



العلوم

الصف الثامن - كتاب الطالب

الفصل الدراسي الأول

8

فريق التأليف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيساً)

د. خولة يوسف الأطرم

د. آيات محمد المغربي

ميمي محمد التكروري

رامي داود الآخرس

روناهي "محمد صالح" الكردي (منسقاً)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

يسُرُّ المركز الوطني لتطوير المناهج استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العنوانين 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 تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار المجلس الأعلى للمركز الوطني لتطوير المناهج في جلسته رقم (3/2021)، تاريخ 10/6/2021م، وقرار مجلس التربية والتعليم رقم (109/2021)، تاريخ 30/6/2021م، بدءاً من العام الدراسي 2021 / 2022 م.

© HarperCollins Publishers Limited 2022.

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

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 250 - 3

المملكة الأردنية الهاشمية

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:

(2022/3/1362)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

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

ر.إ.: 2022/3/1362

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

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مُصَنَّفه، ولا يُعبّر هذا المُصَنَّف 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.

م 2021 هـ / 1442

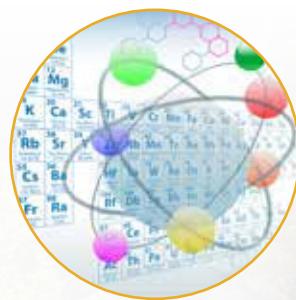
م 2025 - 2022

الطبعة الأولى (التجريبية)

أعيدت طباعته

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع
5	المقدمة
6	الوحدة (1): الوراثة والتكاثر
10	الدرس (1): المادة الوراثية
19	الدرس (2): التكاثر
26	الدرس (3): الوراثة
36	الإثراء والتوسيع: بصلة DNA استقصاء علمي: استكشاف الكروموسومات في خلايا القسم النامية لجذور البصل
37	مراجعة الوحدة
42	الوحدة (2): الذرة والجدول الدوري
46	الدرس (1): تركيب الذرة والتوزيع الإلكتروني
59	الدرس (2): الجدول الدوري وخصائص العناصر
80	الإثراء والتوسيع: المفاعلات النووية
81	استقصاء علمي: معرفة هوية عنصر
83	مراجعة الوحدة
88	الوحدة (3): ميكانيكا المواقع
92	الدرس (1): الضغط
102	الدرس (2): الكثافة والطفو
110	الإثراء والتوسيع: الطفو منع الكارثة
111	استقصاء علمي: الكثافة خاصةً للمادة
113	مراجعة الوحدة



قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	
116	الوحدة (4): علوم الأرض والبيئة	4
120	الدرس (1): الصفائح التكتونية وحركتها	
128	الدرس (2): الموارد الطبيعية	
135	الدرس (3): استدامة الموارد الطبيعية	
142	الإثراء والتوسيع: الزراعة المائية المركبة	
143	استقصاء علمي: تأثير عوامل غير حية في النبات	
145	مراجعة الوحدة	
149	مسرد المصطلحات	



المقدمة

بسم الله الرحمن الرحيم

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

يُعد كتاب العلوم للصف الثامن واحداً من سلسلة كتب العلوم التي تُعنى بتنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير وحل المشكلات، ودمج المفاهيم الحياتية والمفاهيم العابرة للمواد الدراسية، والإفادة من الخبرات الوطنية في عمليات الإعداد والتأليف وفق أفضل الطرائق المتّبعة عالمياً لضمان انسجامها مع القيم الوطنية الراسخة، وتلبية لاحتياجات أبنائنا الطلبة والمعلمين والمعلمات.

وفقاً لذلك، فقد اعتمدت دورة التعليم الخامسة المبنية من النظريّة البنائيّة التي تمنح الطلبة الدور الأكبر في العملية التعليمية، وتمثل مراحلها في التهيئـة، والاستكشاف، والشرح والتفسير، والتقويم، والتـوسـعـ. واعتمـدـ أيضاً في هذا الكتاب منحـي STEAMـ في التعليم الذي يـُـسـتـخـدـمـ لـدـمـجـ العـلـوـمـ وـالـتـكـنـوـلـوـجـيـاـ وـالـهـنـدـسـةـ وـالـآـدـاـبـ وـالـرـيـاضـيـاتـ فيـ أـنـشـطـةـ الكـتـابـ المـتـنـوـعـةـ.

يـُـعـزـزـ مـحـتـوىـ الكـتـابـ مـهـارـاتـ الـاسـتـقـصـاءـ الـعـلـمـيـ، وـعـلـمـيـاتـ الـعـلـمـ، مـثـلـ: الـمـلاـحظـةـ، وـالتـصـنـيفـ، وـالتـجـربـةـ، وـالـمـقـارـنةـ، وـالـقـيـاسـ، وـالتـوقـعـ، وـالتـواـصـلـ. وـهـوـ يـتـضـمـنـ أـسـئـلـةـ مـتـنـوـعـةـ تـرـاعـيـ الفـرـوـقـ الـفـرـديـةـ، وـتـشـمـيـ مـهـارـاتـ التـفـكـيرـ وـحلـ المـشـكـلاتـ، فـضـلـاـ عـلـىـ توـظـيـفـ الـمـنهـجـيـةـ الـعـلـمـيـةـ فـيـ التـوـصـلـ إـلـىـ التـتـائـجـ باـسـتـخـدـامـ الـمـهـارـاتـ الـعـلـمـيـةـ، مـثـلـ مـهـارـةـ الـمـلاـحظـةـ وـجـمـعـ الـبـيـانـاتـ وـتـدوـينـهاـ.

يـحـتـويـ الفـصـلـ الـدـرـاسـيـ الـأـوـلـ مـنـ الـكـتـابـ عـلـىـ أـرـبـعـ وـحدـاتـ، هـيـ: الـوـرـاثـةـ وـالـتـكـاثـرـ، وـالـذـرـةـ وـالـجـدـولـ الـدـوـرـيـ، وـمـيكـانـيـكاـ الـمـوـائـعـ، وـعـلـومـ الـأـرـضـ وـالـبـيـئةـ. وـتـشـتـمـلـ كـلـ وـحدـةـ عـلـىـ أـسـئـلـةـ تـشـيـرـ إـلـىـ التـفـكـيرـ وـتـعـزـزـ الـاتـجـاهـاتـ وـالـمـيـوـلـ الـعـلـمـيـةـ، وـأـخـرـىـ تـحـاـكيـ أـسـئـلـةـ الـاـخـتـيـارـاتـ الـدـوـلـيـةـ.

وـقـدـ أـلـحـقـ بـالـكـتـابـ كـتـابـ الـأـنـشـطـةـ وـالـتـمـارـينـ، الـذـيـ يـحـتـويـ عـلـىـ جـمـعـ الـتـجـارـبـ وـالـأـنـشـطـةـ الـوـارـدةـ فـيـ كـتـابـ الطـالـبـ، وـتـهـدـيـ إـلـىـ تـطـوـيـرـ مـهـارـاتـ الـاسـتـقـصـاءـ الـعـلـمـيـ لـدـىـ الـطـلـبـةـ، وـتـنـمـيـ الـاتـجـاهـاتـ الـإـيجـابـيـةـ لـدـيـهـمـ نـحـوـ الـعـلـمـ وـالـعـلـمـاءـ.

وـنـحـنـ إـذـ نـقـدـ هـذـهـ الطـبـعـةـ مـنـ الـكـتـابـ، فـإـنـاـ نـأـمـلـ أـنـ يـسـهـمـ فـيـ تـحـقـيقـ الـأـهـدـافـ وـالـغـايـاتـ الـنـهـائـيـةـ الـمـشـودـةـ لـبـنـاءـ شـخـصـيـةـ الـمـعـلـمـ، وـتـنـمـيـ الـاتـجـاهـاتـ حـبـ الـتـعـلـمـ وـمـهـارـاتـ الـتـعـلـمـ الـمـسـتـمـرـ، فـضـلـاـ عـلـىـ تـحـسـيـنـ الـكـتـابـ؛ بـإـضـافـةـ الـجـدـيدـ إـلـىـ الـمـحتـوىـ، وـأـخـذـ بـمـلـاحـظـاتـ الـمـعـلـمـيـنـ وـالـمـعـلـمـاتـ، وـإـثـرـاءـ أـنـشـطـةـ الـمـتـنـوـعـةـ.

والله ولي التوفيق

المركز الوطني لتطوير المناهج

الوحدة

1

الوراثة والتكرار

Heredity and Reproduction



أبحث في المصادر المتنوعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

- **التاريخ:** أبحث في مصادر المعرفة المتاحة في تاريخ اكتشاف الكروموموسومات، وأعد عرضاً تقديمياً أعرضه على زملائي / زميلاتي.
- **المهن:** تُعد الهندسة الوراثية من المهن الحديثة ذات العلاقة بالجانب الطبيعي. أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن أهم أهداف هذه المهنة، والمؤهلات المطلوبة للعمل فيها، وأقدم تقريراً ملّمي / ملّمتني.
- **التقنية:** يشير مصطلح بنك الجينات إلى توظيف تقنيات وراثية حديثة في تخزين جينات الكائنات الحية بهدف الحفاظ على التنوع الحيوي، أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن أهم هذه التقنيات، والظروف المناسبة لتخزين الجينات وكيفية الاستفادة منها في ما بعد، وأعد مطويةً أعرضها على زملائي / زميلاتي.



الأغذية المعدلة وراثياً

أبحث في الإنترت عن الأغذية المعدلة وراثياً Genetically Modified Food (GMF) وقيمتها الغذائية والاقتصادية، ثم أعد لوحة حائط بالمعلومات التي أتوصل إليها، وأعرضها على زملائي / زميلاتي في الصف.

الفكرة العامة:

تحتوي خلايا الكائنات الحية على المادة الوراثية التي تحدّد صفاتِها، وتنتقل هذه المادة من الآباء إلى الأبناء.

الدرس الأول: المادة الوراثية

الفكرة الرئيسية: تحكم المادة الوراثية في أنشطة الخلية جميعها، وتنقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

الدرس الثاني: التكاثر

الفكرة الرئيسية: تكاثر الكائنات الحية بطرائق مختلفة جنسياً ولا جنسياً لتصبح أفراداً جديداً للحفاظ على أنواعها.

الدرس الثالث: الوراثة

الفكرة الرئيسية: يفسّر انتقال الصفات عبر الأجيال بأنماط عدّة للوراثة، منها: السيادة التامة، والسيادة غير التامة، والسيادة المشتركة.

أتأمل الصورة

يشترك بعض أفراد العائلة الواحدة في صفاتٍ معينة، ويختلفون في صفاتٍ أخرى،
فما سبب هذا التشابه والاختلاف؟

أَسْتَكْشِفُ

استخلاص المادة الوراثية من الفاكهة

المواد والأدوات: مخبر مدرج، كأس زجاجي عدد (2)، قمع زجاجي، ورق ترشيح، كحول إيشيلي مبرد تركيز 96%， ماء، محلول تنظيف الصحون، ملح طعام، سكين، ملعقة، طبق، إحدى الفواكه الآتية (موز، فراولة، كيوي...).

إرشادات السلامة: أحذر عند استخدام الأدوات الحادة، وعند التعامل مع المواد الكيميائية.

أصوغ فرضيتي حول شكل المادة الوراثية وقوامها في بعض النباتات.

أخبر فرضيتي:

1. أقشر الفاكهة إذا كان لها قشرة خارجية، وأقطعها باستخدام السكين، وأضع قطعة منها في الطبق وأهرسها جيداً.

2. أقيس باستخدام المخبر المدرج mL (200) من الماء، وأضعها في إحدى الكاسين الزجاجيتين.

3. أجرب: أضيف ملعقة صغيرة من ملح الطعام mL (2) من محلول تنظيف الصحون إلى الكأس الزجاجي، وأحرّك المزيج جيداً.

4. أضيف مهروس الفاكهة إلى المزيج، وأحرّك المكونات جميعها.

5. أضع ورقة الترشيح في القمع الزجاجي، ثم أثبته فوق الكأس الزجاجية الثانية لترشيح المزيج.

6. أضيف الكحول المبرد من خلال سكبه برفق على الجدار الداخلي للكأس الزجاجية الثانية.

7. **الاحظ:** تمثل الخيوط الدقيقة التي تشكّل طبقة بيضاء قرب سطح محلول في الكأس المادة الوراثية في الخلية، أفصل الطبقة المتكونة باستخدام الملعقة، وأضعها على ورقة ترشيح للتخلص من الماء الزائد. والاحظ قوامها، وأدون ملاحظاتي.

التفكير الناقد:

استنتاج أهمية كل من: محلول تنظيف الصحون والكحول في التجربة.



تركيب المادة الوراثية Genetic Material Structure

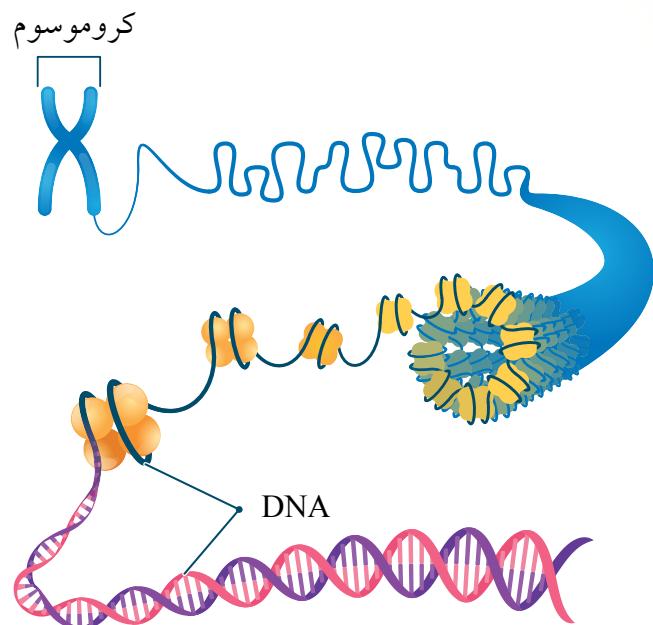
تحتوي الخلية على المادة الوراثية التي تحدّد الصفات الوراثية التي تنتقل من جيل إلى آخر.

الクロموسوم Chromosomes

توجد المادة الوراثية في خلايا الكائنات الحية حقيقة النواة بصورة تراكيب دقيقة تُسمى **الクロموسوم Chromosomes**.

وتكون **الクロموسومات** من مركب كيميائي يُسمى **حمض النووي الريبوzy** منقوص معقد يُسمى **الأكسجين DeoxyriboNucleic Acid**.

الذي يُسمى اختصاراً DNA. ألاحظ الشكل (1). وتحتاج أعداد **الクロموسومات** باختلاف أنواع الكائنات الحية؛ فخلايا الإنسان الجسمية تحتوي على 46 كروموسوماً.



الفكرة الرئيسية:

تحكم المادة الوراثية في أنشطة الخلية جميعها، وتنتقل الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

تتاجنات التعلم:

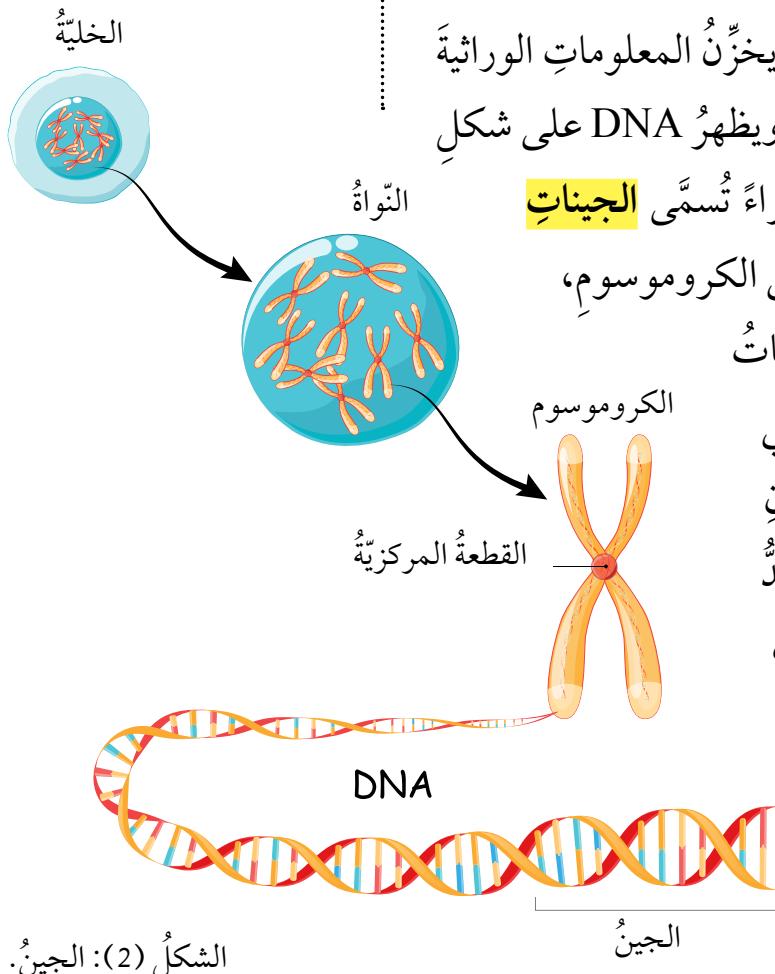
- أصف شكل DNA ومكوناته.
- أتبع مراحل تضاعف مركب DNA.
- أستنتج كيف تختلف خلايا الجنسية عن خلايا الجسمية.
- أقارن بين الانقسام المتساوي والانقسام المنصف من ناحية نواتج كل منهما.

المفاهيم والمصطلحات:

クロムソーム	الクロموسومات
حمض النووي الريبوzy	الأكسجين
DeoxyriboNucleic Acid (DNA)	حمض النووي الريبوzy منقوص الأكسجين
Genes	الجينات
Nucleotides	النيوكليوتيدات
DNA Replication	تضاعف DNA
Cellular Division	الانقسام الخلوي
Mitosis	الانقسام المتساوي
Meiosis	الانقسام المنصف
Gametes	الجاميتات
Binary Fission	الانسياط الثنائي

الشكل (1): تركيب الكروموسوم.

الجين Gene



الشكل (2): الجين.

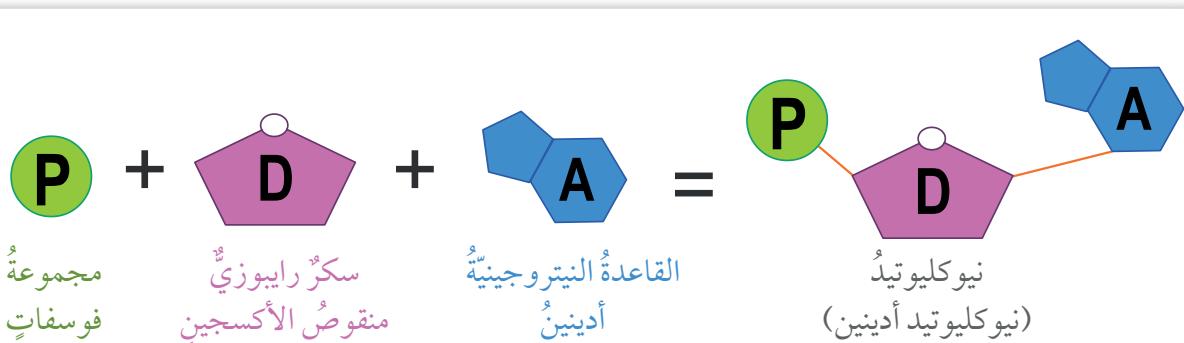
يتحكم DNA في أنشطة الخلية، ويحْفَظ المعلومات الوراثية التي تنتقل من الآباء إلى الأبناء فيها، ويظهر DNA على شكل سلسلتين لولبيتين ملتفتين تحييان أجزاء تسمى **الجينات**. Genes. ولكل جين موقع محدد على الكروموسوم، لالاحظ الشكل (2). وتحكم الجينات في الصفات الوراثية المختلفة؛ ففي الإنسان مثلاً توجد جينات لصفة لون العينين، وطول الجسم وغيرهما. وتعد الجينات المسؤولة الرئيس عن اختلاف الصفات بين أفراد النوع الواحد على الرغم من تساوي عدد الكروموسومات في كل منها.

النيوكليوتيد Nucleotide

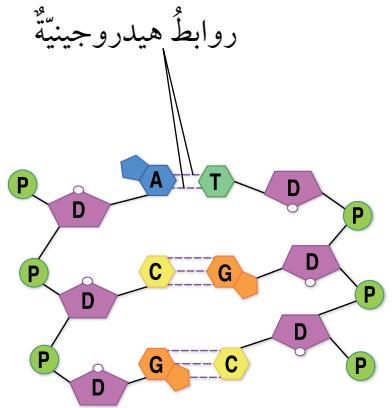
✓ **أتحقق:** مم تكون النيوكليوتيدات؟

الشكل (3): النيوكليوتيد.

النيوكليوتيدات Nucleotides هي الوحدات البنائية في جزيء DNA، ويكون كل منها من جزئ سكر حماسيّ الكربون منقوص الأكسجين، وقاعد نيتروجينية واحدة، ومجموعة فوسفات. لالاحظ الشكل (3).



وتختلف النيوكليوتيادات بعضها عن بعض في جزيء DNA الواحد باختلاف القاعدة النيتروجينية الموجودة فيها، وهي أربعة : (السايتوسين(C) والأدينين(A) والغوانين(G) والثايمين(T)) يربط بعضها بعض بروابط تسمى الروابط الهيدروجينية التي سأدرُّسها لاحقاً؛ إذ ترتبط القاعدتان (A) و (T) بعضهما البعض برابطين هيدروجينيين، في حين ترتبط القاعدتان (G) و (C) بثلاث روابط هيدروجينية. **الاحظ الشكل (4).**



الشكل (4): ارتباط القواعد النيتروجينية في جزيء DNA.

تجربة

DNA نمذجة

المواد والأدوات: مقص، ماصات عصير 4 ألوان مختلفة (أحمر، أصفر، أخضر، أزرق) عدده (20) من كل لون، شريط لاصق شفاف، شريط لاصق ملون، قلم رصاص لا يقل طوله عن cm (12) عدده (2).
إرشادات السلامة: أتعامل مع المقص بحذر.

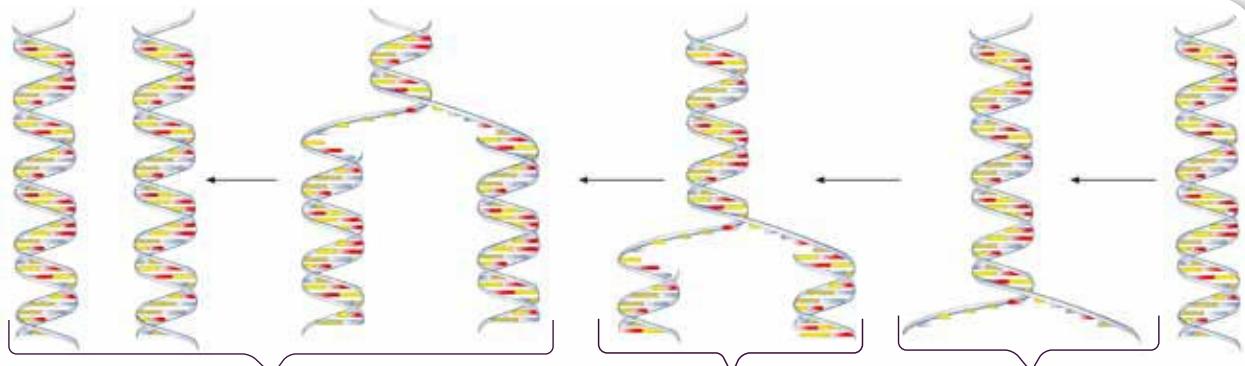
أصوغ فرضيتي حول تركيب DNA.

أختبر فرضيتي:

1. أقصِّي الوجه اللاصق للشريط بطبقه أخرى منه على أن يكون الوجه اللاصق للأسفل.
2. أفتح اللاصق الملون مسافة m (1) وأقصِّ نهايته، ثم أضع هذا الجزء (m) من اللاصق على سطح طاولة أو على الأرض على أن يكون خطًا مستقيماً
3. **أصدِّر حكمًا:** أوضح في ما إذا توافقت نتائجي مع فرضيتي أم لا.
4. أفكِّر الخطوة (2)، وأترك مسافة cm (10) بين خطي اللاصق الملون على سطح الطاولة.
5. أصلق كل قطعة من الماصات الملونة على الشريط اللاصق الملون على أن أكون ما يشبه السلم حتى تنتهي القطع جميعها، ثم أصلق قلماً في البداية وأخر في النهاية.
6. ألف السلم الذي صنعته على أن يأخذ الشكل اللولبي (الحلزوني) من خلال قلمي الرصاص في البداية والنهاية.

التحليل والاستنتاج:

1. **أصمِّم نموذجًا:** أقصِّ من الماصات قطعاً طول الواحدة cm (6). وأصلق باستخدام الشريط اللاصق الشفاف، كل قطعة صفراً بأخرى زرقاء بشكل طولي على أن تشکلا معًا أنبوباً واحداً، وأكرر الخطوة للقطع الحمراء والخضراء.
2. أفتح اللاصق الملون مسافة m (1) وأقصِّ نهايته، ثم أضع هذا الجزء (m) من اللاصق على سطح طاولة أو على الأرض على أن يكون خطًا مستقيماً



تكوين روابط هيدروجينية جديدة بين القواعد النيتروجينية وإنتاج جزيئي DNA يتكون كل منهما من سلسلتين: إحداها أصلية، والأخرى جديدة.

انفصال سلسلتي DNA بعضهما عن بعض نتيجة تكسر الرابط سلسلة أصلية اعتماداً على تتابع النيوكليوتيدات.

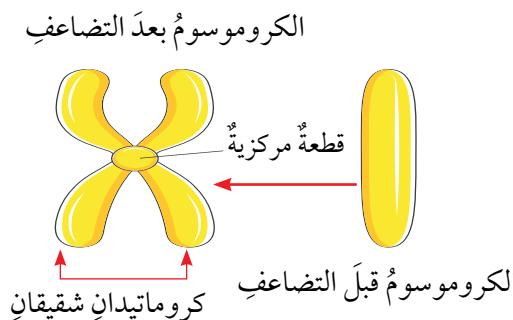
النيتروجينية في النيوكليوتيدات.

تضاعف DNA

تحدد عملية تضاعف DNA في الخلايا الحية قبل حدوث الانقسام الخلوي لإنتاج جزيئي DNA مطابقين لجزيء DNA الأصلي، وبذات تضاعف الكروموسومات. وقد توصل العالمان جيمس واطسون وفرانسيس كريك من خلال النموذج الذي اقترحه لجزيء DNA إلى أن كل سلسلة فيه تحوي قواعد نيتروجينية مكملة للقواعد النيتروجينية الموجودة في السلسلة المقابلة، وهذا يعني أن تتابع النيوكليوتيدات في سلسلة معينة يساعد على بناء السلسلة المقابلة المكملة لها، وتسمى عملية التضاعف خلال مراحل ثلاث أساسية، على نحو ما هو مبين في الشكل (5).

أتحقق: متى تحدث عملية تضاعف DNA؟

الشكل (6): تضاعف الكروموسومات.



يمكن ملاحظة تضاعف DNA في الخلية عن طريق متابعة ما يحدث للكروموسومات خلال هذه العملية؛ إذ يتكون الكروموسوم بعد تضاعفه من كروماتيدان شقيقان يرتبان معًا بقطعة مرکزية، على نحو ما هو مبين في الشكل (6).

الانقسام الخلوي Cellular Division

تُسمى العملية التي يتم من خلالها إنتاج خلايا جديدة من

آخر من النوع نفسه **الانقسام الخلوي** Cellular Division، لا يلاحظ الشكل (7). وتسبّب هذه العملية بعملية تضاعف للمادة الوراثية. يحدث في الخلايا حقيقة النواة نوعان من الانقسام المتساوي Mitosis والمُنْصَفٌ Meiosis، أمّا الخلايا بدائية النواة فيحدث فيها نوع ثالث من الانقسام الخلوي يُسمى الانشطار الثنائي.

الشكل (7): الانقسام الخلوي.



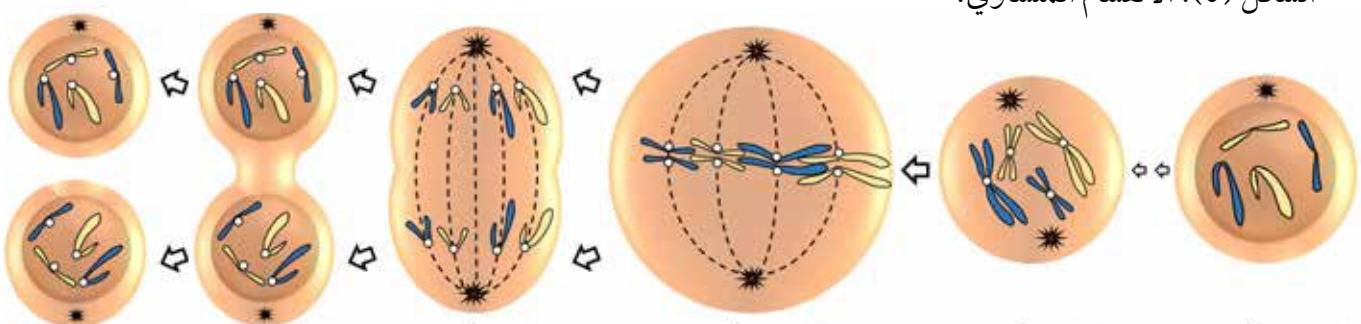
الربط بالطب

يعد مرض السرطان سبباً رئيساً للوفاة حول العالم، ويتجزأ عن انقسام خلوي غير طبيعي نتيجة عوامل متعددة. أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن الأسباب المحتملة للإصابة بمرض السرطان وسبل الوقاية منه، وأعد عرضاً تقديميًّا أعرضه على معلمي/ معلمتني.

الانقسام المتساوي Mitosis

يَتَسَعُ عن انقسام خلية حيّة انقساماً متساوياً Mitosis. يتكون من خلية متماثلة تحوي كل منها العدد نفسه من الكروموسومات الموجودة في الخلية الأصلية، ويُعبّر عن عدد الكروموسومات فيها عادةً بـ $(2n)$ أي، ثنائية المجموعة الكروموسومية، ويحدث هذا النوع من الانقسام في خلايا الكائنات الحية عديدة، فالخلايا، بهدف نموها أو تعويض ما يتلف منها؛ ففي الإنسان مثلاً، يحدث الانقسام المتساوي في خلايا الجسم مثل خلايا الجلد في حالات الجروح والحرق لتعويض الخلايا التالفة. ويمثل الانقسام المتساوي بأطوار عدّة. لا يلاحظ الشكل (8).

الشكل (8): الانقسام المتساوي.



الطور النهائي

ينقسم السيتوبلازم، وتنتج خليتان جديدتان.

الطور الانفصالي

تصطف الكروموسومات في منتصف الخلية. باتجاه أقطاب الخلية.

الطور التمهيدي

تستعد فيه الخلية للانقسام، وتظهر الكروموسومات بوضوح.

الانقسام المنصف Meiosis

الربط بالزراعة

يستخدم المزارعون / المزارعات أحياناً مواد كيميائية مثل الكولشسين تؤدي إلى زيادة حجم النباتات وثمارها من خلال تأثيرها في عملية انقسام الخلايا النباتية، أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن الكيفية التي تؤثر بها هذه المواد، وأكتب تقريراً أعرضه على معلمي / معلمتى.

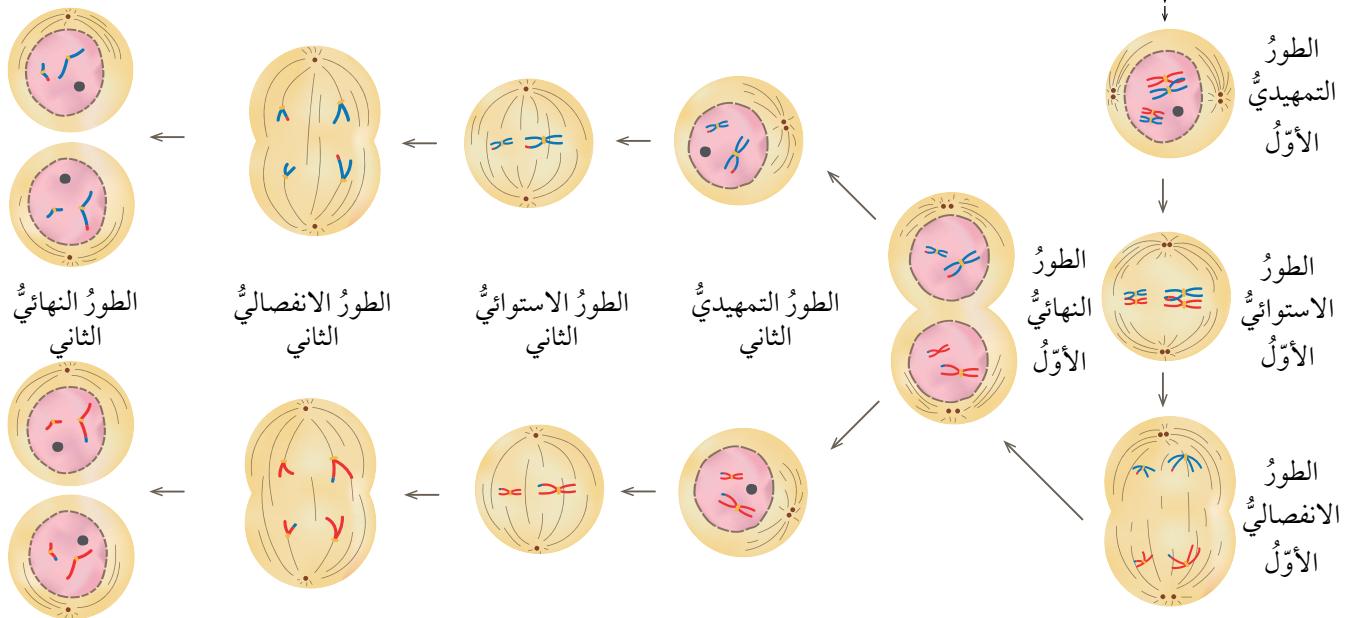
تحقق: أسمى أطوار الانقسام المنصف بالترتيب.

ينتج عن انقسام خلية حية انساماً منصفاً Meiosis أربع خلايا تحوي كل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأصلية، ويعبر عنها بـ (1n) أي أحادية المجموعة الكروموسومية. وتسمى الخلايا الناتجة من الانقسام المنصف الجاميات Gametes أو الخلايا الجنسية، وهي مهمة لعملية التكاثر.

ويتم الانقسام المنصف في مرحلتين تتضمن كل منهما أربعة أطوار، هي: التمهيدي، والاستوائي، والانفصالي والنهائي. على نحو ما هو موضح في الشكل (9).

ينتج من الانقسام المنصف أربع خلايا يسمى كل منها جاميتاً، ويحتوي على نصف عدد كروموسومات الخلية الأصلية.

الشكل (9): الانقسام المنصف.

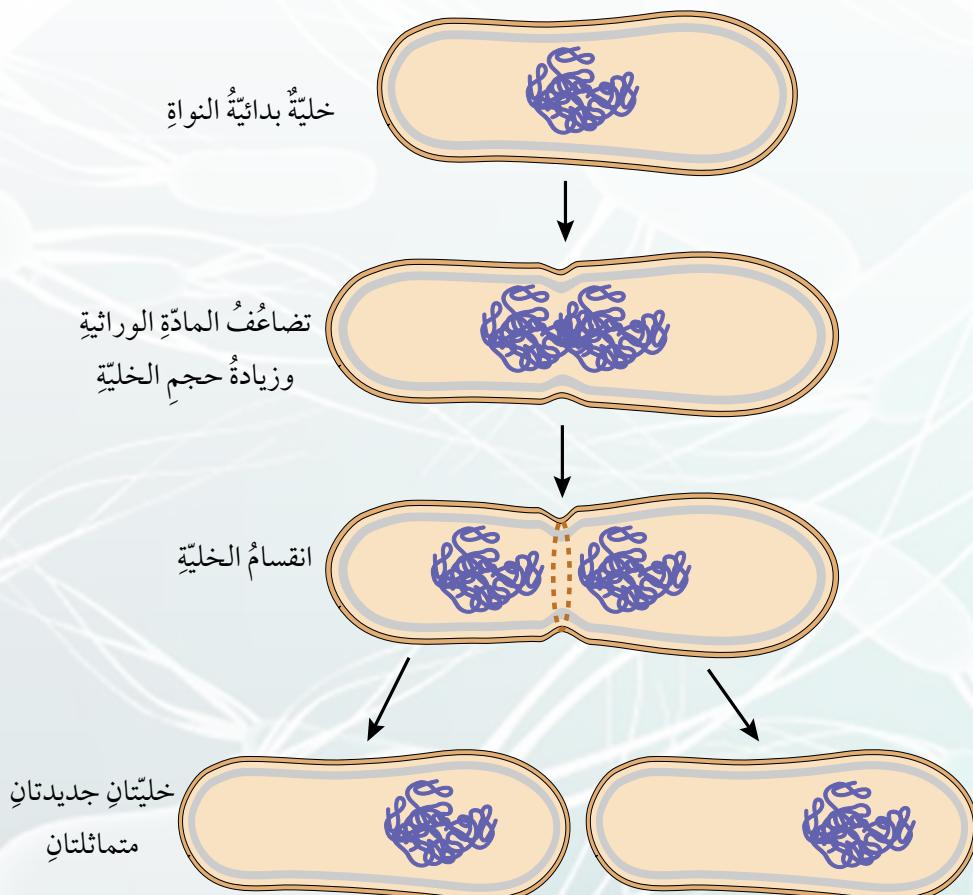


الانشطار الثنائي^{*} Binary Fission

تنقسمُ الخلايا بدائيةُ النواةِ أيضًا بعدَ حدوثِ تضاعفٍ للمادةِ الوراثية، وتنتهي بإنتاجِ خلويتينِ جديدينِ متماثلتينِ، وتُسمى هذه العمليةُ الانشطار الثنائي^{*} Binary Fission في البكتيريا. الاحظ الشكل (10). يُذكر أنَّ هذا النوعَ منَ الانقسامِ، يُعدُّ منْ طرائقِ تكاثرِ البكتيريا.

✓ أتحققُ: أقارنُ بين الانقسامِ المنصفِ والانشطار الثنائيِ منْ حيثِ: عددُ الخلايا الناتجةُ منْ انقسامِ خليةٍ واحدةٍ.

الشكلُ (10): الانشطار الثنائيُ.



التقنيات الحيوية Biotechnologies

الربط بالเทคโนโลยيا

تشير دراسات متخصصة في تكنولوجيا المعلومات إلى أن العالم قد يواجه تحدياً في ما يتعلّق بتخزين البيانات الضخمة واستردادها في ظل الانفجارات المعرفية المتزايدة، ويسعى العلماء من خلال تجارب متخصصة إلى تطوير تكنولوجيا يمكن من خلالها تخزين المعلومات في الحمض النووي DNA.

أبحث

أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن تجارب علماء الأحياء في نقل جينات مسؤولة عن إصدار الضوء في خلايا كائنات حية مثل، بعض أنواع الطحالب، إلى خلايا نباتية لإنارة الشوارع بوصفها وسيلة لتوفير الكهرباء مستفيداً بذلك من صفة التوهج الحيوي، وأكتب تقريراً أقرؤه على زملائي / زميلاتي في الصف.

تمكّن العلماء من دراسة مكونات DNA مستفيدين من تطور التقنيات المخبرية المختلفة؛ إذ توصلَ مجموعة منهم إلى اكتشاف التسلسل الكامل للنيوكليوتيدات في كلّ كروموسوم من كروموسومات الخلايا البشرية ضمن مشروع علمي دوليٌّ ضخم بدأ عام 1990م، وأعلنَت نتائجه عام 2003م عُرفَ بمشروع الجينوم البشري HGP (Human Genome Project). وقدَّ عدداً من أكثر الإنجازات العلمية أهمية للإنسان؛ إذ تمكّن الباحثون / الباحثات من تحديد ترتيب القواعد النيتروجينية جميعها في الحمض النووي للجينوم البشري، وعمل خرائطَ توضح موقع الجينات في الكروموسومات جميعها، وهذا ما أسهمَ في تتبع الاختلالات الوراثية تمهدًا لمعالجتها.

✓ أتحقق: أحدد أهمية مشروع الجينوم البشري.



مراجعةُ الدرس

1. **الفكرةُ الرئيسيةُ:** أقارنُ بينَ الانقسام المتساوي والانقسام المنصفِ منْ حيثِ: عددِ الخلايا الناتجةِ، وعددِ الكروموسوماتِ في الخلايا الناتجةِ مقارنةً بعدها في الخليةِ الأصليةِ.
2. **أطْرَاحُ سؤالًا إيجابيًّا:** الجينُ.
3. أنشئُ مخططاً سهليًّا يوضحُ تسلسُلَ تركيبِ المادةِ الوراثيةِ مستخدماً المصطلحاتِ الآتيةَ: نيوكليلوتيد، كروموموسوم، جين.
4. **أَسْتَخْبِرُ:** أهميةِ تضاعُفِ DNA قبلَ الانقسامِ الخلويِّ.
5. **أُفْسِرُ:** ثُوَّبُخُ الخلايا التالفةُ عنْ طرِيقِ الانقسامِ المتساويِّ.
6. **التفكيرُ الناقدُ:** يحتوي كُلُّ جاميتٍ منَ الجاميتاتِ الناتجةِ منَ الانقسامِ المنصفِ على نصفِ عددِ الكروموسوماتِ الموجودِ في الخليةِ الأصليةِ، فما أهميَّةُ ذلك؟
7. **أُقْدِمُ دليلاً** على أنَّ الجيناتِ تتحكمُ في الصفاتِ الوراثيةِ للكائنِ الحيِّ.

تطبيقُ العلوم

تحدُثُ أحياناً أخطاءً في أثناءِ عمليةِ الانقسامِ المنصفِ تؤدي إلى عدمِ توزيعِ الكروموسوماتِ على الجاميتاتِ بالتساوي؛ فتتجلُّ اختلالاتٌ وراثيةٌ عندَ تكوينِ أفرادٍ جديدينَ، ومنْ هذهِ الاختلالاتِ في الإنسانِ متلازمةُ داون، ومتلازمةُ كلينفلتر.

أبحثُ في أعراضِ هاتينِ المتلازمتينِ وعددِ الكروموسوماتِ في الخلايا الجسميةِ لكُلِّ منهما، وأكتبُ ما أتوصلُ إليه في تقريرِ أعراضه على زملائي / زميلاتي في الصفَّ.

Asexual Reproduction

درستُ سابقاً أنَّ المادة الوراثية تتحكمُ في أنشطةِ الخليةِ جميعها، وتنقلُ الصفاتِ عبرَ الأجيالِ عندَ تكوينِ أفرادٍ جديدةٍ.

يستطيعُ أفرادُ بعضِ أنواعِ الكائناتِ الحيةِ بمنفردِهم إنتاجَ أفرادٍ جديدةٍ مماثلةٍ لها بعمليَّةٍ تُسمَّى **التكاثرُ اللاجنسيُّ**

. Asexual Reproduction

التكاثرُ الخضريُّ

يحدثُ التكاثرُ الخضريُّ **Vegetative Reproduction** في النباتاتِ؛ إذْ يمكنُ إنتاجُ نباتاتٍ جديدةٍ منْ ساقانِ بعضِ النباتاتِ، أو أوراقِها، أو جذورِها. **اللاحظُ الشكلَ (11).**

الشكلُ (11): يتکاثرُ نباتُ الكلانشوا خضربياً بالأوراق.

الفكرةُ الرئيسيةُ:

تکاثرُ الكائناتُ الحيةُ بطرائقٍ مختلفةٍ جنسياً ولاجنسيَا لتنتجَ أفراداً جدداً للحفاظِ على أنواعِها.

نتائجُ التعلمِ:

- أوضحَ مفهومَ التكاثرِ اللاجنسيِّ والجنسيِّ.
- أصفَ أنواعاً منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ في النباتاتِ والحيواناتِ.
- أقارنُ بينَ مزايا كلٍّ منَ التكاثرِ اللاجنسيِّ والتکاثرِ الجنسيِّ.
- أصفَ انتشارَ بذورِ النباتاتِ الزهريةِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ:

التكاثرُ اللاجنسيُّ
Asexual Reproduction

التكاثرُ الخضريُّ
Vegetative Reproduction

التكاثرُ الجنسيُّ
Sexual Reproduction

الإخصابُ
Fertilization

الزيجوت
Zygote

التلقيحُ
Pollination

الشكل (12): التكاثر الخضري في النعنع.



رايزوم

الشكل (14): التكاثر بالتلبرعم في الهيدرا.



فرد جديد

فمثلاً، يتکاثر نبات النعنع خضراءً بساقي أرضية تسمى الرايزوم، تنمو الجذور والسيقان من براعمها، لاحظ الشكل (12). في حين يتکاثر نبات الفراولة خضراءً بساقي رفيعة تمتد على سطح الأرض تسمى الساق الجارية، وتنمو من العقد الموجودة فيها سيقان وجذور جديدة، وهذا ما يكون نباتاً جديداً. لاحظ الشكل (13).

التكاثر اللاجنسي في الحيوانات

Asexual Reproduction in Animals

تتکاثر بعض الحيوانات لاجنسياً، وتنتج أفراداً مماثلة لها، وبعض أنواع الديدان مثل دودة البلاناريا تتکاثر لاجنسياً من خلال التجزء، حيث إنَّ انصصال كل قطعة عن جسم الدودة الأصلية يؤدي إلى تكون فرد جديد، في حين تتکاثر الهيدرا لاجنسياً بالتلبرعم، إذ يمكن أن يتكون فرد جديد من جزء صغير من جسمها. لاحظ الشكل (14).

أتحقق: أسمى طريقتين للتکاثر اللاجنسي في الحيوانات.

الربط بالقانون

تمكن الإنسان من استخدام طرائق متعددة لتکثیر أنواع من النباتات لاجنسياً من خلال التعديل الجيني بما يضمن له إکسابها بعض الصفات المرغوب فيها، أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن الضوابط الأخلاقية والقانونية لمثل هذه الطرائق، وأنظم معلوماتي في تقرير أشارك زملائي / زميلاتي فيه.

الشكل (13): التكاثر الخضري في الفراولة.

ساق جارية



التكاثر الجنسي Sexual Reproduction

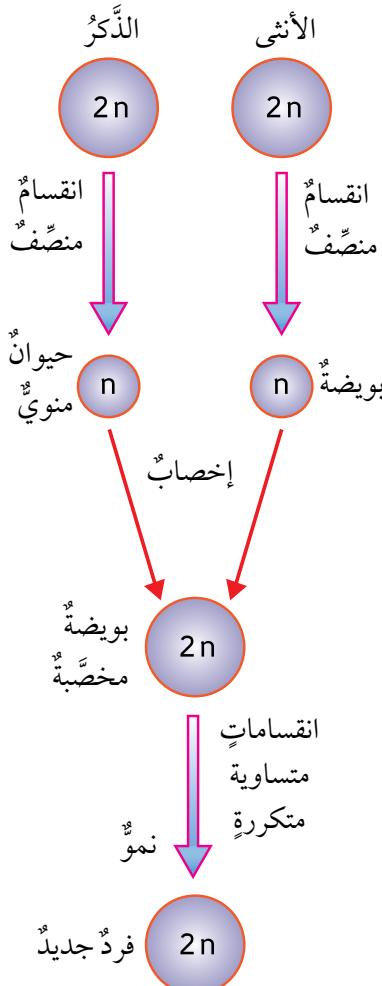
تتكاثرُ معظمُ الكائناتِ الحيةِ جنسياً، والتكاثرُ الجنسيُّ Sexual Reproduction هو إنتاجُ أفرادٍ جديدينَ ترثُ صفاتِها الوراثيةَ عنِ الأبوينِ؛ إذ يكونُ نصفُ المادةِ الوراثيةِ في خلاياها منَ الأبِ، والنصفُ الآخرُ منَ الأمِ. وهذا ما يجعلُ صفاتِ الأفرادِ الناتجةَ خليطاً منْ صفاتِ الأبوينِ، ألا حظُ الشكل (15).

التكاثر الجنسي في الحيوانات

Sexual Reproduction in Animals

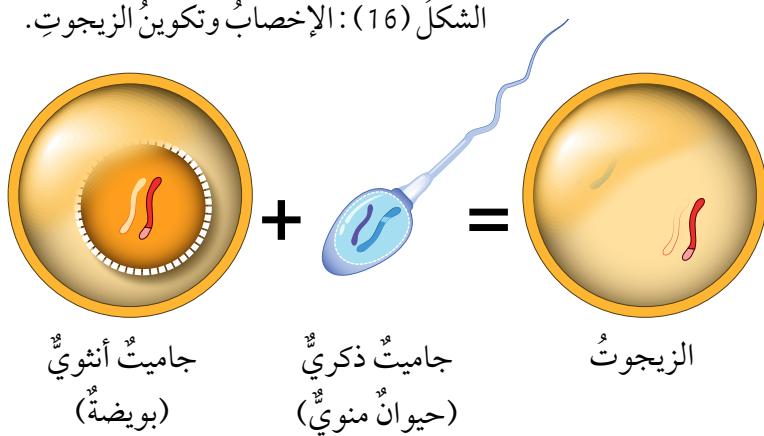
تُنتجُ الذكورُ جامياتٍ ذكيريةً (حيواناتٍ منويةً)، وتنتجُ الإناثُ جامياتٍ أنثويةً (بويضاتٍ) بعمليةِ الانقسامِ المنصفِ، يحتوي كلُّ جاميٍّ على نصفِ عددِ كروموسوماتِ الخليةِ الأصليةِ. تندمجُ نواةُ الجاميِّ الذكريِّ بنواةِ الجاميِّ الأنثويِّ خلالَ عمليةٍ تسمى الإخصابَ Fertilization لتشكلَ بعدها خليةً جديدةً تحتوي على العددِ الأصليِّ للكروموسوماتِ تسمى البويضةِ المخصبةَ الزيجوتَ Zygote، ألا حظُ الشكل (16). ويمرُّ الزيجوتُ بمراحلِ الانقسامِ المتتساويِّ مراتٍ عدَّةٍ، ليُتَّسِّعَ كائناً حيَاً جديداً.

أتحققُ: ما الفرقُ بينَ الزيجوتِ والجامياتِ؟ ✓



الشكل (15): التكاثر الجنسيُّ.

الشكل (16): الإخصابُ وتكوينُ الزيجوت.



التكاثر الجنسي في النباتات البذرية

Sexual Reproduction in Seed Plants

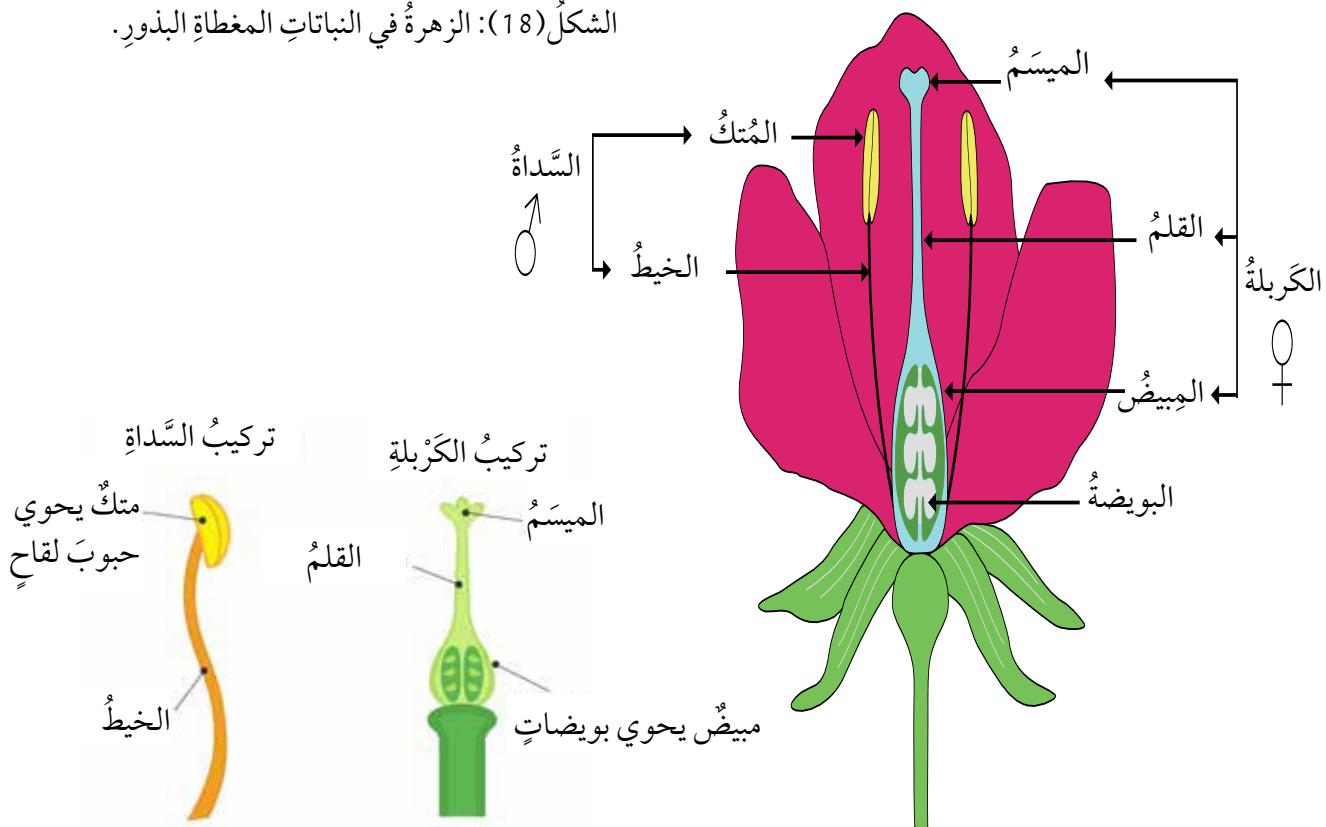
يُعد المخروط تركيباً مسؤولاً عن التكاثر الجنسي في النباتات المغطاة البذور مثل الصنوبريات؛ إذ تكون الجاميات الذكرية (حبوب اللقاح) في المخاريط الذكرية، في حين تكون الجاميات الأنثوية (البوopies) في المخاريط الأنثوية. لاحظ الشكل (17).

أما النباتات المغطاة البذور، فإن التركيب المسؤول عن التكاثر الجنسي فيها هو الزهرة. إذ تحوي بداخلها عضو التذكير ويُسمى السدأة، ويكون من الخيط والمُتَكَ الذي تتكون فيه حبوب اللقاح، وعضو التأنيث ويُسمى الكربلة، ويكون من الميسِم والقلم والمييض الذي تتكون فيه البوopies. لاحظ الشكل (18). يذكر أن هناك أزهاراً تحوي عضو التذكير فقط، أو عضو التأنيث فقط.

الشكل (17): المخاريط في معّاء البذور.



الشكل (18): الزهرة في النباتات المغطاة البذور.





الشكل (19): التلقيح.

تنقل حبوب اللقاح من عضو التذكير إلى عضو التأنيث (الميسِم) عبر الهواء أو الماء أو نتيجة التصاقها بأجسام بعض الحشرات، وتُسمى هذه العملية **التلقيح** Pollination، لا يلاحظ الشكل (19). وتبعد حبة اللقاح بتكوين أنبوب لقاح يصل إلى البوياضة في الميسِم لتندمج أنويتها معًا خلال عملية الإخصاب لتكوين بويضة مخصبة، وبعد ذلك تبدأ سلسلة من الانقسامات المتساوية لينمو الجنين في البذرة التي تنمو لتصبح فرداً جديداً. لا يلاحظ الشكل (20).

تحقق: ما المقصود بعملية التلقيح?

أهمية التكاثر اللاجنسي والجنسى

Importance of Asexual and Sexual Reproduction

يمتاز التكاثر اللاجنسي بالحفاظ على الصفات الوراثية عبر الأجيال كما هي، ويمكن الكائنات الحية من إنتاج أعداد كبيرة من الأفراد خلال مدة زمنية قليلة، بالإضافة إلى أنه يتم بوجود فرد واحد، ولا يتطلب وجود ذكر وأنثى.

أما التكاثر الجنسي فينتج عنه تنوع في الصفات الوراثية؛ إذ يؤدي إلى إنتاج أفراد جديدة تحوي الخلايا المكونة لأجسامها مادةً وراثيةً نصفها من الأب، ونصفها الآخر من الأم، لذا فقد يكون لدى الأفراد الناتجة صفات جديدة، لكنه لا يحدث بسرعة التكاثر اللاجنسي نفسها، ولا يكون أعداداً كبيرةً من الأفراد.

تحقق: ما أهمية التكاثر الجنسي؟



الشكل (20): الإخصاب.

من أهم ملقطات النباتات الزهرية الحشرات ومنها النحل، وكذلك بعض الثدييات والزواحف وبخاصة السحالي، وبعض الكائنات الأخرى مثل الرخويات التي تعمل بوصفها ملقطات أيضاً.

تساعد الملقطات على بقاء النباتات واستمرار وجودها؛ وبذل فإنها تُسهم في توفير أكثر من ثلاثة أرباع محاصيلنا الزراعية؛ إذ تعتمد نباتات زهرية كثيرة كاللوز والنفاح والمُمشيش والتوت الأسود والكرز والخوخ والكمثرى والتوت والفراملة على الملقطات لإحداث عملية التلقيح وإنتاج الشمار.

يُبيّن الشكل المجاور تراجع نسبة إنتاجية محاصيل زراعية مختلفة بسبب انخفاض أعداد الملقطات.



تجربة

التكاثر الاجنسي

المواد والأدوات: كأس، ماء، أو عية زراعية، مقص، تربة، شتلات نبات حصى البان.

إرشادات السلامة: أتعامل بحذر مع الأدوات الحادة.

أصوغ فرضيتي عن التكاثر الاجنسي في النباتات.

أختبر فرضيتي:

- أقطع أجزاءً من أعلى ساق نبات حصى البان بطول 5cm، وأزيل الأوراق عن العقد السفلية بطفيف.
- أضع الأجزاء التي قطعتها بشكل عمودي في كأس من الماء العذب في مكان مضاء، على آلا تكون تحت أشعة الشمس مباشرةً، وأنركها مدة أسبوع.
- الاحظ** التغيرات في العقد المغمورة في الماء، وأدون ملاحظتي.
- أنقل النباتات من الماء إلى التربة وأزرعها.

التحليل والاستنتاج:

- أضبط المتغيرات:** أحدد المتغير المستقل والمتغير التابع في التجربة.
- أستنتج أهمية التكاثر الخضري.**
- أصدِر حكماً:** أوضح في ما إذا توافقت نتائجي مع فرضيتي أم لا.

مراجعةُ الدرس

1. **الفكرةُ الرئيسيةُ:** أقارنْ بینَ كُلّ ممّا يأتي:
 - التكاثرُ الجنسيُّ والتكاثرُ اللاجنسيُّ منْ ناحيَةِ الأهميَّةِ، ونواتجِ كُلّ منهما.
 - التراكيبُ المسؤولَةُ عنِ التكاثرِ الجنسيِّ في النباتاتِ المغطَّاةِ البذورِ والنباتاتِ المعرَّاةِ البذورِ.
2. **أطرحُ سؤالاً** إجابته: التبرعمُ.
3. **أفسّرُ** كيفَ تسهمُ أنواعُ التكاثرِ المختلفةُ في بقاءِ أنواعِ الكائناتِ الحيَّةِ؟
4. **أتبيّعُ** مراحلَ تكوُّنِ الزيجوتِ في النباتاتِ.
5. **التفكيرُ الناقدُ:** يؤدِّي التكاثرُ اللاجنسيُّ إلى إنتاجِ أفرادٍ مماثلةٍ في الصفاتِ للفردِ الأصليِّ، هلْ تُعدُّ هذهِ ميزةً إيجابيةً دائمًا؟ أفسّرُ إجابتي.
6. **السبَبُ والنتيجةُ:** كيفَ يؤدِّي التكاثرُ الجنسيُّ إلى تنوّعِ في الصفاتِ الوراثيَّةِ للكائنِ الحيِّ؟

تطبيقاتُ العلومِ

يلجأُ بعضُ المختصينَ / المختصاتِ في الزراعةِ إلى تكثيرِ النباتاتِ بطريقَةٍ لا جنسيةٍ يتدخلُ فيها الإنسانُ في ما يُعرفُ بالتكاثرِ الخضريِّ الصناعيِّ، ومنها ما يُسمَّى زراعةَ الأنسجةِ.

أبحثُ في مصادرِ المعرفةِ المتاحةِ عنْ هذهِ الطريقةِ، وأعدُّ عرضاً تقديمياً أعرضه على زملائيِّ / زميلاتي في الصفِ.

Mendel's Experiments

بحث العالم النمساوي جريجور مندل في انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء من خلال مجموعة من التجارب التي أجرتها على نبات البازيلاء، واهتم في بحوثه بصفات سبع لنبات البازيلاء هي؛ طول الساق، ولون البذور وشكلها، ولون الأزهار وموقعها على الساق، ولون القرون وشكلها.

ولكل صفة شكلان، فمثلاً لون البذور قد يكون أخضر وقد يكون أصفر، وشكلها قد يكون أملس أو مجعداً،لاحظ الشكل (21).

بدأ مندل تجاربها بتكرار إجراء عملية تلقيح ذاتي لإنتاج أفراد نقية السلالة، ويكون التلقيح الذاتي Self Pollination بانتقال حبوب اللقاح من متى الزهرة الواحدة إلى

الشكل (21): شكلان الصفة الواحدة في البازيلاء.



بذرة بازيلاء خضراء
اللون، ملساء الشكل



بذرة بازيلاء خضراء
اللون، مجعدة الشكل



بذرة بازيلاء صفراء
اللون، ملساء الشكل



بذرة بازيلاء صفراء
اللون، مجعدة الشكل

الفكرة الرئيسية:

يفسر انتقال الصفات عبر الأجيال بأنماط عدّة للوراثة، منها: السيادة التامة، والسيادة غير التامة، والسيادة المشتركة.

تتجاذب التعلم:

- أبحث في كيفية انتقال الصفات من الآباء إلى الأبناء.
- أقارن بين أنماط مختلفة من وراثة الصفات: السيادة التامة والسيادة غير التامة والسيادة المشتركة.
- أحل المسائل المتعلقة بوراثة الصفات.
- أقارن بين دور كل من الجينات والبيئة في توارث الصفات.

المفاهيم والمصطلحات:

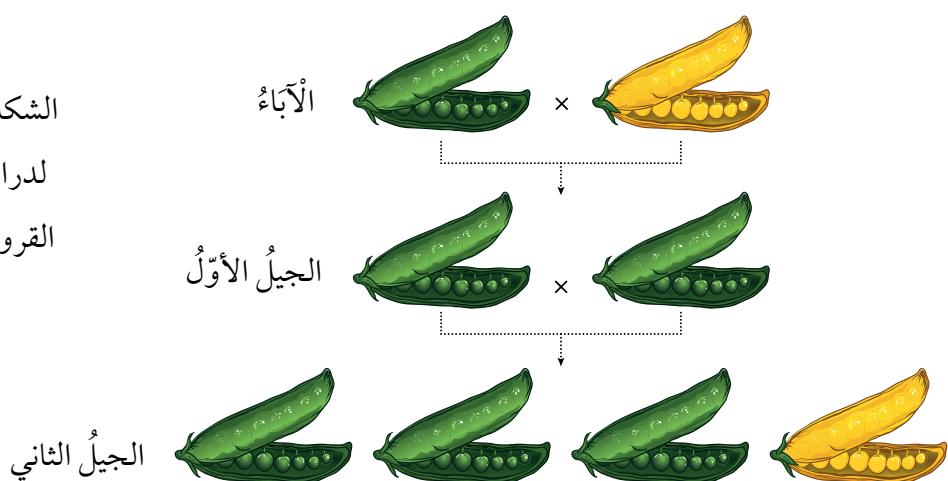
Self Pollination	التلقيح الذاتي
Cross Pollination	التلقيح الخلطي
Dominant Trait	الصفة السائدة
Recessive Trait	الصفة المتنحية
Allele	أليل
Homozygous Trait	الصفة المتماثلة للأليلات
Heterozygous Trait	الصفة غير المتماثلة للأليلات
Genotype	الطراز الجيني
Phenotype	الطراز الشكلي
Complete Dominance	السيادة التامة
Punnett Square	مربع بانيت
Incomplete Dominance	السيادة غير التامة
Codominance	السيادة المشتركة
Pedigree	سجل النسب

ميسِّمها، أو ميسِّم زهرةٍ أخرى في النبتةِ نفسِها، فالسلالةُ النقيَّةُ لصفةٍ لون الأزهارِ مثلاً؛ تعني أنَّ أجيالاً عدَّةً متتابعةً كانت جميعُها أرجوانية اللونِ أو بيضاء اللونِ.

أتحققُ: ما الفرقُ بينَ الصفةِ السائدةِ والصفةِ المتنحية؟

نَفَّذَ مندلُّ تجربةً لدراسةٍ توارثِ صفةٍ لون القردونِ في نباتِ الباذيلاءِ، إذ أجرى تلقيحاً بينَ نباتٍ أصفر القردونِ وآخرَ أخضر القردونِ كلاًّهما نقِيُّ السلالةِ، ويُسمَّى هذا النوعُ من التلقيحِ **التلقيح الخلطي Cross Pollination**، ويكونُ بانتقال حبوبِ اللقاح من متكِّ زهرةٍ في نبتةٍ إلى ميسِّم زهرةٍ في نبتةٍ أخرى من النوعِ نفسهِ. وأطلقَ على النباتاتِ الناتجةِ منْ هذا التلقيحِ **الجيل الأول**. تُسمَّى الصفةُ التي تظهرُ في أفرادِ **الجيل الأول** جميعُها وتُمْنَعُ ظهورَ الصفةِ الثانيةِ؛ **الصفةِ السائدة Dominant Trait** وهي صفةٌ لون القردونِ الخضراءِ في هذهِ التجربةِ، في حين تُسمَّى الصفةُ التي لم تظهرُ في **الجيل الأول** **الصفةِ المتنحية Recessive Trait**، لكنَّ الصفةِ المتنحيةَ ظهرتْ في **الجيل الثاني** بنسبيَّةٍ قليلةٍ عندماً أجرى مندلُّ تلقيحاً ذاتياً بينَ **أفرادِ الجيل الأول**. ألا حظُّ الشكل (22).

الشكل (22): تجربةٌ مندلُّ
لدراسةٍ توارثِ صفةٍ لون
القردونِ في نباتِ الباذيلاءِ.



	لون الزهرة	شكل البذور	لون البذور	لون القrons	لون القrons	شكل الساق	طول الساق	موقع الزهرة
الصفة السائدة								
الصفة المتنحية								

الشكل (23): الصفات السائدة والمتناحية في نبات البازيلاء.

ألاحظ الشكل (23) الذي يُبيّن بعض الصفات السائدة والمتناحية في نبات البازيلاء.

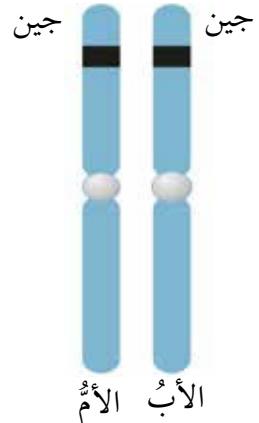
استنتج مندل أنه يتحكم في ظهور كل صفة عاملان وراثيان، سمي كل واحد منها «جينًا»، يرث الفرد أحد هذين الجينين من الأب والأخر من الأم. ألاحظ الشكل (24).

ففي تجربة مندل ورثت نباتات الجيل الأول جينين مسؤولين عن صفة لون القرون؛ أحدهما من النبات الأم والأخر من النبات الأب؛ ولما كانت صفة لون القرون الأخضر سائدة على صفة لون القرون الأصفر، فقد ظهرت نباتات الجيل الأول جميعها خضراء القرون.

✓ **اتحقّق:** لماذا ظهرت قرون نبات البازيلاء جميعها في الجيل الأول من تجربة مندل باللون الأخضر؟

الطرز الجينية والشكلية

درست سابقاً أنَّ الجين هو جزءٌ من DNA يحمل معلومات وراثية لصفة معينة، ولكل جين شكلان يُسمى الواحد منهما **العليّ** Allele، أحدهما سائد والأخر متّح، ويُعبر عن الأليلات بحروف، فالأليلات السائدة يُرمز إليها بحروف كبيرٍ مثل: (T)،



الشكل (24): العوامل الوراثية (الجينات).



ابحث في مصادر المعرفة المتاحة عن أثر التغيرات البيئية مثل تغيير درجة الحرارة، في نمط بعض صفات الكائنات الحية المختلفة، وأكتب تقريراً أعرضه على زملائي / زميلاتي.

تحقق: أقارن بين الأليل السائد والأليل المتنحّي.

أبحث

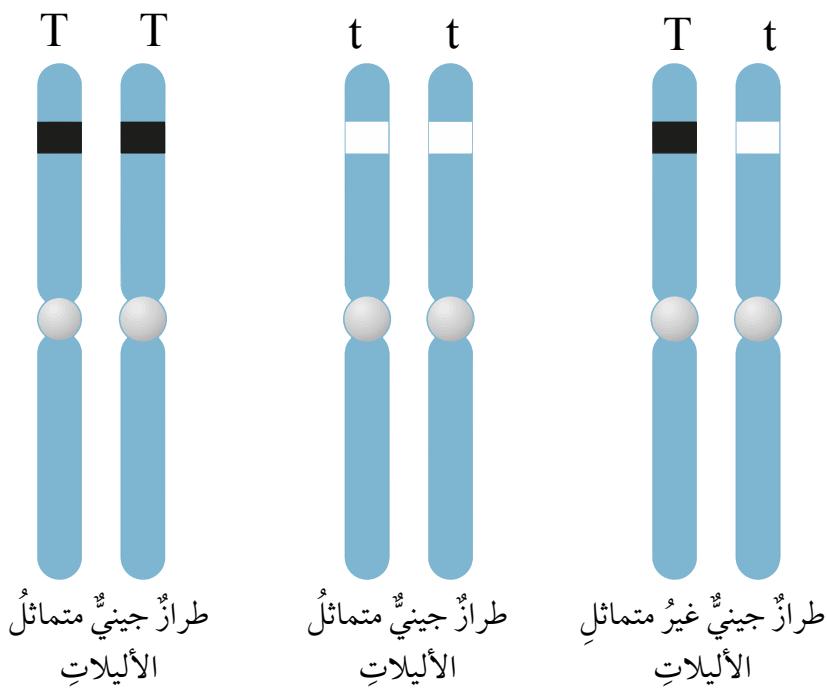


أبحث في شبكة الإنترنت ومصادر المعرفة المتاحة عن مصطلح "المحاكاة الجينية" Genetics Simulation، وأكتب تقريراً أعرضه على معلمي / معلمني.

في حين يُرمز إلى الأليلات المتنحّية بحرف صغير مثل (t). وتسمى الصفة التي يعبر عنها بأليلين متماثلين **الصفة المتماثلة** **Homozygous Trait** (TT) أو قد تكون متنحية (tt)، أما الصفة التي يعبر عنها بأليلين أحدهما سائد والآخر متنح فتسمى **الصفة غير المتماثلة للأليلات Heterozygous Trait** (Tt) وتسما مجموعة الأليلات التي يرثها الكائن الحي من أبويه **الطراز الجيني Genotype**.لاحظ الشكل (25). وتحكم الطرز الجينية في الصفات الشكلية للكائنات الحية التي تسمى **الطرز الشكلية Phenotypes**.

فعلى سبيل المثال؛ إذا كان الطراز الجيني لنبات بازيلاة لصفة طول الساق متماثل للأليلات (TT) أو غير متماثل الأليلات (Tt)؛ فإنَّ الطراز الشكلي لهذا النبات هو طويل الساق، بينما إذا كان الطراز الجيني للنبات (tt)؛ فإنَّ طرازه الشكلي هو قصير الساق.

الشكل (25): الطراز الجيني.



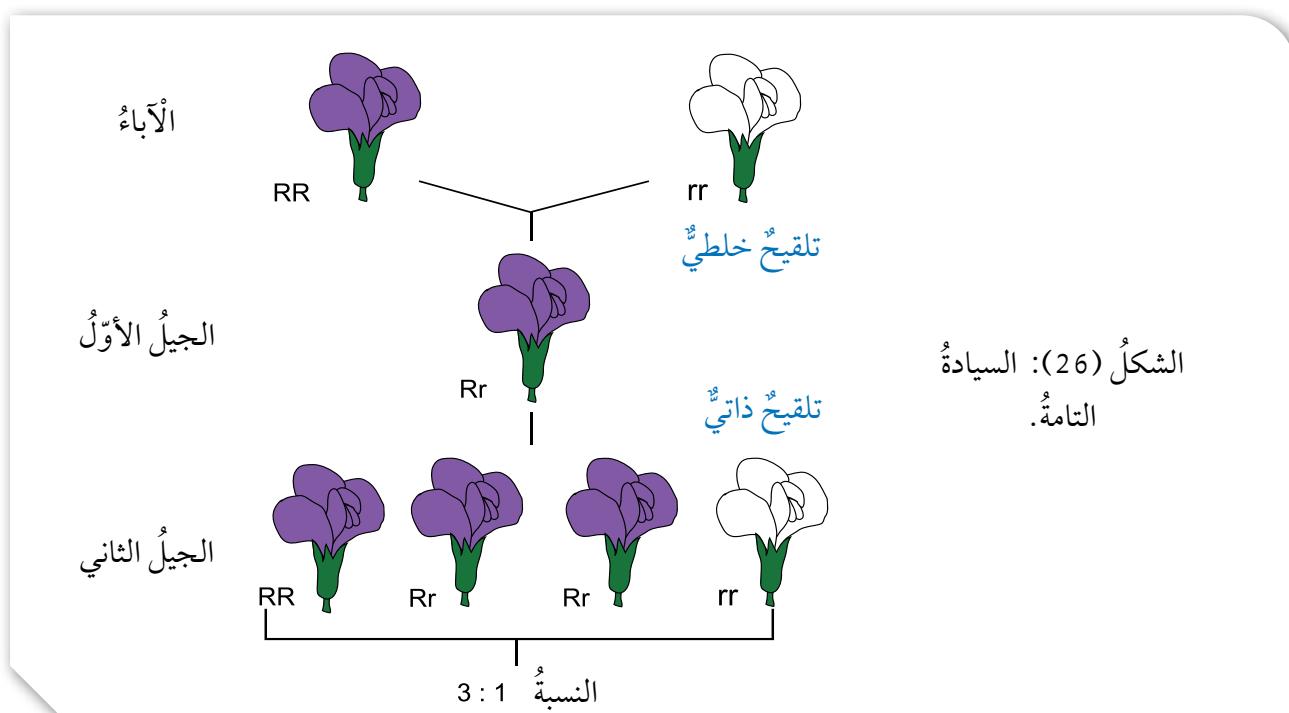
أنماط وراثة الصفات | Patterns of Inheriting Traits

تنتقل الصفات من الآباء إلى الأبناء بأنماط مختلفة من الوراثة، منها السيادة التامة، والسيادة غير التامة، والسيادة المشتركة وغيرها.

السيادة التامة | Complete Dominance

عند اجتماع أليلي صفةٍ ما في طرازٍ جينيٍّ أحدهما سائد والأخر متنحٌ، فإنَّ صفةَ الأليل السائد هي التي تظهر، وهذا ما يُعرف بنمط **السيادة التامة Complete Dominance**. فعلى سبيل المثال، في

نباتِ البازيلاء إذا اجتمعَ أليلُ لونِ الأزهارِ الأرجوانيِّ السائد (R) وأليلُ لونِ الأزهارِ الأبيضِ المتنحٍ (r) يكونُ الطرازُ الجيني للفرد هو (Rr) فتظهرُ صفةُ لونِ الأزهارِ الأرجوانيِّ، ويكونُ الطرازُ الجيني للفرد هو (Rr). وكذلك هو الحال إذا اجتمعَ أليلاً لونِ الأزهارِ الأرجوانيِّ (R) فإنَّ الطرازُ الجيني للفرد هو (RR)، ويكونُ النباتُ أرجوانيَّ الأزهارِ. ولتعرفِ نمطِ السيادة التامة، **ألاحظ الشكل (26)**.



مثال ١

لَقَحْ مَنْدُلْ نَبَاتِيْ بَازِيلَاءَ، أَحَدُهُمَا طَوِيلُ السَّاقِ مَتَمَاثِلُ الْأَلِيلَاتِ، وَالآخَرُ طَوِيلُ السَّاقِ غَيْرُ مَتَمَاثِلُ الْأَلِيلَاتِ، إِذَا عَلِمْتُ أَنَّ الْأَلِيلَ طَوِيلُ السَّاقِ T سَائِدٌ عَلَى الْأَلِيلِ قَصِيرِ السَّاقِ t ؛ فَمَا الطُّرُزُ الْجِينِيَّةُ وَالشَّكْلِيَّةُ الْمُتَوقَّعَةُ لِلْأَفْرَادِ النَّاتِجَةِ؟

الحل :

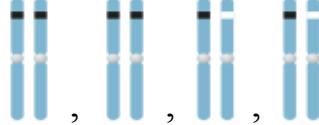
الطُّرُزُ الشَّكْلِيَّةُ لِلْأَبَاءِ: طَوِيلُ السَّاقِ \times طَوِيلُ السَّاقِ

الطُّرُزُ الْجِينِيَّةُ لِلْأَبَاءِ:



الطُّرُزُ الْجِينِيَّةُ لِلْجَامِيَّاتِ:

الطُّرُزُ الْجِينِيَّةُ لِأَفْرَادِ الْجِيلِ الْأَوَّلِ:



الطُّرُزُ الشَّكْلِيَّةُ لِأَفْرَادِ الْجِيلِ الْأَوَّلِ: طَوِيلُ السَّاقِ

مربع بانيت Punnett Square

مِنَ الْأَدَوَاتِ الَّتِي تُسَاعِدُ عَلَى فَهْمِ أَنْمَاطِ الْوَرَاثَةِ الْمُخْتَلِفَةِ وَكِيفِيَّةِ اِنْتِقَالِ الصِّفَاتِ؛ وَتُسَهِّلُ عَلَى الدَّارِسِينَ / الدَّارِسَاتِ حَلَّ مَسَائِلِ الْوَرَاثَةِ الْمُخْتَلِفَةِ، مِرْبُعُ بَانِيتُ Punnett Square وَهُوَ مَخْطَطٌ يُسْتَخْدَمُ لِتَوْقِعِ الطُّرُزِ الْجِينِيَّةِ الْمُحْتمَلَةِ لِلْأَفْرَادِ النَّاتِجَةِ مِنْ تَزاوِجٍ مَا، وَيُعَبَّرُ فِي مِرْبُعِ بَانِيتٍ عَنِ الطُّرُزِ الْجِينِيَّةِ لِلْأَبْوَيْنِ، وَالْجَامِيَّاتِ، وَالْأَفْرَادِ النَّاتِجَةِ. أَلَا حَظُّ الشَّكْلِ (27).

الشكل (27): مربع بانيت.

		Bb		
		♂	B	b
		♀	B	b
Bb		B	BB	Bb
b		b	Bb	bb

لَقَحْ مُنْدُلٌ نِبَاتِي بِأَزِيلَاءِ، أَحْدُهُمَا أَرْجُوانيُّ الْأَزْهَارِ غَيْرُ مُتَمَاثِلِ الْأَلِيلَاتِ، وَالآخْرُ أَبِيْضُ الْأَزْهَارِ، فَإِذَا عَلِمْتُ أَنَّ الْأَلِيلَ لَوْنَ الْأَزْهَارِ الْأَرْجُوانيِّ R سَائِدٌ عَلَى الْأَلِيلِ لَوْنَ الْأَزْهَارِ الْأَبِيْضِ r؛ أَكْتُبُ بِاسْتِخْدَامِ مُرْبِعِ بَانِيَّةِ الطُّرُزِ الْجِينِيَّةِ الْمُتَوَقَّعَةِ لِلْأَفْرَادِ النَّاجِةِ.

		Rr	
		R	r
rr	♀ ♂		
	r	Rr	rr
	r	Rr	rr

الحلُّ:

- 1 - أَكْتُبُ الطُّرُزِ الْجِينِيَّةِ لِلْأَبْوَيْنِ: النِّبَاتُ أَرْجُوانيُّ الْأَزْهَارِ: Rr، أَبِيْضُ الْأَزْهَارِ: rr
- 2 - أُوزِّعُ الطُّرُزِ الْجِينِيَّةِ لِجَامِيَّاتِ الْأَبْوَيْنِ.
- 3 - أَمَلِأُ الْمُرْبَعَ مِنَ الدَّاخِلِ بِكِتَابَةِ الطُّرُزِ الْجِينِيَّةِ لِلْأَفْرَادِ النَّاجِةِ.

السيادةُ غَيْرُ التَّامَّةِ Incomplete Dominance

وَمِنْ أَنْمَاطِ الْوَرَاثَةِ أَيْضًا مَا يُعْرَفُ بِالسِّيَادَةِ غَيْرِ التَّامَّةِ، وَفِيهِ يَظْهُرُ أَثْرُ الْأَلِيلِيِّ الصَّفَةِ فِي الطُّرَازِ الْجِينِيِّ غَيْرِ مُتَمَاثِلِ الْأَلِيلَاتِ عَلَى الطُّرَازِ الشَّكْلِيِّ، فَيَظْهُرُ بِصَفَةٍ وَسَطِيَّةٍ، كَمَا فِي لَوْنِ أَزْهَارِ النِّبَاتِ فِيمَ السَّمَكَةِ، فَإِذَا اجْتَمَعَ الْأَلِيلُ لَوْنَ الْأَزْهَارِ الْأَحْمَرِ (R) وَالْأَلِيلُ لَوْنَ الْأَزْهَارِ الْأَبِيْضِ (W)، فَتَظْهُرُ أَزْهَارُ النِّبَاتِ بِصَفَةٍ وَسَطِيَّةٍ (بِاللَّوْنِ الْزَّهْرِيِّ). الْأَحْظُ الشَّكْلَ (28).



أَبْحَثُ فِي مَصَادِرِ الْمَعْرِفَةِ الْمُتَاحَةِ عَنِ النَّمَطِ الْوَرَاثِيِّ الَّذِي تَبَعُ لَهُ آلِيَّةُ تَوَارِثِ فَصَائِلِ الدَّمِ عِنْدَ الْإِنْسَانِ، وَأَعْدُ عَرْضًا تَقْدِيمِيًّا أَعْرَضُهُ عَلَى زُمَلَائِيِّ / زَمِيلَاتِيِّ.

الشكل (28):
السيادة غير التامة.

		R	R
♀	♂	RW	RW
	WW		
	W		
RR = أحمر	WW = أبيض	RW	RW
	W		

السيادة المشتركة Codominance

أتحقق: ما نمط وراثة صفة لون الأزهار في نبات فم السمكة؟

الشكل (29): زهرة كاميليا باللون الأبيض الموشح بالأحمر ناتجة من تلقيح نبات أحمر الأزهار، وأخر أبيض الأزهار.

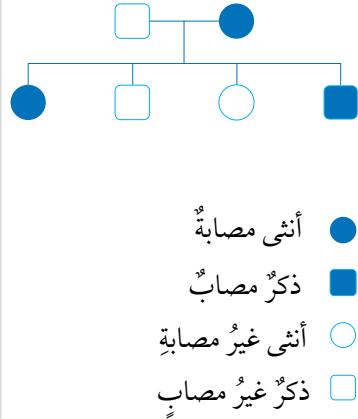
يعبر نمط السيادة المشتركة Codominance عن مساهمة كل الأليلين غير المتماثلين معًا في ظهور الطراز الشكلي دون أن تظهر صفة وسطية، مثل صفة لون الأزهار في نبات الكاميليا. فإذا اجتمع أليل لون الأزهار الأحمر (C^R) وأليل لون الأزهار الأبيض (C^W) تظهر صفة لون الأزهار الأبيض الموسّح بالأحمر، ويكون الطراز الجيني هو ($C^R C^W$). لاحظ الشكل (29).

		C^R	C^R
C^W	C^W	$C^R C^W$	$C^R C^W$
C^W	C^W	$C^R C^W$	$C^R C^W$

$C^R C^R$ = أحمر $C^W C^W$ = أبيض $C^R C^W$ = أبيض موسّح بالأحمر

سجل النسب Pedigree

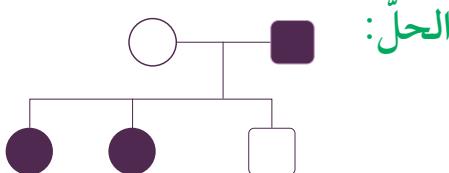
يُعد سجل النسب Pedigree من الأدوات المفيدة في تتبع الوراثية المختلفة عبر الأجيال، ومنها الاختلالات الوراثية مثل مرض التليف الكيسي الذي يعاني المصاب به صعوبة في التنفس والهضم نتيجة تراكم مخاط لزج جدًا في الرئتين والقناة الهضمية، ويترتب هذا المرض عن اجتماع أليلين متلاحمين في الفرد، لكن وجود أليل متلاحم واحد فقط في الطراز الجيني لا يؤدي إلى الإصابة به. **الاحظ الشكل (30).**



الشكل (30): سجل النسب.

مثال 3

إذا كان أليل الشعر المجنع في الإنسان A سائدا على أليل الشعر الأميس، وكانت الأم في عائلة ما تحمل الصفة السائدة بصورة غير نقية، في حين كان الأب أميس الشعر، أرسم سجل نسب يوضح توارث صفة الشعر الأميس إذا كان لدى هذه العائلة طفلتان بشعر أميس و طفل واحد مجعد الشعر.



أمثل الصفة التي أود دراستها (الشعر الأميس في هذا المثال) بشكل مظلل؛ إذ يمثل المربع المظلل ذكرًا تظهر عليه الصفة، في حين تمثل الدائرة المظللة أنثى تظهر عليها الصفة. أما الصفة الأخرى فتأتي بشكل غير مظلل لكل من الذكر والأنثى.

✓ **أتحقق:** ما أهمية سجل النسب الوراثي؟

أفكّر لو كنت طبيباً / طبيبةً وجاءني رجل وزوجته يطلبان إجراء فحص للتيقين من سلامتهم طفلهما من مرض التليف الكيسي، فما الأسئلة التي سأطروحها عليهمما قبل إجراء الفحص؟ لماذا؟

مراجعة الدرس



1. **الفكرة الرئيسية:** ما أنماط وراثة الصفات؟
2. **أقارنُ** بين السيادة التامة والسيادة غير التامة.
3. **أطرح سؤالاً** إجابته: سجل النسب.
4. **أفسّرُ** لماذا تكون الصفة المتنحية دائماً متماثلة الأليلات.
5. **أقارنُ** بين التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي.
6. **أتوقعُ:** أستخدم مربع بانيَ في التعبير عن نتائج تزاوج ذكر أرنب طرازه الجيني Bb مع أنثى أرنب طرازها الجيني للصفة ذاتها Bb ، علمًا أنَّ الأليل B يعبر عن اللون الأبيض للفرو، في حين يعبر الأليل b عن اللون الأسود.
7. **أصمّ** سجل نسبٍ يصف انتقال صفة شحمة الأذن المتصلة (صفة متنحية) في عائلتي.
8. **التفكير الناقد:** في سجل نسبٍ يتبع وجود مرضٍ وراثيٍّ يتوج عن أليلين متalthin لعائلة ما، ظهرت الطفرة الجينية لأشقاء ثلاثة على النحو الآتي: AA , Aa , aa : هل يمكن أنْ أعدَّ الأبوين مصابين بهذا المرض؟ أفسّر إجابتي.
9. **أقدم دليلاً** على أن الأليلات المكونة للصفة الوراثية التي ينطبق عليها نمط السيادة غير التامة لا يسُود أحدهما على الآخر.

تطبيق الرياضيات

إذا لقَحَ نبات بازيلاء طويلاً الساق غير متماثل الأليلات ذاتياً، فما احتمال ظهور أفراد قصيرة الساق؟

بصمة DNA DNA Fingerprinting



تُعدّ بصمة DNA واحدةً من أهـم التطبيقات الحـديثـة للتقنيات الحـيـوـية، حيث تـسـتـخـدـم لـتـحـديـدـ تـسـلـسـلـ الـنـيـوـكـلـيـوـتـيـدـاتـ لـدـىـ الـأـفـرـادـ فـيـ جـزـءـ مـحـدـدـ مـنـ جـزـءـ DNAـ،ـ وـلـكـلـ فـرـدـ تـسـلـسـلـ خـاصـ بـهـ مـنـ الـنـيـوـكـلـيـوـتـيـدـاتـ يـمـتـازـ بـهـ عـنـ غـيرـهـ،ـ وـيـسـتـفـادـ مـنـ بـصـمـةـ DNAـ فـيـ مـعـرـفـةـ الـمـجـرـمـينـ فـيـ الـقـضـاـيـاـ الـمـخـتـلـفـةـ،ـ إـذـ تـعـدـ وـسـيـلـةـ دـقـيقـةـ فـيـ التـوـصـلـ إـلـيـهـمـ،ـ وـالـكـشـفـ عـنـ هـوـيـاتـهـمـ بـدـقـةـ.

أبحـثـ في مـصـادـرـ المـعـرـفـةـ الـمـتـاحـةـ،ـ عـنـ مـاهـيـةـ بـصـمـةـ DNAـ،ـ وـأـهـمـيـتـهاـ فـيـ الـمـجـالـاتـ الـمـخـتـلـفـةـ،ـ وـمـصـادـرـ الـحـصـولـ عـلـىـ عـيـنـاتـ DNAـ مـنـ الـجـسـمـ لـإـجـرـائـهـاـ،ـ وـأـعـدـ عـرـضاـ تـقـدـيمـيـاـ أـعـرـضـهـ أـمـامـ زـمـلـائـيـ /ـ زـمـيلـاتـيـ.

استكشافُ الكروموسوماتِ في خلايا القمِ النامية لجذورِ البصلِ

سؤال الاستقصاءِ:

تُستخدمُ القممُ النامية لجذورِ نباتِ البصلِ في دراسةِ الانقسام المتساوي في الخلايا النباتية؛ وذلك لأنَّ الانقسامَ يكونُ نشطاً في القممِ النامية للجذورِ، فكيفَ يمكنني مشاهدةَ الكروموسوماتِ في شريحةٍ أعدَّها منْ خلايا البصلِ على نحوٍ ما تظهرُ في الشرائحِ الجاهزةِ؟

إرشاداتُ السلامَةِ: أتعاملُ بحذرٍ وانتباهٍ معَ الموادِ الكيميائيةِ والأدواءِ الحادةِ.

أصوغُ فرضيَّتيِ:

بالتعاونِ معَ زملائي / زميلاتي أصوغُ فرضيَّةً تتعلقُ بمشاهدةِ الكروموسوماتِ في الخلايا الحيةِ.

أختبرُ فرضيَّتيِ:

1. أخططُ لاختبارِ الفرضيَّةِ التي صاغتها، وأحددُ النتائجَ التي أتوقعُ حدوثَها.

2. أنظمُ معلوماتي في جدولٍ.

3. أستعينُ بعمالي / معلمتِي.

خطواتُ العملِ:

1. أقطعُ الجذورَ الناميةَ منَ البصلِ بطولِ mm (2) باستخدامِ المشرطِ بحذرٍ، ثمَّ أضعُها في أنبوبٍ

الأهدافُ:

- أستكشفُ الكروموسوماتِ في الخلايا الحيةِ.

- أصمِّمُ تجربةً تمكّنني منْ مشاهدةِ كروموسوماتِ الخلايا الحيةِ.

- أحضرُ شريحةً رطبةً للقِممِ الناميةِ في جذورِ البصلِ.

الموادُ والأدواتُ:

مجهرٌ ضوئيٌّ مركبٌ، ملقطٌ، شرائحٌ مجهريةٌ، أغطيةٌ شرائح، بصلةٌ، طبقٌ بتري، أنبوبٌ اختبارٍ، ملقطٌ أنايبٍ، ورقٌ ترشيحٌ، قطارةٌ، حمضٌ HCl مخفَّفٌ (10%)، مشرطٌ، محلولٌ صبغةٌ أسيتوكارمن Acetocarmine، حمامٌ مائيٌّ، شريحةٌ جاهزةٌ لقِمةٍ ناميةٍ للبصلِ، ماءٌ مقطرٌ.

ملحوظةُ:

يتطلبُ تنفيذُ الاستقصاءِ التحضيرَ المسبقَ لعيناتِ الجذورِ لنباتِ البصلِ من خلالٍ وضعِه في الماءِ مدةً تتراوحُ ما بينَ (3-5) أيامٍ في درجةٍ حرارةِ الغرفةِ على أن تصلَ أطوالُ الجذورِ الناميةِ إلى (2.5-5 cm).

- اختبار، وأضيفُ إليها حمض HCl، وأتركُها مدة (5-10 min).
2. أُسخنُ أنبوبَ الاختبارِ في حمامٍ مائيٍّ حتى يصلَ إلى حرارة (60 °C).
 3. أضعُ في طبقٍ بترى محلولَ صبغةِ أسيتوكارمن، ثمَّ أنقلُ مستخدماً المقطَّ، الجذورَ الناميةَ منَ الأنوبِ إليه، وأتركُها مدة (10 min).
 4. أغمرُ طبقَ بترى بالماءِ المقطرِ لإزالةِ الصبغةِ الزائدة.
 5. أضعُ مستخدماً المقطَّ، بعضَ الجذورِ الناميةَ على شريحةٍ زجاجيةٍ، وأضعُ فوقَها قطرةً ماءٍ، ثمَّ أغطيها بغطاءِ الشريحةِ.
 6. أضعُ ورقةَ ترشيحٍ على غطاءِ الشريحةِ، وأضغطُ بلفٍ بهدفٍ هرسِ الجذورِ.
 7. أفحصُ الشريحةَ باستخدامِ المجهرِ والعدسةِ ذاتِ قوةِ التكبيرِ المناسبةِ مستعيناً بمعلمٍ / معلّمي، وأرسمُ ما أشاهدهُ.
 8. أفحصُ الشريحةَ الجاهزةَ للقمةِ الناميةِ للبصلِ مستخدماً المجهرَ وقوةَ التكبيرِ المناسبةِ مستعيناً بمعلمٍ / معلّمي، وأرسمُ ما أشاهدهُ.
 9. **الاحظُ** ما شاهدتهُ في كُلِّ منَ الشريحتينِ، وأدونُ ملاحظاتِي.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أضبطُ المتغيراتِ**: أُحدّدُ المُتغيرِ المستقلُ والمُتغيرِ التابعِ في التجربةِ.
2. **اقارنُ** نتائجي بتوقعاتِي.
3. **أصدرُ حكمًا**: أوضحُ في ما إذا توافقتْ نتائجي مع فرضيتي أم لا.
4. **أفسّرُ** التوافقَ والاختلافَ بينَ توقعاتِي ونتائجي.
5. أحدّدُ طوراً / أطواراً الانقسامِ المتساويِّ التي تمكّنتُ منْ مشاهدتها.
6. **استنتجُ** أهميةَ كُلِّ منْ HCl و محلولِ صبغةِ أسيتوكارمن.

التواصلُ



اقارنُ توقعاتِي ونتائجي بتوقعاتِ زُملائي / زَمِيلاتِي ونتائجِهم.

مراجعة الوحدة

1. أكتب المفهوم المناسب لكل جملة من الجمل الآتية:

1. الوحدات البنائية في جزيء DNA، وتتكون من جزيء سكر خماسي الكربون، وقاعدتان نيتروجينية، ومجموعة فوسفات: (.....).
2. نمط الوراثة الذي يعبر عن ظهور صفة الأليل السائد عند اجتماع الاليين غير متماثلين: (.....).
3. انتقال حبوب اللقاح من متكزرة زهرة نبتة إلى ميسزم زهرة نبتة أخرى: (.....).
4. العملية التي يبني فيها جزيء DNA نسخة مطابقة له في الخلايا الحية: (.....).

2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. العملية التي ينتج منها الزيجوت هي:
 - (أ) الانقسام المنصف.
 - (ب) الإخصاب.
 - (ج) الانقسام المتتساوي.
 - (د) التكاثر.
2. من مزايا الجاميات التي يختص بها عن الخلية الجسمية:
 - (أ) يحتوي على نصف عدد الكروموسومات.
 - (ب) يحتوي على DNA.
 - (ج) ينبع من انقسام خلوي.
 - (د) لا يحوي نيوكليروتيدات.
3. نمط الوراثة الذي ينتج فيه طرازان شكليان فقط هو:
 - (أ) السيادة التامة.
 - (ب) السيادة غير التامة.
 - (ج) السيادة المشتركة.
 - (د) ب + ج.
4. التكاثر الذي يؤدي إلى تنوع في الصفات الوراثية للأفراد الناتجة هو:
 - (أ) الجنسي.
 - (ب) الالجنسي.
 - (ج) الخضري.
 - (د) أ + ب.
5. العوامل الوراثية التي أشار إليها مندل في نتائج أبحاثه تعبر عن:
 - (أ) الجينات.
 - (ب) حبوب اللقاح.
 - (ج) الجاميات.
 - (د) الخلايا.

مراجعة الوحدة

6. تصطفُ الكروموسومات في منتصف الخلية خلال الانقسام الخلوي في الطور:
ب) الاستوائي.
ج) الانفصالي.
7. تختلف النيوكليوتيدات بعضها عن بعض في جزيء DNA الواحد باختلاف:
ب) جزيء السكر.
د) حجم الكائن الحي.
3. المهارات العلمية
- 1- **استنتاج** الطرز الجينية للأباء التي أدت إلى إنتاج نباتات الكاميليا المبينة طرزاً جينياً في مربع بانيت المجاور:
- 2- **استخدم الأرقام:** أحسب عدد خلايا البكتيريا الناتجة من انقسام خلية بكتيريا واحدة بعد (4 h)
إذا كان عدد الخلايا الناتجة في (1 h) خلتين.
- 3- **أفسر** أهمية تضاعف DNA مرة واحدة لإنتاج الجراميات بالرغم من حدوث الانقسام المنصف على مرحلتين.
- 4- **توقع** لون الأزهار الناتجة من تزاوج نباتي بازيلاء كلاهما أزهاره بيضاء اللون. علمًا أنَّ أليل لون الأزهار الأبيض هو المتنحي. أفسر توقعاتي.
- 5- **توقع:** ما الذي سيحدث لخلية فقدت المادة الوراثية؟
- 6- **استخدم الأرقام:** أحسب عدد الكروموسومات في كل جاميت ناتج عن انقسام منصف لخلية كائنة تحتوي على 48 كروموسوماً.
- 7- **توقع** الطرز الجينية الناتجة في مربع بانيت المجاور.

G	g
G	

مراجعة الوحدة

8- **استدل على الطرز الجينية للأفراد الناتجة في الحالات الآتية:**

أ) تقييُّح خلطيٌّ بين نباتي فم السمكة كلاهما زهري الأزهار (غير متماثل الصفة)، علمًا أنَّ أليل اللون الأحمر R وأليل اللون الأبيض W.

ب) تكاثر لاجنسي لفرد طرازه الجيني لصفة ما Aa.

ج) تقييُّح ذاتي لنبات بازيلاء أبيض الأزهار علمًا أنَّ أليل لون الأزهار الأرجواني D سائد على أليل لون الأزهار الأبيض d.

9- أصوُّب ما تحته خطٌّ في العبارات الآتية:

1. يحتاج التكاثر إلى وجود أبوين.

2. يُعد النيوكليوتيد أحد أشكال الجين.

3. ينتُج الجاميت عند اندماج خلويتين جنسيتين إدراكهما ذكرية والأخرى أنثوية.

4. الصفة السائدة دائمًا متماثلة للأليلات.

5. يعبر الطراز الجيني عن الشكل الظاهري للصفة.

10. **أطرح سؤالاً** إجابته: يعني المصاب به صعوبة في التنفس والهضم نتيجة تراكم مخاط لزج جدًا في الرئتين والقناة الهضمية.

الوحدة

2

أبحث في المصادر المتنوعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

- **التاريخ:** وضع العلماء قديماً فرضياتٍ في جوانب الحياة المختلفة، ومنها طبيعة المادة، لحاولة إثبات وجود ما يسمى "الذرارات" التي بقيت غامضةً أعوااماً طويلةً إلى أن تحقق منها علماء العصر الحديث وأثبتوا وجودها. أتبّع جهود العلماء في تطوير الأفكار أو النظريات المتعلقة بالذرارات، وأصمّم عرضاً تقديمياً يوضح تسلسلاً هذا التطور وأعرضه على زملائي / زميلاتي.
- **المهن:** يهتمُ المهندس الكيميائي بتطبيقات المعرفة المكتسبة من العلوم الأساسية والتجارب العملية، ويهتم أيضاً بتصميم العمليات الصناعية وتطويرها، بهدف الوصول إلى تحويل آمنٍ واقتصاديٍّ للمواد الكيميائية الخام إلى منتجاتٍ. أستكشف مهنة الهندسة الكيميائية، وكيفية الحصول على متطلبات هذه المهنة العلمية، وأعد تقريراً بذلك أناقش زملائي / زميلاتي فيه.
- **التقنية:** تُستخدم الأجهزة الحديثة، مثل مطياف الكتلة ومطياف الأشعة تحت الحمراء في فحص المركبات الكيميائية لمعرفة صيغها الكيميائية وتراسيبيها من العناصر المكونة لها. أبحث في أحد هذه الأجهزة وأالية عمله، وأتعاون مع زملائي / زميلاتي في إعداد بحث مدعماً بالصور أو مقطع فيديو مصور عنه، وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

عنصر اليورانيوم (Uranium)



أبحث في شبكة الإنترنت عن عنصر اليورانيوم (Uranium) وخصائصه، التي جعلت منه عنصراً مهماً، وأدّون النتائج التي توصلت إليها، وأقارن نتائجي بنتائج زملائي / زميلاتي.

الفكرة العامة:

تتكون المواد جميعها من عناصر، وكل عنصر يتكون من ذرات، وقد صنف العلماء العناصر المعروفة في ترتيب منظم سمي الجدول الدوري.

الدرس الأول: تركيب الذرة والتوزيع الإلكتروني

الفكرة الرئيسية: ت تكون ذرة العنصر من نواة تحتوي على بروتونات، ونيوترونات، وإلكترونات تتحرك حول النواة.

الدرس الثاني: الجدول الدوري وخصائص العناصر

الفكرة الرئيسية: رتب العناصر في الجدول الدوري في صفوف، وأعمدة وفقاً لازدياد أعدادها الذرية، وتشابهها في خصائصها الكيميائية. ويُستعمل تركيب لويس لتمثيل الإلكترونات بنقاط حول الذرة أو الأيون.

أتأمل الصورة

ترتّب العناصر في صفوفٍ أفقية، وأعمدةٍ رأسية في مصفوفةٍ منتظمةٍ تسمى الجدول الدوري، وهو نتاج جهود العلماء الذين أجرؤوا بحوثاً للوصول إلى هذا الترتيب المنظم. فكيف رتب هذه العناصر ضمنَ صافوفٍ، وضمنَ أعمدةٍ؟

استكشاف

كيف نعرف ماذا يوجد داخل الأشياء؟

المواد والأدوات: صناديق مغلقة ومرقمة بعدي مجموعات الطلبة، تحتوي بداخلها على أشياء مختلفة، مثل أقلام، وبرaiات، ومحایات، وكرات زجاجية، ومكعبات خشبية، وقطع ألعاب تركيب، وجدول بيانات مرسوم على اللوح، مكون من عمودين، على أن يكون عنوان العمود الأول «رقم الصندوق»، ويكون عنوان العمود الثاني «المحتويات». **إرشادات السلامة:** أحذر من استخدام أي أدوات حادة لفتح الصناديق.

خطوات العمل:

- أختار أنا وزملائي / زميلاتي في المجموعة أحد الصناديق المرقمة الموجودة على طاولة المعلم / المعلمة، ونعود به إلى طاولتنا.
 - أحدد: أهز الصندوق المغلق، أو أحرّكه في اتجاهات عدّة، وأسمع الصوت الصادر منه؛ لتحديد ما يوجد بداخله.
 - اجمع المعلومات:** أدون في جدول البيانات رقم الصندوق، وتقعّطنا لما يوجد بداخله.
 - أعيد الصندوق المغلق إلى طاولة المعلم / المعلمة، وأختار صندوقا آخر، وأعود به إلى طاولتنا.
 - أكرر الخطوات 1 إلى 4 وفقاً لعدد الصناديق المغلقة؛ حتى يكتمل جدول البيانات.
 - نفتح الصناديق المرقمة لمعرفة وتحديد ما يوجد بداخل كل منها فعلاً.
 - أستعمل الجدول: أعرض النتائج التي توصلت إليها أنا وزملائي / زميلاتي على المجموعات الأخرى.
 - اقارن:** أتفحص جداول البيانات التي أنشأتها المجموعات، وأقارنها بجدول بيانات مجموعتي.
 - الاحظ** اختلاف الجداول وتشابهها بين المجموعات الأخرى.
 - أتواصل مع المجموعات الأخرى، وأشار كُهم في ما توصلنا إليه.
- التفكير الناقد:** أفسّر ما أوجه التشابه بين طريقة استكشاف ما بداخل الصناديق، مع جهود العلماء في استكشاف الذرات المكونة للعناصر؟

تركيب الذرة والتوزيع الإلكتروني

The Structure of Atom and Electronic configuration

المادة و مكوناتها

Matter and It's Components

كل ما يحيط بنا من أشياء صلبة وسائلة غازية عبارة عن مواد، وقد عرفت سابقاً أن المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً في الفراغ، وأدركته بحواسّي.

فعندما أقطع سلكاً طويلاً من النحاس قطعاً صغيرة، فهل ستكون هذه القطع الصغيرة من المادة نفسها التي يتكون منها سلك النحاس الطويل؟ وإذا استمررت بعملية تقطيع السلك إلى أجزاءٍ أصغر فأصغر، فهل ستبقى هذه الأجزاء الصغيرة مكونة من المادة نفسها التي يتكون منها السلك؟ وإذا وصلت إلى أصغر جزء ممكن من هذا السلك، فهل سيشبة هذا الجزء السلك الطويل؟ وهل يوجد حد للوصول إلى أصغر جزء منه؟ لاحظ الشكل (1).



الفكرة الرئيسية:

ت تكون ذرة العنصر من نواة تحتوي على بروتونات ونيترونات، وإلكترونات تتحرك حول النواة.

اتجاهات التعلم:

- أتعرفُ مكوناتِ الذرة.
- أتعرفُ خصائص الجسيمات المكونة للذرة، وأقارنُ بينها.
- أتعرفُ العدد الذري وعدد البروتونات وعدد الإلكترونات للذرة.
- أحّدّدُ كيف تختلف نظائر العنصر.
- أحّسبُ العدد الكتلي للذرة.
- أكتبُ التوزيع الإلكتروني لبعض الذرات.

المفاهيم والمصطلحات:

Matter	المادة
Element	العنصر
Atom	الذرة
Electrons	الإلكترونات
Nucleus	النواة
Protons	بروتونات
Neutrons	نيترونات
Atomic Number	العدد الذري
Isotopes	النظائر
Mass Number	العدد الكتلي
Energy Levels	مستويات الطاقة

الشكل (1): سلك من النحاس مقطع إلى قطع صغيرة.

الربط بالтехнологيا

يُستخدم جهاز المطياف الذري¹ لتحليل العناصر C, H, N, S (المطياف الذري) في المختبرات لقياس تراكيز عناصر الهيدروجين، والكربون، والنتروجين، والكبريت الموجودة في المركبات بكل دقة. ولهذا الجهاز القدرة على التعامل مع كثير من العينات بما فيها الصلبة، والسائلة، والمتطايرة، والزرجة المستخدمة في مجالات كثيرة مثل الأدوية، والبوليمرات، والمواد الغذائية، والمواد الكيميائية المختلفة. ففي مجال المواد الغذائية، فإن تحديد تركيز النتروجين فيها، الذي يعكس نسبة البروتين، مهم إلى حد كبير لتحديد أسعار المواد الغذائية وتقيمها.

أتحقق: مم ت تكون المادة؟

وقد أثار ذلك اهتمام العلماء، وتوصلوا من خلال التجارب إلى معرفة مكونات المادة والتغيرات التي تحدث لها، واكتشفوا أن المادة تتكون من عناصر، وأن **العنصر Element** يتكون من نوع واحد من الذرات وأن **الذرة Atom** هي أصغر جزء في العنصر وغير قابل للتقسيم بالطريق الفيزيائية والكيميائية البسيطة. فعلى سبيل المثال، يتكون عنصر الحديد من ذرات الحديد فقط، ويكون عنصر الألミニوم من ذرات الألミニوم.

ولكل عنصر اسم ورمز خاص به؛ مثل الهيدروجين (H)، والكربون (Carbon)، والذهب (Gold)، والذهب (Au)، والفضة (Silver)، والنحاس (Copper)، لالاحظ الشكل (2). ونتيجة للأبحاث المستمرة والجهود التي بذلها كثير من العلماء، فقد اكتشفوا أن الذرات تتكون من ثلاثة جسيمات مشحونين هما الإلكترون، والبروتون، وجسيم متوازن لا يحمل شحنة هو النيوترون. وهذه الجسيمات متناهية في الصغر ولها كتل صغيرة، إذ اكتشفوا أن للبروتون كتلة متساوية لكتلة النيوترون تقريباً، لكن كتلة الإلكترون أصغر بكثير من كتلة أيٌّ منهما.

الشكل (2): بعض العناصر الشائعة.



نحاس Cu



فضة Ag



ذهب Au

مكونات الذرة Components of Atom

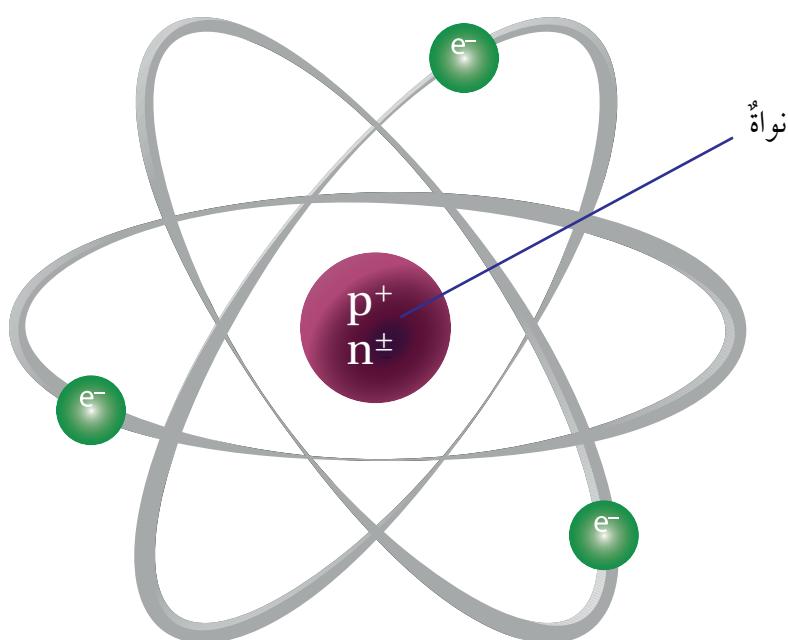
اكتشف العالمُ ثُمَّ مُسْوِنَ وجود جُسيماتٍ غير مرئيةٍ ومتناهيةٍ في الصغرِ تحملُ شحنةً سالبةً في الذرةِ سُميَتْ الإلكترونات Electrons، وقد أثبتت التجاربُ أنَّ الإلكترونَ جُسيمٌ سالبٌ الشحنة يدورُ في الفراغِ الموجودِ في الذرةِ ويرُمُزُ إليه بالرمز e^- ، وكتلته تساوي $9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$.

وأجرى العالمُ رُذرфорد تجاربَ عدَّةً توصلَ من خلالها إلى أنَّ معظمَ حجمِ الذرةِ عبارةٌ عن فراغٍ، وأنَّ كتلةَ الذرةِ تتمركزُ في حيْزٍ متناهٍ في الصغرِ يقعُ في مركزِها أطلقَ عليهِ اسمَ النواة Nucleus، الاحظُ الشكلَ (3)، يوجدُ بداخلِها جُسيماتٌ موجبةُ الشحنةِ تُسمَى البروتونات Protons؛ وهي جسيماتٌ غيرُ مرئيةٍ متناهيةٍ في الصغرِ تحملُ شحنةً متساويةً لشحنةِ الإلكتروناتِ، لكنَّها موجبةٌ، وهذا ما يجعلُ ذرةً أيِّ عنصرٍ متعادلةً كهربائياً. ويرُمُزُ إلى البروتونِ بالرمز p^+ وكتلته تساوي $(1.673 \times 10^{-24} \text{ g})$.

لقد جاءَ ذكرُ معنى الذرةِ في كثيرٍ من المعاجم اللغويةِ، مثلَ المعجمِ الوسيطِ، فهلَّ معناها في اللغةِ يطابقُ معناها الذي يستخدمُه العلماء؟ أبحثُ عن معنى الذرةِ في المعاجمِ اللغويةِ، وأذكرُ الفرقَ بينَ معناها في اللغةِ، وما تعنيهِ في ما يخصُّ العلمَ والعلماءِ.


 أبحث

أبحثُ في أهمِّ العلماءِ الذينَ بحثوا في نموذجِ الذرةِ ومكوناتها، ثمَّ أعدُّ عرضاً تقديميًّا بذلكَ على هيئةِ تسلسلٍ زمنيٍّ يتضمنُ صورةً للعالمِ، وأهمَّ اكتشافاتهِ المتعلقةِ بالذرةِ ومكوناتها، وفي أيِّ عامٍ، وأعرضُه على زملائيِّ / زميلاتيِّ في الصفِّ.



الشكلُ (3): موقعُ نواةِ ذرةٍ.

أَتَحَقَّقُ: أقارنُ بينَ
الجسيماتِ الثلاثةِ
المكوّنةِ للذرةِ،
منْ حِيثِ الموقَعِ،
والشَّحنةِ، والكتلةِ.

ثمَّ أَجْرَى العَالَمُ شادويك تجاريَّ عمليَّةً عَدَّةً نَتَجَ عنْهَا اكتشافُ وجودِ جسيماتٍ غَيْرِ مرئيَّةٍ أُخْرَى فِي النَّوَافِعِ أَطْلَقَ عَلَيْها **النيوتروناتِ** Neutrons؛ وَهِيَ جسيماتٌ مُتَنَاهِيَّةٌ فِي الصَّغرِ وَمُتَعَادِلَةٌ لَا تَحْمُلُ أَيِّ شَحْنَةً، وَكَتْلَةُ النيوترونِ الْواحِدِ تَسَاوِي كَتْلَةَ البروتونِ تقريرًا، وَيُرْمَزُ إِلَيْهِ بِالرَّمِيزِ (n^{\pm})، وَيَمْثُلُ الشَّكْلُ (4) نَمَوذِجًا لذرةِ الهيليومِ عَلَى سَبِيلِ المِثالِ.

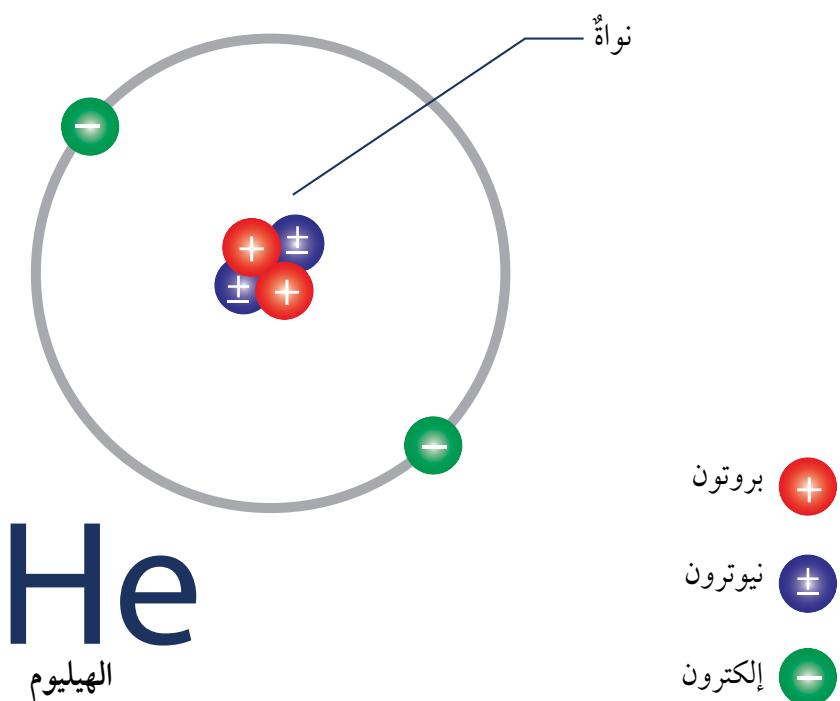


أَبْحَثُ فِي دورِ الْعَلَمَاءِ الْعَرَبِ وَالْمُسْلِمِينَ الْقَدِيمَاءِ فِي الْدِرَاسَاتِ الْذَّرِيَّةِ، وَاكْتَشَافِ مَكْوَنَاتِ الذَّرَّةِ، ثُمَّ أَعْدُ تقريرًا بِذَلِكَ، وَأَعْرَضُهُ عَلَى زَمَلَائِيِّ / زَمِيلَاتِيِّ فِي الصَّفَّ.

نَوَى الْذَّرَّاتِ تَخْتَلِفُ فِي مَا بَيْنَهَا The Nuclei of Atoms Differ

عَرَفْتُ أَنَّ الْعَنْصَرَ يَتَكَوَّنُ مِنْ ذَرَاتٍ، وَأَنَّ لِكُلِّ عَنْصَرٍ ذَرَّاتٍ مُمِيَّزةٌ لَهُ، وَلَكِنْ كَيْفَ تَخْتَلِفُ نَوَافِعُ ذَرَّةِ الْعَنْصَرِ عَنْ نَوَى ذَرَاتِ الْعَنْصَرِ الْأُخْرَى؟

الشكل (4): نَمَوذِجُ لذرةِ الهيليومِ.



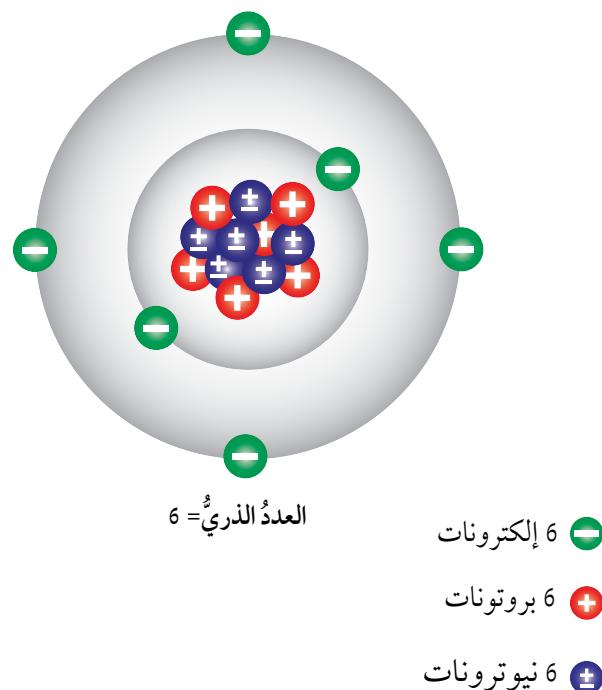


العدد الذري Atomic Number

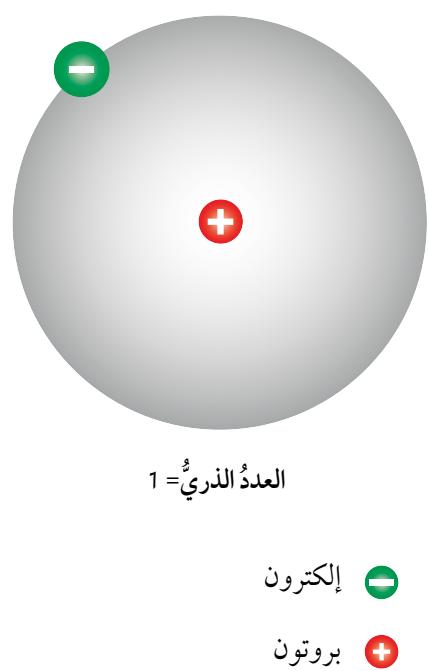
تحتوي ذرات العناصر على أعداد بروتونات مختلفة، ويُسمى عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرة أي عنصر **العدد الذري** **Atomic Number**. ويكون عدد البروتونات الموجبة مساوياً لعدد الإلكترونات السالبة في الذرة المتعادلة (التي لا تحمل أي شحنة). فعلى سبيل المثال، تحتوي ذرة الهيدروجين على بروتون واحد في نواتها، لذا، فإن العدد الذري لعنصر الهيدروجين يساوي 1، ومن ثم سوف يكون لذرتِه إلكترون واحد أيضاً، على نحو ما هو موضح في الشكل (5). وتحتوي ذرة الكربون على 6 بروتونات في نواتها، لذا، فإن العدد الذري لعنصر الكربون يساوي 6، وبذلك سيكون لذرتِه 6 إلكترونات أيضاً، على نحو ما هو موضح في الشكل (6). إذاً، تتميز ذرات العناصر بعضها عن بعض بعد بروتوناتها، أي إن لكل ذرة عدد بروتونات خاصة بها وحدتها، فلا يوجد عنصران لهما العدد الذري نفسه.

تعد الفيزياء النووية أحد فروع علم الفيزياء، الذي يهتم باستخدام الطاقة النووية في أغراض السلمية. أبحث في أهم تطبيقات هذا العلم في أغراض المجالات السلمية المختلفة، وأعد تقريراً بذلك وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

الشكل (6): التوزيع الإلكتروني لذرة الهيدروجين H.



الشكل (5): التوزيع الإلكتروني لذرة الكربون C.



العدد الكتلي Mass Number

يُسمى مجموع البروتونات والنيوترونات الموجودة في نواة أي ذرة العدد الكتلي **Mass Number**.

ويمكن حساب العدد الكتلي باستخدام العلاقة الآتية:

$$\text{العدد الكتلي} = \text{عدد البروتونات} + \text{عدد النيوترونات}$$

$$\begin{aligned}\text{Mass Number} &= \text{Number of Protons} + \text{Number of Neutrons} \\ &= p + n\end{aligned}$$

مثال ١

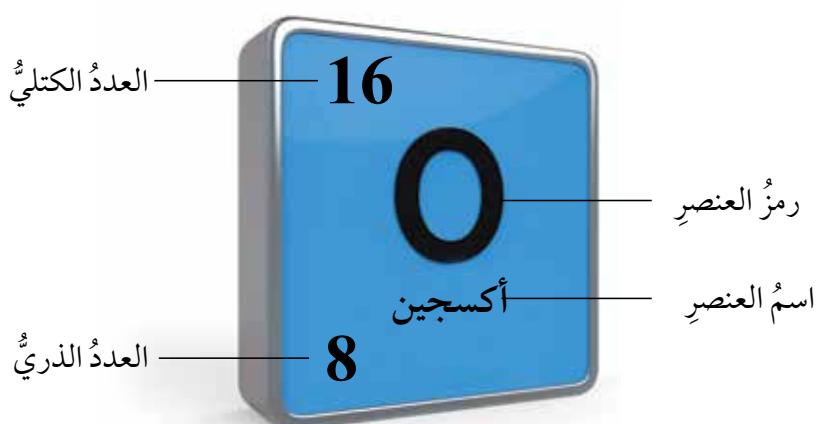
أتحقق: أوضح كيف يُحسب العدد الكتلي لأي ذرة؟ ✓

تحتوي نواة أحد العناصر على 7 بروتونات، و 7 نيوترونات.
أحسب العدد الكتلي لهذا العنصر.

الحل:

$$\begin{aligned}\text{Mass Number} &= \text{Number of Protons} + \text{Number of Neutrons} \\ &= p + n \\ &= 7 + 7 = 14\end{aligned}$$

وقد مثلَ العلماء العناصر برموزٍ على أن يكون رمز العنصر عبارةً عن حرفٍ أو حرفين باللغة الإنجليزية، ويكتب إلى يساره من الأعلى العدد الكتلي له، في حين يكتب العدد الذري لهذا العنصر إلى يسار رمز العنصر من الأسفل، على نحو ما هو موضح في الشكل (٧).



الشكل (٧): يمثل رمز عنصر الأكسجين وعدده الذري، وعدده الكتلي.



عدد النيوترونات Neutrons Number

تُوجَدُ النيوتروناتُ في نواة ذرةِ العنصرِ أيضًا فضلًا على البروتوناتِ، ويمكنُ أنْ تختلفَ أعدادُ النيوتروناتِ في نوى ذراتِ العنصرِ نفسهِ، أيْ إنَّ عددَ النيوتروناتِ هذا لا يُعدُّ عدًّا مميًّا للعناصرِ على نحو ما هو الحالُ في ما يتعلَّقُ بعدهِ البروتوناتِ.

فمثلاً، تحتوي معظمُ ذراتِ الكربونِ على 6 نيوتروناتِ، في حينِ قد يحتوي بعضُها الآخرُ على 7 نيوتروناتِ أو 8، على نحو ما هو في الشكلِ (8)، الذي يمثلُ أنواعَ ثلاثِ ذراتِ ذرَّاتِ منَ الكربونِ، حيثُ يحتوي كلُّ منها على 6 بروتوناتِ، وتُسمَّى ذراتُ الكربونِ هذهِ النظائرَ. وتعُرَّفُ النظائرُ Isotopes بأنَّها ذراتٌ للعنصرِ لها العددُ الذريُّ نفسهُ، لكنَّ نواها تحتوي على أعدادٍ مختلفةٍ منَ النيوتروناتِ.

ويمكنُ أنْ تُكتبَ نظائرُ الكربونِ على النحوِ الآتي:



ونظائرُ البوتاسيوم على النحوِ الآتي:

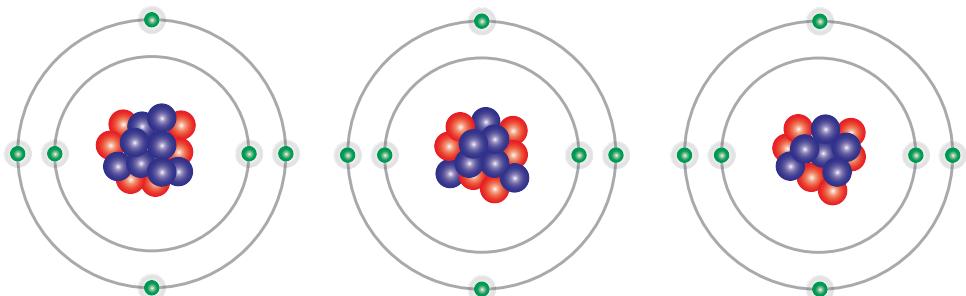


ونظائرُ الهيدروجين على النحوِ الآتي:



أبحث

أبحثُ في أهميةِ النظائرِ المشعةِ واستخدامِها في المجالاتِ الطبيةِ، ولا سيما الطبُ النوويُّ، ثمَّ أنظُم المعلوماتِ التي حصلتُ عليها في جدولٍ، وأعرضُه على زملائيِّ / زميلاتيِّ.



الشكلُ (8): نظائرُ الكربونِ التي تختلفُ في عددِ النيوتروناتِ.

${}_{6}^{14}\text{C}$ C-14

- 6 بروتونات
- 8 نيوترونات
- 6 إلكترونات

نواة 13

- 6 بروتونات
- 7 نيوترونات
- 6 إلكترونات

نواة 12

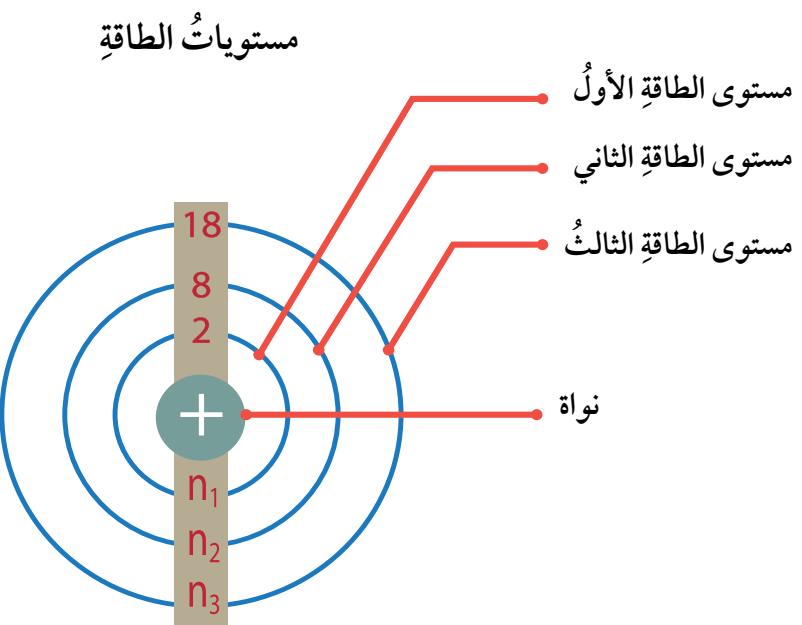
- 6 بروتونات
- 6 نيوترونات
- 6 إلكترونات

التوزيع الإلكتروني Electronic Configuration

منير حسن نايفه (1945 - الآن) يُعدُّ من أحد أبرز علماء الفيزياء في العصر الحديث، فقد حصل على جائزة البحث التصنيعي في الولايات المتحدة الأمريكية، وتمكنَ من الإجابة عن استفسار طرحة عالم الفيزياء الشهير ريتشارد فاينمان عن تحكم الإنسان في حركة الذرة ومسارها، ومدى إمكانية ترتيب مواضعها في داخل المركبات الكيميائية. ونجح نايفه أيضاً في تحريك الذرات على شكل منفرد ذرةً ذرةً، وهذه التقنية التي تمثل القفزة النوعية التي حققتها تقنية النانو.

لقد درستُ أنَّ العدد الذريَّ ل أي عنصر يساوي عدد البروتونات الموجودة في نواة ذرته، ويُساوي عدد الإلكترونات، وتوجد هذه الإلكترونات حول النواة في الذرة المتعادلة في مناطقٍ تُسمى **مستويات الطاقة Energy Levels**، على نحو ما هو موضح في الشكل (9).

يُتسَعُ كل مستوىً لعدد محدودٍ من الإلكترونات، فمستوى الطاقة الأول يُتسَعُ لإلكترونين ويُرمزُ إليه بالرمز n_1 ، أمّا مستوى الطاقة الثاني فيُتسَعُ لـ 8 إلكترونات ويُرمزُ إليه بالرمز n_2 ، في حين يُتسَعُ مستوى الطاقة الثالث لـ 18 إلكتروناً ويُرمزُ إليه بالرمز n_3 .

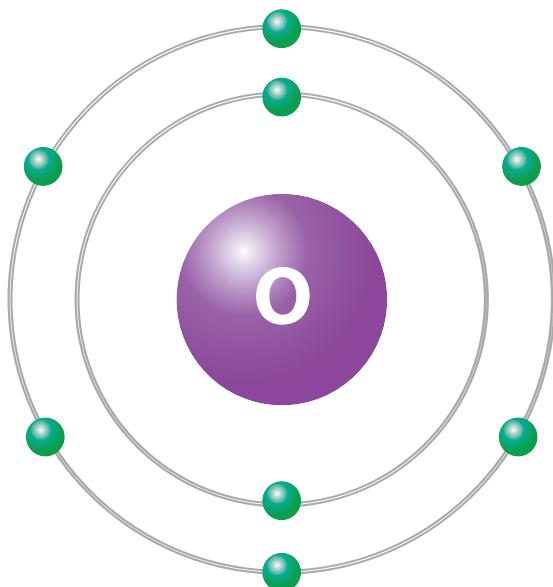


الشكل (9): مستويات الطاقة في الذرة.

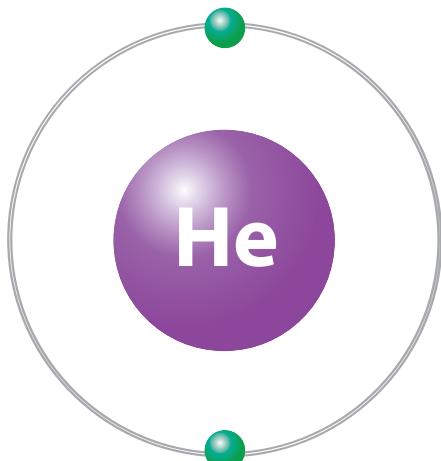
فعدمًا أتفحّص التوزيع الإلكتروني لعدد من ذرات العناصر، مثل ذرة عنصر الهيليوم (He_2)، سألاحظ أنَّ الإلكترونين اللذين تمتلكُهما موجودان في مستوى الطاقة الأولى الذي يُرمزُ إليه بالرمز n_1 ، الذي يتسع لإلكترونين فقط على نحو ما هو مبين في الشكل (10)، لذا، يُكتب توزيعها الإلكتروني على النحو الآتي: $\text{He}: 2$: He_2 ، وعندما أتفحّص التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر الأكسجين (O_8)، سألاحظ وجود إلكترونين في مستوى الطاقة الأولى الذي يُرمزُ إليه بالرمز n_1 ، الذي يتسع لإلكترونين فقط، وستة إلكترونات في مستوى الطاقة الثاني الذي يُرمزُ إليه بالرمز n_2 ، على نحو ما هو مبين في الشكل (11)، الذي يتسع لثمانية إلكترونات في حدِّه الأقصى. لذا، يُكتب توزيعها الإلكتروني على النحو الآتي: $\text{O}_8: 2, 6$: O_2 .

يوصفُ العلاج بالأكسجين للأشخاص الذين يواجهون مشكلة في التنفس بطريقةٍ طبيعية، وقد يحدث هذا نتيجةً الإصابة بأمراض الرئة التي تمنع الرئتين من امتصاص الأكسجين، مثل مرضى الانسداد الرئوي المزمن، والالتهاب الرئوي، والربو، والحالات الشديدة من مرض فيروس كورونا المستجد "COVID-19".

الشكل (10): التوزيع الإلكتروني لذرة الهيليوم He . الشكل (11): التوزيع الإلكتروني لذرة الأكسجين O_8 .



التوزيع الإلكتروني: $\text{He}: 2, 2$: He_2



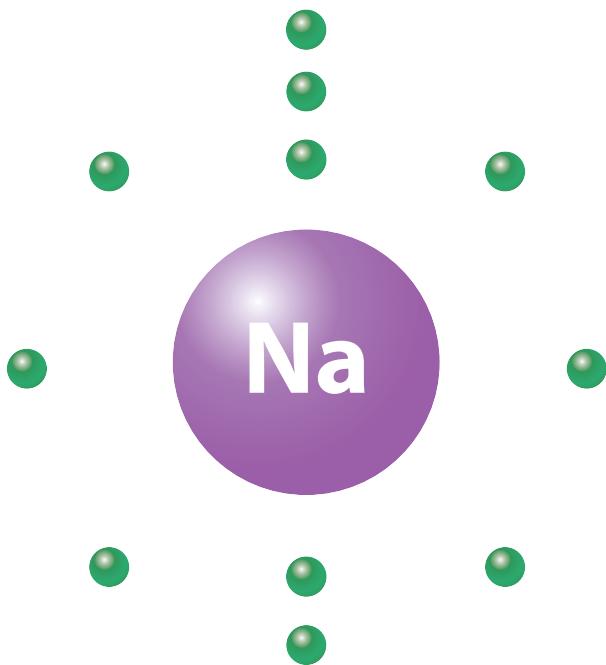
التوزيع الإلكتروني: $\text{O}_8: 2, 6$

يُعد الصوديوم أحد العناصر المهمة الذي يوجد في كثيর من المواد الغذائية التي تتناولها، ولا سيما ملح الطعام، حيث يؤدي دوراً رئيساً في الجسم. أبحث في أهمية الصوديوم لجسم الإنسان، والمضاعفات الناجمة عن نقص مستواه الطبيعي في الجسم، وهو مرض نقص الصوديوم، *Hyponatremia* وطرق الوقاية منه، وأعدد تقريراً بذلك، وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

وعندما أتفحص التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر الصوديوم $_{11}\text{Na}$) سألاحظ وجود إلكترونين في مستوى الطاقة الأولى الذي يرمز إليه بالرمز n_1 ، الذي يتسع لإلكترونين فقط، وثمانية إلكترونات في مستوى الطاقة الثانية الذي يرمز إليه بالرمز n_2 ، الذي يتسع لثمانية إلكترونات، وإلكترون واحد في مستوى الطاقة الثالث الذي يرمز إليه بالرمز n_3 على نحو ما هو مبين في الشكل (12)، لذا، يكتب توزيعها الإلكتروني على النحو الآتي :

$$_{11}\text{Na} : 2, 8, 1$$

الشكل (12): التوزيع الإلكتروني لذرة الصوديوم Na .



التوزيع الإلكتروني: $\text{Na}: 2, 8, 1$

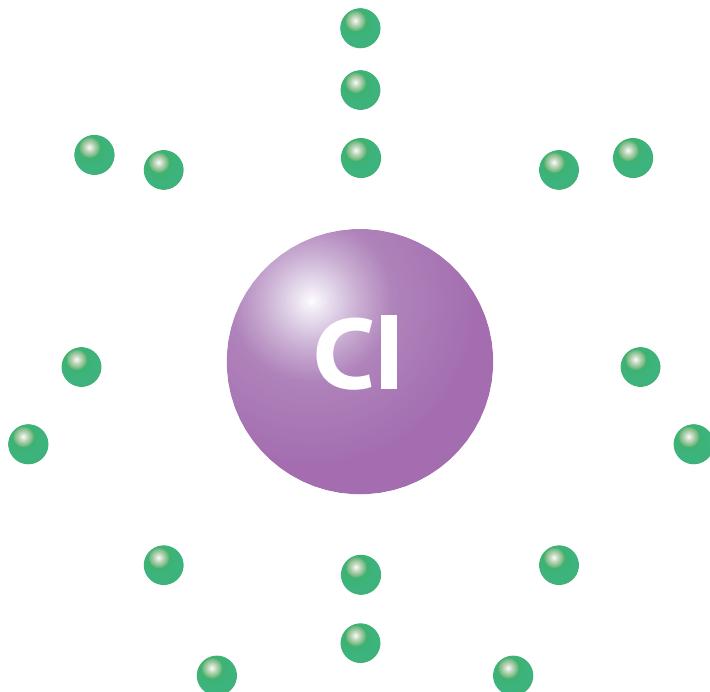
وعندما أتفحص التوزيع الإلكتروني لذرة عنصر الكلور (^{17}Cl) سألاحظ وجود إلكترونين في مستوى الطاقة الأولى الذي يرمز إليه بالرمز n_1 ، الذي يتسع لإلكترونين فقط، وثمانية إلكترونات في مستوى الطاقة الثاني الذي يرمز إليه بالرمز n_2 ، الذي يتسع لثمانية إلكترونات، وبسبعين إلكترونات في مستوى الطاقة الثالث الذي يرمز إليه بالرمز n_3 على نحو ما هو مبين في الشكل (13)، لذا، يكتب توزيعها الإلكتروني على النحو الآتي:

أفڪر تُعد المعالجة باستخدام الكلور (الكلورة) أكثر طرق التطهير شيوعاً في مشروعات معالجة المياه في أنحاء العالم جميعها. أفكُر في مزايا استخدام الكلور وعيوبه في معالجة المياه، أكانت مياه الشرب، أو مياه العادمة.

أستنتاج مما سبق أنه عند رسم التوزيع الإلكتروني وكتابته لأي ذرة متعادلة، أستخدم العدد الذري الذي يساوي عدد الإلكترونات التي توجد في ذرة ذلك العنصر، على أن يعبأ مستوى الطاقة الأولى بإلكترونين، ثم يعبأ مستوى الطاقة الثاني بثمانية إلكترونات.

أتحقق: أرسم التوزيع الإلكتروني لذرتَي N_{13} ، و Al_7 .

الشكل (13): التوزيع الإلكتروني لذرة الكلور Cl .



التوزيع الإلكتروني: $\text{Cl}: 2, 8, 7$.

تجربة

صنُع نموذج للذرّة

4. أحضر الكرات الخضراء، وأغرسُ في كل كرٌة منها أحد طرفِي عود الشوأءِ الخشبي.

5. **أصمم نموذجاً:** أمسك النموذج الذي صنعته في الخطوة 3 بإحدى يديّ، ثم أغرسُ الطرف الثاني لعيان الشوأءِ الخشبية التي تحتوي في طرفها الآخر على الكرات الخضراء التي تمثل الإلكترونات على شكل دائري، وبأبعادٍ تحاكي مستويات الطاقة حول النواة.

6. **الاحظ:** أثبتت هذا النموذج الذي صنعته على أحد طرفِي العود الخشبي، وأغرسُ الطرف الآخر لهذا العود في القطعة الفلينية المربعة، وأدؤن ملاحظاتي عن النموذج الذي صنعته.

7. **أتوصّل:** أضع عنواناً لهذا النموذج، وأعرضه على المعلم / المعلمة، وعلى زملائي / زميلاتي في الصّفّ.

التحليل والاستنتاج:

- **اقارن**: بين عدد كل من البروتونات، والنيترونات في الخطوة 3.

- **أفسّر**: لماذا يُعد النموذج الذي صنعته للذرّة في الخطوة 3 غير مكتمل؟

- **استنتج**: ما اسم النموذج الذي صنعته في الخطوة 5؟ وما العنصر الذي يمثله؟

- **اقارن**: بين عدد كل من البروتونات والنيترونات والإلكترونات.

- أحدد وجه الاختلاف بين النموذج الذي صنعته في الخطوة 3 والنماذج الذي صنعته في الخطوة 5.

المواد والأدوات: مجموعة من كرات الفلين الصغيرة ذات اللونين الأحمر والأزرق المتماثلة في حجميهما، ومجموعة أخرى من كرات الفلين خضراء اللون ذات حجم أصغر بقليل من حجم الكرات الحمراء، وبطاقات معلومات ذات وجهين، مدون على أحد وجهيها رمز أحد العناصر (يفضل أن تكون من عناصر الدورة الثانية)، وعلى وجهها الآخر مكتوب عليه عدد كل من بروتونات ونيترونات وإلكترونات ذلك العنصر، وصمع، وعيان شوأءٍ خشبية، وقطعة مربعة من الفلين (10 cm × 10 cm) كقاعدة للنموذج، وعودٌ خشبيٌّ، وأقلامٌ تلوين.

إرشادات السلامة: أحذر من انسكاب الصمع على يديّ وملابسِي، ومن الرؤوسِ المدببة لعيان الشوأءِ الخشبية، وأغسل يديّ بعد الانتهاء من العمل.

خطوات العمل:

1. **أصنف**: اختار إحدى البطاقات لأحد العناصر، وأحدّد عدد بروتوناته، ونيتروناته، وإلكتروناته.

2. أحصل على ثلاث مجموعات من الكرات الحمراء والزرقاء والخضراء، وأحصل أيضاً على صمع، وعيان شوأءٍ خشبية، وقطعة مربعة من الفلين (10 cm × 10 cm) كقاعدة للنموذج، وأقلام تلوين.

3. **أصمم نموذجاً:** أصلق مجموعتي الكرات الحمراء التي تمثل البروتونات، والزرقاء التي تمثل النيترونات معًا بالصمع؛ على أن تكون كل كرٌة حمراء ملتصقة بكرة زرقاء وأنتركها لتتجفّ.

مراجعة الدرس

1. الفكرة الرئيسية: أعدد مكونات الذرة الرئيسة، وخاصية مميزة واحدة لكل منها.
2. أحدد عدد الإلكترونات في ذرة متعادلة تحتوي على 18 بروتوناً.
3. **أفسر** وجود أكثر من نظير للعنصر نفسه.
4. أصف الفرق بين العدد الكتلي، والعدد الذري للذرة.
5. أمثل التوزيع الإلكتروني للذرة كل من: B_5 ، Mg_{12} ، P_{15} .
6. **استنتج**: في صورة دراسية للذرة ومكوناتها، أي الجمل الآتية صحيحة، وأيها غير صحيحة؟
 - أ) تُعد الذرة الجسم غير القابل للتقسيم.
 - ب) توجد الجسيمات الثلاثة المكونة للذرة جميعها في داخل نواة الذرة.
 - ج) يشبه عدد البروتونات لكل ذرة بصمة الأصبع للإنسان.
 - د) يساوي العدد الكتلي لأي ذرة مجموع عدد الإلكترونات الذرة وعدد بروتوناتها.
7. **أتوّقع**: عندما أريد ربط أشياء عدّة معًا، قد أستخدم أربطة مطاطية أو سلكًا أو شريطًا أو صمغًا. ولكن ما الذي يربط البروتونات والنيوترونات معًا داخل النواة؟
8. **التفكير الناقد**: اجتهد العلماء في البحث وإجراء التجارب على الذرة ومكوناتها من الجسيمات، وإجراء الحسابات لكتل هذه الجسيمات. أوضح كيف يمكن لذرتين من العنصر نفسه أن يكون لهما كتلتان مختلفتان.

تطبيق الرياضيات

استخدم الأرقام: العدد الكتلي لذرة متعادلة لأحد العناصر يساوي 27، علمًا أن نواتها تحتوي على 14 نيوترونًا. أحسب عدد الإلكترونات.

تطور الجدول الدوري

Development of Periodic Table

لتسهيل دراسة العناصر، حاول العلماء تصنيفها، فرتبوها في مصفوفة منظمة أطلقوا عليها اسم **الجدول الدوري**. **Periodic Table**. ومع تزايد أعداد العناصر المكتشفة، ألأحظ الشكل (14)، توصل العلماء إلى وجود أوجه تشابه بين هذه العناصر من ناحية خصائصها، سواءً الفيزيائية أم الكيميائية، وهذا ما تطلب تنظيمها وتصنيفها.

الشكل (14): عناصر كيميائية مختلفة.

الفكرة الرئيسية:

رتب العناصر في الجدول الدوري في صفوف وأعمدة وفقاً لازدياد أعدادها الذرية، وتشابهها في خصائصها الكيميائية. ويُستعمل تركيب لويس لتمثيل الإلكترونات بنقاط حول الذرة أو الأيون.

نتائج التعلم:

- أعرّف كيف رتب الجدول الدوري.
- أوضح العلاقة بين خصائص العناصر ومواعدها في الجدول الدوري.
- أكتب تركيب لويس لبعض الذرات.
- أميّز بين الذرة المتعادلة والأيون باستخدام تركيب لويس.
- أوضح كيف يتكون الأيون الموجب والسلبي.

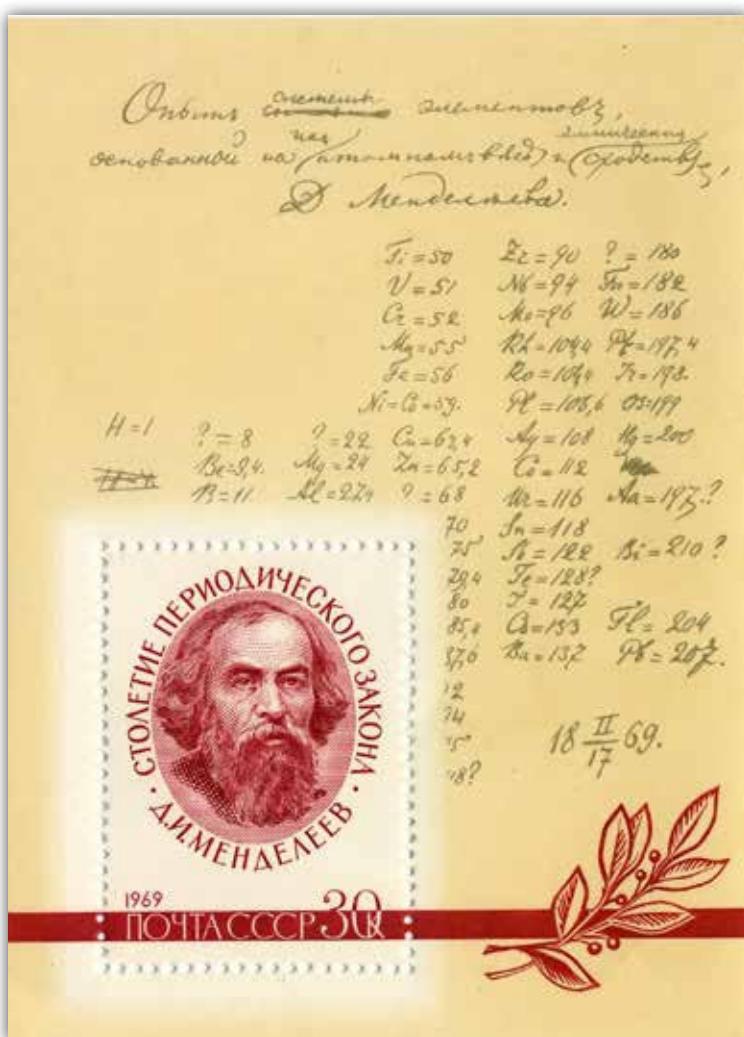
المفاهيم والمصطلحات:

Periodic Table	الجدول الدوري
Period	دورة
Group	مجموعة
Valence Electrons	إلكترونات التكافؤ
Noble Gases	الغازات النبيلة
Ion	الأيون
Lewis Dot Structure	تركيب لويس النقطي



ديميترى إيفانوفitch مندليف
(1834-1907)

عالم كيميائى روسي، اشتهر بسبب مساهمته في نشر النسخة الأولى من الجدول الدوري للعناصر. وعلى عكس العلماء الذين ساهموا في فكرة إنشاء الجدول الدوري، فقد استطاع مندليف توقع الخصائص الكيميائية للعناصر التي لم تكن مكتشفة في ذلك الحين. وفي حالات كثيرة بحث في دقة الكتل الذرية المقبولة في ذلك الوقت، وكان يجادل وقتند بأنها لا تتطابق مع قيمها المتوقعة عن طريق القانون الدوري، وقد أثبتت البحوث لاحقاً صحة كلامه.



الشكل (15): الجدول الدوري لمندليف.

ففي عام 1869م، نشر العالم الروسي ديميتري مندليف نسخته الأولى من جدوله الدوري، على نحو ما هو موضح في الشكل (15)، الذي رتب فيه العناصر وفقاً لتزايد أعدادها الكتيلية.

وقد لاحظ مندليف وجود دورية (تدرج) في خصائص العناصر المرتبة، فمثلاً، تمتلك العناصر التي توجد ضمن مجموعة واحدة خصائص متشابهةً. لكنَّ في تلك الحقيقة لم تكن العناصر التي نعرفُها الآن مكتشفةً، لذا، تركَ فراغاتٍ في جدولِه لتلك العناصر المجهولة، وتوقعَ خصائصها، وهذا ما شجعَ العلماءَ منْ بعده على البحثِ عنها واكتشافها.

أبحث



أبحث في شبكة الإنترنت عن كيفية تطوير الجدول الدوري، وأعد عرضاً تقديميًّا مدعومًا بالصور، وإسهامات العلماء في تطوير الجدول الدوري وتحسينه وصولاً إلى ما يُعرف الآن بالجدول الدوري الحديث للعناصر.

أتحقق: أستتيج الفرق بين ترتيب منديف، وترتيب موزلي للعناصر في الجدول الدوري.

في بداية القرن العشرين، لاحظَ عالمُ الفيزياءِ الإنجليزيُّ هنري موزلي أنَّه يمكن تطوير جدولِ منديف الدوريِّ وتحسينه؛ وذلك إذا رتبَت العناصرُ فيه وفقاً لتزايدِ أعدادِها الذريةِ لاً عددِها الكتليليةِ، وعندما طبقَ موزلي ذلكَ على الجدولِ الدوريِّ لمنديف، تبيَّنَ له أنَّه يوجدُ كثيُّر من العناصرِ لم تُكتشفْ بعد.

ففي الجدولِ الدوريِّ الحديثِ، على نحوِ ما هو مبيَّنُ في الشكلِ (16)، رتبَت العناصرُ فيه وفقاً لتزايدِ أعدادِها الذريةِ، في صفوٍ سُمِّيَّ كلَّ صفٍّ منها دورةً **Period**؛ على أنْ تتغير خصائصُ العناصرِ في الصفِّ الواحدِ تغيرةً تدريجيًّا يمكنُ توقعُه، ورتبَت العناصرُ في أعمدةٍ سُمِّيَّ كلَّ عمودٍ منها **مجموعةً** **Group**، على أنْ تتشابهَ العناصرُ الموجودةُ في العمودِ الواحدِ في خصائصِها الفيزيائيةِ والكيميائيةِ.

الشكل (16): الجدولُ الدوريُّ الحديثُ للعناصرِ.

الجدولُ الدوريُّ الحديثُ للعناصرِ																				
الجدولُ الدوريُّ الحديثُ للعناصرِ																				
الدورةُ	المجموعةُ	العددُ الذريُّ	رمزُ العنصرِ	اسمُ العنصرِ	Iron															
1	1 IA	1	H	Hydrogen	1.00794	2 IIIA	2	Be	Beryllium	9.012182	3 IIIA	3	Li	Lithium	6.941	4 IVA	4	Be	Beryllium	9.012182
2	12 VIIA	11	Na	Sodium	22.98975	13 VIIA	11	Mg	Magnesium	24.309	14 VA	13	Al	Aluminum	26.98153	15 VIA	14	Si	Silicon	28.0855
3	18 VIIA	19	K	Potassium	39.0983	16 VIA	15	Ne	Neon	20.1797	17 VIIA	16	P	Phosphorus	30.97696	18 VIIA	17	F	Fluorine	18.998403
4	19 VIIA	20	Ca	Calcium	40.078	19 VIIA	21	Sc	Scandium	44.9591	20 VIIA	22	Ti	Titanium	47.867	21 VIIA	23	V	Vanadium	50.9415
5	20 VIIA	37	Rb	Rubidium	85.4678	22 VIIA	24	Cr	Chromium	51.9862	23 VIIA	25	Mn	Manganese	54.93804	24 VIIA	26	Fe	Iron	55.845
6	21 VIIA	38	Sr	Strontium	87.62	23 VIIA	27	Co	Cobalt	58.93319	24 VIIA	28	Ni	Nickel	58.6934	25 VIIA	29	Cu	Copper	63.546
7	22 VIIA	39	Y	Yttrium	88.90883	24 VIIA	27	Co	Cobalt	58.93319	25 VIIA	30	Zn	Zinc	65.38	26 VIIA	31	Ga	Gallium	69.723
8	23 VIIA	40	Zr	Zirconium	91.224	25 VIIA	32	Ge	Germanium	72.04	26 VIIA	32	As	Arsenic	74.92160	27 VIIA	33	Se	Selenium	78.96
9	24 VIIA	41	Nb	Niobium	92.90538	26 VIIA	33	Ge	Germanium	72.04	27 VIIA	34	Br	Bromine	79.904	28 VIIA	35	Kr	Krypton	83.798
10	25 VIIA	42	Mo	Molybdenum	95.95	27 VIIA	34	As	Arsenic	74.92160	28 VIIA	35	I	Iodine	126.9044	29 VIIA	36	Xe	Xenon	131.293
11	26 VIIA	43	Tc	Technetium	98.907	28 VIIA	35	Sb	Antimony	121.769	29 VIIA	36	Te	Tellurium	127.60	30 VIIA	37	Te	Tellurium	127.60
12	27 VIIA	44	Ru	Ruthenium	101.07	29 VIIA	37	Ag	Silver	107.882	30 VIIA	38	Pb	Lead	207.2	31 VIIA	39	Bi	Bismuth	208.9804
13	28 VIIA	45	Rh	Rhodium	102.9053	30 VIIA	39	Cd	Cadmium	114.818	31 VIIA	40	Tl	Thallium	204.3833	32 VIIA	41	Po	Poliomium	208.985
14	29 VIIA	46	Pd	Palladium	106.42	31 VIIA	40	In	Indium	118.710	32 VIIA	42	Pb	Lead	207.2	33 VIIA	43	At	Astatine	209.987
15	30 VIIA	47	Ag	Silver	107.882	32 VIIA	42	Sn	Tin	118.710	33 VIIA	44	Ts	Radon	222.018	34 VIIA	45	Og	Oganesson	294
16	31 VIIA	48	Cd	Cadmium	114.818	33 VIIA	43	Ge	Gallium	72.04	34 VIIA	46	Er	Erbium	167.259	35 VIIA	47	Lu	Lutetium	174.9568
17	32 VIIA	49	In	Indium	114.818	34 VIIA	44	Tl	Thallium	204.3833	35 VIIA	48	Tm	Thulium	173.054	36 VIIA	49	Yb	Ytterbium	176.9342
18	33 VIIA	50	Sn	Tin	118.710	35 VIIA	45	Er	Erbium	167.259	36 VIIA	51	Lu	Lutetium	174.9568	37 VIIA	52	Yb	Ytterbium	176.9342
19	34 VIIA	51	Sn	Tin	118.710	36 VIIA	52	Te	Tellurium	127.60	37 VIIA	53	I	Iodine	126.9044	38 VIIA	54	Xe	Xenon	131.293
20	35 VIIA	52	Te	Tellurium	127.60	38 VIIA	53	I	Iodine	126.9044	39 VIIA	54	Xe	Xenon	131.293	40 VIIA	55	Og	Oganesson	294
21	36 VIIA	53	Te	Tellurium	127.60	39 VIIA	54	Xe	Xenon	131.293	40 VIIA	55	Og	Oganesson	294	41 VIIA	56	Fr	Francium	(223)
22	37 VIIA	54	Xe	Xenon	131.293	40 VIIA	55	Og	Oganesson	294	41 VIIA	56	Fr	Francium	(223)	42 VIIA	57	La	Lanthanum	(138)
23	38 VIIA	55	Fr	Francium	(223)	42 VIIA	57	La	Lanthanum	(138)	43 VIIA	58	Ce	Cerium	(140)	44 VIIA	59	Pr	Praseodymium	(149)
24	39 VIIA	56	Ra	Radium	(226)	43 VIIA	58	Pr	Praseodymium	(149)	44 VIIA	60	Nd	Neodymium	(144)	45 VIIA	61	Pm	Promethium	(145)
25	40 VIIA	57	Rf	Rutherfordium	(261)	44 VIIA	60	Nd	Neodymium	(144)	45 VIIA	62	Sm	Samarium	(150)	46 VIIA	63	Eu	Europium	(151)
26	41 VIIA	58	Db	Dubnium	(262)	45 VIIA	60	Sm	Samarium	(150)	46 VIIA	64	Gd	Gadolinium	(157)	47 VIIA	65	Tb	Terbium	(158)
27	42 VIIA	59	Sg	Seaborgium	(266)	46 VIIA	60	Eu	Europium	(151)	47 VIIA	66	Dy	Dysprosium	(162)	48 VIIA	67	Ho	Holmium	(164)
28	43 VIIA	60	Bh	Bohrium	(264)	47 VIIA	60	Gd	Gadolinium	(157)	48 VIIA	68	Er	Erbium	(167)	49 VIIA	69	Tm	Thulium	(168)
29	44 VIIA	61	Hs	Hassium	(277)	48 VIIA	60	Tb	Terbium	(158)	49 VIIA	70	Yb	Ytterbium	(173)	50 VIIA	71	Lu	Lutetium	(174)
30	45 VIIA	62	Mt	Meitnerium	(268)	49 VIIA	60	Dy	Dysprosium	(162)	50 VIIA	72	Fr	Flerovium	(289)	51 VIIA	73	Mc	Moscovium	(288)
31	46 VIIA	63	Ds	Darmstadtium	(271)	50 VIIA	60	Ho	Holmium	(164)	51 VIIA	74	Lv	Livermorium	(293)	52 VIIA	75	Ts	Tennessee	(294)
32	47 VIIA	64	Rg	Roentgenium	(272)	51 VIIA	60	Er	Erbium	(167)	52 VIIA	76	Og	Oganesson	(294)	53 VIIA	77	Og	Oganesson	(294)
33	48 VIIA	65	Cn	Copernicium	(285)	52 VIIA	60	Tm	Thulium	(168)	53 VIIA	78	Fr	Flerovium	(289)	54 VIIA	79	Fr	Flerovium	(289)
34	49 VIIA	66	Nh	Nihonium	(286)	53 VIIA	60	Yb	Ytterbium	(173)	54 VIIA	80	Pa	Protactinium	(231)	55 VIIA	81	Fr	Flerovium	(289)
35	50 VIIA	67	Fl	Flerovium	(289)	54 VIIA	60	Lu	Lutetium	(174)	55 VIIA	82	Pb	Lead	(207)	56 VIIA	83	Fr	Flerovium	(289)
36	51 VIIA	68	Mc	Moscovium	(288)	55 VIIA	60	Yb	Ytterbium	(173)	56 VIIA	84	Bi	Bismuth	(208)	57 VIIA	85	Fr	Flerovium	(289)
37	52 VIIA	69	Lv	Livermorium	(293)	56 VIIA	60	Tm	Thulium	(173)	57 VIIA	86	Rn	Radon	(222)	58 VIIA	87	Fr	Flerovium	(289)
38	53 VIIA	70	Ts	Tennessee	(294)	57 VIIA	60	Yb	Ytterbium	(173)	58 VIIA	88	Og	Oganesson	(294)	59 VIIA	89	Fr	Flerovium	(289)
39	54 VIIA	71	Og	Oganesson	(294)	58 VIIA	60	Lu	Lutetium	(174)	59 VIIA	90	Th	Thorium	(232)	60 VIIA	91	Pa	Protactinium	(231)
40	55 VIIA	72	Fr	Flerovium	(289)	59 VIIA	60	Pa	Protactinium	(231)	60 VIIA	92	U	Uranium	(238)	61 VIIA	93	Np	Neptunium	(237)
41	56 VIIA	73	Fr	Flerovium	(289)	60 VIIA	60	Np	Neptunium	(237)	61 VIIA	94	Am	Americium	(243)	62 VIIA	95	Pu	Plutonium	(244)
42	57 VIIA	74	Fr	Flerovium	(289)	61 VIIA	60	Pu	Plutonium	(244)	62 VIIA	96	Cm	Curium	(247)	63 VIIA	97	Bk	Berkelium	(247)
43	58 VIIA	75	Fr	Flerovium	(289)	62 VIIA	60	Am	Americium	(243)	63 VIIA	98	Cf	Californium	(251)	64 VIIA	99	Es	Einsteinium	(252)
44	59 VIIA	76	Fr	Flerovium	(289)	63 VIIA	60	Cm	Curium	(247)	64 VIIA	100	Fm	Fermium	(257)	65 VIIA	101	Md	Mendelevium	(258)
45	60 VIIA	77	Fr	Flerovium	(289)	64 VIIA	60	Am	Americium	(243)	65 VIIA	102	No	Nobelium	(259)	66 VIIA	103	Lr	Lawrencium	(262)

فلزاتٌ

ل الفلزاتِ

أشباهُ فلزاتٍ

غازاتٌ نبيلةٌ

أشباهُ غازاتٍ



عندما أتفحص الجدول الدوري سأجد أنه ملوّن بألوانٍ مختلفة تمثل العناصر الفلزية (الفلزات)، وغير الفلزية (اللافلزات)، وأشباه الفلزات. فالعناصر الفلزية (الفلزات) جميعها صلبةٌ ما عدا الزئبق، ودرجة انصهارها مرتفعة، وأنّها لامعة، وموصلة جيدة للحرارة والكهرباء، وقابلة للطرق على هيئة صفائح، أو السحب على هيئة أسلاك، مثل الحديد (Fe)، والفضة (Ag)، والنحاس (Cu)، ألّاحظ الشكل (17).

في حين أنَّ العناصر غير الفلزية (اللافلزات) قد تكون سائلةً أو غازيةً أو صلبةً هشةً عند درجة حرارة الغرفة، ورديةَ التوصيل للحرارة والكهرباء، مثل اليود (I)، والكبريت (S)، ألّاحظ الشكل (18).

علم الفلزات (Metallurgy): هو العلم المختص بدراسة السلوك الفيزيائي والكيميائي للعناصر الفلزية ومركباتها ومصالطها التي تُسمى السبائك Alloys، والتي تختلف في خصائصها عن خصائص العناصر المكونة لها. أعدد أمثلةً على سبائك نستخدمها في حياتنا اليومية، وأبحثُ في مكوناتها، والغاية من تصنيعها، وكيفية الاستفادة منها.

الشكل (18): عنصر الكبريت S.



الشكل (17): عنصر النحاس Cu.



يُعد عنصر الجيرمانيوم أحد أشباه الفلزات المهمة الذي يستخدم في أنظمة الألياف البصرية، وإنتاج خلايا شمسية ذات كفاءة عالية يمكن الاستعانة بها في التطبيقات الفضائية. ويُستخدم أيضاً في نظام الرؤية الليلية من خلال الأشعة تحت الحمراء.

أما العناصر التي توجد في الجدول الدوري ما بين الفلزات واللافلز فتسمى أشباه الفلزات، وهي عبارة عن عناصر تشارك في بعض خصائصها وصفاتها مع الفلزات، وفي بعضها الآخر مع اللافلز، مثل герمانيوم (Ge)، والسيليكون (Si). لاحظ الشكل (19).

الدورات والمجموعات في الجدول الدوري Periods, and Groups in Periodic Table

الدورات في الجدول الدوري

عندما أتفحّص الجدول الدوري الحديث، سألاحظ أنه قد رُتّبت العناصر فيه على هيئة صفوٍ (دورات) وفق نظام محدّد. فقد وُضعت العناصر في سبع دورات مرقّمة (1-7)، على أن يزداد عدد الإلكترونات لذرات العناصر المتعادلة بمقدار إلكترون واحد عندما تنتقل من عنصر إلى عنصر الذي يليه من اليسار إلى اليمين عبر الدورة الواحدة.



الشكل (19): السيлиكون Si.

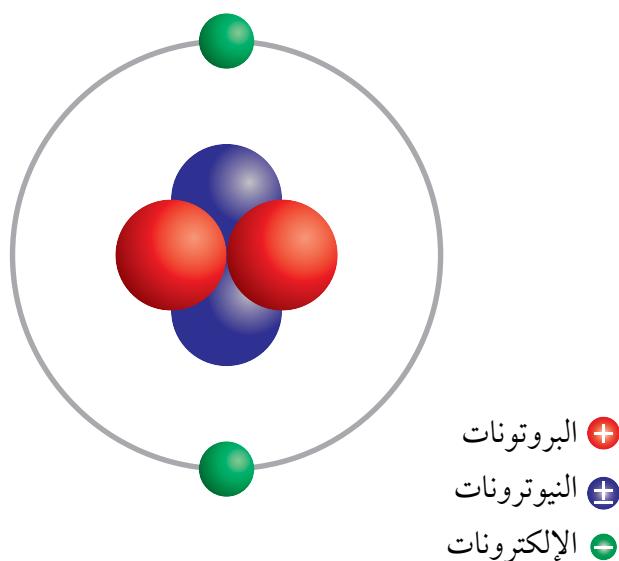
أبحث

يُعد غاز الهيليوم أحد أخف العناصر الكيميائية، وأحد أكثر العناصر وفرة في الكون. تتبع جهود العلماء في كيفية اكتشافه، واستخلاصه، وأعد تقريراً يبرز استخداماته في الأجهزة والتقنيات الحديثة، وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

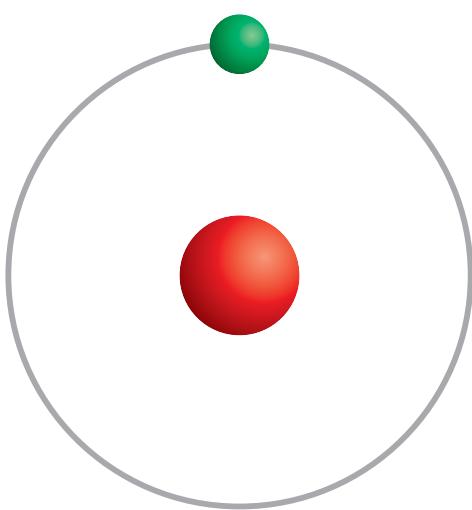
وسألأ حظًّا أيضًا أنَّ عناصر الدورة الأولى يتنهى توزيعُ إلكتروناتها في مستوى الطاقة الأولى، وأنَّ عناصر الدورة الثانية يتنهى توزيعُ إلكتروناتها في مستوى الطاقة الثاني، وأنَّ عناصر الدورة الثالثة يتنهى توزيعُ إلكتروناتها في مستوى الطاقة الثالث، وهكذا.

فالدورة الأولى تبدأ بعنصر الهيدروجين (H_1) الذي يحتوي على إلكترونٍ واحدٍ موجودٍ في مستوى طاقته الأولى على نحو ما هو مبين في الشكل (20)، وتنتهي بالهيليوم (He_2) الذي يحتوي على إلكترونين موجودين في مستوى طاقته الأولى أيضًا على نحو ما هو مبين في الشكل (21). ونظراً إلى أنَّ مستوى الطاقة الأولى يتسع لإلكترونين فقط، فسألأ حظًّا أنَّ مستوى الطاقة الخارجي لذرة الهيليوم سيكون مكتملاً، وأيُّ ذرة يكون مستواها الخارجي مكتملاً توصف بأنَّها مستقرة، أيْ إنَّ الهيليوم يُعدُّ عنصراً مستقرًا.

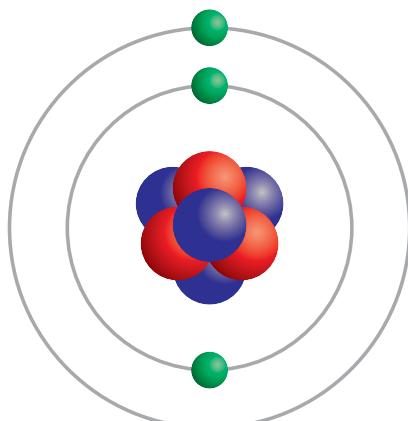
الشكل (21): التوزيع الإلكتروني لذرة الهيليوم He .



الشكل (20): التوزيع الإلكتروني لذرة الهيدروجين H .

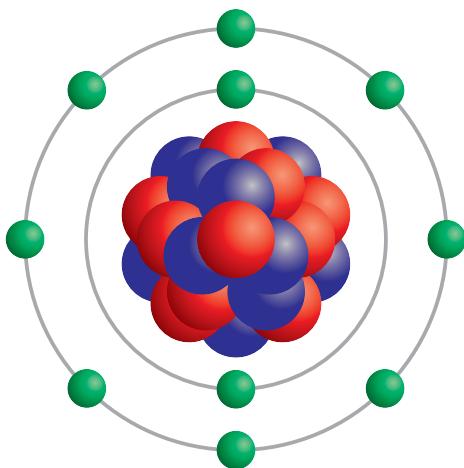


الشكل (22): التوزيع الإلكتروني لذرة الليثيوم Li .



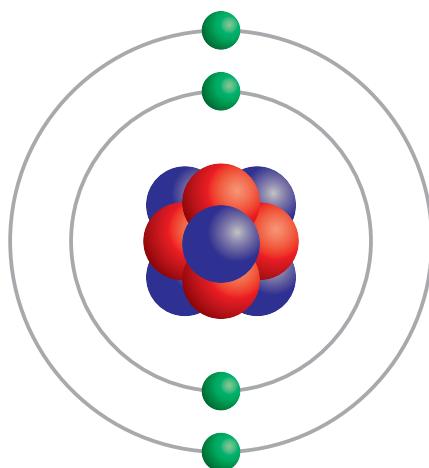
البروتونات $+$
النيوترونات \pm
الإلكترونات $-$

الشكل (24): التوزيع الإلكتروني لذرة النيون.



والدورة الثانية تبدأ بعنصر الليثيوم (Li_3) الذي يحتوي على 3 إلكترونات؛ اثنين في مستوى طاقته الأولى، وواحد في مستوى طاقته الثاني على نحو ما هو موضح في الشكل (22).
يليه إلى اليمين عنصر البريليوم (Be_4) الذي يحتوي على 4 إلكترونات؛ اثنين في مستوى طاقته الأولى، وأثنين في مستوى طاقته الثاني على نحو ما هو موضح في الشكل (23).
وعندما أنتقل نحو اليمين عبر الدورة الثانية، سلاحظ أنها تنتهي بعنصر النيون (Ne_{10}) الذي يحتوي على 10 إلكترونات؛ اثنين في مستوى طاقته الأولى، و8 في مستوى طاقته الخارجي على نحو ما هو موضح في الشكل (24).
فالتوزيع الإلكتروني لعناصر هذه الدورة يتبع في مستوى الطاقة الثانية. ولما كان المستوى الثاني يمكن أن يتسع لـ 8 إلكترونات في حدود الأقصى، فهذا يعني أن مستوى الطاقة الخارجية مكتمل وممتلئ بالإلكترونات، وعندئذ توصف الذرة بأنها مستقرة، أي إن النيون عنصر مستقر أيضاً.

الشكل (23): التوزيع الإلكتروني لذرة البريليوم Be_4 .



البروتونات $+$
النيوترونات \pm
الإلكترونات $-$

سألاحظُ الأمرَ نفسهُ في الدورةِ الثالثة، حيثُ تبدأً هذهِ الدورةُ بعنصرِ الصوديوم (Na_{11})، وتنتهي بعنصرِ الأرغون (Ar_{18})، الذي يحتوي على 18 إلكترونًا، اثنينٍ في مستوى طاقتهِ الأولى، وثمانيةٍ في مستوى طاقتهِ الثاني، وثمانيةٍ أيضًا في مستوى طاقتهِ الثالث. أي إنَّ التوزيع الإلكتروني لعناصرِ هذهِ الدورة ينتهي في مستوى الطاقةِ الثالث.

الاحظُّ ممَّا سبقَ أنَّ كلَّ دورةٍ في الجدولِ الدوريِّ تبدأً بذرة عنصرٍ يحتوي مستوىها الخارجيُّ على إلكترونٍ واحدٍ، وتنتهي بذرة عنصرٍ مستقرٍّ يحتوي مستوىها الخارجيُّ على 8 إلكتروناتٍ (ما عدا الهيليوم إلكترونًا). الاحظُّ الشكلَ (25).

نستخدمُ الغازاتِ النبيلةَ في حياتنا اليوميةِ في إضاءةِ اللوحاتِ الإعلانيةِ، وإتارةِ مدارجِ المطاراتِ حيثُ تتوهجُ الأنابيبُ التي تحتوي على هذهِ الغازاتِ بألوانٍ مختلفةٍ بحسبِ نوعِ الغازِ. أبحثُ في الغازاتِ التي تُستخدمُ في مصابيحِ الإنارةِ العاديَّةِ، وما هو مزيجُ الغازاتِ النبيلةِ الذي يُستخدمُ في المصابيحِ التي تدومُ مدةً أطولَ.

الشكلُ (25): موضعُ الدوراتِ في الجدولِ الدوريِّ.

الدورةُ →

العددُ الذريُّ → 26																					
رمزُ العنصرِ																					
اسمُ العنصرِ																					
1	IA	Hydrogen	H	2	IIA	Lithium	Li	3	IIIIB	Magnesium	Mg	4	IVB	Titanium	Ti	5	VIB	Vanadium	Cr		
2		6.941	9.012182			12.99876	24.3059				50.9415							26	VIIB	Manganese	Mn
3																		7	VIIIB	Iron	Fe
4																		8	VIIIB	Cobalt	Co
5																		9	VIIIB	Nickel	Ni
6																		10	VIIIB	Copper	Cu
7																		11	IB	Zinc	Zn
8																		12	IIB		
9																		13	IIIA	Boron	B
10																		14	IVA	Carbon	C
11																		15	VIA	Nitrogen	N
12																		16	VIA	Oxygen	O
13																		17	VIIA	Fluorine	F
14																		18	VIIA	Helium	He
15																		19		Neon	Ne
16																		20			
17																		21			
18																		22			
19																		23			
20																		24			
21																		25			
22																		26			
23																		27			
24																		28			
25																		29			
26																		30			
27																		31			
28																		32			
29																		33			
30																		34			
31																		35			
32																		36			
33																		37			
34																		38			
35																		39			
36																		40			
37																		41			
38																		42			
39																		43			
40																		44			
41																		45			
42																		46			
43																		47			
44																		48			
45																		49			
46																		50			
47																		51			
48																		52			
49																		53			
50																		54			
51																		55			
52																		56			
53																		57			
54																		58			
55																		59			
56																		60			
57																		61			
58																		62			
59																		63			
60																		64			
61																		65			
62																		66			
63																		67			
64																		68			
65																		69			
66																		70			
67																		71			
68																		72			
69																		73			
70																		74			
71																		75			
72																		76			
73																		77			
74																		78			
75																		79			
76																		80			
77																		81			
78																		82			
79																		83			
80																		84			
81																		85			
82																		86			
83																		87			
84																		88			
85																		89			
86																		90			
87																		91			
88																		92			
89																		93			
90																		94			
91																		95			
92																		96			
93																		97			
94																		98			
95																		99			
96																		100			
97																		101			
98																		102			
99																		103			
100																		104			
101																					

أَتَحَقَّقُ: أَسْتَنْتَجُ ✓

العَلَاقَةُ بَيْنَ عَدْدِ مَسْتَوَيَاتِ الطَّاقَةِ حَوْلَ نُوَى الْذَّرَاتِ، وَالدُّورَاتِ الَّتِي تَقْعُدُ فِيهَا الْعَناصِرُ.

وَعَلَيْهِ، إِنَّ عَدْدَ الْمَسْتَوَيَاتِ الْمُوجَودَةِ حَوْلَ نُوَى ذَرَةِ الْعَنَصِيرِ هِيَ الَّتِي تَحدِّدُ رَقْمَ الدُّورَةِ الَّتِي يَوْجُدُ فِيهَا ذَلِكَ الْعَنَصِيرُ؛ فَالْعَنَصِيرُ الَّذِي تَوَزَّعُ إِلَكْتْرُونَاتُهُ فِي مَسْتَوَى طَاقَةٍ وَاحِدٍ يَقْعُدُ فِي الدُّورَةِ الْأُولَى، وَالْعَنَصِيرُ الَّذِي تَوَزَّعُ إِلَكْتْرُونَاتُهُ فِي مَسْتَوَيَيْنِ مِنَ الطَّاقَةِ يَقْعُدُ فِي الدُّورَةِ الثَّانِيَةِ، وَهَكُذا.

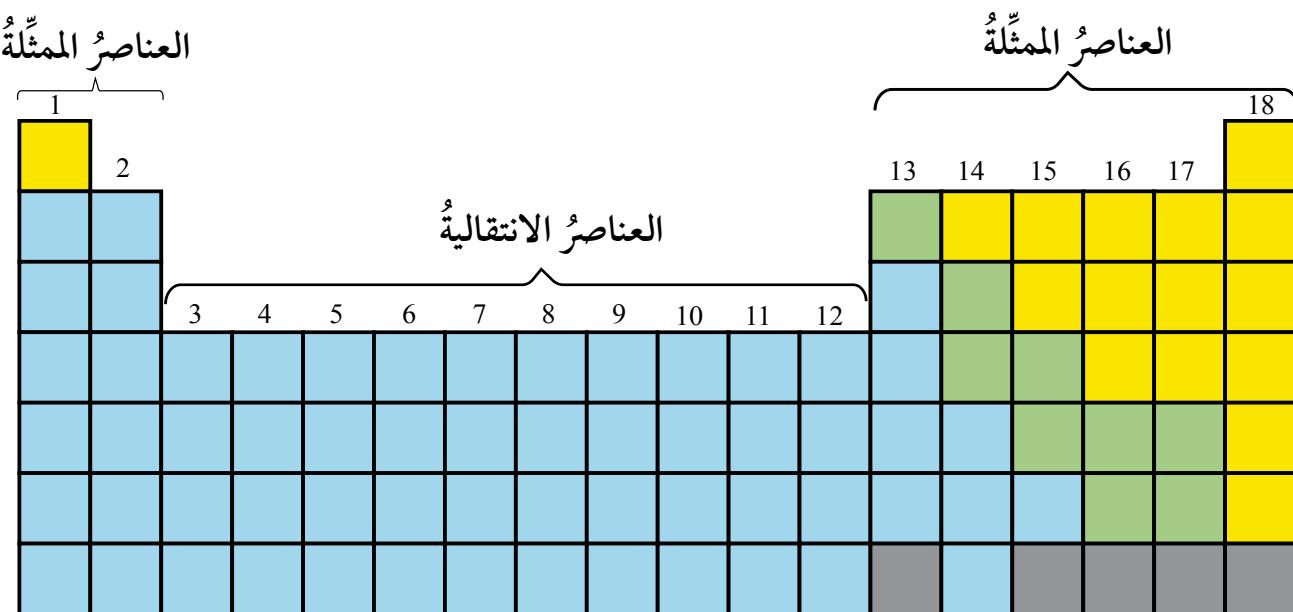
الْمَجْمُوعَاتُ فِي الْجَدْوِلِ الدُّورِيِّ

Groups in Periodic Table

عِنْدَمَا أَتَفَحَّصُ الْجَدْوِلَ الدُّورِيَّ الْحَدِيثَ مَرَّةً أُخْرَى، سَأَلَاحْظُ أَنَّهُ يَتَكَوَّنُ مِنْ 18 عموداً، وَيَتَكَوَّنُ كُلُّ عمودٍ مِنْ مَجْمُوعَةٍ أَوْ عَائِلَةٍ مِنَ الْعَناصِيرِ، وَأَنَّ عَناصِيرَ المَجْمُوعَةِ الْوَاحِدَةِ تَشَابَهُ فِي خَصَائِصِهَا الفِيَزِيَّيَّةِ وَالْكِيمِيَّيَّةِ.

يَبْيَّنُ الشَّكْلُ (26) مَنَاطِقَ الْجَدْوِلِ الدُّورِيِّ، وَتَضَمِّنُ الْمَنْطَقَةَ الْأُولَى الَّتِي تُسَمَّى مَجْمُوعَةَ الْعَناصِيرِ الْمُمَثَّلَةِ، الْمَجْمُوعَتَيْنِ الْأُولَى وَالثَّانِيَةِ، وَالْمَجْمُوعَاتِ مِنْ 13 إِلَى 18. أَمَّا الْعَناصِيرُ الَّتِي تَوَجُّدُ فِي الْمَجْمُوعَاتِ مِنْ 3 إِلَى 12 فَتُسَمَّى الْعَناصِيرَ الْأَنْتَقَالِيَّةَ.

الشكل (26): مناطق الجدول الدوري.

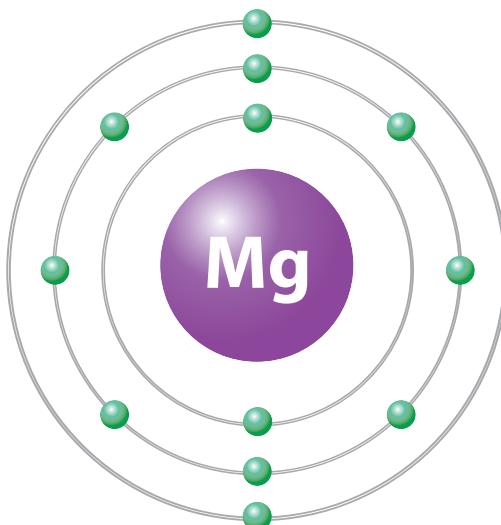


سألاحظ أنَّ العمودَ الأولَ يتضمنُ عناصرَ المجموعةِ الأولى التي تبدأ بعنصرِ الليثيوم (Li) الذي ظهرَ توزيعُه في الشكل (22)، وتحتَه عنصرُ الصوديوم (Na) الذي يظهرُ توزيعُه في الشكل (27). فعناصرُ هذه المجموعةِ صلبةٌ ونشطةٌ في تفاعلاطها، وتحتوي على إلكترونٍ واحدٍ في مستوى طاقتها الخارجية، وتُسمى مجموعةَ القلوبياتِ.

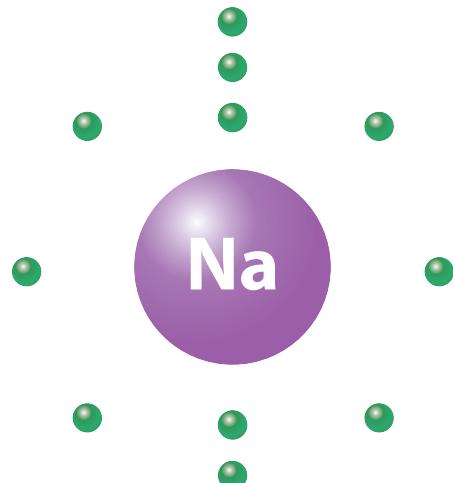
ويتضمنُ العمودُ الثاني عناصرَ المجموعةِ الثانية التي تبدأ بعنصرِ البريليوم (Be) الذي ظهرَ توزيعُه في الشكل (23)، وتحتَه عنصرُ المغنيسيوم (Mg) الذي يظهرُ توزيعُه في الشكل (28)، وعناصرُ هذه المجموعةِ فلزاتٌ صلبةٌ، وتحتوي على إلكترونينِ في مستوى طاقتها الخارجية، وتُسمى مجموعةَ القلوبياتِ الأرضيةِ (الترابيةِ)، وهكذا.

أفخر
يدخلُ فلزُ البريليوم في تركيبِ الموادِ الخفيفةِ الوزنِ التي تدخلُ في الصناعاتِ الفضائيةِ ومعدّاتِ المركباتِ الجوّيةِ الفائقةِ السرعةِ والصواريخِ الموجّهةِ والأقمارِ الصناعيةِ. أفكرُ في خصائصِه التي أدىَت إلى استخدامِه في تلكِ التطبيقاتِ، وأبحثُ في أهميَّته للصواريخِ.

الشكل (28): التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ المغنيسيوم Mg .



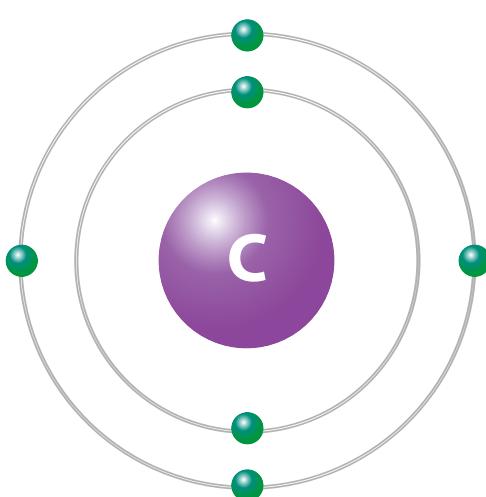
الشكل (27): التوزيعُ الإلكترونيُّ لذرةِ الصوديوم Na .



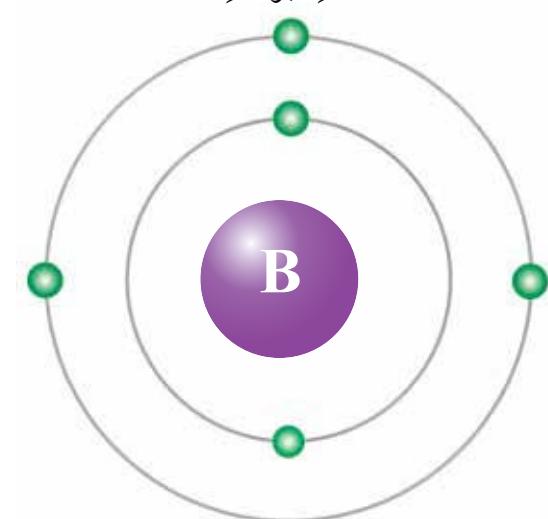
ويتضمن العمود الثالث من العناصر الممثلة، أو العمود الثالث عشر من الجدول الدوري عناصر المجموعة الثالثة، أو الثالثة عشرة التي تبدأ بعنصر البورون (B₅) الذي يظهر توزيعه في الشكل (29)، وتحتَه عنصر الألミニوم (Al₁₃)، وعناصر هذه المجموعة فلزات صلبة، ما عدا البورون الذي هو شبه فلز أسود اللون وهش، وتحتوي على ثلاثة إلكترونات في مستوى طاقتها الخارجية، وهكذا.

ويتضمن أيضا العمود الرابع من العناصر الممثلة، أو العمود الرابع عشر من الجدول الدوري عناصر المجموعة الرابعة، أو الرابعة عشرة التي تبدأ بعنصر الكربون (C₆) الذي يظهر توزيعه في الشكل (30)، وتحتَه عنصر السيليكون (Si₁₄)، وعناصر هذه المجموعة يمكن أن تكون فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات، وتحتوي على أربعة إلكترونات في مستوى طاقتها الخارجية، وهكذا.

الشكل (30): التوزيع الإلكتروني للذرة الكربون C.



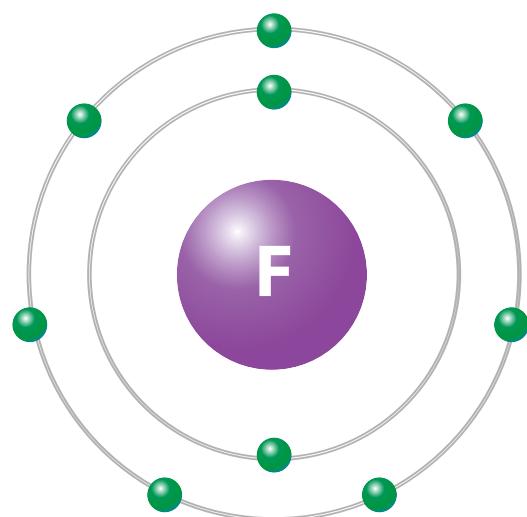
الشكل (29): التوزيع الإلكتروني لذرة البورون B.



وسألأ حظ أنَّ الأعمدة منَ الخامسِ إلى السابعِ منَ العناصرِ الممثّلة، أو الأعمدة منَ الخامسَ عشرَ إلى السابَعَ عشرَ منَ الجدولِ الدورِيِّ تتضمَّنُ عناصرَ المجموعاتِ الخامسةِ أو الخامسةَ عشرَةَ، إلى المجموعةِ السابعةِ أو السابعةَ عشرَةَ على التوالي، وعناصرُ هذهِ المجموعاتِ يمكنُ أنْ تكونَ لافلزاتٍ، أو أشباهَ فلزاتٍ، وتحتوي على خمسةِ إلكتروناتٍ وستَّةِ وسبعينَ على التوالي في مستوى طاقِتها الخارجيِّ. فمثلاً، تبدأ المجموعةُ السابعةَ عشرَةَ بعنصرِ الفلورِ (F)، الذي يظهرُ توزيعُه في الشكلِ (31)، وتحتوي على 7 إلكتروناتٍ في مستوى طاقِتها الخارجيِّ.

الاحظُّ ممَّا سبقَ أنَّ كُلَّ مجموعةٍ منَ المجموعاتِ المرتبة في أعمدةٍ في الجدولِ الدورِيِّ تحتوي على عناصرَ لها العددُ نفسهُ منَ الإلكتروناتِ في مستوى طاقِتها الخارجيِّ، لذا فهيَ متشابهةٌ في خصائصِها الكيميائيةِ. وأستَتَّجُ أنَّ عددَ الإلكتروناتِ الموجودةِ في مستوى الطاقةِ الخارجيِّ لأيِّ عنصرٍ هيَ التي تحدِّدُ رقمَ المجموعةِ التي يقعُ فيها هذا العنصرُ، وهذهِ الإلكتروناتُ تُسمَّى إلكتروناتِ التكافؤِ **Valence Electrons**.

يلجأُ المزارعونَ/المزارعاتُ في كُلِّ عامٍ إلى تحليلِ مكوناتِ التربةِ الزراعيةِ، لتحديدِ مستوىِ الموادِ المغذيةِ التي تحتوي على عناصرِ النيتروجينِ والفوسفورِ والبوتاسيومِ الموجودةِ في الأسمدة؛ لزيادةِ احتماليةِ الحصولِ على محاصيلَ ذاتِ نوعيةٍ جيدةٍ، وما إذا كانتْ في حاجةٍ إلى إضافةِ السمادِ إليها أم لا.



الشكلُ (31): التوزيعُ الإلكترونيُّ
لذرَّةِ الفلورِ F.

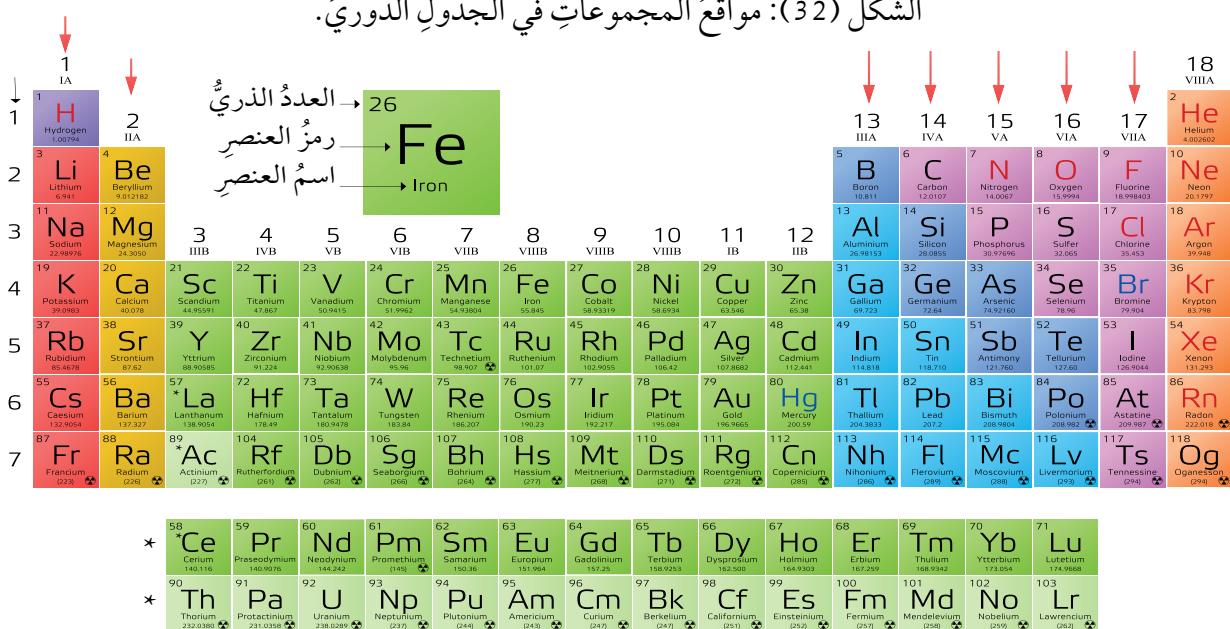
أَتَحَقُّ: أَسْتَتِحُّ الْعَلَاقَةَ
بَيْنَ عَدْدِ الْإِلْكْتَرُونَاتِ
الَّتِي يَحْتَوِيهَا مَسْتَوِيَّ
الطاقةِ الْخَارِجِيِّ
لَذْرَةِ الْعَنْصَرِ
وَالْمَجْمُوعَةِ الَّتِي يَقُوِّ
فِيهَا الْعَنْصَرُ
وَخَصَائِصُهُ.

فَالْعَنْصُرُ الَّذِي يَحْتَوِي مَسْتَوِيَّ طَاقَةِ الْخَارِجِيِّ عَلَى إِلْكْتَرُونَ
تَكَافِئٍ وَاحِدٍ يَقُوِّ فِي الْمَجْمُوعَةِ الْأُولَى، وَالْعَنْصُرُ الَّذِي يَحْتَوِي
مَسْتَوِيَّ طَاقَةِ الْخَارِجِيِّ عَلَى إِلْكْتَرُونَيْ تَكَافِئٌ يَقُوِّ فِي الْمَجْمُوعَةِ
الثَّانِيَّةِ، أَمَّا الْعَنَاصِرُ الَّتِي يَحْتَوِي مَسْتَوِيَّ طَاقَةِ الْخَارِجِيِّ مِنْ 3
إِلْكْتَرُونَاتٍ إِلَى 8 فَسُوفَ تَقُوِّ فِي الْمَجْمُوعَاتِ مِنْ 3 إِلَى 8
ضَمِّنَ الْعَنَاصِرِ الْمُمِثَّلَةِ، أَوْ فِي الْمَجْمُوعَاتِ مِنْ 13 إِلَى 18 عَلَى
الْتَوَالِي فِي الْجَدْوِلِ الدُّورِيِّ الْحَدِيثِ، أَلَّا حَظُّ الشَّكَلِ (32). وَيَبْيَنُ
الْجَدْوِلُ (1) بَعْضَ الْعَنَاصِرِ وَتَوْزِيعُهَا إِلْكْتَرُونِيًّّا، وَعَدْدَ مَسْتَوِيَّاتِ
الطاقةِ فِيهَا، وَمَجْمُوعَاتِهَا الَّتِي تَقُوِّ فِيهَا فِي الْجَدْوِلِ الدُّورِيِّ.

الْجَدْوِلُ (1): بَعْضُ الْعَنَاصِرِ وَتَوْزِيعُهَا إِلْكْتَرُونِيًّّا، وَعَدْدَ مَسْتَوِيَّاتِ الطَّاقَةِ فِيهَا، وَمَجْمُوعَاتُهَا.

العنصر	رمزه	عدد الذري	التوزيع الإلكتروني	عدد مستويات الطاقة	الدورة التي يقع فيها	عدد إلكترونات التكافؤ	المجموعة التي يقع فيها
الليثيوم	Li	3	2, 1	2	2	1	1
الكريون	C	6	2, 4	2	2	4	14
النيون	Ne	10	2, 8	2	2	8	18
المغنيسيوم	Mg	12	2, 8, 2	3	3	2	2
الكلور	Cl	17	2, 8, 7	3	3	7	17
الأرغون	Ar	18	2, 8, 8	3	3	8	18

الشكل (32): مَوْاقِعُ الْمَجْمُوعَاتِ فِي الْجَدْوِلِ الدُّورِيِّ.



فلزاتٌ لافلزاتٌ

أشباهُ فلزاتٍ غازاتٌ نبيلةٌ

تحديد العناصر وموقعها في الجدول الدوري

أ. تواصُلٌ: أستعين بالجدول الدوري، وأملاً العمود الأول بأسماء العناصر، وأضع رموز العناصر الفعلية بدلاً من الرموز الموجودة في العمود الثاني ثم أعرضها على المعلم / المعلمة، وعلى زملائي / زميلاتي في الصف.

التحليل والاستنتاج:

1. أحَدَّدْ أَيُّ العناصر يقعُ فِي الدُّورَةِ نَفْسِهَا.
2. أحَدَّدْ أَيُّ العناصر يقعُ فِي الْمَجْمُوعَةِ نَفْسِهَا.
3. **أَفْسُرُ:** لِمَاذَا يُعَدُّ العَنْصُرُ Y_{18} مُسْتَقْرًا؟
4. **أَسْتَبْلِعُ:** هُلْ يَخْتَلِفُ الْعَنْصَرَانِ Z_{18} ، Y_{18} فِي خَصَائِصِهِما، أَوْ يَتَشَابَهَا؟ لِمَاذَا؟

المواد والأدوات: جدولٌ دوريٌّ، بطاقة مكتوب عليها رموز العناصر المجهولة الآتية: A_{11} ، X_{12} ، Y_{18} ، Z_{18} ، ورق أبيض كبير.

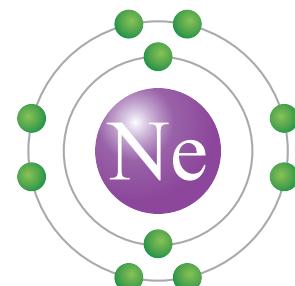
خطوات العمل:

1. أنشئ جدولًا يتكون من 5 صفوف، و8 أعمدة يشبه الجدول (1) مع ترك العمود الأول فارغاً يملاً في نهاية النشاط.
2. أرسم التوزيعات الإلكترونية للعناصر كل منها على ورقة بيضاء، ثم أملاً الخانات في الجدول.
3. **الاحظ** العمودين 6، و8 من الجدول، لتحديد دورات تلك العناصر ومجموعاتها، وما هذه العناصر.

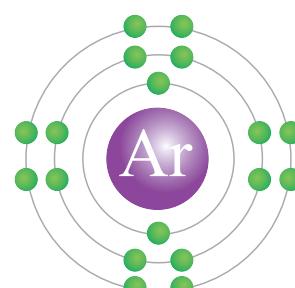
Ions Formation تكوُّن الأيونات

الذرَّاتُ المستقرَّةُ: هِيَ تلَكَ الذَّرَّاتُ التي يكونُ مُسْتَوِي الطَّاقَةِ الْخَارِجِيِّ لِذَرَّاتِهَا مُمْتَلِئًا، كما في ذَرَّاتِ الْهَيْلِيُومِ He حيثُ مُسْتَوِي الطَّاقَةِ الْأَوَّلِ n_1 لِذَرَّتِهِ مُكْتَمِلٌ بِالْكَتْرُونِينِ، وكذلَكَ الْنيُونُ Ne حيثُ مُسْتَوِي الطَّاقَةِ الثَّانِيِّ n_2 لِذَرَّتِهِ مُكْتَمِلٌ بِثَمَانِيَّةِ إِلْكَتْرُونَاتِ، أَنْظُرْ الشَّكْلَ (33). أَمَّا عَنْدَ النَّظَرِ إِلَى الشَّكْلِ (34) أَلَاحْظُ أَنَّ مُسْتَوِي الطَّاقَةِ الثَّالِثِ n_3 لِذَرَّةِ الْأَرْغُونِ Ar يَحْوي ثَمَانِيَّةِ إِلْكَتْرُونَاتِ وَلَكِنَّهُ غَيْرُ مُمْتَلِئٍ تَامًا. تَشَتَّرُ هَذِهِ الْعَنَاصِرُ فِي كَثِيرٍ مِنَ الصَّفَاتِ، مِنْهَا: أَنَّهَا تَوَجُّدُ فِي الطَّبِيعَةِ عَلَى شَكْلِ ذَرَّاتٍ مُنْفَرِدَةٍ، وَبِشَكْلِ عَامٍ لَا تَمِيلُ لِلتَّفَاعُلِ وَتَكُونُ مِرَكَبَاتٍ كِيمِيَّيَّةٍ؛ وَهَذَا يَدُلُّ عَلَى اسْتَقْرَارِ تَوزِيعِهَا إِلْكَتْرُونِيًّا؛ لِذَلِكَ تُسَمَّى الْغَازَاتُ النَّبِيلَةُ **Noble Gases** وهي عناصرٌ يَكُونُ مُسْتَوِي الطَّاقَةِ الْخَارِجِيِّ لِذَرَّاتِهَا إِمَّا مُمْتَلِئًا أَوْ يَحْوي 8 إِلْكَتْرُونَاتٍ، وَهَذَا سَبُّ اسْتَقْرَارِهَا.

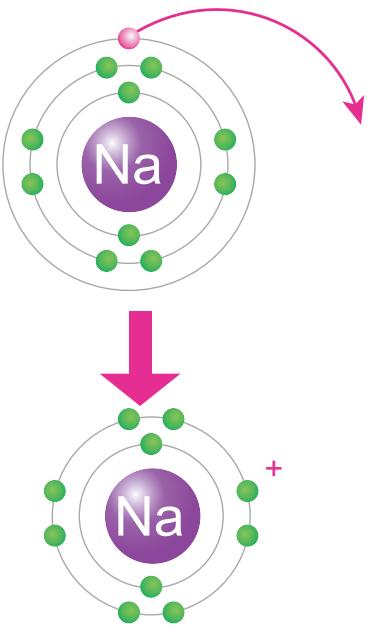
الشكل (33): التوزيع الإلكتروني لذرة النيون المستقرة.



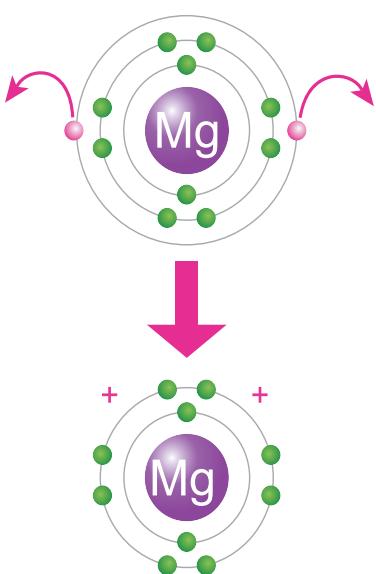
الشكل (34): التوزيع الإلكتروني لذرة الأرغون المستقرة.



الشكل (35): تكونُ أيون الصوديوم Na^+



الشكل (36): تكونُ أيون المغنيسيوم Mg^{2+}



وتميلُ الذرّاتُ إلى الوصولِ إلى حالة الاستقرارِ على أن تمتلكَ توزيعاً إلكترونياً مشابهاً للتوزيع الإلكتروني للعناصر النبيلة، ويحدثُ هذا الاستقرارُ للذراتِ؛ عندما تفقدُ هذه الذراتُ الإلكتروناتِ، أو تكتسبُها، أو تشاركُ فيها. فعندما تفقد أيّ ذرةٍ الإلكتروناتِ من مستوى طاقتها الخارجية، أو تكتسبُها تكونُ ما يُسمى **الأيون** **Ion**.

وييمكُنُ أن تكونَ الأيوناتُ المتكونةُ موجبةً بسببِ فقدانِها الإلكتروناتِ، أو سالبةً بسببِ اكتسابِها لها.

Cation Formation

يتكونُ الأيونُ الموجبُ عندما تفقدُ الذرةُ الإلكترونَ واحداً أو أكثرَ، وعندئِذٍ ستحمُلُ شحنةً موجبةً بعدِ الإلكتروناتِ التي فقدَتها، ويحدثُ هذا لذراتِ العناصرِ التي توجدُ في المجموعاتِ 1، و2، و13 منَ الجدولِ الدوريِّ.

فمثلاً، يتكونُ أيونُ الصوديوم Na^+ ، الذي ألاحظُه في الشكل (35) عندما تفقدُ ذرةُ الصوديوم (${}_{11}\text{Na}$) الإلكترونَ الموجودَ في مستوى طاقتها الخارجية، ليصبحَ توزيعُها الإلكتروني مشابهاً لتوزيعِ ذرةِ النيون (${}_{10}\text{Ne}$) المستقرةُ الموضحةُ في الشكل (33).

ويتكونُ أيضاً أيونُ المغنيسيوم Mg^{2+} ، الذي ألاحظُه في الشكل (36) عندما تفقدُ ذرةُ المغنيسيوم (${}_{12}\text{Mg}$)، الإلكترونَينِ الموجودينِ في مستوى طاقتها الخارجية، ليصبحَ توزيعُها الإلكتروني مشابهاً لتوزيعِ ذرةِ النيون Ne_{10} أيضاً.

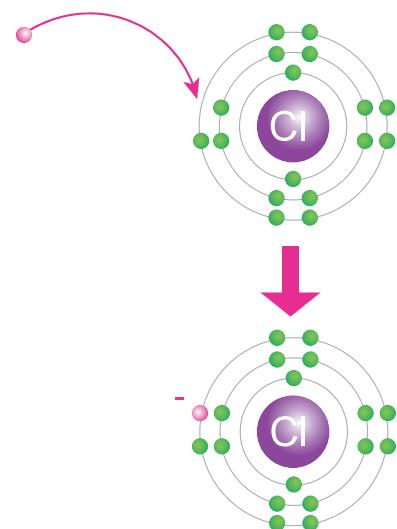
أتحققُ: أوضحُ بالرسمِ كيفَ يتكونُ أيونُ الألمنيومِ الموجبُ.

تكوين الأيون السالب Anion Formation

يتكونُ الأيونُ السالبُ عندما تكتسبُ الذرةُ إلكترونًا واحدًا أو أكثر، وعندئِـ ستحمِـل شحنةً سالبةً بعددِ الإلكترونات التي اكتسبَـها، ويحدُـث هذا لذراتِ العناصرِ التي تقعُـ في المجموعاتِ 15، 16، و 17 منَ الجدولِ الدوّريِـ.

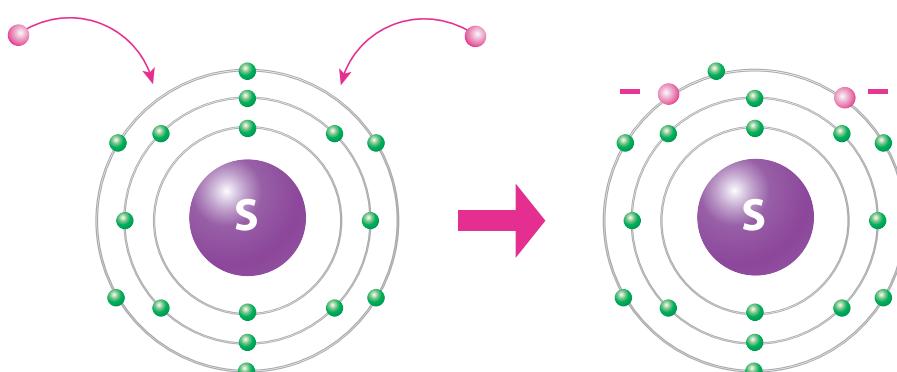
فمثلاً، يتكونُ أيونُ الكلوريدِ Cl^- ، الذي ألاحظُـه في الشكلِ (37)، عندما تكتسبُ ذرةُ الكلورِ Cl_{17} إلكترونًا واحدًا ليكتملَ به مستواها الخارجيُـ الذي يحتوي على 7 إلكتروناتٍ تكافؤُـ، ويصبحُ عددها 8، وبذلكَـ يصبحُ توزيعُـها الإلكترونيُـ مشابهًا لتوزيعِـ ذرةِ الأرغونِ Ar_{18} المستقرةِ الموضحةِـ في الشكلِ (34).

ويتكونُ أيضًا أيونُ الكبريتيدِ S^{2-} ، الذي ألاحظُـه في الشكلِ (38)، عندما تكتسبُ ذرةُ الكبريتِ S_{16} إلكترونينِ ليكتملَ به مستواها الخارجيُـ الذي يحتوي على 6 إلكتروناتٍ تكافؤُـ، فيصبحُ عددها 8، وعليه يصبحُ توزيعُـها الإلكترونيُـ مشابهًا لتوزيعِـ ذرةِ الأرغونِ Ar_{18} أيضًا.



الشكلُ (37): تكوُـنُ أيونُـ Cl^- .

أتحققُـ: أوضحْـ كيفَـ يتكونُـ أيونُـ الفوسفِـيدِـ السالبُـ.



الشكلُ (38): تكوُـنُ أيونُـ S^{2-} .

تركيب لويس النقطي للذرات والأيونات

Lewis Dot Structure for Atoms and Ions

الربط بالعلماء



جيبريل نيوتن لويس

(1875-1946 م)

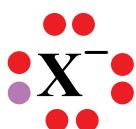
عالم كيمياء فزيائية، اشتهر باكتشافه للرابطة التساهمية، وبمفهوم زوج الإلكترونات، وتركيب لويس، وكثير من المساهمات في نظرية رابطة التكافؤ التي شكلت النظريات الحديثة للروابط الكيميائية. وأسهم لويس أيضاً بنجاح في الديناميكا الحرارية، والكيمياء الضوئية، وفي فصل النظائر، واشتهر أيضاً بمفهوم الحموض.

درست أنَّ عدد إلكترونات التكافؤ، الموجودة في مستوى الطاقة الخارجية لذرة أي عنصر تحدُّث كثيراً من الخصائص الكيميائية لهذه الذرة، لكنَّ عملية رسم مستويات الطاقة وتحديد الإلكترونات عليها يمكن أن يستغرق وقتاً، لاسيما عندما يكونُ عدد الإلكترونات كبيراً.

لذا، توصلَ العلماء إلى نموذج بسيط يوضحُ عدد إلكترونات التكافؤ للذرات أطلقَ عليه اسم تركيب لويس النقطي Lewis Dot Structure للإلكترونات؛ وهو عبارة عن نموذج يكونُ فيه رمزُ ذرة العنصر محاطاً بنقاطٍ تمثلُ عدد إلكترونات التكافؤ، الاحظُ الشكل (39).

الشكل (39): تركيب لويس للذرات والأيونات.

• = إلكترونات التكافؤ X , A = رموز العنصرين



اكتساب إلكترون واحد



يمكُنني التعبير عن ذراتِ عناصرِ المجموعاتِ (1-2)، و (13-18) عن طريقة تركيب لويس النقطي؛ بالرجوع إلى الجدولِ الدوريِّ. إذ سألاحظ أنَّ عناصرَ المجموعةِ الأولى تحتوي على إلكترونٍ تكافؤَ واحدٍ في مستويات طاقتها الخارجية، وأنَّ عناصرَ المجموعةِ الثانية تحتوي على إلكترونٍ على إلكترونٍ، وهكذا، وصولاً إلى عناصرَ المجموعةِ 18 التي تحتوي على 8 إلكتروناتٍ. ثمَّ أتبعُ ما يأتي:

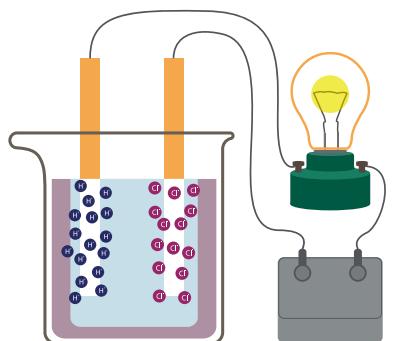
أكتبُ رمزَ العنصرِ أولاً، وأحدِّدُ عددَ إلكتروناتِ تكافئه الموجودةِ في مستوى طاقته الخارجية، ثمَّ أضعُ نقاطاً على هيئةِ أزواجٍ تمثلُ إلكتروناتِ التكافؤِ حولَ رمزِ العنصرِ وعلى جهازِ الأربع، على أنْ أوزِّعَ النقاطَ الأربعَ الأولى توزيعاً منفرداً. بعدَ ذلكَ أضعُ النقطةَ الخامسةَ بجانبِ أيِّ نقطةٍ موجودةٍ حولَ الرمزِ على أنْ يمثلَ ذلكَ زوجاً منَ النقاطِ، ثمَّ أستمرُّ في عمليةِ التوزيعِ وصولاً إلى 8 نقاطٍ حولَ رمزِ العنصرِ على أنْ تكونَ على هيئةِ أزواجٍ على نحوِ ما هو موضَّحُ في الجدولِ (2).

الجدولُ (2): تركيبُ لويس النقطي لبعضِ ذراتِ العناصرِ.

تركيبُ لويس للذرةِ المتعادلةِ	عددُ إلكتروناتِ التكافؤ	رمزُ العنصرِ	اسمُ العنصرِ	تركيبُ لويس للذرةِ المتعادلةِ	عددُ إلكتروناتِ التكافؤ	رمزُ العنصرِ	اسمُ العنصرِ
	5	N	النيتروجين		1	Li	الليثيوم
	6	O	الأكسجين		2	Be	البريليوم
	7	F	الفلور		3	B	البورون
	8	Ne	النيون		4	C	الكريبيون

الربط بالفيزياء

عندما تذوب الأيونات في الماء ينفصل بعضها عن بعض، وبسبب حملها شحناتٍ سالبةً ومحببةً يمكن للأيوناتِ توصيل التيار الكهربائي. وإذا كان لدى سلكاً توصيل، على أن يكون أحدُ طرفي السلكين مغموراً بمحلولٍ يحتوي على هذه الأيونات، ويكون طرفاًهما الآخرين موصولين ببطاريةٍ ومصباحٍ، فسوف تتحرك الأيونات المحببة نحو قطب البطارية السالب، في حين ستتحرك الأيونات السالبة نحو القطب الموجب، على أن يكمل سيلُ الإلكتروناتِ (التيار الكهربائي) الدارة الكهربائية، ويضيء المصباح.



يمكنني التعبير عن الأيون الموجب للذرّة باستخدام تركيب لويس النقطي أيضاً؛ وذلك باتباع الخطوات المتّبعة في حالة الذرّة المتعادلة، ثم أحّدد عدد الإلكترونات التي يمكن أن تفقدّها الذرّة، وبعد ذلك أزيل النقاط التي حول رمز العنصر، بمقدار عدد الإلكترونات التي سوف تفقدّها الذرّة، ثم أضع إشارة (+) إلى أعلى يمين رمز العنصر بعدد هذه الإلكترونات المفقودة.

فمثلاً، يمكنني التعبير عن ذرة الصوديوم والأيون المتكوّن عنها باستخدام تركيب لويس النقطي على النحو الآتي:



ويمكنني أيضاً التعبير عن ذرة المغنيسيوم والأيون المتكوّن عنها باستخدام تركيب لويس النقطي على النحو الآتي:



ويوضح الجدول (3) الآتي كيفية التعبير عن الأيونات الموجبة باستخدام تركيب لويس النقطي.

الجدول (3): تركيب لويس لبعض الأيونات الموجبة.

تركيب لويس للأيون المتكوّن	رمزه	اسم الأيون المتكوّن	تركيب لويس للذرّة المتعادلة	عدد الإلكترونات التكافؤ	رمزه	اسم العنصر
Li^+	Li^+	أيون الليثيوم	Li^\bullet	1	Li	الليثيوم
Be^{2+}	Be^{2+}	أيون البريليوم	$\text{Be}^{\bullet\bullet}$	2	Be	البريليوم
B^{3+}	B^{3+}	أيون البورون	$\text{B}^{\bullet\bullet\bullet}$	3	B	البورون

أتحقق: أمثل كيفَ يتكونُ أيونُ الألمنيوم الموجب باستخدام تركيب لويس.

ويمكّنُ التعبيرُ عنِ الأيونِ السالبِ للذرّة باستخدامِ تركيبِ لويس النقطيّ أيضًا؛ وذلك باتّباع الخطواتِ المتبعة في حالةِ الذرّة المتعادلة، على أنْ أكتبَ رمزَ الذرّة المتعادلةِ أولاً، ثمَّ أحددَ عددَ الإلكتروناتِ التي يمكنُ أن تكتسبَها الذرّة، وبعدَ ذلكَ أضيفُ نقاطاً حولَ رمزِ العنصرِ بمقدارِ عددِ الإلكتروناتِ التي سوفَ تكتسبُها الذرّة، ثمَّ أضعُ إشارةَ (-) إلى أعلى يمينِ رمزِ العنصرِ بعدِ عددِ الإلكتروناتِ المكتسبة.

فمثلاً، يمكنُ التعبيرُ عنْ ذرةِ الكلورِ والأيونِ المتكونِ عنها باستخدامِ تركيبِ لويس النقطيّ على النحوِ الآتي:



ويمكّنُ أيضًا التعبيرُ عنِ ذرةِ الكبريتِ والأيونِ المتكونِ عنها باستخدامِ تركيبِ لويس النقطيّ على النحوِ الآتي:



ويوضّحُ الجدولُ (4) الآتي كيفيةَ التعبيرِ عنِ الأيوناتِ السالبةِ باستخدامِ تركيبِ لويس النقطيّ.

أتحققُ: أمثلُ كيفَ يتكونُ أيونُ الفوسفيدِ السالبُ باستخدامِ تركيبِ لويس.

الجدول (4): تركيبُ لويس لبعضِ الأيوناتِ السالبة.

اسمُ العنصرِ	رمزه	عددُ الإلكتروناتِ التكافؤِ	تركيـبُ لويس للذـرة المتعـادلة	اسمُ الأيونِ المـتكـونِ	رمـزه	ترـكـيبُ لوـيس لـلـأـيـونـاتـ السـالـبـةـ
النيتروجين	N	5	• N • ○ ○ ○ ○ ○	أيونُ النيتريـد	N ³⁻	3-
الأكسجين	O	6	• O • ○ ○ ○ ○ ○ ○	أيونُ الأكسـيد	O ²⁻	2-
الفلور	F	7	• F • ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	أيونُ الفلورـيد	F ⁻	-

مراجعةُ الدرسِ

1. **الفكرةُ الرئيْسَةُ:** أوضّحْ كيفَ رُتّبَتِ العناصرُ فِي الجدولِ الدورِيِّ فِي صفوفٍ، وكيفَ رُتّبَتِ فِي أعمدةٍ.
2. **أقارنُ** بَيْنَ المجموَعَةِ، والدورةِ فِي الجدولِ الدورِيِّ لِلعناسِرِ.
3. **أفسّرُ** سببَ استقرارِ العناصرِ الموجوَدةِ فِي المجموَعَةِ الثامنةِ مِنَ الجدولِ الدورِيِّ.
4. أصنِفُ الفرقَ بَيْنَ الذرَّةِ المتعادلةِ، والأيونِ.
5. **استنتِجُ:** مِنْ خلاَلِ دراستِي لِتركيبِ لويسِ النقاطِ لِلذرَّاتِ والأيوناتِ، أيُّ الجملِ الآتيةِ صحيحةٌ، وَأيُّها غيرُ صحيحةٍ؟
 - أ) إِنَّ عَدَدَ النيوتروناتِ هُوَ الَّذِي يَبيَّنُ كيفَ تُمثَّلُ الذرَّةُ المتعادلةُ باسْتِخدَامِ تركيبِ لويسِ النقاطِ.
 - ب) يُستَخدَمُ تركيبُ لويسِ التمييزِ بَيْنَ الذرَّةِ المتعادلةِ والأيونِ المتكوَّنِ مِنْهَا.
 - ج) يَعْبُرُ الترميزُ K^- عَنْ تركيبِ لويسِ لأيونِ البوتاسيومِ.
6. **أطْرُحُ سؤالاً** إِجابتُهُ: إِلكتروناتِ التكافُفِ.
7. **التفكيرُ الناقدُ:** اجتهدَ الْعَلَمَاءُ فِي البحَثِ وإِجْرَاءِ التجارِبِ المُتَعلِّقةِ بِتصنيفِ العناصرِ فِي الجدولِ الدورِيِّ. ماذا لو اكتُشِفَ أَحَدُ العناصرِ الْجَدِيدَةِ، وَعُلِمَ عَدْدُهُ الذريُّ بدقةٍ، وَطلِبَ إِلَيَّ تحدِيدُ موقِعِهِ فِي الجدولِ الدورِيِّ. فَمَا الَّذِي يَجُبُ عَلَيَّ فَعْلُهُ؟

تطبيقاتُ العلومِ

- إِذَا عَلِمْتُ أَنَّ العدَدَ الكتليَّ لِذرَّةِ متعادلةٍ لِأَحَدِ العناصرِ يُساوي 31، وَأَنَّ نواتَهَا تحتوِي عَلَى 16 نيوترونًا، أَجَدُ:
1. عَدَدَهَا الذريُّ.
 2. عَدَدَ إِلكتروناتِ تكافُفِهَا.
 3. نوعَ شحنةِ الأيونِ الَّذِي تكوَّنُهُ، وَقيمتَهَا.
 4. أَمْثَلُ كَلَّاً مِنَ الذرَّةِ المتعادلةِ لِهَذَا العنصرِ، والأيونِ الَّذِي تكوَّنُهُ باسْتِخدَامِ تركيبِ لويسِ النقاطِ.
 5. أَحَدُّ الدُّورَاتِ الَّتِي يَوجُدُ فِيهَا هَذَا العنصرُ، والمجموَعَةُ الَّتِي يَتَمَمِي إِلَيْهَا.

المفاعلات النووية

يُنتَج المفاعل النووي كمياتٌ هائلةً من الطاقة النووية باستخدام اليورانيوم ^{235}U الذي يُتَّخَذُ وقوداً في المفاعل، ما يؤدي إلى إطلاق كمية هائلة من الطاقة الحرارية. ويُعد اليورانيوم من أكثر العناصر المشعة توافراً في الطبيعة، والجدير بالذكر أن الأردن لديه كمياتٌ من احتياطي اليورانيوم (أو ما يُعرف بالكعكة الصفراء)، إذ قدرت الدراسات وجود ما لا يقل عن 42 ألف طن منها. وقد أنشئت هيئة الطاقة الذرية الأردنية عام 2008م؛ وذلك لتنفيذ مشروعات البرنامج النووي الأردني التي تتضمن مشروع إنشاء محطة الطاقة النووية الأردنية لتوليد الطاقة، وتحلية المياه.

وفي السنوات القليلة الماضية، تم إنتاج مئاتٍ من النظائر المشعة؛ عن طريق قذف نوى عناصر غير مشعة بقدائف مختلفة مثل: النيوترون أو البروتون؛ لتحول إلى عناصر مشعة تُستعمل في أغراضٍ مختلفة مثل الطب، والصناعة، والزراعة، مثل: ^{123}I ، و ^{15}N ، و ^{18}F وغيرها من العناصر المصنعة.

محطة توليد طاقة نووية

أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن تطبيقات لاستخدامات النظائر المشعة في كلٍ من: المجال الطبيعي، والمجال الزراعي، والصناعة والتكنولوجيا، والعلوم الدوائية، وعلم الآثار، ثم أكتب تقريراً بذلك، وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

معرفةُ هُويَّةِ العنصرِ سؤال الاستقصاءِ:

تنوعُ العناصرُ وتختلفُ في خصائصها، ويمتازُ كُلُّ عنصرٍ بعدهِ ذريٌّ خاصٌّ به، ما يجعلُ كُلَّ عنصرٍ يحتلُّ موقعاً محدداً في الجدولِ الدوريِّ، وقد رُتّبَت العناصرُ فيهِ ونُظمَتْ وفقاً للازمِيادِ في أعدادِها الذريةِ في صفوفٍ، وأعمدةٍ استناداً إلى التشابهِ في خصائصها. إضافةً إلى اختلافِ مجالاتِ استخداماتها بسببِ اختلافِ خصائصها، فمنها الفلزاتُ، وأشباهُ الفلزاتِ واللافلزاتُ والغازاتُ النبيلةُ. فهل يمكنني تحديدُ العنصرِ، وموقعِهِ في الجدولِ الدوريِّ استناداً إلى صورةٍ تمثلُ توزيعَهِ الإلكترونيَّ فقط؟

خطواتُ العملِ (أصمُّ جدولَ بياناتِ لعنصرٍ مجهولٍ، لأحدَ هُويَّاتهِ):

1. أحصلُ منْ معلمِي / معلّمي ومجموعي على بطاقةٍ لأحدِ العناصرِ، يحتوي أحدُ وجهيهَا على رمزٍ افتراضيٍّ لهذا العنصرِ، ويحتوي وجهُها الآخرُ على صورةٍ تمثلُ رسماً لتوزيعَهِ الإلكترونيَّ.

2. **أُنشئُ جدولَ بياناتٍ:** أرسمُ جدولَ بياناتٍ مشابهاً للجدولِ الآتي معَ تركِ العمودِ الأولِ فارغاً أملؤُهُ باسمِ العنصرِ في نهايةِ الاستقصاءِ.

الأهدافُ:

- أصمُّ جدولَ بياناتٍ للعنصرِ المجهولِ.
- أحدُدُ العنصرَ وموقعَهُ على الجدولِ الدوريِّ منْ خلالِ صورةٍ تمثلُ توزيعَهِ الإلكترونيَّ.

الموادُ والأدواتُ:

صورٌ لجدولِ دوريٍّ، ورقٌ مقوىٌ، مسطرةٌ، أقلامٌ تلوينٌ، مجموعةٌ منَ البطاقاتِ ذاتِ وجهينٍ؛ يحتوي أحدُ وجهيهَا على رمزٍ افتراضيٍّ لعنصرٍ مجهولِ الاسمِ والرمزِ، في حينٍ يحتوي وجهُها الآخرُ على صورةٍ تمثلُ توزيعَهِ الإلكترونيَّ بعدِ المجموعاتِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أرتدي النظاراتِ الواقيةَ والقفافيزَ.
- أحذرُ عندَ التعاملِ معَ المسطرةِ، فحافاتها قد ينجمُ عنها الجروحُ.
- أغسلُ يديَّ عندَ الانتهاءِ منَ العملِ.

العنصر	رمزه	عدد الذري	التوزيع الإلكتروني	عدد مستويات الطاقة	الدورة التي يقع فيها	عدد إلكترونات التكافؤ	المجموعة التي يقع فيها

3. **استخدم البيانات:** أملأ جدول البيانات بالمعلومات الخاصة بالعنصر، من خلال صورة التوزيع الإلكتروني للعنصر؛ لاستخدامها في تحديده.

4. **لاحظ العمودين 5، 7 من الجدول، وأحدد الدورة التي يقع فيها ذلك العنصر ومجموعته.**

5. **أتوقع:** أستعين بالبيانات التي توصلت إليها في الجدول، وصورة الجدول الدوري التي زوّدناها / زوّدتنى بها المعلم / المعلمة؛ لتحديد هوية العنصر الذي بحوزتي صورة لتوزيعه الإلكتروني، ثم أكتب اسمه ورمزه في جدول البيانات وعلى البطاقة أيضاً.

6. أكرر الخطوات السابقة لعنصر آخر.

التحليل والاستنتاج:

1. أحدد العدد الذري لهذه العناصر.

2. **أفسر** كيف حددت إلكترونات التكافؤ لهذه العناصر.

3. أوضح الدورة التي تقع فيها هذه العناصر.

4. أوضح المجموعة التي تقع فيها هذه العناصر.

5. **استنتج** كيف حددت هوية هذه العناصر.

التواصل



أتواصل: أشارك زميلي / زميلاتي في نتائجي وتقعاتي، وأبين سبب الاختلاف إن وجد.

مراجعة الوحدة

1. أكتب المفهوم المناسب لكل جملة من الجمل الآتية:

1. يُسمى أصغر جسيم في المادة غير قابل للتقسيم بالطريق الفيزيائية والكيميائية البسيطة:).
2. يُسمى الحيز الكثيف المتناهي في الصغر الذي يوجد في مركز الذرة:).
3. يمثل عدد البروتونات الموجودة في داخل نواة أي ذرة:).
4. يُسمى المخطط الذي طور ونظم العناصر فيه تنظيماً مرتبًا ومتسللاً:).
5. يطلق على المناطق الموجودة حول نواة الذرة والتي توجد فيها الإلكترونات:).
6. يُسمى النموذج الذي يكون فيه رمز العنصر محاطاً بنقاط تمثل عدد الإلكترونات التكافؤ الموجودة في مستوى الطاقة الخارجي فقط لذرة ذلك العنصر:).

2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. تُسمى ذرات العنصر نفسه التي تحتوي نواها على أعداد نيوترونات مختلفة:

- أ) البروتونات
ب) النظائر
ج) الإلكترونات
د) الأيونات

2. الجسيمات التي يحدد عددها العدد الذري لأي عنصر هي:

- أ) النيوترونات
ب) البروتونات
ج) الإلكترونات التكافؤ
د) الأيونات السالبة

3. يمكن تحديد الدورة التي يقع فيها أي عنصر من خلال معرفة عدد:

- أ) الإلكترونات التكافؤ
ب) مستويات الطاقة
ج) النيوترونات
د) العدد الكتلي

4. يمثل العدد الكتلي لأي ذرة عدد:

- أ) البروتونات
ب) النيوترونات
ج) الإلكترونات
د) البروتونات والنيوترونات

مراجعة الوحدة

5. الجسيمات التي توجد داخل نواة ذرة أي عنصر هي:

- (أ) البروتونات فقط
(ب) النيوترونات فقط
(ج) البروتونات والنيوترونات
(د) الإلكترونات فقط

6. في الجدول الدوري الحديث، رتب العناصر فيه وفقاً لازدياد:

- (أ) كتلها الذرية
(ب) أعدادها الذرية
(ج) أعداد نيوتروناتها
(د) أعداد أيوناتها

7. العناصر الصلبة، اللمعة، القابلة للتشكيل، الموصولة للحرارة والكهرباء، الموجودة في الجانب

الأيسر من الجدول الدوري هي:

- (أ) الفلزات
(ب) اللافزات
(ج) أشباه الفلزات
(د) العناصر النبيلة

8. يمكن تحديد المجموعة التي يقع فيها أي عنصر من خلال معرفة عدد:

- (أ) النيوترونات
(ب) إلكترونات التكافؤ
(ج) النظائر
(د) الأيونات

9. تسمى العناصر التي تمتلك مستويات طاقة خارجية مكتملة:

- (أ) الفلزات
(ب) اللافزات
(ج) أشباه الفلزات
(د) الغازات النبيلة

10. الذرة التي يمكن أن تكون أيوناً موجباً، وفقاً لتركيب لويس هي:



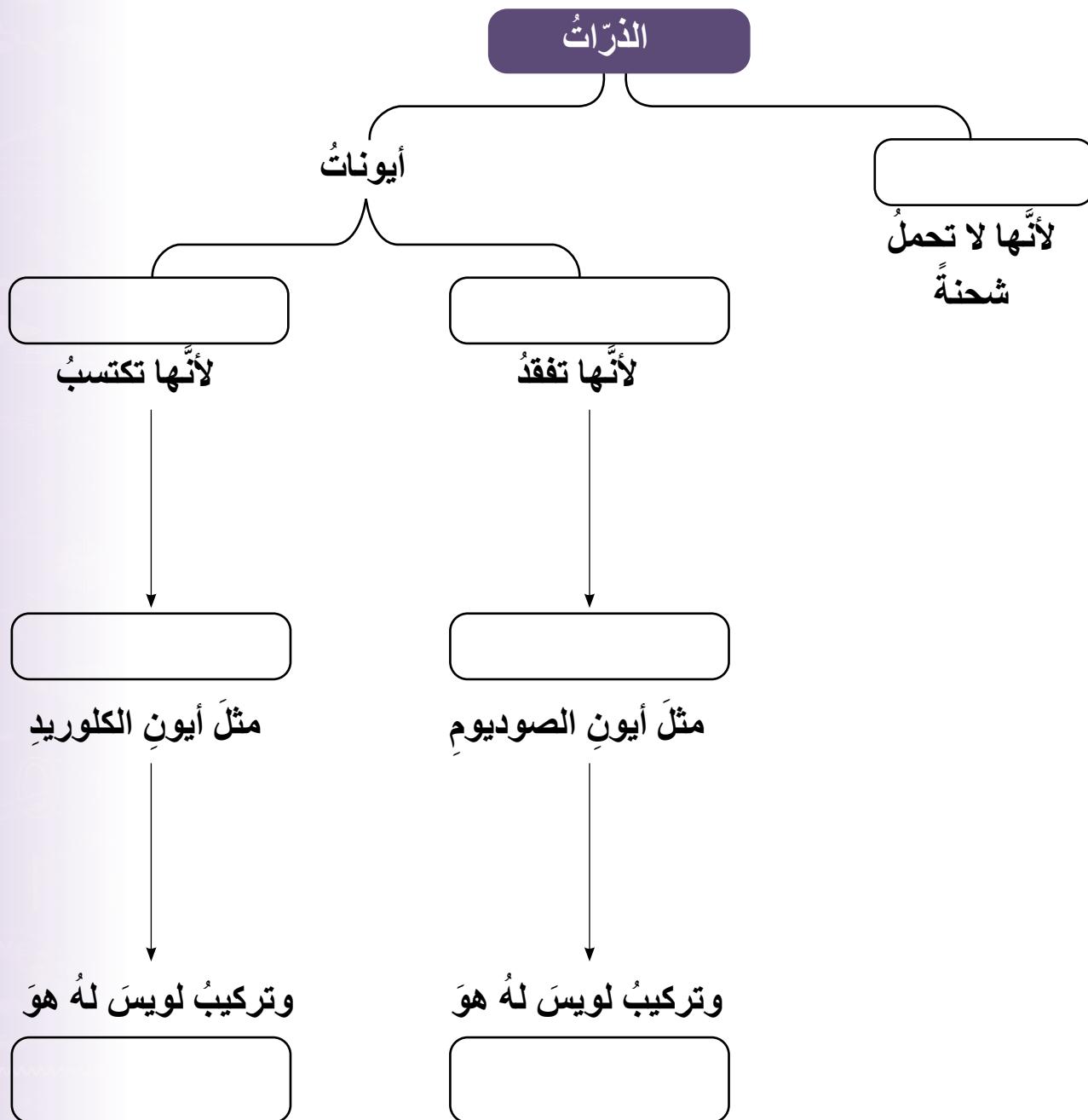
(ب) 



مراجعة الوحدة

3. المهارات العلمية:

أكمل خريطة المفاهيم الآتية:



مراجعة الوحدة

4. **أصنف** المواد الافتراضية (أ، ب، ج، د، هـ) الآتية إلى فلزٌ أو لافلزٌ أو شبه فلزٌ، مستعيناً بالمعلومات الواردة في الجدول الآتي:

المادة	المعلومة	فلزٌ / لافلزٌ / شبه فلزٌ
أ	لامعة، وصلبة، وقابلة للتشكيل على هيئة صفات وأسلاك.	
ب	خصائصها متوسطة بين الفلزات واللافلزات	
ج	غازية، والصلبة منها هشة	
د	موصلة جيدة للحرارة والكهرباء	
هـ	موصلة للحرارة والكهرباء بدرجة أقل من الفلزات	
و	ردية التوصيل للحرارة والكهرباء	

5. **أفسر** لماذا اكتُشفت النيوترونات بعد الإلكترونات والبروتونات.

6. **استخدم الأرقام:** أحسب عدد النيوترونات الموجودة في نواة ذرة متعادلة لأحد العناصر إذا كان عددها الكتلي يساوي 35، وعدد إلكتروناتها يساوي 17.

7. **توقع** أسباب ترتيب العلماء العناصر على هيئة مصفوفة منظمة ومرتبة سميت الجدول الدوري.

8. أكمل الجدول الآتي:

رمز العنصر	عدد الذري	التوزيع الإلكتروني	عدد مستويات الطاقة	الدوره التي يقع فيها	عدد إلكترونات التكافؤ	المجموعة التي يقع فيها
D	13					
C	10					
B	7					
A	2					

9. **السبب والنتيجة:** ما سبب تسمية عناصر المجموعة الثامنة بالغازات النبيلة.

مراجعة الوحدة

10. **استنتاج** أي العناصر الافتراضية (Z_{14} , Y_{10} , X_3) الآتية يُعد عنصراً مستقراً، لماذا؟
11. **استنتاج** لماذا تميل الذرات إلى تكوين الأيونات.
12. **توقع** تركيب لويس النقطي للذرة المتعادلة للعنصر الافتراضي (W_{17})، وتركيب لويس للأيون الذي سوف يتكون منها.

الوحدة

3

ميكانيكا الموائع
Fluids Mechanics



أبحث في المصادر المتنوعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

- **التاريخ:** يُعدُّ أرخميدس من أهم علماء العصور القديمة، وله أبحاث في مجالات عدّةٍ من أبرزها «قاعدة أرخميدس»، التي ترتبط بقصةٍ يعتقد أنها وراء اكتشافه هذه القاعدة. أبحث في مصادر المعرفة المتاحةٍ لدىَّ، وأكتب مقالاً يتضمن نبذةً عنِّ الفترة الزمنية التي عاش فيها أرخميدس، والقصة المرتبطة باكتشافه القاعدة المعروفة باسمِه.
- **المَهْنُ:** يمارس بعض الناس الغوص تحت سطح الماء بوصفه رياضةً للاستمتاع بالبيئة البحريَّة، ويمكن أن يكون الغوص أيضاً عملاً احترافياً بهدف إنجاز مهام محددة. أبحث في مصادر المعرفة المتاحةٍ لدىَّ عن مهنة الغوص، وأعدُّ تقريراً عنها يتضمن الصعوبات التي تواجه الغواصَ وكيفيَّة التغلُّب عليها.
- **التقنيَّة:** تُستخدم الروافع الهيدروليكيُّة لرفع الأجسام الثقيلة، وتُعدُّ تطبيقاً عملياً على قاعدةِ باسكال. أبحث في مصادر المعرفة المتاحةٍ لدىَّ، وشبكة الإنترنت مستخدماً الكلمات المفتاحية *hydraulic projects with syringes* وأعمل نموذجاً لرافعة هيدروليكيَّة.

السد



أبحث في شبكة الإنترنت عن أنواع السدود الموجودة في الأردن وتوزيعها، والشروط الواجب اتباعها عند بناء السدود، واحتياطات السلامة الموجودة فيها. وأكتب تقريراً أعرضه على زملائي / زميلاتي.

الفكرة العامة:

توصّل العلماء إلى قوانين ومبادئ تصف خصائص المواقع، أسهمت في تفسير كثير من الظواهر الطبيعية، وصناعة أدوات مفيدة للإنسان.

الدرس الأول: الضغط

الفكرة الرئيسية: يُعدُّ الضغط مقياساً للأثر الذي تحدثه القوة على السطح الذي تؤثّر فيه، وينشأ الضغط عن الأجسام الصلبة وعن السوائل والغازات.

الدرس الثاني: الكثافة والطفو

الفكرة الرئيسية: تؤثّر المواقع في الأجسام المغمورة فيها كلياً أو جزئياً بقوة دفع إلى الأعلى تُسمى قوة الطفو.

أتامّل الصورة

حبا الله تعالى الكائنات الحية بما يمكن كلاً منها من التأقلم مع بيئته. فالأسماك في أعماق المحيطات تكيفت مع ضغط الماء الهائل فوق أجسامها، والطيور ترفرف بأجنحتها لتحكم في ضغط الهواء وسرعته، فتحلّق عالياً في السماء. أمّا الإنسان فميّزه الله تعالى بالعقل، فصنع الآلات التي مكتنّة من التحلّيق في السماء والغوص في أعماق البحار.

ميكانيكا المواقع هي العلم الذي يبحث في خصائص المواقع في حالتي السكون والحركة، فكيف استفاد الإنسان من دراسته سلوك المواقع وخصائصها؟

نموذج الغواص

المواد والأدوات: قارورة بلاستيكية سعة L (2)، مشبك ورق، ماصة عصير بلاستيكية فيها جزء قابل للثنّي، مقص، ماء، كأس.

إرشادات السلامة: أحذر عند استخدام المقص.

خطوات العمل:

1. **أعمل نموذجاً:** أثني الماصة من الجزء القابل للثنّي، وأقص الأطراف لأحصل على نموذج بطول cm (2) تقريباً، ثم أثبت مشبك الورق على الماصة. هذا النموذج يمثل «الغواص» الذي ساراقب حركته داخل الماء، لاحظ الشكل (أ).



(أ)



(ب)

2. **اخبر النموذج بوضعه في كأس مملوء بالماء؛** للتأكد من أن «الغواص» يطفو، على أن يكون طرفه العلوي ملامساً لسطح الماء.

3. **أملا القارورة بالماء تماماً، وأضع فيها الغواص، وألاحظ الموضع الذي استقرَّ عنده، ثم أغلق القارورة بإحكام.**

4. **لاحظ ما يحدث للغواص عندما أضغط على جانبي القارورة بكلتا يديَّ، وأراقب حركته في الماء كما هو موضح في الشكل (ب)، وأدون ملاحظاتي.**

5. **لاحظ ماذا يحدث للغواص عندما أبعد يديَّ عن القارورة، وأدون ملاحظاتي.**

6. **لاحظ حركة الغواص بتكرار الضغط على القارورة وإفلاتها، ثم أدون ملاحظاتي.**

التفكير الناقد: كيف يتغير مقدار قوة الطفو المؤثرة في الغواص عند الضغط على القارورة.



ما الضغط؟ What is Pressure?

عندما أمشي على أرضٍ رمليةٍ تغوص قدماي في الرمال، في حين يسير الجمل مسافاتٍ طويلةً فوق رمال الصحراء دون أن تغوص أقدامه، فكيفَ يتمكّن من السير على الرمل؟ ألاحظ الشكل (1).

عندما أقف على سطح صلبٍ فإنَّ وزني يمثلُ قوةً تؤثُّ عمودياً في مساحةِ السطح الذي أقفُ عليه، ينشأ عنها ضغطٌ أحسبُه بقسمةِ القوة (وزني) على مساحةِ السطح الذي أثرتْ فيه هذه القوة. ويُعرفُ **الضغط** بأنه القوة العمودية المؤثرة (F) لكل وحدة مساحة (A) وأحسبه عن طريق العلاقة الآتية:

$$P = \frac{F}{A}$$

وتبينُ هذه العلاقة أنه عند قياسِ القوة (F) بوحدة (N) والمساحة (A) بوحدة (m^2)، فإنَّ وحدة قياسِ الضغط (P) تكونُ (N/m^2)، وتُسمى بالباسكال (Pa).

الشكل (1): يتوزع وزنُ الجمل على مساحةِ أقدامه الكبيرة، فيقلُ الضغطُ الذي يسببه وزنه على الرمل.



الفكرة الرئيسية:

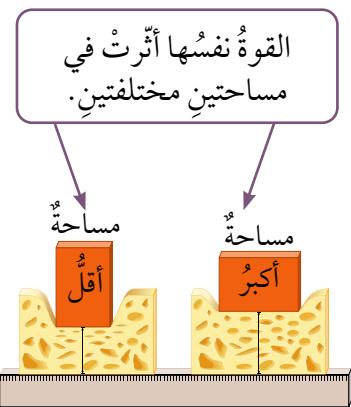
يُعدُ الضغطُ مقياساً للأثرِ الذي تُحدثُه القوةُ على السطح الذي تؤثُّ فيه، وينشأ الضغطُ عن الأُجسامِ الصلبةِ وعن السوائلِ والغازاتِ.

نتائجُ التعلم:

- أوضحَ مفهومَ الضغطِ وعلاقتهُ بالقوة.
- احسبُ الضغطَ.
- أوضحَ العواملِ المؤثرةَ في ضغطِ السائلِ عملياً.
- اذكرُ نصَّ قاعدةِ باسكالَ.
- اذكرُ نصَّ مبدأِ برنوليِ.

المفاهيمُ والمصطلحان:

Pressure	الضغط
Fluids	الموائع
Pascal's Principle	قاعدةُ باسكالَ
Bernoulli's Principle	مبدأُ برنوليِ



الشكل (2): تغوص قطعة الإسفنج أكثر عندما تؤثر القوة نفسها في مساحة أقل.

$P = \frac{F}{A}$ تبيّن العلاقة أنَ الضغط يزداد بزيادة مقدار القوة المؤثرة في مساحة ما، وينقص بنقصانها. في حين أنَ زيادة المساحة المتأثرة بقوة معينة يؤدي إلى نقصان الضغط، ونقصان المساحة يؤدي إلى زيادة الضغط الناتج عن تلك القوة، لاحظ الشكل (2).

اعتماداً على مفهوم الضغط، صنع الإنسان أدوات بمساحات سطوح مختلفة؛ بعضها ذو مساحة كبيرة عندما يتطلب الأمر ضغطاً صغيراً، وبعضها الآخر برؤوس حادة عندما يتطلب الأمر ضغطاً كبيراً.

فمثلاً، إطارات المركبات المخصصة للتنقل على سطوح الثلوج والرمال، تكون عريضة لزيادة المساحة التي يتوزع عليها وزن المركبة، فقل الضغط الناشئ عن وزن المركبة على سطح الطريق، مما يقلل من احتمالية غوصها فيه. لاحظ الشكل (3).

أمّا الدبابيس والمسامير فرؤوسها حادة، على نحو ما هو مُبيّن في الشكل (4)، وعند دفع طرف الدبوس العريض أو طريقه، تنتقل هذه القوة إلى طرفه الحاد. ونظراً إلى أنَ المساحة التي يؤثر فيها رأس الدبوس في قطعة الخشب صغيرة، فإنه ينشأ عن هذه القوة ضغط كبير يمكّن الدبوس من اختراق الخشب.



الشكل (4): ينشأ ضغط كبير عند الرأس الحاد، عند التأثير بقوّة صغيرة المقدار.

✓ **اتحقّق:** ما العلاقة بين الضغط وكل من مقدار القوة المؤثرة ومساحة السطح المتأثر؟

شخص وزنه $N = 750$ ، يتعلّم زوجين من الأحذية، مساحة سطح نعل الحذاء الواحد $m^2 = 0.03$. أحسب الضغط المؤثّر في سطح الأرض في الحالتين الآتىتين:

أ) عندما يقف الشخص على قدميه.

ب) عندما يقف على قدميه ويحمل صندوقاً وزنه $N = 60$.

الحل :

أ) عندما يقف الشخص على قدميه فإن المساحة:

$$A = 0.03 \times 2 = 0.06 \text{ m}^2$$

$$P = \frac{F}{A} \quad \text{أطبق العلاقة:}$$

$$P = \frac{750}{0.06} = 12500 \text{ Pa}$$

ب) عندما يحمل صندوقاً فإن القوة:

$$F = 750 + 60 = 810 \text{ N}$$

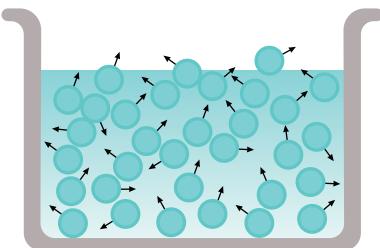
$$P = \frac{F}{A} \quad \text{أطبق العلاقة:}$$

$$P = \frac{810}{0.06} = 13500 \text{ Pa}$$

أتحقق : في المثال (١)، أحسب الضغط المؤثّر في سطح الأرض عندما يقف الشخص على قدم واحد.

الموائع Fluids

تكون قوى الترابط بين جسيمات السوائل والغازات ضعيفةً، وهذا ما يمكّنها من الجريان، لذا يطلق على السوائل والغازات اسم موائع Fluids. ومثلاً ما ينشأ ضغط عن الأجسام الصلبة، فإنَّ الموائع أيضًا ينشأ عنها ضغط، وستقتصر دراستنا على العوامل التي يعتمد عليها الضغط الناشئ عن السوائل.



الشكل (5): ضغط السائل يؤثر في جدرانوعاء الذي يحويه وقاعدته.

ضغط سائل Pressure of a Liquid

تتحرّك الجسيمات التي يتكون منها السائل حركةً مستمرةً عشوائياً في الاتجاهات كلّها، فتصطدم بالسطح الصلبة الملامسة لها، وتؤثّر فيها بقوّي عموديةٍ على نحو ما هو مُبيّن في الشكل (5)، فينشأ عن هذه القوى ضغطٌ يؤثّر في جدران وقاعدة الوعاء الذي يحوي السائل. ويؤثّر ضغط السائل أيضًا في الأجسام المغمورة فيه.

تجربة

كيف يتغيّر ضغط السائل مع تغيير العمق؟

أصواتٌ فرضيّة حول العلاقة بين ضغط السائل وعمقه.

أختبر فرضيّة:

- أغطي الثقب بالشريط اللاصق، وأملأ القارورة بالماء.
- أضع القارورة في الوعاء البلاستيكي، كي أجمع الماء المتتدفق منها.
- أنزع الشريط اللاصق بسرعة، وألاحظ اندفاع الماء من الثقب الثلاثة.
- الاحظ المسافة التي يصل إليها الماء المندفع من كل ثقب، وأدّون ملاحظاتي.

التحليل والاستنتاج:

- أفسّر الاختلاف في مقدار سرعة اندفاع الماء من الثقب الثلاثة، اعتماداً على مفهوم الضغط.
- أصدِر حكمًا في ما إذا كانت النتائج قد توافقت مع

فرضيّتي أم لا؟

المواد والأدوات: قارورة بلاستيكية بثلاثة ثقوب على ارتفاعات مختلفة على نحو ما هو مُبيّن في الشكل، شريط لاصق، ماء، ووعاء بلاستيكي عميق.

إرشادات السلامة: أحذر ألا ينسكب الماء على الأرض. (بعد الانتهاء من التجربة، استخدم الماء لري المزروعات).



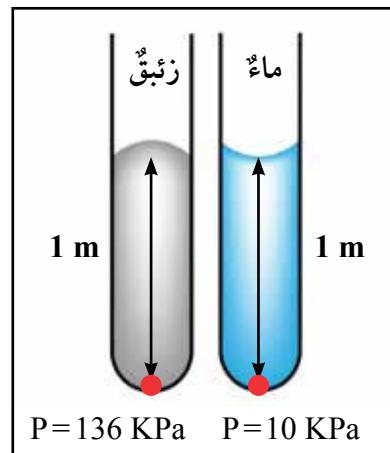
العوامل التي يعتمد عليها ضغطُ السائل

Factors that Affect The Pressure of a Liquid

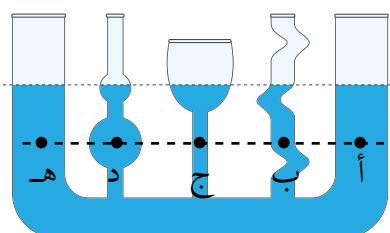
يعتمدُ ضغطُ سائلٍ عندَ نقطةٍ داخِلَهُ على عمقِها بالنسبةِ إلى سطحِ السائل، فمثلاً الجسمُ عندَ سطحِ الماءِ يتأثرُ بالضغطِ الجويِّ فقطً، أمّا تحتَ سطحِ الماءِ فيتأثرُ الجسمُ بضغطٍ إضافيًّا سببهُ وزنُ الماءِ فوقَه، ويبينُ الشكلُ (6) كيفَ يتغيَّرُ الضغطُ معَ زيادةِ العمق، حيثُ يزدادُ الضغطُ بمقدارِ Pa (10^5) لكَلْ m (10) لـ m ، حيثُ يزيدُ الضغطُ بمقدارِ 136 KPa في 1 m ، بينما يزيدُ الضغطُ بمقدارِ 10 KPa في 1 m .

ويزيدُ ضغطُ السائلِ أيضًا بزيادةِ كثافته، فمثلاً كثافةُ الزئبقِ تعادلُ تقريبًا (13.6) ضعفَ كثافةِ الماءِ؛ وهذا يعني أنَّ الضغطَ عندَ نقطةٍ على عمقِ m (1) في الزئبقِ أكبرُ بمقدارِ (13.6) مرَّةً منَ الضغطِ عندَ نقطةٍ على العمقِ نفسهِ في الماءِ. ألا حظُ الشكلَ (7).

ويكونُ ضغطُ السائلِ متساوياً عندَ النقاطِ التي تقعُ في مستوىً أفقيًّا واحداً، ففي الشكل (8) يتساوى الضغطُ عندَ النقاطِ (أ، ب، ج، د، ه) لأنَّ لها العمقَ نفسهَ، بغضُّ النظرِ عنْ شكلِ الوعاءِ.



الشكلُ (7): ضغطُ الماءِ وضغطُ الزئبقِ.



الشكلُ (8): ضغطُ السائلِ عندَ عمقٍ محدَّدٍ لا يعتمدُ على شكلِ الوعاءِ.



الشكلُ (6): العلاقةُ بينَ ضغطِ السائلِ والعمقِ.

قاعدة باسكال Pascal's Principle

تمكنت عام 2012م غواصة اسمها (Deep Sea Challenger) من الوصول إلى أعماق أخدود ماريانا في المحيط الهادئ، وهي أعمق نقطة على سطح الأرض. أشرف على بناء الغواصة فريق أسترالي تمكّن من اختراع مواد جديدة تحمل ضغط الماء الهائل. أبحث في الإنترنت وأكتب تقريراً عن هذه الغواصة، وأعرضه على زملائي / زميلاتي.

الربط بالتاريخ

ولد العالم الفرنسي «بليز باسكال» عام 1623م، وبرع في علوم عدّة منها علم الفيزياء. أبحث عن دور العالم باسكال في تطور علم المواقع، وألخص ما توصلت إليه في مقالة، وأشارك فيها زملائي / زميلاتي.

أبحث

تُستخدم الأنظمة الهيدروليكيّة في تطبيقات عدّة. أبحث عن معنى الكلمة Hydraulic، وأعد عرضاً تقديميّاً أستعرض فيه أمثلةً من الحياة تُستخدم فيها الأنظمة الهيدروليكيّة.

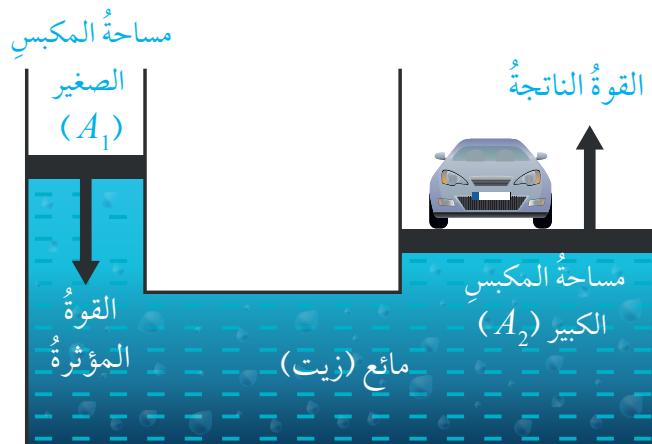
تنص قاعدة باسكال Pascal's Principle على أنَّ «المائع المحصور عندما يتعرّض لضغطٍ إضافيٍ ناشئ عن قوّةٍ خارجيةٍ فإنَّ هذا الضغط ينتقل إلى أجزاء المائع جميعها بالمقدار نفسه». وتُعدُّ الرافعه الهيدروليكيه المبينه في الشكل (9)، إحدى الأدوات المهمّة التي تعتمد في عملها على مبدأ باسكال. عندما تؤثّر قوّةٌ صغيره (F_1) في المكبس الصغير ذي المساحة (A_1) ينشأ ضغطٌ إضافيٌ ينتقل كله إلى أجزاء السائل (الزيت) جميعها، بحيث يزداد ضغطُ كل جزءٍ من أجزاء السائل بمقدار الضغط الإضافي نفسه، ووفقاً لمبدأ باسكال، فإنَّ هذا الضغط الإضافي سينتقل إلى المكبس الكبير ذي المساحة (A_2) مؤثراً فيه بقوّة (F_2) فيرتفع إلى الأعلى.

$$\text{ومن العلاقة } \frac{F}{A} = P \text{ يمكن التوصل إلى أن:}$$

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

وبإعادة ترتيب العلاقة الرياضية السابقة لحساب (F_2):

$$F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$$



الشكل (9): الرافعه الهيدروليكيه.

أتحقق: أقارن بين المكبسين الصغير والكبير في الرافعة الهيدروليكيَّة، من ناحية مقدار كل من الضغط والقوة المؤثرة في كليهما.

تبين هذه العلاقة أنَّه عندما تكون مساحة المكبس الكبير (10) ضعاف مساحة المكبس الصغير، فإنَّ مقدار القوَّة (F_2) تساوي (10) ضعاف مقدار القوَّة (F_1). وهذا يعني أنَّ الضغط الإضافيَّ الذي يتتَّصلُ عبر أجزاء السائل ينتُج عنْه قوَّة تؤثِّر في المكبس الكبير مقدارُها أكبرُ منَ مقدار القوَّة المؤثرة في المكبس الصغير.

مثال 2

في رافعة هيدروليكيَّة إذا كانت مساحة سطح المكبس الصغير (0.2 m^2) ومساحة سطح المكبس الكبير (0.8 m^2)، فما مقدار القوَّة اللازِم التأثيرُ بها في المكبس الصغير لرفع سيارة وزنُها N (12000).

الحلُّ:

$$\frac{F_2}{A_2} = \frac{F_1}{A_1}$$

$$\frac{12000}{0.8} = \frac{F_1}{0.2} =$$

$$F_1 \times 0.8 = 12000 \times 0.2 \\ F_1 = 3000 \text{ N}$$



أفكُر
أتعرَّفُ للأجزاء الرئيسيَّة للمحقن الطبيِّ، وأصفُ مبدأ عمله اعتمادًا على مفهوم الضغط ومبدأ باسكال.

مبدأ برنولي Bernoulli's Principle

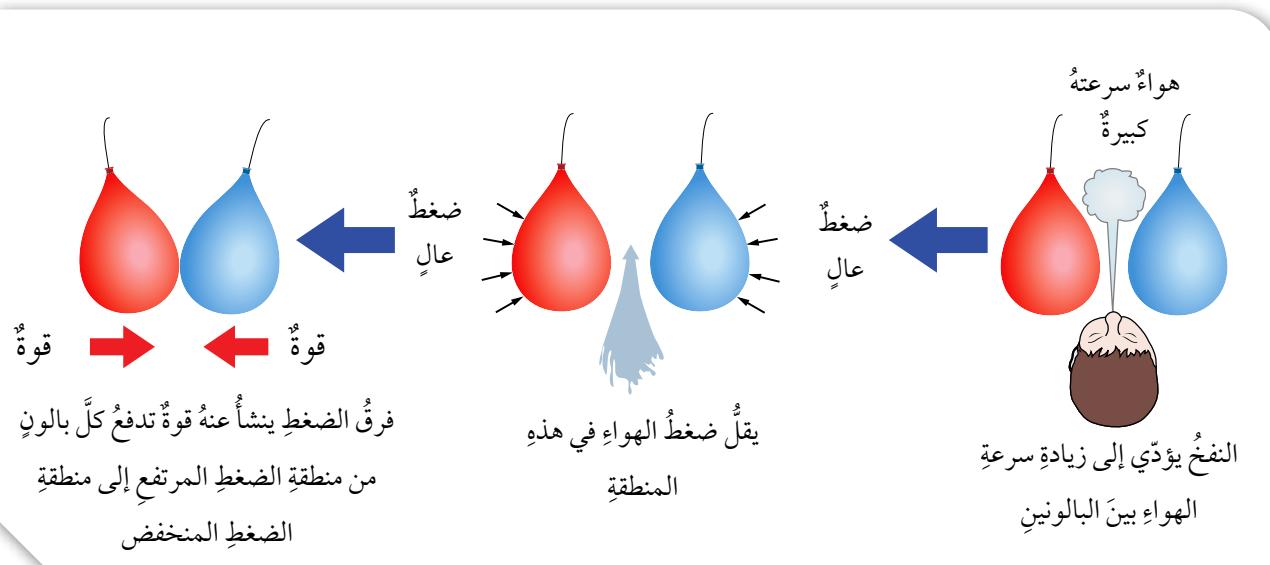
عندما أنفخ بينَ بالونينِ منفوخيَنِ معلقَيْنِ رأسياً على نحوِ ما هو مبيَّنُ في الشكل (10) ألا حظُ اقترابَ البالونينِ بعضِهما من بعضٍ، فكيفَ أفسِّرُ ذلك؟

يمكنُ فهمُ سلوكِ الموائعِ المتحركةِ بالاستعانةِ بمبدأِ توصيلِ إليهِ العالمُ السويسريُّ «دانييل برنولي» يوضحُ العلاقةَ بينَ ضغطِ المائعِ وسرعتهِ، فقدْ توصلَ برنولي إلى أنَّ السوائلِ التي تتحرَّك بسرعةٍ أكبرَ ينشأُ عنها ضغطٌ أقلَّ منَ الضغطِ الناشئِ عنِ السوائلِ التي تتحرَّك بسرعةٍ أقلَّ، وينطبقُ هذا المبدأُ على الغازاتِ أيضاً. ويمكنُ التعبيرُ عنْ هذهِ النتيجةِ التي تُعرفُ بـ **مبدأً برنولي Bernoulli's Principle** بالعبارةِ الآتيةِ: «ضغطُ المائع يقلُّ عندما تزيدُ سرعتهُ».

بالرجوعِ إلى البالونينِ، فإنَّ النفخَ في الحيزِ بينَهما يؤدِّي إلى زيادةِ سرعةِ الهواءِ في تلكِ المنطقةِ، فيقلُّ ضغطُ الهواءِ مقارنةً بالضغطِ في المناطقِ الأخرىِ المحيطةِ بالبالونينِ، ألا حظُ الشكل (11)، لذا يتعرَّضُ كلُّ بالونٍ إلى فرقٍ في الضغطِ على جانبيِّهِ، ينشأُ عنهُ قوةٌ تدفعُ البالونَ منْ منطقةِ الضغطِ المرتفعِ إلى منطقةِ الضغطِ المنخفضِ، فيقتربُ البالونانِ بعضُهما منْ بعضٍ.

الشكل (10): عندما أنفخُ بينَ
البالونينِ يقتربانِ.

الشكل (11): تفسيرُ اقترابِ البالونينِ
باعتتمادِ على مبدأً برنولي.

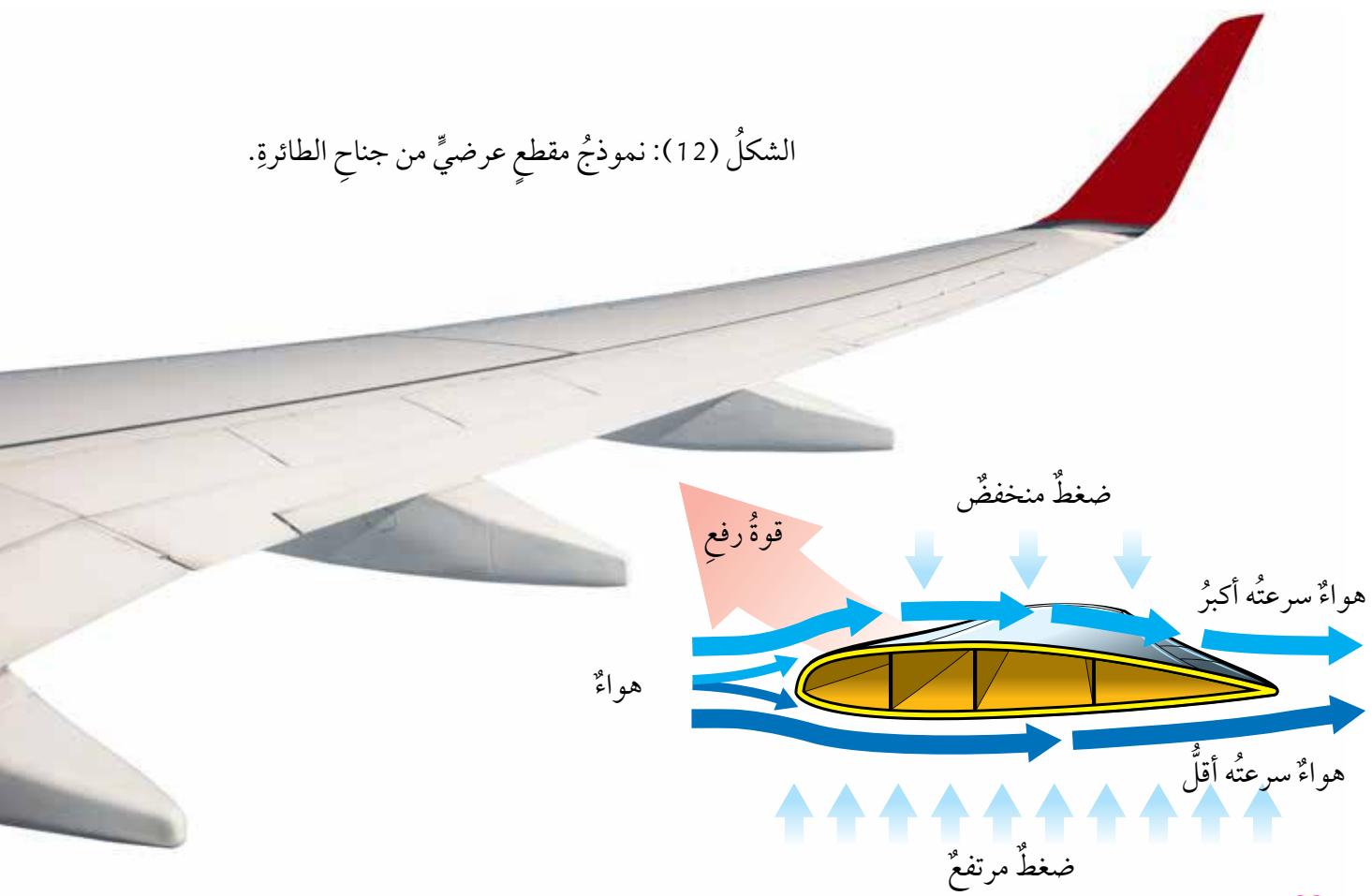


ولمبدأ برنولي تطبيقات عدّة منها تصميم جناح الطائرة، إذ يتحكم في طيران الطائرة عوامل عدّة، لكنَّ الفكرة الرئيسة تتلخص في شكل الجناح المُنْحني، إذ يُصمّم الجناح على أن يكون انحناؤه من الأعلى أكبر من الأسفل. والشكل (12) يبيّن نموذجاً لقطعٍ عرضيٍّ من جناح الطائرة.

هذا التصميم يجعل الهواء يتحرك بسرعتين مختلفتين عند مروره فوق الجناح وأسفله. فتكون سرعة الهواء فوق الجناح أكبر من سرعته أسفل الجناح، ووفقاً لمبدأ برنولي، فإنَّ زيادة سرعة جريان المائع تؤدي إلى نقصان ضغطه، فيتولد فرق في الضغط بين أسفل الجناح وأعلاه ينشأ عنده قوة رفع إلى الأعلى تتغلب على قوة الوزن إلى الأسفل فترتفع الطائرة.

يهمُّ الباحثون/ الباحثات في مجال الطيران ومنهم وكالة الفضاء الأمريكية NASA، بدراسة علم ديناميكا الهواء (Aerodynamic)، وهو العلم الذي يبحث في حركة الأجسام عبر الهواء، سواءً أكان الجسم طائرةً أو صاروخاً أو سيارةً أو حتى طائرةً ورقيةً. ولاختبار نماذج المركبات المختلفة التي يسعون إلى تطويرها، يستخدم الباحثون نموذجاً يُعرف باسم «Wind Tunnel». أبحث في الإنترنت عن مبدأ عمله، وأكتب تقريراً أستعرض فيه أشكاله وأوضح أهميَّته.

الشكل (12): نموذج مقطعٍ عرضيٍّ من جناح الطائرة.

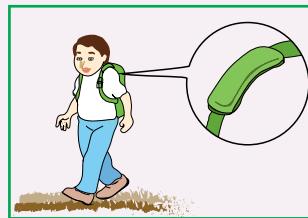


مراجعةُ الدرس

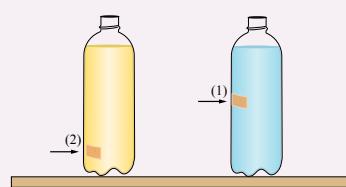
1. الفكرةُ الرئيسيةُ: أوضّح مفهومَ الضغطِ وعلاقتهُ بالقوة.
2. أذكُر عاملينِ يعتمدُ عليهما مقدارُ ضغطِ السائلِ عندَ نقطةٍ داخلَه.
3. أفسّر كلاً ممّا يأتي:
 - أ) إضافةُ الوسادةِ المبيّنةِ في الشكلِ (أ) إلى حقيقةِ الظاهرِ.
 - ب) تطويرُ أجزاءٍ منْ سقفِ الكوخِ المبيّنِ في الشكلِ (ب) عندَ هبوبِ رياحِ قويةٍ.



الشكلُ (ب).



الشكلُ (أ).



4. التفكيرُ الناقدُ: أجرى مجموعَةٌ منَ الطلبةِ تجربةً استخدموها فيها قارورَتينِ متماثلَتِينِ مثقوبَتِينِ كما في الشكلِ. غطّى الطلبةُ الثقبَينِ بلاصقٍ، وسَكَبَا كميةً منَ الماءِ في القارورةِ الأولى وكميةً منَ الزيتِ النباتيِّ في القارورةِ الثانيةِ.

- أ) علامَ يدلُّ اندفاعُ السائلينِ منَ الثقبَينِ عندَ إزالةِ اللاصقِ؟
 - ب) استخدمَ الطلبةُ الماءَ والزيتَ بهدفِ التوصلِ إلى علاقةٍ بينَ ضغطِ السائلِ وكثافتهِ، فهلْ ضبطَ الطلبةُ المتغيراتِ بصورةٍ صحيحةٍ للتوصُّلِ إلى نتائجٍ مقبولةٍ علميًّا؟
- أفسّرُ إجابتي.

تطبيقُ الرياضيات



استخدمُ الأرقامَ: يبيّنُ الشكلُ قطعةَ خشبٍ وزُنُها، وأبعادُها $40\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 10\text{ cm}$. أحسبُ أكبرَ وأقلَّ ضغطٍ يمكنُ أنْ تُحدِّثَهُ هذهِ القطعةُ عندَ وضعِها على سطح طاولةٍ أفقيةً.

الفكرة الرئيسية:

تؤثر المواقع في الأجسام المغمورة فيها كلياً أو جزئياً بقوة دفع إلى الأعلى تسمى قوة الطفو.

نتائج التعلم:

- أوضح المقصود بالكثافة والطفو.
- أحسب كثافة أجسام صلبة متقطمة الشكل، وكثافة سوائل.
- اذكر نص قاعدة أرخميدس.
- أفسر ظواهر طبيعية باستخدام قاعدة أرخميدس.

المفاهيم والمصطلحات:

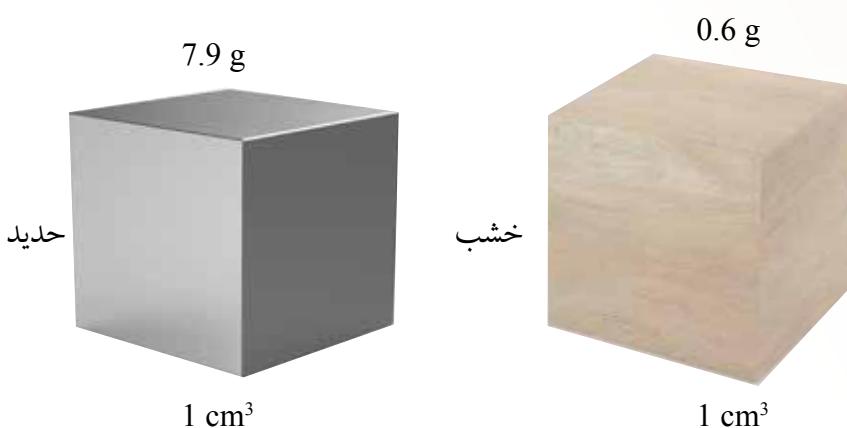
- الكثافة
- Buoyant Force قوة الطفو
- قاعدة أرخميدس Archimedes' Principle

تعبر الكثافة Density عن مقدار الكتلة (m) لكل وحدة حجم (V) من المادة، وتحسب باستخدام العلاقة الآتية:

$$D = \frac{m}{V}$$

تقاس الكثافة في النظام الدولي للوحدات بوحدة (kg/m^3), ويمكن التعبير عنها بوحدات أخرى منها (g/cm^3).

تعد الكثافة خاصية مميزة للمادة؛ فهي تختلف من مادة إلى أخرى، وتكون ثابتة للمادة الواحدة. فمثلاً كثافة الحديد أكبر من كثافة الخشب؛ لأن الجسيمات المكونة للحديد مختلفة عن الجسيمات المكونة للخشب، فيكون مقدار كتلة الحديد في حجم معين أكبر من مقدار كتلة الخشب في الحجم نفسه. لاحظ الشكل (13).



الشكل (13): تختلف الكثافة باختلاف نوع المادة.

أفخر
يختلف ترتيب جسيمات المادة في الحالة الصلبة عنها في الحالة السائلة. أرسّم شكلين يعبران عن ترتيب جسيمات المادة في الحالتين الصلبة والسائلة، وأوضح من خلالهما لماذا تكون المواد الصلبة عادةً أكبر كثافة من السوائل.

تُحدّد كثافة جسم ما إذا كانَ سيطفو عندَ وضعه في سائلٍ معينٍ أم سينغمُر؟ فالجسامُ التي تكونُ كثافتها أكبرَ منْ كثافة السائلِ تنغمُرُ فيه، والأجسامُ التي تكونُ كثافتها أقلَّ منْ كثافة السائلِ تطفو على سطحِه. كذلك فإنَّ السوائلَ المختلفةَ يترتبُ بعضُها فوقَ بعضٍ وفقاً لكتافاتها، فالزيتُ مثلاً يطفو على سطحِ الماءِ لأنَّ كثافته أقلُّ منَ كثافةِ الماءِ. لاحظُ الشكلَ (14). وتُقاسُ كثافةُ السوائلِ عملياً باستخدامِ أداةٍ تُسمَّى الهيدروميتراً. لاحظُ الشكلَ (15).



الشكلُ (15): أداةُ الهيدروميتِ لقياسِ كثافةِ السوائلِ.



الشكلُ (14): الاختلافُ في كثافةِ الأجسامِ يجعلُها تطفو أو تنغمُرُ.

الربطُ بالبيئةِ

الزيتُ المتسرّبُ منَ السفنِ وناقلاتِ النفطِ لهُ آثارٌ سلبيَّةٌ على الحياةِ البحريَّةِ. ولما كانَ الزيتُ أقلَّ كثافةً منْ كثافةِ الماءِ فإنهُ يطفو على السطحِ مكوِّناً بقعةً، وهذا يسهلُ على المختصينِ / المختصاتِ محاصِرَته للخلصِ منهُ. وأحدُ الحلولِ المتبعَةِ يكونُ بإحاطةِ البقعةِ "بحاجزٍ عائمٍ" منْ موادٍ تطفو على سطحِ الماءِ.

أتحققُ: عندما أضعُ مكعباً منَ الجليدِ في كأسٍ فيها ماءٌ يطفو على سطحِ الماءِ، فما الذي أستَتَّجُهُ عنْ كثافةِ الجليد؟



تجربة

حساب كثافة أجسام مختلفة

المواد والأدوات: قطعة خشب منتظم الشكل، حجر صغير، ماء، زيت، مخبر مدرج، مسطرة، ميزان إلكتروني.

إرشادات السلامة: أحذر من انسكاب السوائل على الأرض.

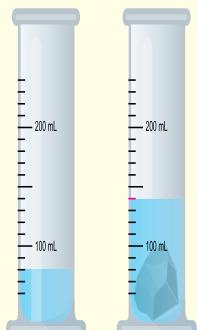
خطوات العمل:

أولاً: حساب كثافة جسم منتظم الشكل

1. أقيس كتلة قطعة الخشب بوضعها على الميزان.

2. أقيس أبعاد القطعة (الطول والعرض والارتفاع)، ثم أحسب حجمها باستخدام العلاقة: $V = L \times W \times H$.

3. استخدم الأرقام: أحسب كثافة الخشب بقسمة الكتلة على الحجم، وأدون النتيجة.



ثانياً: حساب كثافة جسم غير منتظم الشكل

1. أقيس كتلة الحجر بوضعه على الميزان.

2. أقيس: أسكب كمية من الماء في المخبر المدرج، وأقرأ حجم الماء، ثم أضع الحجر وأقرأ حجم الماء بعد وضعه، على نحو ما هو مبين في الشكل.

3. استخدم الأرقام: أحسب حجم الحجر (الفرق بين القراءتين اللتين سجلتهما في الخطوة السابقة).

حساب حجم جسم غير منتظم الشكل.

4. استخدم الأرقام: أحسب كثافة الحجر.

ثالثاً: حساب كثافة سوائل مختلفة

1. أقيس كتلة المخبر المدرج الفارغ، ثم أسكب الماء فيه وأقيس كتلة الماء والمخبر.

2. استخدم الأرقام: أحسب كتلة الماء وتساوي (كتلة الماء والمخبر - كتلة المخبر).

3. أقيس حجم الماء بقراءة التدرج الذي يعبر عن ارتفاع الماء في المخبر.

4. استخدم الأرقام: أحسب كثافة الماء بقسمة الكتلة على الحجم، وأدون النتيجة.

5. أكرر الخطوات السابقة (1-4) لحساب كثافة الزيت.

التحليل والاستنتاج:

ما الكميات التي يلزم قياسها لحساب كثافة مادة جسم ما؟

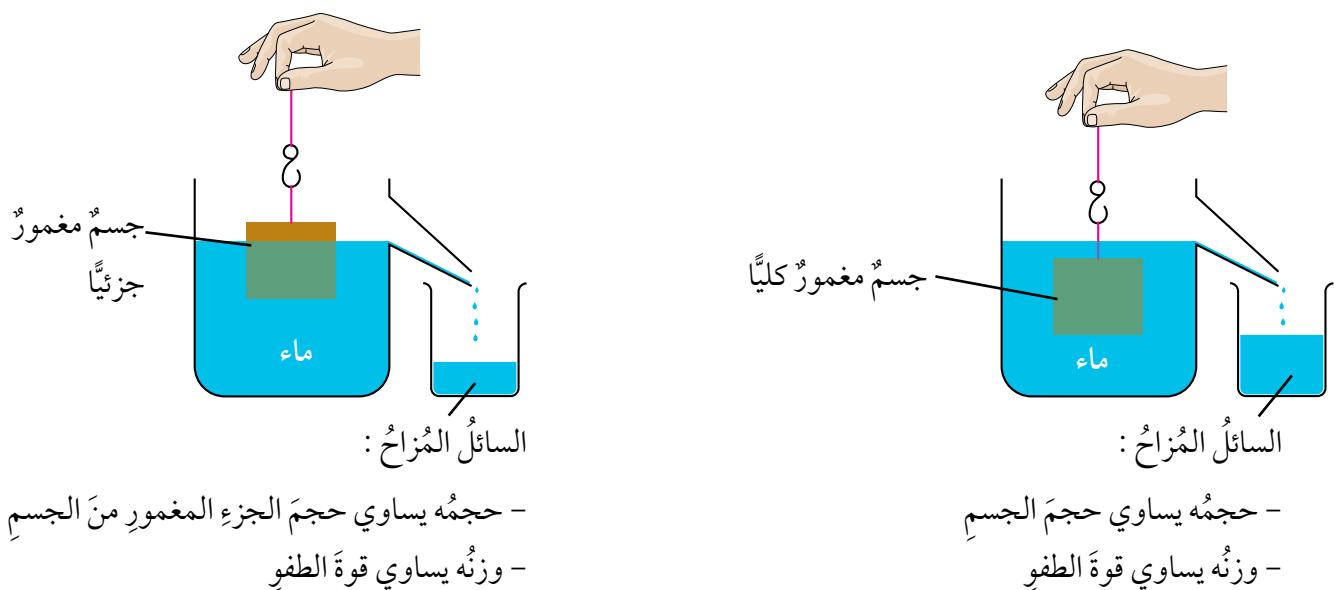
قاعدة أرخميدس Archimedes' Principle

قطعتنا نقودٍ متماثلتان
عُمرت إحداهما في الماءِ والثانيةُ
في الزيتِ، فكانَ حجمُ السائلِ
المُزاحٍ متساوياً في الحالتينِ،
لكنَّ وزنَ الماءِ المُزاحِ أكبرٌ
من وزنِ الزيتِ المُزاحِ. كيفَ
أفسرُ هذا الاختلاف؟ وفي أيِّ
السائلينِ تتأثرُ قطعةُ النقودِ بقوةِ
طفوٍ أكبر؟

درستُ في صفوفٍ سابقةٍ أنَّ العالمَ أرخميدس توصلَ إلى أنَّ
الأجسامَ المغمورةَ كلياً أو جزئياً في مائعٍ تتأثرُ بقوةِ دفعٍ إلى الأعلى
تُسمى قوة الطفو Buoyant Force، فكيفَ تمكَّنَ أرخميدسُ منْ
حسابها؟

لاحظَ أرخميدسُ أنَّ الجسمَ المغمورَ كلياً أو جزئياً في
سائلٍ يُزيلُ كميةً منَ السائلِ تكافئُ الحيزَ الذي يشغلُه في
السائلِ؛ فحجمُ السائلِ المُزاحٍ يساوي حجمَ الجزءِ المغمورِ
منَ الجسمِ في السائلِ، أمّا وزنُ السائلِ المُزاحِ فيكونُ مساوياً
لقوةِ الطفو.

تُعرفُ هذهِ النتيجةُ بقاعدةِ أرخميدس Archimedes' Principle وتنصُّ على أنَّ الأجسامَ المغمورةَ كلياً أو جزئياً في مائعٍ تتأثرُ بقوةِ طفو (F_B) تساوي وزنَ المائعِ المُزاحِ (F_{g_f}). الاحظُ الشكلَ (16).



الشكلُ (16): قاعدةُ أرخميدس.

العلاقة بين قوة الطفو والوزن للأجسام المغمورة في سائل

Relationship between Weight and Buoyant Force

عند وضع أجسام من مواد مختلفة في السائل نفسه وتركها حرة، فإن العلاقة بين قوة الطفو وزن الجسم تحدد الموضع الذي يستقر عنده الجسم داخل السائل، لا يلاحظ الشكل (١٧). ويمكن تصنيف سلوك الأجسام إلى الحالات الآتية:

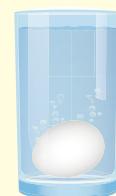
١. جسم كثافته أكبر من كثافة السائل: عند تركه حرّا يهبط إلى الأسفل ليستقر في القاع، وتكون قوة الطفو المؤثرة فيه أقل من وزنه.
٢. جسم كثافته مساوية لكتافة السائل: عند تركه حرّا يبقى معلقا في السائل، وتكون قوة الطفو المؤثرة فيه متساوية لوزنه.
٣. جسم كثافته أقل من كثافة السائل: عند تركه حرّا يتحرك إلى الأعلى ويستقر على السطح (يطفو) على أن يكون جزء منه مغمورا في السائل، وتكون قوة الطفو متساوية لوزنه.

أفخر
أجرت طالبة تجربة استخدمت فيها كأسين، إحداهما فيها ماء عذب، والأخرى فيها ماء مالح، والشكل يبيّن النتيجة التي حصلت عليها الطالبة عندما وضعت البيضة نفسها في الكأس الأولى، ثم في الكأس الثانية.

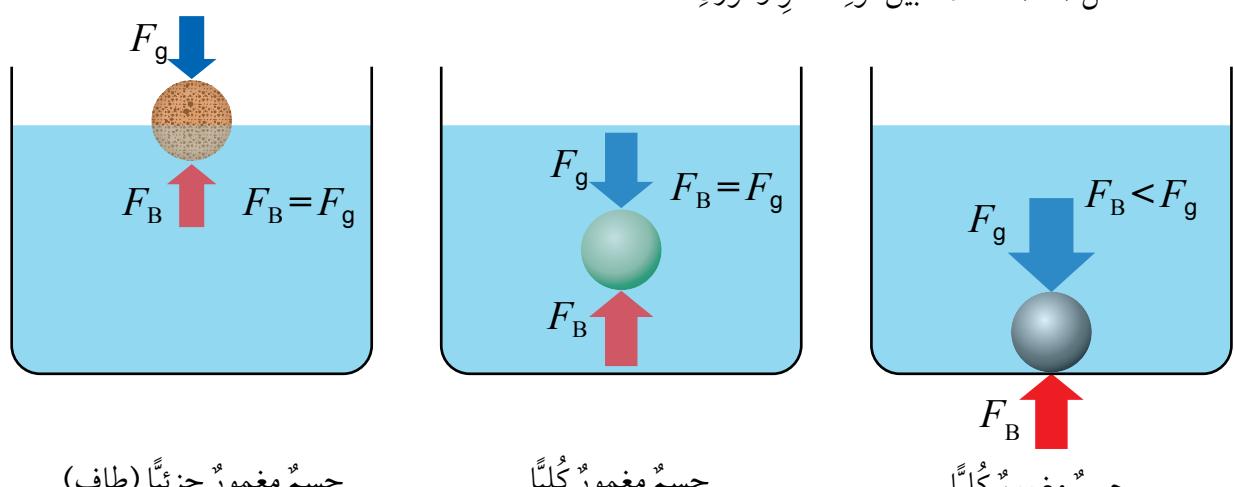
(كتافة الماء المالح أكبر من كثافة الماء العذب)

- **توقع:** أي الكأسين يوجد فيها الماء المالح؟

- **استنتاج:** العلاقة بين قوة الطفو وكثافة السائل.



الشكل (١٧): العلاقة بين قوة الطفو والوزن.

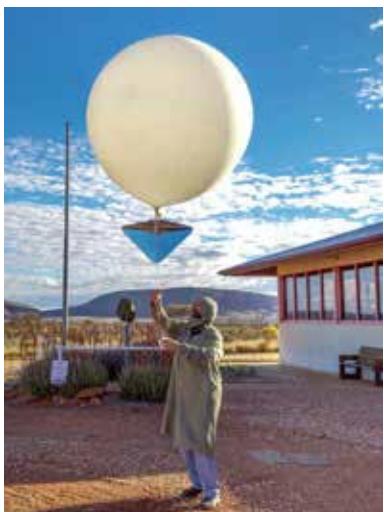


تطبيقات عملية على قوة الطفو

Applications of Buoyant Force



الشكل (18): وزن ماء البحر المزاح يساوي وزن السفينة.



الشكل (19): بالونات الطقس.

تتأثر السفينة التي تطفو على سطح الماء بقوتين رأسيتين هما: الوزن للأسفل وقوة الطفو للأعلى، ونظرًا إلى أنها متزنة فإن هاتين القوتين تكونان متساوietين في المقدار. ولما كانت قوة الطفو تساوي وزن السائل المزاح، فهذا يعني أن وزن الماء الذي تزيحه السفينة يساوي وزنها، لاحظ الشكل (18).

تشاً قوة الطفو أيضًا في الغازات، ومن التطبيقات العملية عليها بالونات الطقس. يُملأ البالون بغاز الهيليوم وهو غاز كثافته أقل من كثافة الهواء. يتآثر البالون بقوة طفو إلى الأعلى أكبر من وزنه، فيرتفع البالون ويصل إلى طبقات الجو العليا، وعن طريق الأجهزة التي يحملها يمكن جمع معلومات عن حالة الطقس، ودرجة التلوث وغيرهما. لاحظ الشكل (19).

الربط بالเทคโนโลยيا

الخلايا الشمسية الطافية (Floating Solar Panels) هي تكنولوجيا حديثة تعتمد على بناء أنظمة خلايا شمسية تطفو على سطح المسطحات المائية، مثل البحيرات الطبيعية أو الصناعية. يسعى العلماء إلى تطوير هذه الأنظمة بوصفها مصدرًا بديلاً للطاقة النظيفة. أبحث في الإنترنت وأكتب تقريرًا عن مزايا هذه الأنظمة، والمعيقات التي يسعى العلماء للتغلب عليها لتطويرها.

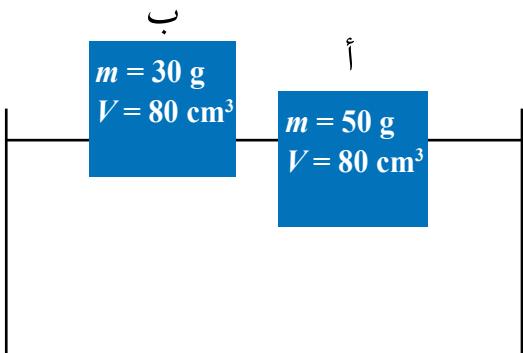
الربط بعلوم الحياة

يتميز حوت العنبر برأس كبير يمتليء بمادة زيتية. يمكن الحوت من الغوص إلى عمق قد يصل إلى (1000 m) للحصول على طعامه. ويعتقد العلماء أن المادة الزيتية في رأسه يمكن أن تحول إلى مادة صلبة فتزداد كثافة جسمه، وهذا ما يساعدُه على الغوص.

الخلايا الشمسية الطافية



مثال ١



جسمان (أ، ب) متساويان في الحجم ومن مادتين مختلفتين، يطفوان على سطح الماء على نحو ما هو مبين في الشكل.

أ) أقارن بين حجم الماء المزاح لكل من الجسمين.

ب) أحسب كثافة الجسمين، وأقارن كثافة كل جسم بكثافة الماء g/cm^3 (١).

ج) أستنتج كيف يتغير حجم الجزء المغمور من الجسم مع تغيير كثافة الجسم.

الحل

أ) لاحظ من الشكل أن حجم الجزء المغمور من الجسم (أ) في الماء أكبر من حجم الجزء المغمور من الجسم (ب)، فيكون حجم السائل الماء للجسم (أ) أكبر منه للجسم (ب).

$$D = \frac{m}{V}$$

ب) لحساب كثافة كل جسم أطبق العلاقة:

$$D = \frac{50}{80} = \frac{5}{8} = 0.625 \text{ g/cm}^3 \quad \text{كثافة الجسم (أ):}$$

$$D = \frac{30}{80} = \frac{3}{8} = 0.375 \text{ g/cm}^3 \quad \text{كثافة الجسم (ب):}$$

كثافة الجسم (أ) أقل من كثافة الماء، وكذلك كثافة الجسم (ب)، لذا يطفو الجسمان على سطح الماء.

ج) الجسم (أ) كثافته أكبر من كثافة الجسم (ب)، وحجم الجزء المغمور منه أكبر من حجم الجزء المغمور من الجسم (ب)، أي، كلما زادت كثافة الجسم زاد حجم الجزء المغمور منه في السائل.

اتحقق: ما العلاقة بين قوة الطفو والوزن للأجسام الطافية على سطح السائل؟ ✓

مراجعة الدرس

- الفكرة الرئيسية: أصف كيف تؤثر المواقع في الأجسام المغمورة فيها كلياً أو جزئياً.
- أكمل الفراغات في المخطط المفاهيمي مستخدما الكلمات الآتية: (قوة الطفو، حجم الجسم، مغمورة كلياً، حجم الجزء المغمور)

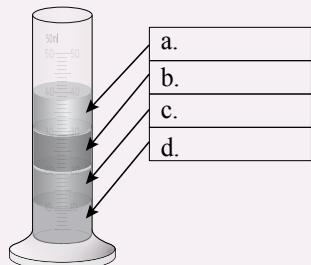
الأجسام في الماء

مغمورة جزئياً

$\text{حجم السائل المزاح} =$

$\text{حجم السائل المزاح} =$

$\text{وزن السائل المزاح} =$



الكثافة (g/cm³)	السائل
1.1	ماء مالح
1.4	عسل
0.79	كحول
0.93	زيت نباتي

- المخار المدرج المبين في الشكل يحوي أربعة سوائل. أكتب اسم السائل، معتمداً على البيانات المعلقة في الجدول.

- التفكير الناقد: لماذا قد تتعرض السفينة

المحمولة بحمولتها القصوى للغرق عند انتقالها من ماء البحر إلى ماء النهر؟

تطبيق الرياضيات

استخدم الأرقام: صندوق على شكل متوازي مستطيلات طوله cm (10) وعرضه cm (5) وارتفاعه cm (2). وكتلة الصندوق g (20).

- أحسب كثافة مادة الصندوق.

2. أرسم شكلًا تقربياً يبين أين سيستقر الصندوق داخل حوض مملوء بالماء، علمًا أن كثافة الماء g/cm^3 (1).

الطفو منع الكارثة

أقلعت طائرة عام 2009 م، من ولاية نيويورك إلى ولاية نورث كارولينا في الولايات المتحدة الأمريكية. وبعد ثلث دقائق من إقلاعها، اصطدمت الطائرة بسرب من الطيور أدى إلى حدوث عطل في اثنين من محركاتها. عندئذ أدرك قائد الطائرة أنه لن يتمكن من الوصول إلى أقرب مطار، فقرر أن يهبط اضطرارياً في نهر هيدسون في وسط مدينة نيويورك.

نجح القائد في الهبوط، وبدأ طاقم الطائرة بإخلاء المسافرين، لكن أحد المسافرين الخائفين فتح الباب الخلفي للطائرة، وهذا ما أدى إلى زيادة سرعة تسرب الماء إليها. ولحسن الحظ، تمكّن المسافرون جميعهم البالغ عددهم (155) مسافراً، إضافة إلى طاقم الطائرة من إخلاء الطائرة التي كانت تغرق ببطء. نجاح مهمتهم يعود إلى حسن تصرّفهم جمِيعاً، فضلاً على أن كثافة الطائرة سمحت ببقاءها طافية وقتاً كافياً لإتمام عملية الإخلاء.

أصْمَمْ نموذجاً لسفينة من ورق الألمنيوم، وأضع فيها حمولةً مناسبةً، وأتأكد من أنها تطفو على سطح الماء. ثم أعمل ثقباً في السفينة وأراقب تسرب الماء إليها، وأسجل الزمن من لحظة وضعها في الماء إلى أن تغرق.



الكثافةُ خاصيَّةٌ للمادَّةِ

سؤال الاستقصاءِ

تعبرُ الكثافةُ عنْ مقدارِ الكتلةِ لكلّ وحدةِ حجمٍ منَ المادَّةِ، فهلْ تتساوى الأُجسامُ المصنوعةُ منَ المادَّةِ الواحدةِ في كثافتها على الرغمِ منَ اختلافِ كتلِها؟

أصوغُ فرضيتي

بالتعاونِ مع زملائي / زميلاتي أصوغُ فرضيَّةً تختصُ بالكثافةِ بوصفتها خاصيَّةً مميزةً للمادَّةِ.

أختبرُ فرضيتي

1. أخطُطُ لاختبارِ الفرضيَّةِ التي صُعِّنَتُها معَ زملائي / زميلاتي، وأحدُدُ النتائجَ التي ستتحققُّها.

2. أكتبُ خطواتِ اختبارِ الفرضيَّةِ بدقةٍ، وأحدُدُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها.

3. أعدُّ جدولًا لتسجيلِ ملاحظاتي التي سأحصلُ عليها.

4. أستعينُ بمعلمي / معلمتي للتحقُّقِ منْ خطواتِ عملي.

خطواتُ العملِ

1. أعملُ منَ المعجونِ (4-6) أجساماً مختلفةً في الحجم؛ مثلاً أشكُّلُ المعجونَ على شكلِ كراتٍ.

الأهدافُ:

- أصممُ تجربةً وأحدُدُ فيها المتغيَّراتِ المستقلةُ والتابعةُ والضابطةُ.
- أ مثلُ النتائجَ التجريبيةَ برسمٍ بيانيٍّ.
- أحَلَّ الرسمَ البيانيَّ.

الموادُ والأدواتُ:

معجونٌ، ماءٌ، ميزانٌ إلكترونيٌّ، مخبرٌ مدرجٌ، ورقٌ رسمٍ بيانيٍّ، قلمٌ رصاصٍ، ومسطرةٌ.

إرشاداتُ السلامةُ

احذرُ في أثناءِ التعاملِ معَ الزجاجياتِ، وأغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربةِ.

2. أقيس كتلة كل جسم، وأسجل القراءات في جدول مناسب.

3. أقيس الحجم؛ أسكب كمية من الماء في المخاري المدرج وأقرأ حجم الماء، ثم أضع الجسم في المخاري، وأسجل القراءة الجديدة. أحسب حجم الجسم (الفرق بين القراءتين). وأكرر الخطوات نفسها لحساب حجم كل جسم، وأسجل القراءات في الجدول.

التحليل والاستنتاج:

1. أمثل القراءات التي حصلت عليها بيانياً، على أن يكون الحجم على محور (x)، والكتلة على محور (y).

2. **استنتاج:** ما شكل المنحنى الذي حصلت عليه؟ ماذا يمثل ميل المنحنى؟

3. **استنتاج:** هل يمكن أن نعد الكثافة خاصية مميزة للهادئ؟ أووضح إجابتي بناءً على النتيجة التي توصلت إليها.

4. **أتوقع:** ماذا لوكررت التجربة لحساب كثافة سائل، فهل سأحصل على النتيجة نفسها؟ أصوغ فرضيتي، وأصمم نشاطاً مناسباً لاختبار صحتها.

ال التواصل



أتوّصلُ: أشارك زملائي / زميلاتي في نتائجي وتوقعاتي، وأبيّن سبب الاختلاف إن وجد.

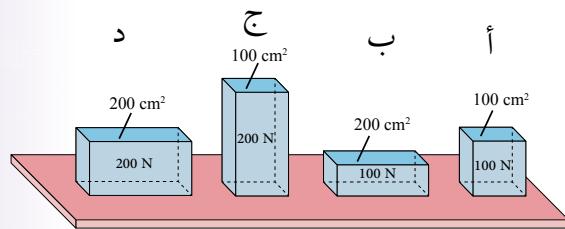
مراجعة الوحدة

1. أكتب المفهوم المناسب لكل جملة من الجمل الآتية:

1. القوة المؤثرة عمودياً لكل وحدة مساحة: (.....).
2. وحدة لقياس الضغط تكافئ (N/m^2): (.....).
3. الكتلة لكل وحدة حجم من المادة: (.....).
4. الأجسام المغمورة كلّاً أو جزئياً في ماءٍ تتأثر بقوة طفو تساوي وزن المائع المُزاح: (.....).

2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

1. يبيّن الشكل أربعة أجسام وضعت على طاولة. رمز الجسم الذي ينشأ عنه أقل ضغط:



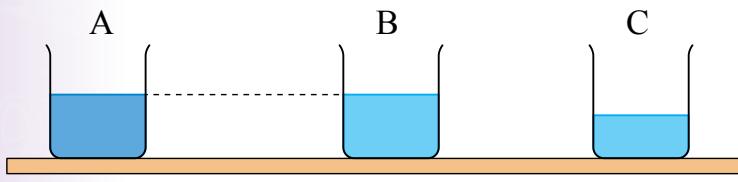
أ) الجسم (أ).

ب) الجسم (ب).

ج) الجسم (ج).

د) الجسم (د).

2. يبيّن الشكل ثلاثة أوّلية متماثلة (A, B, C) على ماءٍ مالح، والوعاءان (B, C) على ماءٍ نقى. الترتيب الصحيح للأوّلية الثلاثة وفقاً للضغط الناتج عن أوزان هذه السوائل على قاعدة كل منها :



أ) $A = B > C$

ب) $A > B > C$

ج) $A > B = C$

د) $A = B = C$

3. الغوص لأعماق كبيرة تحت سطح الماء يشكّل خطورة على الغواصين، لأنّ:

أ) كثافة الماء تقلّ بزيادة العمق.

ب) وزن الغواصين يزداد بزيادة العمق.

ج) درجة الحرارة تزداد بزيادة العمق.

د) ضغط الماء يزداد بزيادة العمق.

4. عندما تطفو سفينة على سطح الماء، فإنَّ السائل المُزاح:

أ) حجمه يساوي حجم السفينة.

ب) وزنه أكبر من وزن السفينة.

ج) حجمه أكبر من حجم السفينة.

د) وزنه يساوي وزن السفينة.

مراجعة الوحدة

5. "سرعة الهواء فوق جناح الطائرة من سرعته أسفل الجناح، وضغط الهواء أسفل الجناح من ضغط الهواء أعلى الجناح". الكلمات المناسبة لإكمال الفراغات في العبارة على الترتيب، هي:
- (أ) أكبر، أكبر.
 (ب) أكبر، أقل.
 (ج) أقل، أكبر.

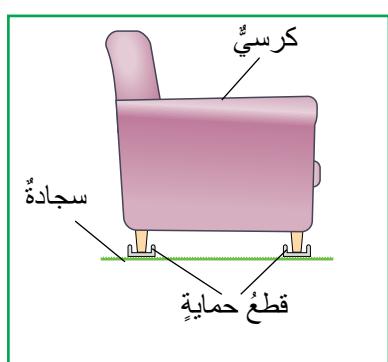
6. جسمان (س، ص) وضعاه في السائل نفسه، وعند إفلاتهمما استقرَّ الجسم (س) في القاع، في حين طفا الجسم (ص) على السطح. اختارُ من الجدول الآتي الصف الذي يعبرُ عنْ مقاديرِ الكثافة المناسبة لـكُلِّ منَ الجسمين (س، ص) وللسائل. علماً أنَّ وحدة قياس الكثافة (g/cm^3):

السائل	الجسم (ص)	الجسم (س)	رمز الإجابة
0.6	0.9	1.5	أ
1.5	0.6	0.9	ب
0.9	0.6	1.5	ج
0.9	1.5	0.6	د

3. المهارات العلمية

1. **أفسِرُ:** لماذا تكونُ القوَّة الناتجةُ عنِ المكبِسِ الكبيرِ في الرافعة الهيدروليكيَّة، أكبرَ منَ القوَّة المؤثرةُ في المكبِسِ الصغيرِ؟

2. أذكرُ خاصيَّةً يمتازُ بها الزيتُ سهَلتُ على المختصين التخلُّصَ منْ بقعِ الزيتِ المتسرِّبةِ منَ السفنِ.

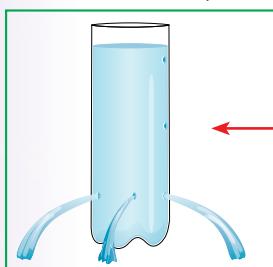


3. اشتريت عائشةً كرسيًّا لغرفةِ الجلوسِ. ونصحَها البائعُ بشراءِ قطعِ حمايَّةٍ مثلَ المبيَّنةِ في الشكلِ تُوضعُ تحتَ أرجلِ الكرسيِّ.

- أفسِرُ:** كيفَ تحمي هذه القطعُ السجادَةَ منَ التلفِ؟

مراجعة الوحدة

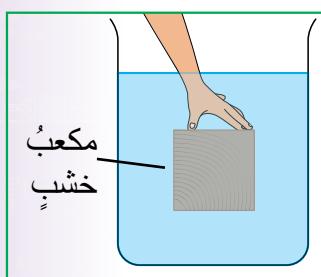
4. الاحظ الشكل الذي يبيّن اندفاع الماء من قارورة تحتوي على ثلاثة ثقوب، وأجيب عن الأسئلة الآتية:



أ) **أفسر**: اندفاع الماء إلى المسافة نفسها.

ب) **اقارن**: اندفاع الماء من ثقب في المكان المشار إليه بالسهم باندفاعه من الثقوب الثلاثة، وأفسر إجابتي.

5. **التفكير الناقد**: أتوقع ماذا يمكن أن يحدث للغواصين عند غوصه إلى أعماق كبيرة لو لم يكن مرتدياً بذلك الغوص؟



6. مكعب من الخشب طول ضلعه cm (10)، وكتلته kg (0.5).

أ) **استخدم الأرقام**: أحسب كلاً من:

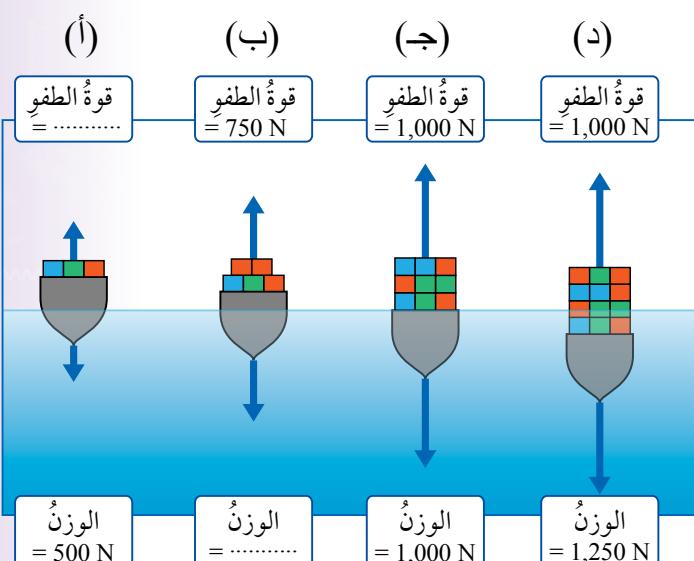
1 - حجم المكعب بوحدة (cm^3) .

2 - كثافة مادة المكعب بوحدة (g/cm^3) .

ب) **استنتج**: إذا غمر المكعب في الماء على نحو ما هو مُبيَّن في الشكل، هل يطفو المكعب على السطح عند تركه حراً أم ينغمِّ في القاع؟ أوضح إجابتي.

7. يبيّن الشكل أثر زيادة حمولة قاربٍ صغيرٍ في حجم الجزء المغمور منه في الماء. اعتماداً على البيانات المثبتة على الشكل، أجيب عن الأسئلة الآتية:

أ) أكمل الفراغات في الأشكال (أ، ب) بكتابة الرقم المناسب.



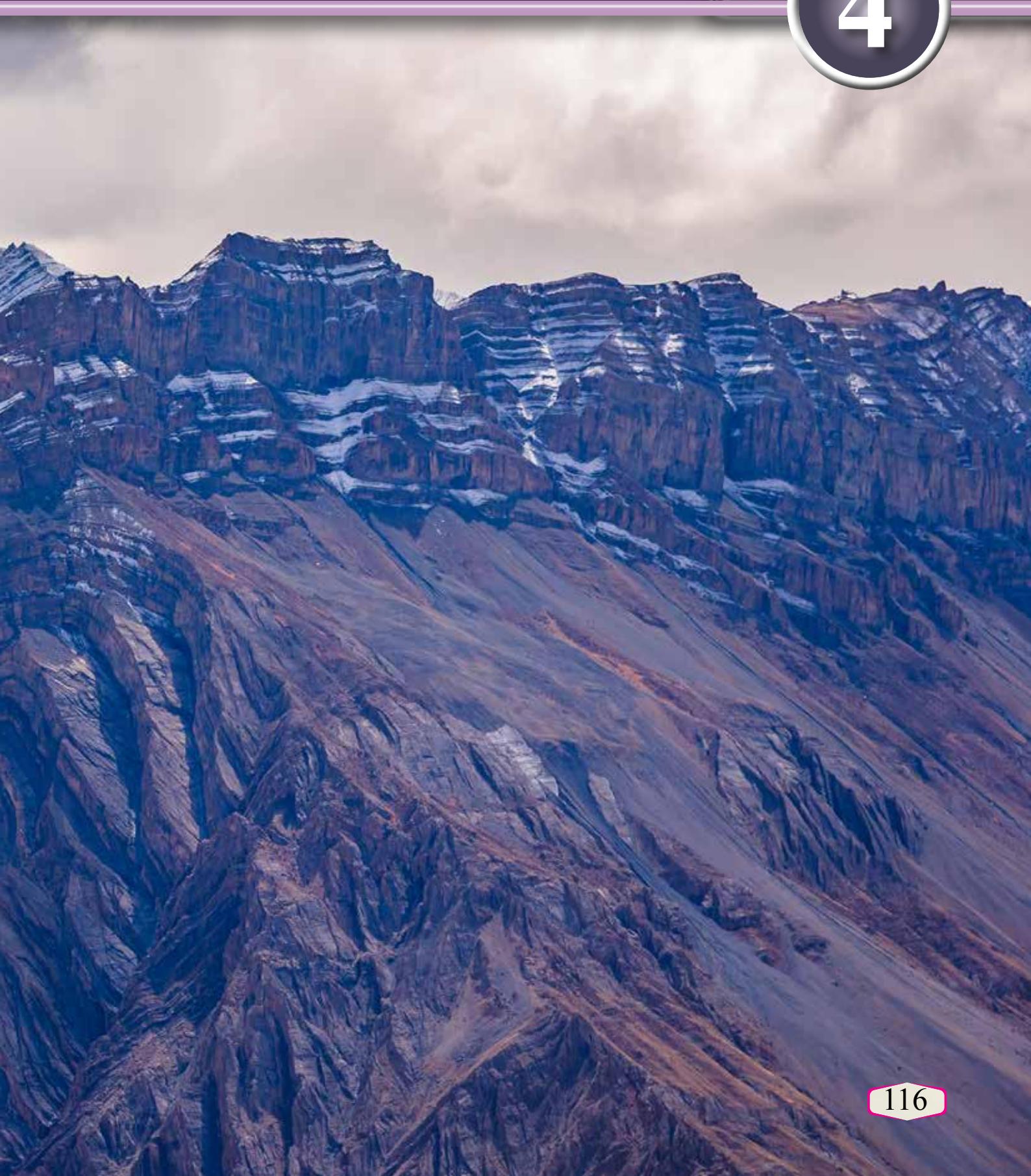
ب) ماذا **استنتج** من الشكل (ج)؟

ج) **السبب والنتيجة**: مستعيناً بالشكل (د)، لماذا يتعرّض القارب للغرق إذا زادت حمولته عن القيمة القصوى؟

الوحدة

4

علوم الأرض والبيئة
Earth and Environmental Sciences



أبحث في المصادر المتنوعة وشبكة الإنترنت؛ لتنفيذ المشروعات المقترحة الآتية:

- التاريخ:** تطورِ الفرضيات والنظريات التي تدرس تاريخ الأرض، إذ وضعَت فرضيات عدّة تفسّر تغييرَ موقع القارات بمرورِ الزمن. أتبّعَ تطورِ الفرضيات التي أدّت إلى تفسيرِ تغييرِ شكلِ سطحِ الأرض إلى أنْ وصلَ إلى شكلِه الحاليّ، وأكتبُ تقريراً بذلك.
- المهن:** تماشياً مع التوجهات العالمية في الحفاظ على البيئة برأز عددٍ من المهن أطلقَ عليها اسم المهن الخضراء، أبحث في هذه المهن، وأعدُّ تقريراً بذلك وأعرضُه على زملائي / زميلاتي.
- التقنية:** للمواردِ المعدنية استخداماتٌ كثيرةٌ في الحياة؛ إذ تدخلُ في معظمِ المجالاتِ الحديثةِ منها المجالاتُ الطبيةُ، مثلَ استخدامها في المفاصل الصناعية، وفي أجهزةِ تنظيمِ ضرباتِ القلبِ، أبحثُ في استخداماتِ المواردِ المعدنية في هذه المجالاتِ الطبيةِ.

الأدلة الداعمة لحركة الصفائح



أبحثُ في شبكةِ الإنترنت عن أدلة داعمةٍ لحركةِ الصفائح التكتونية مثلَ حدوثِ الزلازل، وأدوّنُ النتائجَ التي توصلتُ إليها، وأقارنُها بنتائجِ زملائي / زميلاتي.

الفكرة العامة:

يحدث في باطن الأرض عمليات جيولوجية عدّة يتوج عنها تغيير في عالم سطح الأرض، وتسهم العمليات الجيولوجية المختلفة في تشكيل الموارد المعدنية التي تُعد جزءاً من الموارد الطبيعية.

الدرس الأول: الصفائح التكتونية وحركتها

الفكرة الرئيسية: تحرك الصفائح التكتونية بالنسبة إلى بعضها بعضاً حرفةً تباعديّة أو تقاريّة أو جانبية (تحويليّة)، وتسهم هذه الحركة في تغيير عالم سطح الأرض.

الدرس الثاني: الموارد الطبيعية

الفكرة الرئيسية: تتنوع الموارد الطبيعية على سطح الأرض، وتؤثر العمليات الجيولوجية في تشكيل الموارد المعدنية وتوزيعها.

الدرس الثالث: استدامة الموارد الطبيعية

الفكرة الرئيسية: يسهم تنظيم استخدام الموارد الطبيعية في الحفاظ عليها للأجيال القادمة.

أتأمل الصورة

يُعد البحر الميت من المظاهر الجيولوجية حديثة التكوين؛ فقبل نحو 35 مليون سنة تقريباً لم يكن البحر الميت موجوداً، ثم تكونَ نتيجةً حرفة الصفائح التكتونية، فما الصفائح التكتونية؟ وكيف تؤثر حرقتها في تغيير عالم سطح الأرض؟

استكشاف

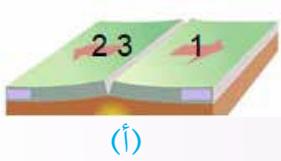
حركة الصفائح التكتونية

المواد والأدوات: قطعتان من الإسفنج أبعاد كلٍّ منها ($20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$)، ومسطرة، وقلم تخطيط.

إرشادات السلامة: أتّبع توجيهات المعلم / المعلّمة في تنفيذ النشاط.

خطوات العمل:

1. أكتب الرقم (1) في منتصف قطعة الإسفنج الأولى، والرقم (2) في منتصف قطعة الإسفنج الثانية، والرقم (3) على مسافة cm (1) يمين الرقم (2).



2. **أجرب**: أضع قطعتي الإسفنج بعضهما بجانب بعضٍ، وأحرّكُهما على أن يتعداً بعضهما عن بعضٍ على نحو ما هو مبيّن في الشكل (أ).



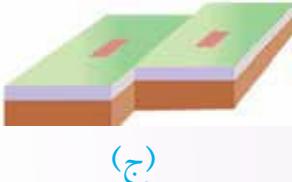
3. **الاحظ** التغيرات في المسافة بين موقعي الرقم (1) وكلٍّ من موقع الرقمين (2) و (3) المكتوبة على قطعتي الإسفنج وأدوان ملاحظاتي.

4. **أقيس** المسافة بين موقع الرقمين (1) و (2)، وبين موقع الرقمين (2) و (3)، وأدون النتائج.

5. أكرر الخطوات (2، 3، 4) على أن أحرك قطعتي الإسفنج ليقترب بعضهما من بعضٍ على نحو ما هو في الشكل (ب)، ثم أكرر الخطوات السابقة بتحريكهما بشكل متوازٍ على نحو ما هو في الشكل (ج).

6. **أقارن** بين التغيير في مقدار المسافة بين موقع الأرقام: (1، 2) و (2، 3) في الخطوة (4).

7. **أفسر** النتائج التي توصلت إليها.



8. **اتواصل**: أناقش زملائي / زميلاتي في النتيجة التي توصلت إليها.

التفكير النقدي: لو شبّهت قطع الإسفنج بالصفائح التكتونية، فهل ستزداد مساحة الكره الأرضية، أو تنقص، أو تبقى ثابتة؟

نظريّة تكتونيّة الصفائح

Plate Tectonic Theory

تؤثّر في الأرض عملياتٌ جيولوجيّة داخليةٌ وأخرى خارجيّة تؤدي إلى تغييرِ معاالمِ سطحِ الأرض، فقبلَ 35 مليونَ سنة لم يكنْ كُلُّ من البحرينِ الميتِ والبحرِ الأحمر موجودينِ، وقد فسّرَ العلماءُ تكوّنَهُما منْ خلالِ نظريةِ تكتونيةٍ

الصفائح **Plate Tectonic Theory**، التي تشيرُ إلى أنَّ الغلافَ الصخريَّ بنوعيّه مقسَّمٌ إلى أجزاءٍ عدَّةٍ مختلَفةٍ في الحجمِ والشكلِ **تُسمى الصفائح التكتونية Tectonic Plates** تحرُكُ بالنسبةٍ إلى بعضها بعضاً فوقَ الغلافِ اللدنِ، الْأَلْحُظُ الشكلَ (1).

تختلفُ الصفائحُ التكتونيةُ في مساحتها، فمنها صفائحُ كبيرةُ المساحةٍ مثلَ صفيحةِ المحيط الهادئ، ومنها متوسطةُ المساحةٍ مثلَ الصفيحةِ العربيّة، ومنها صغيرةُ المساحةٍ مثلَ صفيحةِ جوان دِي فوكا.

الفكرةُ الرئيسيّةُ :

تحركُ الصفائحُ التكتونيةُ بالنسبةٍ إلى بعضها بعضاً حرَكةً تباعديّةً أو تقاربيّةً أو جانبيّةً (تحويليّةً)، وتensemُ هذهُ الحرَكةُ في تغييرِ معاالمِ سطحِ الأرضِ.

نتائجُ التعلُّم :

- أتعلّمُ نظريةَ تكتونيةِ الصفائحِ.
- أوضّحُ أثرَ حرَكةِ الصفائحِ في تغييرِ معاالمِ الأرضِ الرئيسيّةِ.
- أتوصلُ إلى أنَّ حرَكةَ الصفائحِ هي مصدرُ الزلازلِ والبراكينِ.

المفاهيمُ والمصطلحاتُ :

Plate Tectonic Theory	نظريةُ تكتونيةِ الصفائحِ
Tectonic Plates	الصفائحُ التكتونيةُ
Oceanic Plates	الصفائحُ المحيطيّةُ
Continental Plates	الصفائحُ القاريّةُ
Divergent Boundaries	حدودٌ متباudeةٌ
Transform Boundaries	حدودٌ تحويليّةٌ
Convergent Boundaries	حدودٌ متقاربةٌ

الشكلُ (1) :

الصفائحُ التكتونيةُ.



تُعد الدراساتُ الزلزاليةُ المصدرُ الدقيقُ لِتعرُّفِ نُطُقِ الأرضِ منَ الداخِلِ، وأعماقيِ النُّطُقِ والحالَةِ الفيزيائيةِ لها، أبْحَثُ في خصائصِ الموجاتِ الزلزاليةِ التي ساعدَتْ على تعرُّفِ نُطُقِ الأرضِ الرئيسيَّةِ.

✓ **أتحققُ:** أذكُرُ أنواعَ

الصفائحِ التكتونيةِ.

وتُقسَمُ الصفائحُ التكتونيةُ حسبَ موقعِها إلى صفائحٍ قارِيَّةٍ وصفائحٍ محيطيَّةٍ، هماً:

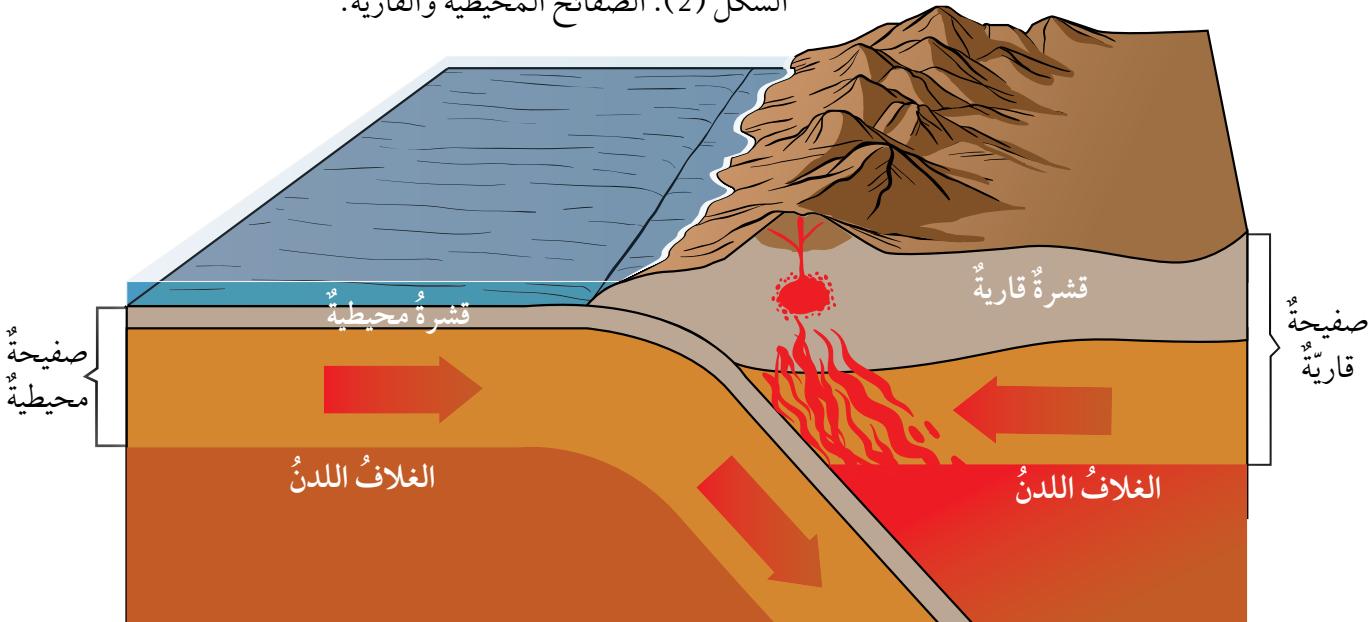
الصفائحُ المحيطيَّةُ Oceanic Plates

تُسمَى الصفائحُ التي يتكونُ جزءُها العلويُّ منَ القشرةِ المحيطيَّةِ **الصفائحُ المحيطيَّةُ Oceanic Plates**، وتتميزُ بأنَّ كثافتها 3 g/cm^3 ، وصخورَها تتكونُ بشكلٍ أساسيٍّ منَ البازلِ.

الصفائحُ القاريَّةُ Continental Plates

تُسمَى الصفائحُ التي يتكونُ جزءُها العلويُّ منَ القشرةِ القاريَّةِ **الصفائحُ القاريَّةُ Continental Plates**، وتتميزُ بأنَّ كثافتها 2.7 g/cm^3 ، وصخورَها تتكونُ بشكلٍ أساسيٍّ منَ الغرانيتِ، معَ ملاحظةٍ أَنَّهُ لا توجدُ صفيحةٌ مكونةٌ منْ جزءٍ قاريٍّ فقطٍ دونَ وجودِ جزءٍ محيطيٍّ فيها، ألاَّ حظُ الشكلِ (2) وألاَّ حظُ الفرقُ بينَ الصفيحةِ المحيطيَّةِ والصفيحةِ القاريَّةِ.

الشكلُ (2): الصفائحُ المحيطيَّةُ والقاريَّةُ.



حركة الصفائح والمظاهر الجيولوجية الناتجة عنها

Plates Movement and the Resulting Geological Features

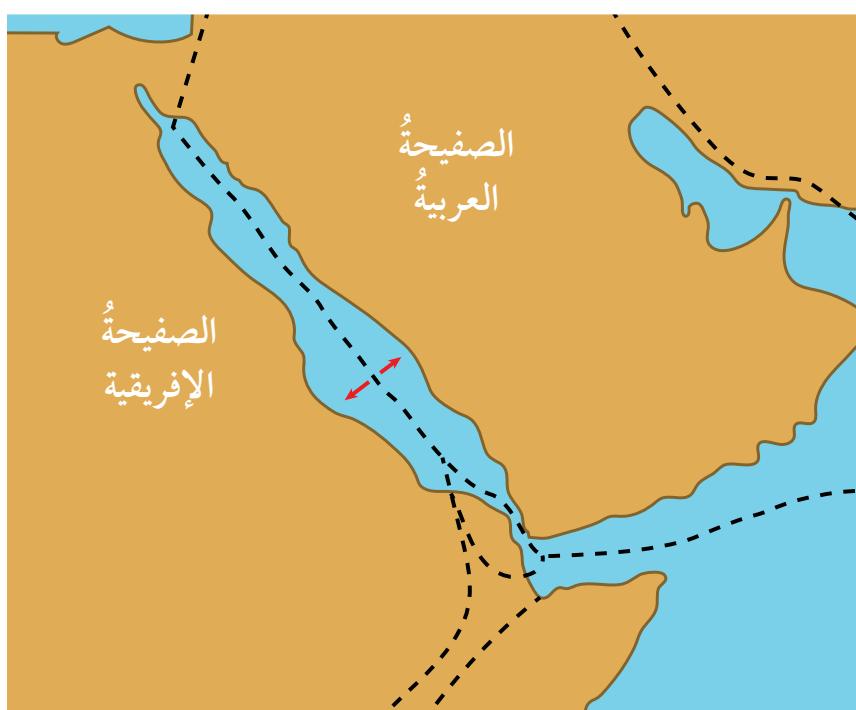
تحركُ الصفائح التكتونية بالنسبة إلى بعضها البعض وبناً على ذلك تكون ثلاثة أنواع من الحدود، هي:

الحدود المتباعدة Divergent Boundaries

ت تكونُ الحدود المتباعدة Divergent Boundaries

عندما تباعد صفيحتان عن بعضهما البعض، وقد تنشأ حدود متباعدة في القارات عندما تندفع المagma أسفل الغلاف الصخري القاري فيتقوس ويتشقق ويؤدي إلى تكون وادٍ متصدع، ثم ينقسم الغلاف الصخري إلى جزأين.

وتستمر المagma بالاندفاع إلى الأعلى مكونة قشرةً محيطيةً جديدةً، ويبني غلافٌ صخريٌّ محيطيٌّ جديدٌ يملأً بالماء فيتكون بحرٌ ضيق، ثمٌّ محيطٌ واسعٌ، الاحظ الشكل (3). ومن الأمثلة على البحار الضيقة البحر الأحمر الذي نتج من تباعد الصفيحة العربية عن الصفيحة الإفريقية، الاحظ الشكل (4).



الشكل (3): مراحل تشكيل المظاهر الجيولوجية الناتجة عند الحدود المتباعدة.

اندفاع المagma أسفل الغلاف الصخري القاري فيتقوس ويتشقق.



ت تكونُ وادٍ متصدع.



استمرار المagma بالاندفاع إلى الأعلى مكونةً قشرةً محيطيةً جديدةً، ويبني غلافٌ صخريٌّ محيطيٌّ جديدٌ، يملأً بالماء فيتكون بحرٌ ضيق، ويشكّل كل جزء من الأجزاء المتباعدة صفيحةً مستقلةً.



تستمر الصفائح بالحركة التباعدية، فيتكون محيطٌ واسعٌ.



الشكل (4): الحركة التباعدية لكلٍ من الصفيحة العربية والصفيحة الإفريقية.

الحدود المتقاربة Convergent Boundaries

تعرّفُ الحدود المتقاربة Convergent Boundaries

بأنّها الحدود التي تقتربُ فيها صفيحتان بعضهما من بعضٍ، واعتماداً على أنواع الصفائح المتقاربة تختلفُ المظاهر الجيولوجية الناتجة. والحدود المتقاربة نوعان:

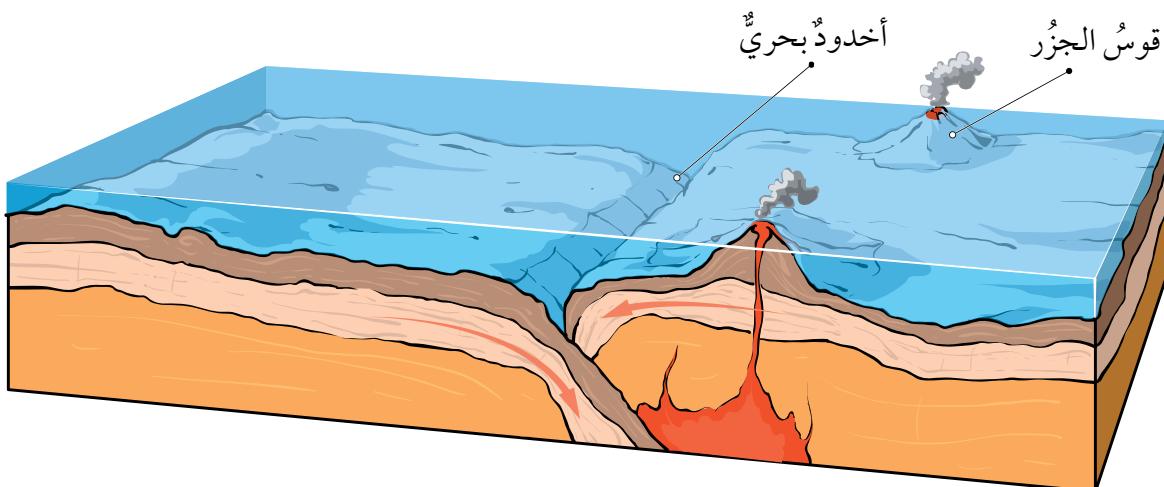
أهلاً
أيهما أكبرُ عمرًا القشرةُ
المحيطية أم القارية، لماذا؟

حدود الطرح Subduction Boundaries

تنتُجُ حدود الطرح من تقاربِ صفيحةٍ محيطيةٍ من صفيحةٍ محيطيةٍ أخرى، فتغطسُ الصفيحةُ المحيطيةُ الأكبرُ عمرًا والأكثرُ كثافةً تحتَ الصفيحةِ الأحدثِ عمرًا والأقلُ كثافةً، ما يؤدي إلى تشكُّلِ وادٍ ضيقٍ وعميقٍ يتكونُ في منطقةٍ غطسِ الصفيحةِ نتيجةً لانشاءِ الصفيحةِ المحيطيةِ أسفلَ الصفيحةِ الأخرى، والذي يُسمى الأخدود البحري.

وتتصهرُ الصفيحةُ الغاطسةُ مع رسوبياتِ قاعِ المحيط المتجمعةٍ فوقَها مكونةً ماغما تندفعُ إلى الأعلى، وتشكلُ جُزراً بركانيةً، ومع استمرارِ حركةِ الصفيحةِ تنتُجُ سلسلةً من الجزر على شكلِ قوسٍ يوازي الأخدود البحري، يُسمى قوسَ الجزر، ألاَّ حظُ الشكلَ (5).

الشكلُ (5): غطسُ صفيحةٍ محيطيةٍ تحتَ صفيحةٍ محيطيةٍ أخرى.



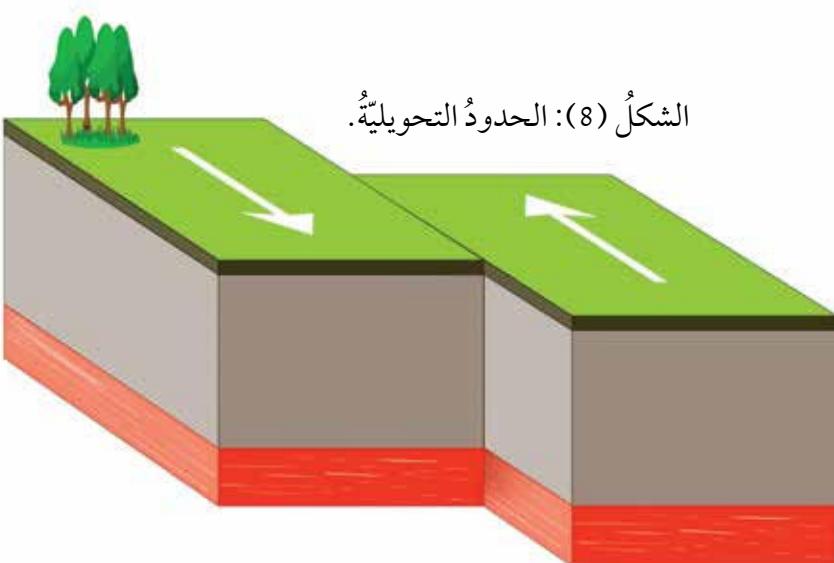
وقد تنتج حدود الطرح من تقارب صفيحةٍ محيطيةٍ من صفيحةٍ قاريةٍ، فتغطس الصفيحةُ المحيطيةُ الأكثُر كثافةً تحت الصفيحةِ القاريةِ الأقل كثافةً، ما يؤدي إلى تشكُّل الأخدادِ البحرية، وتنصهر الصفيحةُ المحيطيةُ مع رسوبياتِ قاع المحيطِ المتجمعةٍ فوقَها مكونةً ماغما تندفعُ إلى الأعلى وتشكلُ أقواسٍ بركانيةً، لاحظ الشكلَ (6).

حدود التصادم Collision Boundaries

تنتج حدود التصادم عند تقارب صفيحةٍ قاريةٍ من صفيحةٍ قاريةٍ أخرى، ما يؤدي إلى تصدامهما، وطي الصخور، ثم تكوين سلاسل جبلية، لاحظ الشكلَ (7)، ومثالٌ عليها تشكُّل جبالِ الهيمالايا نتيجةً لتصادم صفيحة الهند مع صفيحةً أوراسيا.

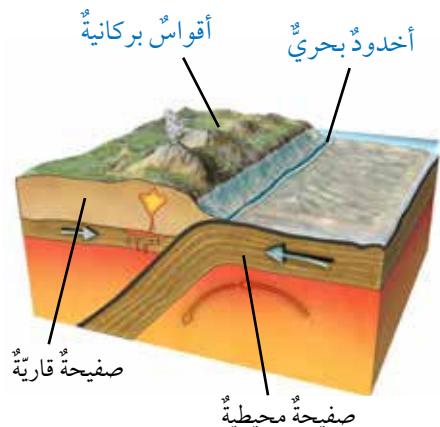
الحدود التحويلية Transform Boundaries

تسمى الحدود التي تحرُّك فيها صفيحتان بعضُهما بجانب بعضٍ أفقياً في اتجاهين متوازيين **حدوداً تحويليةً Transform Boundaries**، وتسمى أيضاً الحدود الجانبيَّة بحيث تحرُّك الصفيحتان على طولِ صدعٍ فاصلٍ بينهما، لاحظ الشكلَ (8)، ومن الأمثلة على الحدود التحويلية صدع البحر الميت التحويليُّ.

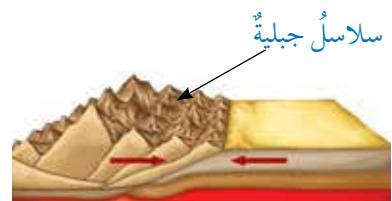


الشكلُ (8): الحدود التحويلية.

الشكلُ (6): غطس صفيحةٍ محيطيةٍ تحت صفيحةٍ قاريةٍ.



الشكلُ (7): تقارب صفيحةٍ قاريةٍ من صفيحةٍ قاريةٍ أخرى.



أفخز يطلقُ على الحدود المتباعدةِ الحدودُ البناءةُ، وأما الحدودُ المتقاربةُ فيطلقُ عليها الحدودُ الهدامةُ، في حين يطلقُ على الحدودِ التحويليةِ الحدودُ المحافظةُ، أفسرُ سببَ هذهِ التسميةِ.

✓ **اتحقق:** أذكر المظاهر الجيولوجية الناتجة عند الحدود المتقاربة.

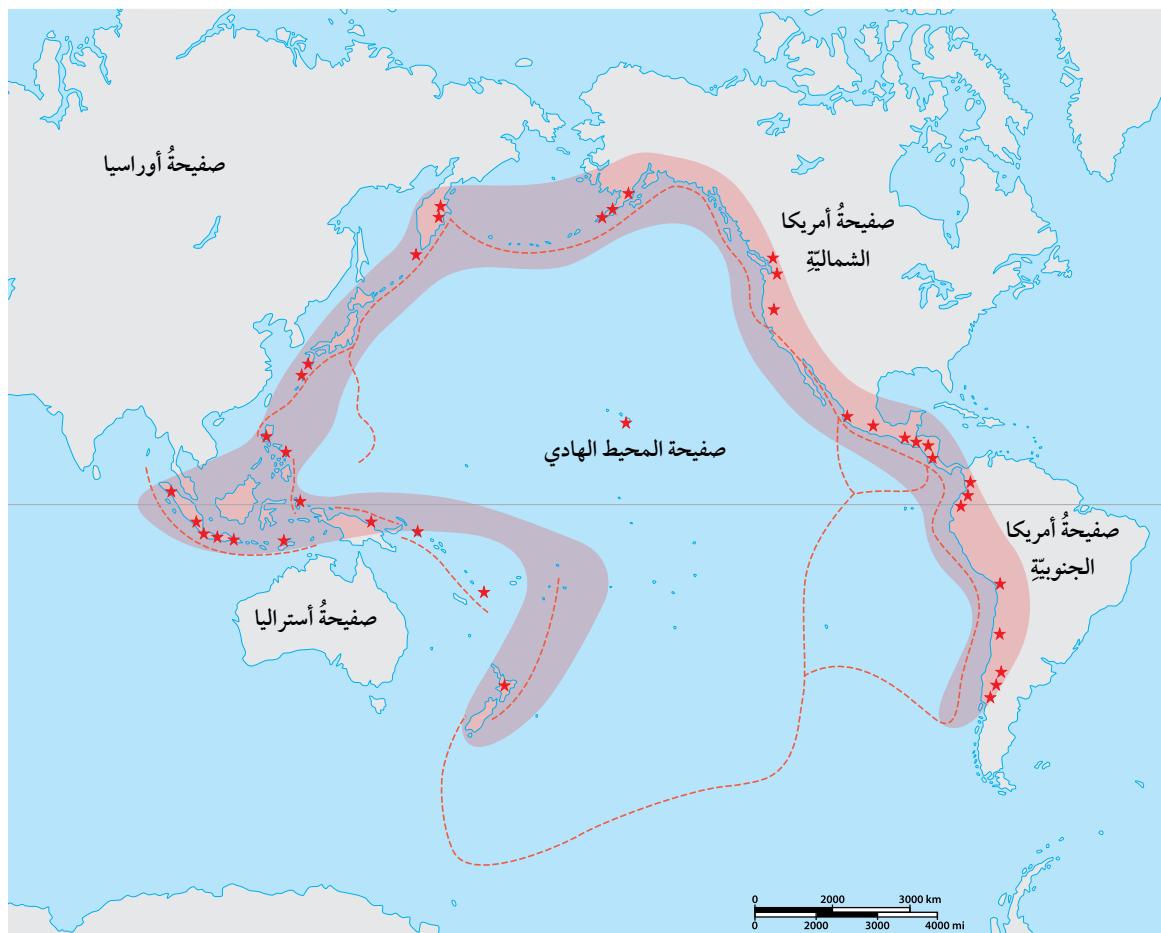
The Relationship between Plate Boundaries and Each of Earthquakes and Volcanoes

يتعرض الأردن باستمرار لمجموعة من الزلزال، التي تعود إلى الحركة على طول صدع البحر الميت التحويلي، أبحث في الإنترنٌ عن أشهر الزلزال التي حدثت عبر التاريخ في الأردن.

أتحقق: أوضح علاقة حدود الصفائح بالزلزال والبراكين.

تُعد حدود الصفائح منطقة نشطة زلزالية وبركانية؛ إذ إنَّ الزلزال التي تسجل والتي تقدر بمئات الآلاف من الزلزال سنويًا في العالم، تتوزع على حدود الصفائح، وأنَّ الحدود المتقاربة والحدود المتباينة للصفائح تُعد منطقة نشطة بركانية، ومعظم النشاط الزلزالي والبركاني في العالم يتركز على امتداد حدود صفيحة المحيط الهادئ والتي أطلق عليها حزام المحيط الهادئ الناري، الاحظ الشكل (9).

الشكل (9): حزام المحيط الهادئ الناري.



تجربة

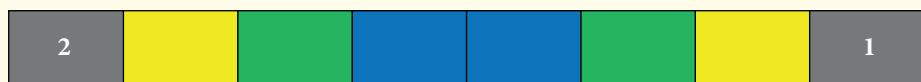
آلية حركة الصفائح عند الحدود المتباينة

المواد والأدوات: قطعة كرتون بمساحة $(80 \text{ cm} \times 4 \text{ cm})$ ، قطعة كرتون بمساحة $(40 \text{ cm} \times 5 \text{ cm})$ ، مقص، أقلام ملونة، مسطرة.

إرشادات السلامة: أحرص على نظافة المكان في أثناء العمل، وأحذر عند استخدام المقص.

خطوات العمل:

- أجرِّب:** أرسم (8) مستطيلات متساوية المساحة على قطعة الكرتون ذات المساحة $(80 \text{ cm} \times 4 \text{ cm})$ ثم ألوّنها على نحو ما هو مبين في الشكل، على أن تمثل هذه المستطيلات الغلاف الصخري.



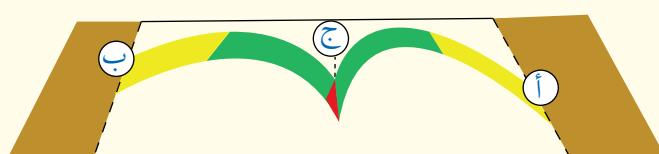
- أرسم (4) مستطيلات متساوية المساحة على قطعة الكرتون ذات المساحة $(40 \text{ cm} \times 6 \text{ cm})$ ، وأكتب



داخل المستطيلات ما يأتي: (صفيحة قارية، صفيحة محيطية، صفيحة محيطية، صفيحة قارية) على الترتيب،

وألوّنها على نحو ما هو مبين في الشكل.

- أصمم نموذجاً:** أعمل شقّاً طولياً بقطعة الكرتون على طول الخطوط العمودية ذات اللون الأحمر في النموذج، ثم أضع الشريط الملون أسفل النموذج، ثم أسحب طرفيه من عند الشقّ الطولي عند (ج)، على أن أسحب طرف الشريط الملون من الرقم (1) وأدخله في النموذج عند الشقّ (أ)، وأسحب طرف الشريط الملون من الرقم (2) وأدخله



في النموذج عند الشقّ (ب)، على نحو ما هو مبين في الشكل المجاور.

- أجرِّب:** أمسك بالشريط الملون عند الطرف (1) وعند الطرف (2) وأسحبهما ببطء بعيداً عن النموذج.

التحليل والاستنتاج:

- استنتاج:** ما العلاقة بين تشكيل الغلاف الصخري والحدود المتباينة؟

- اتوقع:** نوع حدود الصفائح عند كل من (أ) و (ب) و (ج).

- اتوقع:** أي المناطق (أ، ب، ج) تمثل أحدث الصخور وأقدمها عمراً؟

مراجعةُ الدرسِ

1. الفكرَةُ الرئيسيَّةُ: أصِفْ كيفَ تتحرَّكُ الصفائحُ التكتونيَّةُ وأثَرَ حركتها في تغييرِ عالمِ سطحِ الأرضِ.

2. **أفسِرُ** تشكُلَ قوسِ الجُزُرِ عندَ تقارُبِ صفيحةٍ محيطيَّةٍ منْ صفيحةٍ محيطيَّةٍ أخرى.

3. **أقارِنُ** بينَ المظاہرِ الجيولوجيَّةِ الناتجةِ عندَ كلٍّ منَ الحدودِ المتباينةِ والحدودِ المتقاربةِ.

4. أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يبيَّنُ حركةَ الصفائحِ التكتونيَّةِ، ثمَّ أجِيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليه:

أ - أحَدُّدُ نوعَ كُلٍّ منَ الصفيحتينِ (أ) و (ب).

ب - أحَدُّدُ نوعَ حدِّ الصفائحِ (و).

5. أذْكُرُ نوعَ حدودِ الصفائحِ المؤديَّةِ إلى تكوُّنِ كُلٍّ مماً يأتي:

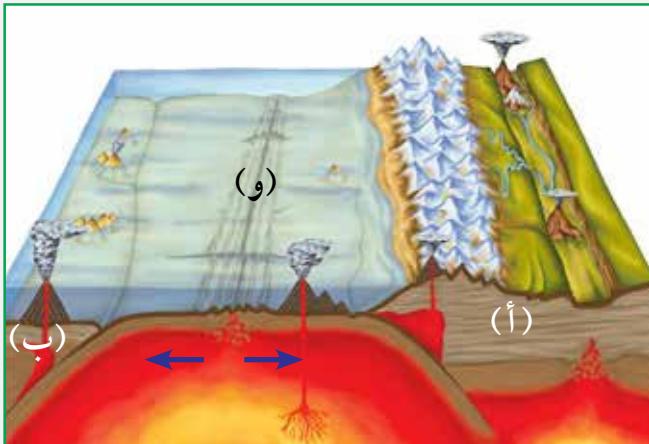
أ - البحرُ الأحمرُ.

ب - جبالُ الهيمالايا.

ج - صدعُ البحِير الميتِ التحويليُّ.

6. **التفكيرُ الناقدُ**: ما سببُ تشكُلِ البراكينِ والزلزالِ عندَ حدودِ الصفائحِ؟

7. **السبَبُ والتَّيَّجَةُ**: كيفَ تشكَّلتِ جبالُ الهيمالايا؛ بحسبِ نظريةِ الصفائحِ التكتونيَّةِ؟



تطبيقاتِ الرياضياتِ

أستخدمُ الأرقامَ: تتحرَّكُ إحدى الصفائحِ مسافةَ km (2) خلالَ 100000 سنةٍ، أحسُبُ معدَّلَ سرعةِ حركةِ هذهِ الصفيحةِ.

الموارد الطبيعية Natural Resources

ت تكون الموارد الطبيعية في الطبيعة من دون تدخل الإنسان، الذي يستخدمها لتلبية احتياجاته واستمرار حياته. وقد تعلمت سابقاً أن الموارد الطبيعية تقسم إلى: موارد متتجدد مثل الطاقة الشمسية، وموارد غير متتجدد مثل الوقود الأحفوري.

ويمكن تصنيف الموارد الطبيعية إلى: موارد حيوية وموارد غير حيوية، و تعرف **الموارد الحيوية Biotic Resources** على أنها الموارد الطبيعية التي يمكن الحصول عليها من الغلاف الحيوي في البيئة مثل النباتات والحيوانات.

أمّا الموارد غير الحيوية

فهي الموارد التي يمكن الحصول عليها من الأغلفة الأخرى غير الغلاف الحيوي، ومنها الطاقة الشمسية والصخور والمياه والمعادن، الاحظ الشكل (10).

الفكرة الرئيسية:

تنوع الموارد الطبيعية على سطح الأرض، وتأثير العمليات الجيولوجية في تشكيل الموارد المعdenية وتوزعها.

نتائج التعلم:

- أوضح الموارد الحيوية المتاحة في الطبيعة.
- أعرّف الموارد المعdenية.
- أتوصل إلى توزع الموارد المعdenية على سطح الأرض على نحو غير منتظم.
- أبين دور العمليات الجيولوجية في توزيع الموارد المعdenية.

المفاهيم والمصطلحات:

Biotic Resources
Abiotic Resources

الشكل (10): الموارد الطبيعية الحيوية وغير الحيوية.



أهمية الموارد الطبيعية

Importance of Natural Resources

مع تطور مناحي الحياة المختلفة؛ العلمية والتكنولوجية الصناعية، أصبح التوجه نحو التوسيع في استخدام الموارد الطبيعية حاجةً ماسّةً؛ لتلبية الاحتياجات جميعها.

أهمية الموارد الحيوية

يستفيد الإنسان من الموارد الحيوية؛ فهي تدخل في غذائه، وتتوفر له مصدرًا للطاقة، وتدخل في كثير من الصناعات مثل إنتاج الأدوية والملابس والصناعات الطبية، لاحظ الشكل (11). وكذلك يستفيد الإنسان من الحيوانات في مجالات عدّة، منها الصيد والحراسة، وحراثة الأراضي الزراعية، وفي الغذاء، والصناعات مثل صناعة الأدوية، والملابس.

أهمية الموارد غير الحيوية

تُعدُّ المعادن والصخور والمياه وبعض موارد الطاقة من الموارد غير الحيوية، فيستخدم الإنسان موارد الطاقة المتنوعة، منها الطاقة الشمسية وطاقة المياه وطاقة الرياح، ويحولها إلى طاقة كهربائية، ويستخدم الصخور في بناء المنازل ورصف الطرق، ويستخدم المعادن في الصناعات المختلفة مثل صناعة الأجهزة الطبية، لاحظ الشكل (12). وتُعدُّ المياه من العناصر الأساسية للكائنات الحية، فتدخل في تركيب الكائنات الحية؛ وتُعدُّ من أكثر المواد التي يحتاج إليها الإنسان في حياته اليومية، فالماء له استخدامات متزيلة كثيرة إضافةً إلى استخداماته في الصناعة والزراعة.

أتحقق: أوضح أهمية الموارد غير الحيوية. ✓



الشكل (11): نبات القطن يُستخدم في المجالات الطبية.



الشكل (12): استخدام بعض المعادن في تصنيع جهاز الرنين المغناطيسي.

أبحثُ عن بعضِ المواردِ المعدنيةِ
وكيفية توزيعها على المناطقِ المختلفةِ
من سطحِ الأرضِ.

دور العملياتِ الجيولوجيةِ في تشكيلِ المواردِ المعدنيةِ

The Role of Geological Processes in the Formation of Mineral Resources

تعدُّ المواردُ المعدنيةُ موادٌ ذاتَ قيمةٍ اقتصاديةٍ تشكّلتْ
على سطحِ الأرضِ أو داخلَها بعملياتِ جيولوجيةٍ، يمكنُ
استخلاصُها والاستفادةُ منها.

تختلفُ المواردُ المعدنيةُ باختلافِ الصخورِ التي تتشكّلُ
فيها، فمثلاً المواردُ المعدنيةُ التي تتشكّلُ في الصخورِ الناريةِ
تختلفُ عنِ المواردِ المتشكلةِ في أثناءِ تكونِ الصخورِ الرسوبيَّةِ
والصخورِ المتحولَةِ، لاحظُ الشكلَ (13).

الشكلُ (13): دورُ العملياتِ
الجيولوجيةِ في تشكيلِ المواردِ
المعدنيةِ.

في أثناءِ النشاطِ البركانيِّ.



في أثناءِ عمليةِ تحولِ الصخورِ
بوساطةِ الحرارةِ والضغطِ.

في أثناءِ عمليةِ تحولِ الصخورِ
بوساطةِ الحرارةِ والضغطِ.

تكونُ المواردِ
المعدنيةِ



الربط بالصناعة

يُستخدم كثيرٌ من المعادن في صناعة الأحجار الكريمة، مثل الماس، الذي يتميز بقوته العالية، ويُستخدم في صناعة الحلي وال ساعات، ونظراً إلى قوته العالية فإنه يُستخدم في صناعة روؤوس أدوات حفر الآبار وقص الزجاج والصخور.



الشكل (14): تشكّل الماس في صخر الكمبرلايت.

ابحث

أبحث عن الأسباب التي تؤدي إلى تكون الموارد المعدنية ببطء شديد.

الشكل (15): تشكّل معدن الهايليت.

ومن العمليات الجيولوجية التي تشكّل الموارد المعدنية:

النشاط البركاني Volcanic Activity

تتكوّن في أثناء مراحل تبلور المagma أنواع مختلفة من الصخور النارية، وتتكوّن فيها أنواع مختلفة من الموارد المعدنية، ونظراً إلى أن النشاط البركاني مرتبط بحدود الصفائح، فيتوقع أن توجد الموارد المعدنية عند حدود الصفائح، مثل انتشار النحاس على امتداد جبال الأنديز.

وتوجد بعض الموارد في صخور نارية بعضها لا بغیرها مثل وجود الماس في صخور الكمبرلايت وهو صخر ناري يتكون في أعماق الأرض، ألاحظ الشكل (14).

عمليات الترسيب Sedimentation Processes

قد تتكوّن الموارد المعدنية في أثناء عملية الترسيب الكيميائي للصخور في أثناء عملية تبخر مياه البحر المنفصلة أو المتصلة جزئياً في المناطق الجافة، مثل تشكّل معدن الجبس، وتشكل معدن الهايليت، ألاحظ الشكل (15).

أتحقق: أوضح دور النشاط البركاني في تشكّل الموارد المعدنية. ✓



عمليات التحول Metamorphism Processes

يصاحب التحول في الصخور تشكّلُ كثيرٍ من الموارد المعدنية؛ إذ يؤدّي ارتفاعُ قيم درجات الحرارة والضغط إلى حدوث تغييرٍ في النسيج أو التركيب المعدني للصخور وتشكلُ الموارد المعدنية، مثل تشكّلِ الغرافيت الذي يتكونُ من تحولِ الفحم الحجري، لاحظ الشكل (16).

وتتوزّع الموارد المعدنية على سطح الأرض على نحو غير منتظم، فتتوزّع على مساحاتٍ مختلفة، فمنها ما قد يتشرّد في مساحاتٍ محدودة، ومنها ما يتشرّد على مساحاتٍ واسعة.

الشكل (16): معنِّ الغرافيت.



يدخل الكربون في بناء أجسام الكائنات الحية، وتتكون عدّة معادن مثل معنِّ الماس والغرافيت من الكربون. يختلف الماس عن الغرافيت في خصائصهما، على الرغم من أنّهما يتكونان من عنصر نفسيه، فالماس أقسى المعادن أمّا الغرافيت فهو معدن هش، ويُعزى السبب في ذلك إلى اختلاف شكل الشبكة البلورية التي تترتب بها الذرات.

تُستكشفُ المعادن بطرقَ مباشرة وأخرى غير مباشرة، ومن الطرق غير المباشرة استخدام الأقمار الصناعية، حيث تلتقط صوراً للمناطق التي يُحتمل وجود الموارد المعدنية فيها، ثم تحلل الصور باستخدام برامج حاسوبية متخصصة، ويُطلق على هذه العملية الاستشعار عن بُعد، أي بحث عن آلية عملية الاستشعار عن بُعد.

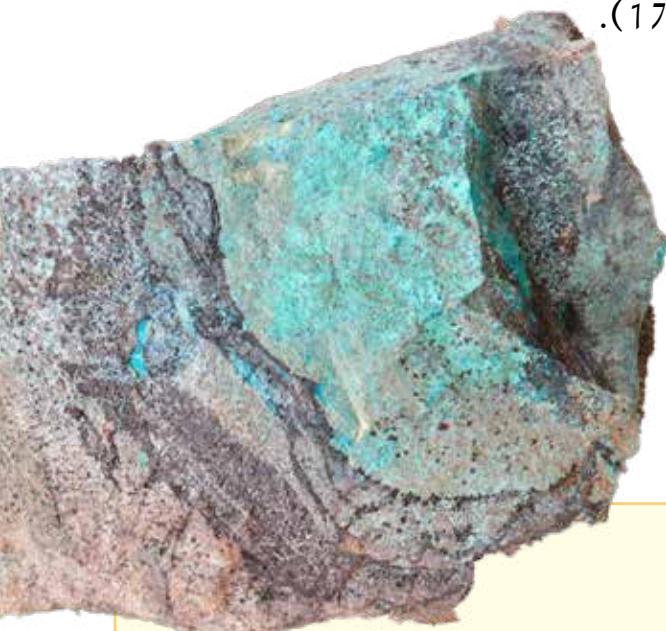
الموارد المعدنية في الأردن Mineral Resources in Jordan



يُعَدُّ الفوسفاتُ منَ الموارِدِ المعدنِيةِ الموجودة بكمياتٍ اقتصاديَّةٍ في الأردن، أبْحَثُ عنْ مناطقٍ وجودِ الفوسفاتِ في الأردن واستخداماته.

يوجُدُ في الأردن كثيرٌ منَ الموارِدِ المعدنِيةِ، التي تُعدُّ منَ أهمِّ عواملِ التطورِ الاقتصاديِّ، ويختلفُ توزيعُ هذهِ الموارِد بينَ المناطقِ المختلفةِ، فمثلاً يوجدُ الهيماتيتُ الذي يحتوي على الحديدِ في منطقةِ عجلونَ، والمنغنيتُ الذي يحتوي على المنغنيزِ في منطقةِ ضاناً، والجبسُ في منطقةِ وادي الموجبِ، وتوجُدُ معادنُ النحاسِ في منطقةِ فينانِ جنوبِ الأردنِ، ألاَّ حظُ الشكلَ (17).

أَكْخَذُ
يتَشَكَّلُ الفوسفاتُ في بيئَةٍ بحرِّيَّةٍ، أَفْسَرُ وجودُه في مناطقٍ شاسعةٍ في الأردنِ.



الشكلُ (17): صخرٌ يحتوي على النحاسِ في منطقةِ فينانِ.

لِجَرْلَةُ

آليةُ تكوُّنِ معدنِ الهايليتِ

المواد والأدوات: كأس زجاجيَّةٌ mL (100) ماءٌ، g (10) ملح طعامٌ، ملعقةٌ، ميزانٌ إلكترونيٌّ، قفازانِ.

إرشاداتُ السلامة:

- أغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربة.
- أحذرُ في أثناءِ التعاملِ معَ الزجاجياتِ.
- أرتدي القفازَينِ في أثناءِ التجربة.

أصوغُ فَرَضَيَّتي عنِ كيفيةِ تكوُّنِ معدنِ الهايليتِ.

أختبرُ فَرَضَيَّتي:

1. أحضرُ كأساً زجاجيَّةً، وأضعُ فيها mL (100) منَ الماءِ.

2. أضبطُ المُتغيِّراتِ: أحددُ المُتغيِّرَ المستقلّ

والمتغيَّرُ التابعِ.

3. أصدُرُ حُكْمًا في ما إذا تَوَافَقَتْ نتائجيَّ معَ

فَرَضَيَّتي أمْ لا.

مراجعة الدرس

1. **الفكرة الرئيسية:** أصفُ كيف تؤثر العمليات الجيولوجية في تشكيل الموارد المعدنية وتوارثها.
2. **أصنف** الموارد الآتية إلى موارد حيوية وموارد غير حيوية:
النباتات، المعادن، الصخور، الحيوانات، المياه.
3. **اقارن** بين طريقة تشكيل كل من الغرافيت والهاليت.
4. أشرح آلية تشكيل الموارد المعدنية من عمليات التحول.
5. **السبب والنتيجة:** ما الظروف الجيولوجية المناسبة لتكوين الموردين المعدنيين؟
الغرافيت، الجبس؟
6. أذكر بعض الموارد المعدنية الموجودة في الأردن.
7. أعدد استخدامات بعض الموارد الطبيعية.
8. **التفكير الناقد:** ما سبب عدم انتظام توزيع الموارد المعدنية بين المناطق المختلفة؟
9. **أطرح سؤالاً إجابته:** يتكون في أثناء عملية الترسيب الكيميائي.

تطبيق العلوم

أفسر: يُراد استخراج الهاليت والجبس من البحر الميت، فإذا علمت أن ذائبية الهاليت أكبر من ذائبية الجبس، فما هي المعدنيّن يتربّسُ أولًا؟ أبّرر إجابتي.

المشكلات البيئية Environmental Problems

يستخدم الإنسان الموارد الطبيعية لتلبية احتياجاته ما يؤدي إلى بعض المشكلات في البيئة، ومنها:

تلويث المياه Water Pollution

تلويث المياه هو التغير في الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية (البيولوجية) للمياه، ما يجعل المياه غير صالحة للاستعمال، وقد يحدث تلوث المياه بإحدى طريقتين: أولاً هما طريقة مباشرة مثل تسرب المياه العادمة إلى المسطحات المائية؛ فعند تسرب المياه العادمة إلى مياه الأنهار والبحيرات والمحيطات، يؤدي ذلك إلى تلوثها، ما يقضي على الكائنات الحية المائية. ويتجزء عن أنشطة التعدين والنقل والصناعات كميات كبيرة من النفايات السائلة التي تتسرّب إلى المسطحات المائية ما يؤدي إلى تلوثها.

أما الطريقة الثانية للتلوث فهي غير مباشرة، مثل استخدام الأسمدة الصناعية بطريقة غير صحيحة ما يؤدي إلى وصولها إلى المياه وتلوثها وحدوث ظاهرة الإثراء الغذائي، وذلك بدخول الفسفور والنitrates الموجودين في الأسمدة إلى المياه فتنمو الطحالب نمواً كبيراً على سطح المياه، وتحجب الضوء عن النباتات التي تعيش في الأعماق، ما يؤدي إلى موتها وتحلّلها، واستهلاك الأكسجين المذاب، الذي يؤدي بدوره إلى موت الكائنات البحرية، وقد درستها سابقاً، الاحظ الشكل (18).

الفكرة الرئيسية:

يسهم تنظيم استخدام الموارد الطبيعية في الحفاظ عليها للأجيال القادمة.

نتائج التعلم:

- أستكشف تأثير استخدام الإنسان للمياه في الأنظمة البيئية.
- أستكشف تأثير استخدام الإنسان للبياسة على الأنظمة البيئية.
- أتوصل إلى أهمية حماية الموارد الحيوية في الأنظمة البيئية واستدامتها.

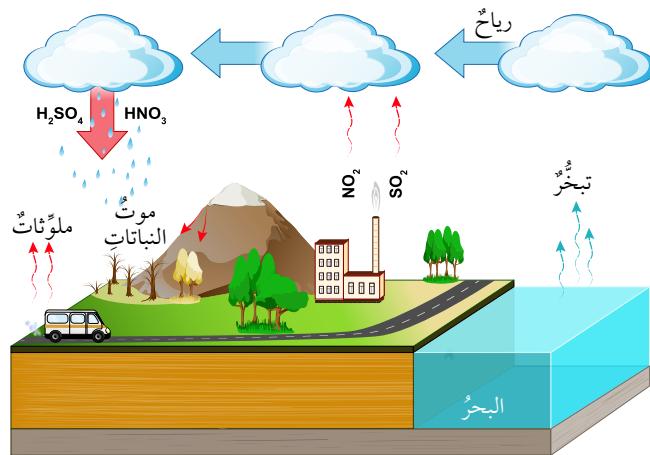
المفاهيم والمصطلحات:

استنزاف الموارد الطبيعية
Depletion of Natural Resources
استدامة الموارد الطبيعية
Sustainability of Natural Resources

الشكل (18): الإثراء الغذائي.

تحقق: أذكر ملوثات المياه.

الشكل (19): تكون الهطل الحمضي.



Air Pollution

ملوّثات الهواء كثيرة، منها الملوّثات الأولية التي تنتج من حرق الوقود الأحفوري مثل أكسيد الكربون وأكسيد الكبريت، ومنها الثانوية مثل الهطل الحمضي الذي يتكون نتيجةً لتفاعل غاز ثاني أксيد الكبريت وغاز ثاني أكسيد النيتروجين الناتجين عن حرق الوقود الأحفوري مع الماء في الغلاف الجوي، لاحظ الشكل (19). يُؤدي تراكم غازات الدفيئة إلى ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي، ومن ثم حدوث التغيير المناخي. ومن الآثار السلبية للتغيير المناخي انصهار الجليد في الأقطاب وحرائق الغابات. لاحظ الشكل (20).

استنفاف الموارد الطبيعية

أدت أنشطة الإنسان المختلفة مثل الصيد الجائر والرعى الجائر إلى القضاء على كثير من الأنواع النباتية والحيوانية، ما أثر في السلسل الغذائية، وقلل التنوع الحيوي، وأدى إلى **استنفاف الموارد الطبيعية** Resources وهو الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية من دون تعويض النقص الحاصل فيها مع مرور الزمن، مثل التوسيع العمراني على حساب الأراضي الزراعية.



تزايد الغابات للاستفادة من الأراضي في الزراعة، وفي التوسيع العمراني، أبحث في الإنترنٌت عن الفرق بين أثر استخدام هذه الأرضي في الزراعة، وبين استخدامها في التوسيع العمراني.

الشكل (20): من الآثار السلبية للتغيير المناخي حدوث الحرائق بسبب ارتفاع درجات الحرارة.



الشكل (21): إزالة الغابات ل توفير مساحات للرعي.



تؤدي إزالة أجزاء كبيرة من المناطق الزراعية والغابات لبناء البيوت والسدود والطرق، أو لإنشاء المزارع ، أو لتوفير مساحات واسعة لرعي الماشية، إلى تدمير المواطن الطبيعية للكائنات الحية، ما يؤدي إلى تقليل التنوع الحيويّ وحدوث التصحر، وزيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجويّ، الاحظ الشكل (21).

تجربة

ملوثات الهواء

المواد والأدوات: كرتون أبيض ($1 \text{ m} \times 1 \text{ m}$)، فازلين، عدسة مكبرة، مثقب ورق.

إرشادات السلامة: أغسل يديّ بعد الانتهاء من التجربة، وأحرض على أن تتبع إرشادات المعلم / المعلمة. خطوات العمل:

1. أقصي الكرتونة قطعاً مربعاً ($20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$).

2. أثقب قطع الكرتون من الأعلى.

3. أدهن قطع الكرتون بطبقة رقيقة من الفازلين.

4. أعلق قطع الكرتون من خلال الثقوب في مكان ما في المختبر، أو في ساحة المدرسة.

5. **الاحظ** قطع الكرتون في اليوم اللاحق.

6. **الاحظ** الملوثات الموجودة على قطع الكرتون بالعدسة المكبرة.

7. **اتوقع** بطبيعة الملوثات الموجودة.

التحليل والاستنتاج:

1. أيّن طبيعة الملوثات الموجودة على قطع الكرتون.

2. **استنتج** أثر الملوثات على صحة الإنسان والنباتات.

3. **اتوقع** بطرق الحد من هذه الملوثات.



استدامة الموارد الطبيعية

Sustainability of Natural Resources

استخدام الموارد الطبيعية بما يلبي الاحتياجات دون الإضرار بالبيئة، والمحافظة على هذه الموارد للأجيال القادمة يؤدي إلى **استدامة الموارد الطبيعية** **Sustainability of Natural Resources**، ومن طرائق استدامة الموارد الطبيعية:

الاستخدام الأمثل للموارد Optimal Use of Resources

وذلك باستخدام الموارد الطبيعية بقدر الحاجة، ويمكن تقليل الاستخدام مثل إطفاء الأجهزة التي لا تُستخدم، وتركيب قطع توفير المياه، ويمكن أيضًا إعادة استخدام المادة الواحدة أكثر من مرة، أو إعادة تدوير بعض المواد التي لم تعد تُستخدم. **الاحظ الشكل (22).**

ويؤدي استخدام موارد الطاقة المتجددة إلى استدامة الموارد الطبيعية بما فيها الوقود الأحفوري. وتميز موارد الطاقة المتجددة بأنها صديقة للبيئة ولا ينبع عنها ملوثات، ومن أهمها الطاقة الشمسية؛ إذ تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كهربائية عن طريق الخلايا الشمسية.

مع تزايد الاهتمام بالبيئة، لجأ كثير من الأشخاص إلى اختيار مركبات صديقة للبيئة مثل السيارات الهجينة التي يدخل في تركيبها كثير من الموارد المعدنية، ويعتمد المحرك الكهربائي فيها على بطارية يعاد شحنها في أثناء تحرّك السيارة؛ الأمر الذي يُسهم في التقليل من استهلاك الوقود، والحد من تلوث البيئة بنواتج احتراقه. وهي سيارات غير نمطية تصل كتلتها إلى 1500 kg، أكثر من نصف الكتلة يتكون من الفولاذ وهو سبيكة قوية وغير مكلفة من الحديد وعناصر أخرى مثل الكربون والمنغنيز والكروم، الذي يُستخدم في صنع هيكل المركبة والأبواب والمحرك.



الشكل (22):
إعادة استخدام العبوات
الفارغة في الزراعة.



الشكل (23): استخدام الرياح في توليد الكهرباء في منطقة الطفيلة.

ويُستفاد من طاقة الرياح في المناطق التي تكون فيها الرياح نشطةً وقويةً في توليد الطاقة الكهربائية، فقد أُنشئت مزرعة رياح في منطقة الطفيلة، لاحظ الشكل (23). وتعد طاقة المياه، والطاقة الجيولوجية وهي الطاقة المستمدّة من الماغما في باطن الأرض، من مصادر الطاقة المتجددة.

إنشاء محميات طبيعية

Establishing Natural Reserves



تُستخدم بعض أنواع الكائنات الحية للإشارة إلى وجود التلوث في الماء أو الهواء، فمثلاً تظهر الأسنان وتنمو على الصخور، لكنها تموت إذا تلوث هواء المكان، وإن بعض اللافقariات مثل روبيان المياه العذبة يعيش فقط في المياه النظيفة، لذا فوجوده يدل على أن المياه غير ملوثة.

تنشأ المحميات الطبيعية للمحافظة على الكائنات الحية المهدّدة بالانقراض، وقد أُنشئت محميات عدّة في الأردن للمحافظة على التنوع الحيوي، منها محمية غابات عجلون، التي تحتوي على غابات البلوط الدائم الخضراء، وأشجار الخروب والبطم، وتحتوي على أنواع حيوانات متعددة منها الثعلب الأحمر والسنجان، والزهور البرية مثل السوسنة السوداء، وأنشئت أيضاً محمية الأزرق المائية، التي تحتوي على سمك السرحان المهدّد بالانقراض، لاحظ الشكل (24).



شكّلت بطاريات الليثيوم ثورةً في الأجهزة الإلكترونية التي تُستخدم استخداماً واسعاً، حيث توفر هذه البطاريات الطاقة للكثير من الأجهزة الإلكترونية الحديثة مثل: الهواتف الذكية وأجهزة الحاسوب والكاميرات وال ساعات.

الشكل (24): سمك السرحان في محمية الأزرق المائية.



الاتفاقيات المرتبطة بالتغيير المناخي

International Agreements on Climate Change

أصبح التغيير المناخي في العقود الأخيرة أحد التحديات العالمية التي تهدد المجتمعات البشرية. لذلك بروز الحاجة إلى استجابة دولية منسقة لمعالجة هذه الظاهرة، حيث عقدت مؤتمرات عالمية عدّة، ووُقعت مجموعة من الاتفاقيات الدولية المرتبطة بالتغيير المناخي، كإطار للتعاون العالمي لتحقيق التنمية المستدامة وحماية البيئة. وتمثل هذه الاتفاقيات التزاماً دولياً لمواجهة أسباب التغيير المناخي وأثاره. ومن هذه الاتفاقيات اتفاقية التغير المناخي، واتفاقية التنوع الحيوي، واتفاقية مكافحة التصحر، ويعود الأردن من أوائل الدول الموقعة على هذه الاتفاقيات والمُشاركة الفاعلة فيها.

اتفاقية التغير المناخي Climate Change Agreement

وُقعت اتفاقية الأمم المتحدة بشأن تغيير المناخ في عام 1992م؛ في أثناء انعقاد مؤتمر سمي "قمة الأرض" في البرازيل، والهدف الرئيس لهذه الاتفاقية تحقيق استقرار تركيزات غازات الدفيئة في الغلاف الجوي لتجنب تأثيراتها الخطيرة على النظام المناخي، وت تكون الاتفاقية من عدد من المبادئ والالتزامات منها المسؤولية المشتركة بين الدول للحفاظ على مناخ الأرض، مع تحمل المسؤولية الأكبر في الحفاظ على المناخ على الدول المتقدمة؛ بسبب أنّ معظم غازات الدفيئة المنبعثة تصدر منها، كذلك ضرورة مراعاة حقوق الدول النامية في تحقيق التنمية الاقتصادية. وقد التزمت الدول بتقديم تقارير دورية عن الانبعاثات والإجراءات المتخذة حيالها. لاحظ الشكل (25) الذي يمثل انبعاثات غازات الدفيئة الضارة بالبيئة.

الشكل (25):

انبعاثات غازات الدفيئة من أحد المصانع.



اتفاقية التنوع الحيوى

Convention on Biological Diversity

وُقّعت أيضًا في مؤتمر قمة الأرض في عام 1992 م اتفاقية تتعلق بالتنوع الحيوى، وتهدف هذه الاتفاقية إلى الحفاظ على التنوع الحيوى، والاستخدام المستدام لمكوناته، وتقاسم المنافع الناتجة عن الموارد الجينية، ومن أهم المبادئ لاتفاقية التنوع الحيوى؛ أن لكل دولة الحق في استخدام مواردها الحيوية، والتركيز على التعاون الدولى لضمان الاستخدام المستدام للتنوع الحيوى.

اتفاقية مكافحة التصحر

Convention to Combat Desertification

وُقّعت اتفاقية مكافحة التصحر عام 1994 م ، وتهدف إلى استعادة الأراضي المتدحرة وتحسين إنتاجيتها، وتقليل آثار الجفاف على المجتمعات الزراعية، وتعزيز التعاون الدولي في مجال إدارة الأراضي. ومن أهم المبادئ التي ارتكزت عليها الاتفاقية تحقيق الاستدامة عن طريق ضمان تحسين الإنتاجية الزراعية دون الإضرار بالبيئة، وإشراك المجتمعات المحلية في خطط مكافحة التصحر، واتفق على إعداد الدول المشاركة خططًا عمليًّا وطنيةً لمكافحة التصحر. الاحظ الشكل (26).

الشكل (26): التصحر الناجم عن التغيير المناخي.





يُعدُّ الجفت من الأمثلة على مصادر الطاقة الحيوية التي يتم الحصول عليها من مخلفات عصر الزيتون، أبحث في أهمية صناعة الجفت واستخداماته.

أبحث

أبحث في أثر بناء السدود في تنوع الكائنات الحية.

لجدلية

استدامة الموارد الطبيعية

المواد والأدوات: نبتة صغيرة (نبات زينة، شتلات أزهار)، عبوة بلاستيكية تالفة، (عبوات المياه والعصير الفارغة)، قطع الخيش أو خيوط صوف ملونة، غراء، تربة.

إرشادات السلامة:

أغسل يديَّ بعد الانتهاء من التجربة، وأحرص على أن أتبع إرشادات المعلم / المعلمة.

خطوات العمل:

1. اختار عبوة بلاستيكية ذات حجم مناسب للنبتة.
2. **أجرب:** أزِّين العبوة بلفها بقطع من الخيش، وذلك بوضع الغراء على العلبة، ثمَّ ألف قطع الخيش عليها، ويمكن استخدام خيوط الصوف الملونة.
3. أضع التراب داخل العبوة إلى المتصف، ثمَّ أزرع النبتة داخلها، وأضيف القليل من التربة.
4. أروي النبتة بالماء بالكمية الكافية، ثمَّ أضع النبات في مكان مناسب في حديقة المدرسة.
5. أحرص على رِّي النبتة باستمرار.

التحليل والاستنتاج:

1. **استنتج** أهمية إعادة استخدام العبوات الفارغة في الزراعة.
2. **استنتج** أهمية زراعة النباتات في حديقة المدرسة.

مراجعةُ الدرسِ



مراجعةُ الدرسِ

1. الفكرةُ الرئيسيَّةُ: أستَنْتَجْ أهميَّة تنظيمِ استخدامِ المواردِ الطبيعية.

2. أفسُرْ كلاً ممَّا يأْتِي:

أ - لإنشاءِ المحمياتِ الطبيعيةِ أهميَّةٌ كبيرةٌ.

ب - يؤدِّي الهطلُ الحمضيُّ إلى التأثيرِ سلباً في المواردِ الحيوية.

3. أوضُحْ أهميَّة استخدامِ مواردِ الطاقةِ المتتجددةِ بدلاً منَ المواردِ غيرِ المتتجددةِ.

4. أشرحْ أهميَّةِ المحافظةِ على جودةِ المياهِ في استدامةِ التنوُّعِ الحيويِّ.

5. أحذِّ بعضَ طرائقِ استدامةِ المواردِ الطبيعيةِ.

6. أستَنْتَجْ: كيفَ يؤثُّ استنزافُ الأنظمةِ البيئيَّةِ في التنوُّعِ الحيويِّ؟

7. التفكيرُ الناقدُ: أفسُرْ كيفَ يكونُ للمحافظةِ على الغاباتِ دورٌ في استدامةِ مواردِ البيئةِ المختلفةِ.

8. أصْدِرْ حُكْمًا حولَ العبارةِ الآتية: تُعدُّ الاتفاقيَّاتُ الدوليَّةُ حولَ التغييرِ المناخيِّ واحدةً من طرائقِ حلِّ هذهِ المشكلةِ؛ مبرراً إيجابيَّ.

تطبيقُ العلومِ

يؤدِّي استنزافُ المياهِ إلى نقصِ التنوُّعِ الحيويِّ الموجودِ في المنطقةِ، وتغييرُ أنواعِ الكائناتِ الحيةِ الموجودةِ فيها.

أبحُثُ في شبكةِ الإنترنِتِ عنْ أسبابِ تدهورِ الوضعِ المائيِّ في الأزرقِ حالياً، وأثرِ ذلكَ في التنوُّعِ الحيويِّ فيها.

الزراعة المائية المركبة Aquaponics



الزراعة المائية المركبة هي عملية زراعة النباتات دون استخدام التربة، حيث يجمع بين الزراعة المائية وتربيه الأسماك في نظام متكامل. وتعتمد الزراعة المائية المركبة على استخدام المياه التي تعيش فيها الأسماك لزراعة النباتات؛ إذ توفر الأسماك النيتروجين والمواد العضوية للنبات، وينقى النبات المياه للأسماء، ويعد هذا النظام فاعلاً إلى أقصى حد؛ إذ لا يتطلب سوى 10% من المياه اللازمة لزراعة الخضروات على اليابسة.

أبحث في مصادر المعرفة المتاحة عن أهمية استخدام الزراعة المائية المركبة، ودورها في استدامة الموارد الطبيعية، وأصم عرضاً تقديميًّا أضمّنه المعلومات التي حصلت عليها، وأعرضه على زملائي/ زميلاتي.

تأثيرُ عواملٍ غيرِ حيَّةٍ في النباتِ سؤالُ الاستقصاءِ

يؤثُّ العدِيدُ منَ العواملِ غيرِ الحيَّةِ في النباتاتِ، منها ملوحةُ الماءِ، فكيفَ تؤثُّ ملوحةُ ماءِ الريِّ في النباتاتِ؟

أصوغُ فرضيتي:

بالتعاونِ معَ زملائي / زميلاتي أصوغُ فرضيةً عن تأثيرِ ملوحةِ ماءِ الريِّ في النباتاتِ.

مثال: كلما زادتْ ملوحةُ ماءِ الريِّ أثَرَتْ سلباً في نموِّ النباتِ.

أختبرُ فرضيتي

1. أخطُطُ لاختبارِ الفرضيةِ التي وضعْتها معَ زملائي / زميلاتي.

2. أكتبُ خطواتِ تنفيذِ اختبارِ الفرضيةِ بدقةٍ، وأحدِدُ الموادَّ التي أحتاجُ إليها.

3. أنشئُ جدولًا لتسجيلِ ملاحظاتي التي سأحصلُ عليها.

4. أستعينُ بمعلمي / معلمتي للتحققِ منْ خطواتِ عملي.

خطواتُ العملِ

1. أحضرُ ثلاثةَ محاليلَ بالتراكيزِ الآتيةِ:
- محلولٌ (1): (1000) mL ماءٌ نقىٌّ.

الأهدافُ:

- أصممُ تجربةً لتحديدِ أثرِ ملوحةِ ماءِ الريِّ في النباتاتِ.

- الاحظُّ اختلافَ نموِّ النباتِ باختلافِ ملوحةِ ماءِ الريِّ.

الموادُ والأدواتُ

- (3) أصصُ لزراعةِ النباتاتِ.

- تربيه.

- حبُّ الرشادِ.

- ماءٌ.

- ملحٌ.

إرشاداتُ السلامةِ

أغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ منَ التجربة، وأحدِرُ عندَ التعاملِ معَ أدواتِ التجربة.

- محلول (2) : (1000 mL) من الماء المذاب فيه g (5) من الملح.
- محلول (3) : (1000 mL) من الماء المذاب فيه g (10) من الملح.
2. أحفظ بال محليل المختلفة طوال مدة الاستقصاء، وأحضر المزيد منها عند نفادها حتى انتهاء مدة الاستقصاء.
3. أرقم أصص الزراعة من (1) إلى (3).
4. أضع مجموعة من حبات الرشاد في كلّ أصيصٍ بعد وضع التربة.
5. أروي الأصص الأول بالمحلول (1)، والأصص الثاني بالمحلول (2)، والأصص الثالث بالمحلول (3).
6. أضع الأصص في مكانٍ ذي إضاءة مناسبة في المختبر.
7. أكرر الخطوة (5) يومياً.
8. أقيس ارتفاع نبات الرشاد بعد أسبوع، ثم أعيد القياس بعد أسبوعين.
9. أدون النتائج في جدول.
10. أرسم بيانياً باستخدام الأعمدة، متوسط ارتفاع النبات على المحور (y)، ونوع محلول على المحور (x) لكلّ من الأسبوعين.
11. أبحث في المصادر الأخرى عن تأثير ملوحة مياه الري في نمو النباتات.

التحليل والاستنتاج:

- أفسر سبب اختلاف ارتفاع نبات الرشاد في الأصص.
- اقارن النتائج التي حصلت عليها في التجربة بالنتائج التي حصلت عليها من المصادر الأخرى.
- أفسر التوافق والاختلاف بين النتيجة المتوقعة والنتيجة الفعلية.
- استنتج تأثير ملوحة المياه في نبات الرشاد.

التواصل



اقارن توقعاتي ونتائجِي بتوقعاتِ زملائي / زميلاتي ونتائجِهم.

مراجعة الوحدة

1. أكتب المفهوم المناسب لكل عبارة من العبارات الآتية:

- 1- نظرية تشير إلى أن الغلاف الصخري مقسم إلى أجزاء تسمى الصفائح التكتونية تتحرك بالنسبة إلى بعضها بعضا فوق غلاف لدن: (.....).
- 2- الحدود التي تنتج من تقارب صفيحة محيطية من صفيحة محيطية أخرى، فتغطس الصفيحة المحيطية الأكبر عمرًا والأكثر كثافة تحت الصفيحة الأحدث والأقل كثافة: (.....).
- 3- منطقة النشاط الزلزالي والبركاني في العالم التي تتركز على امتداد حدود صفيحة المحيط الهادئ: (.....).
- 4- استخدام الموارد الطبيعية بما يلبي الاحتياجات دون الإضرار بالبيئة، والمحافظة على هذه الموارد للأجيال القادمة: (.....).
- 5- الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية من دون تعويض النقص مع مرور الزمن: (.....).
- 6- الموارد الطبيعية التي يمكن الحصول عليها من الغلاف الحيوي في البيئة مثل النباتات والحيوانات: (.....).

2. اختار رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

- 1- عند تقارب صفيحة قارية من صفيحة قارية أخرى تتكون:
 - أ) حدود التصادم.
 - ب) حدود الطرح.
 - ج) حدود متباude.
- 2- يُعد الغرافيت من الموارد التي تشكلت من خلل:
 - أ) عملية الترسيب.
 - ب) تكون الصخور النارية.
 - ج) عملية التحول.
- 3- يُعد صدع البحر الميت التحويلي مثالاً على:
 - أ) حدود الطرح.
 - ب) حدود التصادم.
 - ج) الحدود المتباude.

مراجعة الوحدة

4- تكونت جبال الهيملايا نتيجة:

- أ) تقارب صفيحةٍ محيطيةٍ - صفيحةٍ محيطيةٍ.
- ب) تقارب صفيحةٍ محيطيةٍ - صفيحةٍ قاريةٍ.
- ج) تقارب صفيحةٍ قاريةٍ - صفيحةٍ قاريةٍ.
- د) تباعد صفيحةٍ محيطيةٍ - صفيحةٍ محيطيةٍ.

5- يتكونُ قوسُ الجُزُرِ نتيجةً:

- أ) غطس صفيحةٍ محيطيةٍ تحتَ صفيحةٍ محيطيةٍ أخرى.
- ب) غطس صفيحةٍ محيطيةٍ تحتَ صفيحةٍ قاريةٍ.
- ج) تباعد صفيحتينٍ محيطيتينٍ بعضهما عنْ بعضٍ.
- د) تقارب صفيحةٍ قاريةٍ منْ صفيحةٍ قاريةٍ أخرى.

6- شجر البطم وزهرة السوسنة السوداء من النباتات المميزة لمحمية:

- أ) عجلون.
- ب) الشومريّ.
- ج) الموجب.
- د) الأزرق المائنيّ.

7- أحدُ الغازاتِ الآتية ينتجُ عندَ تفاعله معَ الماءِ الهطلُ الحمضيُّ:

- أ) ثاني أكسيد الكبريت.
- ب) الأمونيا.
- ج) الأكسجينُ.
- د) الميثانُ.

8- أيُّ الموارِدِ الآتية يُعدُّ منَ الموارِدِ الحيوية:

- أ) المعادن.
- ب) الحيوانات.
- ج) المياه.
- د) الصخورُ.

مراجعة الوحدة

3. المهارات العلمية:

1- أقارن بين كلّ ممّا يأتي:

1. آلية تكون أقواسِ الجُزُرِ والأقواسِ البركانية.

2. الصفائحُ المحيطيةُ والصفائحُ القاريةُ من ناحيةِ كثافتها ونوعِ الصخورِ.

3. آلية تكون كلّ من النحاسِ والغرافيتِ.

2- أصنّفُ الصفائحَ الآتيةَ إلى صفائح ذات مساحةٍ كبيرةٍ ومتوسطةٍ وصغيرةٍ.

(صفيحةُ المحيط الهادئ، الصفيحةُ العربيةُ، صفيحةُ جوان دِي فوكا).

3- أصمّ نموذجًا للمظاهرِ الجيولوجيةِ المتكونةِ عند حدودِ التصادمِ باستخدامِ قطعِ الإسفنجِ.

4- أتوقعُ ماذا سيحدثُ للبحرِ الأحمرِ بعدَ ملايينِ السنينِ.

5- أفسرُ كلاً ممّا يأتي:

1. تكونُ الأخدودُ البحريُّ عند حدودِ الطرحِ.

2. وجودُ كثيرٍ من المواردِ المعدنيةِ عند حدودِ الصفائحِ.

3. تؤدي عملياتُ التحولِ إلى تكونِ المواردِ المعدنيةِ.

4. إنشاءُ محميةِ الأزرقِ المائيةِ.

6- أحددُ نوعَ حدودِ الصفائحِ المسؤولةِ عن تكونِ المظاهرِ الجيولوجيةِ الآتيةِ:

1. البحرُ الأحمرُ.

2. جبالُ الهيمالايا.

7- أستنتجُ طرائقَ الاستخدامِ الأمثلِ للمواردِ المختلفةِ.

8- أتوقع ما الذي يحدث في كل حالةٍ مما يأتي:

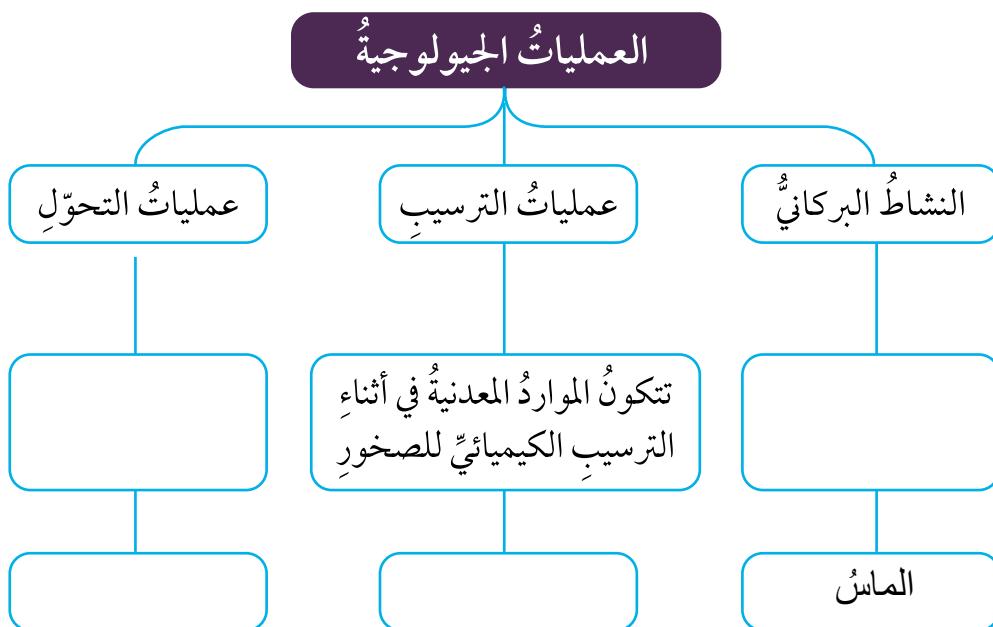
1. صيدُ الحيوانات في موسم تكاثرها.

2. تلوث الماء وموت الأسماك الصغيرة.

3. الرعي الجائر في منطقة عشبية.

9- في إحدى السلال الغذائية، تأكل الطيور الجراد وبذور نبات القمح، فإذا قُضي على الطيور، فستقل كمية القمح المنتجة، لماذا؟

10- أملأ المخطط المفاهيمي الآتي بالمفردات المناسبة:



أ

- **الإخضاب Fertilization:** عملية تندمج فيها نواة الجاميت الذكري بنواة الجاميت الأنثوي لتنشأ بعده بوبيضة مخصبة.
- **استدامة الموارد الطبيعية Sustainability of Natural Resources:** استخدام الموارد الطبيعية بما يلبي الاحتياجات دون الإضرار بالبيئة، والمحافظة على هذه الموارد للأجيال القادمة.
- **استنزاف الموارد الطبيعية Depletion of Natural Resources:** الاستغلال الجائر للموارد الطبيعية من دون تعويض النقص الحاصل فيها مع مرور الزمن، مثل التوسيع العمراني على حساب الأراضي الزراعية.
- **الإلكترونات Electrons:** جسيمات غير مرئية ومتناهية في الصغر تحمل شحنة سالبة تدور في الفراغ الموجود في الذرة.
- **الكترونات التكافؤ Valence Electrons:** عدد الإلكترونات الموجودة في مستوى الطاقة الخارجي لأي عنصر.
- **الآلل Allele:** أحد أشكال الجين.
- **الانقسام الخلوي Cellular Division:** العملية التي يتم من خلالها إنتاج خلايا جديدة من أخرى من النوع نفسه.
- **الانقسام المتساوي Mitosis:** انقسام خلية حية إلى خلتين جديدين متماثلين تحوي كل منهما العدد نفسه من الكروموسومات الموجودة في الخلية الأصلية.
- **الانقسام المنصف Meiosis:** انقسام خلية حية إلى أربع خلايا تحوي كل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأصلية.
- **الأيون Ion:** الذرة التي تفقد إلكترونًا أو تكتسبه.

ب

- البروتونات **Protons**: جسيمات غير مرئية ومتناهية في الصغر تحمل شحنة مساوية لشحنة الإلكترونات، لكنها موجبة توجد داخل النواة.
- البويضة المخصبة (الزيجوت) **Zygote**: الخلية التي تنتج عن عملية الإخصاب وتحتوي على العدد الأصلي للكروموسومات في الخلية الجسمية.

ت

- تركيب لويس النقطي **Lewis Dot Structure**: نموذج يكون فيه رمز ذرة العنصر محاطاً بنقاط تمثل عدد الإلكترونات التكافؤ.
- تضاعف **DNA Replication**: عملية تحدث في الخلايا الحية قبل حدوث الانقسام الخلوي لإنتاج جُزئي DNA مطابقين لجزيء DNA الأصلي.
- التكاثر الجنسي **Sexual Reproduction**: إنتاج أفرادٍ جديدة ترث صفاتها الوراثية عن الآب والأم؛ إذ يكون نصف المادة الوراثية في خلاياها من الآب، والنصف الآخر من الأم.
- التكاثر الخضري **Vegetative Reproduction**: إنتاج نباتاتٍ جديدة من ساقٍ بعض النباتات، أو أوراقها، أو جذورها.
- التكاثر اللاجنسي **Asexual Reproduction**: التكاثر الذي يستطيع أفرادٍ بعض أنواع الكائنات الحية بمفردهم إنتاج أفرادٍ جديدة مماثلة لها من خلاله.
- التلقيح **Pollination**: انتقال حبوب اللقاح من عضو التذكير إلى عضو التأثير (الميسِم) عبر الهواء أو الماء أو نتيجة التصاقها بأجسام الحشرات.
- التلقيح الذاتي **Self Pollination**: انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة الواحدة إلى ميسماها أو ميسِم زهرة أخرى في النبتة نفسها.

- التلقيح الخلطي **Cross Pollination**: انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة في نبتة إلى ميسن زهرة في نبتة أخرى من النوع نفسه.

ج

- الجاميات **Gametes**: الخلايا الناتجة من الانقسام المنصف، وتحوي كل منها نصف عدد الكروموسومات الموجودة في الخلية الأصلية.
- الجدول الدوري **Periodic Table**: مصفوفة منظمة رتب فيها العناصر وفقاً لخصائصها، سواء الفيزيائية أم الكيميائية.
- الجينات **Genes**: تراكيب تمثل أجزاء محددة من الكروموسوم.

ح

- الحدود التحويلية **Transform Boundaries**: الحدود التي تتحرك فيها صفيحتان بعضهما بجانب بعض في اتجاهين متعاكسين ، على أن تتحرك الصفيحتان على طول صدع فاصل بينهما.
- الحدود المتباعدة **Divergent Boundaries**: الحدود التي تبتعد فيها صفيحتان بعضهما عن بعض، وتتكون عندما تتدفع المagma أسفل الغلاف الصخري القاري فيتقوس ويتشقق ويؤدي إلى تكون وادٍ متصدع، ثم بحر ضيق ثم محيط واسع.
- الحدود المتقابلة **Convergent Boundaries**: الحدود التي تقترب فيها صفيحتان بعضهما من بعض، وهي نوعان: حدود غوص وحدود تصادم.

د

- دورة **Period**: صفح في الجدول الدوري رتب فيه العناصر وفقاً لتزايد أعدادها الذرية.

- **الذرّة Atom:** أصغر جسيم تتكون منه أغلب المواد و غير قابل للتقسيم بالطريق الفيزيائية والكيميائية البسيطة.

س

- **سجل النسب Pedigree:** أحد الأدوات المفيدة في تتبع الصفات الوراثية المختلفة عبر الأجيال.
- **السيادة التامة Complete Dominance:** نمط وراثي يصف ظهور صفة الأليل السائد عند اجتماع أليبي صفة ما في طراز جيني أحدهما سائد والآخر مت recessive.
- **السيادة غير التامة Incomplete Dominance:** نمط وراثي يصف ظهور أثر أليبي الصفة في الطراز الجيني غير متماثل الأليلات على الطراز الشكلي بصفة وسطية بين الطرز الشكلية التي تظهر نتيجة اجتماع أليلين متماثلين في كل مرحلة.
- **السيادة المشتركة Codominance:** نمط وراثي يصف مساهمة كلا الأليلين غير المتماثلين معًا في ظهور الطراز الشكلي دون أن تظهر صفة وسطية.

ص

- **الصفائح القارية Continental Plates:** الصفيحة التي يتكون جزءها العلوي من القشرة القارية وأجزاء من القشرة المحيطية، وصخورها تتكون بشكل أساسى من الغرانิต.
- **الصفائح المحيطية Oceanic Plates:** الصفيحة التي يتكون جزءها العلوي من القشرة المحيطية، وصخورها تتكون بشكل أساسى من البازلات.
- **الصفة السائدة Dominant Trait:** الصفة التي تظهر في أفراد الجيل الأول جميعها وتمنع ظهور الصفة الثانية.
- **الصفة المتماثلة للأليلات Homozygous Trait:** الصفة التي يعبر عنها بأليلين متماثلين (صفة نقيية)، وقد تكون سائدة أو قد تكون متتحية.

• **الصفة غير المتماثلة الأليلات Heterozygous Trait**: الصفة التي يُعبر عنها بأليلين أحدهما سائد والآخر متاح (غير نقي).

• **الصفة المتردية Recessive Trait**: الصفة التي لم تظهر في الجيل الأول ، لكنها ظهرت في الجيل الثاني بنسبة قليلة عندما أجري مندل تلقيحًا ذاتيًّا بين أفراد الجيل الأول.

ض

• **الضغط Pressure**: القوة المؤثرة عموديًّا لكل وحدة مساحة.

ط

• **الطراز الجيني Genotype**: مجموعة الأليلات التي يرثها الكائن الحي من أبويه.

• **الطرز الشكلية Phenotypes**: الصفات الشكلية للكائنات الحية.

ع

• **العدد الذري Atomic Number**: عدد البروتونات الموجودة في نواة أي عنصر.

• **العدد الكتلي Mass Number**: مجموع البروتونات والنيوترونات الموجودة في نواة أي ذرة.

• **العنصر Element**: مادة تتكون من نوع واحدٍ فريدٍ من نوعه من الذرات.

غ

• **الغازات النبيلة Noble Gases**: العناصر التي تمتلك مستويات طاقة خارجية مكتملة وممثلة.

ق

• **قاعدة أرخميدس Archimedes' Principle**: الأجسام المغمورة كليًّا أو جزئيًّا في مائع تتأثر بقوة طفو تساوي وزن المائع المُزاح.

• **قاعدة باسكال Pascal's Principle**: المائع المحصور عندما يتعرض لضغط إضافي ناتج عن قوة خارجية، فإن هذا الضغط ينتقل إلى أجزاء المائع جميعها بالمقدار نفسه.

• الكثافة Density: مقدار الكتلة لكل وحدة حجم من المادة.

• الكروموسومات Chromosomes: تراكيب دقيقة تتكون من مركب كيميائي معقد يسمى الحمض النووي الريبي منقوص الأكسجين، وتوجد في خلايا الكائنات الحية حقيقة النواة.

• المادة Matter: كل شيء له كتلة ويشغل حيزاً في الفراغ.

• مبدأ برنولي Bernoulli's Principle: ضغط المائع يقل عندما تزيد سرعته.

• مجموعة Group: عمود في الجدول الدوري رتب فيه العناصر وفقاً لتشابهها في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

• مربع باني Punnett Square: مخطط يستخدم لتوقع الطرز الجينية المحتملة للأفراد الناتجة من تزاوج ما، ويُعبرُ فيه عن الطرز الجينية للأبوين، والجاميتات، والأفراد الناتجة.

• مستويات الطاقة Energy Levels: مناطق مختلفة حول النواة في الذرة المتعادلة توجد فيها الإلكترونات.

• الموائع Fluids: مواد تكون قوى الترابط بين جزيئاتها ضعيفةً مما يتيح لها القدرة على الجريان، وتشمل السوائل والغازات.

• الموارد الحيوية Biotic Resources: الموارد الطبيعية التي يمكن الحصول عليها من الغلاف الحيوي في البيئة مثل النباتات والحيوانات.

• الموارد غير الحيوية Abiotic Resources: الموارد التي يمكن الحصول عليها من الأغلفة الأخرى غير الغلاف الحيوي، ومنها الطاقة الشمسية والصخور والمياه والمعادن.

ن

- **النظائر Isotopes:** نراتُ للعنصر لها العددُ الذريُّ نفسه، لكنَّ نواها تحتوي على أعدادٍ مختلفةٍ من النيوترونات.
- **نظرية تكتونية الصفائح Plate Tectonic Theory:** تشيرُ إلى أنَّ الغلافَ الصخريَّ بنوعيهِ الغلافِ القاريِّ والغلافِ المحيطيِّ مقسمٌ إلى أجزاءٍ عدَّةٍ مختلفةٍ في الحجمِ والشكلِ تسمَّى الصفائحَ التكتونية، يتحركُ بعضُها بالنسبةِ إلى بعضٍ فوقَ الغلافِ اللدن.
- **النواة Nucleus:** هيَّزٌ متناهٍ في الصغرِ يقعُ في مركزِ الذرةِ.
- **النيوترونات Neutrons:** جسيماتٌ غيرُ مرئيةٍ ومتناهيةٌ في الصغرِ ومتعادلةٌ لا تحملُ أيَّ شحنةٍ توجُّدُ بداخلِ النواةِ.
- **النيوكليوتيادات Nucleotides:** الوحداتُ البناءيةُ في جزيءِ DNA، ويتكوَّنُ كلُّ منها منْ جزيءِ سكرٍ خماسيٍّ الكربونِ منقوصِ الأكسجينِ، وقاعدةٍ نيتروجينيةٍ واحدةٍ، ومجموعةٍ فوسفاتٍ.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. الدرملي، محمد إسماعيل، **الدليل في الكيمياء: الكيمياء العامة – ماهيتها - عناصرها**، دار العلم والإيمان ودار الجديد للنشر والتوزيع، عمان، 2018.
2. الخطيب، إبراهيم صادق، وعبيد، مصطفى تركي، **الكيمياء العامة**، دار العلم والإيمان ودار الجديد للنشر والتوزيع، عمان، 2004.
3. سوالحة، حكم، **الجيولوجيا العامة**، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، 2005.

ثانياً: المراجع الأجنبية

4. Avijit Lahiri, **Basic Physics: Principles and Concepts**, Avijit Lahiri, 2018.
5. Boyle, M., et al., **Collins Advanced Science-Biology**, Collins, 2017
6. Campbell, N., A., Urry, L., A., Cain, M., L., Wasserman, S., A., Minorsky, P., V., Reece J., B., **Biology a Global Approach**, 11th edition, Pearson education, INC., Boston, MASS., USA, 2018.
7. Chris Hamper, Keith Ord, **Standard Level Physics**, Pearson Baccalaureate; 1st edition, 2007.
8. Collins, **Cambridge IGCSE™ Chemistry**, Student Book, Harper Collins Publishers Limited, UK, 2014. (30-42)
9. Collins, Cambridge **Lower Secondary Science**, stage 9 Student Book, Harper Collins Publishers limited, UK, 2018.
10. Collins, Cambridge **Lower Secondary Science**, Stage 7 Student Book, Harper Collins Publishers Limeted, UK, 2018.
11. David Halliday, Robert Resnick , Jearl Walker, **Fundamentals of Physics**, Wiley; 11 edition, 2018.
12. Douglas C. Giancoli, Physics: **Principles with Applications**, Addison Wesley, 6th edition, 2009.

13. Flint, S., J., Racaniello, V., R., Rall, G., F., Skalka, A.M., Enquist, L., W. (With), **Principles of Virology, Volume 1: Molecular Biology**, 4th Edition, ASM Press, Washington, DC, 2015.
14. Ebbing, Gammon, **General Chemistry**, 10th Ed, Houghton Mifflin Company, 2011.
15. Hardin, J., G.P. Bertoni, and L.J. Kleinsmith, **Becker's World of the Cell**, Pearson Higher Ed., 2017.
16. Hopson, J.L. and J. Postlethwait, **Modern Biology**. Austin: Holt, 2009.
17. Heithaus, M. & Passow, M. **Earth & Space Science**, USA: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company, 2018.
18. Hugh D. Young , Roger A. Freedman University, **Physics with Modern Physics**, Pearson; 14 edition (February 24, 2015)
19. Jones, M. and G. Jones, Cambridge IGCSE® **Biology Coursebook with CD-ROM**, Cambridge University Press, 2014.
20. Keller, E. **Introduction to Environmental Geology**, New Jersey: Pearson Education, Inc, 5th Edition, 2012.
21. Paul A. Tipler, Gene Mosca, **Physics for Scientists and Engineers**, W. H. Freeman; 6th edition, 2007.
22. Raymond A. Serway, John W. Jewett, **Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics**, Cengage Learning; 09 edition, 2015.
23. Raymond A. Serway, Chris Vuille, **College Physics**, Cengage Learning; 11 edition, 2017.
24. Raymond A. Serway, Jerry S. Faughn, **Physics**, HMH; 1st edition, 2017.
25. Roger Muncaster, **A Level Physics**, Oxford University Press; 4th edition, 2014.
26. Stevens. Zumdal, **Chemistry**, 7th Ed, Boston NewYork. 2007 .
27. Tom Duncan, **Advanced Physics**, Hodder Murray; 5th edition, 2000.
28. Wysession, M., Miller, S., Kemp, A., Frank, D., Cronkite, D., & Simmons, B. **Science Explorer**. Pearson Education, Inc, 2005.

29. Mc Dougal, Holt and Nowicki, Stephen, **Biology**, Houghton Mifflin Harcourt Publishing company, 2015.
30. Miller, K.R., Miller & Levine, **Biology**, Pearson. 2010
31. Montgomery, C. **Environmental Geology**, New York: McGraw- Hill Companies, , 7th edition , 2006.
32. Postlethwait, John H. and Hopson, Janet L., **Modern Biology**, Holt, Rinehart and Winston, 2012.
33. Plummer, C. & Carlson, D. **Physical Geology**, New York: McGraw-Hill Companies, 12th Edition, 2008.
34. Rinehart, Holt and Winston, **Life Science**, A Harcourt education company, 2007.



تم تحميل هذا الملف من موقع منتديات صقر الجنوب

للدخول على الموقع انقر هنا

لمزيد من الملفات ابحث عن

Search

منتديات صقر الجنوب



منتديات صقر الجنوب



admin@jnob-jo.com



+962 799238559

نعمل بجد لتقديم تعليم متخصص يحقق طموحات المستقبل.