المركز الوطني
لتطوير المناهج
National Center
for Curriculum
Development

العلـوم

الصف السابع - كتاب الأنشطة والتمارين

الفصل الدراسي الثاني

7

فريـق التأليـف

د. موسى عطا الله الطراونة (رئيسًا)

د. أحمـــد محمد عوض الله د. آيات محمد المغربي فدوى عبد الرحمن عويس

روناهي «محمد صالح» الكردي (منسقًا)

الناشر: المركز الوطني لتطوير المناهج

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

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

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

قـرّرت وزارة التربيـة والتعليـم تدريـس هذا الكتـاب في مدارس المملكـة الأردنية الهاشـمية جميعها، بنـاءً على قـرار المجلس الأعلى للمركـز الوطنـي لتطوير المناهج في جلسـته رقـم (2020/7)، تاريخ 2020/12/1 م، وقـرار مجلس التربية والتعليـم رقم (2020/160)، تاريـخ 2020/12/17 م بـدءًا، من العام الـدراسي 2020 / 2021 م.

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

ISBN: 978 - 9923 - 41 - 281 - 7

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية:
(2022/4/1859)

375,001

الأردن. المركز الوطني لتطوير المناهج

العلوم: الصف السابع: الفصل الثاني (كتاب الأنشطة والتمارين)/ المركز الوطني لتطوير المناهج. ط2؛ مزيدة ومنقحة.- عمان: المركز، 2022

(60) ص.

ر.إ.: 2022/4/1859

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

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

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

الطبعة الأولى 1441 هـ/ 2020 م
أعيدت طباعته 2021 م– 2024 م

قائمةُ المحتوياتِ

النشاطُ	رقمُ الصفحةِ
الوحدةُ 6: الحُموضُ والقواعدُ	
أستكشفُ: تصنيفُ المحاليلِ إلى حمضيّةٍ وقاعديّةٍ	4
تجربةُ الدّرسِ (1): الكشفُ عنْ حمضيّةِ أوْ قاعديّةِ مسحوقِ الخبيزِ	6
تجربةُ الدّرسِ (2): تصنيفُ الكواشفِ	7
تجربةُ الدّرسِ (2): استخدامُ الكاشفِ العامِّ	9
استقصاءٌ علميٌّ: تأثيرُ المطرِ الحمضيِّ في إنباتِ البذورِ	11
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS	15
الوحدةُ 7: الضوءُ	
أستكشفُ: اختلافُ موجاتِ الضوءِ في طاقتِها	17
تجربةُ الدّرسِ (1): نمذجةُ قانونَي الانعكاسِ	19
تجربةُ الدّرسِ(2): الخيالُ المتكوّنُ لجسمٍ في مرآةٍ مقعّرةٍ	21
استقصاءٌ علميٌّ: التحكّمُ في مسارِ الضوءِ	23
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS	26
الوحدةُ 8: الكهرباءُ	
أستكشفُ: التجاذبُ والتنافرُ الكهربائيُّ	29
تجربةُ الدرسِ (1): الشحنُ بالحثِّ	31

النشاطُ	رقمُ الصفحةِ
تجربةُ الدّرسِ (2): توصيلُ المقاوماتِ عَلى التوالي والتوازي	33
استقصاءٌ علميٌّ: بطّاريّةُ الليمونِ	36
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS	39
الوحدةُ 9: السلوكُ والتكيّفُ	
أستكشفُ: كيفَ تُحافظُ دودةُ الأرضِ عَلى حياتِها؟	42
تجربةُ الدّرسِ (1): سلوكُ الأسماكِ	44
تجربةُ الدّرسِ (2): كيفَ تتكيّفُ بعضُ الحيواناتِ؟	45
تجربةُ الدّرسِ(3): نحنُ علماءُ الأحافيرِ	46
استقصاءٌ علميٌّ: أثرُ الضوءِ في حجمِ أوراقِ النباتِ	48
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS	51
الوحدةُ 10: البيئةُ	
أستكشفُ: كيفَ تتغيّرُ الأنظمةُ البيئيّةُ؟	53
تجربةُ الدرسِ (1): هلْ تمتزجُ المياهُ العذبةُ والمالحةُ؟	55
استقصاءٌ علميٌّ: تنقيةُ الماءِ	56
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS	59

أستكشفُ

تصنيفُ المحاليلِ إلى حمضيّةٍ وقاعديّةٍ

الهدفُ: أُصنّفُ المحاليلَ إلى حمضيّةٍ وقاعديّةٍ؛ حسبَ تأثيرِها في لونِ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ.

الموادُّ والأدواتُ:

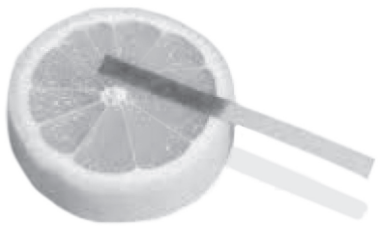
عصيرُ ليمونٍ، عصيرُ برتقالٍ، محلولُ سائلِ تنظيفِ الأطباقِ، خَلٌّ، لبنٌ، منقوعُ الميرميّةِ، منقوعُ القرفةِ، كؤوسٌ، قطّارةٌ، أوراقُ تبّاعِ شمسٍ حمراءُ وزرقاءُ، ماءٌ مقطّرٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ مِنْ تذوّقِ أيٍّ مِنَ المحاليلِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُلاحظُ:** أُضيفُ باستخدامِ القطّارةِ قطرةً مِنْ عصيرِ الليمونِ إلى ورقةِ تبّاعِ شمسٍ حمراءَ، وأُخرى إلى ورقةٍ زرقاءَ وأُسجّلُ مُلاحظاتي، ثمَّ أغسلُ القطّارةَ جيّدًا بالماءِ المقطّرِ، وأُضيفُ باستخدامِها قطرةً مِنْ محلولِ سائلِ تنظيفِ الأطباقِ إلى ورقةِ تبّاعِ شمسٍ حمراءَ، وأُخرى إلى ورقةٍ زرقاءَ وأُسجّلُ مُلاحظاتي.



2. **أُقارنُ:** أُكرّرُ الخطوةَ (1) باستخدامِ قطرةٍ مِنْ مادّةٍ مِنَ الموادِّ الأُخرى، وأُقارنُ تغيّرَ لونِ ورقِ تبّاعِ الشمسِ بالنتائجِ التي حصلتُ علَيْها في الخطوةِ (1).

العيّنةُ	لونُ ورقةِ تبّاعِ شمسٍ حمراءَ	لونُ ورقةِ تبّاعِ شمسٍ زرقاءَ
عصيرُ الليمونِ (عيّنةٌ ضابطةٌ للحمضِ)		
محلولُ سائلِ التنظيفِ (عيّنةٌ ضابطةٌ للقاعدةِ)		
عصيرُ البرتقالِ		
الخَلُّ		
اللبنُ		
منقوعُ الميرميّةِ		
منقوعُ القرفةِ		

3. **أُصنّفُ** محاليلَ الموادِّ السابقةِ إلى حمضيّةٍ وقاعديّةٍ.

محاليلُ حمضيّةٌ	محاليلُ قاعديّةٌ

4. **أستنتجُ** خاصيّةً تُميّزُ المحاليلَ الحمضيّةَ عنِ المحاليلِ القاعديّةِ.

.....

.....

التفكيرُ الناقدُ:

أُفسّرُ عدمَ تغيّرِ لونِ ورقتَي تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ والزرقاءِ؛ عندَ إضافةِ قطرةٍ مِنْ محلولِ ملحِ الطعامِ إلَيْهِما.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 1

الكشفُ عنْ حمضيّةِ أوْ قاعديّةِ مسحوقِ الخبزِ

الهدفُ: أستقصي تأثيرَ مسحوقِ الخبزِ، في لونِ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ.

الموادُّ والأدواتُ:
مسحوقُ الخبزِ، ماءٌ، كأسٌ زجاجيّةٌ، مِلعقةٌ، أوراقُ تبّاعِ شمسٍ حمراءُ وزرقاءُ.

خطواتُ العملِ:
1. أضعُ في الكأسِ الزجاجيّةِ (50 mL) مِنَ الماءِ، وأُضيفُ إلَيْها مِلعقةً كبيرةً مِنْ مسحوقِ الخبزِ.
2. **أُلاحِظُ:** أغمِسُ ورقتَي تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ والزرقاءِ في المحلولِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

3. **أُقارنُ** بينَ تغيّرِ لونِ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ والزرقاءِ.

لونُ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ	لونُ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الزرقاءِ

التحليلُ والاستنتاجُ:
- **أُفسّرُ** تغيّـرَ لونِ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ؛ عندَ إضافةِ مسحوقِ الخبزِ إلَيْها.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 2

تصنيفُ الكواشفِ

الهدفُ: أُصنّفُ الكواشفَ إلى طبيعيّةٍ وصناعيّةٍ؛ حسبَ مصدرِ كلٍّ مِنْها.

الموادُّ والأدواتُ:

منقوعُ الملفوفِ البنفسجي، أوراقُ تبّاعِ شمسٍ حمراءُ وزرقاءُ، خَلٌّ أبيضُ، محلولُ سائلِ غسلِ اليدَينِ، أنابيبُ اختبارٍ عددُ (6)، قطّارةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ مِنْ تذوّقِ الموادِّ، وأغسلُ يديَّ بعدَ الانتهاءِ مِنَ العملِ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُلاحظُ:** أُرقّمُ أنابيبَ الاختبارِ مِنْ (3 – 1)، ثمَّ أضعُ في كُلٍّ مِنْها (5 mL) مِنْ منقوعِ الملفوفِ البنفسجي، وأتركُ الأنبوبَ (1) عيّنةً ضابطةً للتجربةِ، ثمَّ أُلاحظُ لونَ منقوعِ الملفوفِ في العيّنةِ الضابطةِ.
2. **أُجرّبُ:** أُضيفُ إلى الأنبوبِ (2) قطرةً مِنَ الخَلِّ الأبيضِ، وأُقارنُ لونَ منقوعِ الملفوفِ في الأنبوبِ (2) بلونِهِ في العيّنةِ الضابطةِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
3. **أُجرّبُ:** أُضيفُ إلى الأنبوبِ (3) قطرةً مِنْ محلولِ سائلِ غسلِ اليدَينِ، وأُقارنُ لونَ منقوعِ الملفوفِ في الأنبوبِ (3) بلونِهِ في العيّنةِ الضابطةِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
4. **أُجرّبُ:** أُضيفُ قطرةً مِنَ الخَلِّ الأبيضِ إلى ورقةِ تبّاعِ شمسٍ حمراءَ، وأُخرى إلى ورقةِ تبّاعِ شمسٍ زرقاءَ.
5. **أُلاحظُ** التغيّرَ في لونِ ورقتَي تبّاعِ الشمسِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
6. **أُكرّرُ** الخطوتَينِ 4 و5 باستخدامِ محلولِ سائلِ تنظيفِ غسلِ اليدَينِ.
7. **أُلاحظُ** التغيّرَ في لونِ ورقتَي تبّاعِ الشمسِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

المادّةُ	لونُ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الحمراءِ	لونُ ورقةِ تبّاعِ الشمسِ الزرقاءِ	لونُ منقوعِ الملفوفِ
سائلُ غسلِ اليدَينِ			
الخَلُّ الأبيضُ			

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُقارنُ** بينَ منقوعِ الملفوفِ البنفسجي وورقِ تبّاعِ الشمسِ مِنْ حيثُ: مصدرُ كُلٍّ مِنْهُما، وتأثيرُ إضافةِ الحمضِ والقاعدةِ في لونِهما.

وجهُ المقارنةِ	منقوعُ الملفوفِ البنفسجي	ورقُ تبّاعِ الشمسِ
المصدرُ		
لونُهُ عندَ إضافةِ الحمضِ		
لونُهُ عندَ إضافةِ القاعدةِ		

2. **أُفسّرُ**: أستخدمُ عيّنةً ضابطةً في التجرِبةِ.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 2

استخدامُ الكاشفِ العامِّ

الهدفُ: أُصنّفُ المحاليلَ إلى حمضيّةٍ وقاعديّةٍ؛ باستخدامِ الكاشفِ العامِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

كؤوسٌ زجاجيّةٌ عددُ (7)، مِخبارٌ مدرّجٌ، قطّارةٌ، الكاشفُ العامُّ، عصيرُ ليمونٍ، خَلٌّ، محلولُ حمضِ الهيدروكلوريكِ المُخفّفُ، ماءٌ مقطّرٌ، محلولُ مُنظّفِ الزجاجِ، محلولُ مسحوقِ الخبيزِ، محلولُ هيدروكسيدِ الصوديومِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ في أثناءِ التعاملِ معَ الموادِّ الكيميائيّةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُرقّمُ الكؤوسَ مِنْ (7 – 1)، وأكتبُ اسمَ كلِّ مادّةٍ مستخدمةٍ في التجرِبةِ في ملصقٍ مستقلٍّ، وأُثبّتُ كُلًّا مِنْها عَلى كأسٍ.
2. أُضيفُ (5 mL) مِنْ كُلِّ مادّةٍ – باستخدامِ المِخبارِ المدرّجِ – إلى الكأسِ المخصّصةِ لَها.
3. **أُلاحظُ:** أضعُ – باستخدامِ القطّارةِ – قطرةً مِنْ عصيرِ الليمونِ عَلى ورقةِ الكاشفِ العامِّ، وأُدوّنُ مُلاحظتي.
4. **أُقارنُ** اللونَ الذي ظهرَ عَلى ورقةِ الكاشفِ العامِّ بالألوانِ الموجودةِ في الدليلِ القياسيِّ عَلى علبةِ الكاشفِ، وأُدوّنُ قيمةَ pH.
5. **أغسلُ** القطّارةَ جيّدًا، وأُكرّرُ الخطواتِ مِنْ (5 – 3) لكُلِّ مادّةٍ مِنَ الموادِّ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي وقِيَمَ pH، وأُنظّمُ بَياناتي في جدولٍ.

المادّةُ	اللونُ الموجودُ في الدليلِ القياسيِّ على علبةِ الكاشفِ	اللّونُ على ورقةِ الكاشفِ العامِّ	قيمةُ pH
عصيرُ الليمونِ			
الخَلُّ			
حمضُ الهيدروكلوريكِ المخفّفُ			
ماءٌ مقطّرٌ			
محلولُ منظّفِ الزجاجِ			
محلولُ مسحوقِ الخبيزِ			
محلولُ هيدروكسيدِ الصوديومِ			

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُرتّبُ** الموادَّ تصاعديًّا حسبَ قِيَمِ pH.

.....

.....

2. **أُصنّفُ** الموادَّ إلى حمضيّةٍ وقاعديّةٍ ومتعادلةٍ.

موادُّ حمضيّةٌ	موادُّ قاعديّةٌ	موادُّ متعادلةٌ

3. **أُقارنُ** بينَ الكاشفِ العامِّ والكواشفِ الأُخرى.

.....

.....

استقصاءٌ علميٌّ

تأثيرُ المطرِ الحمضيِّ في إنباتِ البذورِ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تحتاجُ عمليّةُ إنباتِ البذورِ إلى الماءِ الذي تمتصُّهُ الجذورُ مِنَ التربةِ، ومِنْ أهمِّ مصادرِهِ مياهُ الأمطارِ التي تُعدُّ مِنَ المحاليلِ الحمضيّةِ الضعيفةِ؛ لأنّها تحتَوي عَلى غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ CO_2 الذي يتفاعلُ معَ بخارِ الماءِ في الهواءِ الجويِّ فيتكوّنُ حمضُ الكربونيكِ، وتزدادُ حمضيّةُ ماءِ المطرِ بانخفاضِ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ pH. فهلْ يؤثّرُ التغيّرُ في قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للمياهِ في عمليةِ إنباتِ البذورِ؟

الموادُّ والأدواتُ:

أنابيبُ اختبارٍ مِنَ الحجمِ الكبيرِ عددُ (5)، حاملُ أنابيبِ اختبارٍ، مِخبارٌ مدرّجٌ (25 mL)، علبٌ بلاستيكيّةٌ في داخلِ كُلٍّ مِنْها طبقةٌ رقيقةٌ مِنَ القطنِ، ماءٌ مقطّرٌ (60 mL)، خَلٌّ أبيضُ (20 mL)، ملوّنُ طعامٍ، ماصّةٌ، الكاشفُ العامُّ أوْ جهازُ مقياسِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ، 50 بذرةٍ مِنَ العدسِ، ملصقاتٌ، أقلامٌ ملوّنةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

1. أرتدي النظّاراتِ الواقيةَ والقفافيزَ.
2. أحذرُ عندَ التعاملِ معَ المحاليلِ الحمضيّةِ، وإذا لامستِ الجلدَ أحرصُ عَلى غسلِ المِنطَقةِ الملوّثةِ بِها مباشرةً بالماءِ.
3. أغسلُ يديَّ عندَ الانتهاءِ مِنَ العملِ.

الهدفُ: أُصمّمُ تجربةً لمعرفةِ تأثيرِ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للمياهِ في إنباتِ البذورِ.

خطواتُ العملِ (الجزءُ A؛ تحضيرُ محاليلَ مخفّفةٍ مِنَ الخَلِّ):

1. أُرقّمُ أنابيبَ الاختبارِ مِنْ (5 – 1) ثمَّ أُضيفُ (20 mL) مِنَ الخَلِّ الأبيضِ إلى أنبوبِ الاختبارِ (1)؛ باستخدامِ المِخبارِ المدرّجِ، وأُضيفُ إليهِ (4) قطراتٍ مِنْ ملوِّنِ الطعامِ.

2. **أُجرّبُ:** أُضيفُ (15 mL) مِنَ الماءِ المقطّرِ إلى أنابيبِ الاختبارِ مِنْ (5 – 2)؛ باستخدامِ المِخبارِ المدرّجِ.

3. أنقلُ باستخدامِ الماصّةِ (5 mL) مِنْ محتـوياتِ الأنبوبِ (1) إلــى الأنبـوبِ (2)، ثمَّ أرجُّ الأنبوبَ جيّدًا.

4. أُكرّرُ الخطوةَ (3) بنقلِ (5 mL) مِنْ محتوياتِ الأنبوبِ (1) إلى الأنبوبِ الذي يليهِ، وهكذا تِباعًا.

5. **أقيسُ** –باستخدامِ الكاشفِ العامِّ– الرقْمَ الهيدروجينيَّ pH لكُلِّ محلولٍ في أنابيبِ الاختبارِ (5 – 1)، وأُنظّمُ نتائِجي في جدولٍ.

رقمُ أنبوبِ الاختبارِ	الرقْمُ الهيدروجينيُّ pH
1	
2	
3	
4	
5	

خطواتُ العملِ (الجزءُ B؛ تأثيرُ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للماءِ في إنباتِ البذورِ):

1. **أصوغُ فرضيّةً** أصِفُ فيها عَلاقةَ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ للماءِ (pH) بمعدّلِ إنباتِ البذورِ.

.....

.....

2. أُرقّمُ العلبَ البلاستيكيّةَ مِنْ (5 – 1).

3. **أضبطُ المتغيراتِ:** أُوزّعُ بذورَ العدسِ في العلبِ البلاستيكيّةِ بالتساوي.

4. **أُجرّبُ:** أُضيفُ إلى العلبةِ (1) (5 mL) مِنْ محلولِ الأنبوبِ (1)، وإلى العلبةِ (2) (5 mL) مِنَ محلولِ الأنبوبِ (2) وهكذا.

5. أُراقبُ يوميًّا عددَ البذورِ التي يحدثُ لَها إنباتٌ في كُلِّ علبةٍ لمدّةِ أسبوعٍ.

6. **أُنظّمُ مُلاحظاتي** في جدولٍ.

اليومُ	عددُ البذورِ التي حدثَ لَها إنباتٌ
الأوّلُ	
الثاني	
الثالثُ	
الرابعُ	
الخامسُ	
السادسُ	
السابعُ	

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. **أُفسّرُ** استخدامي ملوّنَ طعامٍ في أنبوبِ الاختبارِ (1) في الجزءِ (A).

.....

.....

2. أُحدّدُ المتغيّراتِ التابعةَ والمتغيّراتِ المستقلةَ في التجرِبةِ في الجزءِ (A) والجزءِ (B).

.....

.....

3. **أُقدّمُ دليلًا** عَلى حدوثِ عمليّةِ إنباتِ البذورِ.

.....

.....

4. ماذا تُمثّلُ المحاليلُ التي أضفتُها للبذورِ؟

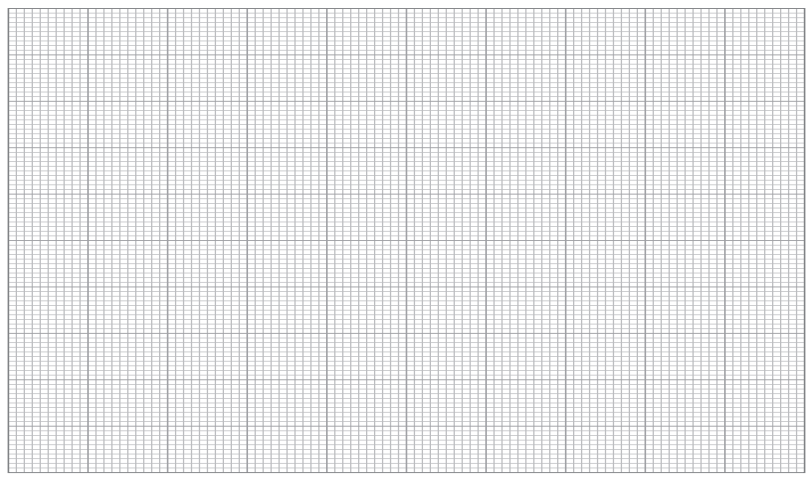
.....

.....

5. **أستخدمُ الأرقامَ**: أحسُبُ النسبةَ المئويّةَ للبذورِ التي حدثتْ لَها عمليّةُ إنباتٍ في كُلِّ علبةٍ، وأُدوّنُ نتائِجي.

رقْمُ العلبةِ	1	2	3	4	5
النسبةُ المئويّةُ					

6. **أُمثّلُ بيانيًّا** العَلاقةَ بينَ قيمةِ الرقْمِ الهيدروجينيِّ (pH) للمحلولِ، والنسبةِ المئويّةِ للبذورِ التي حدثَ لها إنباتٌ.



7. **أُقارنُ** نتائِجي بصحّةِ الفرضيّةِ التي كوّنتُها.

.....

.....

التواصُلُ

أُشاركُ زُملائي/ زميلاتي نتائِجي وتوقّعاتي، وأُبيّنُ سببَ الاختلافِ إنْ وجِدَ.

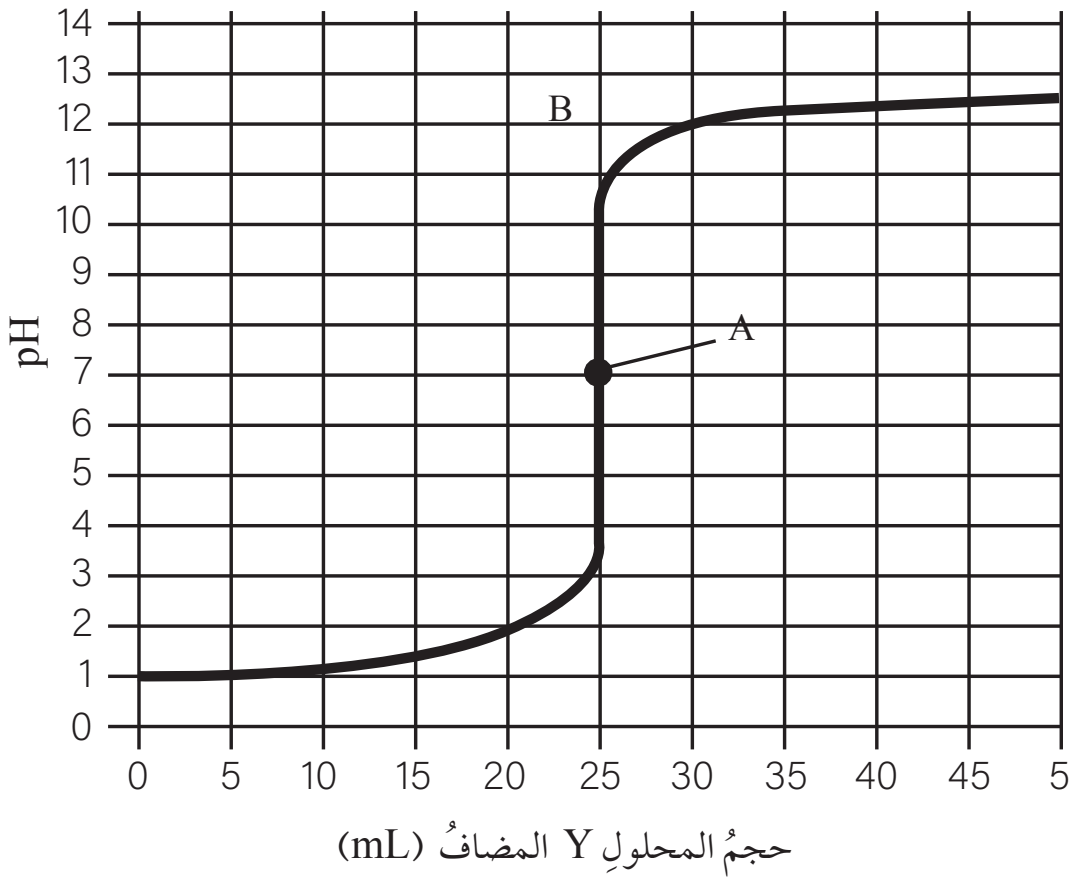
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS

1. إذا تفاعلَ (2 mL) منْ محلولِ حمضِ الهيدروكلوريكِ معَ (2 mL) مِنْ محلولِ هيدروكسيدِ الصوديومِ لَهُما التركيزُ نفسُهُ، فَما نوعُ المادّةِ الناتجةِ؟ **أصفُ** كيفَ يمكنُني التحقّقُ مِنْ إجابَتي بالتجربةِ العمليّةِ.

.....

.....

2. قاسَ أحدُ الطلبةِ قيمةَ pH لمحلولِ (X) في أثناءِ إضافةِ حجومٍ مختلفةٍ مِنَ المحلولِ (Y) إليهِ تدريجيًّا، ومثّلَ البياناتِ التي حصلَ علَيْها كَما في الرسمِ البيانيِّ الآتي:



أ) ما نوعُ المحلولِ (X) قبلَ إضافةِ المحلولِ (Y)؟ **أُقدّمُ دليلًا** لإجابَتي.

.....

ب) **أصفُ** التغيّراتِ في قيمةِ pH في أثناءِ إضافةِ حجومٍ مختلفةٍ مِنَ المحلولِ (Y) إلى المحلولِ (X).

.....

.....

جـ) عندَ إضافةِ (25 mL) مِنَ المحلولِ (Y)، ما قيمةُ pH للمادّةِ الناتجةِ؟ ما نوعُهُ؟

.....

.....

د) ما تأثيرُ المحلولِ (Y)؟ (حمضيٌّ أمْ قاعديٌّ)؟ **أُفسّرُ** إجابَتي.

.....

.....

3. في أثناءِ تنفيذِ نشاطٍ في مختبرِ العلومِ، انسكبَ محلولُ الحمضِ عَلى أرضِ المختبرِ. كيفَ يمكنُني إزالتُهُ من دونِ استخدامِ الماءِ؟

.....

.....

4. أجرتْ مجموعةُ طالباتٍ اختباراتٍ عدّةً لـ (3) محاليلَ لتصنيفِها إذا كانتْ خَلًّا أوْ مادّةَ تنظيفٍ أوْ ملحَ طعامٍ؛ وذلكَ باستخدامِ (3) أوراقٍ مِنْ ورقِ تبّاعِ الشمسِ ذاتِ لونٍ واحدٍ في كُلِّ خطوةٍ. وباستخدامِ مِفتاحِ التصنيفِ، استطاعتِ الطالباتُ تصنيفَ المحاليلِ. **أصفُ** الخطواتِ التي قامتْ بها الطالباتُ لتصنيفِ المحاليلِ إلى خَلٍّ، ومادّةِ تنظيفٍ، وملحِ طعامٍ.

.....

.....

.....

أستكشفُ

اختلافُ موجاتِ الضوءِ في طاقتِها

الهدفُ: أستنتجُ اختلافَ موجاتِ الضوءِ في طاقتِها.

الموادُّ والأدواتُ:

منشورٌ، حاملٌ لتثبيتِ المنشورِ، قطعةُ كرتونٍ بيضاءُ، مقياسُ درجةِ حرارةٍ كحوليٌّ عددُ (3)، شريطٌ لاصقٌ، طاولةٌ صغيرةٌ، قلمُ تخطيطٍ أسودُ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ مِنَ النظرِ إلى أشعّةِ الشمسِ مباشرةً.

خطواتُ العملِ:

1. أُثبّتُ باستخدامِ الشريطِ اللاصقِ قطعةَ الكرتونِ البيضاءَ عَلى سطحِ الطاولةِ الصغيرةِ، حيثُ تكونُ معرّضةً لأشعّةِ الشمسِ. (يمكنُ استخدامُ ضوءٍ أبيضَ إذا كانَ الجوُّ غائمًا).
2. أستخدمُ قلمَ تخطيطٍ أسودَ في تظليلِ مستودعِ الكحولِ لكُلِّ مقياسِ درجةِ حرارةٍ.
3. **أقيسُ** درجةَ الحرارةِ الابتدائيّةِ لكُلِّ مقياسِ درجةِ حرارةٍ، وأُدوّنُها في الجدولِ.
4. **أجرّبُ**: أُثبّتُ المنشورَ عَلى الحاملِ حيثُ يكونُ مواجهًا للشمسِ، بطريقةٍ تضمنُ وصولَ ألوانِ الضوءِ المختلفةِ إلى قطعةِ الكرتونِ البيضاءِ.
5. **أُلاحظُ** تحلّلَ الضوءِ عندَ مرورِهِ عبرَ المنشورِ إلى ألوانٍ مختلفةٍ.

.....

.....

6. أُثبّتُ مقاييسَ درجة الحرارةِ على قطعةِ الكرتونِ البيضاءِ؛ باستخدامِ الشريطِ اللاصقِ، حيثُ يكونُ مستودعُ الكحولِ لكلٍّ مِنْها واقعًا عَلى لونٍ مِنْ ألوانِ الضوءِ.

7. أنتظرُ لمدّةِ min (5)، ثمَّ أُدوّنُ قراءةَ كُلِّ مقياسِ درجةِ حرارةٍ ولونَ الضوءِ الذي يصلُهُ في الجدولِ.

8. **أُلاحظُ** ارتفاعَ درجةِ حرارةِ كُلِّ مِنطَقةٍ معرّضةٍ للضوءِ.

	اللونُ الأوّلُ	اللونُ الثاني	اللونُ الثالثُ
درجةُ الحرارةِ الابتدائيّةُ			
درجةُ الحرارةِ النهائيّةُ			

التفكيرُ الناقدُ:

أُفسّرُ سببَ تفاوتِ قراءةِ مقاييسِ درجةِ الحرارةِ؛ عندَ تعرّضِها لألوانِ الضوءِ المختلفةِ.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 1

نمذجةُ قانونَي الانعكاسِ

الهدفُ: أستقصي قانونَي الانعكاسِ عمليًّا.

الموادُّ والأدواتُ:

مصدرُ ضوءِ ليزرَ، مرآةٌ مستويةٌ مثبّتةٌ عَلى قاعدةٍ خشبيّةٍ، مِنقلةٌ كبيرةٌ، ورقةُ A4 بيضاءُ، طاولةٌ، شريطٌ لاصقٌ.

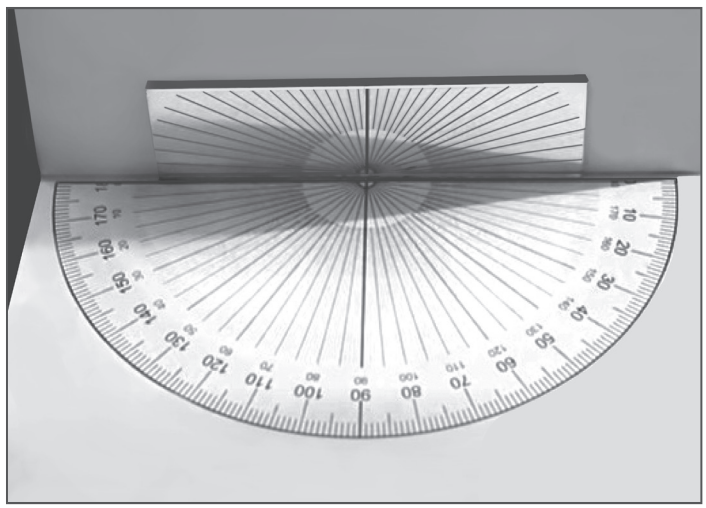
إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ مِنْ توجيهِ شعاعِ الليزرِ إلى العينِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُثبّتُ الورقةَ البيضاءَ عَلى الطاولةِ؛ باستخدامِ الشريطِ اللاصقِ.

2. **أُجرّبُ:** أضعُ المِنقلةَ عَلى الطاولةِ فوقَ الورقةِ البيضاءِ، وأُثبّتُها علَيْها باستخدامِ الشريطِ اللاصقِ.



3. أُثبّتُ المرآةَ المستويةَ عَلى الخطِّ المستقيمِ للمِنقلةِ، حيثُ تقعُ نقطةُ منتصفِ المِرآةِ فوقَ نقطةِ منتصفِ المِنقلةِ.

4. أضعُ إشارةً عَلى الورقةِ البيضاءِ عندَ الزاويةِ (90°).

5. أُوجّهُ شعاعَ الليزرِ نحوَ المرآةِ حيثُ يسقطُ علَيْها عندَ نقطةِ المنتصفِ، وأقيسُ مقدارَ زاويةِ السقوطِ باستخدامِ المِنقلةِ، وأُدوّنُها في الجدولِ.

6. **أُلاحظُ** انعكاسَ شعاعِ الليزرِ عنْ سطحِ المِرآةِ، وأقيسُ مقدارَ زاويةِ الانعكاسِ، وأُدوّنُها في الجدولِ.

.....

.....

7. أُكرّرُ الخطوتَينِ السابقتَينِ 5 مرّاتٍ بزَوايا سقوطٍ مختلفةٍ في كُلِّ مرّةٍ، وأُدوّنُ النتائجَ في الجدولِ.

المحاولةُ	1	2	3	4	5
زاويةُ السقوطِ					
زاويةُ الانعكاسِ					

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ:** أُلاحظُ المستوى الذي يقعُ علَيْهِ الشعاعُ الساقطُ والشعاعُ المنعكسُ والعمودُ المُقامُ عَلى السطحِ العاكسِ عندَ نقطةِ السقوطِ، وعَلاقتَهُ بِمستوى سطحِ المرآةِ، ثمّ أستنتجُ العَلاقةَ بينَها.

.....

.....

2. **أُحلّلُ** قِيَمَ كُلٍّ مِنْ زاويةِ السقوطِ وزاويةِ الانعكاسِ في الجدولِ، وأستنبطُ قانونَ الانعكاسِ الثاني.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 2

الخيالُ المتكوّنُ لجسمٍ في مرآةٍ مقعّرةٍ

الهدفُ: أتوصّلُ إلى العَلاقةِ بينَ صِفاتِ الخيالِ، وموقعِ الجسمِ أمامَ المرآة المقعّرةِ.

الموادُّ والأدواتُ:

شمعةٌ، مِسطرةٌ، مرآةٌ مقعّرةٌ معروفةُ البُعدِ البؤريِّ، حاملٌ للمِرآةِ، قطعةُ كرتونٍ مربّعةٌ تعملُ بوصفِها حاجزًا.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ مِنِ اقترابِ لهبِ الشمعةِ مِنْ وَجْهي.

خطواتُ العملِ:

1. أُثبّتُ المِرآةَ المقعّرةَ عَلى الحاملِ الخاصِّ بِها.
2. أُدوّنُ قيمةَ البُعدِ البؤريِّ (f) للمرآةِ المقعّرةِ في الجدولِ.
3. في كُلِّ مرّةٍ، أُدوّنُ في الجدولِ بُعدَ الجسمِ (x) والخيالِ (y) عنِ المِرآةِ.
4. **أُجرّبُ:** أضعُ الشمعةَ عندَ نقطةٍ مقابلَ المِرآةِ، حيثُ يكونُ بعدُها أقلَّ مِنَ البُعدِ البؤريِّ.
5. **أُلاحظُ** الخيالَ المتكوّنَ في المِرآةِ. هلْ يتكوّنُ عَلى الحاجزِ؟

.....

6. **أُلاحِظُ** أبعادَ الخيالِ. هَل هِيَ أكبرُ أَمْ أصغرُ مِنْ أبعادِ الجسمِ؟

.....

7. **أُلاحظُ** الخيالَ. هَلْ هُوَ مقلوبٌ أمْ معتدلٌ؟

.....

8. أُدوّنُ في الجدولِ صفاتِ الخيالِ المتكوّنِ.
9. **أُجرّبُ:** أضعُ الشمعةَ عَلى بُعدٍ يُساوي البعدَ البؤريَّ مِنَ المرآةِ، وأُلاحظُ صفاتِ الخيالِ المتكوّنِ، ثمّ أُدوّنُ مُلاحظاتي في الجدولِ.

10. **أُجرّبُ**: أضعُ الشمعةَ عَلى بُعدٍ أكبرَ مِنَ البُعدِ البؤريِّ، وأقلَّ مِنْ ضِعفَي البُعدِ البؤريِّ، وأُلاحظُ صفاتِ الخيالِ المتكوّنِ، ثمّ أُدوّنُ مُلاحظاتي في الجدولِ.

11. **أُجرّبُ**: أضعُ الشمعةَ عَلى بُعدٍ يُساوي ضعفَي البُعدِ البؤريِّ، وأُلاحظُ صفاتِ الخيالِ المتكوّنِ، ثمّ أُدوّنُ مُلاحظاتي في الجدولِ.

12. **أُجرّبُ**: أضعُ الشمعةَ عَلى بُعدٍ أكبرَ مِنْ ضعفَي البُعدِ البؤريِّ، وأُلاحظُ صفاتِ الخيالِ المتكوّنِ، ثمّ أُدوّنُ مُلاحظاتي في الجدولِ.

13. أُدوّنُ في المكانِ المناسبِ مِنَ الجدولِ قِيَمَ مقلوبِ كُلٍّ مِنْ (x)، (y)، (f).

نوعُ المرآةِ: مقعّرةٌ **البعدُ البؤريُّ (f) =**							
موضعُ الجسمِ	**صفاتُ الخيالِ**	**بُعدُ الجسمِ عنِ المرآةِ (x)**	**بُعدُ الخيالِ عنِ المرآةِ (y)**	$\frac{1}{x}$	$\frac{1}{y}$	$\frac{1}{y}+\frac{1}{x}$	$\frac{1}{f}$
قبلَ البؤرةِ							
عَلى البؤرةِ							
بينَ البؤرةِ والمركزِ							
عَلى المركزِ							
بعدَ المركزِ							

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُقارنُ** بينَ صفاتِ الأخيلةِ المتكوّنةِ في الحالاتِ جميعِها.

.....

2. **أستنتجُ** العَلاقةَ بينَ موقعِ الجسمِ وصفاتِ الخيالِ المتكوّنِ لهُ.

.....

3. **أستنتجُ** العَلاقةَ بينَ مجموعِ مقلوبِ $(x، y)$ ومقلوبِ (f).

.....

استقصاءٌ علميٌّ

التحكّمُ في مسارِ الضوءِ

سؤالُ الاستقصاءِ :

بعضُ البيوتِ لا تصِلُها أشعّةُ الشمسِ المباشرةُ. فهلْ يمكنُ استخدامُ المَرايا لإيصالِ الضوءِ إلى هذهِ البيوتِ؟

الموادُّ والأدواتُ:

علبةٌ مِنَ الكرتونِ المقوّى، مَرايا مستويةٌ مستطيلةٌ عددُ (2)، مِنقلةٌ، قلمُ رصاصٍ، مِسطرةٌ، مِصباحٌ يدويٌّ، مِصباح ليزرَ، معجونُ ألعابٍ، مِقصٌّ، قطعةُ كرتونٍ صغيرةٌ عددُ (2).

إرشاداتُ السلامةِ:

- أتجنّبُ النظرَ إلى مصدرِ الضوءِ مباشرةً.
- أنتبهُ عندَ مسكِ المَرايا المستويةِ مِنْ حوافِّها الحادّةِ.
- أحذرُ عندَ استخدامِ المِقصِّ.

الأهدافُ:

- أتحكّمُ في مسارِ شعاعٍ ضوئيٍّ.
- أُصمّمُ ممرًّا ضوئيًّا لإيصالِ الضوءِ إلى مِنطَقةٍ معتمةٍ.
- **أُفسّرُ** نتائجَ الاستقصاءِ.

أصوغُ فرضيّتي:

تعكسُ المَرايا الأشعّةَ الضوئيّةَ، حيثُ توصِلُها إلى مِنطَقةٍ لَمْ تكُنْ قادرةً عَلى الوصولِ إلَيْها مِنْ دونِ المَرايا.

حلُّ المشكلةِ:

بناءُ متاهةٍ ضوئيّةٍ تعملُ عَلى تغييرِ مسارِ الضوءِ، وإيصالِهِ إلى المكانِ المطلوبِ.

خطواتُ العملِ:

1. أثقبُ علبةَ الكرتونِ المقوّى في جانبَينِ متقابلَينِ مُحدثًا فتحتَينِ مختلفتَينِ باستخدامِ المِقصِّ، مُراعيًا أنْ تَكونا عَلى الارتفاعِ نفسِهِ مِنْ قاعدةِ العلبةِ، وألّا تكونَ إحداهُما مقابلَ الأُخرى، إذْ تعملُ إحداهُما مدخلًا للضوءِ والأُخرى مخرجًا لَهُ.
2. أُثبّتُ إحْدى قطعتَي الكرتونِ الصغيرةِ عموديًّا عَلى قاعدةِ العلبةِ باستخدامِ المعجونِ، حيثُ تحجبُ وصولَ الضوءِ مباشرةً بينَ الفتحتَينِ.
3. أُثبّتُ إحْدى المرآتَينِ المستويتَينِ عَلى أحدِ جانبَيْها الطويلَينِ عموديًّا عَلى قاعدةِ العلبةِ باستخدامِ المعجونِ مقابلَ الفتحةِ التي سيدخلُ مِنْها الضوءُ.
4. **أقيسُ** زاويةَ سقوطِ الشعاعِ الضوئيِّ باستخدامِ المِنقلةِ لتكونَ (45^{o}).
5. أُثبّتُ المِرآةَ الأُخرى في طريقِ الشعاعِ المنعكسِ، حيثُ يسقطُ علَيْها بزاوية (45^{o}).
6. أُغطّي العلبةَ، وأُثبّتُ قطعةَ الكرتونِ الصغيرةَ خارجَها في مواجهةِ المخرجِ لتعملَ بوصفِها حاجزًا.

اختبارُ الحلِّ:

1. **أُلاحظُ** خروجَ الشعاعِ الضوئيِّ مِنَ الفتحةِ الثانيةِ مِنْ عدمِهِ.

.....

.....

2. إذا لَمْ يخرجِ الضوءُ مِنَ الفتحةِ الثانيةِ، أُدوّرُ المِرآةَ الثانيةَ تدريجيًّا.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. **أُفسّرُ** تمكّنَ الضوءِ مِنَ النفاذِ مِنَ الفتحةِ الثانيةِ؛ عَلى الرغمِ مِنْ وجودِ حاجزٍ بينَها وبينَ الفتحةِ الأولى.

.....

.....

2. **أستنتجُ** أهمّيةَ المَرايا المستويةِ.

.....

.....

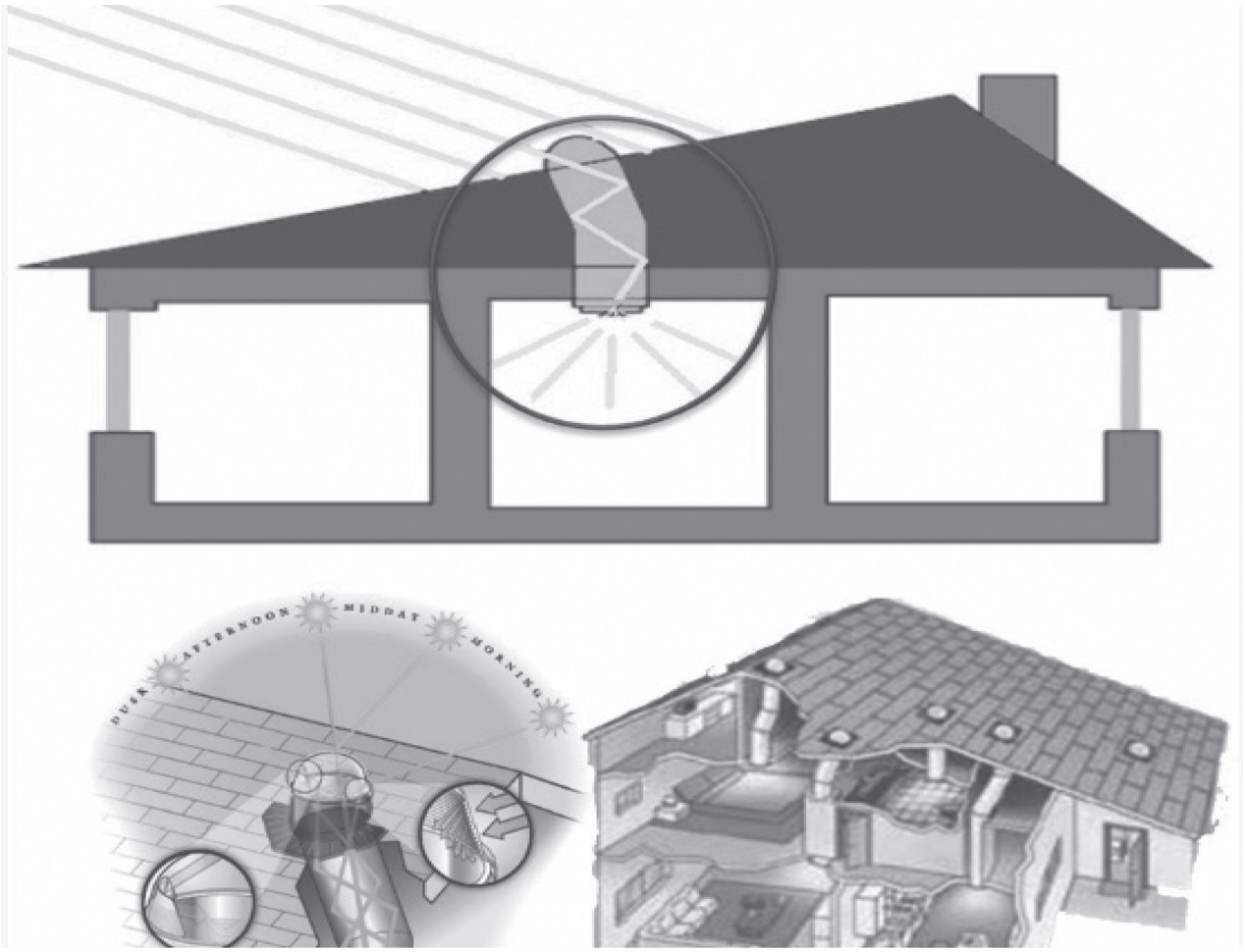
3. أُوضّحُ إذا كانتِ النتائجُ قدْ توافقتْ معَ فرضيّتي.

.....

.....

التواصُلُ

- **أُقارنُ** توقّعاتي ونتائجي بتوقّعاتِ زُملائي/ زميلاتي ونتائجِهِم.

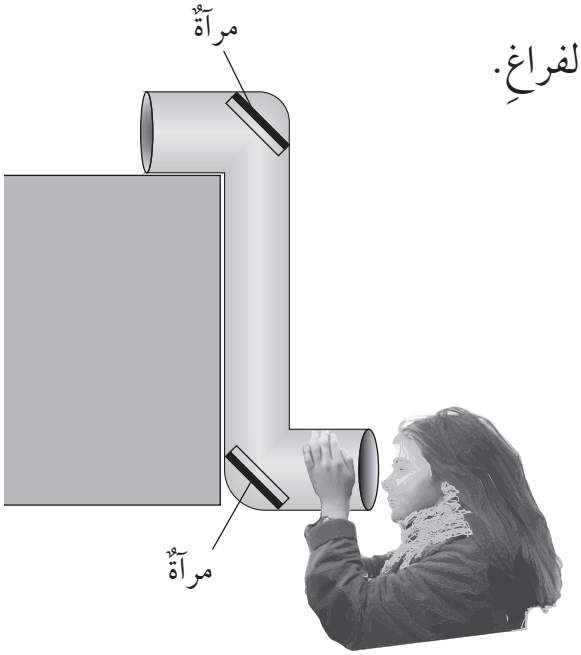


أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS

1. الضوءُ يتحرّكُ أسرعَ في:

أ) الهواءِ. ب) الزجاجِ. جـ) الماءِ. د) الفراغِ.

2. تنظرُ طالبةٌ خِلالَ جهازِ البيرسكوبِ كَما في الشكلِ المجاورِ، أُحدّدُ على الشكلِ مسارَ الأشعّةِ الضوئيّةِ.



3. سقطَ الضوءُ عَلى قميصِ طالبٍ فظهرَ قميصُهُ باللونِ الأزرقِ؛ لأنّ القميصَ:

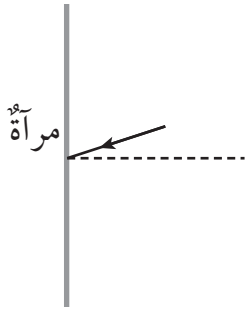
أ) امتصَّ الضوءَ الأبيضَ وحوّلَ معظمَهُ إلى اللونِ الأزرقِ.

ب) عكسَ اللونَ الأزرقَ وامتصَّ بقيّةَ الألوانِ.

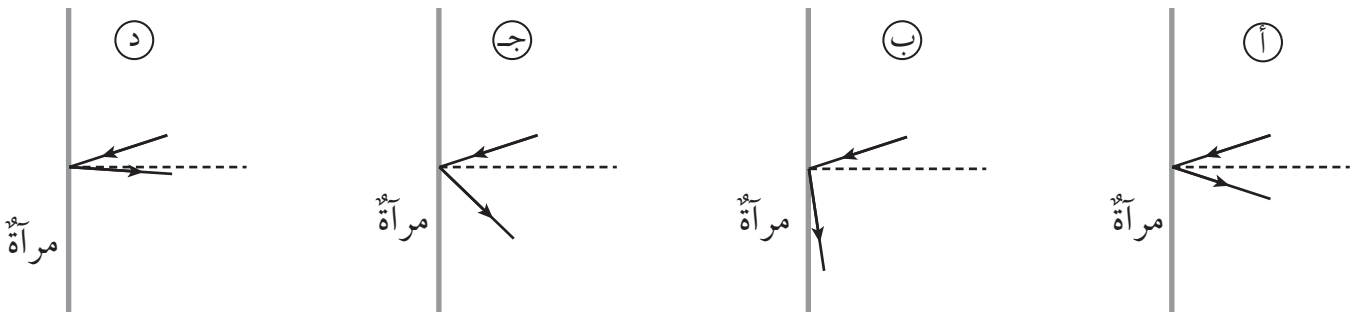
جـ) امتصَّ فقطْ اللونَ الأزرقَ مِنَ الضوءِ.

د) قامَ بإشعاعِ الضوءِ الأزرقِ مِنْهُ.

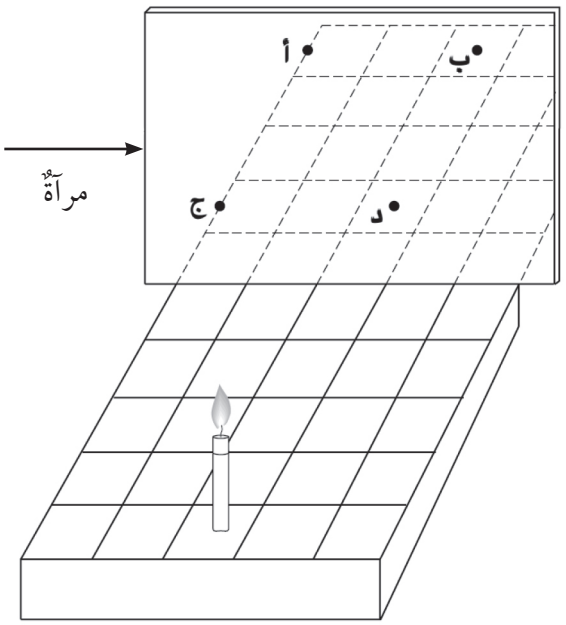
4. شعاعٌ ضوئيٌّ يسقطُ عَلى مرآةٍ، كَما يُبيّنُ الشكلُ الآتي:



ما الرسمُ الذي يوضّحُ الاتجاهَ الصحيحَ للضوءِ المنعكسِ؟



5. وُضِعتْ شمعةٌ عَلى قاعدةٍ ذاتِ خطوطٍ متعامدةٍ أمامَ مرآةٍ كَما في الشكلِ. عندَ أيِّ نقطةٍ سيظهرُ انعكاسُ الشمعةِ؟



6. يستطيعُ شخصٌ ما وهُوَ في غرفةٍ معتمةٍ أنْ يرى بوضوحٍ شخصًا آخرَ في الخارجِ في النهارِ، بينَما لا يستطيعُ شخصٌ في الخارجِ رؤيةَ الشخصِ الموجودِ داخلَ الغرفةِ. لِماذا يحدثُ ذلكَ؟

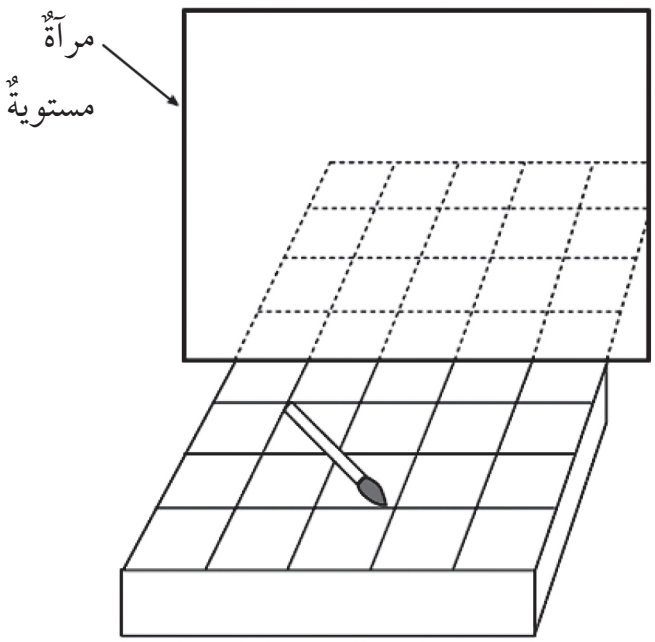
أ) لا يوجدُ ضوءٌ كافٍ ينعكسُ عنِ الشخصِ الذي في داخلِ الغرفةِ.

ب) لا تستطيعُ الأشعّةُ الضوئيّةُ المرورَ مرّتَينِ منَ النافذةِ.

جـ) لا يمرُّ الضوءُ الخارجيُّ منَ النوافذِ.

د) أشعّةُ الشمسِ ليستْ بشدّةِ المصادرِ الأُخرى للضوءِ.

7. يُبيّنُ الشكلُ المُجاورُ رسمَ فرشاةٍ موضوعةٍ عَلى رفٍّ أمامَ مرآةٍ مستويةٍ. أرسمُ صورةَ الفرشاةِ كَما أراها في المرآةِ. لمساعدَتي؛ أستخدمُ أنماطَ الخطوطِ المبيّنةِ عَلى الرفِّ.



8. كانتْ إلهامُ تنظرُ مِنْ نافذتِها في ليلةٍ عاصفةٍ، فشاهدتْ برقًا ثمّ سمِعتْ رعدًا بعدَ ثوانٍ قليلةٍ. **أُفسّرُ** لِماذا شاهدتِ البرقَ قبلَ سماعِ الرعدِ.

9. لِماذا تكــونُ مرآتا السيّارةِ الجانبيّتانِ محــدّبتَينِ، بينَمــا تكـــونُ المــرآةُ الموجودةُ أمامَ السائقِ مستويةً؟

10. بِماذا يتّصفُ ظلُّ الجسمِ؟

أ) يتكوّنُ في جهةِ مصدرِ الضوءِ نفسِها.

ب) يتكوّنُ في الجهةِ المعاكسةِ لجهةِ مصدرِ الضوءِ.

جـ) يتكوّن عادةً عندَما يكونُ الجسمُ شفّافًا.

د) يكونُ دائمًا في حجمِ الجسمِ نفسِهِ.

11. عندَما يسقطُ ضوءٌ عَلى سطحِ مرآةٍ مستويةٍ، ماذا يحدثُ لَهُ؟

أ) ينعكسُ بشكلٍ منتظمٍ. ب) ينعكسُ بشكلٍ غيرِ منتظمٍ.

جـ) يتشتّتُ. د) ينكسرُ.

12. إنَّ لونَ جسمٍ كالتفّاحةِ، ما هُوَ إلّا اللونُ نفسُهُ للأشعّةِ الضوئيّةِ:

أ) التي تنتقلُ عبرَ الجسمِ. ب) التي يمتصُّها الجسمُ.

جـ) التي يعكسُها الجسمُ. د) التي تدورُ حولَ الجسمِ.

13. غرفةٌ جدرانُها بيضاءُ، أُضيئتْ ليلًا بمصباحٍ يُعطي لونًا أخضرَ فبدَتْ خضراءَ. إذا استبدلْنا الضوءَ الأحمرَ بالأخضرِ؛ فإنّ الجدرانَ ستبدو حمراءَ. لِماذا؟

أ) لأنّ الجدرانَ البيضاءَ تعكسُ اللونَ الأحمرَ.

ب) لأنّ الجدرانَ البيضاءَ تمتصُّ اللونَ الأحمرَ.

جـ) لأنّ الجدرانَ البيضاءَ تمتصُّ اللونَ الأخضرَ.

د) لأنّ الجدرانَ البيضاءَ تمتصُّ كُلَّ الألوانِ.

أستكشفُ

التجاذبُ والتنافرُ الكهربائيُّ

الهدفُ: أتوصّلُ إلى الشرطِ اللازمِ لحدوثِ عمليّتَي التجاذبِ والتنافرِ بينَ الشِّحناتِ.

الموادُّ والأدواتُ:

قضيبُ (أبونايت) عددُ (2)، قضيبُ زجاجٍ عددُ (2)، قطعةُ صوفٍ، قطعةُ حريرٍ، قُصاصاتُ ورقٍ، حاملٌ عموديٌّ، خيطٌ، طاولةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ منَ سقوطِ أدواتِ التجربةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُقرّبُ قضيبَ (أبونايت) إلى قُصاصاتِ الورقِ وأُلاحظُ ما يحدثُ لَها، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

2. أُكرّرُ الخطوةَ (1) باستخدامِ قضيبِ زجاجٍ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

3. **أُجرّبُ:** أدلكُ قضيبَ (الأبونايت) بِقطعةِ الصوفِ لمدّةٍ كافيةٍ، ثمّ أُقرّبُهُ مِنْ قُصاصاتِ الورقِ.

4. أُكرّرُ الخطوةَ (3) باستخدامِ قضيبِ الزجاجِ وقطعةِ الحريرِ.

.....

5. **أُفسّرُ** النتائجَ التي حصلتُ علَيْها، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

6. أُثبّتُ الخيطَ بالحاملِ حيثُ يكونُ متدلّيًا مِنْهُ، وأُعلّقُ فيهِ قضيبَ (أبونايت) مِنْ منتصفِهِ.

7. أدلكُ قضيبَ (الأبونايت) المعلّقَ بقطعةِ الصوفِ لمدّةٍ كافيةٍ.

8. أدلكُ أحدَ طرفَي قضيبِ (الأبونايت) الآخرِ بقطعةِ الصوفِ لمدّةٍ كافيةٍ، ثمّ أُقرّبُهُ مِنْ قضيبِ (الأبونايت) المعلّقِ.

9. **أُلاحظُ** ما يحدثُ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

10. أُكــرّرُ الخطــواتِ السابقةَ نفسَها باستخــدامِ قضيبَي الزجــاجِ وقطعةِ الحريرِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

11. **أُجرّبُ**: أعلّقُ قضيبَ الزجاجِ بالخيطِ و أدلكُهُ بالحريرِ، ثُمَّ أُقرّبُ مِنْهُ قضيبَ (الأبونايت)، بعدَ دلكهِ بالصوفِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

التفكيرُ الناقدُ:

أُفسّرُ سببَ تنافرِ القضيبَينِ المدلوكَينِ عنْ بعضِهما إذا كانا مِنَ المادّةِ نفسِها عندَ تقريبِهما مِنْ بعضِهما في هذه التجربة، وتجاذُبِهما إذا كانا مِنْ مادّتَينِ مختلفتَينِ.

.....

تجربةُ الدرسِ 1

الشحنُ بالحثِّ

الهدفُ: أستقصي عمليّةَ الشحنِ بالحثِّ.

الموادُّ والأدواتُ:

قضيبُ (أبونايت)، قضيبٌ فلزّيٌّ، قطعةُ صوفٍ، حاملٌ خشبيٌّ عموديٌّ، خيطٌ، طاولةٌ، قُصاصاتُ ورقٍ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ مِنْ سقوطِ أدواتِ التجربةِ.

ملحوظةٌ: لضمانِ نجاحِ التجرِبةِ؛ أتجنّبُ ملامسةَ طرفِ القضيبِ الفلزّيِّ المشحونِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُثبّتُ الخيطَ بالحاملِ حيثُ يكونُ متدلّيًا مِنْهُ، وأُعلّقُ فيهِ القضيبَ الفلزّيَّ مِنْ منتصفِهِ.
2. أدلكُ أحدَ طرفَي قضيبِ (الأبونايت) بقطعةِ الصوفِ لمدّةٍ كافيةٍ.
3. **أُجرّبُ**: أُقرّبُ الطرفَ المدلوكَ لقضيبِ (الأبونايت) مِنْ أحدِ طرفَي القضيبِ الفلزّيِّ المعلّقِ، وأُبقيهما قريبَينِ مِنْ بعضِهما، مِنْ دونِ تلامسِهما.
4. **أُلاحظُ**: أُقرّبُ قُصاصاتِ الورقِ مِنَ الطرفِ الآخرِ للقضيبِ الفلزّيِّ، وأدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

5. أُبعِدُ قضيبَ (الأبونايت) عنْ طرفِ القضيبِ الفلزّيِّ، وأُلاحظُ ما يحدثُ لقُصاصاتِ الورقِ المنجذبةِ نحوَ طرفِهِ الآخرِ.

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُفسّرُ** سببَ انجذابِ قُصاصاتِ الورقِ الصغيرةِ إلى طرفِ القضيبِ الفلزّيِّ، في أثناءِ وجودِ قضيبِ (الأبونايت) قريبًا مِنْ طرفِهِ الآخرِ.

.....

2. **أُفسّرُ** تساقطَ قُصاصاتِ الورقِ الصغيرةِ، عندَ إبعادِ قضيبِ (الأبونايت) عنِ القضيبِ الفلزّيِّ.

.....

3. **أستنتجُ** تأثيرَ تقريبِ جسمٍ مشحونٍ مِنْ موصلٍ غيرِ مشحونٍ.

.....

تجربةُ الدرسِ 2

توصيلُ المقاوماتِ عَلى التوالي والتوازي

الهدفُ: أتعرّفُ طرائقَ توصيلِ المقاوماتِ معَ بعضِها في الداراتِ الكهربائيّةِ.

الموادُّ والأدواتُ:

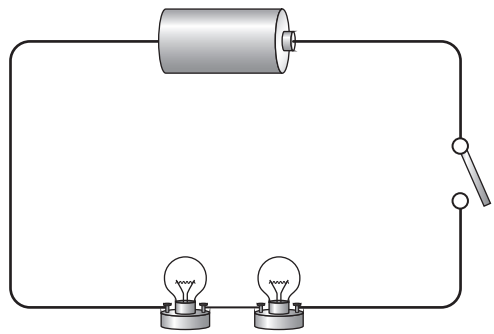
بطّاريّةٌ (1.5V) عددُ (2)، أسلاكُ توصيلٍ، مِصباحٌ كهربائيٌّ صغيرٌ معَ قاعدتِهِ عددُ (4)، مِفتاحٌ كهربائيٌّ عددُ (3).

إرشاداتُ السلامةِ:

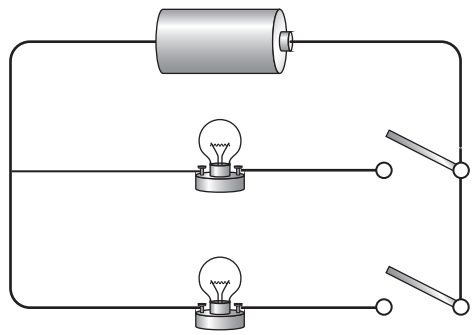
أحذرُ مِنِ استخدامِ الداراتِ الكهربائيّةِ أوْ أجزائِها في القربِ مِنْ مصدرِ المياهِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُركّبُ الدارةَ الكهربائيّةَ الأولى حيثُ تتّصلُ البطّاريّةُ معَ مِصباحَينِ ومعَ المِفتاحِ الكهربائيِّ عَلى التوالي، معَ بقاءِ المِفتاحِ مفتوحًا، كَما في الشكلِ الآتي:



2. أُركّبُ الدارةَ الكهربائيّةَ الثانيةَ حيثُ تتّصلُ البطّاريّةُ معَ مِصباحَينِ عَلى التوازي، وأصِلُ معَ كُلِّ مِصباحٍ مِفتاحًا كهربائيًّا وأُبقيهِ مفتوحًا، كَما في الشكلِ الآتي:



3. أُغلقُ المِفتاحَ في الدارةِ الأولى، والمِفتاحَينِ في الدارةِ الثانيةِ.

4. **أُلاحظُ** إضاءةَ المصابيحِ.

.....

5. **أُقارنُ** بينَ إضاءةِ المصابيحِ في الدارتَينِ: التوصيلِ عَلى التوالي وعَلى التوازي.

.....

6. أفتحُ المِفتاحَ في دارةِ التوالي، وأُلاحظُ ما يحدثُ لإضاءةِ المِصباحَينِ.

.....

7. أُعيدُ غلقَ المِفتاحِ في دارةِ التوالي. ومنْ ثمّ، أفُكُّ أحدَ المصباحَينِ مِنْ قاعدتِهِ.

8. **أُلاحظُ** إضاءةَ المِصباحَينِ.

.....

9. أفتحُ أحدَ المِفتاحَينِ في دارةِ التوازي.

10. **أُلاحظُ** ما يحدثُ لإضاءةِ المِصباحَينِ.

.....

11. **أُقارنُ** بينَ نتيجةِ فتحِ المفاتيحِ في دارتَي التوالي والتوازي.

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ**: أيُّ نوعَي التوصيلِ ينشأُ عنهُ مقدارُ تيّارٍ كهربائيٍّ أكبرُ في المصابيحِ؟

.....

2. **أُفسّرُ** انقطاعَ التيّارِ عنِ المِصباحِ الثاني، عندَ فكِّ الأوّلِ في حالةِ التوالي.

.....

3. **أُقارنُ** بينَ إضاءةِ المِصباحِ في دارةِ التوازي؛ قبلَ فتحِ المِفتاحِ وبعدَهُ.

.....

4. **أتوصّلُ إلى** تأثيرِ فتــحِ أحدِ المفاتيحِ الموصولةِ بأحدِ المصابيحِ عَلى التوازي، في تيّارِ المِصباحِ الآخرِ.

.....

5. **أضبطُ المتغيّراتِ** التي تؤثّرُ في قِيَمِ التيّارِ زيادةً ونقصانًا، في كُلٍّ مِنَ التوصيلِ عَلى التوالي وعَلى التوازي.

.....

استقصاءٌ علميٌّ

بطّاريّةُ الليمونِ

سؤالُ الاستقصاءِ:

نحتاجُ أحيانًا إلى بطّاريّةٍ لتشغيلِ دارةٍ كهربائيّةٍ، ولكنّنا نكتشفُ أنّها غيرُ متوافرةٍ. فهلْ يمكنُ صناعةُ بطّاريّةٍ مِنْ أدواتٍ بسيطةٍ.

الموادُّ والأدواتُ:

براغي مطليّةٌ بالخارصينِ عددُ (4)، أسلاكٌ نحاسيّةٌ سميكةٌ بطولِ (10 cm) عددُ (4)، حبّاتُ ليمونٍ عددُ (4)، مِصباحُ LED صغيرٌ، (فولتميتر) معَ أسلاكِ التوصيلِ الخاصّةِ بِهِ، كمّاشةُ أسلاكٍ.

إرشاداتُ السلامةِ:

- أحذرُ عندَ استخدامِ البراغي والأسلاكِ والكمّاشةِ.

الأهدافُ:

- أُشغّلُ جهازًا بسيطًا باستخدامِ بطّاريّةٍ مِنَ الفاكهةِ.
- أُفسّرُ نتائجَ الاستقصاءِ.

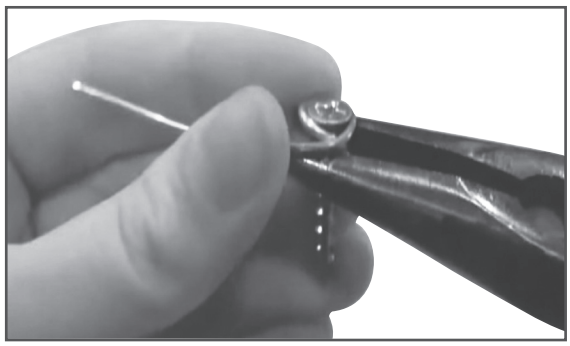
أصوغُ فرضيّتي:

تحتَوي البطّاريّةُ عَلى موادَّ حمضيّةٍ، وتحتَوي بعضُ الفواكهِ ومنها الليمونُ عَلى موادَّ حمضيّةٍ كذلكَ؛ فيُمكنُ استخدامُ الليمونِ بديلًا للبطّاريّةِ.

حلُّ المشكلةِ:

صناعةُ بطّاريّةٍ منزليّةٍ تولّدُ فرقًا في الجهدِ، مثلِ البطّاريّةِ العاديّةِ باستخدامِ الليمونِ.

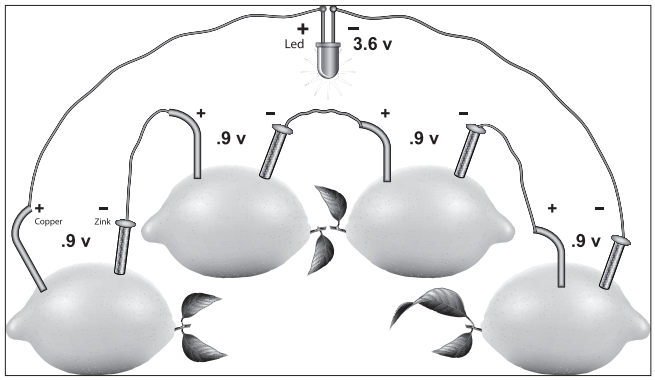
خطواتُ العملِ:



1. أصلُ السلكَ النحاسيَّ بالبرغيِّ وأُثبّتُهُ بِهِ باستخدامِ الكمّاشـةِ، وأُكرّرُ ذلكَ معَ ثلاثـةٍ مِـنَ البراغي الأربعةِ، أنظرُ الشكلَ.
2. أُدحرِجُ حبّةَ الليمونِ عَلى الطاولةِ ضاغطًا علَيْها بيَدي لمدّةِ min (1)، وأُكرّرُ ذلكَ معَ الحبّاتِ جميعِها.
3. أغرسُ أحدَ البراغي في إحدى حبّاتِ الليمونِ، وأصلُ السلكَ النحاسيَّ المتصلَ به بقطعةِ السلكِ السميكةِ في حبَّةِ الليمونِ الثانيةِ كَما في الشكلِ.
4. أُكرّرُ الخطوةَ السابقةَ بينَ حبّتَي الليمونِ الثانية والثالثة، والثالثة والرابعة.
5. **أُلاحظُ** الشكلَ النهائيَّ الذي حصلتُ علَيْهِ لحبّات الليمونِ المتّصلةِ معًا.

.....

6. أصلُ البرغيَّ الحرَّ بالطرفِ السالبِ لـ (الفولتميتر)، والسلكَ النحاسيَّ بالطرفِ الموجبِ لَهُ.
7. أُدوّنُ قراءةَ (الفولتميتر). .....



اختبارُ الحلِّ:

أصلُ طرفَي مِصباحِ LED بطرفَي بطّاريّةِ الليمونِ (مكانِ الفولتميتر) للحصولِ عَلى دارةٍ مغلقةٍ، وأُلاحظُ إضاءةَ مِصباحِ LED.

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. **أستنتجُ** وظيفةَ حبّاتِ الليمونِ المتّصلةِ ببعضِها.

.....

2. **أُفسّرُ** أهميةَ دحرجةَ الليمونِ قبلَ غرسِ البراغي والأسلاكِ فيهِ.

.....

3. **أستنتجُ** طريقةً يمكنُني عنْ طريقِها التحكّمُ في مقدارِ فرقِ الجهدِ الناتجِ.

.....

4. أُوضّحُ إذا كانتِ النتائجُ قدْ توافقتْ معَ فرضيّتي.

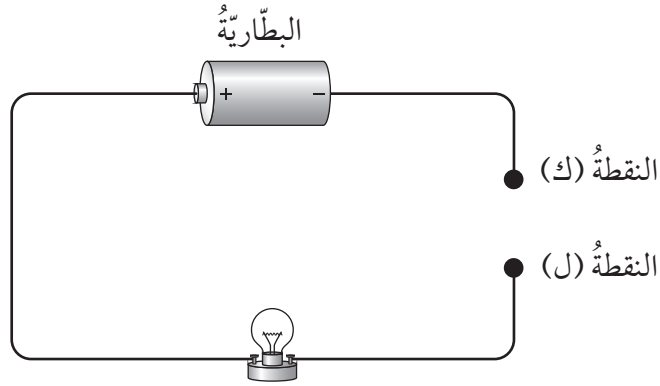
.....

التواصُلُ

أُقارنُ توقّعاتي ونتائِجي بتوقّعاتِ زُملائي/ زميلاتي ونتائجِهِم.

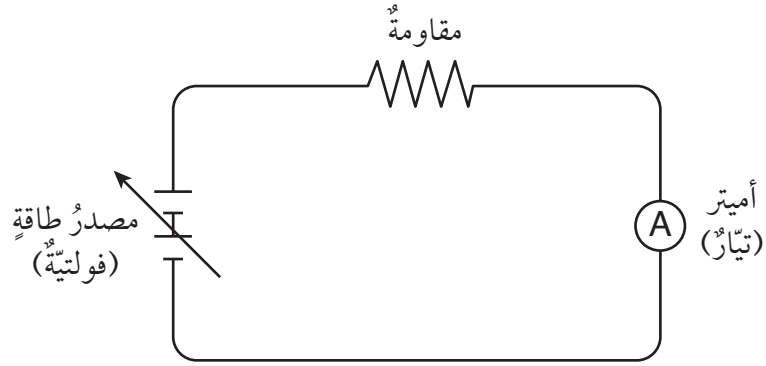
أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS

1. وُصِلتْ قضبانٌ مصنوعةٌ مِنْ موادَّ مختلفةٍ بينَ النقطتَينِ (ك) و(ل) في الدارةِ المرسومةِ أدناهُ. أيُّ قضيبٍ يمكنُ وضعُهُ ليصِلَ النقطةَ (ك) بالنقطةِ (ل) لإنارةِ المصباحِ؟



أ) قضيبٌ مِنَ النحاسِ.
ب) قضيبٌ مِنَ الخشبِ.
جـ) قضيبٌ مِنَ الزجاجِ.
د) قضيبٌ مِنَ البلاستيكِ.

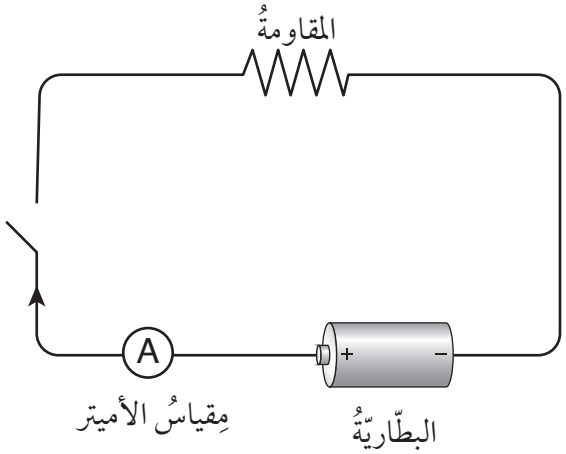
2. استخدمَ بعضُ الطلبةِ أميتر (أ) لِقياسِ التيارِ الكهربائيِّ في دارةٍ؛ عندَ فروقِ جهدٍ مختلفةٍ.



ويُبيّنُ الجدولُ الآتي بعضَ النتائجِ التي تمّ الحصولُ علَيْها. أُكمِلُ هذا الجدولَ.

فرقُ الجهدِ (V)	التيّارُ الكهربائيُّ (A)
2	15
4	30
	60

3. في الدارةِ المجاورةِ، فرقُ الجهدِ بينَ طرفَيّ البطّاريّةِ (4.5 V). يُشيرُ مِقياسُ الأميتر إلى (0.5 A) أمبير عندَ إغلاقِ المِفتاحِ الكهربائيِّ. ما مقدارُ المقاومةِ (م)؟



4. لِماذا لا يرتَدي رجالُ الإطفاءِ خوذاتٍ مصنوعةً مِنَ الفلزاتِ؟

5. لِماذا تُصنعُ أسلاكُ الكهرباءِ مِنَ النحاسِ وتُغطّى بالبلاستيكِ؟

6. وُصِلَ سلكٌ مِنْ مادّةِ النكرومِ (Nichrome) بدارةٍ كهربائيّةٍ، وفي كُلِّ مرّةٍ حُسِبَ التيّارُ الكهربائيُّ المارُّ بالدارةِ والمقاومةِ لَهُ عندَ فروقِ جهدٍ مختلفةٍ. أُكملُ الفراغَ في الجدولِ:

فرقُ الجهدِ الكهربائيِّ (V)	التيّارُ الكهربائيُّ (A)	المقاومةُ الكهربائيّةُ (Ω)
8	2	
4		
2		

7. في تجرِبةٍ لِقياسِ مقدارِ مقاومةِ موصِلٍ فلزّيٍّ، حصلَ أحمدُ عَلى النتائجِ المبيّنةِ في الجدولِ الآتي:

فرقُ الجهدِ الكهربائيِّ (V)	التيّارُ الكهربائيُّ (A)
3	1
6	2
9	3
12	4
15	5

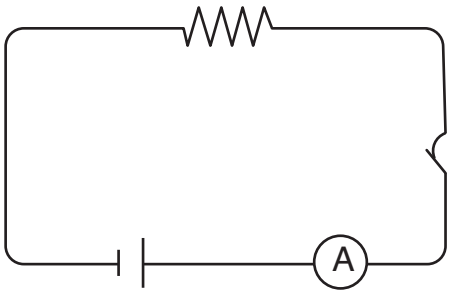
مِنَ الجدولِ أعلاهُ:

أ) ما مقدارُ المقاومةِ؟

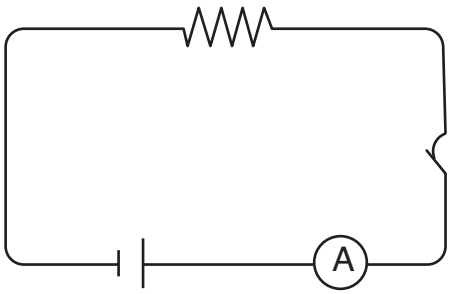
ب) ما مقدارُ التيّارِ الكهربائيِّ عندَ فرقِ جهدٍ مقدارُهُ (8 V)؟

جـ) أرسمُ العلاقةَ بينَ الجهدِ الكهربائيِّ والتيّارِ الكهربائيِّ.

د) أجدُ مقدارَ المقاومةِ الكهربائيّةِ مِنَ الرسمِ.



8. في الدارةِ المجاورةِ، **أحسُبُ** مقدارَ المقاومةِ الكهربائيّةِ عندَ إغلاقِ الدارةِ، إذا علمتُ أنّ فرقَ الجهدِ بينَ طرفَي البطّاريّةِ (6 V)، بينَما يُشيرُ الأميتر إلى (1.5 A).



9. في الدارةِ المجاورةِ، **أحسُبُ** مقدارَ التيّارِ الكهربائيِّ إذا علمتُ أنّ فرقَ الجهدِ بينَ طرفَي البطّاريّةِ (3 V)، ومقدارَ المقاومةِ الكهربائيّةِ (9 Ω).

أستكشفُ

كيفَ تُحافظُ دودةُ الأرضِ عَلى حياتِها؟

الهدفُ: أستقصي الظروفَ البيئيّةَ المناسبةَ لحياةِ ديدانِ الأرضِ.

الموادُّ والأدواتُ:

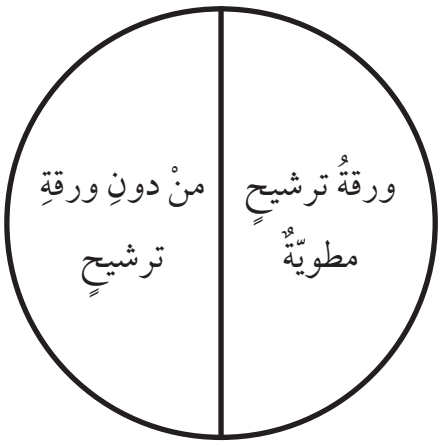
طبقُ بتري معَ الغِطاءِ، قطعةُ كرتونٍ سوداءُ، كمّيةٌ مِنَ الترابِ الجافِّ، ورقةُ ترشيحٍ، مِقصٌّ، ماءٌ، لاصِقٌ هُلاميٌّ، ديدانُ أرضٍ عددُ (4)، أعوادٌ خشبيةٌ أوْ ملاعقُ بلاستيكيةٌ، قفافيزُ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أغسلُ يديَّ جيّدًا بعدَ الانتهاءِ مِنَ التجرِبةِ.

خطواتُ العملِ:

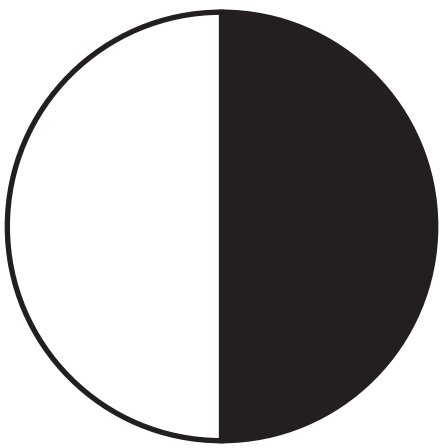
طبقُ بتري



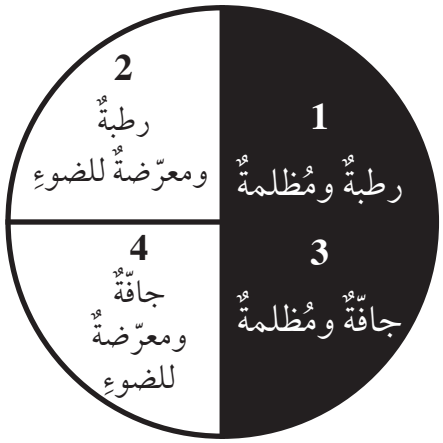
1. أُرطّبُ ورقةَ الترشيحِ بالماءِ، وأطْويها عَلى شكلِ نصفِ دائرةٍ وأضعُها في الطبقِ.

2. أُغطي قاعدَةَ الطبّقِ بطبقةٍ رقيقةٍ من الترابِ الجافِّ.

3. أقصُّ نصفَ دائرةٍ مِنَ الكرتونِ الأسودِ بمِساحةِ نصفِ طبقِ بتري نفسِها، وأُثبّتُها باستخدامِ اللاصقِ عَلى غِطاءِ الطبقِ كما في الشّكلِ المجاورِ.



4. **أجرّبُ**: أنقُلُ باستخدامِ عودٍ خشبيٍّ ديدانَ الأرضِ إلى الطبقِ، وأُغطّي الطبقَ بغِطائِهِ الخاصِّ، حيثُ يكونُ النصفُ المُظلّلُ بالأسودِ مِنَ الغِطاءِ مائلًا بزاويةِ (90^{o}) عنْ ورقةِ الترشيحِ المُبلّلةِ أسفلَ الترابِ؛ وحيثُ يضمُّ الطبقُ بعدَ تغطيتِهِ أرباعًا مختلفةً تُشكّلُ كلٌّ منها بيئةً.



5. **أُلاحظُ** حركةَ الديدانِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

التفكيرُ النّاقدُ

أُبيّنُ لِماذا تحرّكتِ الديدانُ، موضّحًا البيئةَ المناسبةَ لحياتِها، وأُقدّمُ دليلًا عَلى ذلكَ.

.....

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 1

سلوكُ الأسماكِ

الهدفُ: أُفسّرُ أثرَ عواملَ خارجيةٍ معيّنةٍ، في تغيّرِ سلوكِ الأسماكِ .

الموادُّ والأدواتُ:

حوضُ سمكٍ صغيرٌ، سمكٌ، غِذاءُ السمكِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أتجنّبُ لمسَ السّمكِ بشكلٍ مباشرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. **أُلاحظُ** سلوكَ الأسماكِ داخلَ الحوضِ، مِنْ دونِ وجودِ مؤثّراتٍ خارجيةٍ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

2. أُضيفُ قليلًا مِنْ غِذاءِ السمكِ إلى الحوضِ، وألاحظُ سلوكَ السمكِ، وأدوّن مُلاحظاتي.

.....

.....

3. **أُجرّبُ:** أُحدِث مؤثّرًا، صوتًا، حركةً مفاجئةً في المياهِ، وألاحظُ سلوكَ السمكِ، وأدوّن مُلاحظاتي.

.....

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أُفسّرُ** التغيّرَ في سلوكِ السمكِ؛ نتيجةَ تأثّرِهِ بعواملَ خارجيةٍ.

.....

.....

2. أُحدّدُ نوعَ السلوكِ: فِطريٌّ أمْ متعلّمٌ.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 2

كيفَ تتكيّفُ بعضُ الحيواناتِ؟

الهدفُ: أُبيّنُ أهمّيةَ سلوكِ التخفّي في الحفاظِ عَلى حياةِ بعضِ أنواعِ الحيواناتِ.

الموادُّ والأدواتُ:

أوراقٌ ملوّنةٌ، قلمٌ، مِقصٌّ، لاصِقٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أتعاملُ معَ المِقصِّ بانتباهٍ وحذرٍ.

خطواتُ العملِ:

1. أرسمُ أشكالًا مختلفةً عَلى الأوراقِ الملوّنةِ لحيواناتٍ مختلفةٍ، وأقُصُّها وأُثبّتُ كلًّا مِنْها في مكانٍ في الصفِّ؛ مراعيًا أنْ تكونَ الخلفيّةُ مماثلةً للشكلِ في اللونِ مرّةً ومختلفةً مرّةً أُخرى، وأطلبُ إلى زُملائي/ زميلاتي إيجادَ الأشكالِ التي ثبّتُها في أنحاءِ الصفِّ.
2. **أُلاحظُ** عدمَ قدرةِ زُملائي/ زميلاتي عَلى إيجادِ الأشكالِ كافّةً.
3. **أُقارنُ** بينَ سرعةِ زُملائي/ زميلاتي في إيجادِ الأشكالِ المختلفةِ.

.....

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. لِماذا لمْ يتمكّنْ زُملائي/ زميلاتي من إيجادِ بعضِ الأشكالِ؟

.....

2. **أبحثُ** عنْ وصفٍ لِهذهِ الطريقةِ في التكيّفِ، وأُسمّي حيواناتٍ تكيّفتْ بطريقةٍ مماثلةٍ لِتبقى حيّةً.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 3

نحنُ علماءُ الأحافيرِ

الهدفُ: أُمارسُ دورَ علماءِ الأحافيرِ في الكشفِ عنْها في الميدانِ.

الموادُّ والأدواتُ:

جِبسٌ، ماءٌ، قفافيزُ، فازلينٌ، عيّناتٌ مختلفةٌ (أصدافٌ، أوراقُ أشجارٍ، مجسّماتٌ بلاستيكيّةٌ لكائناتٍ حيّةٍ)، وِعاءٌ بلاستيكيٌّ، أطباقٌ بلاستيكيّةٌ ذاتُ الاستخدامِ لمرّةٍ واحدةٍ، عدسةٌ مكبّرةٌ، فرشاةُ ألوانٍ صغيرةٌ، أعوادُ تنظيفِ الأسنانِ، أعوادُ تنظيفِ الأُذنينِ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحرصُ عَلى ارتداءِ القفافيزِ عندَ التعاملِ معَ موادَّ قدْ تُسبّبُ الحساسيّةَ كالجِبسِ.

خطواتُ العملِ:

1. أُحضّرُ بمساعدةِ معلّمي/ معلّمتي مزيجًا مِنَ الماءِ والجِبسِ في الوِعاءِ، وأضعُ كمّيةً قليلةً مِنَ المزيجِ قبلَ أنْ يجفَّ في طبقٍ بلاستيكيٍّ، وأختارُ إحدى العيّناتِ مِنْ دونِ أنْ أُطلِعَ زُملائي/ زميلاتي علَيها وأُغطّيها بطبقةٍ رقيقةٍ جدًّا مِنَ الفازلينِ.
2. **أعملُ نموذجًا** لأحفورةٍ عنْ طريقِ وضعِ العيّنةِ عَلى مزيجِ الجِبسِ والضغطِ علَيها برفقٍ وتركِها إلى أنْ يجفَّ المزيجُ، ثمَّ أفصلُهُما.
3. **أُلاحظُ** النموذجَ في الجِبسِ، وأستعينُ بالعدسةِ المكبّرةِ لملاحظةِ التفاصيلِ الدقيقةِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

4. أُغطّي النموذجَ بمسحوقِ الجِبسِ بشكلٍ كاملٍ، وأضعُهُ بينَ أطباقِ زُملائي/ زميلاتي وأختارُ طبقًا آخرَ جهّزَهُ أحدُ زُملائي/ زميلاتي.

5. أستخدمُ بعضَ الأدواتِ المناسبةِ (كالفرشاةِ، وعودِ تنظيفِ الأُذنِ...) في إزالةِ طبقةِ مسحوقِ الجِبسِ عنِ نموذجِ الأحفورةِ الذي اخترتُهُ.

6. **أُلاحظُ** نموذجَ أحفورةِ زميلي/ زميلتي، وأتعرّفُ العيّنةَ التي تُمثّلُها، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

7. **أُقارنُ** بينَ النموذجِ والعيّنةِ الأصليّةِ وأُدوّنُ مُلاحظاتي، وأُشارِكُ زُملائي/ زميلاتي في ما توصّلتُ إلَيه.

التحليلُ والاستنتاجُ:

1. **أستنتجُ** الأدلّةَ التي يتوصّلُ إلَيها العلماءُ؛ لتعرُّفِ أحافيرِ الكائناتِ الحيّةِ.

.....

.....

2. **أُقارنُ** بينَ الخصائصِ التي يمكنُني معرفتُها عندَ ملاحظةِ كائنٍ حيٍّ ما، والخصائصِ التي يمكنُني التوصّلُ إلَيها عندَ دراسةِ أحفورتِهِ.

.....

.....

3. **أصِفُ** ما يقومُ بِهِ علماءُ الأحافيرِ لتعرُّفِ الأحافيرِ في المَيْدانِ.

.....

.....

استقصاءٌ علميٌّ

أثرُ الضوءِ في حجمِ أوراقِ النباتِ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تتشابَهُ النباتاتُ في تركيبِها مِنْ جذورٍ وسيقانٍ وأوراقٍ، وتختلفُ في أشكالِها وحجومِها وبيئاتِها، وتشتركُ جميعُها في حاجتِها إلى الضوءِ والماءِ والتربةِ، إلّا أنّها تتباينُ في هذهِ الحاجةِ. فهلْ يختلفُ حجمُ أوراقِ النباتِ باختلافِ كمّيةِ الضوءِ التي تصِلُ إلَيها؟

الموادُّ والأدواتُ:

نباتٌ مِنْ نوعٍ واحدٍ (ريحانُ، كاميليا، كلانشو، أوْ أيُّ نوعٍ يعيشُ في الإضاءةِ وفي الظلِّ) عددُ (3)، ماءٌ، مِسطرةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أتجنّبُ البقاءَ تحتَ أشعّةِ الشمسِ المباشرةِ مدّةً طويلةً.

ملحوظةٌ:

للدلالةِ عَلى الحجمِ؛ أعتمدُ قياسَ عرضِ الورقةِ مِنَ المنتصفِ باستخدامِ المِسطرةِ.

الأهدافُ:

- أُقارنُ بينَ حجمِ أوراقِ نوعٍ مِنَ النباتِ في الظلِّ وفي مِنطَقةٍ مضاءَةٍ.
- أتوقعُ المكانَ الذي تكونُ فيهِ أوراقُ النّباتِ بِحجمٍ أكبرَ.
- أستنتجُ أثرَ الإضاءةِ في حجمِ أوراقِ النّباتِ.
- أُفسّرُ نتائجَ الاستقصاءِ.

أصوغُ فرضيّتي:

أصوغُ فرضيّتي حولَ توقّعاتي لاختلافِ حجمِ أوراقِ النباتاتِ؛ باختلافِ كمّيةِ الضوءِ التي تصلُ إلَيْها.

مثالٌ:

كلّما كانتْ كمّيةُ الضوءِ التي تصِلُ إلى النباتِ أقلَّ، كانَ حجمُ الورقةِ أكبرَ.

أختبرُ فرضيّتي:

1. أُخطّطُ لاختبارِ الفرضيّةِ التي صُغتُها، وأُحدّدُ النتائجَ التي أتوقّعُ حدوثَها.
2. أُنظّمُ مَعلوماتي في جدولٍ.
3. أستعينُ بمعلّمي/ معلّمتي.

خطواتُ العملِ:

1. أستخدمُ (3) نباتاتٍ بحجمٍ متساوٍ قدرَ الإمكانِ.
2. **أضبطُ المتغيراتِ:** أُحافظُ عَلى النباتاتِ في ظروفٍ متشابهةٍ مِنْ حيثُ: نوعُ الوِعاءِ المزروعةِ فيهِ وحجمُهُ، ونوعُ التربةِ وكمّيتُها، والتهويةُ.
3. **أضبطُ المتغيراتِ:** أسقي النباتاتِ كمّياتٍ متساويةً مِنَ الماءِ في الوقتِ نفسِهِ مِنَ النهارِ.
4. **أجرّبُ:** أضعُ النباتاتِ في أماكنَ مختلفةٍ، حيثُ تكونُ إحداها بجوارِ النافذةِ، والثانيةُ على مسافةٍ أبعدَ قليلًا عنِ النافذةِ، حيثُ تصلُ إليها كميّةٌ أقلُّ منَ الضوءِ، والثالثةُ في الظلِّ تمامًا.
5. أستمرُّ في العنايةِ بالنباتاتِ سقايةً وتهويةً.
6. **أُلاحظُ** التغيّرَ في حجمِ أوراقِ النباتاتِ لمدّةِ شهرٍ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي في جدولٍ كُلَّ (3) أيّام.

الزمنُ	النباتُ الأوّلُ	النباتُ الثاني	النباتُ الثالثُ

7. **أُقارنُ** بينَ حجمِ الأوراقِ في النباتاتِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

8. **أستنتجُ** أثرَ الإضاءةِ في حجمِ أوراقِ النباتِ.

.....

.....

9. **أُفسِّرُ** النتيجةَ التي توصّلتُ إلَيها.

.....

.....

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أُحدّدُ ثوابتَ التجرِبةِ ومتغيّراتِها.

ثوابتُ التجرِبةِ	متغيّراتُ التجرِبةِ

2. **أُقارنُ** حجمَ أوراقِ النباتِ في الظلِّ بحجمِ أوراقِهِ في المِنطَقةِ المضاءةِ.

حجمُ الأوراقِ في الظلِّ	حجمُ الأوراقِ في المِنطَقةِ المضاءةِ

3. أُوضّحُ إذا كانتِ النتائجُ قدْ توافقتْ معَ فرضيّتي.

.....

.....

4. **أُفسّرُ** التوافقَ والاختلافَ بينَ توقّعاتي ونتائجي.

التواصُلُ

- **أُقارنُ** توقّعاتي ونتائجي بتوقّعاتِ زُملائي/ زميلاتي ونتائجِهِم.

أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS

1. أيُّ التكيّفاتِ الآتيةِ تساعدُ الطيورَ عَلى الطيرانِ بصورةٍ أفضلَ؟

أ) المِنقارُ الطويلُ.

ب) المخالبُ القويّةُ.

جـ) الأكياسُ الهوائيّةُ.

د) درجةُ الحرارةِ المنخفضةُ.

2. في المؤتمرِ السنويِّ العالميِّ لتنظيمِ صيدِ الحيتانِ، الذي عُقِدَ في كوريا الجنوبيّةِ في حزيرانَ عامَ 2013م، كانَ التركيزُ عَلى واقعِ البيئةِ البحريّةِ في مضيقِ جبلِ طارقٍ؛ إذْ إنّها غنيّةٌ بالكائناتِ الحيّةِ البحريّةِ الفريدةِ وبالحيتانِ خاصّةً. وبعضُ هذهِ الكائناتِ معرّضٌ لخطرِ الانقراضِ نتيجةَ الصيدِ الجائرِ، وتلوّثِ المياهِ بالنفطِ، والمخاطرِ الناجمةِ عنِ الاصطدامِ بالسفنِ التي تعبرُ المضيقَ، والتي يزيدُ عددُها عَلى 200 سفينةٍ يوميًّا. ويعتقدُ بعضُ العلماءِ أنّ مرورَ السفنِ عبرَ المضيقِ لا يُشكّلُ خطرًا عَلى حياةِ الحيتانِ؛ إذْ إنّ الحيتانَ تتعايشُ معَ السفنِ بصورةٍ جيّدةٍ، لأنّ السفنَ تسيرُ في طرقٍ محدّدةٍ سابقًا، والحيتانُ قادرةٌ عَلى معرفةِ مسارِ السفنِ بدقّةٍ. ويقولُ العلماءُ: إنّ الحيتانَ تلتهمُ الكثيرَ مِنَ العوالقِ المِجهريّةِ الدقيقةِ التي كثيرًا ما تكونُ مُسمّمةً بفعلِ النفطِ المتسرّبِ مِنَ السفنِ؛ لذا، يجبُ المحافظةُ عَلى نقاءِ مياهِ البحرِ وسلامةِ العوالقِ لضمانِ حياةِ الحيتانِ.

السؤالُ (1): وردَ في النصِّ أنّ الحيتانَ تتضرّرُ نتيجةَ التهامِها الكثيرَ مِنَ العوالقِ المِجهريّةِ الدقيقةِ المُسمّمةِ. أيُّ الجملِ الآتيةِ تُفسّرُ سببَ التهامِ الحيتانِ للعوالقِ؟

أ) تُشكّلُ غذاءَها الرئيسَ.

ب) تأخذُها معَ الماءِ الذي تشربُهُ.

جـ) تدخلُ إلى جوفِها عندَما تتنفّسُ.

د) تتعايشُ معَ الحيتانِ.

السؤالُ (2): أذكرُ طريقةً واحدةً يستطيعُ العلماءُ بِها تحديدَ أيِّ عاملٍ مِنَ العواملِ الآتيةِ، يُشكّلُ الخطرَ الأكبرَ عَلى حيتانِ مضيقِ جبلِ طارقٍ: الصيدُ الجائرُ، الاصطدامُ بالسفنِ، التهامُ العوالقِ المُسمّمةِ.

.....

.....

السؤال (3): ما الجملةُ التي تُفسّرُ سببَ معرفةِ الحيتانِ مسارَ السفنِ بدقّةٍ؟

أ) لَها حاسّةُ إبصارٍ قويّةٌ.

ب) تسبحُ في أفواجٍ كالأسماكِ.

جـ) تمتلكُ جهازًا عصبيًّا متطوّرًا وذاكرةً قويّةً.

د) تُحِسُّ بالمجالِ المغناطيسيِّ المتولّدِ عنْ حركةِ السفنِ.

السؤال (4): أذكرُ توصيةً يمكنُ أنْ يصدرَها مؤتمرٌ كهذا، تساعدُ عَلى المحافظةِ عَلى حيتانِ مضيقِ جبلِ طارقٍ.

.....

.....

كيفَ تتغيّرُ الأنظمةُ البيئيّةُ؟

الهدفُ: أستكشفُ بعضَ العواملِ المؤثّرةِ في الأنظمةِ البيئيّةِ.

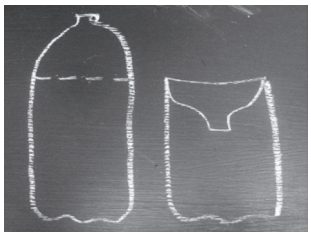
الموادُّ والأدواتُ:

قارورتا ماءٍ فارغتانِ شفّافتانِ سَعةُ (1-2 L)، مِشرطٌ، أسماكٌ حيّةٌ صغيرةٌ، أشتالُ نباتاتٍ منزليّةٍ صغيرةِ الحجمِ، حَصًى صغيرةٌ، ماءٌ، تربةٌ زراعيّةٌ، سمادٌ يحتَوي عَلى نتراتٍ، بذورُ قمحٍ، طعامٌ للأسماكِ، أوراقُ ترشيحٍ، قفافيزُ، كاميرا هاتفٍ، مِسطرةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

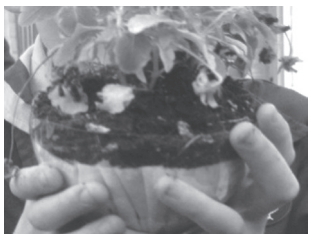
أحذرُ عندَ استخدامِ الأدواتِ الحادّةِ، وعندَ التعاملِ معَ السمادِ.

خطواتُ العملِ:



1. أقطعُ باستخدامِ المِشرطِ القارورتَينِ مِنَ المنتصفِ، وأُثبّتُ كُلًّا مِنْهُما كَما في الشكلِ.

2. أُضيفُ حَصى الزينةِ وماءً بحرارةِ الغرفةِ وأسماكًا إلى القارورتَينِ، وأُحدِثُ فتحةً أعلى مِنْ مُستوى الماءِ في جدارِ كُلٍّ مِنْهُما لإطعامِ الأسماكِ كما في الشكل.



3. **أُجرّبُ:** أضعُ ورقتَي ترشيحٍ فوقَ بعضِهما، وأفتحُ فتحتَينِ صغيرتَينِ في الوسطِ، وأُثبّتُهُما في قمّةِ القارورةِ (الجزءِ المقلوبِ).

4. أملأُ الجزءَ المقلوبَ مِنَ القارورتَينِ بالترابِ، وأزرعُ أشتالَ النباتاتِ فيهِ، ثمّ أنثرُ بذورَ القمحِ عَلى الترابِ، وأضعُ بعضًا منهُ في الماءِ.

5. أضعُ النموذجَينِ في مكانٍ معرّضٍ للضوءِ وألتقطُ صورةً لكُلٍّ مِنْهُما، وأُدوّنُ وصفًا لَهُما.

.....

6. **أُلاحظُ**: أتركُ النموذجَينِ لمدّةِ 3 أيام، ثمّ أقيسُ عمقَ الماءِ وأُلاحظُ التغيّراتِ التي طرأَتْ عَلى النباتاتِ وبذورِ القمحِ في الأعلى، وألتقطُ صورًا وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

7. أسقي النباتَ في القارورتَينِ، وأُضيفُ إلى إحدى القارورتَينِ كمّيةً بسيطةً مِنَ السمادِ.

8. أُكرّرُ الخطوةَ 6، وأُقارنُ الصورَ والملاحظاتِ التي دوّنْتُها ببعضِها.

.....

.....

9. أُكرّرُ الخطوةَ 7 ثمّ الخطوةَ 6 وهكذا لمدةِ 13 يومًا.

التفكيرُ النّاقدُ:

أُفسّرُ اختلافَ الملاحظاتِ والصورِ للنظامَينِ البيئيَّينِ بينَ المرّتَينِ الأولى والأخيرةِ، وأستنتجُ أثرَ السمادِ المضافِ في الكائناتِ الحيّةِ وغيرِ الحيّةِ.

.....

.....

تجربةُ الدرسِ 1

هلْ تمتزجُ المياهُ العذبةُ والمالحةُ؟

الهدفُ: أستنتجُ سببَ عدمِ اختلاطِ المياهِ العذبةِ بالمياهِ المالحةِ.

الموادُّ والأدواتُ:

كأسٌ شفّافةٌ، ماءٌ صنبورٍ، ماءٌ مقطّرٌ، ملحٌ، ملوِّن طعامٍ، ملعقةٌ صغيرةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أحذرُ شربَ الماءِ المستخدمِ في التجرِبةِ.

خطواتُ العملِ:

1. أَملأُ ثلثَي الكأسِ بماءِ الصنبورِ.
2. أُضيفُ ملعقةً صغيرةً مِنَ الملحِ وأُحرّكُ حتّى يذوبَ، وأُكرّرُ العمليّةَ إلى أنْ يُشبَعَ المحلولُ.
3. أُضيفُ قطراتٍ مِنْ ملوِّنِ الطعامِ إلى المحلولِ، وأُحرّكُهُ.
4. **أُجرّبُ**: أُضيفُ برفقٍ عَلى جدارِ الكأسِ الماءَ المقطّرَ، وأنتظرُ قليلًا.
5. **أُلاحظُ** ما يحدثُ في الكأسِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

.....

التحليلُ والاستنتاجُ:

أُفسّرُ النتيجةَ التي توصّلتُ إليها، **وأستنتجُ** المبدأَ الفيزيائيَّ الذي اعتمدتُ عليهِ في التفسيرِ.

.....

.....

استقصاءٌ علميٌّ

تنقيةُ الماءِ

سؤالُ الاستقصاءِ:

تُعَدُّ مشكلةُ تلوّثِ المياهِ مِنْ أهمِّ المشكلاتِ التي تُعاني مِنْها معظمُ الأنظمةِ البيئيّةِ، وتبرزُ أهمّيتُها مِنْ أهمّيةِ دورِ المياهِ في هذهِ الأنظمةِ، ويَسعى الإنسانُ لتنقيةِ المياهِ مِنْ ملوّثاتِها قدرَ الإمكانِ؛ باستخدامِ تقنياتٍ وأدواتٍ وموادَّ مختلفةٍ تنسجمُ معَ نوعِ التلوّثِ، ضمنَ عمليّاتٍ فيزيائيّةٍ وكيميائيّةٍ وحيويّةٍ معقّدةٍ.

فهلْ يمكنُني تنفيذُ بعضِ الطرائقِ البسيطةِ عَلى المستوى الفرديِّ بوصفِها مراحلَ لتنقيةِ مياهٍ ملوّثةٍ ناتجةٍ عَنِ استخداماتٍ مختلفةٍ، لإعادة استخدامِها لخدمةِ البيئةِ مِنْ دونِ استخدامِها في الشّربِ؟ وما الطريقةُ الأفضلُ مِنْ هذهِ الطرائقِ؟

الموادُّ والأدواتُ:

رملٌ، حصًى، ماءٌ، ترابٌ، دبّوسٌ، مِسطرةٌ، (6) أكوابٍ ورقيّةٍ، ملعقةٌ، قلمُ تخطيطٍ، وعاءٌ بلاستيكيٌّ ذو غطاءٍ، مسحوقُ فحمِ خشبٍ، قفافيزُ، فضلاتٌ متنوّعةٌ ورقيّةٌ وبلاستيكيّةٌ.

إرشاداتُ السلامةِ:

أتعاملُ بحذرٍ معَ الطرفِ الحادِّ للدبّوسِ، ولا أشربُ مِنَ المياهِ بعدَ التجربةِ.

الأهدافُ:

- أُجرّبُ تنقيةَ مياهٍ ملوّثةٍ.
- أستنتجُ أفضلَ طريقةٍ في تنقيةِ المياهِ الملوّثةِ.
- أُفسّرُ نتائجَ الاستقصاءِ.

ملحوظةٌ:

المياهُ التي تمّتْ تنقيتُها في التجربةِ غيرُ صالحةٍ للشربِ أوِ الاستخدامِ البشريِّ.

أصوغُ فرضيّتي:

أصوغُ فرضيّتي حولَ توقّعاتي لنجاحِ طرائقَ بسيطةٍ في تنقيةِ المياهِ الملوّثةِ وحولَ الطريقةِ الأكثرِ كفايةً بينَها.

مثالٌ:

أفضلُ طرائقِ تنقيةِ المياهِ الملوّثةِ، هِيَ ترسيبُ الموادِّ الموجودةِ فيها.

أختبرُ فرضيّتي:

1. أُخطّطُ لاختبارِ الفرضيّةِ التي صغتُها، وأُحدّدُ النتائجَ التي أتوقّعُ حدوثَها.
2. أُنظّمُ مَعلوماتي في جدولٍ.
3. أستعينُ بمعلّمي/ معلّمتي.

خطواتُ العملِ:

1. أضعُ عدّةَ ملاعقَ مِنَ الترابِ في الوعاءِ البلاستيكيِّ، وأضعُ الفضلاتِ البلاستيكيّةَ والورقيّةَ المختلفةَ، وأملؤُهُ بالماءِ وأُغطّيهِ.
2. أرجُّ الوعاءَ قليلًا، وأُلاحظُ التغيّرَ في الماءِ وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
3. أتركُ الوعاءَ لمدّةِ (5 min)، وأُلاحظُ التغيّرَ في محتوياتِ الوعاءِ وأُدوّنُ مُلاحظاتي.
4. أثقُبُ قاعدةَ (3) مِنَ الأكوابِ الورقيّةِ باستخدامِ الدبّوسِ.
5. أضعُ في الكوبِ الأوّلِ رملًا، وفي الثـاني حـصًى، وفي الثالث فحمًا بسُمكِ (3 cm) لكُلٍّ مِنْها، وأكتبُ عَلى كُلِّ كوبٍ ما يحتويهِ.
6. أضعُ كُلَّ كوبٍ مِنَ الأكوابِ المثقوبةِ في آخرَ غيرِ مثقوبٍ، وأُسمّي الأكوابَ بما يطابقُ اسمَ الكوبِ الداخليِّ فيها.
7. **أُجرّبُ:** أضعُ في الأكوابِ الداخليّةِ كمّياتٍ متساويةً مِنَ الماءِ الملوّثِ، وأحرصُ عَلى عدمِ رجِّ الوعاءِ.
8. أتركُ الأكوابَ لمدّةِ (5 h)، ثمّ أفصلُ الأكوابَ الداخليّةَ عنِ الخارجيّةِ.

9. **أُلاحظُ** الماءَ في الأكوابِ الخارجيّةِ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

10. **أُقارنُ** بينَ الماءِ في كُلِّ كوبٍ مِنْ حيثُ اللونُ، ووجودُ رواسبَ، وأُدوّنُ مُلاحظاتي.

.....

11. **أستنتجُ**: ما الموادُّ التي كانتْ أفضلَ في التنقيةِ؟

.....

12. **أُقارنُ** مُلاحظاتي عنِ الأكوابِ الثلاثةِ بمُلاحظاتي عنِ الماءِ في الوعاءِ، بعدَ تركِهِ (5 min) منْ دونِ تحريكٍ.

.....

التحليلُ والاستنتاجُ والتطبيقُ:

1. أُحدّدُ ثوابتَ التجربةِ ومتغيّراتِها.

ثوابتُ التجربةِ	متغيّراتُ التجربةِ

2. **أُقارنُ** بينَ الطرائقِ المستخدمةِ في التنقيةِ مِنْ حيثُ الأفضليّةُ، وأقترحُ مفهومًا يصفُ كُلًّا مِنْها.

.....

3. **أستنتجُ**: هلْ أشكالُ التلوّثِ جميعُها يمكنُ التخلّصُ مِنْها بهذهِ الطرائقِ؟ أُفسّرُ استنتاجي.

.....

4. أُوضّحُ إذا كانتِ النتائجُ قدْ توافقتْ معَ فرضيّتي.

.....

5. **أُفسّرُ** التوافقَ والاختلافَ بينَ توقّعاتي ونتائِجي.

.....

التواصُلُ

- **أُقارنُ** توقّعاتي ونتائجي بتوقّعاتِ زُملائي/ زميلاتي ونتائجِهِم.

أسئلةٌ تُحاكي الاختباراتِ الدوليّةَ TIMSS

1. يحتَوي سطحُ الأرضِ عَلى الماءِ بنسبةٍ أكبرَ مِنَ اليابسةِ، أكتبُ سببَينِ لعدمِ حصولِ بعضِ الناسِ عَلى مياهِ الشربِ.

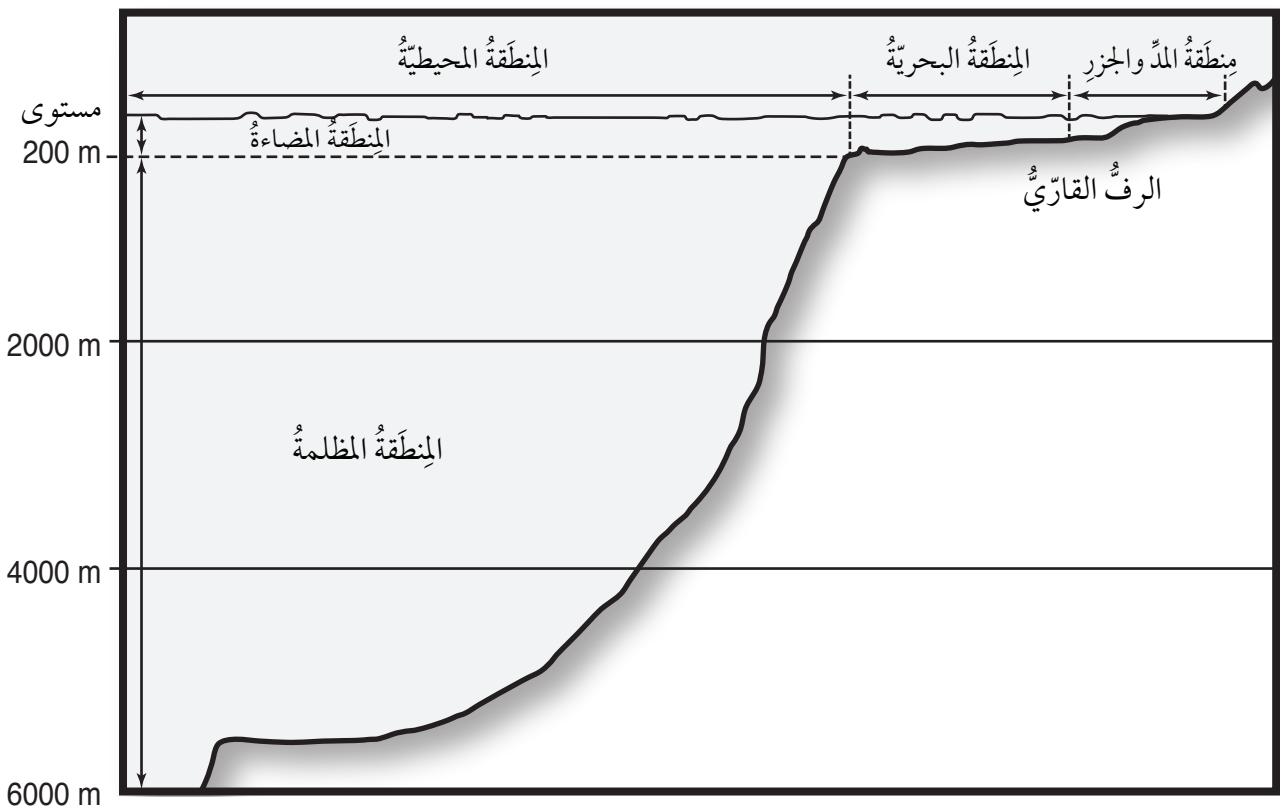
.....

.....

2. يحصلُ الإنسانُ عَلى الطاقةِ مِنَ الغذاءِ. ما مصدرُ الطاقةِ المخزونةِ في الغذاءِ؟

أ) الأسمدةُ. ب) الفيتاميناتُ. جـ) الشمسُ. د) التربةُ.

3. يُشيرُ الرسمُ إلى مقطعٍ عرضيٍّ لمياهِ المحيطِ، ويعيشُ في معظمِ مناطقِهِ عددٌ مِنَ الكائناتِ (النباتيّةِ والحيوانيّةِ)، التي يعتمدُ بعضُها على بعضٍ، وعَلى ضوءِ الشمسِ للبقاءِ حيّةً.



تضمُّ القائمةُ الكائناتِ الحيّةَ التي تعيشُ في المِنطَقةِ المضاءةِ:

العوالقُ النباتيّةُ	نباتاتٌ مجهريّةٌ تقومُ بالبناءِ الضوئيِّ.
العوالقُ الحيوانيّةُ	حيواناتٌ مجهريّةٌ تأكلُ العوالقَ النباتيّةَ.
سمكُ التونةِ	سمكةٌ متوسّطةُ الحجمِ، تتغذّى عَلى الأسماكِ الصغيرةِ.
سمكُ الرنجةِ	سمكةٌ صغيرةُ الحجمِ، تتغذّى عَلى العوالقِ الحيوانيّةِ.
سمكُ القرشِ	سمكةٌ كبيرةُ الحجمِ، تتغذّى عَلى الأسماكِ الأُخرى.
الحوتُ	حيوانٌ بحريٌّ ثدييٌّ عملاقٌ، يتغذّى عَلى العوالقِ الحيوانيّةِ.

أُكملُ الشبكةَ الغذائيّةَ أدناهُ، بوضعِ اسمِ كائنٍ واحدٍ في الدائرةِ الواحدةِ. المعلوماتُ المُعطاةُ في الجدولِ ستُفيدُني، تُشيرُ الأسهمُ إلى اتّجاهِ انتقالِ الطاقةِ.