المركز الوطني
لتطوير المناهج
National Center
for Curriculum
Development

علوم الأرض والبيئة

الصف التاسع- كتاب الأنشطة والتجارب العملية

الفصل الدراسي الثاني

9

فريـق التأليـف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. محمود عبد اللطيف حبوش د. مروة خميس عبد الفتاح سكينة محي الدين جبر (منسقًا)

لـؤي أحمــد منـصور

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

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

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

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

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هـذا الكتـاب في مـدارس المملكـة الأردنيـة الهاشـمية جميعهـا، بنـاءً عـلى قـرار المجلس الأعـلى للمركز الوطنـي لتطـــوير المناهـــج في جلسـته رقـم (2022/8)، تاريـخ 2022/12/15 م، وقـرار مجلـس التربيـة والتعليـم رقـم (2022/140)، تاريـخ 2022/12/28 م، بـدءًا مـن العـام الـدراسي 2022 / 2023 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 - 499 - 6

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2023/5/2613)

بيانات الفهرس الأولية للكتاب:

عنوان الكتاب	علوم الأرض والبيئة/ كتاب الأنشطة والتجارب العلمية الصف التاسع الفصل الدراسي الثاني
إعداد / هيئة	الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج
بيانات النشر	عمان: المركز الوطني لتطوير المناهج ، 2023
رقم التصنيف	375.001
الواصفات	**/ تطوير المناهج/ / المقررات الدراسية/ / مستويات التعليم/ / المناهج/**
الطبعة	الأولى

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

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

الطبعة الأولى (التجريبية) 1443هـ / 2022 م
أعيدت طباعته 2023 م – 2024 م

قائمةُ المحتوياتِ

الموضوعُ	رقمُ الصفحةِ
الوحدةُ الثالثةُ: النظامُ الشمسِيُّ	
تجرِبةٌ استهلاليّةٌ: مقارنةُ حجمِ كواكبِ النظامِ الشمسِيِّ بحجمِ الأرضِ	4
التجربةُ 1 : نمذجةُ النظامِ الشمسِيِّ	6
تجرِبةٌ إثرائيّةٌ: العلاقةُ بين نصفِ القطرِ وسرعةِ الدّوَرانِ	8
محاكاةٌ لأسئلةِ اختباراتٍ دوليّةٍ	10
الوحدةُ الرابعةُ: النفاياتُ الصُّلبةُ	
تجرِبةٌ استهلاليّةٌ: تحلُّلُ النفاياتِ الصُّلبةِ	14
نشاطٌ: النفاياتُ الصُّلبةُ المنزليّةُ	16
التجربةُ 1 : تصميمُ مكبِّ نفاياتٍ صحيٍّ	18
تجرِبةٌ إثرائيّةٌ: تدويرُ الورقِ	20
تجرِبةٌ إثرائيّةٌ: النفاياتُ من حولِنا	22
محاكاةٌ لأسئلةِ اختباراتٍ دوليّةٍ	24
الوحدةُ الخامسةُ: الغلافُ الجويُّ	
تجرِبةٌ استهلاليّةٌ: الهواءُ في الغلافِ الجويِّ	26
التجربةُ 1 : كتلةُ الهواءِ	28
نشاطٌ: الإشعاعُ الشمسِيُّ	30
تجرِبةٌ إثرائيّةٌ: نمذجةُ الغلافِ الجويِّ	32
محاكاةٌ لأسئلةِ اختباراتٍ دوليّةٍ	34

تجربةٌ استهلاليّةٌ

مقارنةُ حجمِ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ بحجمِ الأرضِ

الخلفيةُ العلميةُ: تُعَدُّ الشمسُ إحدى النجومِ متوسّطةِ الحجمِ نسبةً إلى باقي نجومِ مجرّةِ دربِ التبّانةِ، وعلى الرغمِ من ذلكَ، فإنها أكبرُ حجمًا من كوكبِ المشتري الذي يُعَدُّ عملاقَ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ بعشرةِ أضعافٍ تقريبًا. فما حجومُ كواكبِ النظامِ الشمسيِّ التقريبيّةِ؛ مقارنةً بحجمِ الأرضِ؟

الهدفُ: مقارنةُ حجومِ الكواكبِ بحجمِ الأرضِ.

الموادُّ والأدواتُ:

معجونُ أطفالٍ بألوانٍ مختلفةٍ، مِسطرةٌ، بطاقاتٌ، مِقصٌّ، غِراءٌ أو شريطٌ لاصقٌ، جدولُ بياناتٍ يوضّحُ قطرَ الكوكبِ نسبةً لقطرِ الأرضِ.

الكوكبُ	قطرُ الكوكبِ نسبةً لقطرِ الأرضِ	الكوكبُ	قطرُ الكوكبِ نسبةً لقطرِ الأرضِ
عُطاردُ	0.4	المشتري	11
الزُّهرةُ	1	زُحَلُ	9.5
الأرضُ	1	أورانوسُ	4
المرّيخُ	0.5	نبتونُ	3.9

إرشاداتُ السلامةِ:

- الحذرُ عندَ استخدامِ المِقصِّ، والاستعانة بمعلّمي/ معلّمتي عندَ الحاجةِ إلى ذلكَ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أصنعُ كُرةً من معجونِ الأطفالِ بقُطرِ (2 cm) لتمثّلَ كوكبَ الأرضِ، وأُلصقُ عليها بطاقةً باسمِ كوكبِ الأرضِ.
2. أحسبُ طولَ قُطرِ كوكبِ عطاردَ بالاستفادةِ من المعلوماتِ المتوافرةِ في الجدولِ، فيكونُ طولُهُ ($0.4 \times 2 = 0.8$ cm).
3. أصنعُ كرةً من معجونِ الأطفالِ بقُطرِ (0.8 cm) لتمثّلَ كوكبَ عطاردَ، وأُلصقُ عليها بطاقةً باسمِ الكوكبِ.

4. أكرّرُ الخطواتِ باستخدامِ معجونِ الأطفالِ؛ لصُنعِ كُراتٍ تمثّلُ باقيَ الكواكبِ: الزُّهرةِ، والمرّيخِ، والمشتري، وزُحَلَ، وأورانوسَ، ونبتونَ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أرتّبُ** الكواكبَ حسبَ حجومِها تنازليًّا.

.....

.....

.....

2. **أُقارنُ** بينَ حجمِ الكواكبِ الأربعةِ الأقربِ إلى الشمسِ، وهي: (عطاردُ، والأرضُ، والزُّهرةُ، والمرّيخُ)، والكواكبِ الأربعةِ الأبعدِ عنها، وهي: (المشتري، وزُحَلُ، وأورانوسُ، ونبتونُ).

.....

.....

.....

3. **أستنتِجُ** العلاقةَ بينَ حجمِ الكوكبِ، وبُعدِه عن الشمسِ.

.....

.....

.....

4. **أتوقّعُ**: لماذا لا تتصادمُ الكواكبُ بعضُها ببعضٍ؟

.....

.....

.....

نشاطٌ

نمذجةُ النظامِ الشمسِيِّ

تدورُ الكواكبُ حولَ الشمسِ في مداراتٍ شبْهِ دائريةٍ (إهليليجيةٍ)، وتشكّلُ معها نظامًا يُعرفُ بالنظامِ الشمسيِّ.

الهدفُ: تحديدُ تأثيرِ بُعدِ الكوكبِ عنِ الشمسِ في سرعتِهِ الدورانيّةِ، وزمنِ دورانِهِ حولَ الشمسِ.

أَصوغُ فَرضيّتي: أصوغُ فرضيّةً بالتعاونِ مع زملائي/ زميلاتي حول العلاقة بين بعد الكوكب عن الشمس وسرعته المدارية.

أَختبرُ فرضيّتي:

أدرسُ الجدولَ الآتي ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ التي تليهِ:

الكوكبُ	بُعدُه عن الشمسِ (au)	زمنُ دوَرانِه حولَ الشمسِ (earth days)	زمنُ دوَرانِه حولَ نفسِه	السّرعةُ المداريّةُ (km/s)
عطاردُ	0.39	88	58d 16h	47.87
الأرضُ	1.00	365	23h 56min	29.78
زُحَلُ	9.54	10,759	10h 33min	9.69
أورانوسُ	19.2	30,687	17h 14min	6.81
المشتري	5.2	4,333	9h 55min	13.07
الزُّهرةُ	0.72	225	243d 26min	35.02
نبتونُ	30.06	60,190	16h	5.43
المرّيخُ	1.52	687	24h 36min	24.08

1. **أقارنُ** بينَ بُعدِ كوكبِ الزُهرةِ وكوكبِ زُحلٍ عَن الشمسِ.

.....

.....

2. **أقارنُ** بينَ السرعةِ المداريّةِ لكوكبِ الزُهرةِ وكوكبِ زُحلْ.

.....

.....

3. أختارُ كوْكَبينِ آخرَيْنِ **وأقارنُ** بينَ بُعديْهما عَن الشّمسِ، وسُرْعتيهِما المَداريّةِ.

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

1 . **أضبطُ المتغيراتِ**: أحدّدُ المتغيّرِ التّابعِ، والمتغيّرِ المستقلِّ.

.....

.....

.....

2 . **أفسِّرُ** العلاقةَ بين بُعدِ الكوكبِ عن الشمسِ، وزمنِ دوَرانِه حولَها.

.....

.....

.....

3 . **أستنتِجُ**: لماذا تقلُّ سرعةُ الكواكبِ المداريّةِ كلّما ابتعدْنا عن الشمسِ؟

.....

.....

.....

4 . **أتوقّعُ**: أيُّ الكواكبِ أكثرُ سرعةً في دوَرانِه حولَ نفسِه؟

.....

.....

.....

5 . **أصدرُ حُكمًا** عمّا إذا توافقتِ النتائجُ معَ صحةِ فرضيّتي.

.....

.....

.....

تجربةٌ إثرائيّةٌ

العلاقةُ بينَ نصفِ القطرِ وسرعةِ الدّوَرانِ

الخلفيةُ العلميةُ: عندما نفترضُ أنّ كوكبًا انتقلَ من مدارِه إلى مدارٍ آخرَ، فإنه سيكتسبُ السرعةَ اللازمةَ للمدارِ الآخرِ، ولو تخيَّلْنا وجودَ كوكبَينِ في مدارٍ واحدٍ، فهذا يعني أنّ سرعتَيهِما واحدةٌ؛ لذا لا مجالَ لتصادمِهما. فكيفَ تكتسبُ الكواكبُ سرعةَ دوَرانِها حولَ الشمسِ؟

الهدفُ: تعرُّفُ العلاقةِ بينَ نصفِ قطرِ الكوكبِ وسرعةِ دورانِه حولَ الشمسِ.

الموادُّ والأدواتُ:

كُرَةٌ فلزيّةٌ، أو زجاجيةٌ بحجمِ قبضةِ اليدِ تمثّلُ كوكبًا مثقوبٌ طرَفُها، أو مرتبطةٌ بحلقةٍ، خيطٌ طولُه 50 cm، أنبوبةُ قلمِ حبرٍ جافٍّ تمثّلُ الشمسَ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- الحذَرُ عندَ دوَرانِ الكرةِ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أربطُ الكرةَ (الكوكبَ) جيّدًا بوساطةِ الخيطِ من أحدِ طرفَيها.
2. أمرّرُ الطرفَ الآخرَ للخيطِ من أنبوبةِ قلمِ الحبرِ الجافِّ (الشمسِ).
3. أمسكُ بيَدِيَ اليُسرى نهايةَ الخيطِ وبقوّةٍ.
4. أمسكُ بيَدِيَ اليُمنى أنبوبةَ قلمِ الحبرِ الجافِّ (الشمسِ).
5. أحرّكُ الكرةَ (الكوكبَ) في مسارٍ دائريٍّ، وبنصفِ قطرٍ محدّدٍ؛ وذلك بتدويرِ أنبوبةِ قلمِ الحبرِ الجافِّ (الشمسِ) مع الخيطِ، حيثُ تمثّلُ نموذجًا لكوكبٍ يدورُ حولَ الشمسِ.
6. ألاحظُ السرعةَ المداريّةَ للكرةِ (الكوكبِ) في هذه الحالةِ.
7. أسحبُ الخيطَ فجأةً عن طريقِ أنبوبةِ قلمِ الحبرِ الجافِّ (الشمسِ)، لتقليلِ نصفِ قطرِ المسارِ الدائريِّ.
8. ألاحظُ ما يطرأُ على السرعةِ المداريّةِ للكرةِ (الكوكبِ) في هذه الحالةِ.
9. أكرّرُ الخطوتينِ (5 و7) مراتٍ عدّةً، مع ملاحظةِ السرعةِ المداريّةِ للكرةِ (الكوكبِ)، عندَ تقليلِ نصفِ القطرِ، والسرعةِ المداريّةِ عندَ زيادةِ نصفِ القطرِ. في أيِّ حالةٍ تزدادُ السرعةُ المداريةُ؟

التحليلُ والاستنتاجُ:

1 . **أستنتِجُ** العلاقةَ بينَ نصفِ القطرِ، وزيادةِ السرعةِ المداريّةِ للكوكبِ.

.....

.....

.....

2 . **أتوقّعُ** ماذا يمكنُ أن يحدثَ للكوكبِ إذا توقفَ عن الدّوَرانِ حولَ الشمسِ.

.....

.....

.....

3 . **أتوقّعُ**: هل للكواكبِ في مداراتِها سرعاتٌ مختلفةٌ؟

.....

.....

.....

محاكاةٌ لأسئلةِ اختباراتٍ دوليّةٍ

السؤالُ الأولُ:

يوضّحُ الجدولُ الآتي بياناتٍ تتعلقُ بكواكبِ المجموعةِ الشمسِيّةِ.

الكوكبُ	المسافةُ عن الشمسِ (millions of kilometers)	الكتلةُ (kg)	القطرُ (km)
عُطاردُ	57,900	3.30×10^{23}	4,879
الزُّهرةُ	108,200	4.87×10^{24}	12,104
الأرضُ	149,600	5.97×10^{24}	12,756
المرّيخُ	227,900	6.42×10^{23}	6,792
المشتري	778,600	1.89×10^{27}	142,984
زُحَلُ	1,433,500	5.68×10^{26}	120,536
أورانوسُ	2,872,500	8.68×10^{25}	51,118
نبتونُ	49,528	1.02×10^{26}	49,528

أستنتِجُ أيُّ الكواكبِ أقلُّ كثافةً.

أ) كوكبُ زُحلَ؛ لأنّ كتلتَهُ كبيرةٌ جدًّا؛ مقارنةً بحجمِه.

ب) كوكبُ أورانوسَ؛ لأنّ كتلتَهُ كبيرةٌ جدًّا، وحجمَهُ كبيرٌ.

ج) كوكبُ المشتري؛ لأنّ كتلتَهُ صغيرةٌ؛ مقارنةً بحجمِه الكبيرِ.

د) كوكبُ عُطاردَ؛ لأنّ كتلتَهُ كبيرةٌ جدًّا؛ مقارنةً بحجمِه الصغيرِ.

السؤالُ الثاني:

أفسِّرُ سببَ عدمِ توافرِ مياهٍ سائلةٍ على سطحِ كوكبِ المرّيخِ:

أ) لأنّ سطحَ المرّيخِ مستوٍ لا يحوي منخفضاتٍ، ويمكنُ تجميعُ المياهِ السائلةِ فيها.

ب) لأنّ درجةَ حرارةِ سطحِ كوكبِ المرّيخِ مرتفعةٌ، والماءُ إن وُجِدَ على سطحِه، فإنه يتبخّرُ.

ج) لأنّ درجةَ حرارةِ سطحِ كوكبِ المرّيخِ منخفضةٌ، والماءُ إن وُجِدَ على سطحِه، فإنه يكونُ متجمّدًا.

د) لأنّ جاذبيةَ كوكبِ المرّيخِ قليلةٌ جدًّا؛ لذلكَ يصعُبُ تجميعُ المياهِ السائلةِ على سطحِه.

السؤالُ الثالثُ:

أَدرسُ الجدولَ الآتيَ الذي يوضّحُ بعضَ خصائصِ القمرِ؛ مقارنةً بخصائصِ كوكبِ الأرضِ، ثم أُجيبُ عن الأسئلةِ التي تليه:

الخاصيّةُ	القمرُ	الأرضُ
نصفُ القطرِ (km)	1738	6378
الكتلةُ (kg)	0.073×10^{24}	5.97×10^{24}
الفترةُ المداريةُ (days)	27.3	-
الكثافةُ (kg/m^3)	3340	5514
الجاذبيّةُ السطحِيّةُ (m/s^2)	1.6	9.8
متوسّطُ درجةِ حرارةِ السطحِ (°C)	(127) إلى (- 272)	15

1 . **أستنتِجُ** سببَ عدمِ وجودِ غلافٍ جويٍّ للقمرِ كما هو الحالُ لكوكبِ الأرضِ.

.....

.....

.....

.....

2 . اختلفَ الطالبُ أسامةُ مع زميلِه علاءٍ حولَ إمكانيةِ العيشِ على سطحِ القمرِ، فَيرى علاءٌ أنه يمكنُ العيشُ على سطحِ القمرِ مُدّةً طويلةً، ولكنْ يجبُ توفيرُ الظروفِ الملائمةِ للعيشِ، في حينِ يرى أسامةُ استحالةَ العيشِ على سطحِ القمرِ تحتَ أيِّ ظروفٍ. **أفنّدُ** صحّةَ الرأيينِ.

.....

.....

.....

.....

3 . **أربطُ** بين المعلوماتِ في الجدولِ ووجودِ الفوّهاتِ النيزكيّةِ على سطحِ القمرِ.

.....

.....

.....

4 . **أتوقّعُ** ماذا يمكنُ أن يحدثَ لو ازدادتْ جاذبيّةُ القمرِ بمقدارِ عشرةِ أضعافٍ ممّا هي عليهِ.

.....

.....

.....

السؤالُ الرابعُ:

يوجَدُ على سطحِ كوكبِ الزُّهرةِ قارّتانِ كبيرتانِ، واحدةٌ منهما تغطي مساحةً تقاربُ مساحةَ قارةِ أستراليا، ويدّعي بعضُ الأفرادِ أن هذهِ القاراتِ تكوّنتْ نتيجةَ عملياتِ الحتِّ والتعريةِ؛ بفعلِ المياهِ مُدّةً طويلةً من الزمنِ، **أُفنّدُ** صحّةَ هذا الادعاءِ.

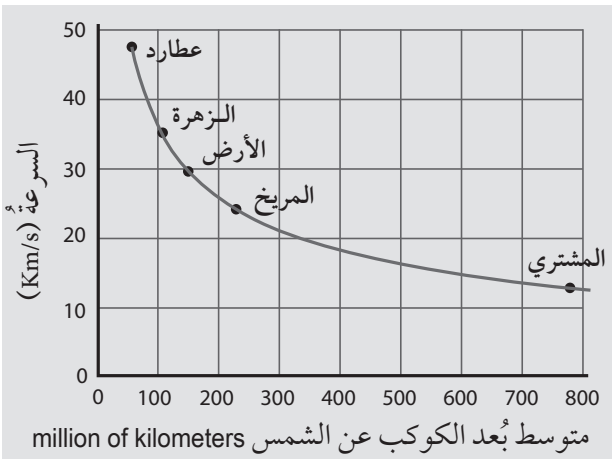
.....

.....

.....

السؤالُ الخامسُ:

يمثّلُ الرسمُ البيانيُّ المجاورِ العلاقةَ بينَ متوسطِ بُعدِ الكواكبِ عنِ الشمسِ وسرعتِها. أدرسُهُ جيّدًا، ثمَّ أجيبُ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:



1 . **أُحَدِّدُ:** ما سرعةُ الأرضِ؟

.....

.....

.....

2 . أبيّنُ أيُّهُما أقربُ إلى الشمسِ؛ كوكبُ عطاردَ أمْ كوكبُ المرّيخِ؟ وأيُّهُما الأسرعُ؟

.....

.....

.....

3 . **أستنتجُ** العلاقةَ بينَ متوسطِ بُعدِ الكوكبِ عنِ الشمسِ وسرعتِهِ.

.....

.....

4 . **أتنبّأُ:** يبلغُ متوسطُ بُعدِ كوكبِ أورانوسَ عنِ الشمسِ 2.900million of kilometers تقريبًا، أتنبّأُ هلْ ستكونُ سرعتُهُ أكبرَ أمْ أقلَّ منْ سرعةِ كوكبِ المُشتري.

.....

.....

السؤالُ السادسُ:

أدرسُ الجدولَ الآتيَ الذي يوضِّحُ بياناتٍ عن زمنِ دوَرانِ الكواكبِ حولَ الشمسِ المشارِ إليها بالرّموزِ (A,B,C) ، ثمَّ أُجيبُ عن الأسئلةِ التي تليهِ:

رمزُ الكوكبِ	زمنُ دوَرانِ الكوكبِ حولَ الشمسِ (earth days)
A	4,333
B	225
C	365

1 . **أستنتِجُ** أيُّ الكواكبِ الثلاثةِ (A, B, C) يمثّلُ كوكبَ المشتري، وأسوّغُ إجابتي.

.....

.....

.....

2 . **أتوقّعُ** ماذا يمكنُ أن يحدثَ لزمنِ دوَرانِ الكوكبِ (C) وسرعتِه لو تضاعفَ متوسطُ بُعدِهِ عن الشمسِ بمقدارِ مرّتينِ.

.....

.....

.....

3 . **أربطُ** بينَ البياناتِ في الجدولِ، وقانونِ كبلرَ الثالثِ.

.....

.....

.....

4 . **أُصدرُ حُكمًا** على صحّةَ العبارةِ الآتيةِ: "يُصنَّفُ كوكبُ (A) على أنَّه من الكواكبِ العملاقةِ، في حينِ يُصنَّفُ كوكبُ (B) على أنّه من الكواكبِ الأرضيةِ".

.....

.....

.....

5 . **أُقارنُ** بينَ زمنِ دورانِ كوكبِ عطاردَ حولَ الشمسِ وزمنِ دورانِ الكوكبِ (B).

.....

.....

.....

تحلُّلُ النفاياتِ الصُّلبةِ

الخلفيةُ العلميةُ: يبلغُ معدّلُ الإنتاجِ السنويِّ للنفاياتِ الصُّلبةِ في الأردنِّ (2.7 million tons) تقريبًا، ويمكنُ أن تمكثَ بعضُ أنواعِ هذه النفاياتِ الصُّلبةِ في مِكبّاتِ النفاياتِ، أو البيئةِ المحيطةِ سنواتٍ عدّةً قبلَ أن تتحلّلَ. يوضّحُ الجدولُ الآتي بياناتٍ عن المدّةِ الزمنيةِ اللازمةِ لتحلّلِ أنواعٍ مختلفةٍ من النفاياتِ الصُّلبةِ، أتأمّلُه جيّدًا، ثم أجيبُ عن الأسئلةِ التي تليهِ.

الهدفُ: تعرُّفُ المدةِ الزمنيةِ اللازمةِ لتحلّلِ أنواعٍ مختلفةٍ من النفاياتِ الصُّلبةِ.

النفاياتُ الصُّلبةُ	المدّةُ الزمنيةُ للتحلّلِ
قِشرُ البرتقالِ	6 months
قطعةٌ من الصوفِ	1–5 years
قِشرُ الموزِ	30 days
كيسٌ ورقيٌّ	2 – 6 weeks
عودٌ خشبيٌّ	10 – 15 years
أعقابُ السجائرِ	10 – 12 years

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أفسِّرُ** سببَ قِصَرِ المدّةِ الزمنيةِ اللازمةِ لتحلّلِ كلٍّ من: قِشرِ الموزِ، والكيسِ الورقيِّ، وقِشرِ البرتقالِ؛ نسبةً إلى النفاياتِ الأخرى.

.....

.....

.....

.....

2. **أقترحُ** طرائقَ يمكنُ أن تسهمَ في التقليلِ من كميةِ النفاياتِ التي تُطرَحُ في مِكبّاتِ النفاياتِ.

.....

.....

.....

.....

3. أشرحُ العلاقةَ بين المدّةِ الزمنيةِ اللازمةِ لتحلّلِ الأنواعِ المختلفةِ من النفاياتِ، وتأثيرِها في البيئةِ.

.....

.....

.....

.....

4. **أقترحُ** طريقةً عمليةً يمكنُ الاستفادةُ فيها من قِشرِ الموزِ.

.....

.....

.....

.....

5. **أصوغُ فرضيّةً**: إذا علمتُ أنَّ الأكياسَ البلاستيكيةَ تحتاجُ لسنواتٍ عديدةٍ حتّى تتحلّلُ، أصوغُ فرضيّةً توضّحُ العلاقةَ بينَ نوعِ النفاياتِ والمدّةِ الزمنيّةِ اللّازمةِ لتحلّلِها.

.....

.....

.....

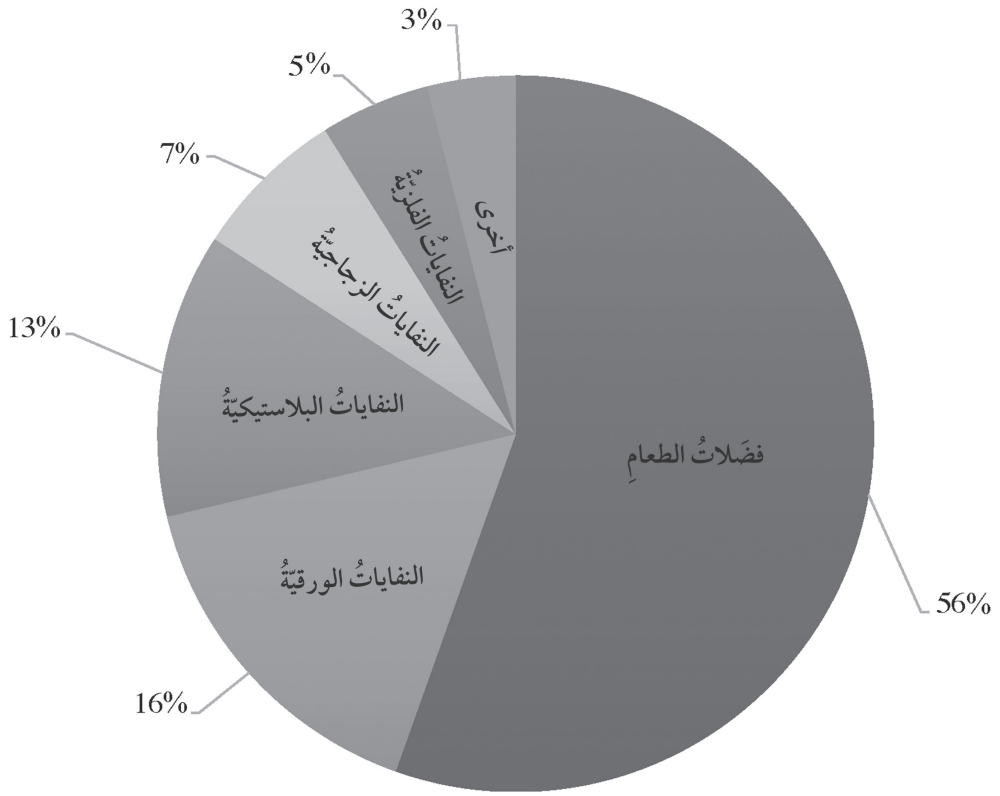
.....

نشاطٌ

النفاياتُ الصُّلبةُ المنزليّةُ

تختلفُ كميّةُ النفاياتِ الصُّلبةِ المنزليّةِ من مكانٍ إلى آخرَ؛ اعتمادًا على عددِ السكانِ، وارتفاعِ مستوى المعيشةِ، والوعيِ البيئيِّ، والفصلِ من السَّنةِ. أدرسُ الشكلَ الآتيَ الذي يبيّنُ النسبةَ المئويّةَ للنفاياتِ الصُّلبةِ المنزليّةِ في الأردنِّ، ثمّ أجيبُ عن الأسئلةِ التي تليهِ.

الهدفُ: تعرُّفُ مكوّناتِ النفاياتِ الصُّلبةِ المنزليّةِ.



التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أذكرُ مكوّناتِ النفاياتِ الصُّلبةِ المنزليّةِ.

.....

.....

.....

2. **أقارِنُ** بينَ مكوّناتِ النفاياتِ الصُّلبةِ المنزليّةِ من حيثُ الكميّاتُ المنتَجةُ.

.....

.....

.....

.....

3. **أرتِّبُ تصاعديًّا** النفاياتِ الصُّلبةَ المنزليّةَ؛ اعتمادًا على نسبتِها المئويّةِ.

.....

.....

.....

.....

4. **أقترحُ** حلولًا للتقليلِ من كمّيةِ فضلاتِ الطعامِ الناتجةِ من المنازلِ والمطاعمِ والفنادقِ وغيرِها.

.....

.....

.....

.....

5. **أتوقّعُ**: كيفَ يؤثّرُ كلٌّ من الوعيِ البيئيِّ، والفصلِ من السَّنَةِ في كميّةِ النفاياتِ الصُّلبةِ المنزليّةِ؟

.....

.....

.....

.....

6. أبيّنُ أثرَ بنوكِ الطعامِ التي تُؤسَّسُ من أجلِ جمعِ الموادِّ الغذائيّةِ الضروريةِ للأشخاصِ الذين لا يملكونَ ما يكفيهمْ من طعامٍ، في كمّيةِ الطعامِ الزائدةِ عن حاجتِنا ونرغبُ في التخلّصِ منها.

.....

.....

.....

.....

.....

التجربةُ 1 تصميمُ مكبٍّ نفاياتٍ صحيٍّ

الخلفيةُ العلميةُ: يُصمّمُ المهندسونَ مِكبّاتِ النفاياتِ لاحتواءِ أكبرِ كميّةٍ من النفاياتِ متعدّدةِ الأشكالِ والمصادرِ، ويشكّلُ حجمُ المكبِّ التّحديَ الرئيسَ لهم عندَ تصميمِ مِكبّاتٍ ذاتِ كفايةٍ عاليةٍ في التخلّصِ من النفاياتِ، وألا تُشكّلَ خطرًا على الصحّةِ والبيئةِ.

الهدفُ: تصميمُ مكبِّ نفاياتٍ صحيٍّ وفقَ معاييرَ محدّدةٍ.

الموادُّ والأدواتُ:

حوضٌ بلاستيكيٌّ شفّافٌ أبعادُه (30 cm × 15 cm × 12 cm)، طينٌ أو صلصالٌ، رملٌ، حصًى، ماءٌ، بقايا موادَّ (ورقٌ، قشورُ فواكِهَ)، مجسّماتٌ كرتونيةٌ تُمثّلُ البناياتِ السكنيّةَ، ملوِّنُ طعامٍ، شرائطُ بلاستيكيّةٌ، ماصّةٌ بلاستيكيّةٌ، وعاءٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- الحذرُ عندَ استخدامِ ملوِّنِ الطعامِ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أفرِدُ طبقةً من الرّملِ بسُمكِ (3cm) في قاعِ الحوضِ البلاستيكيِّ الشفّافِ، وأُشكّلُ الطينَ على شكلِ صندوقٍ أبعادُه (15 cm × 7 cm × 8 cm) تقريبًا، وأفرِدُ في أرضيّتِه الحصى، ثم أفرِدُ شرائطَ البلاستيكِ فوقَ الحصى، وأضعُه في إحدى زوايا الحوضِ البلاستيكيِّ.
2. أضيفُ الرّملَ في الحوضِ البلاستيكيِّ حولَ الصندوقِ الطينيِّ إلى ارتفاعٍ يساوي تقريبًا ارتفاعَ الصندوقِ الطينيِّ، وأضعُ المجسّماتِ الكرتونيّةَ التي تُمثّلُ البناياتِ مقابلَ الصندوقِ الطينيِّ؛ للإشارةِ إلى السكّانِ الذينَ يستخدمونَ المياهَ الجوفيّةَ.
3. أحضّرُ النفاياتِ عن طريقِ خلطِ الورقِ، وقشورِ الفواكهِ بالماءِ وملوِّنِ الطعامِ في وعاءٍ، ثم أملأُ الوعاءَ الطينيَّ بها.
4. أُشكّلُ قطعةً من الصّلصالِ على شكلِ غطاءٍ أُغطّي بها النفاياتِ في الصندوقِ الطينيِّ بإحكامٍ.
5. أسكبُ الماءَ على الصندوقِ الطينيِّ من أعلى، ثم أهزُّ الصندوقَ البلاستيكيَّ كاملًا.
6. أغرسُ الماصّةَ البلاستيكيّةَ في الرمالِ خارجَ الصندوقِ الطينيِّ، وبالقربِ من مجسّماتِ البناياتِ؛ للبحثِ عن أيِّ ملوِّناتٍ غذائيّةٍ متسرّبةٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أُحدِّدُ: ماذا تمثّلُ الملوِّناتُ الغذائيّةُ المتسرّبةُ إن وُجدتْ؟

.....

.....

.....

2. **أفسِّرُ**: لماذا استُخدمتِ الحصى، والشرائطُ البلاستيكيّةُ في تغطيةِ أرضيّةِ الوعاءِ الطينيِّ قبلَ وضعِ النفاياتِ فيهِ؟

.....

.....

.....

3. **أقترِحُ** موادَّ أخرى غيرَ الشرائطِ البلاستيكيّةِ، يمكِنُ استخدامُها لتغطيةِ أرضيّةِ الصندوقِ الطينيِّ.

.....

.....

.....

4. أشرحُ الإجراءَ الذي يجبُ القيامُ به في حالِ حدثَ تسرّبٌ للملوِّناتِ الغذائيّةِ إلى البناياتِ السكنيّةِ.

.....

.....

.....

5. **أتوقّعُ** التحسيناتِ التي يمكنُ أن أُجْرِيَها على إجراءاتِ التجربةِ، لو كانتِ النفاياتُ التي ستُطمَرُ نفاياتٍ خطِرةً.

.....

.....

.....

تدويرُ الورقِ

الخلفيةُ العلميةُ: يحتاجُ إنتاجُ الورقِ إلى كمياتٍ كبيرةٍ من أليافِ السليلوزِ الذي يُستخرَجُ من الأشجارِ، ما يؤدّي إلى قطْعِ كثيرٍ من الأشجارِ، والتأثيرِ في البيئةِ. إضافةً إلى استهلاكِ كمياتٍ كبيرةٍ من المياهِ والطاقةِ. فما أهميةُ تدويرِ الورقِ؟ وكيفَ يتمُّ ذلكَ؟

الهدفُ: تعرُّفُ أهميةِ تدويرِ الورقِ في التقليلِ من حجمِ النفاياتِ، وتقليلِ خطرِها.

الموادُّ والأدواتُ:

ورقٌ مستعملٌ، جرائدُ، كرتونٌ، مِصفاةٌ، خلّاطٌ كهربائيٌّ، ماءٌ، أداةٌ لفردِ العجينِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- الحذرُ عندَ استخدامِ الخلاطِ الكهربائيِّ. والاستعانةُ بمعلّمي/ معلّمتي عندَ الحاجةِ إلى ذلكَ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أُقطّعُ الورقَ المستعملَ إلى قطَعٍ صغيرةٍ، وأضعُه في وعاءٍ مليءٍ بالماءِ لمدةِ يومٍ كاملٍ.
2. أخلطُ في اليومِ التالي الورقَ الرطِبَ في الخلاطِ الكهربائيِّ خلطًا جيّدًا حتّى يُصبحَ خليطًا متجانسًا.
3. أُفرّغُ عجينةَ الورقِ في المصفاةِ؛ لتفريغِ الماءِ منها، ويمكِنُني أن أضغطَ بيدي بلُطفٍ على العجينةِ؛ لتسهيلِ نزولِ الماءِ منها.
4. أجمعُ عجينةَ الورقِ وأضعُها على سطحٍ أملسَ، ثمّ أفردُها بأداةِ فردِ العجينِ.
5. أضعُ العجينةَ تحتَ أشعةِ الشمسِ حتّى تجفَّ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أصنِّفُ** النفاياتِ الورقيةَ حسبَ مصدرِها.

.....

.....

.....

2. **أوضِّحُ** تأثيرَ ما قمتُ به في هذهِ التجربةِ في البيئةِ.

.....

.....

.....

3. **أصِفُ** كيفَ يمكنُ تحسينُ جودةِ الورقِ الذي حصلتُ عليه في هذهِ التجربةِ.

.....

.....

.....

تجرِبةٌ إثرائيّةٌ

النفاياتُ من حولِنا

الخلفيةُ العلميةُ: تنتجُ النفاياتُ الفلزيّةُ من الاستخداماتِ البشريةِ المختلفةِ، وتُعَدُّ عمليةُ جمعِها والتخلّصِ منها من الأمورِ المهمةِ؛ للحفاظِ على صحّتِنا، وعلى البيئةِ حولَنا.

الهدفُ: استنتاجُ أهميةِ جمعِ النفاياتِ الفلزيّةِ في التقليلِ من استنزافِ الموارِدِ المعدنيّةِ.

الموادُّ والأدواتُ: ميزانٌ رقْميٌّ، ورقُ رسمٍ بيانيٍّ، قلمٌ، بعضُ النفاياتِ الفلزيّةِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- الحذرُ عندَ جمعِ العُلبِ الفلزيّةِ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أتوزّعُ أنا وزملائي/ زميلاتي في مجموعاتٍ صغيرةٍ؛ حيثُ يجمعُ كلُّ عضوٍ في المجموعةِ العُلبَ الفلزيّةَ التي تنتجُ من الاستخدامِ الأسبوعيِّ لعائلتِه في مكانٍ خاصٍّ.
2. أزِنُ أنا وزملائي/ زميلاتي العُلبَ الفلزيّةَ باستخدامِ الميزانِ الرقْميِّ.
3. أتشاركُ أنا وزملائي/ زميلاتي في المجموعةِ أوزانَ العُلبِ الفلزيّةِ التي حصلَ عليها كلٌّ منا.
4. أجِدُ أنا وزملائي/ زميلاتي ناتجَ جمعِ أوزانِ العُلبِ الفلزيّةِ جميعِها.
5. أتبادلُ أنا ومجموعتي، والمجموعاتِ الأخرى في الصفِّ النتائجَ التي حصلْنا عليها، وأدوّنُها في جدولٍ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أمثّلُ بيانيًّا** بالأعمدةِ النتائجَ التي حصلتُ عليها أنا وزملائي/ زميلاتي؛ حيثُ يمثّلُ المِحورُ السينيُّ رقْمَ المجموعةِ، ويمثّلُ المِحورُ الصادِيُّ وزنَ العُلبِ الفلزيّةِ (kg).

2. **أفترضُ** أنّ كلَّ 1kg من وزنِ العُلبِ الفلزيّةِ يشغلُ مساحةَ $1m^2$ من الغرفةِ الصفّيةِ، فما المساحةُ التي سيشغلُها المجموعُ الكلّيُّ للعُلبِ الفلزيّةِ للمجموعاتِ جميعِها؟

.....

.....

.....

3. **أتوقّعُ** كيفَ يمكنُ التخلّصُ من العُلبِ الفلزيّةِ الناتجةِ من الاستخداماتِ المختلفةِ.

.....

.....

.....

4. أذكرُ الأنواعَ الأخرى التي يمكنُ أن تنتُجَ من الاستخداماتِ اليوميةِ المختلفةِ في المنزلِ.

.....

.....

.....

محاكاةٌ لأسئلةِ اختباراتٍ دوليّةٍ

السؤالُ الأولُ:

أضعُ دائرةً حولَ رمزِ الإجابةِ الصحيحةِ في ما يأتي:

1 . يظنُّ الطالبُ علاءٌ بأنّ إنتاجَ الإيثانولِ العضويِّ من محاصيلِ الذرَةِ سيخلّفُ نفاياتٍ عضويّةً قد تتسبّبُ في مشكلةٍ كبيرةٍ على البيئةِ. **أقترحُ** الطريقةَ الفُضْلى التي يمكنُ فيها استخدامُ هذه النفاياتِ:

أ) استخدامُها سَمادًا لتحسينِ خصائصِ التربةِ.

ب) حرقُها في محارقَ خاصّةٍ.

ج) طمرُها في موقعِ الطمرِ الصحيِّ.

د) معالجتُها حراريًّا؛ لاستخلاصِ الطاقةِ منها.

2 . الإجراءُ الأفضلُ الذي يجبُ أن أقومَ به في حالِ تلَفِ جهازِ التلفازِ هو:

أ) التخلّصُ منه بإلقائِه في أقربِ مكبِّ نفاياتٍ.

ب) بيعُه لأحَدِ المحالِّ التي تشتري القطَعَ القديمةَ.

ج) تفكيكُه والاستفادةُ من بعضِ قطَعِه، وحرقُ القطَعِ المتبقيّةِ.

د) نقلُه إلى إحدى المؤسّساتِ التي تعالِجُ القطَعَ الإلكترونيّةَ.

السؤالُ الثاني:

أقرأُ الفقرةَ الآتيةَ، وأتمعّنُها جيّدًا، ثمّ أُجيبُ عن الأسئلةِ التي تليها:

صنعتْ مجموعةٌ من الطالباتِ بمساعدةِ معلمتِهنَّ سمادًا عضويًّا داخلَ المدرسةِ، إذ أحضرْنَ وعاءً مُشبَّكًا مصنوعًا من الحديدِ، ووضَعنَهُ على الترابِ في حديقةِ المدرسةِ، ووضَعنَ في قعرِهِ طبقةً من أوراقِ الأشجارِ والأغصانِ، ثمّ بدَأْنَ بوضعِ الفضلاتِ العضويّةِ التي جُمِعَتْ على شكلِ طبقاتٍ متراصّةٍ داخلَ الوعاءِ، حيثُ تتكوّنُ الطبقةُ الأولى من موادَّ بنّيّةٍ مثلِ نشارةِ الخشبِ، وأغصانِ الأشجارِ، تليها طبقةٌ من الموادِّ الخضراءِ مثلِ الخضرواتِ، وهكذا، وبعدَ أنِ امتلأَ الوعاءُ قَلبْنَهُ رأسًا على عقِبٍ، وتركْنَهُ عدّةَ أيامٍ، ثمّ كرّرْنَ قلْبَ الوعاءِ بشكلٍ دَوريٍّ؛ حتّى تكوّنَ السمادُ العضويُّ، وكُنَّ على عِلمٍ أنّ الموادَّ تصبحُ جاهزةً للاستخدامِ عندما يُصبحُ حجمُها ثلُثَ الحجمِ الأصليِّ تقريبًا، وتصبحُ الموادُّ مفتّتَةً، ولونُها بنّيًّا ورائحتُها تشبهُ رائحةَ الترابِ.

1. **أفسِّرُ** سببَ وضعِ أوراق الأشجار والأغصانِ في قاعِ الوعاءِ قبلَ رصِّ النفاياتِ.

.....

.....

.....

2. **أستنتِجُ**: لماذا قُلِبَ الوعاءُ بشكلٍ دَوريٍّ؟

.....

.....

.....

3. أوضِّحُ سببَ اشتراطِ أن يكونَ الوعاءُ مشبَّكًا (فيه فتحاتٌ).

.....

.....

.....

4. **أتوقّعُ** ماذا يمكنُ أن يحدثَ لو وُضِعتْ طبقةُ نفاياتٍ من بقايا اللّحومِ والعظامِ.

.....

.....

.....

5. تُخطّطُ أغلبُ الدولِ للتقليلِ من الانبعاثاتِ الكربونيّةِ المسبِّبةِ لظاهرةِ الاحترارِ العالميِّ. **أستنتِجُ** كيفَ تُسهمُ عمليةُ تدويرِ النفاياتِ في تحقيقِ هذا الهدفِ.

.....

.....

.....

السؤالُ الثالثُ:

تُعَدُّ الصينُ ثانيَ أكبرِ منتِجٍ للنفاياتِ في العالمِ، بعدَ الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيّةِ، إلّا أنّها تستوردُ كمياتٍ كبيرةً من النفاياتِ سنويًّا خاصّةً من الولاياتِ المتحدةِ الأمريكيّةِ. **أتوقّعُ** لماذا تستوردُ الصينُ هذه الكمياتِ الكبيرةَ من النفاياتِ.

.....

.....

.....

الهواءُ في الغلافِ الجويِّ

الخلفيةُ العلميةُ: يحيطُ بالأرضِ ما يعرَفُ بالغلافِ الجويِّ، ويتكوّنُ من خليطٍ من الغازاتِ التي تسمّى الهواءَ، فكيفَ نستدلُّ على وجودِ الهواء؟

الهدفُ: استنتاجُ وجودِ الهواءِ في الغلافِ الجويِّ .

الموادُّ والأدواتُ:

بَرطَمانٌ زجاجيٌّ ذو فوّهةٍ واسعةٍ من الأعلى، كيسٌ بلاستيكيٌّ مناسبٌ لحجمِ البَرطَمانِ، شريطٌ مطاطيٌّ عريضٌ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أضعُ حوافَ الكيسِ البلاستيكيِّ فوقَ فتحةِ البَرطَمانِ الزجاجيِّ من الخارجِ، وأثبّتُه بإحكامٍ باستخدامِ الشريطِ المطاطيِّ.
2. أحاولُ بلطفٍ دفْعَ الكيسِ البلاستيكيِّ إلى داخلِ البَرْطَمانِ بأطرافِ أصابعي، وأسجّلُ ملاحظاتي.

الملاحظاتُ:

.....

.....

.....

3. أزيلُ الشريطَ المطاطيَّ من حولِ حوافِ الكيسِ.
4. أُبطّنُ البَرطَمانَ من الداخلِ؛ باستخدامِ الكيسِ البلاستيكيِّ، وأَثني حوافَهُ على البَرطَمانِ من الخارجِ، وأثبّتُ حوافَهُ بإحكامٍ فوقَ حافَةِ البَرطَمانِ باستخدامِ الشريطِ المطاطيِّ .
5. أحاولُ بلطفٍ سحْبَ الكيسِ من البَرطَمانِ بأطرافِ أصابِعي، وأسجّلُ ملاحظاتي.

الملاحظاتُ:

.....

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

1 . **أفسِّرُ** النتيجةَ التي حصلتُ عليها في الخطوةِ 2 .

.....

.....

.....

.....

2 . **أناقِشُ** زملائي/ زميلاتي في النتيجةِ التي حصلتُ عليها في الخطوةِ 5 .

.....

.....

.....

.....

.....

3 . **أستنتِجُ**: هلْ ضغْطُ الهواءِ أعلى داخلَ الكيسِ، أمْ خارجَه في الحالتينِ؟ أسوّغُ إجابتي.

.....

.....

.....

.....

التجرِبةُ 1 كتلةُ الهواءِ

الخلفيةُ العلميةُ: تعلمْتُ سابقًا أنَّ للمادةِ كتلةً، فهلْ للهواءِ في الغلافِ الجويِّ كتلةٌ؟ وكيفَ يمكنُني التحقّقُ من ذلكَ؟

الهدفُ: استنتاجُ أنّ للهواءِ كتلةً.

أَصوغُ فرضيّتي: أصوغُ فرضيّةً بالتعاونِ مع زملائي/ زميلاتي للإجابةِ عن السؤالِ الآتي: هلْ توجدُ كتلةٌ للهواءِ في الغلافِ الجويِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

عصًا خشبيّةٌ طولُها 40 cm، خيطٌ، بالونانِ فارغانِ منَ الهواءِ (بالحجمِ والنوعِ أنفسِهما)، دبوسٌ، دبوسُ تثبيتٍ، منفاخُ بالوناتٍ.

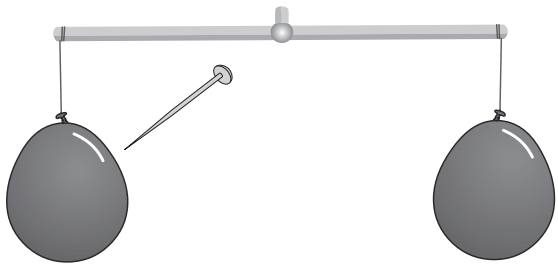
إرشاداتُ السلامةِ:

- الحذرُ من انفجارِ البالونِ في أثناءِ نفخِه.
- الحذرُ من جرحِ اليدينِ في أثناءِ استخدامِ الدبوسِ.

أَختبرُ فرضيّتي:

1. أثبّتُ أحدَ طرفيِ الخيطِ في منتصفِ العصا الخشبيّةِ عن طريقِ لفِّه حولَ العصا الخشبيّةِ أو تثبيتِه بدبوسٍ.
2. أنفخُ البالونينِ باستخدامِ المنفاخِ، حيثُ أحصلُ على بالونَينِ لهما الحجمُ نفسُه تقريبًا.
3. أربطُ فوّهةَ البالونِ بطريقةٍ جيّدةٍ بالخيطِ، حيثُ يكون طولُ الخيطِ المتبقي في كلا البالونَينِ متساويًا.
4. أربطُ الخيطَ المتصلَ بالبالونِ الأولِ بأحدِ طرفيِ العصا الخشبيّةِ، وأربطُ الخيطَ المتصلَ بالبالونِ الثاني بالطرفِ الآخرِ للعصا الخشبيّةِ.
5. ألاحظُ العصا الخشبيّةَ، هل هي في وضعٍ أفقيٍّ أم مالتْ للأسفلِ نحوَ أحدِ البالونَينِ؟

6. أثقبُ أحدَ البالونَينِ بالدبوسِ، وألاحظُ العصا الخشبيّةَ، هل مالتْ للأسفلِ نحوَ أحدِ البالونَينِ؟



التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أضبطُ المتغيراتِ**: أحدّدُ المتغيّرِ التّابعِ، والمتغيّرِ المستقلِّ.

.....

.....

.....

.....

2. **أفسِّرُ**: لماذا استُخدِمَ بالونانِ لهما الحجمُ والنوعُ أنفسُهُما؟

.....

.....

.....

.....

3. **أستنتِجُ**: لماذا مالتِ العصا الخشبيّةُ للأسفلِ في الطرفِ الذي يحتوي على البالونِ المملوءِ بالهواءِ؟

.....

.....

.....

.....

4. **أصدرُ حُكمًا** عمّا إذا كانتِ النتائجُ تتّفقُ معَ فرضيّتي أم لا.

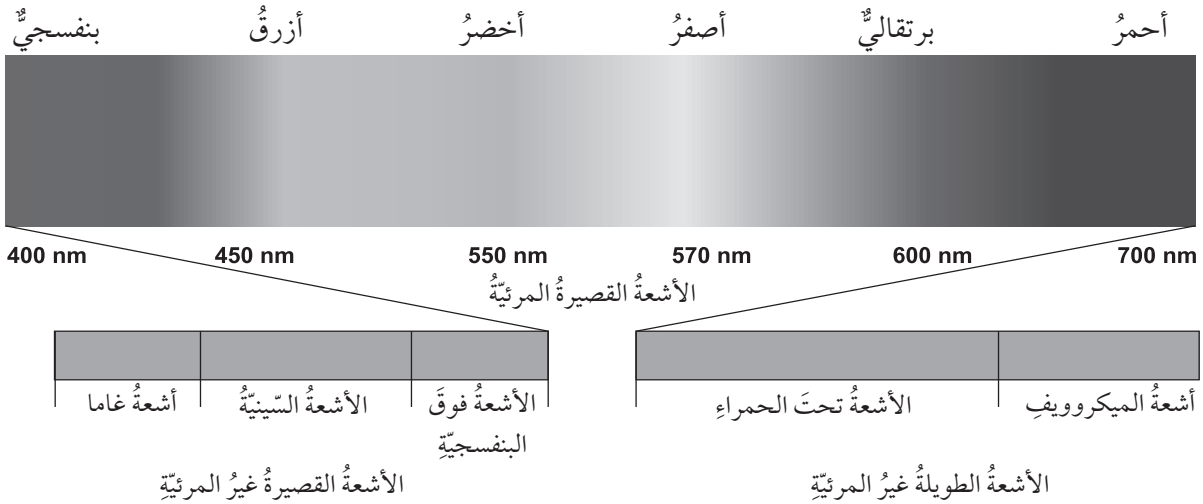
.....

.....

الإشعاعُ الشمسِيُّ

تختلفُ موجاتُ الطيفِ الكهرمغناطيسيِّ للإشعاعِ الشمسِيِّ في أطوالِها الموجيّةِ، وتردّداتِها، وكذلكَ كميّةِ الطاقةِ التي تحملُها. ولتعرُّفِ أنواعِ الموجاتِ الكهرمغناطيسيّةِ المكوِّنةِ للإشعاعِ الشمسِيِّ، أدرسُ الشكلَ الآتيَ، ثم أجيبُ عن الأسئلةِ التي تليه:

الهدفُ: تعرُّفُ مكوّناتِ الطيفِ الكهرمغناطيسيِّ للشمسِ وخصائصِه.



التحليلُ والاستنتاجُ:

1. أوضِّحُ: ما أنواعُ الأشعةِ المكوِّنةِ للطيفِ الكهرمغناطيسيِّ الشمسِيِّ؟

.....

.....

.....

.....

2. أحدِّدُ الأطوالَ الموجيّةَ للأشعةِ المرئيّةِ بوحدةِ (nm) علمًا بأن كلَّ $1\,nm = 10^{-9}\,m$

.....

.....

.....

.....

3. **أقارِنُ** بينَ الأشعةِ الطويلةِ غيرِ المرئيّةِ، والأشعةِ القصيرةِ غيرِ المرئيّةِ من حيثُ الطولُ الموجيُّ.

نوعُ الأشعةِ / وجهُ المقارنةِ	الأشعةُ الطويلةِ غيرُ المرئيةِ	الأشعةُ القصيرةِ غيرُ المرئيةِ
الطولُ الموجيُّ		

4. أذكرُ أمثلةً على كلٍّ من: الأشعةِ الطويلةِ غيرِ المرئيّةِ، والأشعةِ القصيرةِ غيرِ المرئيّةِ.

.....

.....

.....

.....

5. **أستنتِجُ**: إذا علمتُ أن العلاقةَ بين تردّدِ الموجاتِ وطولِها الموجيِّ علاقةٌ عكسيةٌ؛ فأيُّ الموجاتِ ذاتُ تردّدٍ أكبرُ؟

.....

.....

.....

.....

6. **أتوقّعُ**: إذا علمْتُ أنَّ الطاقةَ تزدادُ بنقصانِ الطولِ الموجيِّ، فأيُّ الموجاتِ تحملُ طاقةً أكبرَ؟

.....

.....

.....

.....

نمذجةُ الغلافِ الجويِّ

الخلفيـةُ العلميـةُ: يُقسَـمُ الغـلافُ الجـويُّ إلـى طبقـاتٍ مختلفـةٍ فـي سـماكاتِها ومكوّناتِهـا، ولـكلِّ طبقـةٍ خصائـصُ تميّزُهـا عـن غيرِهـا، مثـلُ: درجـةِ الحـرارةِ، والضغـطِ.

الهدفُ: نمذجةُ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

لوحٌ من الكرتونِ، أقلامُ تلوينٍ، قطنٌ، نماذجُ طائراتٍ، صورةُ كرةٍ أرضيّةٍ مرسومٍ عليها خريطةُ العالَمِ، صوَرُ نيازِكَ.

خُطُواتُ العملِ:

1. أرسُمُ على لوحِ الكرتونِ في الأسفلِ نصفَ دائرةٍ تمثّلُ الكرةَ الأرضيّةَ، وألصقُ عليها الجزءَ العُلويَّ من صورةِ الكرةِ الأرضيّةِ.
2. أرسُم خمسةَ أنصافِ دوائرَ تمثّلُ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ تحيطُ بنصفِ الدائرةِ التي تمثّلُ الكرةَ الأرضيّةَ؛ وأراعي سماكاتِ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ الحقيقيةِ.
3. أكتبُ أسماءَ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ.
4. أحدّدُ على اللوحةِ سماكاتِ كلِّ طبقةٍ من الطبقاتِ.
5. أحدّدُ على اللوحةِ التغيّرَ في درجةِ الحرارةِ في كلِّ طبقةٍ من طبقاتِ الغلافِ الجويِّ المختلفةِ.
6. أكتبُ الرموزَ الكيميائيّةَ للعناصرِ الرئيسةِ المكوِّنةِ لكلِّ طبقةٍ من الطبقاتِ.
7. ألصقُ على طبقةِ التروبوسفيرِ قطنًا لأشكّلَ غيومًا.
8. أرسُمُ كلًّا من طبقةِ الأوزونِ وطبقةِ الأيونوسفيرِ بحسبِ موقِعَيهما.
9. ألصقُ نماذجَ الطائراتِ في الجزءِ السّفليِّ من طبقةِ الستراتوسفيرِ.
10. ألصقُ على طبقةِ الميزوسفيرِ صوَرَ النيازكِ.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1 . أحدّدُ أكثرَ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ سُمكًا، وأقلَّها سُمكًا.

.....

.....

.....

2 . **أفسِّرُ** سببَ نمذجةِ الغيومِ في طبقةِ التروبوسفيرِ.

.....

.....

.....

3 . **أستنتِجُ** سببَ إلصاقِ نماذجِ الطائراتِ في الجزءِ السّفليِّ من طبقةِ الستراتوسفيرِ.

.....

.....

.....

4 . أحدّدُ الارتفاعَ الذي توجَدُ فيه طبقةُ الأوزونِ ضِمنَ طبقةِ الستراتوسفيرِ.

.....

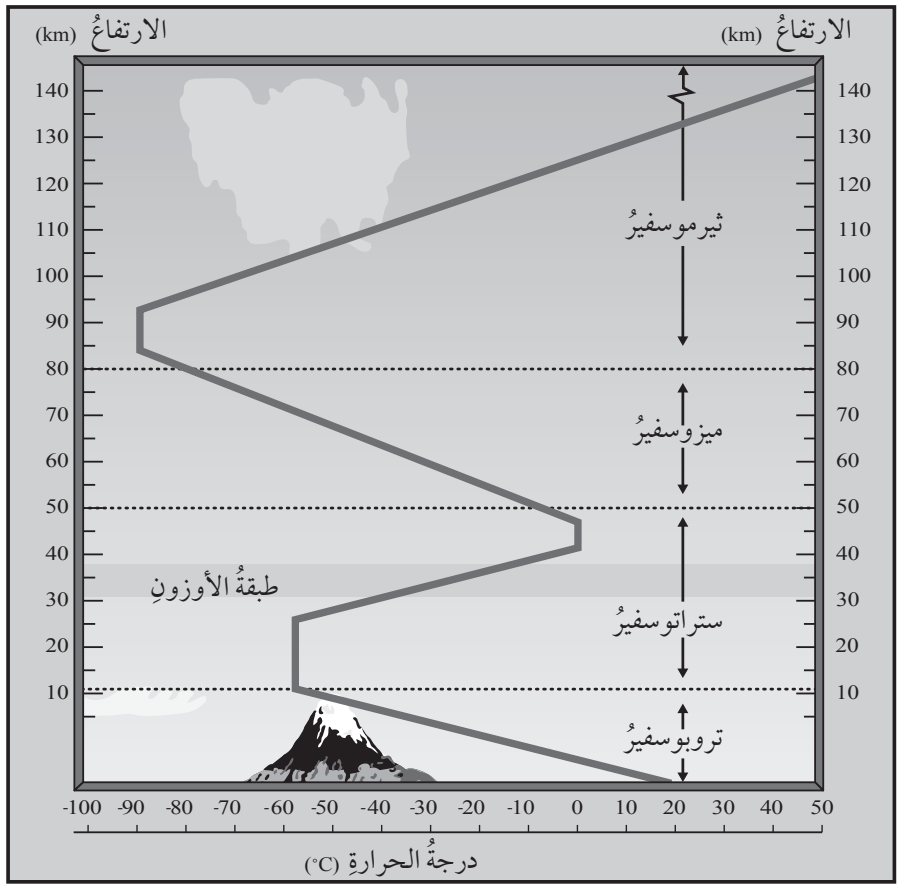
.....

.....

محاكاةٌ لأسئلةِ اختباراتٍ دوليّةٍ

السؤالُ الأولُ:

يحيطُ الغلافُ الجويُّ بالأرضِ، ويمتدُّ إلى ارتفاعٍ يصلُ 10000 km، حيثُ يرتبطُ مع الفضاءِ الخارجيِّ. ويُقسَمُ الغلافُ الجويُّ إلى خمسِ طبقاتٍ رئيسةٍ؛ اعتمادًا على: الخصائصِ الفيزيائيّةِ، والتركيبِ الكيميائيِّ، ويمثّلُ الشكلُ الآتي جزءًا من الغلافِ الجويِّ، حيثُ يمثّلُ المِحورُ السّينيُّ فيه درجاتِ الحرارةِ، والمِحورُ الصاديُّ الارتفاعَ عن سطحِ الأرضِ. أدرسُ الشكلَ، ثمّ أجيبُ عن الأسئلةِ التي تليهِ:



1 . أحدّدُ الطبقةَ التي ترتفعُ فيها درجةُ الحرارةِ أكبرَ ما يمكنُ.

.....

.....

.....

2 . **أفسِّرُ** العلاقةَ بينَ درجةِ الحرارةِ والارتفاعِ في طبقةِ التروبوسفيرِ.

.....

.....

.....

3 . **أستنتِجُ** أسبابَ ارتفاعِ درجةِ الحرارةِ في طبقةِ الستراتوسفيرِ عندَ ارتفاعٍ أكبرَ من 30 km وحتّى ارتفاعِ 40 km تقريبًا.

.....

.....

.....

4 . **أستنتِجُ**: إذا قيسَ الضغطُ الجويُّ في طبقةِ التروبوسفيرِ، فوُجِدَ أنّه يقلُّ معَ الارتفاعِ، فما العلاقةُ بينَ درجةِ الحرارةِ ، والضغطِ الجويِّ في هذهِ الطبقةِ؟

.....

.....

.....

5 . **أتوقّعُ**: تشيرُ كثيرٌ من الدراساتِ إلى أنّ هناكَ بعضَ الموادِّ الكيميائيةِ، ومنها مركّباتُ الكلوروفلوروكربونِ، تتفاعلُ مع الأوزونِ، ومن ثَمّ تحلّلهُ. ما تأثيرُ زيادةِ تراكمِ تلكَ الموادِّ في الإنسانِ، والكائناتِ الحيّةِ الأخرى؟ أبرّرُ إجابتي.

.....

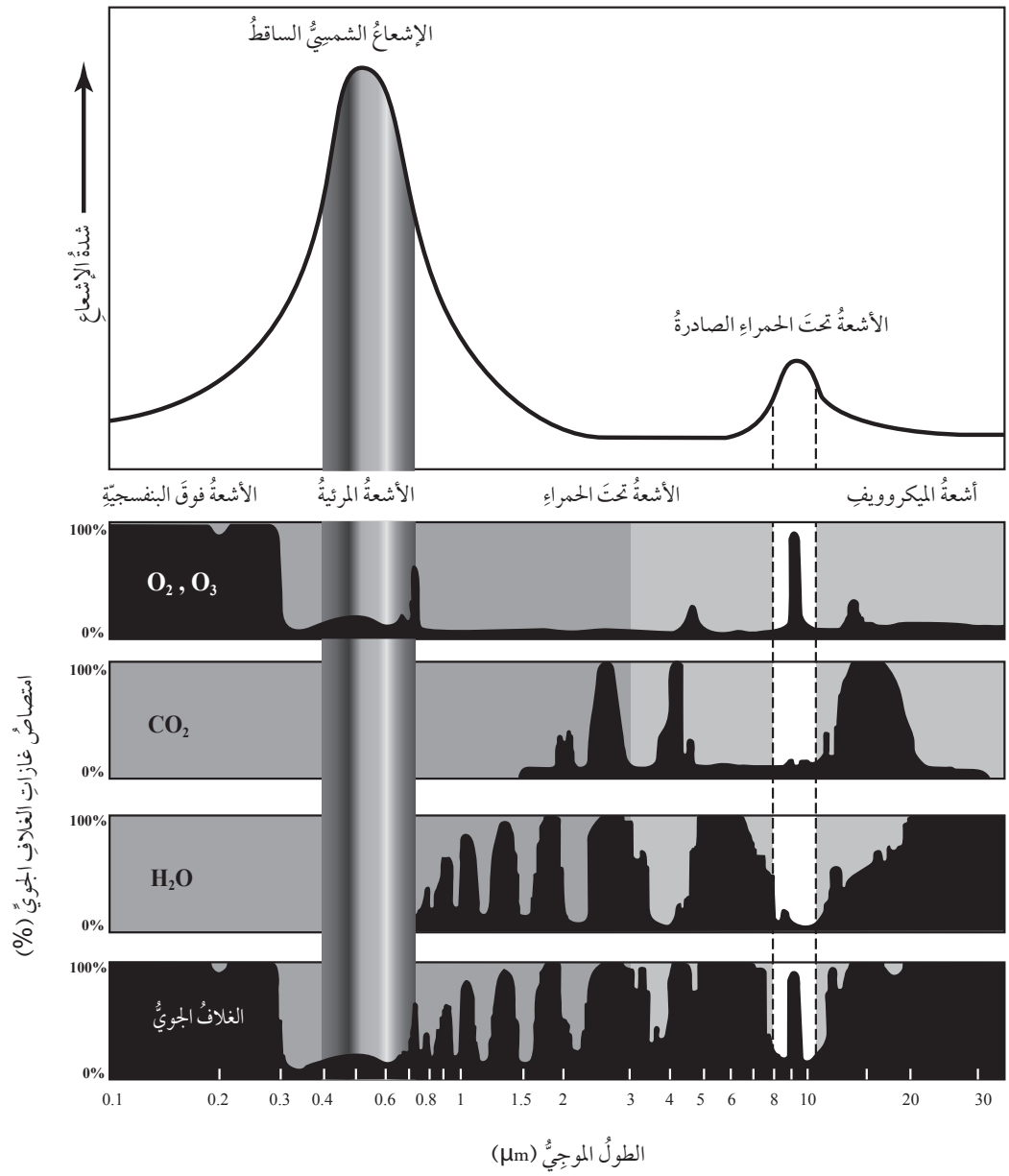
.....

.....

السؤالُ الثاني:

تُصدِرُ الشمسُ الأشعةَ الشمسيّةَ بأطوالٍ موجيةٍ مختلفةٍ، ولكن % 99 من تلكَ الأشعةِ تتراوحُ أطوالُها الموجيةُ بينَ µm (0.3–2.5)، ويصلُ إلى سطحِ الأرضِ % 51 من تلكَ الأشعةِ تقريبًا، فتمتصُّه الأرضُ، ثمّ تُشِعُّهُ مرةً أخرى نحوَ الغلافِ الجويِّ بأطوالٍ موجيّةٍ تتراوحُ بينَ µm (30 – 4). يمثّلُ الشكلُ الآتي الطيفَ الكهرمغناطيسيَّ الواصلَ إلى الغلافِ الجويِّ، ونسبةَ امتصاصِ كلٍّ من غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ وبخارِ الماءِ بحسبِ الأطوالِ الموجيّةِ لأنواعِ الأشعةِ الكهرمغناطيسيّةِ، ومجموعِ امتصاصِ الغلافِ الجويِّ لتلكَ الأشعةِ. أدرسُ الشكلَ الآتيَ، ثمّ أجيبُ عن الأسئلةِ التي تليهِ:

[**ملحوظة**: كل (1µm) يساوي (10^{-6} m)]



1. أحدّدُ أنواعَ الأشعةِ التي تصلُ إلى الغلافِ الجويِّ من الشمسِ.

.....

.....

.....

2. أحدّدُ أنواعَ الأشعةِ التي تصلُ إلى الغلافِ الجويِّ من الأرضِ.

.....

.....

.....

3. **أفسِّرُ** سببَ امتصاصِ الأشعةِ فوقَ البنفسجيّةِ بنسبةِ 100% في الغلافِ الجويِّ.

.....

.....

.....

4. **أستنتِجُ** تأثيرَ ازديادِ تركيزِ غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ في الغلافِ الجويِّ.

.....

.....

.....

5. **أفسِّرُ**: عندَما تخترقُ الأشعةُ الشمسِيَّةُ طبقاتِ الغلافِ الجويِّ التي تحتوي على غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ، فإنها تصلُ إلى سطحِ الأرضِ بسهولةٍ.

.....

.....

.....

تمَّ بحمدِ اللّهِ تعالى