَّرْسِيبُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما الفَرْقُ بَيْنَ الزَّلْزَالِ وَالتَّجْوِيَةِ؟

أَثَرُ التَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيَةِ فِي جِبَالِ الطَّنْفِيلَةِ.

### الفَلَةُ الرَّيْسَةُ:

يَتَغَيَّرُ شَكْلُ سَطْحِ الأَرْضِ بِتَأثيرِ مَجْموعَةٍ مِنَ العَمَلِيَّاتِ الجِيولوجِيَّةِ الدَّاخِلِيَّةِ وَالخَارِجِيَّةِ.

### المَفاهِيمُ وَالمُصطَلَحاتُ:

- العَمَلِيَّاتُ الجِيولوجِيَّةُ الدَّاخِلِيَّةُ  
Internal Geological Processes
- العَمَلِيَّاتُ الجِيولوجِيَّةُ الخَارِجِيَّةُ  
External Geological Processes
- التَّجْوِيَةُ  
Weathering
- التَّجْوِيَةُ الفِيزِيائِيَّةُ  
Physical Weathering
- التَّجْوِيَةُ الكِيميائِيَّةُ  
Chemical Weathering
- التَّجْوِيَةُ الحَيَوِيَّةُ  
Biological Weathering
- التَّعْرِيَةُ  
Erosion
- التَّرْسِيبُ  
Deposition

## التَّجْوِيَةُ

**التَّجْوِيَةُ Weathering** عَمَلِيَّةٌ سَطْحِيَّةٌ فِيزِيائيَّةٌ أَوْ كيميائيَّةٌ تُغَيِّرُ شَكْلَ سَطْحِ الأَرْضِ، وَذَلِكَ بِتَكَسَّرِ الصُّخُورِ وَنَفْثَتِهَا إِلَى أَجْزَاءٍ أَصْغَرَ، أَوْ تُغَيِّرُ تَرْكيبَ بَعْضِ مُكوِّنَاتِهَا بِفِعْلِ عَوَامِلَ عِدَّةٍ. وَتُقَسَّمُ التَّجْوِيَةُ إِلَى التَّجْوِيَةِ الفِيزِيائيَّةِ، وَالتَّجْوِيَةِ الكيميائيَّةِ، وَالتَّجْوِيَةِ الحَيَوِيَّةِ.

## التَّجْوِيَةُ الفِيزِيائيَّةُ

**التَّجْوِيَةُ الفِيزِيائيَّةُ Physical Weathering** عَمَلِيَّةٌ تَفْتَتِ الصُّخُورَ إِلَى أَجْزَاءٍ أَصْغَرَ مِنْ غَيْرِ حُدُوثِ تَغْيِيرٍ فِي تَرْكيبِهَا الكيميائيِّ؛ إِذْ يَكُونُ تَرْكيبُ الأَجْزَاءِ الصَّغِيرَةِ المُتَفَتَّتَةِ مُماثِلًا لِتَرْكيبِ الصَّخْرِ الأَصْلِيِّ. وَمِنَ العَوَامِلِ الَّتِي تُسَبِّبُ التَّجْوِيَةَ الفِيزِيائيَّةَ اِخْتِلَافُ دَرَجَاتِ الحَرَارَةِ بَيْنَ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ عَلَى مَدَارِ السَّنَةِ؛ إِذْ يُسَبِّبُ هَذَا الإِخْتِلَافُ تَمَدُّدَ سَطْحِ الصَّخْرِ وَانْكَمَاشَهُ. وَبِتَكَرُّرِ عَمَلِيَّةِ التَّمَدُّدِ وَالانْكَمَاشِ يَتَكَسَّرُ الصَّخْرُ وَيَتَفَتَّتُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما المَقْصُودُ بِالتَّجْوِيَةِ الفِيزِيائيَّةِ؟

تَتَكَسَّرُ الصُّخُورُ بِفِعْلِ عَمَلِيَّاتِ التَّجْوِيَةِ.

وَقَدْ تَعَرَّضَ الصُّخُورُ لِلْبُرُودَةِ الشَّدِيدَةِ فِي الْمَنَاطِقِ الْبَارِدَةِ؛ مَا يُؤَدِّي إِلَى تَجَمُّدِ الْمِيَاهِ دَاخِلَ شُقُوقِهَا. وَلِأَنَّ الْمَاءَ يَزِدَادُ حَجْمَهُ عِنْدَ تَجَمُّدِهِ؛ فَإِنَّ ذَلِكَ يُسَبِّبُ ضَغْطًا جَانِبِيًّا عَلَى هَذِهِ الشُّقُوقِ؛ مَا يُؤَدِّي إِلَى تَوْسُعِهَا، فَتَتَكَسَّرُ الصُّخُورُ وَتَتَفَتَّتُ.

## التَّجْوِيَةُ الْكِيمِيَاءِيَّةُ

**التَّجْوِيَةُ الْكِيمِيَاءِيَّةُ Chemical Weathering** عَمَلِيَّةٌ تَغْيِرُ فِي التَّرْكِيبِ الْكِيمِيَاءِيِّ لِبَعْضِ مَكُونَاتِ الصَّخْرِ الْأَصْلِيِّ أَوْ جَمِيعِهَا. تَحْدُثُ هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ بِسَبَبِ تَفَاعُلِ الْمَوَادِّ الْكِيمِيَاءِيَّةِ الَّتِي فِي الْمَاءِ أَوْ الْهَوَاءِ مَعَ الْمَعَادِنِ الْمَكُونَةِ لِلصُّخُورِ؛ مَا يُؤَدِّي إِلَى تَكُونِ مَعَادِنَ وَمَوَادِّ جَدِيدَةٍ وَإِعَادَةِ تَشْكِيلِ صُخُورِ سَطْحِ الْأَرْضِ.

مِنَ الْأَمْثَلَةِ عَلَى التَّجْوِيَةِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ مَا يَحْدُثُ بِفِعْلِ تَأْثِيرِ الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ؛ لِمَا تَحْوِيهِ مِنْ مَوَادِّ كِيمِيَاءِيَّةٍ فِي الصُّخُورِ الَّتِي تَحْتَ الْأَرْضِ؛ إِذْ تُكْسَرُهَا مَكُونَةُ الْكُهُوفِ.

كُهُوفٌ تَكُونَتْ نَتِيجَةَ التَّجْوِيَةِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ.



## نشاط إذابة الصُّخور.

المواد والأدوات: قطارة، خل، نظارة واقية، عدسة مكبرة، قطع من الطباشير، قفازان.

خطوات العمل:

1 **أجرب:** أستخدم قطارة لوضع عدّة قطرات من الخل فوق قطع الطباشير.

2 **ألاحظ:** أستخدم العدسة المكبرة لملاحظة ما سيحدث لقطع الطباشير، ثم أسجل ملاحظاتي.

3 **أحلل:** أصف أثر الخل في الطباشير.

4 **أنتج:** نوع التجوية التي حصلت للطباشير.

5 **أنتج:** كيف تجري عملية إذابة الصُّخور في الطبيعة.

تحدث التجوية الكيميائية أيضًا بتعرض الصُّخور التي تحتوي على مركبات الحديد للأكسجين، فتتكون مواد جديدة على سطحها تُشبه الصدأ؛ ما يجعل لونها أحمر أو بُرْتُقالياً.

تعمل الأمطار عند هطلها على الصُّخور على إذابة المعادن القابلة للذوبان في الماء، ونقلها إلى أماكن أخرى مُكوّنة حفراً داخل هذه الصُّخور.



حُفَرٌ تَكُونُ نَتِيجَةً لِلتَّجْوِيَةِ الكِيمِيائِيَّةِ.



تأثرت هذه الصخرة بعوامل التجوية الكيميائية مُسببةً تغييراً في مُكوّناتها الأصليّة.

## التَّجْوِيَةُ الْحَيَوِيَّةُ

### Biological Weathering التَّجْوِيَةُ الْحَيَوِيَّةُ

عَمَلِيَّةٌ تَحْدُثُ بِفِعْلِ الكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ؛ فَعِنْدَمَا تَنْمُو النِّبَاتَاتُ تَنْمُو جُذُورُهَا دَاخِلَ شُقُوقِ الصُّخُورِ؛ مَا يَعْمَلُ عَلَى تَوْسُّعِهَا، ثُمَّ يُؤَدِّي مَعَ مُرُورِ الزَّمَنِ إِلَى تَكْسُّرِ الصُّخُورِ وَتَفْتِيَّتِهَا، وَتُسَهِّمُ بَعْضُ الْحَيَوَانَاتِ، وَمِنْهَا الخُلْدُ، فِي تَفْتِيَتِ الصُّخُورِ بِحَفْرِهَا الجُحُورَ وَالْأَنْفَاقَ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** كَيْفَ تَعْمَلُ جُذُورُ النِّبَاتَاتِ عَلَى

تَكْسُّرِ الصُّخُورِ؟

تَعْمَلُ الجُحُورُ وَالْأَنْفَاقُ، الَّتِي يَبْنِيهَا حَيَوَانُ الخُلْدِ، عَلَى تَفْتِيَتِ الصُّخُورِ.

تَأْثِيرُ جُذُورِ النِّبَاتَاتِ فِي تَفْتِيَتِ الصُّخُورِ.



## التَّعْرِيةُ

التَّعْرِيةُ Erosion عمليَّةٌ تُغيِّرُ مِنْ شَكْلِ سَطْحِ الأَرْضِ، وَذَلِكَ بِنَقْلِ الفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ النَّاتِجِ مِنْ عمَلِيَّاتِ التَّجْوِيَةِ إِلى أَمَاكِنَ أُخْرَى.

تَحْمِلُ المِيَاهُ الفُتَاتَ الصَّخْرِيَّ وَتَنْقُلُهُ إِلى مَكَانٍ أُخَرَ.

مِنْ العَوَامِلِ الَّتِي تُسَبِّبُ التَّعْرِيةَ: الرِّيحُ، وَالأَمْطَارُ، وَالجاذبيَّةُ الأَرْضِيَّةُ، وَالمِيَاهُ الجَارِيَّةُ، وَالأَمْواجُ البَحْرِيَّةُ، وَالجَلِيدُ.

تَعْمَلُ قُوَّةُ الجاذبيَّةِ الأَرْضِيَّةِ عَلى جَذْبِ الصُّخُورِ المُتَكَسِّرَةِ بِفِعْلِ عَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ مِنْ أَعلى الجِبَالِ إِلى أَسْفَلِهَا، إِضَافَةً إِلى أَنَّهَا تُسَهِّمُ فِي تَدْفُقِ المِيَاهِ إِلى أَسْفَلِ الجِبَالِ جَارِفَةً مَعَهَا التُّرْبَةَ.

تَعْمَلُ حَرَكََةُ الرِّيحِ عَلى نَقْلِ الرَّمالِ مِنْ أَمَاكِنَ تَكُونُهَا إِلى أَمَاكِنَ أُخْرَى.

يُعَدُّ انْجِرَافُ التُّرْبَةِ مِنْ مَظَاهِرِ التَّعْرِيةِ، وَهُوَ مِنْ المُشْكِلاتِ الَّتِي يُعَانِيهَا الإنسانُ، وَيُمْكِنُ التَّقْلِيلُ مِنْ هَذِهِ المُشْكِلةِ بِزِراعَةِ النِّبَاتِ وَتَكثِيرِهَا.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** ما عَوَامِلُ التَّعْرِيةِ؟

تَكُونُ وادِي المُوجِبِ، الَّذِي يَقَعُ فِي جَنُوبِ المَمْلَكَةِ، بِفِعْلِ عَوَامِلِ التَّجْوِيَةِ وَالتَّعْرِيةِ مَعًا.

المواد والأدوات: وعاءان بلاستيكيان أو مصنوعان من رقائق فلزيّة على شكل مُتوازي مُستطيلات، ثماني شوّك بلاستيكيّ، قطعة خشبيّة على شكل مُتوازي مُستطيلات، صينيّان، ماء، تربة.



خطوات العمل:

1 أملأ الوعاءين بالكميّة نفسها من التربة.

2 أصمّم نموذجًا:

- أضع الصينيّين أمام الحافة الطويلة لقطعة الخشب، ثم أضع كل وعاء داخل الصينيّة بصورة مائلة، وذلك بإسناد حافة كل وعاء على قطعة الخشب.

- أثبت الشوك البلاستيكيّ داخل تربة أحد الوعاءين كما في الشكل.

3 ألاحظ: أسكب كمّيّة الماء نفسها على الوعاءين، وألاحظ أثر الماء المُسكب منهما، ثم أسجّل ملاحظاتي.

4 أقارن بين كمّيّتي التربة اللتين انجرفتا مع الماء في كل من الوعاءين.

5 أستنتج: ماذا تُمثل الشوك في التجربة؟

6 أفسر النتائج التي حصلتُ عليها.

## التَّرْسِيبُ

تَنْتَهِي الْعَمَلِيَّاتُ الْجِيُولُوجِيَّةُ الْخَارِجِيَّةُ مِنْ تَجْوِيَّةٍ وَتَعْرِيَّةٍ بِعَمَلِيَّةِ التَّرْسِيبِ **Deposition**، وَهِيَ عَمَلِيَّةٌ تَرَاكُمُ الْفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ فِي مَوْقِعٍ جَدِيدٍ. فَنِي أَثْنَاءِ نَقْلِ عَوَامِلِ التَّعْرِيَّةِ لِلْفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ مِنْ مَكَانٍ إِلَى آخَرَ تَنْخَفِضُ سُرْعَتُهَا تَدْرِيجِيًّا إِلَى أَنْ تَتَوَقَّفَ، وَيُرَافِقُ ذَلِكَ تَرْسِيبُ الْفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ عَلَى مَرَاحِلٍ مِنَ الْأَكْبَرِ حَجْمًا إِلَى الْأَقْلِ حَجْمًا.

تَتَشَكَّلُ الْكُثْبَانُ الرَّمْلِيَّةُ بِالتَّرْسِيبِ أَيْضًا عِنْدَ اصْطِدَامِ الرِّيَّاحِ الْمُحْمَلَةِ بِالْفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ النَّاعِمِ بِحَاجِزٍ. يُمَكِّنُ رُؤْيَا الْكُثْبَانِ الرَّمْلِيَّةِ فِي صَحْرَاءِ وَادِي رَمِّ، الَّذِي يَقَعُ فِي جَنُوبِي الْمَمْلَكَةِ.

## تَكُونُ الصُّخُورُ الرَّسُوبِيَّةُ

تَتَرَاكُمُ طَبَقَاتٌ مِنَ الْفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ فَوْقَ بَعْضِهَا نَتِيجَةَ عَمَلِيَّاتِ التَّجْوِيَّةِ وَالتَّعْرِيَّةِ وَالتَّرْسِيبِ الْمُتَكَرِّرَةِ عِبْرَ الزَّمَنِ، وَعِنْدَ تَصَلُّبِ هَذِهِ الطَّبَقَاتِ تَتَكَوَّنُ الصُّخُورُ الرَّسُوبِيَّةُ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** مَتَى يَحْدُثُ التَّرْسِيبُ؟

الْكُثْبَانُ الرَّمْلِيَّةُ فِي وَادِي رَمِّ.

- 1 الفكرة الرئيسة: كيف تُغيّر العمليات الجيولوجية الخارجية شكل سطح الأرض؟
- 2 المفاهيم والمصطلحات: أضع المفهوم المناسب في الفراغ:
  - (.....): عملية تفتت الصخور إلى أجزاء صغيرة.
  - (.....): نقل الفتات الصخري الناتج من عمليات التجوية من مكان تكوّنه إلى مكان آخر.
  - (.....): عملية تراكم الفتات الصخري في موقع جديد.
- 3 **أستنتج:** بالاستعانة بالصورة الآتية، كيف تعمل الأنهار والسيول على تعرية الصخور؟



- 4 **أطرح سؤالاً** إجابته: التعرية.
- 5 **أصدر حكماً** على صحة العبارة الآتية وأبرر إجابتي: تُؤدّي التجوية الفيزيائية إلى تشكّل الصّدأ في الصخور التي تحتوي على مركّبات الحديد.
- 6 **أفسّر:** كيف تُسهم بعض الحيوانات في تفتت الصخور؟
- 7 **التفكير الناقد:** أتبأ بأثر التجوية التي سيتعرّض لها تمثال من الرّحام في منطقة ساحلية مقارنةً بتمثال آخر في منطقة صحراوية.

8 **أَتَوَقَّعُ:** أَوْضَحْ نَوْعَ التَّجْوِيَةِ الَّتِي حَدَثَتْ فِي صُخُورِ الْمَنْطِقَةِ الظَّاهِرَةِ فِي الصُّورَةِ،  
وَأَتَوَقَّعُ الْبَيْئَةَ.



9 **أَخْتَارُ** الإجابة الصحيحة مما يأتي:

● إحدَى الظواهر الآتية ليست من عمليّة التجوية:

ب تكسّر الصُّخور.

ا تقسّر الصُّخور.

د نقل الصُّخور.

ج تقطت الصُّخور.

العلوم مع المجتمع 

يُؤدّي هبوبُ الرِّيحِ إلى نقلِ الأتربةِ  
والرَّمالِ مِنْ مَكَانٍ إلى آخَرَ. أَصِفْ  
كَيْفَ يُمكنُ لعمليّاتِ التَّشجيرِ أَنْ تُقلِّلَ  
مِنْ ذَلِكَ.

العلوم مع علم الآثار 

تمتازُ مدينةُ جَرَشٍ بالآثارِ التاريخيّةِ.  
أكتبُ تقريراً أَصِفُ فيه التَّغيُّراتِ الَّتِي حَدَثَتْ  
لها بِفعلِ عمليّاتِ التَّجْوِيَةِ والتَّعْرِيَةِ، وأدعّمهُ  
بالصُّورِ، ثُمَّ أعرضُهُ أمامَ زملائي / زميلاتِي.

## ما التَّلَوُّثُ؟

تَطَوَّرَتِ الْحَيَاةُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ؛ إِذْ شَيَّدَ الْإِنْسَانُ الْمَصَانِعَ، وَاخْتَرَعَ السِّيَّارَاتِ وَالْقِطَارَاتِ وَالطَّائِرَاتِ. وَبِتَزَايُدِ عَدَدِ السُّكَّانِ كُلِّ عَامٍ تَزْدَادُ الْحَاجَةُ إِلَى زِيَادَةِ أَعْدَادِ وَسَائِلِ النَّقْلِ وَالْمَصَانِعِ وَغَيْرِهَا؛ مَا يُسَبِّبُ حَرَقَ الْمَزِيدِ مِنَ الْوَقُودِ الْأَحْفُورِيِّ، وَإِطْلَاقَ الْمَزِيدِ مِنَ الْغَازَاتِ؛ مَا يُسَبِّبُ تَلَوُّثَ الْبَيْئَةِ.

**التَّلَوُّثُ Pollution** إِضَافَةُ مَوَادِّ ضَارَّةٍ إِلَى الْبَيْئَةِ؛ مَا يُؤَدِّي إِلَى تَغْيِيرِ خِصَائِصِهَا سَلْبًا.

أَنْبِعَاثُ الْأَدْخَانِ مِنَ عَوَادِمِ السِّيَّارَاتِ يُلَوِّثُ الْبَيْئَةَ.

### الفَلِئَةُ الرَّئِيسَةُ:

تُؤَدِّي إِضَافَةُ مَوَادِّ ضَارَّةٍ إِلَى الْبَيْئَةِ إِلَى تَلَوُّثِهَا وَتَغْيِيرِ مُكَوَّنَاتِهَا وَخِصَائِصِهَا.

### المَفَاهِيمُ وَالْمُصْطَلِحَاتُ:

● التَّلَوُّثُ Pollution

● المُلَوِّثَاتُ Pollutants

● تَلَوُّثُ الْهَوَاءِ Air Pollution

● تَأْثِيرُ الْبَيْتِ الزُّجَاجِيِّ

Greenhouse Effect

● الإِحْتِرَارُ الْعَالَمِيُّ Global Warming

● تَلَوُّثُ الْمَاءِ Water Pollution

● تَلَوُّثُ التُّرْبَةِ Soil Pollution



عَدَمُ التَّخَلُّصِ مِنَ النُّفَايَاتِ بِطَرِيقَةٍ صَحِيحَةٍ يُلَوِّثُ الْبَيْئَةَ.

تُسَمَّى الْمَوَادُّ الضَّارَّةُ الَّتِي تُلَوِّثُ الْبَيْئَةَ  
الْمُلَوِّثَاتِ **Pollutants**، وَمِنْ أَمْثَلَتِهَا الدُّخَانُ  
وَالْغَازَاتُ، وَمِنْهَا ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَالنُّفَايَاتُ  
الْبَشْرِيَّةُ الْمُخْتَلَفَةُ، مِثْلُ الْبِلَاسْتِيكِ.

## تَلَوِّثُ الْهَوَاءِ

يَتَكَوَّنُ الْهَوَاءُ مِنْ غَازَاتٍ عِدَّةٍ بِنِسْبٍ مُحَدَّدَةٍ،  
وَيُشَكِّلُ غَازَا الْأُكْسِجِينِ وَالنَيْتْرُوجِينِ النِّسْبَةَ  
الْكُبْرَى مِنْهَا، وَهُوَ يَحْتَوِي عَلَى غَازِ ثَانِي أُكْسِيدِ  
الْكَرْبُونِ وَبُخَارِ الْمَاءِ بِنِسْبٍ ضَائِلَةٍ.

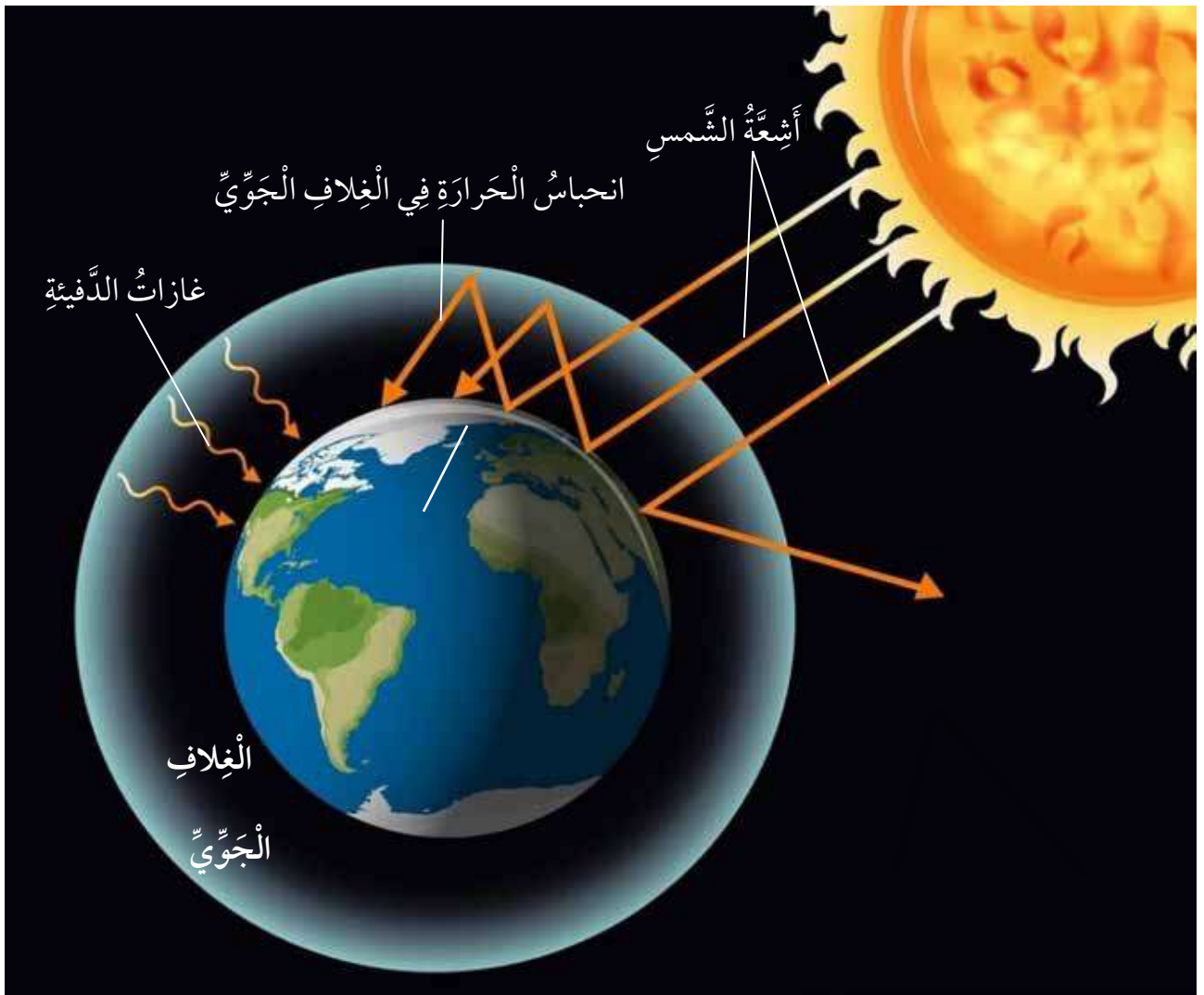
أَسْهَمَتْ نَشَاطَاتُ الْإِنْسَانِ فِي زِيَادَةِ نِسْبَةِ غَازِ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ فِي الْهَوَاءِ، إِضَافَةً  
إِلَى غَازَاتٍ أُخْرَى. وَيُؤَدِّي انْتِشَارُ هَذِهِ الْمُلَوِّثَاتِ فِي الْهَوَاءِ إِلَى حُدُوثِ خَلَلٍ فِي مَكُونَاتِهِ  
وَخَصَائِصِهِ، وَهَذَا يُسَمَّى تَلَوِّثُ الْهَوَاءِ **Air Pollution**. وَقَدْ طَوَّرَتْ شَرِكَاتُ تَصْنِيعِ السِّيَّارَاتِ  
مُرَشَّحَاتٍ لِتَقْلِيلِ عَوَادِمِ الْغَازَاتِ الضَّارَّةِ الْمُنْبَعِثَةِ مِنْ عَوَادِمِ السِّيَّارَاتِ وَالْمَصَانِعِ؛ لِمَنْعِهَا مِنْ  
النَّفَازِ إِلَى الْهَوَاءِ الْجَوِّيِّ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَذْكَرُ أَمْثَلَةً عَلَى غَازَاتِ تَلَوِّثِ الْهَوَاءِ.

تَنْبَعِثُ مِنَ الْمَصَانِعِ وَمَحَطَّاتِ تَوْلِيدِ الْكَهْرَبَاءِ غَازَاتٌ  
مُخْتَلَفَةٌ، مِنْهَا ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَبْرَيْتِ، وَأُكْسِيدِ النَيْتْرُوجِينِ.

## الإحترازُ العالَميُّ

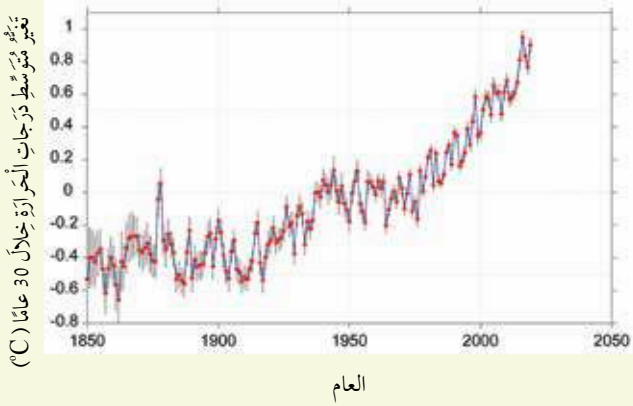
عِنْدَمَا أَدْخُلُ بَيْتًا زُجَاجِيًّا أَشْعُرُ بِالْحَرَارَةِ؛ لِأَنَّ الزُّجَاجَ يَحْبِسُ حَرَارَةَ الشَّمْسِ، وَيَحْدُثُ الشَّيْءُ نَفْسُهُ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ الْقَرِيبِ مِنْ سَطْحِ الْأَرْضِ، إِذْ يَحْتَوِي الْهَوَاءُ عَلَى غَازَاتٍ تُسَمَّى غَازَاتِ الدَّفِئَةِ، مِثْلَ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ ( $CO_2$ )، الَّتِي تَعْمَلُ عَلَى حَبْسِ جُزْءٍ مِنْ حَرَارَةِ الشَّمْسِ، فَتُدْفِئُ الْأَرْضَ. وَتُسَمَّى هَذِهِ الْعَمَلِيَّةُ **تَأْثِيرَ الْبَيْتِ الزُّجَاجِيِّ (Greenhouse Effect)**. وَقَدْ آدَّتْ أَنْشِطَةُ الْإِنْسَانِ الْمُخْتَلِفَةُ، مِثْلَ حَرْقِ الْوَقُودِ الْأَحْفُورِيِّ، إِلَى زِيَادَةِ كَمِّيَّةِ غَازَاتِ الدَّفِئَةِ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ، مَا آدَى إِلَى زِيَادَةِ احْتِبَاسِ الْحَرَارَةِ، وَارْتِفَاعِ دَرَجَاتِ حَرَارَةِ الْأَرْضِ، وَحُدُوثِ ظَاهِرَةِ **الإحترازِ العالَميِّ (Global Warming)**.



تَعْمَلُ غَازَاتُ الدَّفِئَةِ عَلَى حَبْسِ الْحَرَارَةِ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ وَتُدْفِئُ سَطْحَ الْأَرْضِ.



**أَتَوَقَّعُ التَّغْيِيرَ فِي مُسْتَوَيَاتِ غَازِ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ (CO<sub>2</sub>) وَفِي مُعَدَّلِ دَرَجَةِ الْحَرَارَةِ الْعَالَمِيِّ خِلَالَ الْأَعْوَامِ الْعِشْرِينَ الْمُقْبِلَةِ، وَأُفَسِّرُ إِجَابَتِي.**



لَا حَظَّ الْعُلَمَاءِ مُنْذُ عَامِ 1950 م تَزَايُدًا فِي نِسَبِ (CO<sub>2</sub>) وَنِسَبِ غَازَاتِ الدَّفِئَةِ الْأُخْرَى فِي غِلَافِ الْأَرْضِ الْجَوِّيِّ. وَقَدْ أَسْهَمَ اسْتِمْرَارُ حَرْقِ الْوَقُودِ الْأُحْفُورِيِّ فِي ارْتِفَاعِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ سَطْحِ الْأَرْضِ.

يُؤَدِّي الْإِحْتِرَارُ الْعَالَمِيُّ مَعَ مَرُورِ الزَّمَنِ إِلَى حُدُوثِ التَّغْيِيرِ الْمُنَاحِيِّ، وَهُوَ التَّغْيِيرُ فِي أَنْمَاطِ الطَّقْسِ عَلَى الْمَدَى الزَّمَنِيِّ الطَّوِيلِ، وَمِنْ آثَارِ التَّغْيِيرِ الْمُنَاحِيِّ: الْجَفَافُ، وَنَقْصُ الْهَطْلِ فِي بَعْضِ الْمَنَاطِقِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ، فِي حِينِ يَزْدَادُ الْهَطْلُ فِي مَنَاطِقٍ أُخْرَى، وَهُوَ مَا يُسَبِّبُ الْفَيْضَانَاتِ وَالْعَوَاصِفَ وَالْأَعَاصِيرَ، وَيُؤَدِّي إِلَى زِيَادَةِ تَكَرُّرِ حُدُوثِهَا؛ مَا يَقْضِي عَلَى الْمَنَاطِقِ الزَّرَاعِيَّةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أَوْضِحُ بَعْضًا مِنْ آثَارِ التَّغْيِيرِ الْمُنَاحِيِّ.

## تَلَوُّثُ الْمَاءِ



عِنْدَمَا تَدْخُلُ الْمُلَوِّثَاتُ فِي مَصَادِرِ الْمَاءِ  
فَإِنَّهَا تُغَيِّرُ مِنْ خِصَائِصِهِ الْفِيزِيَاءِيَّةِ وَالْكِيمِيَاءِيَّةِ،  
عِنْدَئِذٍ يُصْبِحُ مُلَوِّثًا، وَهَذَا مَا يُسَمَّى تَلَوُّثَ الْمَاءِ

### .Water Pollution

نُفَايَاتُ الْمَصَانِعِ مِنْ أَسْبَابِ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ.

مِنْ أَسْبَابِ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ إِلقاءُ الْمَصَانِعِ نُفَايَاتِهَا  
الصَّنَاعِيَّةِ مُبَاشَرَةً فِي مَصَادِرِ الْمَاءِ الْمُخْتَلِفَةِ.

وَقَدْ تَتَلَوَّثُ مَصَادِرُ الْمِيَاهِ بِسَبَبِ تَسْرُبِ مِيَاهِ الصَّرْفِ الصَّحِيِّ فِي حَالَةِ عَدَمِ صِيَانَةِ شَبَكَاتِهَا  
عَلَى نَحْوِ دَوْرِيٍّ، إِضَافَةً إِلَى تَسْرُبِ الْأَسْمِدَةِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ وَالْمُبِيدَاتِ الْحَشْرِيَّةِ إِلَى الْمِيَاهِ  
الْجَوْفِيَّةِ بَعْدَ اخْتِلَاطِهَا بِمَاءِ الْمَطَرِ.

## تَلَوُّثُ التُّرْبَةِ

يُقْصَدُ بِتَلَوُّثِ التُّرْبَةِ **Soil Pollution** إِضَافَةُ مَوَادِّ تُغَيِّرُ مِنْ خِصَائِصِهَا. وَتَتَلَوَّثُ  
التُّرْبَةُ بِالْمَوَادِّ الْكِيمِيَاءِيَّةِ، مِثْلِ الْمُبِيدَاتِ الْحَشْرِيَّةِ، وَتَتَلَوَّثُ أَيضًا بِرَمِيِ النُّفَايَاتِ الَّتِي  
تَحْتَاجُ إِلَى مُدَّةٍ زَمَنِيَّةٍ طَوِيلَةٍ لِكَيْ تَتَحَلَّلَ، وَمِنْهَا الْبِلَاسْتِيكُ.

يَسْتَحْدِمُ الْمُزَارِعُونَ/ الْمُزَارِعَاتُ الْمُبِيدَاتِ الْحَشْرِيَّةَ لِلتَّخَلُّصِ مِنَ الْآفَاتِ وَالْحَشَرَاتِ الضَّارَّةِ بِالنَّبَاتَاتِ،  
إِلَّا أَنَّهَا تُلَوِّثُ التُّرْبَةَ أَيضًا.



المواد والأدوات: قنينة بلاستيكية سعتها لتر واحد، قشور فواكه وخضراوات، قطعة خبز، ورقة جريدة، أشياء صغيرة فلزية وأخرى بلاستيكية، ماء، تربة، رقائق الألمنيوم، ملعقة، سكين.

### خطوات العمل:

1 **أعمل نموذجًا (1):** أنزع الجزء العلوي من القنينة البلاستيكية باستخدام السكين، ثم أضع في قاعها نحو 5 cm من التربة باستخدام الملعقة.

2 **أضع طبقة مناسبة من قشور الفواكه والخضراوات قريبًا من الجانب بحيث يمكنني رؤيتها من خارج القنينة، ثم أغطي تلك الطبقة بطبقة من التربة.**

3 **أكرر الخطوة (2) بتمرير المواد الأخرى، مع مراعاة أن يكون سمك الطبقة الأخيرة من التربة 5 cm على الأقل.**

4 **أجرب:** أضيف ماء لترطيب التربة، وأغطي القنينة برقائق الألمنيوم، وأستخدم لتثبيتها شريطًا لاصقًا، وأضعها في مكان دافئ بعيدًا عن أشعة الشمس، وأراقبها مدة أسبوعين، ثم أسجل ملاحظاتي.

5 **أعمل نموذجًا (2):** أكرر الخطوات (1)، (2)، (3)، (4)، وأستخدم الأشياء الصغيرة الفلزية والأخرى البلاستيكية، ثم أسجل ملاحظاتي.

6 **أتوقع:** أي المواد ستتحلل أسرع؟ أيها التي لن تتحلل بسهولة؟

7 **أفسر:** لماذا تتحلل المواد نباتية المصدر أسرع من المواد الأخرى؟

8 **أصنف** المواد إلى ملوثة للتربة، وغير ملوثة لها.

## حِمْيَاةُ الْبِيئَةِ مِنَ التَّلَوُّثِ



مَحَطَّةُ الرِّيشَةِ لِلطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ (النَّظِيفَةِ).

تَتَعَاوَنُ دَوْلُ الْعَالَمِ وَمِنْهَا الْأُرْدُنُّ عَلَى تَخْفِيزِ نِسْبِ التَّلَوُّثِ بِجَمِيعِ أَشْكَالِهِ وَالْحَدِّ مِنْ آثَارِ التَّغْيِيرِ الْمُنَاخِيِّ؛ مَا يُحْتَمُّ عَلَى الْمُجْتَمَعَاتِ وَالْأَفْرَادِ أَدَاءَ وَاجِبَاتِهِمْ تَجَاهَ بِيئَاتِهِمْ وَالتَّخَلُّصَ مِنْ أَسْبَابِ التَّلَوُّثِ الْمُخْتَلِفَةِ بِوَسَائِلٍ عِدَّةٍ، وَذَلِكَ بِخَفْضِ انْبِعَاثَاتِ غَازَاتِ

الدَّفِئَةِ وَالتَّحْوِيلِ إِلَى مَصَادِرِ طَاقَةٍ بَدِيلَةٍ نَظِيفَةٍ لَا تُلَوِّثُ الْهَوَاءَ، مِثْلَ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ وَطَاقَةِ الرِّيحِ. عِلْمًا أَنَّ الْأُرْدُنَّ أَنْشَأَ عِدَّةَ مَحَطَّاتٍ لِلطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ الْبَدِيلَةِ، مِنْهَا: مَحَطَّةُ مَعَانَ، وَمَحَطَّةُ بَيْنُونَةَ الَّتِي تَقَعُ شَرْقَ مَدِينَةِ عَمَّانَ، وَشَارَكَ فِي عِدَّةٍ مِنَ الْإِتْفَاقِيَّاتِ الْمُتَعَلِّقَةِ بِخَفْضِ انْبِعَاثَاتِ غَازَاتِ الدَّفِئَةِ. وَلِلتَّكْيُفِ مَعَ التَّغْيِيرِ الْمُنَاخِيِّ؛ يَهْتَمُّ الْأُرْدُنُّ بِزِرَاعَةِ الْأَشْجَارِ وَزِيَادَةِ الْمِسَاحَاتِ الْخَضِرَاءِ؛ لِمَا لَهَا مِنْ دَوْرٍ فَاعِلٍ فِي تَنْقِيَةِ الْهَوَاءِ، وَيَشْجَعُ عَلَى تَدْوِيرِ النُّفَايَاتِ وَإِعَادَةِ اسْتِخْدَامِهَا. وَقَدْ سَنَّ الْأُرْدُنُّ مَجْمُوعَةً مِنَ الْقَوَانِينِ الْمُلْزِمَةِ تَمْنَعُ تَلَوُّثَ الْبِيئَةِ مِثْلَ قَانُونِ حِمْيَاةِ الْبِيئَةِ.

✓ **أَتَحَقَّقُ:** أُعَدُّ طَرَائِقَ يُمَكِّنُنِي بِهَا التَّقْلِيلُ مِنَ التَّلَوُّثِ.

مَحَطَّةُ الطَّنْفِيلَةِ لِطَاقَةِ الرِّيحِ.



1 الفكرة الرئيسة: أَوْضِحْ كَيْفَ تَتَلَوَّثُ الْبَيْئَةُ.

2 المفاهيم والمصطلحات: أَضِعْ الْمَفْهُومَ الْمُنَاسِبَ فِي الْفَرَاغِ:

● (.....): ارتفاع في معدّل درجات حرارة سطح الأرض.

● (.....): وصول الملوثات إلى مصادر الماء؛ ما يُغيّر خصائصه.

● (.....): إضافة موادّ ضارة إلى البيئة تؤدي إلى تغيير خصائصها سلبيًا.

3 أَسْتَسْتَبِحُ: لِمَ يُعَدُّ الْأُرْدُنُّ مِنَ الدُّوَلِ الرَّائِدَةِ فِي حِمَايَةِ الْبَيْئَةِ مِنَ التَّلَوِّثِ؟

4 التّفكير الناقد: كَيْفَ أَقَلُّ مِنَ النُّفَايَاتِ النَّاتِجَةِ مِنْ مَنْزِلِي؟

5 أختار الإجابة الصحيحة: كُلُّ مِمَّا يَأْتِي مِنْ أَسْبَابِ التَّلَوِّثِ، مَا عدا:

أ رمي النفايات. ب حرق النفايات.

ج زراعة الأشجار. د إزالة الغابات.

العلوم مع الرياضيات



العلوم مع البيئة



أَحْسِبْ كَمِّيَّةَ النُّفَايَاتِ:

تنتج عائلة 64 kg من النفايات أسبوعيًا. إذا أعادت هذه العائلة استخدام رُبْعِ هذه النفايات، فما الكميّة التي تتخلّص منها أسبوعيًا؟

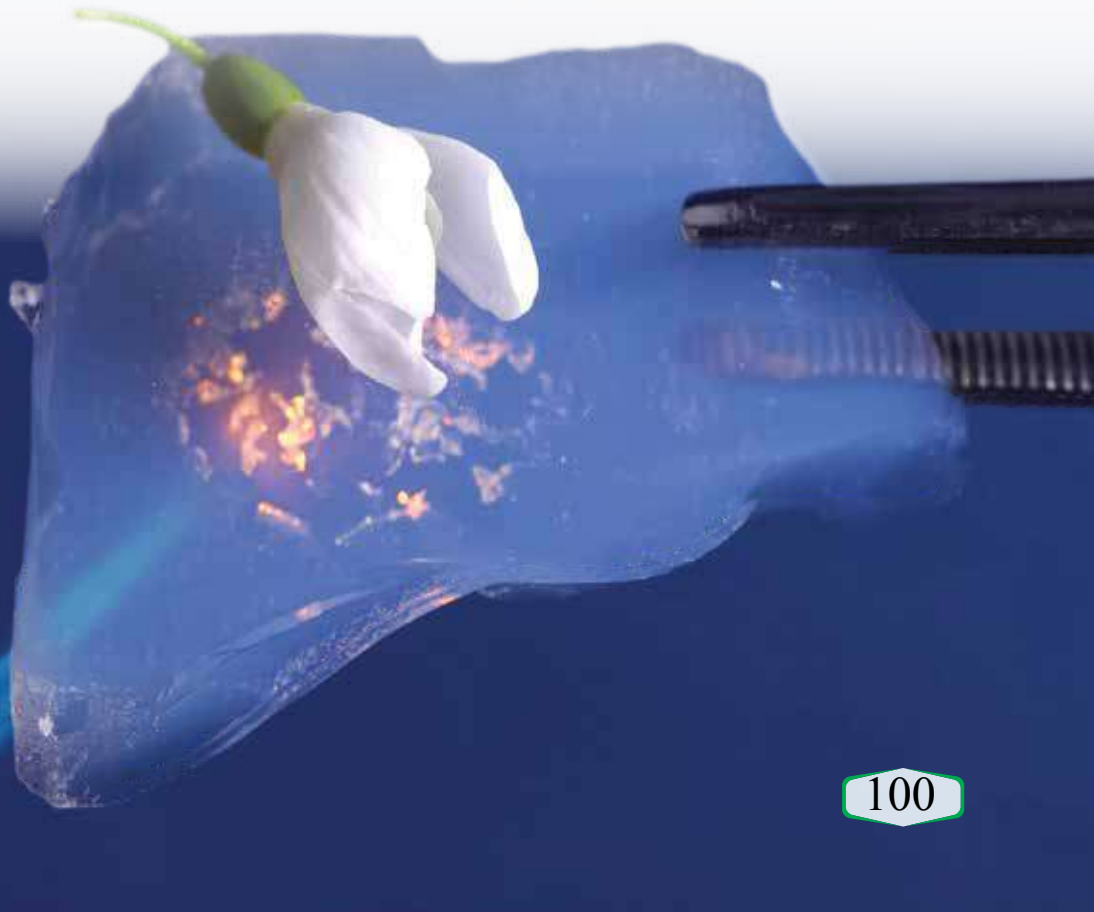
يَسْتَخْدِمُ أَعْضَاءُ جَمْعِيَّاتِ أَصْدِقَاءِ الْبَيْئَةِ أَسَالِيْبَ مُتَنَوِّعَةً لِلْحِفَاظِ عَلَى الْبَيْئَةِ وَحِمَايَتِهَا. أَشْكَلُ مَعَ زُمَلَائِي / زُمِلَاتِي فَرِيقَ أَصْدِقَاءِ الْبَيْئَةِ، وَأَوْضِحُ الطَّرَائِقَ الَّتِي سَأَتَّبِعُهَا مَعَهُمْ لِلْحِفَاظِ عَلَى بَيْئَةِ الْمَدْرَسَةِ وَحِمَايَتِهَا.



## إيروجل Aerogel (الهلام الهوائي) والحد من التلوث

الإيروجل مادة هلامية كثافتها قليلة، وهي ذات خصائص متعددة، تُسمى الهلام الهوائي. يُستخدم الهلام الهوائي في التخلص من العديد من ملوثات البيئة التي تهدد الحياة على سطح الأرض، مثل التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون ( $CO_2$ )، ومن النفط المتسرب إلى مياه البحار والمحيطات.

**أَبْحَثُ** في شبكة الإنترنت عن معلومات وحلول تكنولوجية وصناعية حديثة للحد من مشكلة التلوث، وأكتب تقريراً، أدعمه بالصور والبيانات الضرورية، يوضح أهمية التقدم التكنولوجي والصناعي في تقديم حلول مستقبلية لهذه المشكلة، ثم أعرضه أمام زملائي / زميلاتي.



1 المَفَاهِيمُ وَالْمُصْطَلَحَاتُ: أَضِعْ الْمَفْهُومَ الْمُنَاسِبَ فِي الْفَرَاغِ:

● (.....): مَوَادُّ ضَارَّةٌ تَلَوَّثُ الْبَيْئَةَ.

● (.....): عَمَلِيَّةٌ تَفْتَتِ الصُّخُورَ إِلَى أَجْزَاءٍ أَصْغَرَ مِنْ غَيْرِ حُدُوثِ

تَغْيِيرٍ فِي تَرَكِيبِهَا الْكِيمِيَائِيِّ.

● (.....): احْتِبَاسُ الْغَازَاتِ الْمَوْجُودَةِ فِي الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ لِحَرَارَةِ الشَّمْسِ.

● (.....): مَنطِقَةٌ تَنْتُجُ مِنْ تَرْسِيبِ الْفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ عِنْدَ مَصَبَاتِ الْأَنْهَارِ.

● (.....): عَمَلِيَّاتٌ جِيُولُوجِيَّةٌ تَحْدُثُ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ، وَتُغَيِّرُ شَكْلَ

سَطْحِهَا.

2 **أَفْسِّرْ:** مَا سَبَبُ تَسْمِيَةِ الْغَابَاتِ وَالْمَنَاطِقِ الْخَضِرَاءِ رِثَّةَ الْعَالَمِ؟

3 **أَطْرَحْ سَوْأَلًا** إِجَابَتُهُ: الْإِحْتِرَارُ الْعَالَمِيُّ.

4 **التَّفَكِيرُ النَّاقِدُ:** لِمَاذَا تُزْرَعُ حَوْلَ الْمُدُنِ أَشْجَارٌ كَثِيرَةٌ؟

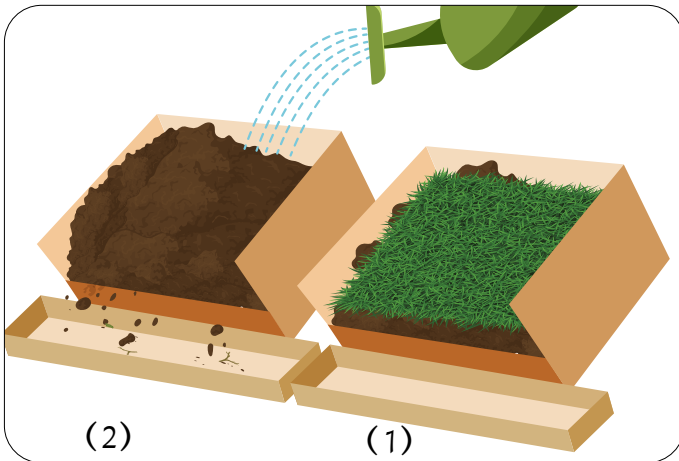
5 **أَتَوَقَّعُ** الْأَثَارَ الْمُحْتَمَلَةَ لِاسْتِمْرَارِ ظَاهِرَةِ الْإِحْتِرَارِ الْعَالَمِيِّ فِي الْحَيَاةِ عَلَى الْأَرْضِ.

6 **أُوضِّحُ:** كَيْفَ تُسَهِّمُ التَّعْرِيَةُ فِي تَغْيِيرِ شَكْلِ سَطْحِ الْأَرْضِ؟

7 **أَفَارِنُ:** التُّرْبَةُ الَّتِي تَنْجَرِفُ عِنْدَ

صَبِّ الْمِيَاهِ يُمَثِّلُهَا الرَّقْمُ (.....) فِي

الشَّكْلِ الْمُجَاوِرِ، لِمَاذَا؟



8 **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ:** عَيَّنْتُ رَئِيسَ بَلَدِيَّةٍ، فَمَا الْإِجْرَاءَاتُ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنْ أَتَّبِعَهَا لِلتَّقْلِيلِ مِنْ تَلَوُّثِ الْبِيئَةِ؟

9 **أَتَوَقَّعُ:** هَلْ تُؤَثِّرُ التَّعْرِيفَةُ فِي الْحُقُولِ الزَّرَاعِيَّةِ؟ أُبَرِّرُ إِجَابَتِي.

10 **أَسْتَنْجِحُ:** الْآثَارَ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنْ تَنْجُمَ عَنْ إِضَافَةِ الْمُبِيدَاتِ الْحَشْرِيَّةِ فِي التُّرْبَةِ.

11 **أُصَدِّرُ حُكْمًا:** عَلَى صِحَّةِ الْعِبَارَةِ الْآتِيَةِ، وَأُبَرِّرُ إِجَابَتِي: يُطْلَقُ عَلَى التَّغْيِيرَاتِ الْمُنَاخِيَّةِ الَّتِي تَحْدُثُ عَلَى مَدَى زَمَنِي قَاصِرِ التَّغْيِيرِ الْمُنَاخِيِّ.

12 **السَّبَبُ وَالتَّيَجُّهُ:** لِمَ تَتَسَبَّبُ زِيَادَةُ عَدَدِ السُّكَّانِ كُلِّ عَامٍ فِي تَلَوُّثِ الْبِيئَةِ؟

13 **أَخْتَارُ:** الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ لِكُلِّ مِنَ الْفِقْرَاتِ الْآتِيَةِ:

1. مِنْ مَصَادِرِ التَّلَوُّثِ:

أ ترشيدُ الإستهلاكِ.      ب تدويرُ النفاياتِ.

ج زراعةُ الأشجارِ.      د رميُ النفاياتِ.

2. إِحْدَى الْأَمَاكِنِ الْآتِيَةِ تَكُونُ فِيهَا التَّجْوِيَةُ الْكِيمِيائِيَّةُ أَكْثَرَ نَشَاطًا:

أ المَنَاطِقُ الْمَطِيرَةُ.      ب الْجِبَالُ.

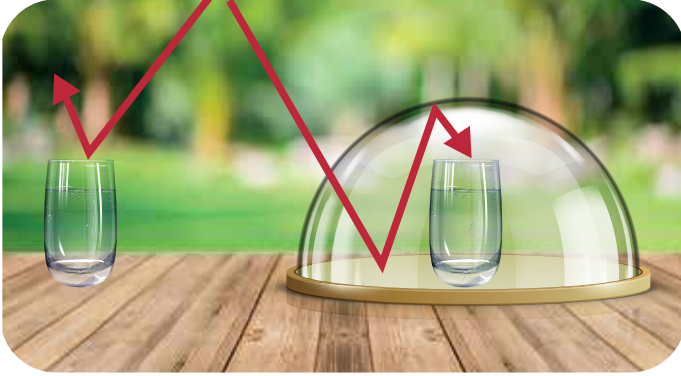
ج الأَقْطَابُ.      د الصَّحَارِي.

3. تُسَمَّى عَمَلِيَّةُ نَقْلِ فُتَاتِ الصُّخُورِ مِنْ مَكَانٍ إِلَى آخَرَ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ:

أ تَجْوِيَةُ كِيمِيائِيَّةٍ.      ب تَجْوِيَةُ فِيزِيائِيَّةٍ.

ج تَعْرِيفَةٌ.      د تَرْسِيْبًا.

## تَأْثِيرُ الْبَيْتِ الزُّجَاجِيِّ (الِإِحْتِبَاسِ الْحَرَارِيِّ)



مَلْحُوظَةٌ: لَا أُسْرِفُ فِي الْمَاءِ عِنْدَ اسْتِعْمَالِهِ فِي الْمَدْرَسَةِ وَالْبَيْتِ، وَأَحْرِصُ عَلَى الْإِسْتِفَادَةِ مِنَ الْمَاءِ الْمُسْتَخْدَمِ فِي النِّشَاطِ لِرَيِّ الْمَزْرُوعَاتِ.

الْمِثَانُ، وَأَوَّلُ أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ، وَأُكْسِيدُ النِّتْرُوجِينِ، وَثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مِنْ غَازَاتِ الدَّفِئَةِ. مَا أَثَرُ هَذِهِ الْغَازَاتِ فِي رَفْعِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْغِلَافِ الْجَوِّيِّ؟

أَحْتَاجُ إِلَى مَوَادِّ وَأَدَوَاتٍ، هِيَ: ثِيرْمُومِيتْرٌ، كَأْسَانِ مُتْسَاوِيَتَانِ فِي الْحَجْمِ، طَبَقٌ زُّجَاجِيٌّ عَمِيقٌ شَفَافٌ، مَاءٌ.

1 أَمَلًا الْكَأْسَيْنِ بِالْمِقْدَارِ نَفْسِهِ مِنَ الْمَاءِ.

2 أَعْطَيْتُ إِحْدَى الْكَأْسَيْنِ بِالطَّبَقِ الزُّجَاجِيِّ، وَأَتْرَكُهُمَا فِي مَكَانٍ مُشْمِسٍ مُدَّةَ سَاعَةٍ وَاحِدَةٍ.

3 أَقِيسُ: أَسْتَحْدِمُ الثِيرْمُومِيتْرَ لِقِيَاسِ دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْمَاءِ فِي كِلْتَا الْكَأْسَيْنِ.

4 أَسَجِّلُ الْبَيَانَاتِ: أَكْتُبُ دَرَجَةَ حَرَارَةِ الْمَاءِ لِلْكَأْسَيْنِ فِي جَدْوَلٍ.

5 أفسرُ التَّائِجَ الَّتِي حَصَلَتْ عَلَيْهَا.

6 أَسْتَبِيحُ: أَيُّ خُطُواتِ التَّقْوِيمِ تُوضِّحُ آليَّةَ عَمَلِ غَازَاتِ الدَّفِئَةِ؟

- أشباه الفلزات **Metalloids**: مجموعة العناصر التي تشترك مع الفلزات في بعض الخصائص، ومع اللافلزات في خصائص أخرى، وتوجد في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة.
- الأتزان الداخلي **Homeostasis**: ثبات بيئة الخلية الداخلية من أجل أداء وظائفها بكفاءة.
- الاحتراز العالمي **Global Warming**: ظاهرة تُعرّف بأنها ارتفاع في معدل درجات حرارة سطح الأرض.
- الانتشار **Diffusion**: طريقة انتقال مواد (مثل: الأوكسجين، وثاني أكسيد الكربون) عبر الغشاء البلازمي من الوسط الأعلى تركيزاً بالمادة إلى الوسط الأقل تركيزاً بها من دون الحاجة إلى طاقة.
- الآلة البسيطة **Simple Machine**: أداة تعمل على تغيير مقدار القوة اللازمة لبذل الشغل، أو اتجاهها، أو الإثنين معاً.

## ب

- بدائية النواة **Prokaryote**: الخلية التي تكون المادة الوراثية فيها غير مُحاطة بغلاف يفصلها عن السيتوبلازم، كما في البكتيريا.
- البناء الضوئي **Photosynthesis**: العملية الحيوية التي تحدث بتفاعل الماء مع ثاني أكسيد الكربون بوجود أشعة الشمس لإنتاج سكر الغلوكوز، وتتم داخل البلاستيدات الخضراء.

## ت

- البيت الزجاجي **Greenhouse Effect**: احتباس الغازات الموجودة في الغلاف الجوي لحرارة الشمس.
- التجوية **Weathering**: عملية سطحية فيزيائية أو كيميائية تُغيّر شكل سطح الأرض، وذلك بتكسر الصخور وتفتتها إلى أجزاء أصغر أو تغيير تركيب بعض مكوناتها بفعل عوامل عدة.

● التَّجْوِيةُ الْحَيَوِيَّةُ **Biological Weathering**: عَمَلِيَّةٌ تَحْدُثُ بِفِعْلِ الكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ، وَهِيَ تُسَاعِدُ عَلَى تَكْسُرِ الصُّخُورِ وَتَفْتِثُهَا مَعَ مُرُورِ الزَّمَنِ.

● التَّجْوِيةُ الفيزيائيةُ **Physical Weathering**: عَمَلِيَّةٌ تَفْتِثُ الصُّخُورَ إِلَى أَجْزَاءٍ أَصْغَرَ مِنْ غَيْرِ حُدُوثِ تَغْيِيرٍ فِي تَرَكيبِهَا الكِيمِيائِيِّ؛ إِذْ يَكُونُ تَرَكِيبُ الأَجْزَاءِ الصَّغِيرَةِ المُتَفَتِّتَةِ مُمَثَلًا لِتَرَكِيبِ الصَّخْرِ الأَصْلِيِّ.

● التَّجْوِيةُ الكِيمِيائِيَّةُ **Chemical Weathering**: عَمَلِيَّةٌ تَغْيِيرٌ فِي التَّرَكِيبِ الكِيمِيائِيِّ لِبَعْضِ مُكَوِّنَاتِ الصَّخْرِ الأَصْلِيِّ أَوْ جَمِيعِهَا.

● التَّعْرِيةُ **Erosion**: عَمَلِيَّةٌ تُغَيِّرُ مِنْ شَكْلِ سَطْحِ الأَرْضِ، وَذَلِكَ بِنَقْلِ الفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ النَّاتِجِ مِنْ عَمَلِيَّاتِ التَّجْوِيةِ إِلَى أَمَاكِنَ أُخْرَى.

● التَّرْسِيبُ **Deposition**: عَمَلِيَّةٌ تَرَاكُمُ الفُتَاتِ الصَّخْرِيِّ فِي مَوْقِعٍ جَدِيدٍ.

● التَّلَوُّثُ **Pollution**: إِضَافَةُ مَوَادِّ ضَارَّةٍ إِلَى البِيئَةِ؛ مَا يُؤَدِّي إِلَى تَغْيِيرِ خِصَائِصِهَا سَلْبًا.

● تَلَوُّثُ التُّرْبَةِ **Soil Pollution**: إِضَافَةُ مَوَادِّ إِلَى التُّرْبَةِ تُغَيِّرُ مِنْ خِصَائِصِهَا.

● تَلَوُّثُ المَاءِ **Water Pollution**: دُخُولُ المُلَوِّثَاتِ فِي مَصَادِرِ المَاءِ؛ مَا يُغَيِّرُ مِنْ خِصَائِصِهِ الفيزيائيةِ وَالكِيمِيائِيَّةِ.

● تَلَوُّثُ الهَوَاءِ **Air Pollution**: انْتِشَارُ المُلَوِّثَاتِ فِي الهَوَاءِ بِحَيْثُ تُؤَدِّي إِلَى حُدُوثِ خَلَلٍ فِي مُكَوِّنَاتِهِ وَخِصَائِصِهِ.

● التَّنَفُّسُ الخَلَوِيُّ **Cellular Respiration**: العَمَلِيَّةُ الْحَيَوِيَّةُ الَّتِي يَتَفَاعَلُ فِيهَا الأَكْسِجِينُ مَعَ السُّكَّرِ دَاخِلَ الخَلِيَّةِ لِإِنْتِاجِ الطَّاقَةِ.

## ج

● الجُزْيَةُ **Molecule**: اتِّحَادُ ذَرَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مِنَ النَّوعِ نَفْسِهِ، أَوْ مِنْ أَنْوَاعِ ذَرَّاتٍ مُخْتَلِفَةٍ عَنِ طَرِيقِ مُشَارَكَةِ الإِلِكْتْرُونَاتِ؛ لِذَلِكَ قَدْ يَكُونُ الجُزْيَةُ عُنْصُرًا أَوْ مُرَكَّبًا.

- **الجَدُولُ الدَّوْرِيُّ Periodic Table:** مُرَبَّعَاتٌ تَتَرْتَّبُ فِي صُفُوفٍ أُفْقِيَّةٍ تُسَمَّى الدَّوْرَاتِ، وَأَعْمَدَةٍ رَاسِيَّةٍ تُسَمَّى المَجْمُوعَاتِ، وَيَحْتَوِي كُلُّ مُرَبَّعٍ عَلَى مَعْلُومَاتٍ عَنِ العُنْصُرِ، مِنْهَا: اسْمُهُ، وَرَمْزُهُ الكِيمِيَائِيُّ، وَعَدَدُ البروتوناتِ الَّذِي يُمَيِّزُهُ عَنِ غَيْرِهِ مِنَ العُنْصُرِ.
- **الجهازُ System:** مَجْمُوعَةٌ الأَعْضَاءِ الَّتِي تَعْمَلُ مَعًا لِتُوَدِّيَ وَظِيفَةً عَامَّةً فِي الجِسْمِ.

## ح

- **حَقِيقَةُ النُّوَاةِ Eukaryote:** الخَلِيَّةُ الَّتِي تَكُونُ المَادَّةُ الوَراثِيَّةُ فِيهَا مُحاطَةً بِغِلَافٍ يَفْصِلُهَا عَنِ السيتوبلازمِ، كَمَا فِي خَلَايا النِّبَاتِ وَالْحَيَوَانَاتِ.
- **حِفْظُ الطَّاقَةِ المِيكَانِيكِيَّةِ Conservation of Mechanical Energy:** الحَالَةُ الَّتِي تَتَحَوَّلُ فِيهَا الطَّاقَةُ المِيكَانِيكِيَّةُ مِنْ أَحَدِ شَكْلَيْهَا إِلَى الأَخرِ، مَعَ بَقَاءِ المَجْمُوعِ الكُلِّيِّ لِلطَّاقَةِ الحَرَكَيَّةِ وَطَاقَةِ الوَضْعِ النَّاشِئَةِ عَنِ الجاذِبِيَّةِ ثَابِتًا.

## خ

- **الخَاصِيَّةُ الأُسْمُوزِيَّةُ Osmosis:** طَرِيقَةُ انْتِقَالِ المَاءِ مِنَ الوَسْطِ الأَقْلَ تَرَكِيزًا بِالمَوَادِّ الذَّائِبَةِ فِيهِ إِلَى الوَسْطِ الأَعْلَى تَرَكِيزًا بِالمَوَادِّ الذَّائِبَةِ مِنْ دُونِ الحَاجَةِ إِلَى طَاقَةٍ.
- **الخَلِيَّةُ Cell:** أَصْغَرُ وَحْدَةٍ تَرَكِيبٍ فِي أَجْسَامِ الكائِنَاتِ الحَيَّةِ، تُؤَدِّي وَظَائِفَ أَسَاسِيَّةً لِاسْتِمْرَارِ بَقَاءِ الكائِنِ الحَيِّ.

## ذ

- **الذَّرَّةُ Atom:** أَصْغَرُ جُزْءٍ مِنَ العُنْصُرِ تُكْسِبُهُ خِصَائِصُهُ الَّتِي تُمَيِّزُهُ عَنِ غَيْرِهِ مِنَ العُنْصُرِ وَالدَّرَاتِ جُسَيْمَاتٍ مُتَنَاهِيَّةً فِي الصَّغَرِ لَا يُمَكِّنُنَا رُؤْيُهَا بِالمِجْهَرِ الضَّوئِيِّ المُرَكَّبِ.

## س

- **السيتوبلازمُ Cytoplasm:** مَادَّةٌ هَلَامِيَّةٌ شَبَهُ شَفَافَةٍ تَتَكَوَّنُ فِي مُعْظَمِهَا مِنَ المَاءِ وَمَوَادِّ ذَائِبَةٍ فِيهِ، وَيَحْتَوِي أَيْضًا عَلَى تَرَاكِيبٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَيُحَاطُ بِالعِشَاءِ البَلَازِمِيِّ.

ش

● الشغل **Work**: وسيلة لنقل الطاقة بين الأجسام.

ط

● الطاقة **Energy**: المقدرة على بذل الشغل.

● طاقة الوضع الناشئة عن الجاذبية **Gravitational Potential Energy**: الطاقة المخزنة في الجسم المرتفع عن سطح الأرض.

● طاقة الوضع المرنة **Elastic Potential Energy**: طاقة مخزنة في الأجسام المرنة عند شدّها أو ضغطها.

ع

● العضو **Organ**: مجموعة الأنسجة المختلفة التي تؤدي وظيفة متخصصة.

● العضيات **Organelles**: تراكيب متخصصة بأداء وظائف معينة داخل الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية.

● العمليات الحيوية **Biological Processes**: عمليات تحدث في خلايا الكائنات الحية، وتنتج بواسطتها مواد مهمة للخلية.

● العمليات الجيولوجية الداخلية **Internal Geological Processes**: مجموعة من العمليات تحدث في باطن الأرض.

● العمليات الجيولوجية الخارجية **External Geological Processes**: مجموعة من العمليات تحدث على سطح الأرض.

غ

● الغشاء البلازمي **Plasma Membrane**: غشاء رقيق يحيط بكل خلية فيحميها من المؤثرات الخارجية، ويسهم في تنظيم تبادل المواد بين الخلية وما يحيط بها.

## ف

- **الفائدةُ الآليَّةُ Mechanical Advantage:** النسبةُ بينَ المُقاومةِ إلى القُوَّةِ المؤثِّرةِ.
- **الفِلِزَّاتُ Metals:** عناصرٌ صُلْبَةٌ في دَرَجَةِ حَرَارَةِ العُرْفَةِ - ما عدا الزُّبْقَ الَّذِي يوجَدُ في الحَالَةِ السَّائِلَةِ -، لاميعةٌ وقابِلَةٌ لِلطَّرْقِ وَلِلسَّحْبِ.

## ق

- **قابليَّةُ السَّحْبِ Ductile:** إمكانيَّةُ السَّحْبِ على شَكْلِ أسلاكٍ.
- **قابليَّةُ الطَّرْقِ Malleable:** إمكانيَّةُ تشكيْلِها إلى صَفَائِحٍ أو رَقَائِقٍ.

## ل

- **اللافلِزَّاتُ Nonmetals:** عناصرٌ توجَدُ في الحَالَةِ الصُّلْبَةِ أو السَّائِلَةِ أو العَازِيَةِ في دَرَجَةِ حَرَارَةِ العُرْفَةِ، وَهِيَ غَيْرُ لاميعةٍ وَغَيْرُ قابِلَةِ لِلطَّرْقِ وَالسَّحْبِ؛ وَمُعظَمُها رَدِيئَةُ التَّوَصِيلِ الحَرَارِيِّ وَالكَهْرَبَائِيِّ، وَمِنْهَا ما هُوَ غَيْرُ موَصِلٍ لِلحَرَارَةِ وَالكَهْرَبَاءِ.

## م

- **المُلَوِّثَاتُ Pollutants:** المَوادُّ الضَّارَّةُ الَّتِي تُلوِّثُ البِيئَةَ.

## ن

- **النَّسِيجُ Tissue:** مَجْموعَةٌ الخَلايا المُتَشابِهةِ في التَّرَكيبِ وَالوِظيفَةِ الَّتِي تَعْمَلُ مَعًا لِإِتْمَامِ عَمَلِيَّاتٍ حَيَوِيَّةٍ ضَروريَّةٍ.
- **النَّقْلُ النَشِيطُ Active Transport:** نَقْلُ مَوادِّ مِنَ الوَسَطِ الأَقْلِ تَرَكيزًا إلى الوَسَطِ الأَعلى تَرَكيزًا؛ لِذا فَإِنَّها تَحْتَاجُ إلى طَاقَةٍ.
- **النَّوَاهُ Nucleus:** تَرَكيبٌ مُتَخَصِّصٌ داخِلَ بَعْضِ الخَلايا توجَدُ فِيهِ المادَّةُ الوِراثِيَّةُ كَمَا في خَلايا النَباتِ وَالحيواناتِ.