



إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم

الجزء الثاني
الصف السادس



العلوم

الجزء الثاني

الصف السادس

٢٠١٩م / ١٤٤٠هـ



ISBN: 978-9957-84-626-8



9 789957 846268

المطبعة الوطنية



العلوم

الجزء الثاني الصف السادس



الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال آرائكم وملاحظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:
هاتف : ٨ - ٤١١٧٣٠٤ / ٥ ، فاكس : ٤١٣٧٥٦٩ ، ص.ب : ١٩٣٠ ، الرمز البريدي : ١١١١٨ ،
أو بواسطة البريد الإلكتروني : E-mail: Scientific.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنية الهاشمية جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٥/٣٤) تاريخ ٢٦/٣/٢٠١٥ م؛ بدءاً من العام الدراسي ٢٠١٥/٢٠١٦ م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التربية والتعليم

عمّان - الأردن ص.ب (١٩٣٠)

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

(٢٠١٥/٥/٢٠٣٢)

ISBN: 978 - 9957 - 84 - 608 - 4

أشرف على تأليف هذا الكتاب كلٌّ من:

أ.د. إبراهيم عبد الله المومني (رئيسًا)، أ.د. سليمان أحمد القادري، د. فايز يعقوب السيد أحمد،
أ. فايز محمد عمرو، فاتنة سمير التينة، د. مروة خميس عبد الفتاح (مقرراً).

وقام بتأليفه كلٌّ من:

أحلام وجيه حمدون، د. عيسى محمد السمول، مريم عبد الرحيم الحناقطة، مها هاني البط،
د. نايف محمد الشرفات.

التحرير العلمي : د. مروة خميس عبد الفتاح	التحرير الفني: نرمين داود العزة
التحرير اللغوي : إيمان صبحي لافي	الرسوم: خلدون منير أبو طالب
التصميم: فخري الشبول	الإننتاج : سليمان أحمد الخلايلة

دقّق الطباعة: د. إياد يحيى زهران

٢٠١٥م / ١٤٣٦هـ

٢٠١٦ - ٢٠١٩م

الطبعة الأولى

أعيدت طباعته

قائمة المحتويات

الصفحة

الموضوع

٤

الوحدة الرابعة: سلوك الضوء

٦

الفصل الأول: الانكسار

٧

أولاً: مفهوم انكسار الضوء

٩

ثانياً: انكسار الضوء في المنشور

١١

ثالثاً: رؤية الأجسام بألوانها المختلفة

١٨

الفصل الثاني: العدسات

١٩

أولاً: العدسات: أنواعها ومبدأ عملها

٢٤

ثانياً: صفات الأحيلة في العدسات

٢٨

ثالثاً: تطبيقات على العدسات (عدسة العين)

٣٨

الوحدة الخامسة: أشكال الطاقة ومصادرها

٤٠

الفصل الأول: أشكال الطاقة

٤١

أولاً: أشكال الطاقة

٤٣

ثانياً: الطاقة الحركية

٤٧

ثالثاً: تحولات الطاقة

٥٣

الفصل الثاني: مصادر الطاقة

٥٤

أولاً: مصادر الطاقة غير المتجددة

٥٩

ثانياً: مصادر الطاقة المتجددة

٦٧

ثالثاً: ترشيد استهلاك الطاقة

٧٨

الوحدة السادسة: المياه في حياتنا

٨٠

الفصل الأول: مصادر المياه

٨١

أولاً: مصادر المياه الاعتيادية

٩٠

ثانياً: مصادر المياه غير الاعتيادية

١٠٠

الفصل الثاني: المياه في الأردن: مشكلات وحلول

١٠١

أولاً: المياه في الأردن

١٠٣

ثانياً: مشكلات قطاع المياه في الأردن

١٠٦

ثالثاً: حلول مقترحة لمشكلات المياه في الأردن

١١٨

قائمة المصطلحات

الوَخْدَةُ الرَّابِعَةُ

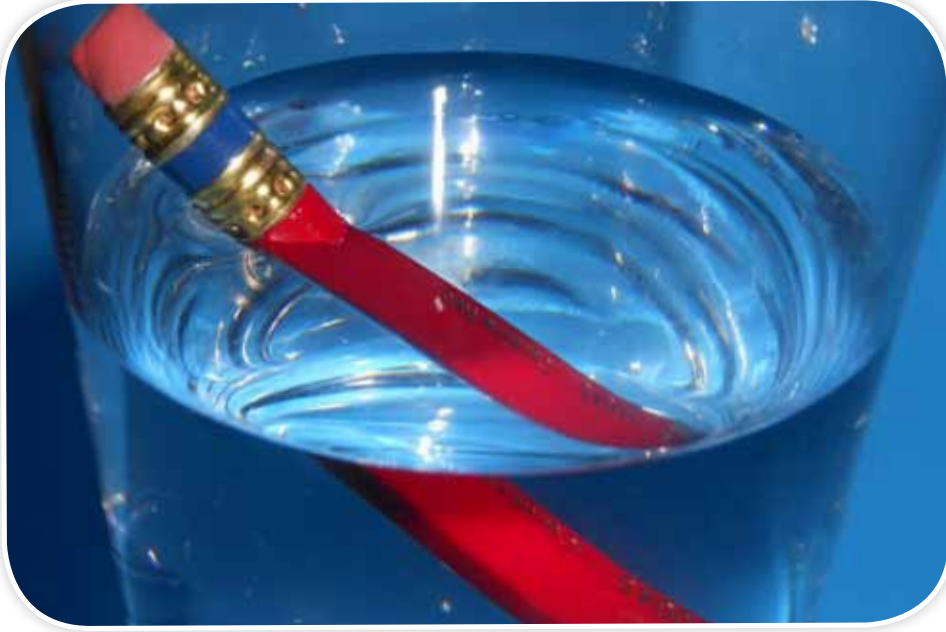
سُلُوكُ الضُّوءِ

قَالَ اللَّهُ تَعَالَى: ﴿هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ﴾ (سورة يونس، الآية ٥)



● ما لونُ الضَّوءِ؟

لِلإِسْتِزَادَةِ حَوْلَ مَوْضُوعَاتِ الْوَخْدَةِ يُمَكِّنُكَ الرُّجُوعُ إِلَى الْمَوْقِعِ الْإِلِكْتُرُونِيِّ: www.elearning.jo



● ماذا يحدث للضوء، عندما ينتقل من الهواء إلى الماء؟



● لماذا نستخدم العدسات؟



الحسن بن الهيثم

يُعدُّ الحسن بن الهيثم من العلماء المسلمين العرب البارزين في تاريخ الحضارة الإسلامية، إذ بحث في سلوك الضوء، بما فيه ظاهرة انعكاس الضوء وانكساره، ومهد لاستعمال العدسات في معالجة عيوب العين. درست في صفوف سابقة ظاهرة انعكاس الضوء، وستتعرف في هذا الفصل ظاهرة انكسار الضوء.

فما المقصود بانكسار الضوء؟ ومتى يحدث هذا الانكسار؟ وما تطبيقاته؟



الشَّكْلُ (١-٤): ظَاهِرَةُ انْكِسَارِ الضَّوِّ.

هَلْ فَكَّرْتَ فِي سَبَبِ ظُهُورِ الْمَلْعَقَةِ فِي الشَّكْلِ (١-٤)، كَأَنَّهَا مَكْسُورَةٌ؟ إِنَّ هَذِهِ الظَّاهِرَةَ تَنْشَأُ بِسَبَبِ انْكِسَارِ الضَّوِّ.

► فَمَا الْمَقْصُودُ بِانْكِسَارِ الضَّوِّ؟ وَلِمَاذَا يَحْدُثُ؟

اَسْتَكْشِفْ وَافْسِّرْ: انْكِسَارُ الضَّوِّ

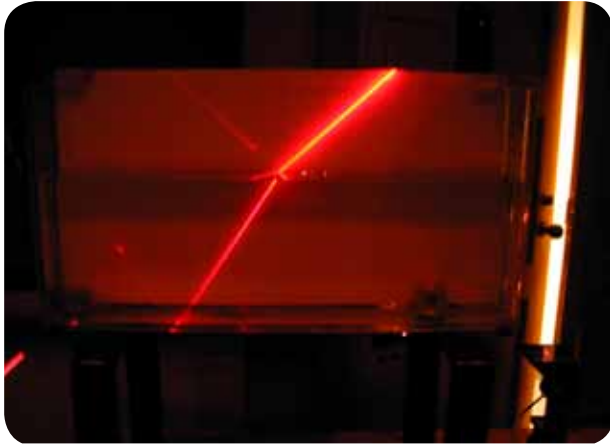


الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

وعاء، مضباح يدٍ أو لمبة أو ضوء الليزر البسيط، ورقة سوداء، مسحوق طباشير، ماء.

الْإِجْرَاءَاتُ

١- اعمل في الورقة ثقبًا صغيرًا جدًا بحجم رأس الدبوس بمساعدة معلمك، ثم غط زجاجة المضباح بالورقة السوداء.



الشَّكْلُ (٢-٤): انْكِسَارُ الضَّوِّ.

٢- املا الوعاء بالماء حتى ثلثيه، وضع قليلًا

من مسحوق الطباشير مع التحريك.

٣- أسقط ضوء المضباح باتجاه مائل

على سطح الماء، ماذا تلاحظ؟ لاحظ

الشَّكْلُ (٢-٤).

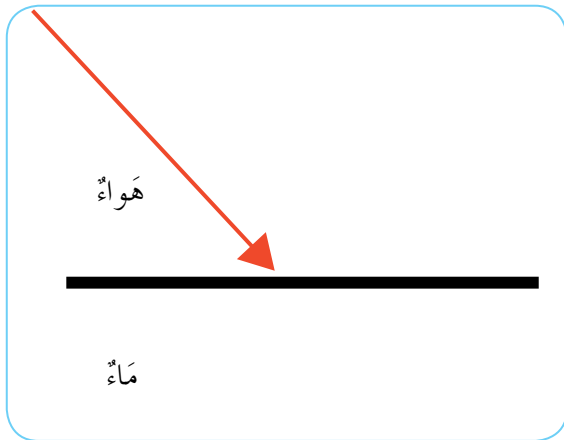
أ - صِفْ تَغْيِيرَ مَسَارِ الشُّعَاعِ الضَّوئِيِّ عِنْدَ انْتِقَالِهِ مِنَ الْهَوَاءِ إِلَى الْمَاءِ، مَا الَّذِي حَدَثَ لِلشُّعَاعِ الضَّوئِيِّ؟
 ب- أَعْطِ تَعْرِيفًا لظَاهِرَةِ الانْكِسَارِ

لَعَلَّكَ تَوَصَّلْتَ مِنَ النَّشَاطِ السَّابِقِ إِلَى أَنَّ الشُّعَاعَ الضَّوئِيَّ انْحَرَفَ عَنْ مَسَارِهِ الْأَصْلِيِّ؛ نَتِيجَةً لانتقاله بَيْنَ وَسْطَيْنِ شَفَافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ، مِثْلِ الْهَوَاءِ وَالْمَاءِ، وَتُسَمَّى هَذِهِ الظَّاهِرَةُ **انْكِسَارُ الضَّوءِ**.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

من الظواهر الطبيعية على انكسار الضوء عدم رؤية الأشياء على بُعْدِهَا الْحَقِيقِيِّ، فَمَثَلًا إِذَا نَظَرْتَ إِلَى حَوْضِ السَّمَكِ فِي مَنْزِلِكَ، فَسَتَرَى السَّمَكَةَ أَقْرَبَ مِنْ بُعْدِهَا الْحَقِيقِيِّ. صَمِّمِ تَجْرِبَةً تُثَبِّتُ ذَلِكَ، وَحَاوِلِ تَفْسِيرَ مَا سَتُشَاهِدُهُ.

أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ



الشَّكْلُ (٣-٤): انْكِسَارُ الضَّوءِ أَثْنَاءَ انْتِقَالِهِ مِنَ الْهَوَاءِ إِلَى الْمَاءِ.

تَأَمَّلِ الشَّكْلَ (٣-٤) وَأَجِبْ عَنِ السُّؤَالَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

أ - ارْسُمِ مَسَارَ الشُّعَاعِ الْمُنْكَسِرِ.
 ب- ما شُرُوطُ حَدُوثِ الانْكِسَارِ؟



الشكل (٤-٤): قوس قزح.

يظهر قوس قزح، وهو قوس رَائِعُ
الألوان، بَعْدَ سُقُوطِ الْمَطَرِ وَشُرُوقِ
الشَّمْسِ، انْظُرِ الشَّكْلَ (٤-٤)، الَّذِي
يُمَثِّلُ هَذِهِ الظَّاهِرَةَ الطَّبِيعِيَّةَ.

فَهَلْ تَبَادَرَ إِلَى ذَهْنِكَ أَنَّ تَسْأَلُ:
مَا سَبَبُ تَكُونِ هَذَا الْقَوْسِ؟ وَمِنْ
أَيْنَ اكْتَسَبَ قَوْسُ قُزَحٍ أَلْوَانَهُ؟ وَهَلْ

يُمْكِنُكَ تَكْوِينُ هَذَا الْقَوْسِ فِي سَاحَةِ الْمَدْرَسَةِ بِاسْتِخْدَامِ خُرُطُومِ الْمِيَاهِ؟

تَحْلِيلُ الضَّوئيةِ فِي الْمَنْشُورِ

أَسْتَكْشِفُ وَأَفْسِرُ:

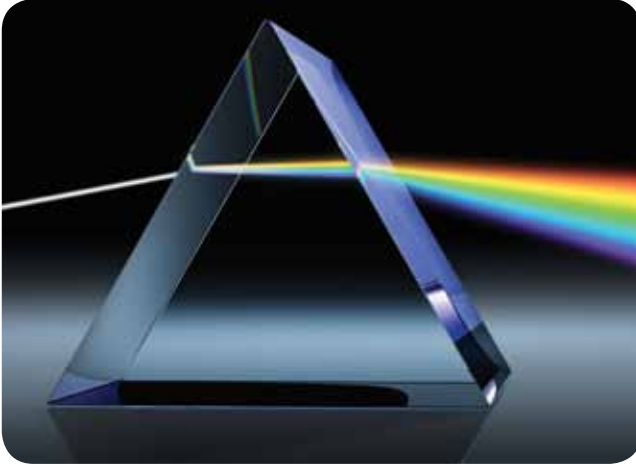


الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

مَنْشُورٌ زُجَاجِيٌّ، قِطْعَةُ كَرْتُونٍ بَيَضَاءُ. (مُلاحَظَةٌ: اسْتَخْدِمِ مَصْدَرًا لِلضَّوئيةِ فِي حَالِ عَدَمِ
التَّمَكُّنِ مِنْ تَنْفِيذِ النَّشَاطِ فِي سَاحَةِ الْمَدْرَسَةِ).

الْإِجْرَاءَاتُ

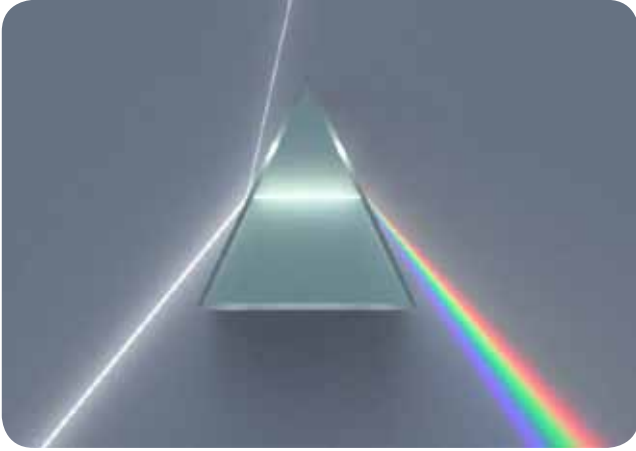
- ١- امْسِكْ قِطْعَةَ الْكَرْتُونِ الْبَيَضَاءِ بِحَيْثُ تَقَعُ عَلَيْهَا أَشِعَّةُ الشَّمْسِ.
- ٢- امْسِكِ الْمَنْشُورَ الزُّجَاجِيَّ بِحَيْثُ يَمُرُّ ضَوْءُ الشَّمْسِ مِنْ خِلَالِهِ، حَرِّكِ الْمَنْشُورَ إِلَى
أَنْ تَرَى أَلْوَانًا عَلَى قِطْعَةِ الْكَرْتُونِ، كَيْفَ يَبْدُو لَوْنُ الضَّوئيةِ عَلَى قِطْعَةِ الْكَرْتُونِ؟
- ٣- مَا الْأَلْوَانُ الظَّاهِرَةُ بَعْدَ خُرُوجِ الضَّوئيةِ مِنَ الْمَنْشُورِ؟
- ٤- مَا الَّذِي حَدَثَ لِلضَّوئيةِ فِي الْمَنْشُورِ؟ هَلْ حَلَّلَ الْمَنْشُورُ الضَّوئيةَ أَمْ لَوْنَهُ؟



الشَّكْلُ (٥-٤): تَحْلِيلُ الضَّوِّ فِي الْمُنْشُورِ.

تَوَصَّلَتْ إِلَى أَنَّ الضَّوَّ الْأَبْيَضَ، مِثْلَ ضَوْءِ الشَّمْسِ، يَتَحَلَّلُ إِلَى سَبْعَةِ أَلْوَانٍ، عِنْدَمَا يَمُرُّ مِنَ الْمُنْشُورِ، كَمَا فِي الشَّكْلِ (٥-٤).

أَطُورُ مَعْرِفَتِي



الشَّكْلُ (٦-٤): الْأَلْوَانُ النَّاتِجَةُ عَنْ تَحْلِيلِ الضَّوِّ فِي الْمُنْشُورِ.

تَأْمَلِ الشَّكْلَ (٦-٤)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الْآتِيَةِ:

➤ كَمْ انْكِسَارًا حَدَثَ لِلضَّوِّ السَّاقِطِ عَلَى الْمُنْشُورِ؟

➤ سَمِّ الْأَلْوَانَ النَّاتِجَةَ عَنْ تَحْلِيلِ الضَّوِّ.

➤ أَيُّ الْأَلْوَانِ حَرَفُهُ الْمُنْشُورُ عَنْ مَسَارِهِ بِدَرَجَةٍ أَكْبَرَ؟

➤ مَا اللَّوْنُ الَّذِي نَحْصُلُ عَلَيْهِ مِنْ دَمَجِ الْأَلْوَانِ السَّبْعَةِ؟

أَقُومُ تَعْلُمِي وَآتَأْمَلُ فِيهِ

بِنَاءً عَلَى مَا دَرَسْتَهُ عَنْ تَحْلِيلِ الْمُنْشُورِ لِلضَّوِّ، فَسِّرْ سَبَبَ ظُهُورِ قَوْسِ قُزَحٍ فِي السَّمَاءِ شَتَاءً.

تُوجَدُ أَجْسَامٌ يُمَكِّنُ أَنْ نَرَى مِنْ خِلَالِهَا، وَتُسَمَّى **الْأَجْسَامُ الشَّفَافَةُ**، وَأَجْسَامٌ أُخْرَى لَا نَسْتَطِيعُ أَنْ نَرَى مِنْ خِلَالِهَا تُسَمَّى **الْأَجْسَامُ الْمُعْتَمَةُ**، وَهَذِهِ الْأَجْسَامُ الشَّفَافَةُ وَالْمُعْتَمَةُ لَهَا أَلْوَانٌ مُخْتَلِفَةٌ، فَالْعَالَمُ مَلِيٌّ بِالْأَلْوَانِ، وَلِكُلِّ شَيْءٍ لَوْنٌ يُمَيِّزُهُ، فَالسَّمَاءُ زَرْقَاءُ وَالْأَشْجَارُ خَضِرَاءُ.

فَلِمَاذَا نَرَى الْأَجْسَامَ الْمُلَوَّنَةَ بِأَلْوَانِهَا؟

رُؤْيَةُ الضَّوِّ الْمَارِّ مِنْ خِلَالِ الْأَجْسَامِ الشَّفَافَةِ الْمُلَوَّنَةِ

أَسْتَكْشِفُ وَأُفَسِّرُ:



الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

أَلْوَانُ زُجَاجِيَّةٍ شَفَافَةٍ مُلَوَّنَةٍ (أَحْمَرٌ، أَصْفَرٌ، أَخْضَرٌ، أَزْرَقٌ)، مِصْبَاحُ يَدَوِيٍّ، قِطْعَةٌ كَرْتُونٍ بَيْضَاءُ.

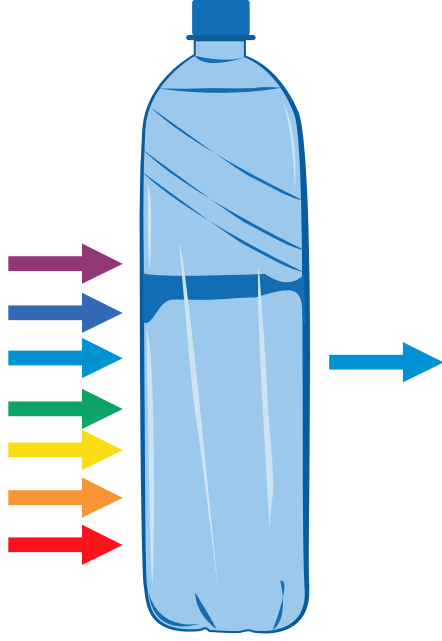
الْإِجْرَاءَاتُ

- ١- وَجِّهْ ضَوْءَ الْمِصْبَاحِ الْيَدَوِيِّ إِلَى اللَّوْحِ الْأَحْمَرِ.
- ٢- اسْتَقْبِلِ الضَّوِّ النَّافِذَ عَلَى قِطْعَةِ الْكَرْتُونِ الْبَيْضَاءِ. مَاذَا تُلَاحِظُ؟ مَا لَوْنُ الضَّوِّ عَلَى قِطْعَةِ الْكَرْتُونِ؟
- ٣- كَرِّرِ الْخَطَوَاتِ السَّابِقَةَ مَعَ الْأَلْوَانِ الْأُخْرَى. مَاذَا تُلَاحِظُ؟

تَعَلَّمْتَ مِنَ الدَّرْسِ السَّابِقِ، أَنَّ الضَّوِّ الْأَبْيَضَ مُكَوَّنٌ مِنْ سَبْعَةِ أَلْوَانٍ. فَمَاذَا يَحْدُثُ لِهَذَا الضَّوِّ عِنْدَمَا يَسْقُطُ عَلَى اللَّوْحِ الْأَحْمَرِ؟
عِنْدَمَا يَسْقُطُ الضَّوِّ الْأَبْيَضُ عَلَى اللَّوْحِ الْأَحْمَرِ، فَإِنَّ اللَّوْحَ الْأَحْمَرَ يُمَرِّرُ لَوْنَهُ فَقَطْ،

وَيَمْتَصُّ بَاقِيَ الْأَلْوَانِ، لِذَا تَبْدُو قِطْعَةُ الْكَرْتُونِ حَمْرَاءَ اللَّوْنِ. فَمَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ اسْتِبْدَالِ
اللُّوْحِ الْأَزْرَقِ الشَّفَافِ بِاللُّوْحِ الْأَحْمَرِ الشَّفَافِ؟

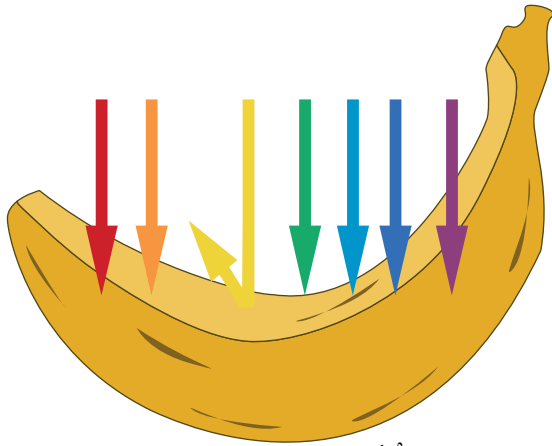
لَا حِظَّ كَيْفَ تُمرَّرُ الرُّجَاجَةُ فِي الشَّكْلِ (٧-٤)
لَوْنُهَا الْأَزْرَقَ فَقَطْ، وَتَمْتَصُّ بَاقِيَ الْأَلْوَانِ الضَّوْءِ؛ لِذَا
تَظْهَرُ بِاللَّوْنِ الْأَزْرَقِ.



الشَّكْلُ (٧-٤): رُجَاجَةُ شَفَافَةِ زَرْقَاءُ.

وَلَكِنْ، هَلْ نَرَى الْأَلْوَانَ الْأَجْسَامِ الْمُعْتَمَةِ الْمُلَوَّنَةِ
بِالطَّرِيقَةِ نَفْسِهَا، أَمْ لَهَا طَرِيقَةٌ أُخْرَى؟

تَسْتَطِيعُ أَنْ تُمَيِّزَ أَنَّ لِلْأَشْيَاءِ الَّتِي نَرَاهَا حَوْلَنَا أَلْوَانًا
مُخْتَلِفَةً، فَمَثَلًا، انْظُرْ إِلَى الْأَلْوَانِ مَلَابِسِ زُمَلَائِكَ فِي
الصَّفِّ، مَا الْأَلْوَانُ الَّتِي تَرَاهَا؟ مَا لَوْنُ السَّبُورَةِ؟ لِمَاذَا
تَبْدُو بِهَذَا اللَّوْنِ؟



الشَّكْلُ (٨-٤): مَوْزَةٌ صَفْرَاءُ.

لَا حِظَّ الْمَوْزَةِ فِي الشَّكْلِ (٨-٤)، لِمَاذَا
تَبْدُو بِاللَّوْنِ الْأَصْفَرِ؟ مَا اللَّوْنُ الَّذِي انْعَكَسَ
عَنِ الْمَوْزَةِ؟ لَعَلَّكَ اسْتَنْتَجْتَ أَنَّ الْجِسْمَ الْمُعْتَمَ
يَمْتَصُّ جَمِيعَ الْأَلْوَانِ السَّاقِطَةِ عَلَيْهِ إِلَّا لَوْنَهُ،
فَإِنَّهُ يَعْكِسُهُ. فَالْجِسْمُ الْأَصْفَرُ يَمْتَصُّ كُلَّ
الْأَلْوَانِ إِلَّا اللَّوْنَ الْأَصْفَرَ، فَإِنَّهُ يَعْكِسُهُ؛ لِذَلِكَ
نَرَاهُ أَصْفَرَ اللَّوْنِ.

لماذا نرى بثلاث ألوان الوردة الجوري (الأوراق الملونة) باللون الأحمر، والأوراق باللون الأخضر؟



الشكل (٤-٩): بثلاث ألوان الوردة الجوري.

أَقْوَمُ تَعْلُمِي وَآتَاَمَلُ فِيهِ

أكمل العبارات الآتية:

- أ - نرى اللون الخارج من الجسم الشفاف الملون بلون الضوء الذي
- ب - نرى الأجسام المعتمة الملونة بلون الضوء الذي
- ج - عند سقوط الضوء الأبيض على زجاجة شفافة حمراء، فإنها تمتص ألوان الضوء كلها إلا اللون



أَسْتَطِيعُ بَعْدَ دِرَاسَتِي هَذَا الْفَصْلَ، أَنْ:

الرَّقْمُ	الْمِغْيَارُ	نَعَمْ	لا
١	أَوْضَحَ مَفْهُومَ انْكِسَارِ الضَّوِّءِ.		
٢	أَسْتَقْصِي عَمَلِيًّا انْكِسَارَ الضَّوِّءِ وَتَحْلِيلَهُ فِي الْمُنْشُورِ.		
٣	أَتَوَصَّلَ عَمَلِيًّا إِلَى أَنَّ الضَّوِّءَ الصَّادِرَ عَنِ الشَّمْسِ مُرَكَّبٌ مِنْ أَلْوَانٍ عِدَّةٍ.		
٤	أُفَسِّرَ ظَاهِرَةَ قَوْسِ قُزَحٍ.		
٥	أُفَسِّرَ رُؤْيَا الْأَجْسَامِ بِأَلْوَانِهَا الْمُخْتَلِفَةِ.		



تَعَلُّمُ مَزْجِ أَلْوَانِ الضَّوِّ الْأَسَاسِيَّةِ

كَيْ تَتَعَلَّمَ الْفَرْقَ بَيْنَ أَلْوَانِ الضَّوِّ الْأَسَاسِيَّةِ وَأَلْوَانِ الضَّوِّ الثَّانَوِيَّةِ، نَفِّذِ النَّشَاطَ الْآتِي:

الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

ثَلَاثَةُ مَصَابِيحَ ضَوْئِيَّةٍ كَهْرُبَائِيَّةٍ، ثَلَاثَةُ مُرَشَّحَاتٍ بِلَوْنٍ أَحْمَرَ وَأَخْضَرَ وَأَزْرَقَ، قِطْعَةٌ كَرْتُونٍ بَيْضَاءَ.

الْإِجْرَاءَاتُ

- ١- ثَبِّتِ الْمُرَشَّحَاتِ الثَّلَاثَةَ عَلَى الْمَصَابِيحِ الثَّلَاثَةِ (لِكُلِّ مِصْبَاحٍ مُرَشِّحٌ).
- ٢- سَلِّطِ ضَوْءَ مِصْبَاحَيْنِ عَلَى قِطْعَةِ الْكَرْتُونِ الْبَيْضَاءِ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟ اكْتُبِي لَوْنَ الضَّوِّ النَّاتِجِ.

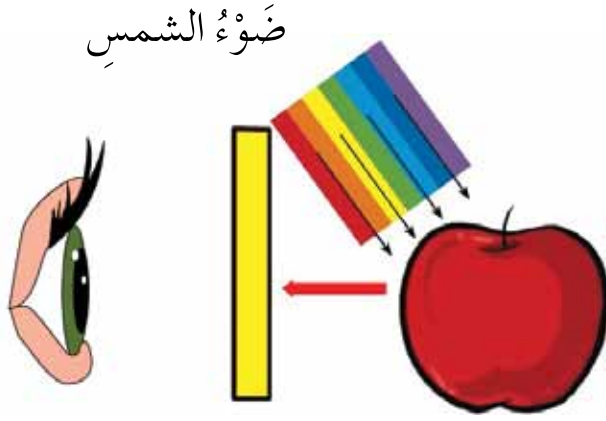
- ٣- سَلِّطِ ضَوْءَ الْمَصَابِيحِ الثَّلَاثَةِ عَلَى قِطْعَةِ الْكَرْتُونِ الْبَيْضَاءِ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟ اكْتُبِي لَوْنَ الضَّوِّ النَّاتِجِ.



تُسَمَّى الْأَضْوَاءُ الْحُمْرَاءُ وَالزَّرْقَاءُ وَالْخَضْرَاءُ
الْأَلْوَانُ الْأَسَاسِيَّةُ، انْظُرِي الشَّكْلَ (٤-١٠)، أَمَّا
أَلْوَانُ الضَّوِّ النَّاتِجَةُ عَنْ مَزْجِ أَلْوَانِ الضَّوِّ
الْأَسَاسِيَّةِ، فَتُسَمَّى الْأَلْوَانُ الثَّانَوِيَّةُ، وَهِيَ تُعَدُّ
أَلْوَانًا أَسَاسِيَّةً فِي الْأَصْبَاغِ وَالطَّبَاعَةِ.

الشَّكْلُ (٤-١٠): أَلْوَانُ الضَّوِّ الْأَسَاسِيَّةِ.

أَسْئَلَةُ الْفَصْلِ



الشَّكْلُ (١١-٤): السُّؤالُ الأوَّلُ.

١- تَأَمَّلِ الشَّكْلَ (١١-٤)، ثُمَّ
أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الْآتِيَةِ:

أ - مَا لَوْنُ الثُّفَاحَةِ الَّتِي
نَرَاهَا مِنْ لَوْحِ الزُّجَاجِ
الشَّفَافِ الْأَصْفَرِ؟ لِمَاذَا؟
كَيْفَ عَرَفْتَ؟

ب - عِنْدَ وَضْعِ لَوْحِ زُجَاجٍ شَفَافٍ أَحْمَرَ بَدَلًا مِنْ لَوْحِ الزُّجَاجِ الشَّفَافِ الْأَصْفَرِ،
مَا لَوْنُ الثُّفَاحَةِ الَّتِي نَرَاهُ مِنْ خِلَالِهِ؟

٢- اخْتَرِ الْإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ مِنَ الْبَدَائِلِ الْوَارِدَةِ بَيْنَ الْقَوْسَيْنِ فِي مَا يَأْتِي:

أ - الْأَجْسَامُ السَّوْدَاءُ كُلُّ الْأَلْوَانِ الَّتِي تَسْقُطُ عَلَيْهَا. (تَعْكُسُ،
تَمْتَصُّ، تَمَرُّرُ، تَكْسِرُ).

ب - سَقَطَ ضَوْءٌ عَنْ طَرِيقِ لَوْحِ زُجَاجِيٍّ شَفَافٍ أَخْضَرَ نَحْوَ جِسْمٍ أَحْمَرَ فِي غُرْفَةٍ
مُعْتَمَةٍ. بِأَيِّ لَوْنٍ سَنَرَى الْجِسْمَ الْأَحْمَرَ (أَحْمَرَ، أَخْضَرَ، أَسْوَدَ، أَزْرَقَ)؟

ج - نرى البندورة حمراء، لأن

١. الضوء الأحمر لم تمتصه البندورة وانعكس إلينا.

٢. الضوء الأحمر امتصته البندورة.

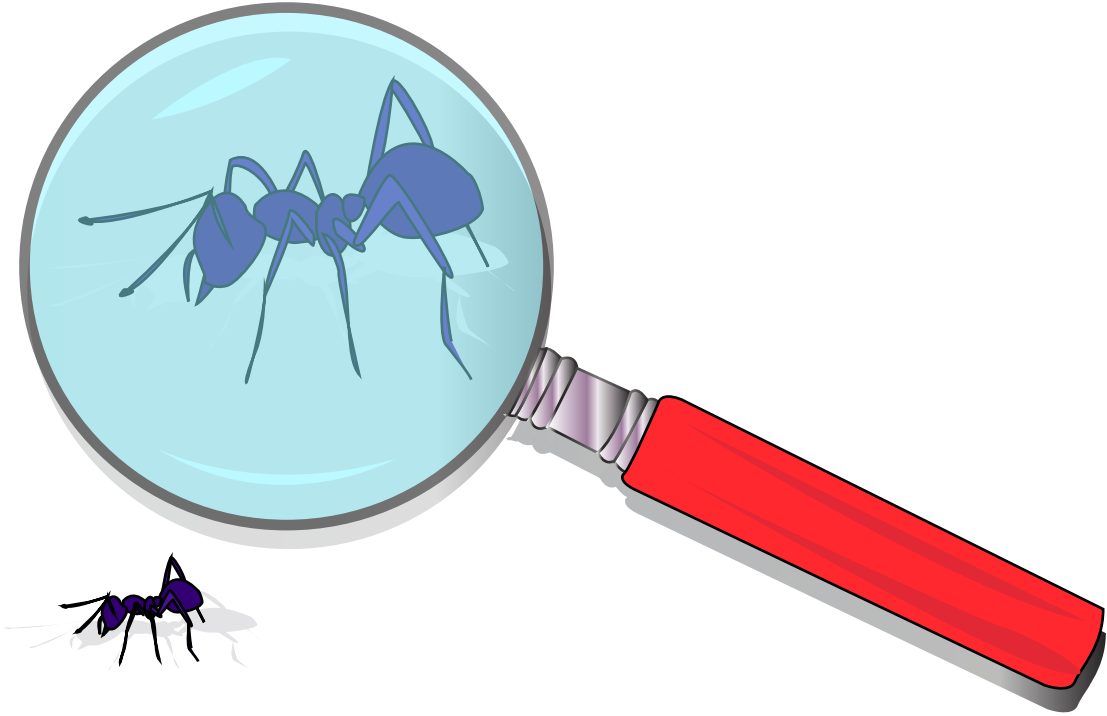
٣. البندورة تحوي مادة تُصدر لوناً أحمر.

٤. جميع الألوان انعكست ما عدا الأحمر.



٣- فسّر الآتي: تُصنع واجهاتُ أفرانِ الغازِ مِنَ الزجاجِ الشّفافِ.

٤- كيفَ نرى في العُرفةِ المضاءةِ باللّونِ الأحمرِ الكُراتِ الآتية: الأخضرَاءَ، والحمراءَ، والبيضاءَ؟



تُشيرُ نتائجُ إحدى دراساتِ وزارةِ الصَّحَّةِ الأردنيَّةِ (وزارةِ الصَّحَّةِ، ٢٠٠٨) أنَّ نسبةَ الذينَ يَستخدِمونَ النظَّاراتِ الطَّبيَّةَ في الأردنَّ بَلَغَ (١٥)٪، والنَّظَّاراتُ عَدَسَاتُ مَوْضوعَةٌ بِإِطارٍ مُناسِبٍ تُساعدُ على التَّغَلُّبِ على مُشكِلاتِ الإبصارِ، مِثْلِ قِصَرِ النَّظَرِ وَطُولِ النَّظَرِ، وَتُمْكِّنُ مُستخدِمَها مِنْ مُمارَسةِ الحَيَاةِ العَمَلِيَّةِ بِشَكْلِ طَبِيعِيٍّ. فَمَا العَدَسَةُ؟ وَمَا أنواعُ العَدَسَاتِ؟ وَمَا مَبْدَأُ عَمَلِها؟ وَمَا صِفاتُ الأَخِيلَةِ المُتكوِّنةِ في العَدَسَاتِ؟ وَمَا أَهمُّ اسْتِخداماتِ العَدَسَاتِ؟

العدسات: أنواعها ومبدأ عملها

أولاً

استخدم العالم الحسن بن الهيثم بعض أنواع العدسات في تصحيح عيوب الإبصار.
فما أنواع العدسات؟ وما مبدأ عملها؟

أنواع العدسات

استكشف وأفسر:



المواد والأدوات اللازمة

عدسة محدبة وعدسة مقعرة.

الإجراءات



(أ): عدسة محدبة. (ب): عدسة مقعرة.

الشكل (١٢-٤): عدسة محدبة وعدسة مقعرة.

١- تأمل كل واحدة من العدسات المبيّنة

في الشكل (١٢-٤)، وصف شكلها،

واذكر مم صنعت.

٢- ارسم شكل كل نوع من العدستين.

٣- ما الفرق بين سُمك العدستين من الوسط؟ وما الفرق بين سُمكهما من الأطراف؟

٤- ماذا نسمي العدسة السميكة من الوسط، والرقيقة من الأطراف؟

٥- ماذا نسمي العدسة الرقيقة من الوسط، والسميكة من الأطراف؟

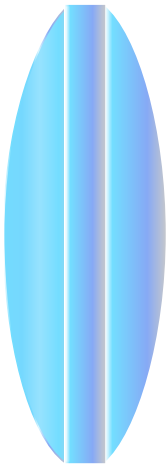
تُصنع العدسات غالباً من الزجاج أو من أيّة مادّة شفّافة

أخرى.

والعدسات نوعان من حيث الشكل، وهما:

١- عدسات سميكة من الوسط ورقيقة من الأطراف، تُسمّى

العدسات **المحدبة**، كما في الشكل (٤ - ١٣).



الشكل (٤-١٣): عدسة محدبة.

٢- عَدَسَاتُ رَقِيقَةٍ مِنَ الْوَسْطِ وَسَمِيكَةً مِنَ الْأَطْرَافِ، تُسَمَّى
الْعَدَسَاتِ الْمُقَعَّرَةِ، كَمَا فِي الشَّكْلِ (٤ - ١٤).

وَبَعْدَ أَنْ تَعَرَّفْتَ الْعَدَسَاتِ وَأَنْوَاعَهَا، لَا بُدَّ مِنْ مَعْرِفَةِ
مَبْدَأِ عَمَلِ كُلِّ نَوْعٍ مِنْهَا، فَمَا مَبْدَأُ عَمَلِ الْعَدَسَةِ الْمُحْدَبَةِ
وَالْمُقَعَّرَةِ؟

الشَّكْل (٤-١٤): عَدَسَةٌ مُقَعَّرَةٌ.

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ: مَبْدَأُ عَمَلِ الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ وَالْعَدَسَةِ الْمُحْدَبَةِ



الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

عَدَسَةٌ مُحْدَبَةٌ، عَدَسَةٌ مُقَعَّرَةٌ، كِتَابُ الْعُلُومِ.

الْإِجْرَاءَاتُ

١- ضَعِ الْكِتَابَ عَلَى الطَّاوِلَةِ، وَانْظُرْ إِلَيْهِ بِوَسِطَةِ الْعَدَسَةِ الْمُحْدَبَةِ. كَمَا فِي الشَّكْلِ
(٤ - ١٥). مَاذَا تَلَا حُظُّ؟



■ هَلْ كَبَّرْتَ الْعَدَسَةُ خُطُوطَ

الْكِتَابِ أَمْ صَغَّرَتْهَا؟ مَاذَا

تَسْتَنْتِجُ؟

الشَّكْل (٤-١٥): عَدَسَةٌ مُحْدَبَةٌ.



الشَّكْلُ (٤-١٦): عَدَسَةٌ مُقَعَّرَةٌ.

٢- ضَعِ الْكِتَابَ عَلَى الطَّاوِلَةِ، وَانْظُرْ إِلَيْهِ بِوَاسِطَةِ الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ، كَمَا فِي الشَّكْلِ (٤-١٦). مَاذَا تُلَاحِظُ؟ هَلْ كَبُرَتْ الْعَدَسَةُ خُطُوطَ الْكِتَابِ أَمْ صَغُرَتْهَا؟



الشَّكْلُ (٤-١٧): الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ تُجَمِّعُ الضَّوْءَ.

٣- ضَعِ الْعَدَسَةَ الْمُحَدَّبَةَ بِطَرِيقَةٍ يَنْفُذُ مِنْهَا ضَوْءُ الشَّمْسِ إِلَى الْأَرْضِ كَمَا فِي الشَّكْلِ (٤-١٧). مَاذَا تُلَاحِظُ؟ هَلْ تَجَمَّعَ الضَّوْءُ فِي نَقْطَةٍ؟ ■ مَاذَا تُسَمِّي هَذِهِ النُّقْطَةَ؟

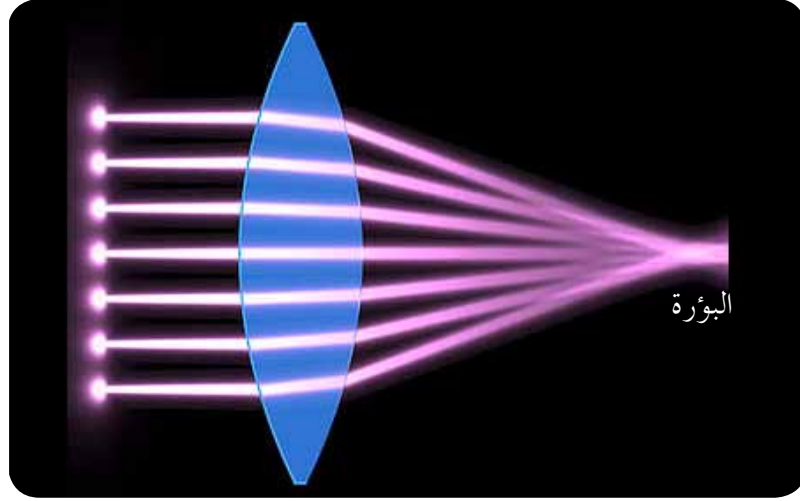


الشَّكْلُ (٤-١٨): الْعَدَسَةُ الْمُقَعَّرَةُ تُفَرِّقُ الضَّوْءَ.

٤- ضَعِ الْعَدَسَةَ الْمُقَعَّرَةَ بِطَرِيقَةٍ يَنْفُذُ مِنْهَا ضَوْءُ الشَّمْسِ إِلَى الْأَرْضِ كَمَا فِي الشَّكْلِ (٤-١٨). مَاذَا تُلَاحِظُ؟ ■ هَلْ تَجَمَّعَ الضَّوْءُ فِي نَقْطَةٍ؟

تَوَصَّلَتْ مِنَ النَّشَاطِ إِلَى أَنَّ الْعَدَسَةَ الْمُحَدَّبَةَ تُجَمِّعُ الضَّوْءَ السَّاقِطَ عَلَيْهَا؛ لِذَلِكَ تُسَمَّى الْعَدَسَةُ الْمُحَدَّبَةُ **الْعَدَسَةُ الْمُجَمِّعَةُ**، وَهِيَ تُكَبِّرُ صُورَةَ الْأَجْسَامِ أَيْضًا، وَيُطْلَقُ عَلَيْهَا اسْمُ الْمِجْهَرِ الْبَسِيطِ.

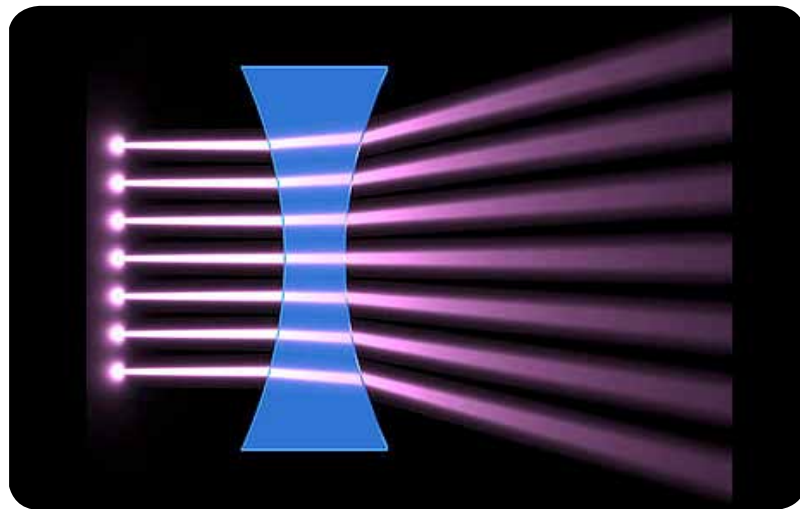
وَتَوَصَّلْنَا مِنَ النَّشَاطِ السَّابِقِ أَيْضًا إِلَى أَنَّ الْعَدْسَةَ الْمُحَدَّبَةَ تَكْسِرُ الْأَشِعَّةَ الْمُتَوَازِيَةَ السَّاقِطَةَ عَلَيْهَا، وَتُرَكِّزُهَا فِي نَقْطَةٍ وَاحِدَةٍ، تُسَمَّى **البُورَةُ الْحَقِيقِيَّةُ**، كَمَا فِي الشَّكْلِ (١٩-٤).



الشَّكْلُ (١٩-٤): عَمَلُ الْعَدْسَةِ الْمُحَدَّبَةِ.

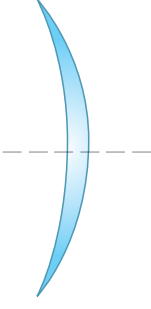
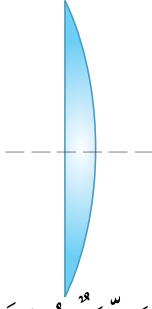
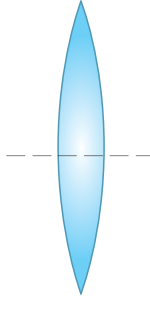
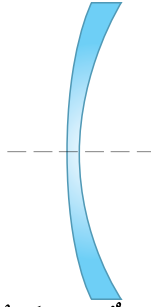
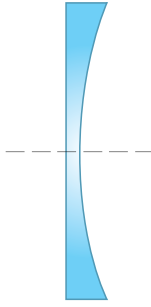
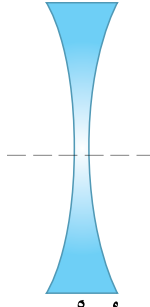
أَمَّا الْعَدْسَةُ الْمُقَعَّرَةُ فَتَعْمَلُ عَلَى تَصْغِيرِ صُورَةِ الْأَجْسَامِ، وَتُفَرِّقُ الْأَشِعَّةَ السَّاقِطَةَ عَلَيْهَا؛ لِذَلِكَ تُسَمَّى الْعَدْسَةُ الْمُقَعَّرَةُ **الْعَدْسَةُ الْمُفَرِّقَةُ**.

لَا حِظَّ الشَّكْلِ (٢٠-٤)، هَلْ تُوجَدُ بُورَةٌ حَقِيقِيَّةٌ لِلْعَدْسَةِ الْمُقَعَّرَةِ؟ كَيْفَ عَرَفْتَ؟



الشَّكْلُ (٢٠-٤): عَمَلُ الْعَدْسَةِ الْمُقَعَّرَةِ.

لِكُلِّ مِنَ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْمُقَعَّرَةِ أَشْكَالٌ مُخْتَلِفَةٌ، لَاحِظِ الْجَدُولَ الْآتِي، وَاكْمِلِ
الْفَرَاقَاتِ بِمَا يُنَاسِبُهَا:

			أَشْكَالُ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ
.....	مُحَدَّبَةٌ مُسْتَوِيَّةٌ	.....
			أَشْكَالُ الْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ
مُقَعَّرَةٌ مُحَدَّبَةٌ	.....	مُقَعَّرَةُ الْوَجْهَيْنِ	

أَقُومُ تَعَلُّمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- إِذَا كَانَ لَدَيْكَ عَدَسَةٌ مُحَدَّبَةٌ وَعَدَسَةٌ مُقَعَّرَةٌ، فَكَيْفَ يُمَكِّنُكَ أَنْ تُمَيِّزَ بَيْنَهُمَا بِمُجَرَّدِ
النَّظَرِ إِلَيْهِمَا أَوْ لَمْسِهِمَا؟ ارْصُمْ شَكْلًا لِكُلِّ عَدَسَةٍ.
- ارْصُمْ شَكْلًا تَخْطِيطِيًّا، يُوضِّحُ مَسَارَ الْأَشِعَّةِ السَّاقِطَةِ مِنَ الْجِسْمِ عَلَى الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ
وَالْأَشِعَّةِ النَّافِذَةِ مِنْهَا.

تَعَرَّفْتَ مَبْدَأَ عَمَلِ الْعَدَسَاتِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْمُقَعَّرَةِ، وَلاَحَظْتَ مَا يَحْدُثُ لِلْأَشْعَةِ الضَّوئيةِ عِنْدَ مُرُورِهَا بِكُلِّ مِنَ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ. فَمَا صِفَاتُ الْخِيَالِ الْمُتَكَوِّنِ لِلْجِسْمِ فِي كُلِّ مِنْهُمَا؟

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ: صِفَاتُ الْأَخِيْلَةِ فِي الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ

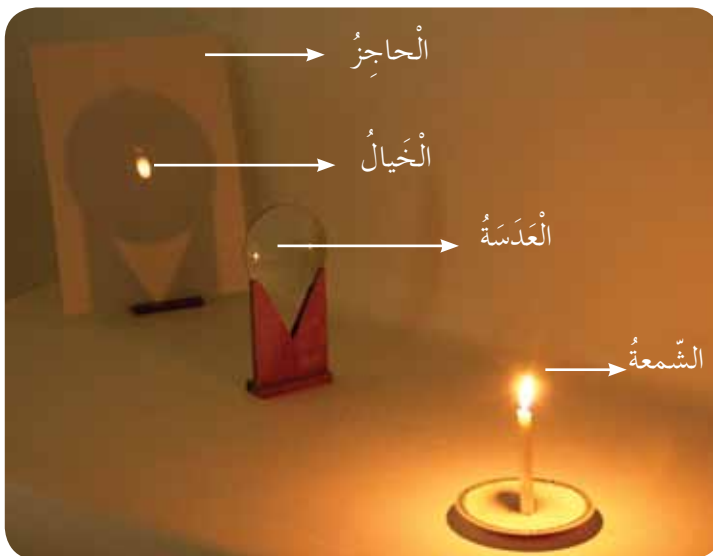


الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

عَدَسَةٌ مُحَدَّبَةٌ، شَمْعَةٌ، حَاجِزٌ (قِطْعَةُ كَرْتُونٍ)، حَامِلُ عَدَسَةٍ، مِسْطَرَةٌ.

الْإِجْرَاءَاتُ

١- وَجِهَ الْعَدَسَةَ الْمُحَدَّبَةَ إِلَى نَافِذَةِ غُرْفَةِ الصَّفِّ، وَانْظُرْ إِلَى أَيِّ جِسْمٍ أَمَامَكَ، ثُمَّ حَرِّكِ الْعَدَسَةَ إِلَى الْأَمَامِ وَالْخَلْفِ، حَتَّى تَحْصُلَ عَلَى أَفْضَلِ خِيَالٍ وَاضِحٍ لِلْجِسْمِ عَلَى الْحَاجِزِ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟ دَوِّنْ صِفَاتِ الْخِيَالِ.



الشَّكْلُ (٤-٢١): صِفَاتُ الْخِيَالِ فِي عَدَسَةٍ مُحَدَّبَةٍ.

٢- عَتَمَ الْمُخْتَبِرُ أَوْ الْغُرْفَةَ الصَّفِيَّةَ، ثُمَّ ثَبَّتَ الْعَدَسَةَ عَلَى الْحَامِلِ، وَأَشْعَلَ الشَّمْعَةَ، وَضَعَهَا أَمَامَ الْعَدَسَةِ عَلَى بُعْدٍ مِثْرٍ وَاحِدٍ تَقْرِيْبًا مِنَ الْعَدَسَةِ.

٣- ضَعِ الْحَاجِزَ خَلْفَ الْعَدَسَةِ، كَمَا فِي الشَّكْلِ (٤-٢١).

٤- حَرِّكَ الْحَاجِزَ لِلْأَمَامِ وَالْخَلْفِ؛ حَتَّى تَحْصُلَ عَلَى خَيَالٍ مُكَبَّرٍ وَمَقْلُوبٍ. هَلْ يُعَدُّ
الْخَيَالُ الْمُتَكَوِّنُ عَلَى الْحَاجِزِ حَقِيقِيًّا؟

٥- قَرِّبِ الشَّمْعَةَ مِنَ الْعَدْسَةِ وَضَعْهَا عَلَى أَبْعَادٍ مُخْتَلِفَةٍ عَنْهَا، وَحَاوِلِ الْحُصُولَ عَلَى
خَيَالٍ وَاضِحٍ لِلْهَبِ الشَّمْعَةِ عَلَى الْحَاجِزِ فِي كُلِّ مَرَّةٍ، وَدَوِّنْ صِفَاتِ الْخَيَالِ
الْمُتَكَوِّنِ. إِنْ لَمْ تَسْتَطِعِ الْحُصُولَ عَلَى هَذَا الْخَيَالِ، انْظُرْ بِوَاسِطَةِ الْعَدْسَةِ إِلَى
لَهَبِ الشَّمْعَةِ مِنَ الْجِهَةِ الْأُخْرَى، ثُمَّ دَوِّنْ مُلَاحَظَاتِكَ عَنِ الْخَيَالِ الْمُتَكَوِّنِ.

تَوَصَّلْتَ مِنَ النَّشَاطِ السَّابِقِ، إِلَى أَنَّ الْعَدْسَةَ الْمُحَدَّبَةَ تُكَوِّنُ لِلْجِسْمِ الْمَوْضُوعِ
أَمَامَهَا خِيَالًا **مَقْلُوبًا حَقِيقِيًّا** (وَيُعَدُّ الْخَيَالُ حَقِيقِيًّا لِإِمْكَانِيَّةِ جَمْعِهِ عَلَى حَاجِزٍ)، وَقَدْ
يَكُونُ مُصَغَّرًا أَوْ مُكَبَّرًا أَوْ مُسَاوِيًا لِلْجِسْمِ، وَقَدْ لَا يَتَكَوَّنُ خَيَالٌ حَسَبَ مَوْقِعِ الْجِسْمِ مِنَ
الْعَدْسَةِ، وَعِنْدَمَا يَكُونُ الْجِسْمُ قَرِيبًا كَثِيرًا مِنَ الْعَدْسَةِ الْمُحَدَّبَةِ، يَتَكَوَّنُ خَيَالٌ لِلْجِسْمِ
مُكَبَّرٌ وَمُعْتَدِلٌ وَوَهْمِيٌّ، (وَيُعَدُّ الْخَيَالُ وَهْمِيًّا لِعَدَمِ إِمْكَانِيَّةِ جَمْعِهِ عَلَى حَاجِزٍ)، نَرَاهُ بِالْعَيْنِ
فَقَطْ.

بَعْدَ أَنْ تَعَرَّفْتَ صِفَاتِ الْأَخِيلَةِ فِي الْعَدْسَةِ الْمُحَدَّبَةِ، سَتَتَعَرَّفُ الْآنَ صِفَاتِ الْأَخِيلَةِ
فِي الْعَدْسَةِ الْمُقَعَّرَةِ.

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ: صِفَاتُ الْأَخِيلَةِ فِي الْعَدْسَةِ الْمُقَعَّرَةِ



الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

عَدْسَةٌ مُقَعَّرَةٌ، شَمْعَةٌ، حَاجِزٌ، حَامِلُ عَدْسَةٍ، مِسْطَرَّةٌ.

١- وَجِهَ الْعَدْسَةَ الْمُقَعَّرَةَ إِلَى نَافِذَةِ غُرْفَةِ الصَّفِّ، وَانْظُرْ مِنْهَا إِلَى أَيِّ جِسْمٍ مَوْضُوعٍ أَمَامَهَا، ثُمَّ حَرِّكِ الْعَدْسَةَ إِلَى الْأَمَامِ وَإِلَى الْخَلْفِ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟ دَوِّنْ صِفَاتِ الْخَيَالِ فِي جَدْوَلٍ.

٢- عَتَمِ الْمُخْتَبِرَ أَوْ الْغُرْفَةَ الصَّفِيَّةَ، وَثَبَّتِ الْعَدْسَةَ عَلَى الْحَامِلِ.

٣- أَشْعِلِ الشَّمْعَةَ وَضَعْهَا عَلَى بُعْدٍ مِثْرٍ وَاحِدٍ تَقْرِيْبًا مِنْ أَمَامِ الْعَدْسَةِ.

٤- ضَعِ الْحَاجِزَ خَلْفَ الْعَدْسَةِ.

٥- حَاوِلِ الْحُصُولَ عَلَى خَيَالٍ لِلشَّمْعَةِ بِتَحْرِيكِ الْحَاجِزِ إِلَى الْأَمَامِ وَالْخَلْفِ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟

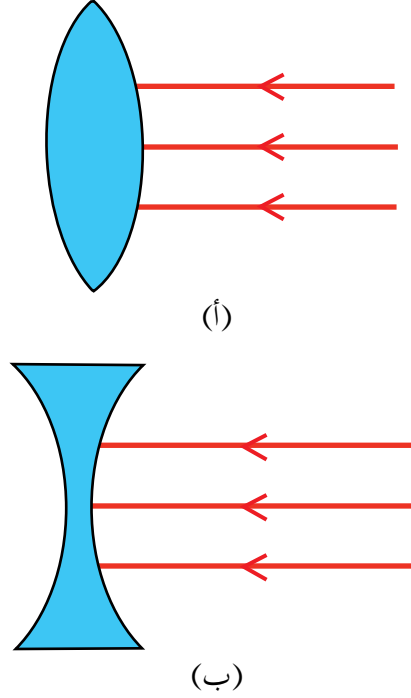
٦- كَرِّرِ الْمُحَاوَلَةَ بِتَغْيِيرِ مَوْقِعِ الْعَدْسَةِ إِلَى الْأَمَامِ وَالْخَلْفِ، وَحَاوِلِ تَحْرِيكَ الْحَاجِزِ لِلْحُصُولِ عَلَى خَيَالٍ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟ إِنْ لَمْ تَسْتَطِعِ الْحُصُولَ عَلَى خَيَالٍ لِلشَّمْعَةِ، انْظُرْ إِلَى لَهَبِ الشَّمْعَةِ بِوَاسِطَةِ الْعَدْسَةِ مِنَ الْجِهَةِ الْأُخْرَى، ثُمَّ دَوِّنْ مُلَاحَظَاتِكَ عَنِ الْخَيَالِ الْمُتَكَوِّنِ.

تَوَصَّلْتَ مِنَ النَّشَاطِ السَّابِقِ، إِلَى أَنَّ الْعَدْسَةَ الْمُقَعَّرَةَ لَا تُكُونُ لِلْجِسْمِ الْمَوْضُوعِ أَمَامَهَا خَيَالًا حَقِيقِيًّا، يُمَكِّنُ جَمْعَهُ عَلَى حَاجِزٍ، بَلْ يَكُونُ **وَهْمِيًّا وَمُصَغَّرًا وَمُعْتَدِلًا دَائِمًا**، مَهْمَا كَانَ بُعْدُ الْجِسْمِ عَنْهَا.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

➤ مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ وَضْعِ عَدَسَتَيْنِ مُحَدَّبتَيْنِ بِجَانِبِ بَعْضِهِمَا وَالنَّظَرِ إِلَى جِسْمٍ مَا؟ جَرِّبْ ذَلِكَ بِنَفْسِكَ، وَدَوِّنْ مُلَاحَظَاتِكَ، ثُمَّ نَاقِشْ زُمَلَاءَكَ فِي الصَّفِّ بِمَا تَوَصَّلْتَ إِلَيْهِ.

تأمل الرسم الوارد في الشكل (٤-٢٢)، ثم أكمل مسار الشعاع الساقط في كل حالة:



الشكل (٤-٢٢): السؤال الأول.

تأمل الشكل (٤-٢٣)، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

أ - ما نوع العدسة في الشكل؟

ب - ما نوع البؤرة المتكونة؟ هل هي حقيقية أم وهمية؟

ما صفات الأخيلة في العدسة المقعرة؟



الشكل (٤-٢٣): السؤال الثاني.

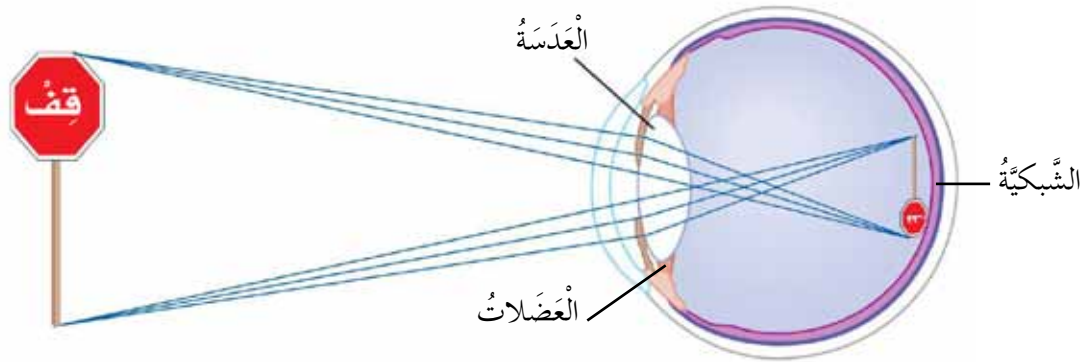
مبدأ عمل عدسة العين

تَوَصَّلْتُ دِرَاسَةً أَجَرْتُهَا مُدِيرِيَّةُ الْأَمْرَاضِ غَيْرِ السَّارِيَةِ، قِسْمُ الْوَقَايَةِ مِنَ الْعَمَى وَالصَّمَمِ فِي وَزَارَةِ الصَّحَّةِ عَامَ (٢٠٠٨) م، إِلَى أَنَّ مُعَدَّلَ انْتِشَارِ الْعَمَى بَلَغَ (٥٤,٠) فِي الْمِئَةِ، أَيْ مَا يُقَارِبُ (٢٤) أَلْفَ شَخْصٍ. وَلِلْعَيْنِ تَرْكِيبٌ تَشْرِيحِيٌّ يُمَكِّنُ الْإِنْسَانَ مِنْ رُؤْيَةِ الْعَالَمِ مِنْ حَوْلِهِ، فَالْبَصَرُ نِعْمَةٌ مِنْ نِعَمِ اللَّهِ تَعَالَى، وَهِيَ الْمَصْدَرُ الْأَكْبَرُ لِلْمَعْرِفَةِ فِي الْحَيَاةِ. فَكَيْفَ نَرَى الْأَجْسَامَ بِالْعَيْنِ؟

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ: مبدأ عمل عدسة العين



تَأْمَلِ الشَّكْلَ (٤-٢٤)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الْآتِيَةِ:



الشَّكْلُ (٤-٢٤): مَبْدَأُ عَمَلِ عَدْسَةِ الْعَيْنِ.

- ما أَجْزَاءُ الْعَيْنِ الظَّاهِرَةُ فِي الشَّكْلِ؟
- ماذا حَدَثَ لِلضُّوءِ الدَّاخِلِ لِلْعَيْنِ؟
- أَيُّ نَوْعٍ مِنَ الْعَدَسَاتِ تُشَبِّهُ عَدْسَةَ الْعَيْنِ؟

■ أَيْنَ يَتَجَمَّعُ الضَّوُّ بَعْدَ دُخُولِهِ إِلَى الْعَيْنِ؟

■ مَا صِفَاتُ إِشَارَةِ (قِفْ) الْمُتَكَوِّنَةِ عَلَى شَبَكِيَّةِ الْعَيْنِ؟

يَدْخُلُ الضَّوُّ إِلَى الْعَيْنِ، وَيَصِلُ إِلَى عَدَسَةِ الْعَيْنِ الْمُحَدَّبَةِ، الَّتِي تُجَمِّعُ الضَّوُّ وَتُرَكِّزُهُ عَلَى حَاجِزٍ يُسَمَّى الشَّبَكِيَّةُ؛ لِتَكْوِينِ صُورَةٍ لِلْجِسْمِ، وَتَكُونُ صُورَةُ الْجِسْمِ مُصَغَّرَةً وَمَقْلُوبَةً، فَيَعْدِلُّهَا الدِّمَاغُ.

وَتَتَحَكَّمُ الْعَيْنُ بِمُشَاهَدَةِ الْأَجْسَامِ الْقَرِيبَةِ جَدًّا مِنْهَا وَالْبَعِيدَةِ عَنْهَا، وَذَلِكَ عَنْ طَرِيقِ عَضَلَاتٍ تَضْغُطُّ عَلَى عَدَسَةِ الْعَيْنِ لِمُزَادَةِ التَّحَدُّبِ، وَهَذَا يُسَاعِدُ الْعَيْنَ عَلَى التَّكْيِيفِ لِرُؤْيَا الْأَجْسَامِ الْبَعِيدَةِ وَالْقَرِيبَةِ.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

➤ لِلْعَدَسَاتِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْمُقَعَّرَةِ أَهَمِّيَّةٌ كَبِيرَةٌ فِي الْحَيَاةِ، فَكَثِيرٌ مِنَ الْأَجْهَزةِ وَالْأَدَوَاتِ تَعْتَمِدُ عَلَيْهَا فِي عَمَلِهَا، فَمَا الْأَجْهَزةُ الَّتِي تُسْتَخْدَمُ فِيهَا الْعَدَسَاتُ؟ وَمَا اسْتَخْدَامَاتُهَا فِي الْحَيَاةِ؟

تَأْمَلِ الصُّوَرَ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ (٤-٢٥)، وَالْمُتَضَمِّنَةَ بَعْضَ الْأَجْهَزةِ أَوْ الْأَدَوَاتِ الْمُسْتَخْدَمَةِ فِي الْحَيَاةِ، وَالْمُعْتَمِدَةِ عَلَى الْعَدَسَاتِ فِي عَمَلِهَا، ثُمَّ اْمَلَأِ الْجَدْوَلَ الَّذِي يَلِيهَا بِمَا يُنَاسِبُهُ:



(ب)



(أ)



(د)



(ج)

الشُّكْلُ (٤-٢٥): بَعْضُ الْأَجْهَزةِ وَالْأَدَوَاتِ الَّتِي تَعْتَمِدُ عَلَى الْعَدَسَاتِ فِي عَمَلِهَا.

الرَّمْزُ	الْجِهَازُ أَوْ الْأَدَاةُ	الْأَسْتِخْدَامَاتُ
د	آلةُ تَصْوِيرٍ بِعَدَسَاتٍ مُقَرَّبَةٍ.	

أَقْرَأْ تَعْلَمِي وَاتَأَمَّلِي فِيهِ

- كَيْفَ تَتَكَيَّفُ الْعَيْنُ لِرُؤْيَا الْأَجْسَامِ الْبَعِيدَةِ وَالْقَرِيبَةِ؟
- أَسْهَمَتِ الْعَدَسَاتُ فِي تَقَدُّمِ الْعُلُومِ الْحَيَاتِيَّةِ وَعِلْمِ الْفَلَكِ، نَاقِشْ ذَلِكَ.
- ابْحَثْ فِي بَيْتِكَ عَنْ أَجْهَزةٍ أَوْ أَدَوَاتٍ تُسْتَخْدَمُ فِيهَا الْعَدَسَاتُ وَدَوِّنْهَا، ثُمَّ اعْرِضْهَا عَلَى زُمَلَائِكَ.



أَسْتَطِيعُ بَعْدَ دِرَاسَتِي هَذَا الْفَصْلَ، أَنْ:

الرَّقْمُ	الْمِغْيَارُ	نَعَمْ	لا
١	أُمَيِّزُ أَنْوَاعَ الْعَدَسَاتِ عَمَلِيًّا.		
٢	أُمَيِّزُ بَيْنَ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ.		
٣	أَوْضِّحُ مَبْدَأَ عَمَلِ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْعَدَسَةِ الْمُقَعَّرَةِ.		
٤	أَوْضِّحُ الْمَقْصُودَ بِالْبُورَةِ الْحَقِيقِيَّةِ لِلْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ.		
٥	أَسْتَقْصِي عَمَلِيًّا، تَكُونُ الْبُورَةُ الْحَقِيقِيَّةِ لِلْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ.		
٦	أَصِفَ الْأَخِيلَةَ الْمُتَكَوِّنَةَ بِالْعَدَسَاتِ وَأُمَيِّزُ بَيْنَهَا.		
٧	أَسْتَقْصِي عَمَلِيًّا، صِفَاتِ بَعْضِ الْأَخِيلَةِ فِي الْعَدَسَاتِ.		
٨	أَوْضِّحُ مَبْدَأَ عَمَلِ عَدَسَةِ الْعَيْنِ فِي عَمَلِيَّةِ الْإِبْصَارِ.		
٩	أَتَعَرَّفُ بَعْضَ اسْتِخْدَامَاتِ الْعَدَسَاتِ الْمُحَدَّبَةِ وَالْمُقَعَّرَةِ فِي الْحَيَاةِ الْعَمَلِيَّةِ.		



اصْنَعْ كَامِيرَا بَسِيطَةً بِنَفْسِكَ

الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

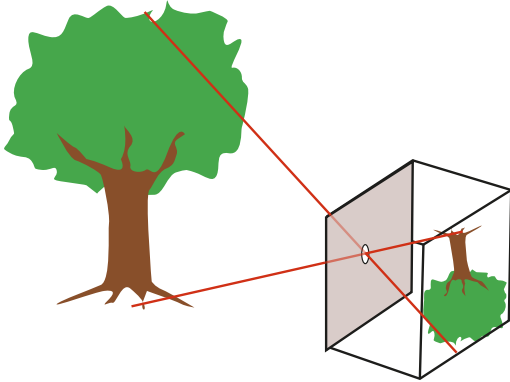
صُنْدُوقٌ مِنَ الْكَرْتُونِ، مِقْصٌّ، قَلَمٌ فِلُومَاسْتِرْ أَسْوَدٌ أَوْ فُرْشَاةٌ وَدِهَانٌ أَسْوَدٌ، وَرَقَّةٌ بُيَّيَّةُ اللَّوْنِ، وَرَقَّةٌ شَفَّافَةٌ، قَلِيلٌ مِنَ الزَّبْدَةِ أَوْ الزَّيْتِ.

الْإِجْرَاءَاتُ

- ١- أَحْضِرْ صُنْدُوقًا مِنَ الْكَرْتُونِ، وَقُصِّ فَتْحَتَهُ الْأَمَامِيَّةَ وَالْخَلْفِيَّةَ (اسْتَعِنْ بِالْمُعَلِّمِ).
- ٢- اذْهَنْ الصُّنْدُوقَ مِنَ الدَّاخِلِ بِاللَّوْنِ الْأَسْوَدِ بِاسْتِخْدَامِ قَلَمِ فِلُومَاسْتِرْ أَوْ فُرْشَاةٍ تَلْوِينٍ.
- ٣- أَلْصِقْ وَرَقَّةً بُيَّيَّةَ اللَّوْنِ عَلَى إِحْدَى الْفَتْحَتَيْنِ.
- ٤- اْعْمَلْ ثَقْبًا صَغِيرًا بِاسْتِخْدَامِ عِودِ ثِقَابٍ بِحَذَرٍ فِي الْوَرَقَةِ الْبُيَّيَّةِ. (اسْتَعِنْ بِالْمُعَلِّمِ).
- ٥- أَلْصِقْ وَرَقَّةً شَفَّافَةً أَوْ وَرَقَةً بَيَضَاءَ عَلَى الْفَتْحَةِ الْأُخْرَى، وَادْهَنْهَا بِقَلِيلٍ مِنَ الزَّبْدَةِ أَوْ الزَّيْتِ.

٦- ضَعْ هَذِهِ الْكَامِيرَا الْبَسِيطَةَ عَلَى الطَّائِلَةِ أَمَامَ نَافِذَةٍ تُطَلُّ عَلَيْهَا الشَّمْسُ، مُوجِّهًا الثَّقْبَ نَحْوَ مَنْظَرٍ خَارِجِيٍّ (شَجَرَةٍ). مَاذَا تُلَاحِظُ؟

٧- إِنْ لَمْ تَتِمَّكَنْ مِنْ مُشَاهَدَةِ خَيَالٍ، حَرِّكِ الْكَامِيرَا مَسَافَةً أَبْعَدَ عَنِ النَافِذَةِ، أَوْ غَيِّرْ مِنْ اتِّسَاعِ الثَّقْبِ.



الشَّكْلُ (٢٦-٤): صُورَةُ الشَّجَرَةِ عِنْدَ النَّظَرِ إِلَيْهَا بِالْكَامِيرَا الْبَسِيطَةِ.

لَا حَظَّ أَنْ صُورَةَ الشَّجَرَةِ قَدْ ظَهَرَتْ عَلَى الْوَرَقَةِ الشَّفَّافَةِ مَقْلُوبَةً، انْظُرِ الشَّكْلَ (٢٦-٤). وَهَذَا هُوَ مَبْدَأُ عَمَلِ الْكَامِيرَا بَبَسَاطَةٍ، وَأَوَّلُ مَنْ ابْتَكَّرَ هَذَا النَّوعَ مِنَ الْكَامِيرَاتِ الْعَالِمُ الْحَسَنُ بْنُ الْهَيْثَمِ.

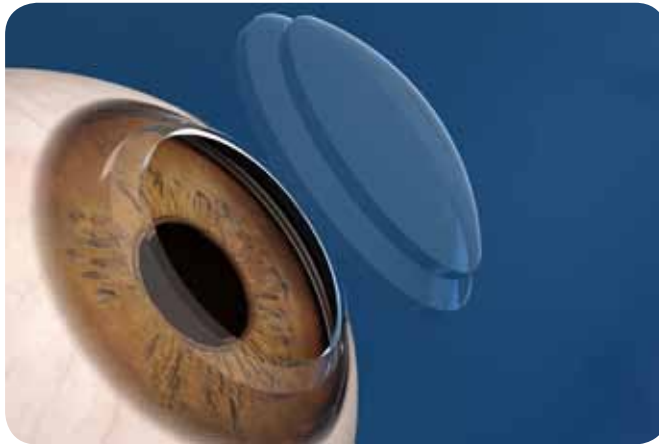


تكنولوجيا زراعة العدسات في العين

تُعَدُّ زراعة العدسات الدائمة داخل العين أحد الخيارات الجيدة لتصحيح عيوب الإبصار، مثل قصر النظر وطوله. وتثبت العدسة المزروعة في الجهة الأمامية على القرنية (الجزء الملون من العين)، انظر الشكل (٤-٢٧).

أما جراحة زراعة العدسات فهي من الجراحات البسيطة، ولكنها تحتاج إلى دقة وخبرة طويلة، وفيها تُحْدَرُ العين بقطرة مخدرة، ثم تدخل العدسة اللينة في العين من فتحة لا تتجاوز (٣) ملمترات، والعمليّة لا تتجاوز (١٠) دقائق، لا يشعر أثناءها المريض بأي ألم.

ويستطيع المريض أن يغادر المستشفى بعد ساعتين على الأكثر من العمليّة، وتحسّن الرؤية في اليوم نفسه، فقد يشعر المريض بعدم وضوح الرؤية لبضع ساعات، ثم تتضح الرؤية بعد ذلك، ويصل المريض إلى أقصى وضوح في الرؤية بعد خمسة أسابيع.



الشكل (٤-٢٧): تكنولوجيا زراعة العدسات في العين.

أَسْئَلَةُ الْفَصْلِ

١- املأ الفراغ في كل عبارة من العبارات الآتية:

أ - تَعْمَلُ الْعَدْسَةُ الْمُقَعَّرَةُ عَلَى الْأَشْعَّةِ السَّاقِطَةِ عَلَيْهَا.
(تجميع، تفريق).

ب - تُسْتَخْدَمُ الْعَدْسَةُ فِي تَكْوِينِ أَخِيلَةٍ مُكَبَّرَةٍ لِلْأَجْسَامِ الدَّقِيقَةِ.
(المُحَدَّبَةُ، الْمُقَعَّرَةُ).

ج - تَعْمَلُ عَدْسَةُ الْعَيْنِ عَمَلَ الْعَدْسَةِ (الْمُحَدَّبَةِ، الْمُقَعَّرَةِ).

٢- اختر رمز الإجابة الصحيحة في ما يأتي:

(١) الْخِيَالُ الْمُتَكَوِّنُ بِاسْتِخْدَامِ الْعَدْسَةِ الْمُقَعَّرَةِ يَكُونُ:

- أ - حَقِيقِيًّا مُصَغَّرًا ب - وَهْمِيًّا مُصَغَّرًا
ج - حَقِيقِيًّا مُكَبَّرًا د - وَهْمِيًّا مُكَبَّرًا

(٢) الْأَدَاةُ الْمُسْتَخْدَمَةُ لِرُؤْيَةِ الْأَجْسَامِ الصَّغِيرَةِ الَّتِي لَا تُرَى بِالْعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ، هِيَ:

- أ - النَّظَّارَةُ الطَّبِيبَةُ ب - الْمِجْهَرُ
ج - الْمِنْظَارُ د - الْكَامِيرَا

(٣) الْجُزْءُ الَّذِي يُجْمَعُ الضَّوُّ الْمُنْعَكِسُ عَنِ الْأَجْسَامِ وَيُرَكَّزُهُ عِنْدَمَا يَدْخُلُ إِلَى

الْعَيْنِ، هُوَ:

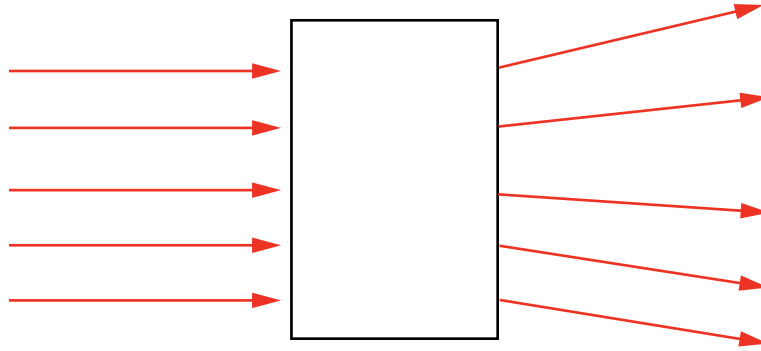
- أ - الْعَدْسَةُ ب - الشَّبَكِيَّةُ
ج - الْبُورَةُ د - الدِّمَاغُ

(٤) الْخِيَالُ الْمُتَكَوِّنُ بِاسْتِخْدَامِ الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ قَدْ يَكُونُ:

- أ - مُصَغَّرًا مَقْلُوبًا وَهَمِيًّا
ب - مُصَغَّرًا مُعْتَدَلًا وَهَمِيًّا
ج - مُكَبَّرًا مَقْلُوبًا وَهَمِيًّا
د - مُكَبَّرًا مُعْتَدَلًا وَهَمِيًّا

٣- تَأَمَّلِ الشَّكْلَ (٤-٢٨)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ السُّؤَالَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

أ - ارْزُمِ الْعَدَسَةَ الْمُنَاسِبَةَ دَاخِلَ الْمُسْتَطِيلِ فِي الشَّكْلِ الْآتِي:

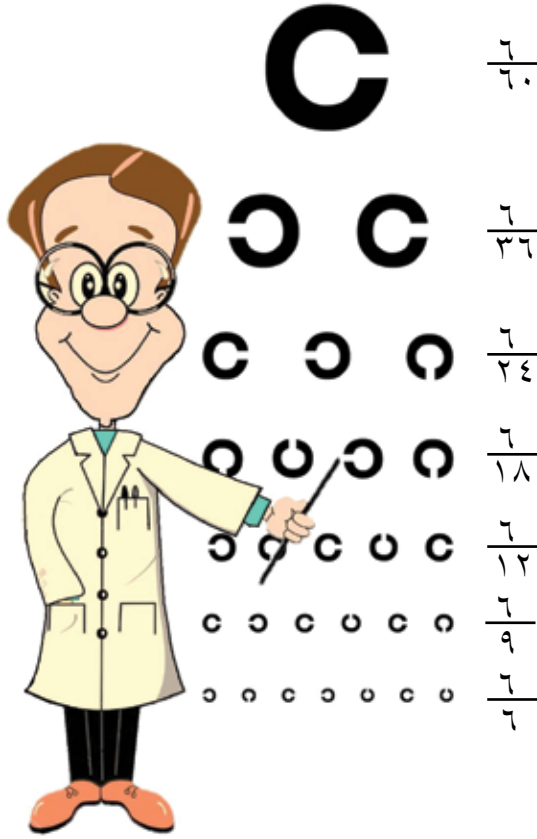


الشَّكْلُ (٤-٢٨): السُّؤَالُ الثَّلَاثُ.

ب - أَكْمِلْ: تُدْعَى هَذِهِ الْعَدَسَةُ بِالْعَدَسَةِ لِأَنَّهَا الضَّوْءَ.

٤- مَا مَعْنَى قَوْلِنَا: إِنَّ الْخِيَالَ الْمُتَكَوِّنَ فِي الْعَدَسَةِ الْمُحَدَّبَةِ حَقِيقِيٌّ؟

٥- مَا أَهَمِّيَّةُ وُجُودِ الْمِقْرَابِ عَلَى بُنْدُقِيَّةِ الصَّيْدِ؟



لَا يَعْلَمُ كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ مَاذَا تَعْنِي
«٦/٦» عِنْدَ قِيَاسِ النَّظَرِ، فَالرَّقْمُ فِي الْبَسْطِ
يَدُلُّ عَلَى الْمَسَافَةِ الْحَقِيقِيَّةِ الَّتِي تَفْصِلُ
بَيْنَ الْعَيْنِ (عَيْنِ الشَّخْصِ الَّذِي يُفْحَصُ
نَظْرُهُ) وَالشَّيْءِ الْمُرَادِ رُؤْيَيْتَهُ، أَمَّا الرَّقْمُ
بِالْمَقَامِ فَيَدُلُّ عَلَى أَقْصَى مَسَافَةِ مُفْتَرَضَةٍ،
يَرَى مِنْهَا الشَّخْصُ ذُو النَّظَرِ الطَّبِيعِيِّ هَذَا
الشَّيْءَ، وَنَتِيجَةُ الْكُسْرِ تَدُلُّ عَلَى مِقْيَاسِ
دِقَّةِ الْبَصَرِ مُقَارَنَةً بِدِقَّةِ بَصَرِ شَخْصٍ طَّبِيعِيِّ
النَّظَرِ، انْظُرِ الشَّكْلَ (٤-٢٩).

الشَّكْلُ (٤-٢٩): لَوْحَةُ فَحْصِ النَّظَرِ.

عِنْدَمَا يَنْظُرُ شَخْصٌ إِلَى لَوْحَةِ فَحْصِ النَّظَرِ فَيَرَى السَّطْرَ الرَّابِعَ بوضوحٍ، وَلَا يَرَى مَا
دُونَهُ، يُقَالُ إِنَّ نَظْرَهُ $\frac{6}{18}$ ، وَهَذَا يَعْنِي أَنَّ مَا يَرَاهُ هَذَا الشَّخْصُ عَلَى بُعْدِ سِتَّةِ أمتارٍ يَرَاهُ
الْأَشْخَاصُ ذَوُو النَّظَرِ الطَّبِيعِيِّ عَلَى بُعْدِ ثَمَانِيَةِ عَشَرَ مِتْرًا. إِلَّا أَنَّهُ يُوجَدُ بَعْضُ الْمُمَارَسَاتِ
قَدْ تُضْعِفُ قُوَّةَ النَّظَرِ الطَّبِيعِيِّ لَدَى الْأَفْرَادِ. بِالتَّعَاوُنِ مَعَ زُمَلَائِكَ، اِعْمَلْ نَشْرَاتٍ تَنْقِيفِيَّةً
تَوْعَوِيَّةً حَوْلَ الْمُحَافَظَةِ عَلَى صِحَّةِ الْعَيْنِ وَسَلَامَتِهَا.

أَسْئَلَةُ الْوَحْدَةِ

١ - إذا ارتدّيتَ نظارةً ذاتَ عدساتٍ زرقاءَ، فإنّكَ ترى المناظرَ مِنْ حَوْلِكَ كُلَّهَا باللّونِ الأزرقِ، لماذا؟



٢- تَأْمَلِ الشَّكْلَ (٤-٣٠)، وَأَجِبْ عَنِ السُّؤَالَيْنِ الْآتِيَيْنِ:

أ - ما اسمُ الظَّاهِرَةِ الْمَوْجُودَةِ فِي الصُّورَةِ؟

ب - لماذا تَحْدُثُ هَذِهِ الظَّاهِرَةُ؟

٣- أ - رَنِيمُ طَالِبَةٌ فِي الصَّفِّ السَّادِسِ، اسْتَخْدَمَتْ عَدَسَةً

مُقَعَّرَةً لِدِرَاسَةِ حَشْرَةٍ صَغِيرَةٍ جِدًّا، مَا الْخَطَأُ الَّذِي

وَقَعَتْ فِيهِ؟ وَبِمَاذَا تَنْصَحُهَا؟ لِمَاذَا؟

ب - لماذا يَبْدُو الثَّلْجُ أَيْضَ؟

ج - فَسَّرَ فَشَلٌ صَيَادُ السَّمَكِ أَحْيَانًا فِي صَيْدِ السَّمَكَةِ

بِيَدِهِ مِنَ الْمُحَاوَلَةِ الْأُولَى.

الشَّكْلُ (٤-٣٠): السُّؤَالُ الثَّانِي.

٤- تَأْمَلِ الشَّكْلَ (٤-٣١)، هَلِ الْعَدَسَةُ مُحَدَّبَةٌ، أَمْ مُقَعَّرَةٌ؟ لِمَاذَا؟ كَيْفَ عَرَفْتَ؟



الشَّكْلُ (٤-٣١): السُّؤَالُ الرَّابِعُ.

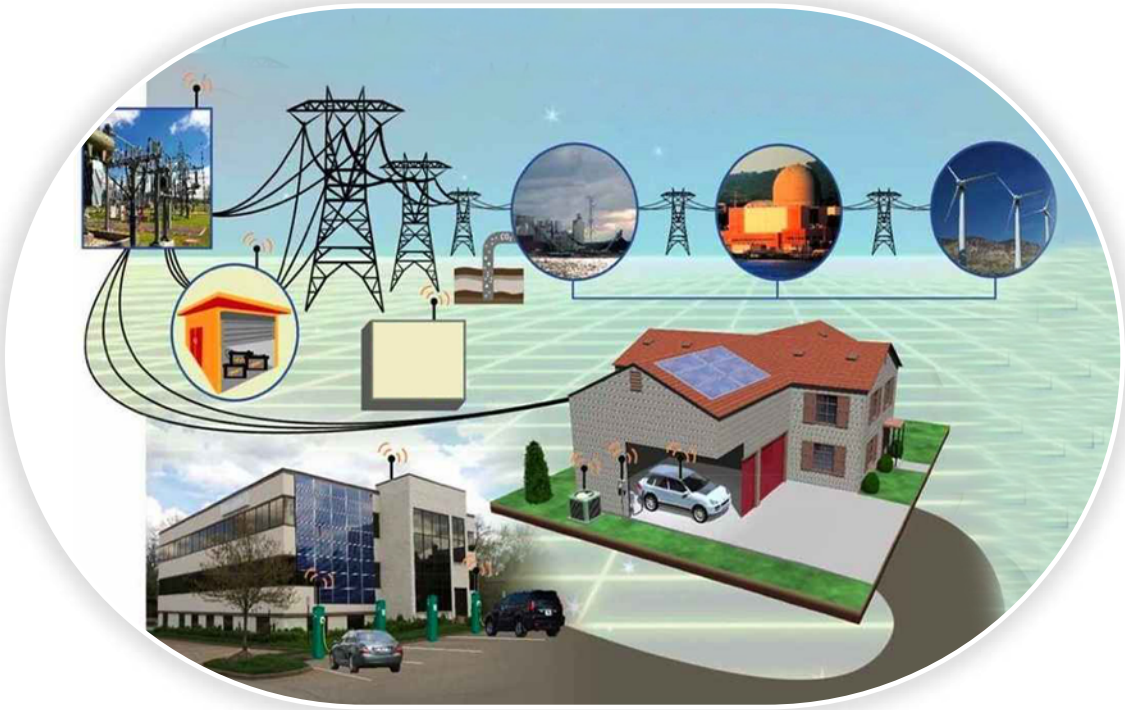


الْوَحْدَةُ الْخَامِسَةُ

أَشْكَالُ الطَّاقَةِ وَمَوَادِرُهَا

قَالَ اللَّهُ تَعَالَى: ﴿الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِّنْهُ تُوقِدُونَ﴾

(سورة يس، الآية ٨٠)



● ما أهميّة الطاقة في حياتنا؟

لِلإِسْتِزَادَةِ حَوْلَ مَوْضُوعَاتِ الْوَحْدَةِ يُمَكِّنُكَ الرُّجُوعُ إِلَى الْمَوْقِعِ الْإِلِكْتُرُونِيِّ: www.elearning.jo



● ما أشكال الطاقة؟



● ما مصادر الطاقة التي نستخدمها في حياتنا؟



● ما أَشْكَالُ الطَّاقَةِ الَّتِي تَعْرِضُهَا الصُّورُ؟

● وَمَا تَحَوُّلَاتُ الطَّاقَةِ فِيهَا؟

أَحْضَرَ وَالِدُكَ عَامِلَيْنِ لِرَفْعِ طُوبِ الْبِنَاءِ مِنْ أَمَامِ مَنْزِلِكَ، اسْتَطَاعَ الْعَامِلُ الْأَوَّلُ رَفْعَ (١٢٠) طُوبَةً، بَيْنَمَا رَفَعَ الْعَامِلُ الثَّانِي (١٥٠) طُوبَةً فِي يَوْمٍ وَاحِدٍ. نَقُولُ: إِنَّ الْعَامِلَ الثَّانِي بَذَلَ شُغْلًا أَكْثَرَ، أَيْ أَنَّهُ بَذَلَ طَاقَةً أَكْثَرَ. فَمَا الطَّاقَةُ؟

مَفْهُومُ الطَّاقَةِ

أَسْتَكَشِفُ وَأَفَسِّرُ:



تَأَمَّلِ الْأَشْكَالَ الْآتِيَةَ، وَأَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهَا:



(ج). لُغْبَةُ صَيْدِ السَّمَكِ.

(ب). مِرْوَحَةٌ كَهْرُبَائِيَّةٌ.

(أ). مِدْفَأَةٌ كَازٍ.

الشَّكْلُ (٥-١): بَعْضُ الْأَجْهَزةِ وَالْأَدَوَاتِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ.

- لَا بُدَّ أَنَّكَ اسْتَخْدَمْتَ إِحْدَى الْأَجْهَزةِ وَالْأَدَوَاتِ فِي الشَّكْلِ (٥-١)، فَكَيْفَ تَعْمَلُ تِلْكَ الْأَجْهَزةُ وَالْأَدَوَاتُ؟
- مَاذَا لَوْ نَفَدَ الْكَازُ مِنَ الْمِدْفَأَةِ، مَاذَا يَحْدُثُ، وَمَاذَا تَسْتَنْجِ؟
- إِذَا فُصِّلَتِ الْكَهْرُبَاءُ عَنِ الْمِرْوَحَةِ، مَاذَا يَحْدُثُ، وَمَاذَا تَسْتَنْجِ؟
- مَاذَا يَحْدُثُ لِلْغُبَةِ صَيْدِ السَّمَكِ عِنْدَ نَفَادِ بَطَارِيَّتِهَا؟ لِمَاذَا؟
- اعْتِمَادًا عَلَى مَا سَبَقَ، مَاذَا تَغْنِي الطَّاقَةُ؟

مِنَ الْمَلاحِظِ أَنَّ الْمِدفَاةَ تَحْتَاجُ إِلَى الْكَازِ كَيْ تَعْمَلَ، فَهُوَ مَصْدَرٌ لِلطَّاقَةِ، وَالْمِزوَحَةُ الْكَهْرِبائيةُ تَعْمَلُ بِالْكَهْرُبَاءِ، وَهِيَ مَصْدَرٌ لِطَاقَتِهَا، وَلُعْبَةُ صَيْدِ السَّمَكِ تَعْمَلُ بِالْبَطَّارِيَّةِ وَهِيَ مَصْدَرٌ طَاقَتِهَا. **فَالطَّاقَةُ** هِيَ الْقُدْرَةُ عَلَى إِنْجَازِ عَمَلٍ مَا، وَالْجِسْمُ الَّذِي يَمْتَلِكُ الطَّاقَةَ هُوَ الَّذِي يَسْتَطِيعُ إِنْجَازَ شُغْلٍ. لَكِنْ، مَا أَشْكَالُ الطَّاقَةِ الَّتِي يُمَكِّنُ أَنْ تَمْتَلِكَهَا الْأَجْسَامُ؟

أَشْكَالُ الطَّاقَةِ

أَسْتَكْشِفُ وَأُفَسِّرُ:



تَأْمَلِ الصُّوَرَ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ (٥-٢)، هَلْ جَمِيعُ الْأَجْسَامِ فِيهَا تَمْتَلِكُ طَاقَةً؟ لِمَاذَا؟ كَيْفَ عَرَفْتَ؟



(ب): تَعْبَةُ خَزَانِ الْوَقُودِ فِي السَّيَّارَةِ.



(أ): طِفْلَةٌ تَتَنَاوَلُ الطَّعَامَ.



(د): مِزوَحَةُ كَهْرِبائية.



(ج): سَفِينَةٌ شِرَاعِيَّةٌ مُتَحَرِّكَةٌ.

الشَّكْلُ (٥-٢): أَشْكَالُ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الطَّاقَةِ.

دَرَسْتَ سَابِقًا أَنَّ الْإِنْسَانَ يَأْكُلُ الطَّعَامَ؛ لِيَتَزَوَّدَ بِالطَّاقَةِ الَّتِي يَحْتَاجُ إِلَيْهَا لِلْقِيَامِ بِأَعْمَالِهِ الْمُخْتَلِفَةِ، لَكِنْ، مَا هَذِهِ الطَّاقَةُ؟ لَا بُدَّ أَنَّكَ عَرَفْتَ أَنَّهَا **طَاقَةٌ كِيمِيائيةٌ**. وَلِتَتَحَرَّكَ السَّيَّارَةُ أَيْضًا تُزَوَّدُ بِالْوُقُودِ، وَهَذِهِ الطَّاقَةُ أَيْضًا **طَاقَةٌ كِيمِيائيةٌ مُخْتَزَنَةٌ فِي الْوُقُودِ**، وَالطَّاقَةُ الْكِيمِيائيةُ هِيَ طَاقَةٌ مُخْتَزَنَةٌ فِي الطَّعَامِ وَالْوُقُودِ وَالْبَطَّارِيَّاتِ وَغَيْرِهَا، وَتَتَحَرَّرُ عِنْدَ حَدُوثِ تَفَاعُلَاتٍ كِيمِيائيةٍ مُحَدَّدَةٍ مِثْلَ هَضْمِ الطَّعَامِ أَوْ حَرْقِ الْوُقُودِ. أَمَّا السَّفِينَةُ الشَّرَاعِيَّةُ فَإِنَّهَا تَتَحَرَّكَ بِدَفْعِ الْهَوَاءِ نَتِيجَةً **الطَّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ** لَهُ، وَأَمَّا الطَّاقَةُ الَّتِي تُحَرِّكُ الْمِرْوَحَةَ فَهِيَ **الطَّاقَةُ الْكَهْرُبائيةُ**.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

➤ هَلْ تَتَوَقَّعُ وُجُودَ أَشْكَالٍ أُخْرَى لِلطَّاقَةِ؟ نَاقِشْ ذَلِكَ مَعَ زُمَلَانِكَ.

أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- مَاذَا نَعْنِي بِقَوْلِنَا: إِنَّ جِسْمَكَ يَمْتَلِكُ طَاقَةً؟
- عَدِّدِ الْأَجْهَزَةَ الْكَهْرُبائيةَ فِي مَنْزِلِكَ، وَفَسِّرْ سَبَبَ تَسْمِيَةِ تِلْكَ الْأَجْهَزَةِ الْأَجْهَزَةَ الْكَهْرُبائيةَ.

الطَّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ

٢

ثَانِيًا

تَأَمَّلِ الصُّورَةَ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ (٥-٣)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهَا:



الشكل (٥-٣): طفلة تلعب بطائرة ورقية.

- ماذا تشاهد في الصورة؟ هل سبق لك أن لعبت بهذه اللعبة؟
 - ما الذي ساعد الطائرة الورقية على الحركة؟
 - هل يمكن أن تتغير حركة الطائرة الورقية من حين إلى آخر؟ ما السبب؟
- لعلك لاحظت أن الهواء المتحرك هو الذي حرك الطائرة الورقية، ولكن، لو كان الهواء ساكناً ما تحركت الطائرة؛ أي أن الهواء يمتلك طاقة ناتجة من حركته، تسمى **الطاقة الحركية**.

ولكن، ما العوامل التي تعتمد عليها الطاقة الحركية لجسم ما؟

أستكشف وأفسر: الطاقة الحركية للجسم المتحرك تعتمد على سرعته



تأمل الشكل (٥-٤)، الذي يمثل سيارتين متساويتين في الكتلة، ثم أجب عن الأسئلة الآتية:

- في سباق للسيارات الصغيرة تحركت سيارة بسرعة (١٢٠) كم في الساعة، وسيارة أخرى بسرعة (١٠٠) كم في الساعة، كما في الشكل (٥-٤). فهل تمتلك السيارتان الطاقة نفسها؟ لماذا؟ ماذا تستنتج؟



الشَّكْلُ (٥-٤): سَيَّارَتَانِ مُتَسَاوِيَتَانِ فِي الكُّثْلَةِ.

■ إذا اضْطَدَمَتِ السَّيَّارَتَانِ بِجِدَارَيْنِ مُتَشَابِهَيْنِ، فِي رَأْيِكَ، أَيُّ الْجِدَارَيْنِ يَتَأَثَّرُ بِشَكْلِ أَكْثَر؟ لماذا؟ ماذا تَسْتَنْتِجُ؟

تَوَصَّلْتَ إِلَى أَنَّهُ كُلَّمَا زَادَتْ سُرْعَةُ السَّيَّارَةِ، اكْتَسَبَتْ طَاقَةً حَرَكِيَّةً أَكْثَر، وَالدَّلِيلُ أَنَّ السَّيَّارَةَ الَّتِي سَارَتْ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ كَانَ تَأْثِيرُهَا عَلَى الْجِدَارِ أَكْثَر. نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ، أَنَّ الطَّاقَةَ الْحَرَكِيَّةَ لِلْجِسْمِ الْمُتَحَرِّكِ تَعْتَمِدُ عَلَى سُرْعَتِهِ، وَتَزْدَادُ بِزِيَادَةِ سُرْعَتِهِ. فَهَلْ تَوْجَدُ عَوَامِلَ أُخْرَى تَعْتَمِدُ عَلَيْهَا الطَّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ لِلْأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكِ؟

أَسْتَكْشِفُ وَأُفَسِّرُ: الطَّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ لِلْجِسْمِ الْمُتَحَرِّكِ تَعْتَمِدُ عَلَى كُثْلَتِهِ

■ إذا تَحَرَّكَتْ شَاحِنَةٌ بِسُرْعَةٍ (٨٠) كم في السَّاعَةِ، وَتَحَرَّكَتْ سَيَّارَةٌ صَغِيرَةٌ بِالسَّرْعَةِ نَفْسِهَا، هَلْ تَتَوَقَّعُ أَنَّهُمَا تَمْتَلِكَانِ الطَّاقَةَ نَفْسَهَا؟ لماذا؟ ماذا تَسْتَنْتِجُ؟

■ إذا اضْطَدَمَتِ الشَّاحِنَةُ وَالسَّيَّارَةُ بِجِدَارَيْنِ مُتَشَابِهَيْنِ؛ فِي رَأْيِكَ، أَيُّ الْجِدَارَيْنِ سَيَتَضَرَّرُ أَكْثَر؟ لماذا؟ ماذا تَسْتَنْتِجُ؟

تَمْتَلِكُ الشَّاحِنَةُ كُثْلَةً أَكْبَرَ، لِذَا تَكْتَسِبُ طَاقَةً حَرَكِيَّةً أَكْبَرَ، وَالدَّلِيلُ أَنَّ تَأْثِيرَهَا عَلَى الْجِدَارِ يَكُونُ أَكْثَر.

نَسْتَنْتِجُ مِمَّا سَبَقَ، أَنَّ الطَّاقَةَ الْحَرَكِيَّةَ لِلْجِسْمِ الْمُتَحَرِّكِ تَعْتَمِدُ عَلَى كُثْلَتِهِ، وَتَزْدَادُ بِزِيَادَةِ كُثْلَتِهِ.

➤ تُحَدِّدُ دَائِرَةُ السَّيْرِ قِيودًا عَلَى سُرْعَةِ الْمَرْكَبَاتِ عَلَى الطَّرِيقَاتِ، انْظُرِ الشَّكْلَ (٥-٥).
ناقش زملاءك في أهميّة ذلك.



مَمْنُوعٌ تَجَاوُزُ ٨٠ كِيلُو مِثْرٍ فِي السَّاعَةِ
مَمْنُوعٌ تَجَاوُزُ ٦٠ كِيلُو مِثْرٍ فِي السَّاعَةِ
مَمْنُوعٌ تَجَاوُزُ ٤٠ كِيلُو مِثْرٍ فِي السَّاعَةِ
مَمْنُوعٌ تَجَاوُزُ ١٢٠ كِيلُو مِثْرٍ فِي السَّاعَةِ

الشَّكْلُ (٥-٥): سُرْعَةُ الْمَرْكَبَاتِ عَلَى الطَّرِيقَاتِ حَسَبَ تَحْدِيدِ دَائِرَةِ السَّيْرِ.

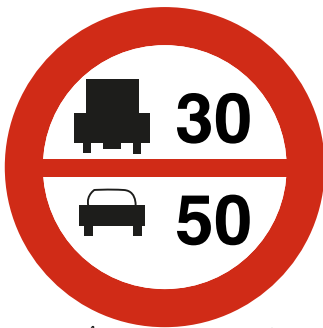
أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

➤ أَعْطِ أَمْثِلَةً عَلَى أَجْسَامٍ تَمْتَلِكُ طَاقَةً حَرَكَيَّةً.

➤ فَسِّرْ مَا يَأْتِي:

أ - إِذَا اضْطَدَمَتْ شَاحِنَةٌ كَبِيرَةٌ بِجِدَارٍ فَإِنَّهَا تَهْدِمُهُ، بَيْنَمَا لَا تَسْتَطِيعُ سَيَّارَةٌ صَغِيرَةٌ تَسِيرُ بِالسَّرْعَةِ نَفْسِهَا هَذِمَ جِدَارٍ مُشَابِهٍ لَهُ.

ب - الْحَادِثُ الَّذِي يَنْجُمُ عَنِ التَّصَادُمِ مَعَ سَيَّارَةٍ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ عَالِيَةٍ، يَكُونُ أَكْثَرَ ضَرَرًا مِنَ الْحَادِثِ الَّذِي يَنْجُمُ عَنِ التَّصَادُمِ مَعَ سَيَّارَةٍ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ قَلِيلَةٍ، وَلَهَا الْكَثَلَةُ نَفْسُهَا.



الشَّكْلُ (٥-٦): السُّؤَالُ الثَّانِي،
الْفِرْعُ (ج).

ج - السَّرْعَةُ الَّتِي تُحَدِّدُهَا دَائِرَةُ السَّيْرِ لِلْسَيَّارَاتِ الْكَبِيرَةِ عَلَى الطَّرِيقَاتِ دَائِمًا، أَقَلُّ مِنَ السَّرْعَةِ لِلْسَيَّارَاتِ الصَّغِيرَةِ، انْظُرِ الشَّكْلَ (٥-٦)، لِمَاذَا؟

ما الأجهزة التي تَسْتَخْدِمُهَا في حَيَاتِكَ؟ إِذَا نَظَرْتَ إِلَى مَنَزْلِكَ فَسَتَجِدُ السَّخَّانَ الشَّمْسِيَّ، وَالْمِرْوَحَةَ، وَالْمِضْبَاحَ، وَالْمِكْوَةَ، وَفُرْنَ الْغَازِ وَغَيْرَهَا، وَهَذِهِ الْأَجْهَزةُ تَعْمَلُ بِالطَّاقَةِ، فَمَا تَحَوُّلاتُ الطَّاقَةِ فِي هَذِهِ الْأَجْهَزةِ؟

تَحَوُّلاتُ الطَّاقَةِ

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ:



تَأْمَلِ الصُّوَرَ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ (٥-٧)، وَحَدِّدْ تَحَوُّلاتِ الطَّاقَةِ فِيهَا، ثُمَّ اْمْلَأِ الْجَدْوَلَ الَّذِي يَلِيهَا:



الشَّكْلُ (٥-٧): أَجْهَزةٌ وَأَدَوَاتٌ تَعْمَلُ بِالطَّاقَةِ.

الأجهزة والأدوات	تحوّلات الطاقة فيها
المِكْوَاةُ	
المِرْوَحَةُ	
فُرْنُ الْغَازِ	
المِصْبَاحُ الكَهْرُبَائِيّ	
السَّخَّانُ الشَّمْسِيّ	

مِنَ الْوَاضِحِ أَنَّنَا لَا نَسْتَخْدِمُ شَكْلًا وَاحِدًا مُحَدَّدًا مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ غَالِبًا، بَلْ تَبَدُّأُ بِشَكْلٍ وَتَتَحَوَّلُ إِلَى آخَرَ، فَعِنْدَ اسْتِخْدَامِ الْمِكْوَاةِ لِكَيِّ الْمَلَابِسِ مَثَلًا، فَإِنَّا نَسْتَخْدِمُ طَاقَةَ كَهْرُبَائِيَّةً، تَتَحَوَّلُ إِلَى طَاقَةِ حَرَارِيَّةٍ فِي الْمِكْوَاةِ، وَفِي فَضْلِ الصَّيْفِ تُسْتَخْدَمُ الْمِرْوَحَةُ الْكَهْرُبَائِيَّةُ الَّتِي تَتَحَوَّلُ فِيهَا الطَّاقَةُ الْكَهْرُبَائِيَّةُ إِلَى طَاقَةِ حَرَكِيَّةٍ، لَكِنْ، مَا مَصْدَرُ الطَّاقَةِ فِي الْغَازِ وَمَا تَحَوَّلَاتُهَا؟ لَا بُدَّ أَنَّكَ عَرَفْتَ أَنَّهُ عِنْدَ احْتِرَاقِ الْغَازِ الْمَوْجُودِ فِي الْفُرْنِ، فَإِنَّ الطَّاقَةَ الْكِيمِيَاءِيَّةَ تَتَحَوَّلُ إِلَى طَاقَةِ حَرَارِيَّةٍ تُسْتَخْدَمُ فِي طَهْيِ الطَّعَامِ، أَمَّا الْمِصْبَاحُ فَيَحَوِّلُ الطَّاقَةَ الْكَهْرُبَائِيَّةَ إِلَى طَاقَةِ ضَوْئِيَّةٍ، بَيْنَمَا يُحَوِّلُ السَّخَّانُ الشَّمْسِيّ الطَّاقَةَ الشَّمْسِيَّةَ إِلَى طَاقَةِ حَرَارِيَّةٍ تُسْتَخْدَمُ فِي تَسْخِينِ الْمَاءِ.

تَوَصَّلْتَ مِنْ الْأَمْثَلَةِ السَّابِقَةِ، إِلَى أَنَّ **الطَّاقَةَ يُمَكِّنُ أَنْ تَتَحَوَّلَ مِنْ شَكْلٍ إِلَى آخَرَ.**

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

❶ قَدْ تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ إِلَى أَكْثَرِ مِنْ شَكْلٍ أَحْيَانًا، فَالطَّاقَةُ الْكِيمِيَاءِيَّةُ الْمُخْتَرَنَةُ فِي الشَّمْعَةِ مَثَلًا تَتَحَوَّلُ إِلَى طَاقَةِ ضَوْئِيَّةٍ وَحَرَارِيَّةٍ. أَعْطِ أَمْثَلَةً أُخْرَى عَلَى ذَلِكَ.

أَقْرَأْ تَعْلَمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

اكتب تحويلات الطاقة في كل صورة من الصور الواردة في الجدول الآتي:

إلى	من	تحويلات الطاقة
		
		
		

افتراض أنك مسؤول في وزارة الطاقة، ما اقتراحاتك للاستفادة من تحويلات الطاقة في خفض كلفة إنتاج الطاقة الكهربائية؟



أَسْتَطِيعُ بَعْدَ دِرَاسَتِي هَذَا الْفَصْلَ، أَنْ:

الرَّقْمُ	المِغْيَارُ	نَعَمْ	لا
١	أَوْضَحَ مَفْهُومَ الطَّاقَةِ.		
٢	أَتَعَرَّفَ بَعْضَ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ.		
٣	أَوْضَحَ الْمَقْصُودَ بِالطَّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ.		
٤	أَسْتَقْصِي الْعَوَامِلَ الَّتِي تَعْتَمِدُ عَلَيْهَا الطَّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ.		
٥	أَسْتَقْصِي تَحَوُّلَاتِ الطَّاقَةِ الْمُخْتَلِفَةِ فِي الْأَجْهَزَةِ الْمُخْتَلِفَةِ.		
٦	أُقَدِّرُ عَظَمَةَ الْخَالِقِ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى، وَأَحْمَدُهُ أَنْ مَنْ عَلَيْنَا بِنِعْمَةِ الطَّاقَةِ.		



صُنْعُ أَنْمُودَجِ تَحَوُّلَاتِ الطَّاقَةِ

هذا الأنموذجُ عِبَارَةٌ عَنْ عَجَلَةٍ تَدُورُ بِطَاقَةِ الْمِيَاهِ السَّاقِطَةِ مِنْ ارْتِفَاعٍ مُعَيَّنٍ فَوْقَ مُسْتَوَى الْعَجَلَةِ، إِذْ يُسْتَفَادُ مِنْ طَاقَةِ الْمِيَاهِ الْمُتَحَرِّكَةِ فِي تَدْوِيرِ الْعَجَلَةِ.

الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

عُلْبَةٌ بِبِلَاسْتِيكِيَّةٍ، قِطْعَةٌ مِنْ بِلَاسْتِيكٍ مُقْوًى، قِطْعَةٌ فَلِينٍ، مِقْصٌّ، عُودٌ شِوَاءٍ.

تَحذِيرٌ: الْخَطَوَاتُ الَّتِي تَتَطَلَّبُ اسْتِخْدَامَ الْمِقْصِّ أَوْ الْمِسْمَارِ نَفَّذُهَا بِمُسَاعَدَةِ شَخْصٍ كَبِيرٍ.

الْإِجْرَاءَاتُ

١- اَعْمَلْ شُقُوقًا دَاخِلَ قِطْعَةِ الْفَلِينِ، بِحَيْثُ تَكُونُ الْمَسَافَاتُ بَيْنَ الشُّقُوقِ مُتَسَاوِيَةً.

٢- قَصِّ أَرْبَعَ قِطَعٍ مُتَسَاوِيَةٍ مِنْ الْبِلَاسْتِيكِ الْمُقْوًى، بِحَيْثُ تَكُونُ أَطْوَالُهَا مُسَاوِيَةً لِطُولِ قِطْعَةِ الْفَلِينِ.

٣- ادْخُلِ الْقِطْعَ دَاخِلَ الشُّقُوقِ وَثَبِّتْهَا جَيِّدًا.

٤- ادْخُلِ عُودَ الشِّوَاءِ بِقِطْعَةِ الْفَلِينِ، وَبِذَلِكَ يُصْبِحُ أَنْمُودَجُكَ جَاهِزًا. انْظُرِ الشَّكْلَ (٥-٨/أ).

٥- ضَعْ الْعَجَلَةَ دَاخِلَ حَوْضٍ وَافْتَحِ الصَّنْبُورَ، وَابْدَأْ

بِصَبِّ الْمَاءِ فَوْقَ الْعَجَلَةِ كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ فِي الشَّكْلِ

(٥-٨/ب). مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَمَا يُلَامِسُ الْمَاءُ

السَّاقِطُ شَفَرَاتِ الْعَجَلَةِ؟ سَتَلَاظِمُ أَنَّ الْعَجَلَةَ بَدَأَتْ بِالدَّوْرَانِ، افْتَحِ الصَّنْبُورَ أَكْثَرَ

وَلَاظِمُ سُرْعَةِ دَوْرَانِ الْعَجَلَةِ. هَلْ تَوْجَدُ عِلَاقَةً بَيْنَ كَمِّيَّةِ الْمَاءِ السَّاقِطِ فَوْقَ الْعَجَلَةِ

الْمَائِيَّةِ وَسُرْعَةِ دَوْرَانِهَا؟ مَا الْعِلَاقَةُ؟ صِفْ تَحَوُّلَاتِ الطَّاقَةِ فِي هَذَا الْأَنْمُودَجِ.



(أ)



(ب)

الشَّكْلُ (٥-٨): أَنْمُودَجُ عَجَلَةٍ مَائِيَّةٍ.

أَسْئَلَةُ الْفَصْلِ

١- وَفَّقْ بَيْنَ مُكَوِّنَاتِ الْعَمُودِ الْأَوَّلِ مِنَ الْجَدْوَلِ، وَمَا يُنَاسِبُهَا مِنْ تَحَوُّلَاتِ الطَّاقَةِ الْمُفِيدَةِ فِي الْعَمُودِ الثَّانِي:

تَحَوُّلَاتُ الطَّاقَةِ	المُكَوِّنَاتُ
طاقة كهربية ← طاقة صوتية	أ - الخلّاط الكهربي.
طاقة كهربية ← طاقة ضوئية	ب - المِكْوَاة.
طاقة كهربية ← طاقة حركية	ج - المِصْبَاح الكهربي.
طاقة كهربية ← طاقة حرارية	د - البَطَّارِيَّةُ الجافة.
طاقة كهربية ← طاقة كيميائية	هـ - الجَرَسُ الكهربي.

٢- اذْكُرِ السَّبَبَ لِكُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

أ - كُلَّمَا زَادَتْ سُرْعَةُ الرِّيحِ، زَادَتْ حَرَكَةُ الْمَرَاوِحِ الْهَوَائِيَّةِ.

ب - نَشَعُرُ بِالذَّفءِ عِنْدَ فَرْكِ الْكَفَّيْنِ بَعْضُهُمَا مَرَّاتٍ عِدَّةً.

٣- حَدِّدِ التَّغْيِيرَ فِي الطَّاقَةِ فِي الْحَالَاتِ الْآتِيَةِ:

أ - شَمْعَةٌ تَشْتَعِلُ.

ب - شَحْنُ بَطَّارِيَّةِ الْهَاتِفِ النَّقَالِ.

ج - تَنَاوُلُ طِفْلِ شَطِيرَةٍ جُبْنَةٍ قَبْلَ ذَهَابِهِ إِلَى الْمَدْرَسَةِ.

د - عَمَلِيَّةُ الْبِنَاءِ الضَّوئِيِّ فِي أَوْرَاقِ النَّبَاتَاتِ الْخَضِرَاءِ.



- تُعَدُّ الطَّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ الْمَصْدَرُ الرَّئِيسَ لِلطَّاقَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ، لِمَاذَا؟
- مَا الْمَصَادِرُ الْأُخْرَى لِلطَّاقَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ؟ وَمَا أَهَمُّ اسْتِخْدَامَاتِهَا؟
- هَلْ جَمِيعُ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ مُتَجَدِّدَةٌ؟ أَمْ أَنَّهُ يُوجَدُ مَصَادِرَ غَيْرُ مُتَجَدِّدَةٍ؟

- الوقود الأحفوري

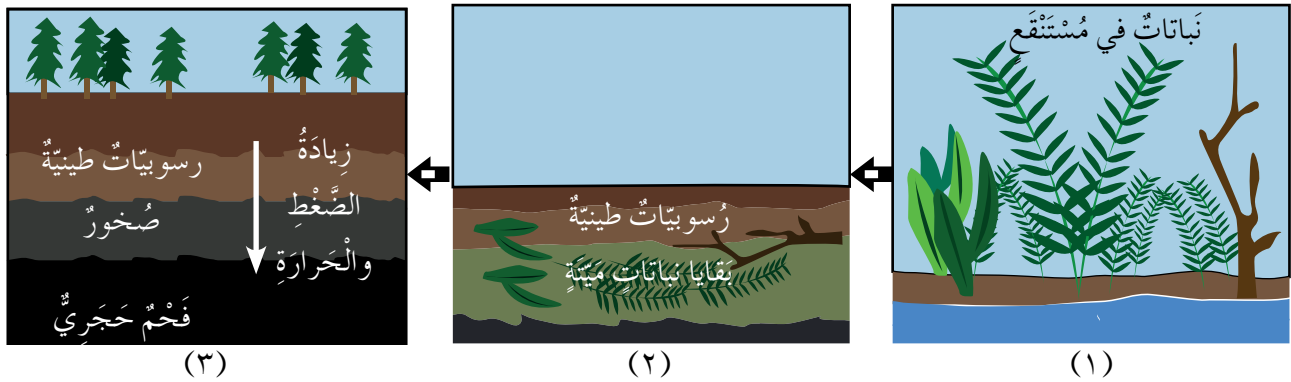
يُعرَّف **الوقود الأحفوري** بأنه موادّ تكونت من تجمّع البقايا العضويّة المكوّنة لبعض الكائنات الحيّة، وتعرّضت إلى حرارة وضغط عالين منذ ملايين السنين. فما أنواع الوقود الأحفوري؟ وكيف تكون كل نوع منه؟

أ - الفحم الحجري: من أنواع الوقود الأحفوريّ الفحم الحجريّ، وقد استخدم قبل مئات السنين في إنتاج الطاقة، وما زال مصدراً أساسياً للطاقة في كثير من دول العالم، فهو يمثل ربع الإنتاج العالمي للطاقة تقريباً، فما أصل الفحم الحجري؟ وكيف تكون؟

استكشف وأفسر: تكون الفحم الحجري



تأمّل الشكل (٥-٩)، ثمّ أجب عن السؤالين الآتيين:



الشكل (٥-٩): مراحل تكون الفحم الحجريّ.

■ ما أصل الفحم الحجريّ؟

■ ماذا يحدث إذا استمرّ تراكم الرسوبيات فوق بقايا النباتات في المرحلة (٣)؟

الفحم الحجري مادة صلبة سوداء اللون، تتكوّن بشكل رئيس من عنصر الكربون، ويعود أصله إلى نباتات عاشت قبل ملايين السنين في المستنقعات، ودُفنت بعد موتها تحت الرسوبيات الطينية بعيداً عن عوامل التحلل، ومع مرور الزمن زاد الضغط والحرارة عليها، فما السبب؟ والإلام أدى تراكم كمّيات كبيرة من الرسوبيات فوق بقايا النباتات؟ لعلك تستنتج أنّ ذلك ساعد على تحوّل بقايا النباتات إلى فحم حجريّ. وللفحم الحجريّ استخدامات كثيرة في حياتنا، إذ تُصنع منه بعض الأسمدة والأدوية والمواد البلاستيكية، وهو وقود للسفن ووسائل النقل أيضاً. ويُستخرج الفحم الحجريّ عن طريق حفر نفق في الأرض باستخدام آلات حفر خاصّة.

أطور معرفتي

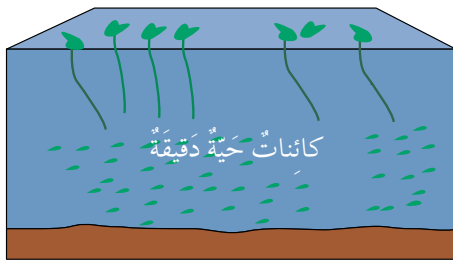
لاستخدام الفحم الحجريّ إيجابيات وسلبيات. حاور زملاءك في إيجابيات استخدامه وسلبياته.

أقوم تعلّمي وأتأمل فيه

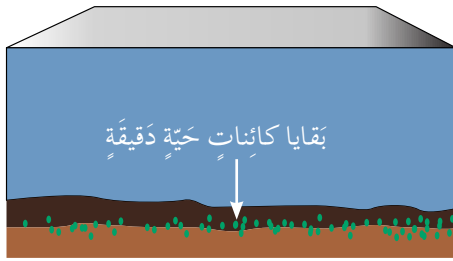
- ◀ لماذا يظهر الفحم الحجريّ باللون الأسود؟
- ◀ صف مراحل تكوّن الفحم الحجريّ.

ب - النّفط والغاز الطّبيعيّ: النّفط والغاز الطّبيعيّ من المّصادر المّهّمة للطّاقة في حياتنا، إذ يّعتمدُ الاستهلاكُ العالَميُّ للطّاقة بشكّل كبيرٍ عليهما، ويدخلان في إنتاج آلاف المّوادّ التي نستخدمها في حياتنا، فكيف تكوّن كلّ من النّفط والغاز الطّبيعيّ؟ وما استخداماتهما؟

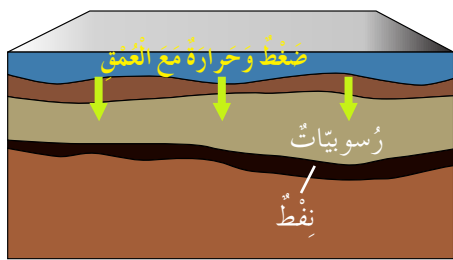
أستكشف وأفسّر: تكوّن النّفط والغاز الطّبيعيّ



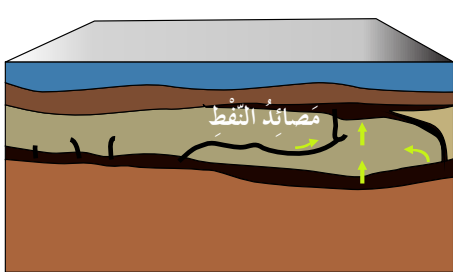
(١)



(٢)



(٣)



(٤)

يُمثّل الشّكل (٥-١٠) مراحِل تكوّن النّفط، ادْرُسْهُ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الأَسْئَلَةِ الآتِيَةِ:

■ أَيْنَ كَانَتْ تَعِيشُ الكائناتُ الحَيّةُ الدّقيقةُ قَبْلَ ملايين السّنين؟

■ ماذا يَحْدُثُ لِبَقايا الكائناتِ الحَيّةِ الدّقيقةِ بَعْدَ مَوْتِها في المَرَحَلَةِ (٢)؟

■ صِفْ ما حَدَثَ نَتِيجَةَ تراكُمِ كمّيّاتٍ كبيرةٍ مِنَ الرّسوبيّاتِ فَوْقَ بَقايا الكائناتِ الحَيّةِ الدّقيقةِ في المَرَحَلَةِ (٣).

■ ما أَهمّيّةُ مَصائدِ النّفطِ (مَصِيدَةِ النّفطِ هي تَرتِيبُ صَخريٍّ يَمْنَعُ حَرَكََةَ النّفطِ)؟ وَلِمَاذَا تُسَمَّى بِهَذَا الأَسمِ مِنْ وَجْهَةِ نَظَرِكَ؟

الشّكل (٥-١٠): مراحِلُ تَكوّنِ النّفطِ.



الشَّكْلُ (١١-٥): النَّفْطُ سَائِلُ أَسْوَدُ لَزِجٌ.

النَّفْطُ سَائِلُ أَسْوَدُ اللَّوْنِ لَزِجٌ، لَاحِظِ الشَّكْلَ (١١-٥)، لَهُ رَائِحَةٌ كَرِيهَةٌ، تَكُونُ مِنْ كَائِنَاتٍ حَيَّةٍ دَقِيقَةٍ كَانَتْ تَعِيشُ قَبْلَ مَلَايِينِ السِّنِينَ فِي مِيَاهِ الْبَحْرِ، ثُمَّ مَاتَتْ وَتَجَمَّعَتْ بَقَايَا هَذِهِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الدَّقِيقَةِ فِي قَاعِ الْبَحْرِ، وَاخْتَلَطَتْ مَعَ الرُّسُوبِيَّاتِ. وَمَعَ مُرُورِ الزَّمَنِ، زَادَ تَرَاكُمُ الرُّسُوبِيَّاتِ فَوْقَهَا، فَزَادَتِ الْحَرَارَةُ وَالضَّغْطُ عَلَيْهَا، فَتَحَوَّلَتْ بَقَايَا هَذِهِ الْعَوَالِقِ إِلَى نَفْطٍ.

يُعَدُّ **الْغَازُ الطَّبِيعِيُّ** أَحَدَ أَنْوَاعِ الْوُقُودِ الْأُخْفُورِيِّ وَهُوَ مَزِيجٌ مِنْ غَازَاتٍ عِدَّةٍ قَابِلَةٍ لِلْإِشْتِعَالِ، وَيُوجَدُ فِي الصُّخُورِ مَعَ النَّفْطِ غَالِبًا، وَهَذَا يَدُلُّ عَلَى أَنَّ أَصْلَ الْغَازِ الطَّبِيعِيِّ وَطَرِيقَةَ تَكُونِهِ تُشَبِّهُ أَصْلَ النَّفْطِ وَطَرِيقَةَ تَكُونِهِ، وَقَدْ يُوجَدُ الْغَازُ الطَّبِيعِيُّ فِي حَالَةٍ مُنْفَرَدَةٍ، عِنْدَمَا يَزِيدُ الضَّغْطُ وَالْحَرَارَةُ عَلَى الصُّخُورِ الَّتِي تُشَكِّلُ النَّفْطَ، فَيَتَحَوَّلُ النَّفْطُ السَّائِلُ إِلَى غَازٍ طَّبِيعِيٍّ. وَنَسْتَخْدِمُ النَّفْطَ وَالْغَازَ الطَّبِيعِيَّ فِي مَجَالَاتٍ كَثِيرَةٍ فِي حَيَاتِنَا، فَمَا أَهَمُّ هَذِهِ الْأَسْتِخْدَامَاتِ؟

أَسْتَكْشِفُ وَأُفَسِّرُ: اسْتِخْدَامَاتُ النَّفْطِ وَالْغَازِ الطَّبِيعِيِّ



تَأَمَّلِ الصُّورَ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ (١٢-٥)، ثُمَّ اذْكُرْ أَهَمَّ اسْتِخْدَامَاتِ النَّفْطِ وَالْغَازِ الطَّبِيعِيِّ.



(ب)



(أ)



(د)



(جـ)



(هـ)

الشكل (٥-١٢): بعض استخدامات النفط والغاز الطبيعي.

لاحظت أن النفط والغاز الطبيعي يُستخدمان وقودًا للطائرات والسيارات والآلات، ووقودًا لتوليد الكهرباء أيضًا، ويُستخدم النفط في صناعة البلاستيك والدهانات والأدوية.

أطور معرفتي

النفط مخلوط سائل يتكون من موادّ عدّة. بالتعاون مع زملائك، اذكر بعض مشتقات النفط التي تُستخدم في حياتنا اليومية.

- ◀ لَخَصْ مَرَا حِلَ تَكُونِ النَّفْطِ.
- ◀ عَدَّدْ أَهَمَّ اسْتِخْدَامَاتِ النَّفْطِ وَالْغَازِ الطَّبِيعِيِّ.
- ◀ يُوصَفُ الْوَقُودُ الْأُخْفُورِيُّ بِأَنْوَاعِهِ الْمُخْتَلِفَةِ بِأَنَّهُ مِنْ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ. لِمَاذَا؟
- ◀ هَلْ تَتَوَقَّعُ أَنْ تَكُونَ الْغَازَاتُ، النَّاتِجَةُ عَنْ حَرْقِ الْوَقُودِ الْأُخْفُورِيِّ بِأَنْوَاعِهِ الْمُخْتَلِفَةِ، ضَارَّةً بِالْبِئَةِ أَمْ مُفِيدَةً؟ وَلِمَاذَا؟ قَدِّمْ أَمْثَلَةً تُؤَكِّدُ بِهَا إِجَابَتَكَ.

مَصَادِرُ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ

٢

ثَانِيَا

يَنْجُمُ عَنْ احْتِرَاقِ الْوَقُودِ الْأُخْفُورِيِّ مَوَادُّ مُلَوِّثَةٌ لِلْبِئَةِ، مِثْلُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَثَانِي أُكْسِيدِ النِّيتْرُوجِينِ، وَقَدْ أَدَّى اسْتِخْدَامُ الْإِنْسَانِ الْمُسْتَمِرُّ لِمَصَادِرِ الطَّاقَةِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ، إِلَى مُوَاجَهَةِ مُشْكَلَةٍ نَفَادِهَا فِي وَقْتٍ قَرِيبٍ؛ لِذَلِكَ لَجَأَ الْعُلَمَاءُ إِلَى الْبَحْثِ عَنْ مَصَادِرٍ أُخْرَى لِلطَّاقَةِ. فَمَا هَذِهِ الْمَصَادِرُ؟ وَكَيْفَ يَجْرِي اسْتِخْدَامُهَا؟

١- الطَّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ

تُعَدُّ الشَّمْسُ مَصْدَرًا رَئِيسًا لِلطَّاقَةِ لِجَمِيعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ عَلَى الْأَرْضِ، فَالنباتاتُ وَعَدَدٌ مِنَ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الْأُخْرَى تُخَزِّنُ طَاقَةَ الشَّمْسِ عَنْ طَرِيقِ عَمَلِيَّةِ الْبِنَاءِ الضَّوِّيِّ؛ إِذْ تَأْخُذُ غَازَ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ وَالْمَاءِ وَبُجُودِ ضَوْءِ الشَّمْسِ تُحَوِّلُهَا إِلَى غِذَاءٍ، وَالْغِذَاءُ مُخَزَّنٌ لِلطَّاقَةِ. تَسْتَفِيدُ بَقِيَّةُ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ مِنَ الطَّاقَةِ عَنْ طَرِيقِ الْغِذَاءِ، إِذْ تُحَرِّرُ الطَّاقَةَ لِلِاسْتِفَادَةِ

منها، بِوَاسِطَةِ عَمَلِيَّةِ **التَّنْفُسِ** الَّتِي تَتَضَمَّنُ حَرْقَ الْغِذَاءِ وَإِعَادَةَ الْمَاءِ وَغَازِ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ إِلَى الْجَوِّ.

وَفِي ضَوْءِ الْأَهْتِمَامِ بِمَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ تَمَّ التَّوَجُّهُ إِلَى تَصْنِيعِ **الْخَلَايا الشَّمْسِيَّةِ**، الَّتِي تُحَوِّلُ الطَّاقَةَ الشَّمْسِيَّةَ إِلَى طَاقَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ، وَتُخَزَّنُ هَذِهِ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ فِي بَطَّارِيَاتٍ خَاصَّةٍ لاسْتِخْدَامِهَا أَثْنَاءَ غِيَابِ الشَّمْسِ، فَمَا مَجَالَاتُ اسْتِخْدَامِ الْخَلَايا الشَّمْسِيَّةِ؟

أَسْتَكَشِفُ وَأَفْسِّرُ: اسْتِخْدَامَاتُ الْخَلَايا الشَّمْسِيَّةِ



لَا حَظَّ الشَّكْلِ (١٣-٥) الَّذِي يُمَثِّلُ بَعْضَ اسْتِخْدَامَاتِ الْخَلَايا الشَّمْسِيَّةِ، ثُمَّ عَدَّدَ هَذِهِ الِاسْتِخْدَامَاتِ.



(ب)



(أ)



(د)



(ج)

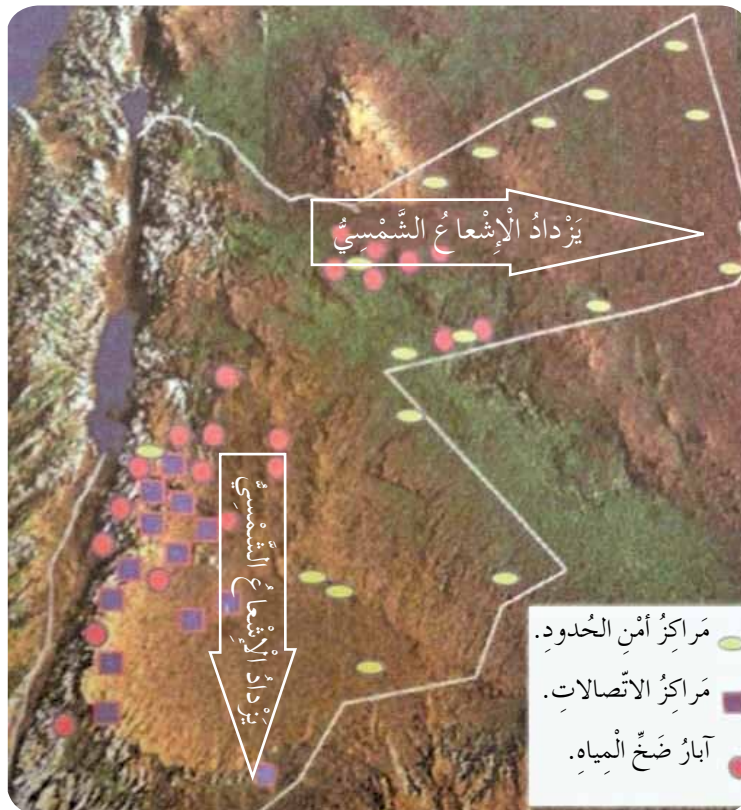
الشَّكْلُ (١٣-٥): بَعْضُ اسْتِخْدَامَاتِ الْخَلَايا الشَّمْسِيَّةِ.

يُستفاد من الخلايا الشمسية في مجالات كثيرة، منها: ضخ المياه من الآبار، وتزويد البيوت بالطاقة الكهربائية والحرارية من أجل التدفئة، وإنارة البيوت والطرق، بالإضافة إلى وجود سيارات تعمل باستخدام الخلايا الشمسية.

تهدف الاستراتيجية الوطنية للطاقة في الأردن إلى الوصول في عام (٢٠٢٠)م إلى أن يكون (١٠٪) من الطاقة المستخدمة طاقة متجددة، منها (٤,٣٪) طاقة شمسية، و(٦,٦٪) طاقة رياح. فما أوجه الاستفادة من الطاقة الشمسية في الأردن؟ وما المناطق الملائمة لاستغلال الطاقة الشمسية بشكل أكثر؟

أستكشف وأفسر: توزيع الخلايا الشمسية في الأردن

يبيّن الشكل (٥-١٤) اتجاه زيادة الإشعاع الشمسي، وأماكن توزيع الخلايا الشمسية في الأردن، ادرسه ثم أجب عن السؤالين الآتيين:



الشكل (٥-١٤): أماكن توزيع الخلايا الشمسية في الأردن.

- لماذا تكثر الخلايا الشمسية في الجهة الجنوبية والشرقية من الأردن؟
- ما أهم استخدامات الخلايا الشمسية في الأردن؟

توصّلت إلى أنّ المناطق التي تقع جنوب الأردن وشرقها، تستقبل أعلى نسبة من الطاقة الشمسية مقارنةً بباقي المناطق؛ لذا زاد الاهتمام باستخدام الخلايا الشمسية في هذه المناطق.

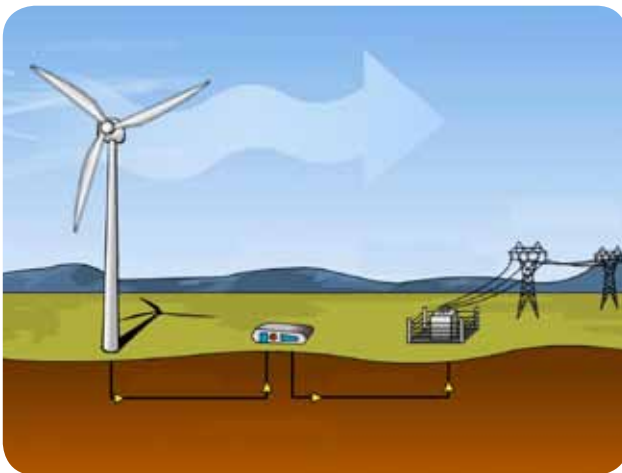
٢- طاقة الرياح

لجأ الإنسان منذ قديم الزمان إلى استغلال طاقة الرياح في إنجاز أعماله. ما أوجه الاستفادة من طاقة الرياح؟ وما المناطق الملائمة لاستغلال طاقة الرياح في الأردن بشكل أكبر؟

استكشف وأفسر: استخدامات طاقة الرياح



لاحظ الشكل (٥-١) الذي يمثّل استخدامات طاقة الرياح، ثمّ اذكر هذه الاستخدامات.



(ب)



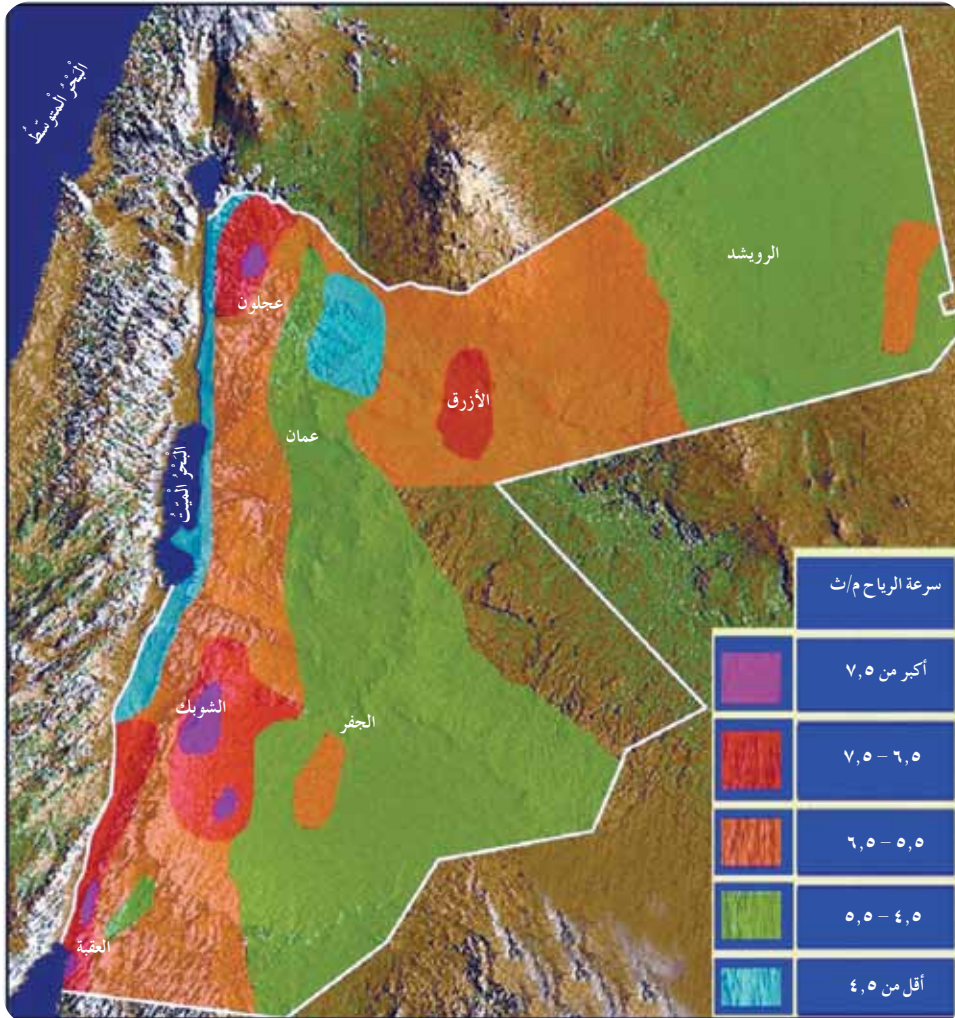
(أ)

الشكل (٥-١): بعض استخدامات طاقة الرياح.

مِنْ اسْتِخْدَامَاتِ طَاقَةِ الرِّيحِ تَحْرِيكُ السُّفُنِ الشَّرَاعِيَّةِ، وَتُسْتَحْدَمُ حَدِيثًا طَاقَةُ الرِّيحِ لِتَوْلِيدِ الطَّاقَةِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ الَّتِي تُضِيءُ الْمَنَازِلَ وَالْمَوَانِيءَ الْبَحْرِيَّةَ، إِذْ تُوصَلُ الْمَرَاوِحُ الْهَوَائِيَّةُ الْمُتَحَرِّكَةُ بِمَوَلِّدَاتٍ تُنتِجُ الطَّاقَةَ الْكَهْرُبَائِيَّةَ. وَلَكِنْ، هَلْ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُ طَاقَةِ الرِّيحِ فِي الْأُرْدُنِّ؟ وَعَلَامَ يَعْتَمَدُ ذَلِكَ؟

أَسْتَكَشِفُ وَأَفَسِّرُ: مُتَوَسِّطُ سُرْعَةِ الرِّيحِ فِي مَنَاطِقَ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْأُرْدُنِّ

يُمَثِّلُ الشَّكْلُ (٥-١٦) مُتَوَسِّطَ سُرْعَةِ الرِّيحِ فِي مَنَاطِقَ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْأُرْدُنِّ، ادرُسْهُ وَأَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٥-١٦): مُتَوَسِّطُ سُرْعَةِ الرِّيحِ فِي مَنَاطِقَ الْأُرْدُنِّ (م/ث).

■ ما مُتَوَسِّطُ سُرْعَةِ الرِّيحِ فِي الْمَنَاطِقِ الْآتِيَةِ: الْأَزْرَقِ، حَوْفاً (تَقَعُ فِي مُحَافَظَةِ إِرْبِدَ)، الرُّوَيْشِدِ، الْكَرَكِ؟

■ لِمَاذَا يُعَدُّ مَوْقِعُ الشُّوبِكِ مُنَاسِبًا لِتَوْلِيدِ الطَّاقَةِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ مِنْ طَاقَةِ الرِّيحِ؟

■ هَلْ يُمَكِّنُ تَوْلِيدُ طَاقَةِ الرِّيحِ فِي مَنَاطِقِ سَكْنِكَ؟ لِمَاذَا؟ كَيْفَ تَحَقَّقَتْ مِنْ ذَلِكَ؟

اسْتَعِنِ بِالشَّكْلِ (٥-١٦)، وَلاَحِظِ الصُّورَةَ فِي الشَّكْلِ (٥-١٧)، الَّتِي تُظْهِرُ مَكَانَ وُجُودِ مَرَاوِحِ هَوَائِيَّةٍ فِي مَنَاطِقِ الطَّفِيلَةِ، وَتَتَكَوَّنُ مِنْ (٣٨) مِرْوَحَةٍ هَوَائِيَّةٍ، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الْآتِيَةِ:

■ لِمَاذَا اخْتِيرَتِ الطَّفِيلَةُ لِإِقَامَةِ أَوَّلِ مَشْرُوعِ لاسْتِخْدَامِ الرِّيحِ فِي الْأُرْدُنِّ وَفِي الْإِقْلِيمِ؟

■ مَا تَحَوَّلَاتُ الطَّاقَةِ النَّاتِجَةِ عَنْ حَرَكَةِ هَذِهِ الْمَرَاوِحِ؟

■ مَا أَهْمِيَّةُ هَذَا الْمَشْرُوعِ لِقِطَاعِ الطَّاقَةِ وَالْبِيئَةِ؟



الشَّكْلُ (٥-١٧): مَكَانُ وُجُودِ الْمَرَاوِحِ الْهَوَائِيَّةِ فِي الطَّفِيلَةِ.

يَهْدَفُ مَشْرُوعُ اسْتِخْدَامِ طَاقَةِ الرِّيحِ فِي الطَّفِيلَةِ إِلَى إِيجَادِ حُلُولٍ فَاعِلَةٍ لِمُشْكِلَةِ الطَّاقَةِ الَّتِي يُعَانِي مِنْهَا الْأُرْدُنُّ، وَسَيُنتِجُ هَذَا الْمَشْرُوعُ الطَّاقَةَ الْكَهْرُبَائِيَّةَ مِنْ طَاقَةِ الرِّيحِ مِنْ دُونِ أَيِّ ضَرَرٍ بِالْبِيئَةِ.

٣- الطّاقة المائيّة

يُمْكِنُ الاسْتِفَادَةُ مِنْ حَرَكَةِ الْمِيَاهِ الْجَارِيَةِ أَوْ الْمِيَاهِ السَّاقِطَةِ مِنْ أَعَالِي السُّدُودِ فِي تَوْلِيدِ الطَّاقَةِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ، وَهِيَ مِنْ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ، وَتُسَمَّى أَيْضًا الطَّاقَةُ الْكَهْرُومَائِيَّةُ. فَمَا خَصَائِصُ هَذَا النَّوْعِ مِنَ الطَّاقَةِ؟

الطّاقة المائيّة

أَسْتَكْشِفُ وَأَفْسِّرُ:



انْظُرِ الشَّكْلَ (١٨-٥)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (١٨-٥): سَدٌّ يُنتِجُ طاقَةً مائيّةً.

- ما نَوْعُ الطَّاقَةِ الَّتِي يَمْتَلِكُهَا الْمَاءُ السَّاقِطُ مِنْ أَعْلَى السَّدِّ؟ وَهَلْ يُمَكِّنُ تَحْوِيلُ هَذِهِ الطَّاقَةِ إِلَى طاقَةٍ كَهْرُبَائِيَّةٍ؟
- ما مُمَيِّزَاتُ هَذَا النَّوْعِ مِنَ الطَّاقَةِ مِنْ حَيْثُ: التَّكَالِيفُ، وَآثَرُهَا فِي الْبِيئَةِ؟

عَنْدَمَا يَسْقُطُ الْمَاءُ مِنْ أَعْلَى السَّدِّ فَإِنَّهُ يُحَرِّكُ (توربينات) مَوْصُولَةً بِمُولِدَاتٍ كَهْرُبَايَّةَةٍ، فَتُنْتِجُ طَاقَةً كَهْرُبَايَّةَةً ذَاتَ تَكَالِيفٍ قَلِيلَةٍ. عِلْمًا بِأَنَّ تَوْلِيدَ الطَّاقَةِ مِنَ الْمِيَاهِ لَا يُؤَدِّي إِلَى تَلَوُّثِ الْبَيْئَةِ، وَهِيَ مَصْدَرُ طَاقَةٍ قَابِلٍ لِلتَّجَدُّدِ.

التَّورْبِينُ: جِهَازٌ ذُو عُضْوٍ دَوَّارٍ، يُدِيرُهُ سَائِلٌ أَوْ غَازٌ مُتَحَرِّكٌ، مِثْلُ الْمَاءِ وَالْبَخَارِ وَالْغَازِ وَالْهَوَاءِ، يُغَيِّرُ التَّورْبِينُ الطَّاقَةَ الْحَرَكِيَّةَ لِسَائِلِ مَا إِلَى نَوْعٍ خَاصٍّ مِنَ الطَّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ، وَهِيَ طَاقَةُ الدَّوْرَانِ الَّتِي تُسْتَخْدَمُ لِتَحْرِيكِ الْآلَاتِ.

يَحْتَاجُ نِظَامُ تَوْلِيدِ الْكَهْرُبَاءِ مِنَ الْمِيَاهِ إِلَى مَصْدَرٍ دَائِمٍ لِلْمِيَاهِ الْجَارِيَةِ مِثْلَ الْجَدْوَلِ أَوْ النَّهْرِ. وَيُمْكِنُ لِلْمِيَاهِ أَنْ تُوَلِّدَ الطَّاقَةَ بِشَكْلِ مُسْتَمِرٍّ وَمُتَوَاصِلٍ، بِمُعْدَلٍ (٢٤) سَاعَةً فِي الْيَوْمِ.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

➤ اقْتَرِحْ خُطَّةَ مَشْرُوعٍ يَهْدَفُ إِلَى خَفْضِ قِيَمَةِ الْإِنْفَاقِ الْمُدْرَسِيِّ السَّنَوِيِّ، الَّلَازِمِ لِتَغْطِيَةِ فَاتُورَةِ الْكَهْرُبَاءِ وَالتَّدْفِئَةِ.

أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- مَا وَظِيفَةُ الْخَلِيَّةِ الشَّمْسِيَّةِ؟
- لِمَاذَا يُفَضَّلُ اخْتِيَارُ مَوَاقِعِ مَحَطَّاتِ طَاقَةِ الرِّيحِ بَعِيدًا عَنِ السُّكَّانِ؟
- تَخَيَّلْ أَنَّكَ تَعِيشُ فِي مَنَاطِقَةٍ نَائِيَةٍ فِي الصَّحْرَاءِ الْأُرْدُنِيَّةِ، فَمَاذَا تَقْتَرِحُ عَلَى أَهْلِ مَنَاطِقَتِكَ لِلْحُصُولِ عَلَى طَاقَةِ كَهْرُبَايَّةٍ تُسَاعِدُهُمْ عَلَى أُمُورِ حَيَاتِهِمْ؟

◀ اكْمِلِ الْجَدُولَ الْآتِي:

نَوْعُ مَصْدَرِ الطَّاقَةِ	الْإِجَابِيَّاتُ	السَّلْبِيَّاتُ
الْفَحْمُ الْحَجَرِيُّ	سُهولة التَّحْقِيلِ	.....
النَّفْطُ	.....	طاقة غير مُتَجَدِّدة
الشَّمْسُ	.....	.....
الرِّيحُ	.....	.....
الماءُ	الطَّاقَةُ النَّاتِجَةُ مِنْهُ لَا تَلَوُّثُ الْبِيئَةَ	.....

تَرْشِيدُ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ



ثالثاً

يَعْمَلُ خَالِدٌ فِي عَمَّانَ، وَيَمْتَلِكُ بَيْتًا وَسَيَّارَةً ذَاتَ مُحَرِّكٍ كَبِيرٍ، وَلَدَيْهِ أَجْهَزَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ مُتَنَوِّعَةٌ، وَتَبْلُغُ قِيَمَةُ مَصْرُوفَاتِهِ الشَّهْرِيَّةِ عَلَى الطَّاقَةِ (٢٥٠) دِينَارًا، أَمَّا شَقِيقُهُ مُحَمَّدٌ فَيَعْمَلُ فِي عَمَّانَ، وَيَمْتَلِكُ بَيْتًا وَسَيَّارَةً ذَاتَ مُحَرِّكٍ صَغِيرٍ وَأَجْهَزَةً كَهْرَبَائِيَّةً مُشَابِهَةً لِشَقِيقِهِ، وَلَكِنَّ قِيَمَةَ مَصْرُوفَاتِهِ الشَّهْرِيَّةِ عَلَى الطَّاقَةِ تَبْلُغُ (١٠٠) دِينَارٍ.

بِنَاءً عَلَى قِرَاءَتِكَ السَّابِقَةِ، اقْتَرِحْ سُؤْلاً أَوْ عِدَّةَ أَسْئَلَةٍ أَثَارَتْ اهْتِمَامَكَ، وَدَوِّنْهَا فِي دَفْتَرِكَ.

قَدْ يَتَبَادَرُ إِلَى ذِهْنِكَ السُّؤَالُ الْآتِي: مَا السُّلُوكَاتُ الَّتِي اسْتَخْدَمَهَا مُحَمَّدٌ لِكَيْ يَكُونَ مَصْرُوفُهُ الشَّهْرِيُّ عَلَى الطَّاقَةِ أَقَلَّ مِنْ مَصْرُوفِ أَخِيهِ؟ لِلْإِجَابَةِ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ ادْرُسِ السُّلُوكَاتِ الْوَارِدَةَ فِي النَّشَاطِ الْآتِي، وَحَدِّدْ أَيُّهَا يُسَاعِدُ عَلَى تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ.



حَدَّدِ السُّلُوكَ الَّذِي يُسَاعِدُ عَلَى تَرْشِيدِ اسْتِهَاكِ الطَّاقَةِ، وَالسُّلُوكَ الَّذِي لَا يُسَاعِدُ عَلَى ذَلِكَ، فِي سُلُوكَاتِ اسْتِخْدَامِ الطَّاقَةِ الْآتِيَةِ:

الرَّقْمُ	السُّلُوكُ	يُسَاعِدُ	لَا يُسَاعِدُ
١	إِضَاءَةُ جَمِيعِ مَصَابِيحِ الْمَنْزِلِ لَيْلًا.		
٢	تَرْكُ الْمَصَابِيحِ مُضَاءَةً خِلَالَ النَّهَارِ.		
٣	تَرْكُ مُكَيِّفِ الْهَوَاءِ يَعْمَلُ فِي الْمَنْزِلِ بَعْدَ مُغَادَرَةِ سُكَّانِهِ.		
٤	اسْتِخْدَامُ السَّخَّانِ الشَّمْسِيِّ بَدَلًا مِنَ السَّخَّانِ الْكَهْرِبَائِيِّ لِتَسْحِينِ الْمِيَاهِ.		
٥	الذَّهَابُ لِلْعَمَلِ بِرُكُوبِ حَافِلَةِ النَّقْلِ الْعَامِّ بَدَلًا مِنَ السَّيَّارَةِ الْخَاصَّةِ.		
٦	غَلْقُ بَابِ الثَّلَاجَةِ بَعْدَ اسْتِخْدَامِهَا مُبَاشَرَةً.		
٧	تَجْمِيعُ الْمَلَابِسِ الَّتِي تَحْتَاجُ إِلَى غَسِيلٍ، وَغَسْلُهَا مَرَّةً وَاحِدَةً.		
٨	بَيْعُ سَيَّارَةٍ اقْتِصَادِيَّةٍ ذَاتِ الْمُحَرِّكِ الْمُنَاسِبِ وَشِرَاءُ سَيَّارَةٍ حَجْمُهَا كَبِيرٌ وَمُحَرِّكُهَا كَبِيرٌ جَدًّا.		
٩	اسْتِخْدَامُ السَّيَّارَةِ يَوْمِيًّا لِلْوُصُولِ إِلَى مَسْجِدِ الْحَيِّ الَّذِي يَبْعُدُ عَنِ الْمَنْزِلِ (١٠٠) مِثْرًا.		

مُعْظَمُ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْأُخْفُورِيَّةِ الَّتِي نَسْتَخْدِمُهَا سَتَنْفَدُ بَعْدَ فِتْرَةٍ لَيْسَتْ بَعِيدَةً، وَمِنْ الصَّعْبِ تَعْوِيضُهَا، لِذَا يَجِبُ أَلَّا نُسْرِفَ فِي اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ الَّتِي نَحْصُلُ عَلَيْهَا مِنْ حَرِّقِ الْوَقُودِ الْأُخْفُورِيِّ بِأَنْوَاعِهِ الْمُخْتَلِفَةِ، أَوِ الَّتِي نَحْصُلُ عَلَيْهَا مِنَ الطَّاقَةِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ، وَلَقَدْ أَمَرَنَا اللَّهُ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى بِعَدَمِ الْإِسْرَافِ وَالتَّبْذِيرِ فِي كُلِّ شَيْءٍ. قَالَ اللَّهُ تَعَالَى:

﴿وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ﴾ (سورة الأعراف، الآية ٣١).

وَيَجِبُ عَلَيْنَا أَنْ نُرَكِّزَ مُسْتَقْبَلًا عَلَى اسْتِثْمَارِ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ، مِثْلَ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ وَطَاقَةِ الرِّيحِ وَطَاقَةِ الْمِيَاهِ الْجَارِيَةِ وَغَيْرِهَا.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

➤ اِبْحَثْ فِي تَجَارِبِ بَعْضِ الدُّوَلِ فِي كَيْفِيَّةِ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ، وَاغْرِضْهَا عَلَى مَعْلَمِكَ وَزُمَلَائِكَ.

أَقُومُ تَعَلُّمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

◀ تَخَيَّلْ أَنَّكَ مُسْتَشَارٌ لَشُؤُونِ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ فِي الْأُرْدُنِّ، اكْتُبْ عَدَدًا مِنَ الرِّسَائِلِ الْإِعْلَامِيَّةِ الْمُخْتَصَرَةِ لِتَثْقِيفِ الْمُجْتَمَعِ بِأَهْمِيَّةِ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ.



أَسْتَطِيعُ بَعْدَ دِرَاسَتِي هَذَا الْفَصْلَ، أَنْ:

الرَّقْمُ	الْمِغْيَارُ	نَعَمْ	لا
١	أُعَرِّفَ الْوُقُودَ الْأُخْفُورِيَّ.		
٢	أُمَيِّزَ بَيْنَ مَفْهُومِ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ وَغَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ.		
٣	أُعَدِّدَ اسْتِخْدَامَاتِ الْوُقُودِ الْأُخْفُورِيَّ فِي الْحَيَاةِ.		
٤	أُقَارِنَ بَيْنَ أَنْوَاعِ الْوُقُودِ الْأُخْفُورِيَّ مِنْ حَيْثُ: الْأَصْلُ، وَطَرِيقَةُ التَّكُونِ.		
٥	أُحَدِّدَ الْمَوَاقِعَ الْمُنَاسِبَةَ فِي الْأَرْضِ لِسِتْغَالِ كُلِّ مِنْ طَاقَةِ الرِّيحِ وَالطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ.		
٦	أُقَارِنَ بَيْنَ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ وَغَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ مِنْ حَيْثُ: إِمْكَانِيَّةُ النِّفَادِ، وَتَلَوُّثُ الْبِيئَةِ.		
٧	أُعَيِّ أَهْمِيَّةَ تَعَدُّدِ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ فِي الْحَيَاةِ.		
٨	أُقَتْرِحَ طَرَائِقَ لِلتَّخْفِيلِ مِنْ اسْتِخْدَامِ مُشْتَقَّاتِ النَّفْطِ.		
٩	أُقَدِّرَ عَظَمَةَ الْخَالِقِ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى وَأَحْمَدُهُ أَنْ مَنْ عَلَيْنَا بِنِعْمَةِ الطَّاقَةِ.		
١٠	أُعَيِّ أَهْمِيَّةَ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ وَالْمُحَافَظَةِ عَلَى مَصَادِرِهَا الْمُتَنَوِّعَةِ.		



الجاثروفا ... ذهب الصّخراء

تُوجد نباتاتٌ مُختلفةٌ لا تُؤكلُ لأنّ ثمارها سامّةٌ مثلُ **الجاثروفا**، انظر الشكل (١٩-٥)، لكنّ ثمارَ الجاثروفا مُفيدةٌ، إذ تحتوي على نسبةٍ عاليةٍ من الزيت، إضافةً إلى أنّها لا تتطلّب عنايةً خاصّةً، إذ تنمو الجاثروفا في التربة الفقيرة التي قد لا تكون مناسبةً لزراعة المحاصيل الغذائية.

تحتوي بذورُ الجاثروفا على زيتٍ بنسبةٍ (٣٠ - ٣٥)٪، وهو زيتٌ آمنٌ بيئيًا، ولا يحتوي موادّ عطريّةً أو كبريتًا. وذو خواصّ احتراقٍ مُمتازةٍ، ومُستوى أداءٍ عالٍ، وأقلّ تلويثًا للهواء من وقود الديزل العاديّ بدرجة ملحوظة، إذ يُقلّل من ملوثات الهواء المُتطايرة مثل الجسيمات العالقة وأوّل أكسيد الكربون وسُميّات الهواء.



الشكل (١٩-٥): نباتُ الجاثروفا.

أَسْئَلَةُ الْفَصْلِ

- ١- املأ الفراغ في الجُمْلِ الآتِيَةِ بِالْكَلِمَةِ الْمُنَاسِبَةِ:
- أ - يَعُودُ أَصْلُ الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ إِلَى
- ب - تُحوَّلُ الْخَلَايا الطَّاقَةَ الشَّمْسِيَّةَ إِلَى طَاقَةٍ كَهْرُبَايَّةٍ.
- ج - تُشَبِّهُ طَرِيقَةُ تَكْوُنِ الْغَازِ الطَّبِيعِيِّ طَرِيقَةَ تَكْوُنِ
- د - لَا تُلَوِّثُ مَصَادِرُ الطَّاقَةِ الْبِيئَةَ.
- هـ - الْعُنْصُرُ الْكِيمِيَاءِيُّ الرَّئِيسُ الَّذِي يُكُونُ الْفَحْمَ الْحَجَرِيَّ هُوَ
- و - سَائِلُ أَسْوَدُ اللَّوْنِ لَزِجٌ، وَيُسْتَخْرَجُ مِنْ بَاطِنِ الْأَرْضِ هُوَ
- ٢- فَسِّرْ سَبَبَ كُلِّ مَا يَأْتِي:
- أ - اتَّجَهَ الْعَالَمُ لِلْبَحْثِ عَنْ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ.
- ب - الطَّاقَةُ الشَّمْسِيَّةُ هِيَ الْمَصْدَرُ الرَّئِيسُ لِلطَّاقَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ.
- ٣- لَاحِظِ الشَّكْلَ (٥-٢٠)، ثُمَّ قَارِنْ بَيْنَ الصُّورَتَيْنِ (١) وَ (٢) مِنْ حَيْثُ: مَصْدَرُ الطَّاقَةِ الْمُسْتَخْدَمِ، وَآثَرُ اسْتِخْدَامِهِ فِي الْبِيئَةِ، وَقَابِلِيَّتُهُ لِلنَّفَادِ.



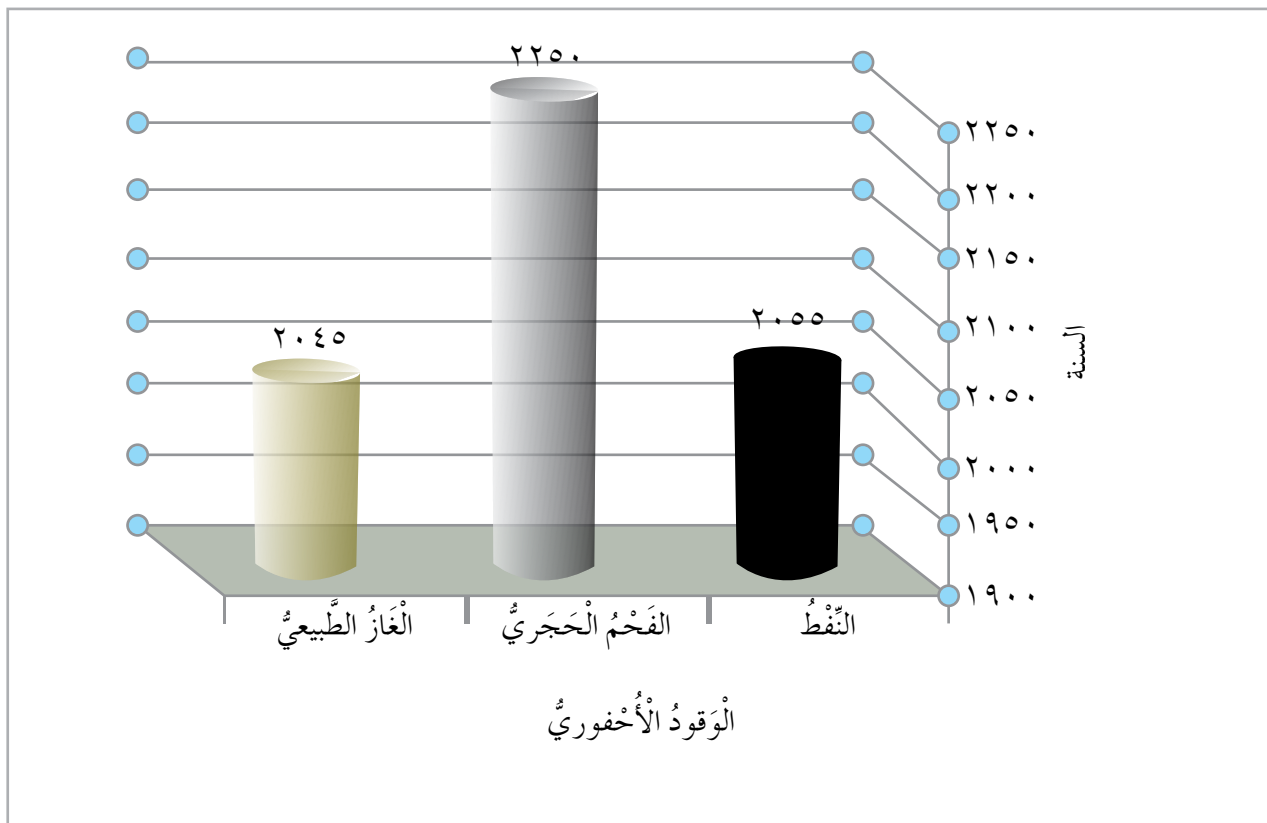
(٢)



(١)

الشَّكْلُ (٥-٢٠): السُّؤَالُ الثَّلَاثُ.

٤- ادرُس الشَّكْلَ (٥-٢١) الَّذِي يُمَثِّلُ الْوَقْتِ الْمُتَوَقَّعَ لِنَفَادِ أَنْوَاعِ مِنَ الْوَقُودِ الْأُخْفُورِيِّ، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٥-٢١): السُّؤالُ الرَّابِعُ.

- أي أنواع الوقود الأُخفوري مُهدَّدٌ أَكْثَرُ بِالنَّفَادِ؟
- بَعْدَ كَمْ سَنَةً مِنَ الْآنِ يُتَوَقَّعُ نَفَادُ كُلِّ نَوْعٍ مِنَ أَنْوَاعِ الْوَقُودِ الْأُخْفُورِيِّ؟
- اقتَرَحْ مَصَادِرَ جَدِيدَةً يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامَهَا بَدِيلًا لِلْوَقُودِ الْأُخْفُورِيِّ.



يُقَسَّمُ الطَّلَبَةُ إِلَى مَجْمُوعَاتٍ، تُعَدُّ كُلُّ مَجْمُوعَةٍ مَطْوِيَّةً (مَنْشُورًا)، يَتَضَمَّنُ طَرَائِقَ مُقْتَرَحَةً لَتَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الطَّاقَةِ فِي الْمَنَازِلِ وَالْمُؤَسَّسَاتِ الْخَاصَّةِ وَالْعَامَّةِ.



أَسْئَلَةُ الْوَحْدَةِ

١- ضَعْ دَائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجَابَةِ الصَّحِيحَةِ لِكُلِّ فِقْرَةٍ مِنَ الْفِقْرَاتِ الْآتِيَةِ:

(١) يَعُودُ أَصْلُ الطَّاقَةِ الْمُخْتَزَنَةِ فِي الْوُقُودِ الْأَحْفُورِيِّ إِلَى:

أ - الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ ب - طَاقَةِ الرِّيحِ ج - الشَّمْسِ

(٢) مِنْ خَصَائِصِ الطَّاقَةِ الْمُتَوَلَّدَةِ مِنْ طَاقَةِ الرِّيحِ أَنَّهَا:

أ - صَدِيقَةٌ لِلْبَيْئَةِ ب - ضَارَّةٌ بِالْبَيْئَةِ ج - طَاقَةٌ غَيْرُ مُتَجَدِّدَةٍ

(٣) الْعُنْصُرُ الَّذِي يَزِيدُ مِنْ قِيَمَةِ الْفَحْمِ الْحَجَرِيِّ بِوَضْفِهِ وَقُودًا:

أ - الْهَيْدُرُوجِينَ ب - الْكَرْبُونَ ج - النِّيتْرُوجِينَ

(٤) الْأَسْتِمْرَارُ فِي عَمَلِيَّةِ حَرْقِ الْوُقُودِ الْأَحْفُورِيِّ يُؤَدِّي إِلَى:

أ - انْخِفَاضٍ تَدْرِيجِيٍّ فِي دَرَجَاتِ حَرَارَةِ الْأَرْضِ.
ب - زِيَادَةِ نِسْبَةِ انْبِعَاثِ الْغَازَاتِ الضَّارَّةِ وَارْتِفَاعٍ فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْأَرْضِ.
ج - اسْتِقْرَارٍ فِي دَرَجَاتِ حَرَارَةِ الْأَرْضِ.

(٥) أَيُّ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْآتِيَةِ يُنتِجُ غَازَ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ عِنْدَ اسْتِخْدَامِهِ لِلْحُصُولِ عَلَى الطَّاقَةِ:

أ - النَّفْطُ ب - الرِّيحُ ج - الشَّمْسُ

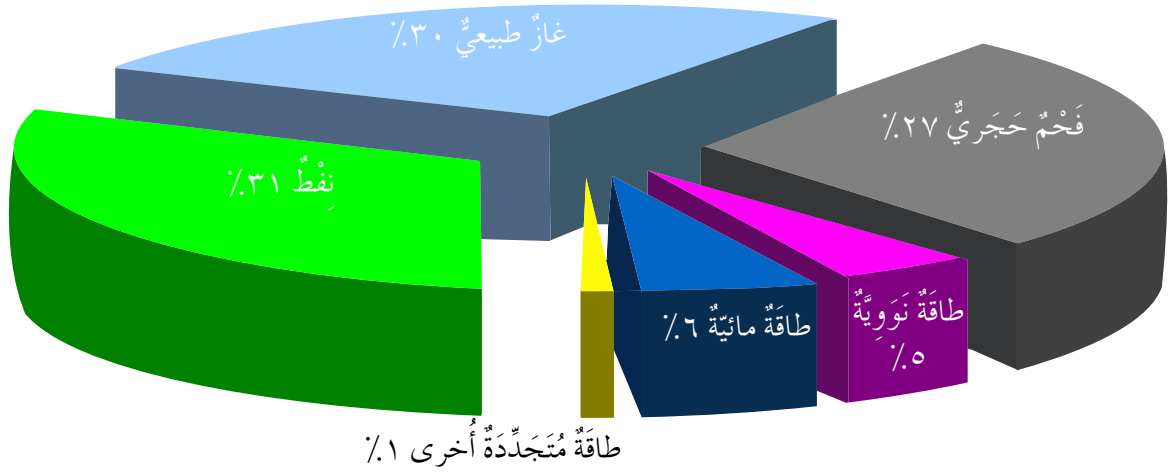
٢- اذْكُرْ سَبَبَ كُلِّ مِمَّا يَأْتِي:

أ - كُلَّمَا زَادَتْ سُرْعَةُ الرِّيحِ زَادَتْ حَرَكَةُ الْمَرَاوِحِ الْهَوَائِيَّةِ.

ب - يُفْضَلُ اسْتِخْدَامُ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ لِتَوْلِيدِ الطَّاقَةِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ.

ج - زِيَادَةُ الْإِقْبَالِ عَلَى اسْتِخْدَامِ السَّخَّانَاتِ الشَّمْسِيَّةِ فِي الْمَنَازِلِ فِي الْوَقْتِ الْحَاضِرِ.

٣- يُمَثِّلُ الشَّكْلُ (٥-٢٢) اسْتِخْدَامَ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ فِي الْعَالَمِ لِلْعَامِ (٢٠١٠م)، اذْرُسْهُ
ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٥-٢٢): السُّؤالُ الثَّالِثُ.

- أ - اذْكُرْ مَصَادِرَ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ وَمَصَادِرَ الطَّاقَةِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ.
- ب - مَا نِسْبَةُ اسْتِخْدَامِ الْعَالَمِ لِلطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ فِي عَامِ (٢٠١٠م)؟
- ج - لِمَاذَا تُسْتَخْدَمُ مَصَادِرُ الطَّاقَةِ غَيْرِ الْمُتَجَدِّدَةِ بِنِسْبَةٍ أَكْبَرَ مِنْ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ؟

٤- أَكْمِلِ الْجُمْلَةَ الْآتِيَةَ بِمَا يُنَاسِبُهَا:

- أ - الْجِسْمُ الَّذِي لَدَيْهِ الْقُدْرَةُ عَلَى إِنْجَازِ شُغْلٍ مَا يَمْتَلِكُ
- ب - مِنْ أَنْوَاعِ الْوُقُودِ الْأُخْفُورِيِّ الْفَحْمُ الْحَجْرِيُّ وَ وَ
- ج - تُسْتَخْدَمُ الْخَلَايا الشَّمْسِيَّةُ فِي تَوْلِيدِ الطَّاقَةِ الْكَهْرُبَائِيَّةِ مِنْ
- د - يَمْتَلِكُ قِطَارٌ مُتَحَرِّكٌ شَكْلًا مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ يُسَمَّى

٥- هَبْ أَنْكَ جَمَعْتَ الْمُعْطِيَاتِ الْوَارِدَةَ فِي الْجَدُولِ أَذْنَاهُ حَوْلَ عَرَبَةٍ تَتَحَرَّكُ فِي الْمَوَاضِعِ (أ، ب، ج)، فِي أَيِّ مِنْ هَذِهِ الْمَوَاضِعِ يَكُونُ لِلْعَرَبَةِ:

أ - أَكْبَرُ طَاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.

ب - أَقَلُّ طَاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.

السُّرْعَةُ (م/ث)	المَوْضِعُ
١٠	أ
٥٠	ب
١٠٠	ج

٦- يَسْعَى الْأُرْدُنُّ إِلَى التَّوَسُّعِ فِي نِطاقِ اسْتِخْدَامِ مَصَادِرِ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ، فَمَا الْمَصَادِرُ الَّتِي يَسْتَخْدِمُهَا الْأُرْدُنُّ؟ وَأَيُّ الْمَنَاطِقِ تَسْتَغِلُّ أَشْكَالَ الطَّاقَةِ الْمُتَجَدِّدَةِ الْمُخْتَلِفَةَ فِيهَا بِشَكْلِ أَكْثَرِ وَفَرَةٍ؟

٧- مَا الصُّعُوبَاتُ الَّتِي تُوَاجِهُ التَّوَسُّعُ فِي اسْتِغْلَالِ الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ؟ وَمَا الْحُلُولُ الَّتِي يُمَكِّنُ بِوَاسِطَتِهَا التَّغْلُبُ عَلَى تِلْكَ الصُّعُوبَاتِ؟

٨- أَعْطِ مِثَالًا مُنَاسِبًا لِكُلِّ وَصْفٍ لِتَحَوُّلَاتِ الطَّاقَةِ الْآتِيَةِ:

أ- طَاقَةٌ كَهْرُبَايَّةٌ ← طَاقَةٌ حَرَارِيَّةٌ.

ب- طَاقَةٌ كِيمِيَايَّةٌ ← طَاقَةٌ كَهْرُبَايَّةٌ.

ج- طَاقَةٌ كَهْرُبَايَّةٌ ← طَاقَةٌ صَوْتِيَّةٌ.

د- طَاقَةٌ كَهْرُبَايَّةٌ ← طَاقَةٌ ضَوْئِيَّةٌ.

٦

الْوَحْدَةُ السَّادِسَةُ

المياه في حياتنا

قال الله تعالى: ﴿وَأَنَّ مِنَ الْحِجَارَةِ لَمَا يَتَفَجَّرُ مِنْهُ الْأَنْهَارُ وَأَنَّ مِنْهَا لَمَآ يَشْقَىٰ فَيَخْرُجُ مِنْهُ الْمَاءُ﴾

(سورة البقرة، الآية ٧٤)



● ما أهميَّة المياه في حياتنا؟

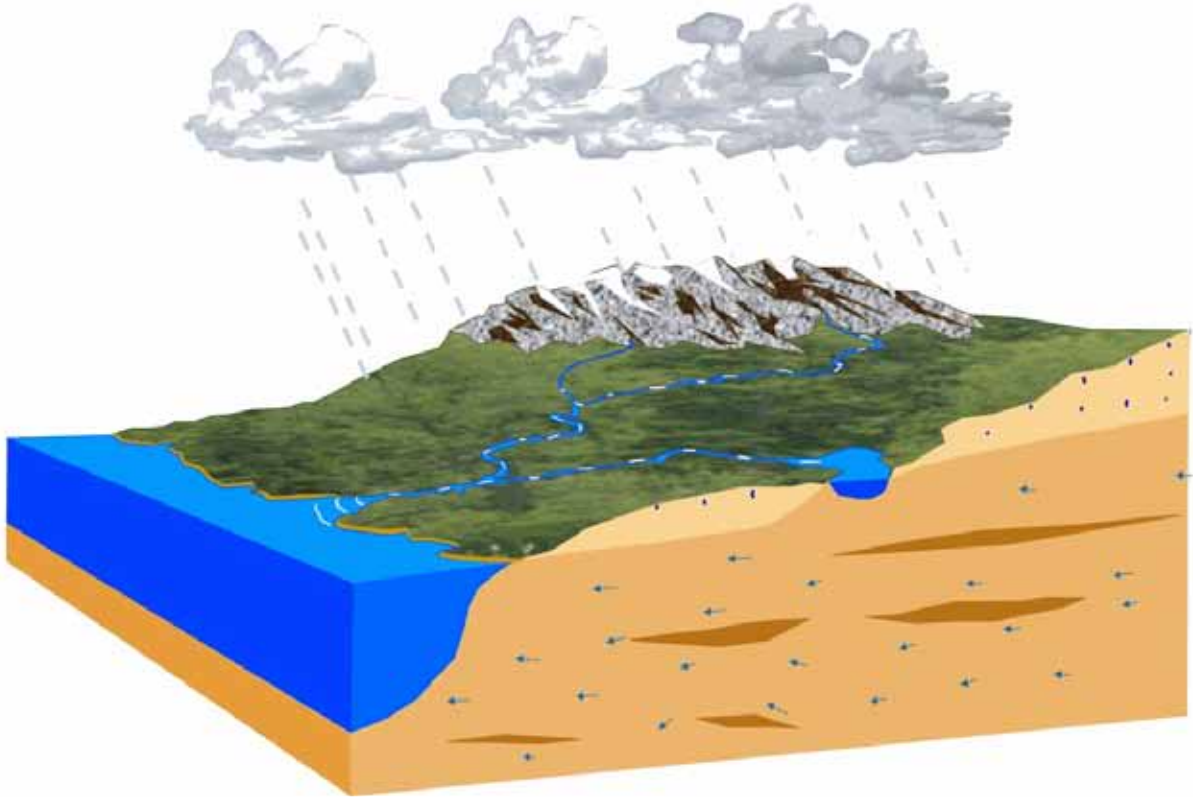
للاستزادة حول موضوعات الوحدة يمكنك الرجوع إلى الموقع الإلكتروني: www.elearning.jo



● ما مَصَادِرُ الْمِيَاهِ عَلَى الْأَرْضِ؟



● كَيْفَ نَحَافِظُ عَلَى الْمِيَاهِ فِي الْأَرْضِ؟



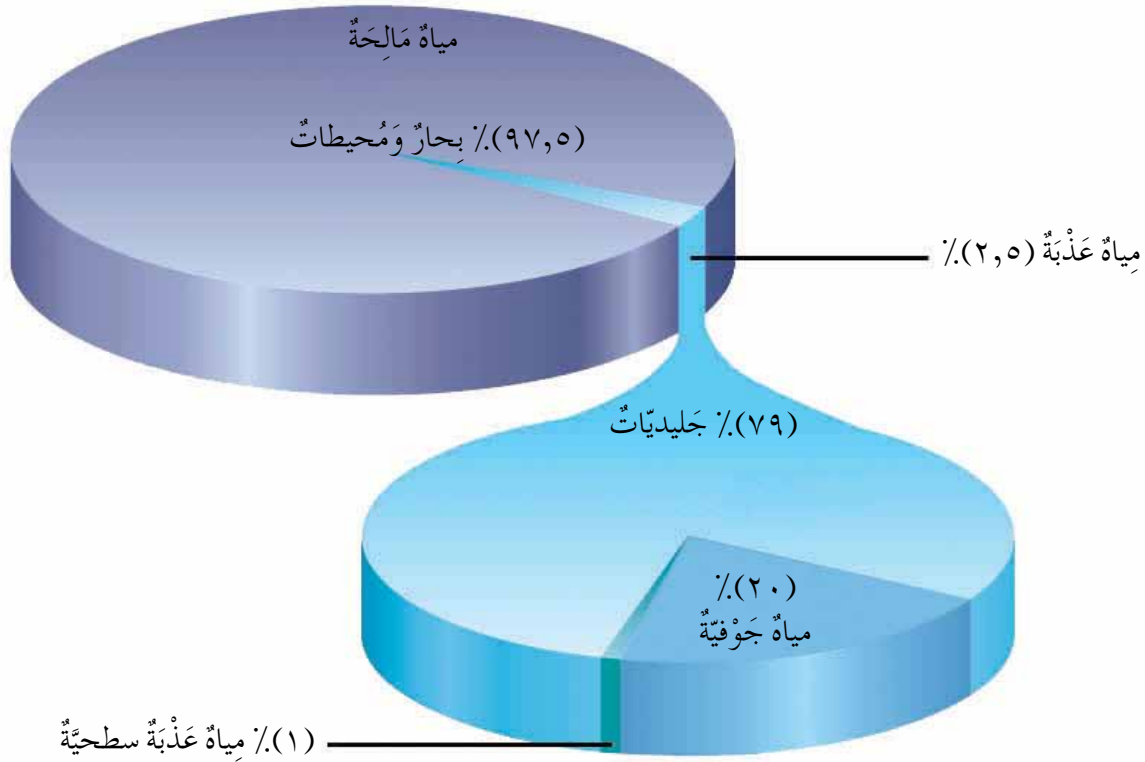
الْمِيَاهُ مِنْ نِعَمِ اللَّهِ عَزَّ وَجَلَّ، وَهِيَ أَسَاسُ الْحَيَاةِ لِجَمِيعِ الْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ،
 قَالَ اللَّهُ تَعَالَى: ﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ﴾ (سورة الأنبياء، الآية ٣٠) . فَمَا مَصَادِرُ
 الْمِيَاهِ عَلَى الْأَرْضِ؟

لا يستطيع الإنسان الاستغناء عن المياه، فهل تبادر إلى ذهنك في أثناء فتح صنوبر المياه في بيتك، أن تسأل: من أين تأتي هذه المياه؟ وأين توجد المياه على الأرض؟ وما نسبة المياه العذبة إلى المياه المالحة؟

أستكشف وأفسر: توزيع المياه على الأرض



ادرس الشكل (٦-١)، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١): نسب توزيع المياه على الأرض.

- ما أَكْثَرُ الْمِيَاهِ اِنتِشَارًا عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ؟ وَمَا نِسْبَتُهَا مِنْ مَجْمُوعِ مِيَاهِ الْأَرْضِ؟
- هَلْ تَصْلُحُ مِيَاهُ الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ لِلشَّرْبِ بِشَكْلِ مُبَاشِرٍ؟ لِمَاذَا؟ وَمَا طَرِيقُ تَحْلِيلَتِهَا؟
- مِنْ أَيْنَ نَحْصُلُ عَلَى الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ؟ وَمَا نِسْبَتُهَا مِنْ مَجْمُوعِ مِيَاهِ الْأَرْضِ؟

لَعَلَّكَ لَاحَظْتَ أَنَّ النِّسْبَةَ الْكُبْرَى مِنْ مِيَاهِ الْأَرْضِ هِيَ مِيَاهُ الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ الْمَالِحَةِ، أَمَّا الْمِيَاهُ الْعَذْبَةُ فَإِنَّهَا تُشَكِّلُ حَوَالِي (٢,٥)٪ مِنْ مَجْمُوعِ مِيَاهِ الْأَرْضِ، وَمِنْ الْمُلَاحَظَةِ أَيْضًا أَنَّ الْجَلِيدِيَّاتِ تُشَكِّلُ النِّسْبَةَ الْكُبْرَى مِنَ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ، فَلِمَاذَا لَا نَسْتَخْدِمُهَا الْآنَ لِلْحُصُولِ عَلَى الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ؟ وَمِنْ أَيْنَ جَاءَتْ مِيَاهُ الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ وَغَيْرُهَا مِنَ الْمِيَاهِ؟

١- الْمِيَاهُ السَّطْحِيَّةُ

يُصَاحِبُ فَصْلَ الشِّتَاءِ سُقُوطُ كَمِّيَّاتٍ كَبِيرَةٍ مِنْ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ عَلَى الْأَرْضِ، فَهَلْ تَبْقَى فِي مَكَانِهَا؟ أَيْنَ تَذْهَبُ؟

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ: مِيَاهُ الْأَمْطَارِ

ادْرُسِ الشَّكْلَ (٦-٢)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الْآتِيَةِ:



الشَّكْلُ (٦-٢): مَسَارَاتُ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ.

- اذْكُرْ مَصَادِرَ الْمِيَاهِ الَّتِي تُوجَدُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ فِي الشَّكْلِ (٦-٢).
- ماذا تُسَمَّى الْمِيَاهُ الَّتِي تُوجَدُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ؟
- ماذا تُسَمَّى الْمِيَاهُ الَّتِي تُوجَدُ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ؟

عِنْدَمَا تَسْقُطُ مِيَاهُ الْأَمْطَارِ عَلَى الْأَرْضِ، يَتَبَخَّرُ جُزْءٌ مِنْهَا لِيَعُودَ إِلَى الْأَرْضِ عَلَى شَكْلِ أَمْطَارٍ، وَيَجْرِي جُزْءٌ عَلَى سَطْحِهَا، وَيُسَمَّى **مِيَاهًا سَطْحِيَّةً**، وَالْجُزْءُ الْآخَرُ يَتَسَرَّبُ إِلَى بَاطِنِ الْأَرْضِ لِيُشَكِّلَ **الْمِيَاهَ الْجَوْفِيَّةَ**.

تُعَانِي كَثِيرٌ مِنَ الدُّوَلِ، وَمِنْهَا الْأُرْدُنُّ، نَقْصًا فِي مَصَادِرِ الْمِيَاهِ، لِذَا، كَيْفَ نَسْتَغِيدُ مِنْ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ؟ وَكَيْفَ تُجْمَعُ؟

أَسْتَكَشِفُ وَأُفَسِّرُ: مِيَاهُ السُّدُودِ

تَأْمَلِ الشَّكْلَ (٦-٣) الَّذِي يُمَثِّلُ سَدًّا مِنَ السُّدُودِ الْمُقَامَةِ فِي الْأُرْدُنِّ، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٦-٣): سَدُّ وَادِي الْمُوجِبِ.

■ أَيْنَ يُمَكِّنُ أَنْ تُقَامَ السُّدُودُ؟

■ لِمَاذَا تُقَامُ السُّدُودُ؟

■ اذْكُرْ اثْنَيْنِ مِنَ اسْتِخْدَامَاتِ مِيَاهِ السُّدُودِ.

تُقَامُ **السُّدُودُ** عَلَى مَجَارِي سُيُولِ الْأَوْدِيَةِ وَالْأَنْهَارِ لِتَجْمِيعِ الْمِيَاهِ وَالْإِسْتِفَادَةِ مِنْهَا، إِذْ يُوجَدُ فِي الْأَرْدُنِّ الْعَدِيدُ مِنَ السُّدُودِ، مِنْ أَهَمِّهَا سَدُّ الْمَلِكِ طَلَالٍ وَسَدُّ الْوَحْدَةِ وَسَدُّ وادي الموجب، وَتُسْتَخْدَمُ مِيَاهُهَا لِأَغْرَاضٍ مُخْتَلِفَةٍ، مِنْهَا رَيُّ الْمَرْزُوعَاتِ.




أَطُورُ مَعْرِفَتِي

➡ تُقَامُ السُّدُودُ فِي مَنَاطِقَ بَعِيدَةٍ عَنِ السُّكَّانِ. فِي رَأْيِكَ، لِمَاذَا؟ وَمَا الْأُسُسُ الَّتِي يَجِبُ مُرَاعَاتُهَا عِنْدَ اخْتِيَارِ مَوْقِعِ السَّدِّ؟

أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- ◀ أَجِبْ (بِنَعَمٍ) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الصَّحِيحَةِ وَ(لَا) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الْخَطَأِ فِي الْجُمْلِ الْآتِيَةِ:
- أ - مِيَاهُ الْبَحَارِ وَالْمُحِيطَاتِ أَقْلُ مُلُوحَةٍ مِنْ مِيَاهِ الْبُحَيْرَاتِ.
- ب - تُشَكِّلُ الْمِيَاهُ الْعَذْبَةُ النَّسَبَةَ الْكُبْرَى مِنْ مِيَاهِ الْأَرْضِ.
- ج - تُحَجَزُ وَتُجَمَّعُ الْمِيَاهُ الْجَارِيَةُ فِي السُّدُودِ.
- د - تُشَكِّلُ الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ النَّسَبَةَ الْكُبْرَى مِنَ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ.

◀ اكْمِلِ الْجَدُولَ الْآتِي:

مَصْدَرُ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ	الاسْمُ	مِيَاهُ جَوْفِيَّةٌ	مِيَاهُ سَطْحِيَّةٌ
	✓
	بُحَيْرَةٌ	.....	.....
	نَبْعٌ	.....	.....

الشَّكْلُ (٦-٤): بَعْضُ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ.

◀ قَدِّمِ مُقْتَرَحَاتٍ لِسُكَّانِ مَنْطِقَةٍ جَبَلِيَّةٍ تُحِيطُ بِهَا أَوْدِيَّةٌ لِتَأْمِينَ الْمِيَاهِ لِلْإِسْتِخْدَامَاتِ الْمُخْتَلَفَةِ، مِثْلَ الزَّرْعَاتِ الصَّيْفِيَّةِ وَسِقَايَةِ الْمَوَاشِي.

٢- الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ

عَرَفْتَ أَنَّ جُزْءًا مِنَ الْمِيَاهِ يَتَسَرَّبُ إِلَى بَاطِنِ الْأَرْضِ، وَبِاسْتِمْرَارٍ تَسَاقُطُ الْأَمْطَارُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ تَزْدَادُ كَمِّيَّاتُ الْمِيَاهِ الْمُخَزَّنَةِ فِي الْأَرْضِ، لِشَكْلِ مَا يُعْرَفُ بِالْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ، فَمَا الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ؟ وَكَيْفَ تَنْفُذُ وَتُخَزَّنُ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ؟



المواد والأدوات اللازمة

حَوْضٌ، وعاءان من البلاستيك الشفاف، ماء، مخبر مُدرَّج، كمّيات متساوية من المواد الآتية: طين، رمل صويلح، حصى، تراب.

الإجراءات

١- رَقِّمِ الوعاءين (١، ٢) واثقُبْ كُلًّا مِنْهُمَا مِنَ الْأَسْفَلِ عِدَّةَ ثُقُوبٍ (مَعَ مُرَاعَاةِ السَّلَامَةِ الْعَامَّةِ).

٢- فِي الْوِعَاءِ (١) ضَعْ كَمِّيَّةً مِنَ الطِّينِ بِسُمْكِ (٥) سَم، وَاضْغَطْهَا جَيِّدًا، ثُمَّ أَضِفْ كَمِّيَّةً مِنْ رَمْلِ صَوِيلِحٍ بِسُمْكِ (٥) سَم، ثُمَّ كَمِّيَّةً مِنَ التُّرَابِ بِسُمْكِ (٢) سَم.

٣- فِي الْوِعَاءِ (٢) ضَعْ كَمِّيَّةً مِنَ الْحَصَى بِسُمْكِ (٥) سَم، ثُمَّ كَمِّيَّةً مِنْ رَمْلِ صَوِيلِحٍ بِسُمْكِ (٥) سَم، ثُمَّ كَمِّيَّةً مِنَ التُّرَابِ بِسُمْكِ (٣) سَم.



الشَّكْلُ (٦-٥/أ)

٤- ضَعْ الْوِعَاءَيْنِ فِي الْحَوْضِ، ثُمَّ اسْكُبْ كَمِّيَّةً مِنَ الْمَاءِ (١٥٠) مِلِّلِتْرٍ فِي كُلِّ مِنَ الْوِعَاءَيْنِ كَمَا فِي الشَّكْلِ (٦-٥/أ)، رَاقِبِ الْوِعَاءَيْنِ، هَلْ تُلَاحِظُ وُصُولَ الْمَاءِ إِلَى رَمْلِ صَوِيلِحٍ؟

٥- استمرّ في مراقبة الوعاءين، أيّهما احتفظ بالماء، وأيّهما لم يحتفظ به؟ لماذا؟

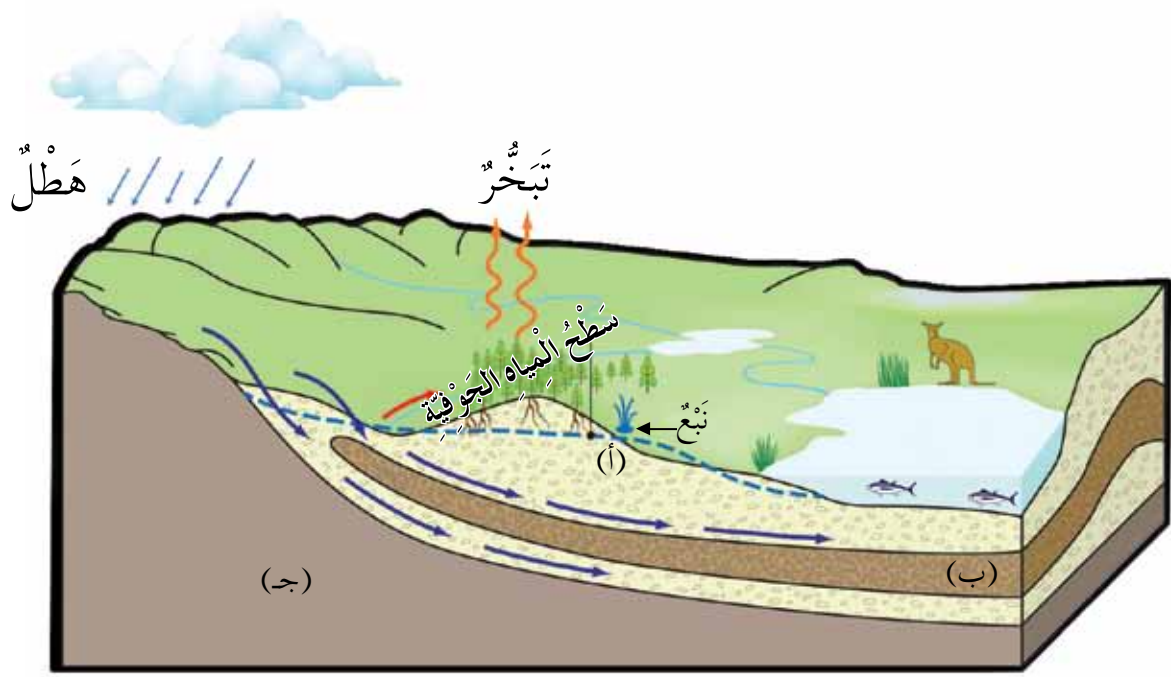
٦- اعمل ثقبًا جانبيًا صغيرًا في الوعاء (١) في أسفل طبقة رمل صويلح، ماذا تلاحظ؟



الشكل (٦-٥/ب)

هل لاحظت أنّ الرمل سمح بمرور الماء من خلاله بسهولة؟ وهل سمح الطين بمرور الماء من خلاله بسهولة؟ لعلّك استنتجت أنّ طبقة الطين في الوعاء (١) لم تسمح للماء بالمرور من خلالها، انظر الشكل (٦-٥/ب)، لماذا؟ هذا يُشبه تكوين **الخزان المائي الجوفي**.

قارن نتائج الاستكشاف السابق بالشكل (٦-٦)، الذي يمثّل خزانًا مائيًا جوفيًا، ثمّ أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشَّكْلُ (٦-٦): خَزَانٌ مَائِيٌّ جَوْفِيٌّ.

■ ما اسْمُ الْمِيَاهِ الْمُتَجَمِّعَةِ فِي الطَّبَقَةِ الصَّخْرِيَّةِ (ب)؟

■ ما أَهْمِيَّةُ الطَّبَقَةِ الصَّخْرِيَّةِ (ج)؟

■ هَلِ الصُّخُورُ فِي الْمَوْقِعِ (أ) تَنْفِذُ الْمِيَاهُ مِنْ خِلَالِهَا؟

■ ما اسْمُ الْحَدِّ الْعُلَوِيِّ لِلْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ؟

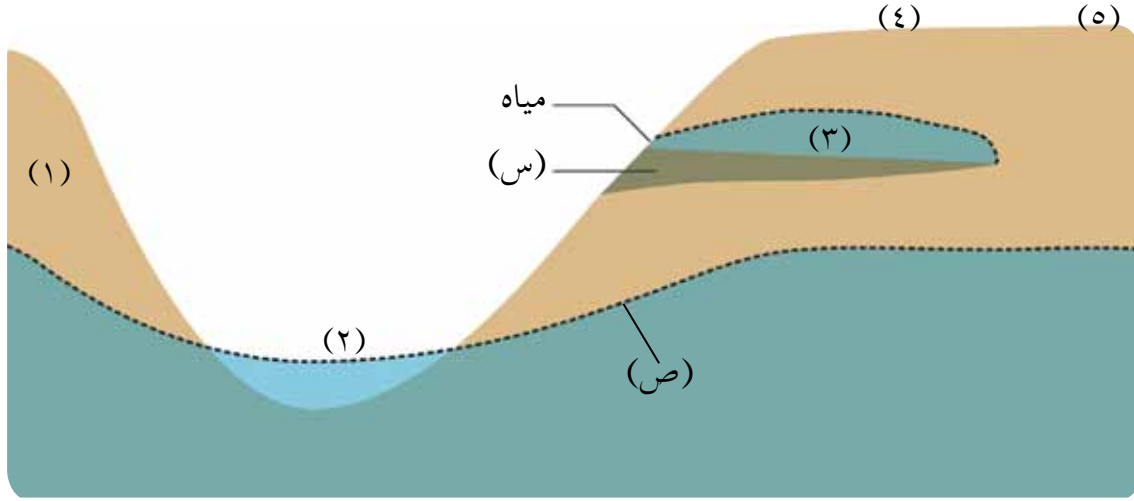
هَلْ لَاحِظْتَ أَنَّ الْمَاءَ بَدَأَ يَتَسَرَّبُ خَارِجَ الْوِعَاءِ عِنْدَ ثَقْبِ الْوِعَاءِ (١) مِنَ الْجَانِبِ؟
إِنَّ خُرُوجَ الْمَاءِ مِنْ جَانِبِ الْوِعَاءِ يُشْبِهُ تَكُونُ الْيَنَابِيعِ، **فَالْيَنَابِيعُ** هِيَ خُرُوجُ الْمِيَاهِ مِنْ
بَاطِنِ الْأَرْضِ بِشَكْلِ طَبِيعِيٍّ، وَتَتَكَوَّنُ عِنْدَ التِّقَاءِ سَطْحِ الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ مَعَ سَطْحِ الْأَرْضِ.

أَطْوَرُ مَعْرِفَتِي

➡ مِيَاهُ حَمَّامَاتٍ مَاعِينَ هِيَ مِيَاهُ جَوْفِيَّةٌ سَاخِنَةٌ، وَتُسَمَّى يَنَابِيعَ حَارَّةً، يَوْثُمُهَا الْعَدِيدُ مِنَ
الشَّيَاحِ لِلْعِلَاجِ، اُنْبَحْثْ فِي أَهْمِيَّتِهَا الْعِلَاجِيَّةِ.

أَقْرَأْ تَعْلَمِي وَاتَّامِلِي فِيهِ

يُمَثِّلُ الشَّكْلُ (٦-٧) خَزَانًا مَائِيًّا جَوْفِيًّا، ادرُسْهُ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٦-٧): خَزَانٌ مَائِيٌّ جَوْفِيٌّ.

- أ - لِلْحُصُولِ عَلَى الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ، أَيُّ الْمَوْقِعَيْنِ، (٤) أَمْ (٥) أَفْضَلُ لِحَفْرِ بئرٍ مَاءٍ جَوْفِيٍّ؟ لِمَاذَا؟
- ب - لِمَاذَا تَخْرُجُ الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ فِي الْمَوْقِعِ (٣) بِشَكْلِ طَبِيعِيٍّ مِنْ دُونِ اسْتِخْدَامِ مَضَخَّاتٍ؟ وَمَاذَا يُسَمَّى هَذَا الْمَوْقِعُ؟
- ج - مَاذَا نُسَمِّي الطَّبَقَةَ الصَّخْرِيَّةَ (س)؟
- د - مَاذَا يُمَثِّلُ الرَّمْزُ (ص)؟
- هـ - تَخَيَّلْ أَنَّ كَمِّيَّاتِ الْهَطْلِ فِي هَذِهِ الْمَنْطِقَةِ كَانَتْ قَلِيلَةً لِعِدَّةِ سَنَوَاتٍ، فَمَاذَا يَحْدُثُ لِكَمِّيَّةِ الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ؟

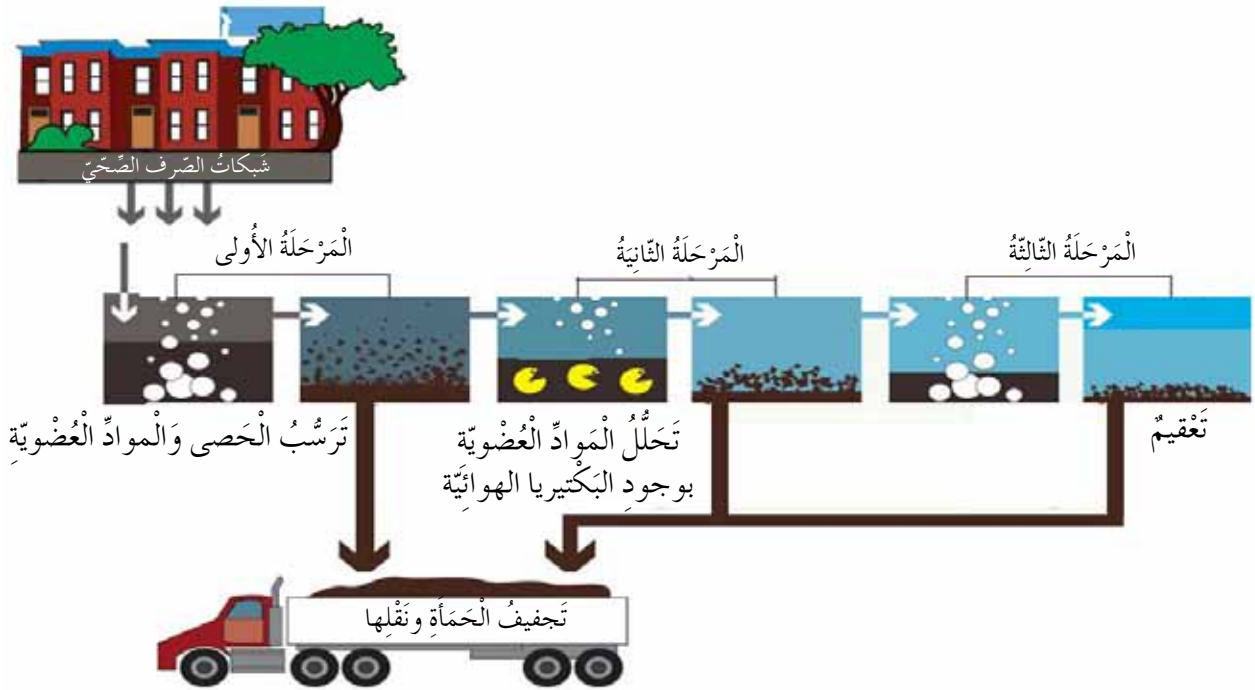
١- مِيَاهُ الصَّرْفِ الصَّحِّيِّ الْمُعَالَجَةُ

تَزْدَادُ الْحَاجَةُ لِلْمِيَاهِ مَعَ زِيَادَةِ عَدَدِ السُّكَّانِ وَزِيَادَةِ الْأَنْشِطَةِ الصَّنَاعِيَّةِ وَالزَّرَاعِيَّةِ، وَبِسَبَبِ زِيَادَةِ الطَّلَبِ عَلَى الْمِيَاهِ، وَازْدِيَادِ تَعَرُّضِهَا لِلتَّلَوُّثِ كَانَ لَا بُدَّ مِنَ الْأَسْتِفَادَةِ مِنَ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ، فَمَا الْمِيَاهُ الْعَادِمَةُ؟ وَمَا مَصَادِرُهَا؟ وَكَيْفَ يُمَكِّنُ مُعَالَجَتُهَا؟

أَسْتَكْشِفُ وَأُفَسِّرُ: مَرَاهِلُ مُعَالَجَةِ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ



يُمَثِّلُ الشَّكْلُ (٦-٨) مَحَطَّةَ مُعَالَجَةِ مِيَاهٍ عَادِمَةٍ، اذْرُسُهُ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٦-٨): مَحَطَّةُ مُعَالَجَةِ مِيَاهٍ عَادِمَةٍ.

■ ما مَصَادِرُ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ؟

■ ما الْمَرْحَلَةُ الَّتِي تَتِمُّ فِيهَا كُلُّ مِنَ الْعَمَلِيَّاتِ الْآتِيَةِ:

أ - التَّخْلُصُ مِنَ الْمَوَادِّ الْكَبِيرَةِ مِثْلِ الْحِجَارَةِ وَالْبِلَاسْتِيكِ.

ب - إِضَافَةُ الْكُلُورِ لِتَعْقِيمِ الْمِيَاهِ مِنَ الْجَرَائِمِ.

تُعَرَفُ **المياه العادمة** بأنها تلك المياه الناتجة عن الاستخدامات المنزلية والصناعية والزراعية، وتحتوي على ملوثات من مواد مختلفة، اذكر بعضها. تُنْقَلُ المياه العادمة من مصادرها إلى محطات معالجة المياه عن طريق شبكات الصرف الصحي، وتتم عملية معالجة المياه العادمة بثلاث مراحل رئيسية، هي:

■ **المرحلة الأولى (معالجة فيزيائية):** وفيها تُرْسَبُ الحصى الصغيرة والمواد العضوية ذات الكثافة العالية لتُكوّن مادة الحمأة (بقايا مواد صلبة مُترسبة بعد معالجة المياه)، وتُكشَطُ في هذه المرحلة الدهون والزيوت.

■ **المرحلة الثانية (معالجة حيوية):** وفيها تُحَلَّلُ البكتيريا الهوائية المواد العضوية إلى مكوناتها الأساسية، وترسب ما تبقى منها.

■ **المرحلة الثالثة (معالجة كيميائية):** أمّا في هذه المرحلة فيتم التخلص من الملوثات المتبقية من المرحلتين السابقتين، فتُفَصَّلُ بعض العناصر الكيميائية، خاصة السامة منها، وتُعَقَّمُ المياه بإضافة الكلور، لماذا؟

وفي نهاية عملية المعالجة تُجَفَّفُ الحمأة عن طريق أشعة الشمس، وتُجمَعُ بعد ذلك وتعدّ سماداً عضوياً، يُستخدَمُ لتخصيب الأراضي المزروعة بالأشجار الحرجية طبقاً لتعليمات البيئة والصحة.

أطور معرفتي

➤ توجد أكثر من محطة لمعالجة المياه العادمة في الأردن، ابحث عن أهم تلك المحطات، وأهم استخدامات المياه المعالجة، ودونها ثم ناقشها مع زملائك.

- ◀ ما أَهْمِيَّةُ مُعَالَجَةِ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ؟
- ◀ فَسِّرْ مَا يَأْتِي:
 - أ - يُضَافُ الْكُلُورُ فِي مَرَاكِحِ مُعَالَجَةِ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ.
 - ب - يَتِمُّ تَكْثِيرُ الْبَكْتِيرِيَا فِي إِحْدَى مَرَاكِحِ مُعَالَجَةِ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ.
- ◀ تَخَيَّلْ عَدَمَ وُجُودِ مُعَالَجَةِ الْمِيَاهِ الصَّرْفِ الصَّحِيِّ فِي مَحَطَّاتِ التَّنْقِيَةِ، فَمَا الْأَضْرَارُ الَّتِي تَتَوَقَّعُ حَدُوثُهَا؟
- ◀ هَلْ يُمَكِّنُ اسْتِخْدَامُ مِيَاهِ الصَّرْفِ الصَّحِيِّ الْمُعَالَجَةِ لِرَيِّ الْمَزْرُوعَاتِ بِأَنْوَاعِهَا الْمُخْتَلِفَةِ؟ لِمَاذَا؟

٢- الْمِيَاهُ الرَّمَادِيَّةُ

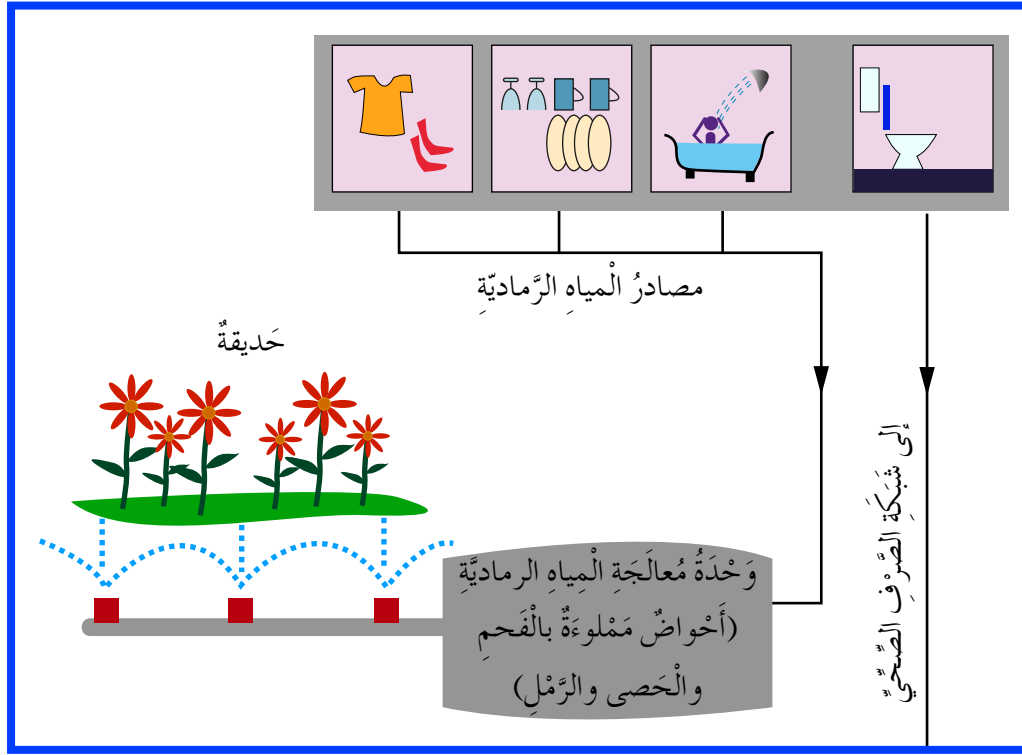
عِنْدَمَا تَسْتَيْقِظُ فِي الصَّبَاحِ فَإِنَّكَ تَغْتَسِلُ، وَتَنْظِفُ أَسْنَانَكَ، وَقَدْ يَتَبَادَرُ إِلَى ذَهْنِكَ السُّؤَالُ الْآتِي: هَلْ يُمَكِّنُ إِعَادَةُ اسْتِعْمَالِ هَذِهِ الْمِيَاهِ مَرَّةً أُخْرَى؟ وَكَيْفَ يُمَكِّنُ ذَلِكَ؟ لِلْإِجَابَةِ عَنْ ذَلِكَ، اذْرُسِ الشَّكْلَ (٦-٩).

مُعَالَجَةُ الْمِيَاهِ الرَّمَادِيَّةِ

اَسْتَكْشِفْ وَافْسِّرْ:



يُمَثِّلُ الشَّكْلُ (٦-٩) مَخْطَطًا لِمَحَطَّةِ مُعَالَجَةِ مِيَاهِ رَمَادِيَّةٍ. اذْرُسْهُ ثُمَّ أَجِبْ عَنْ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشكل (٦-٩): مخطط محطة معالجة مياه رمادية.

- ما مصادر المياه الرمادية في الشكل (٦-٩)؟
- أين تُزال المواد العالقة من المياه الرمادية؟
- كيف تُعالج المياه الرمادية في وحدة معالجة المياه؟

يُمكن تعريف **المياه الرمادية** بأنها تلك المياه الناتجة عن الاستخدامات المنزلية، مثل مياه الجلي والغسيل والاستحمام ونظافة المنازل والوضوء.

تُعالج المياه الرمادية بتمرير المياه في عدّة أحواض مملوءة بالفحم والحصى والرمل، ثمّ تُجمع المياه الناتجة وتُضخّ لريّ مزارع الحدائق والأشجار، وللاستفادة من المياه الرمادية؛ يجب أن تُصمّم التّمديدات الصحيّة للمنازل بالفصل بين المياه السوداء الناتجة عن المراحيض، والمياه الرمادية الناتجة عن الاستعمالات المنزلية.

➤ يُعَدُّ الطَّلَبَةُ مَشْرُوعًا لِلْمِيَاهِ الرَّمَادِيَّةِ النَّاتِجَةِ عَنِ الْوَضُوءِ وَالْغَسِيلِ فِي مَسْجِدِ الْحَيِّ، وَيُنْفَذُ بِالتَّعَاوُنِ مَعَ الْمُجْتَمَعَاتِ الْمَحَلِّيَّةِ أَوْ الْهَيئاتِ التَّطَوُّعِيَّةِ، لَاحِظِ الصُّورَةَ الْوَارِدَةَ فِي الشَّكْلِ (١٠-٦).



الشَّكْل (١٠-٦): مَحْطَةُ مُعَالَجَةِ مِيَاهِ رَمَادِيَّةٍ فِي مَنْطَقَةِ الْبَادِيَةِ الشَّمَالِيَّةِ.

أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- مَا أَهْمِيَّةُ إِقَامَةِ مَشَارِيعِ مِيَاهِ رَمَادِيَّةٍ فِي الْمَنَازِلِ؟
- أَجِبْ بِ (نَعَمْ) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الصَّحِيحَةِ وَ (لَا) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الْخَطَأِ فِي الْجُمْلِ الْآتِيَةِ:
 - أ - تُسَمَّى الْمِيَاهُ النَّاتِجَةُ عَنِ الْمَرَا حِيضِ مِيَاهًا سَوْدَاءَ.
 - ب - تُنْتَجُ الْمَصَانِعُ جَمِيعُهَا مِيَاهًا رَمَادِيَّةً.
 - ج - يُسْتَخْدَمُ الْفَحْمُ أَوْ الْحَصَى لِتَنْقِيَةِ الْمِيَاهِ مِنَ الْفَضَلَاتِ وَالْأَوْسَاحِ.

٣- تَحْلِيَةُ مِيَاهِ الْبَحَارِ

تُعَانِي الْكَثِيرُ مِنْ دُولِ الْعَالَمِ مِنْ نَقْصِ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ الصَّالِحَةِ لِلشُّرْبِ، عَلَى الرَّغْمِ مِنْ قُرْبِهَا مِنَ الْبَحَارِ، فَهَلْ يُمَكِّنُ اسْتِخْلَاصُ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ مِنْ مِيَاهِ الْبَحَارِ؟

أَسْتَكْشِفُ وَأَفْسِرُ: تَحْلِيَةُ الْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ بِطَرِيقَةِ التَّقْطِيرِ



الْمَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

وعاءان شفافان (صغير، وكبير)، قطعة نايلون شفّاف، ماء مالّح، حجارة صغيرة.

الْإِجْرَاءَاتُ

١- ضَعْ كَمِّيَّةً مِنَ الْمَاءِ الْمَالِحِ (يُمْكِنُ إِضَافَةُ مِلْحٍ إِلَى مَاءِ الْحَنْفِيَّةِ) فِي الْوِعَاءِ الْكَبِيرِ.

٢- ضَعِ الْوِعَاءَ الصَّغِيرَ دَاخِلَ الْوِعَاءِ الْكَبِيرِ فِي الْمُنْتَصَفِ، وَاحْذَرْ مِنْ وُصُولِ الْمَاءِ الْمَالِحِ إِلَى هَذَا الْوِعَاءِ. غَطِّ الْوِعَاءَ الْكَبِيرَ بِقِطْعَةٍ مِنَ النَّيْلُونِ الشَّفَافِ بِشَكْلِ مُحْكَمٍ، لَاحِظِ الشَّكْلَ (٦-١١).



الشَّكْلُ (٦-١١): التَّحْلِيَةُ بِتَقْطِيرِ الْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ.

٣- ضَعْ عَدَدًا مِنَ الْحِجَارَةِ فِي مُنْتَصَفِ الْكَيْسِ.

٤- ضَعِ الْوِعَاءَ الْكَبِيرَ فِي مَنَاطِقَةٍ مَكْشُوفَةٍ لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ، وَاتْرُكْهُ لِمُدَّةِ يَوْمٍ إِلَى يَوْمَيْنِ، مَاذَا تُلَاحِظُ عَلَى الْإِنَاءِ الصَّغِيرِ؟

٥- أَزِلِ الْحِجَارَةَ وَالْكَيسَ الشَّفَافَ عَنِ الْوِعَاءِ، تَذَوِّقْ طَعْمَ الْمَاءِ الْمُتَجَمِّعِ فِي الْوِعَاءِ الصَّغِيرِ، مَاذَا تُلَاحِظُ؟

لَا حَظَّ أَنْ الْوِعَاءَ الصَّغِيرَ اخْتَوَى عَلَى كَمِّيَّاتٍ مِنَ الْمِيَاهِ النَّقِيَّةِ، إِذْ تَعْمَلُ أَشْعَةُ الشَّمْسِ عَلَى صُعودِ بُخَارِ الْمَاءِ وَتَكَاثُفِهِ عَلَى الْكِيسِ الشَّفَافِ عَلَى شَكْلِ قَطَرَاتِ مَاءٍ، ثُمَّ تَسْقُطُ قَطَرَاتُ الْمَاءِ دَاخِلَ الْوِعَاءِ الصَّغِيرِ، وَهَذَا مُشَابَهُ لِمَا يَحْدُثُ فِي أَثْنَاءِ عَمَلِيَّةِ تَحْلِيَةِ الْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ، فَتَحْلِيَةُ مِيَاهِ الْبَحْرِ مَجْمُوعَةٌ مِنَ الْعَمَلِيَّاتِ تَهْدَفُ إِلَى إِزَالَةِ الْأَمْلَاحِ الزَّائِدَةِ مِنَ الْمَاءِ الْمَالِحِ لِيُصْبِحَ مَاءً عَذْبًا.

وَيُخَطِّطُ الْأُرْدُنُّ لِإِقَامَةِ مَشْرُوعٍ رَائِدٍ فِي تَحْلِيَةِ مِيَاهِ الْبَحْرِ الْأَحْمَرِ، وَيُؤَمِّلُ أَنْ يُزَوِّدَ الْمَمْلَكَةَ بِحَوَالِي (٨٠) مليون م^٣ مِنَ الْمِيَاهِ الصَّالِحَةِ لِلشُّرْبِ، أَمَّا دَوْلُ الْخَلِيجِ الْعَرَبِيِّ فَقَدْ أَقَامَتْ مَشَارِيعَ كُبْرَى لِتَحْلِيَةِ مِيَاهِ الْبَحَارِ؛ وَذَلِكَ لِمُوَاجَهَةِ نَقْصِ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ فِيهَا.

أَطُورُ مَعْرِفَتِي

🕒 مَا الْفَرْقُ بَيْنَ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ وَالْمِيَاهِ النَّقِيَّةِ؟

أَقُومُ تَعْلَمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- ▶ مَا الْمَقْصُودُ بِتَحْلِيَةِ مِيَاهِ الْبَحَارِ؟
- ▶ لِمَاذَا تَلَجَأُ بَعْضُ الدُّوَلِ الْقَرِيبَةِ مِنَ الْبَحْرِ إِلَى اسْتِخْدَامِ طَرِيقَةِ التَّحْلِيَةِ لِمِيَاهِ الْبَحْرِ؟
- ▶ تَخَيَّلْ أَنَّكَ تَعِيشُ فِي جَزِيرَةٍ صَغِيرَةٍ فِي وَسْطِ الْبَحْرِ، فَمَاذَا تَعْمَلُ لِتَحْصُلَ عَلَى مِيَاهٍ صَالِحَةٍ لِلشُّرْبِ؟



أَسْتَطِيعُ بَعْدَ دِرَاسَتِي هَذَا الْفَصْلَ، أَنْ:

الرَّقْمُ	الْمِغْيَارُ	نَعَمْ	لا
١	أَعْرِفَ تَوَزُّعَ الْمِيَاهِ عَلَى الْأَرْضِ.		
٢	أَعْرِفَ مَصَادِرَ الْمِيَاهِ التَّقْلِيدِيَّةِ عَلَى الْأَرْضِ (الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ، وَمِيَاهُ الْأَمْطَارِ).		
٣	أَعْرِفَ مَصَادِرَ الْمِيَاهِ غَيْرَ التَّقْلِيدِيَّةِ عَلَى الْأَرْضِ (الْمِيَاهُ الرَّمَادِيَّةُ، تَحْلِيَّةُ الْمِيَاهِ).		
٤	أَفَرِّقَ بَيْنَ النَّبْعِ وَالْبُئْرِ الْجَوْفِيِّ.		
٥	أَصِفَ الْخَزَانَ الْجَوْفِيَّ مِنْ حَيْثُ تَرَكيبُهُ وَكَيْفِيَّتُهُ وَوُجُودِ الْمِيَاهِ فِيهِ.		
٦	أَعْرِفَ طَرِيقَةَ تَحْلِيَّةِ الْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ.		
٧	أَعِيْ أَهْمِيَّةَ إِعَادَةِ اسْتِخْدَامِ الْمِيَاهِ فِي الْمَدْرَسَةِ وَالْمَنْزِلِ.		
٨	أَتَطَوَّعَ فِي الْأَنْشِطَةِ الَّتِي تُعْنَى بِإِقَامَةِ مَشَارِيعِ الْمِيَاهِ.		

أَسْئَلَةُ الْفَضْلِ

١- ضَعْ دَائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجَابَةِ الصَّحِيحَةِ لِكُلِّ فِقْرَةٍ مِنَ الْفِقَرَاتِ الْآتِيَةِ:

(١) مِنْ أَشْكَالِ الْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ، مِيَاهُ:

أ - النَّهْرُ ب - السَّدُّ ج - الْبَحْرُ

(٢) الْمِيَاهُ الَّتِي تُشَكِّلُ أَكْبَرَ نِسْبَةٍ مِنْ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ، هِيَ:

أ - الْجَلِيدِيَّاتُ ب - الْيَنَابِيعُ ج - الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ

(٣) الْمِيَاهُ الَّتِي تَخْرُجُ مِنَ الشُّقُوقِ وَالْفَتْحَاتِ الْمَوْجُودَةِ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ، تُسَمَّى:

أ - سُدُودًا ب - يَنَابِيعُ ج - نَهْرًا

(٤) تُسَمَّى الطَّبَقَاتُ الصَّخْرِيَّةُ الَّتِي لَا تَسْمَحُ لِلْمَاءِ بِالنَّفَازِ وَالْمُرُورِ مِنْ خِلَالِهَا:

أ - مُنْفَذَةٌ ب - جَوْفِيَّةٌ ج - كَتِيمَةٌ

(٥) فِي أَثْنَاءِ مُعَالَجَةِ الْمِيَاهِ الْعَادِمَةِ، تَنْتُجُ الْحَمَاءُ فِي الْمَرْحَلَةِ:

أ - الْأُولَى ب - الثَّانِيَّةُ ج - الثَّالِثَةُ

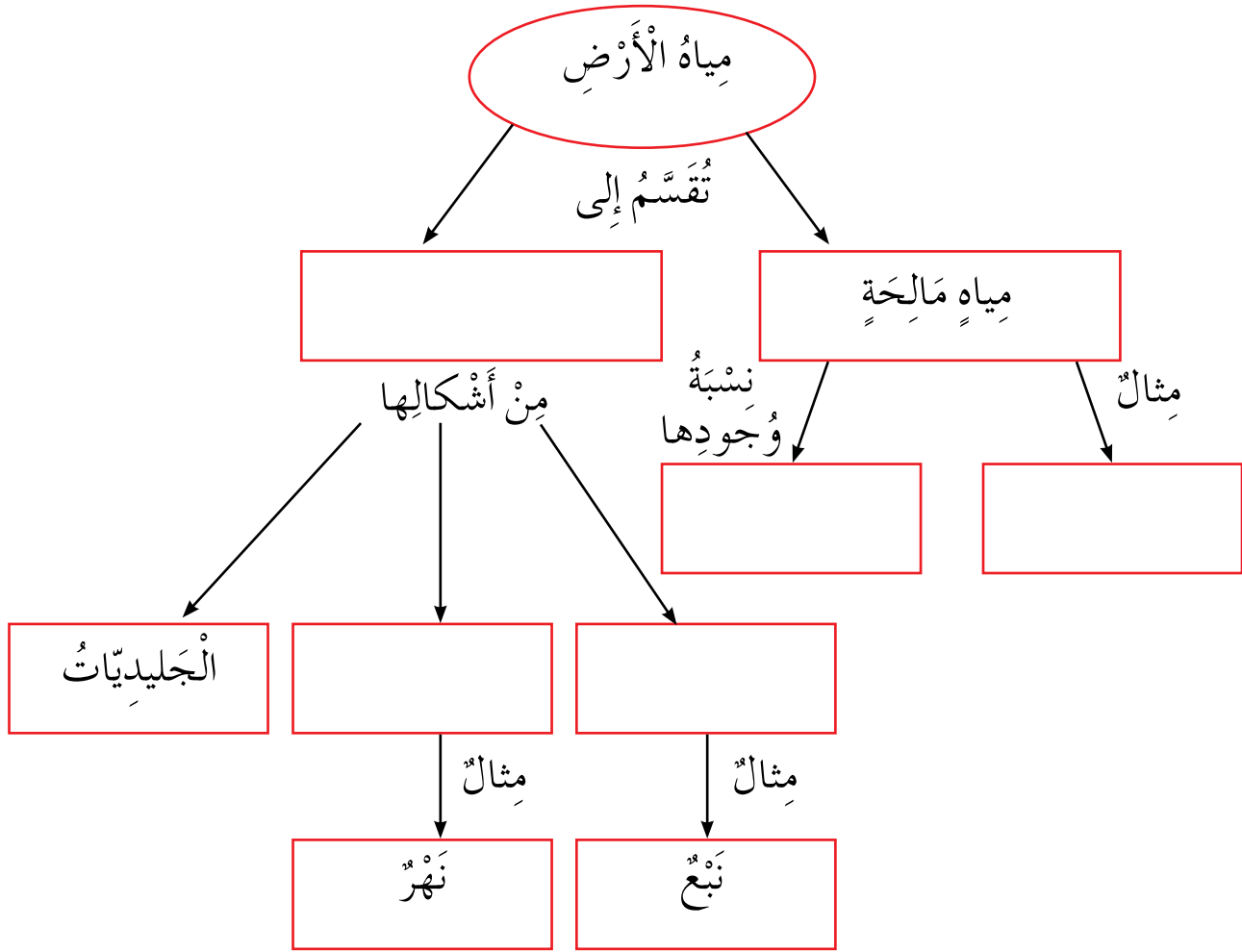
٢- أَجِبْ بِـ (نَعَمْ) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الصَّحِيحَةِ وَ (لَا) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الْخَطَأِ فِي الْجُمْلِ الْآتِيَةِ:

أ - مِيَاهُ الْبُحَيْرَاتِ مِنْ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ.

ب - تُقَامُ السُّدُودُ عَلَى مَجَارِي مِيَاهِ الْأُودِيَةِ وَالْأَنْهَارِ.

ج - مِيَاهُ الْبَحَارِ هِيَ مِيَاهُ عَذْبَةٌ وَصَالِحَةٌ لِلشُّرْبِ.

٣- أَكْمِلِ الْمُخَطَّطَ الْمَفَاهِيمِيَّ الْآتِي:



٤- تُعَدُّ مِيَاهُ الْجَلِيدِيَّاتِ مِيَاهًا عَذْبَةً، بِالرَّغْمِ مِنْ تَكُونِهَا مِنْ مِيَاهِ الْبَحَارِ الْمَالِحَةِ، كَيْفَ تُفَسِّرُ ذَلِكَ؟ صَمِّمِ تَجَرِبَةً تُثَبِّتُ فِيهَا ذَلِكَ.

المياه في الأردن: مشكلات وحلول

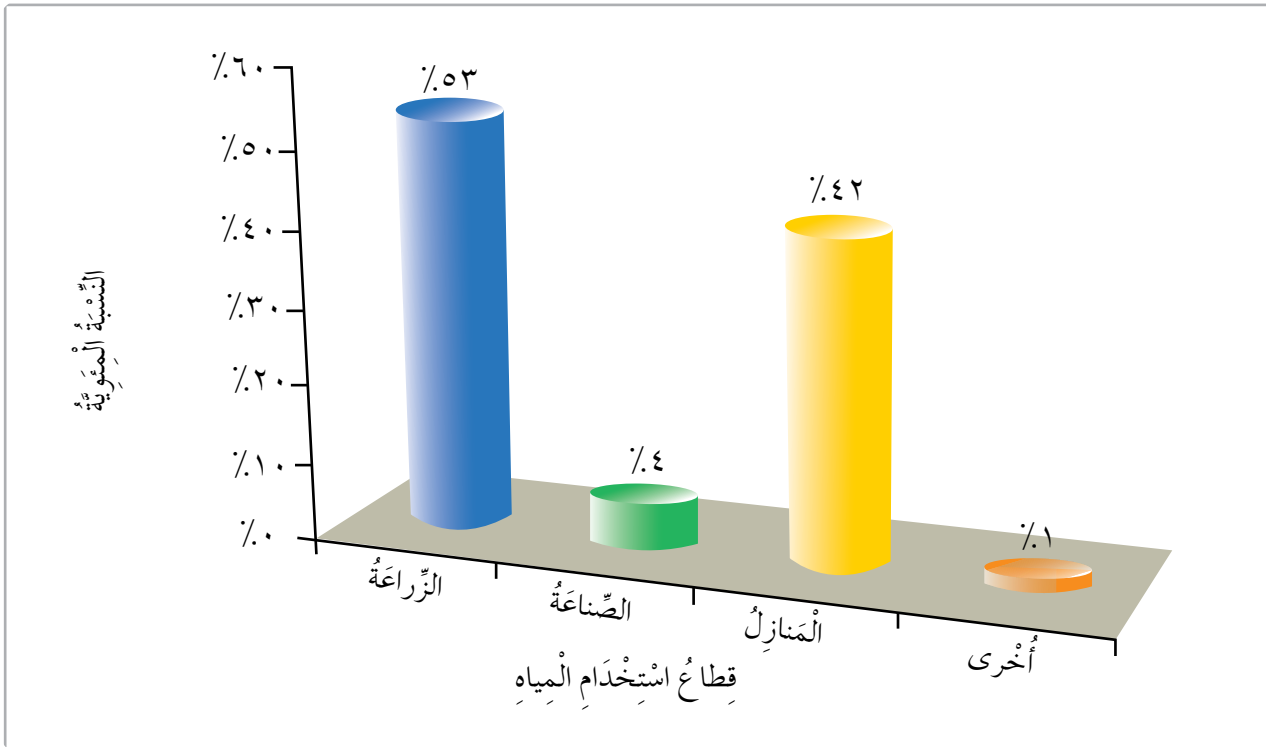
٢

الفصل الثاني



يُعَدُّ الْأُرْدُنُّ مِنَ الْبُلْدَانِ الَّتِي تُعَانِي مِنْ مُشْكِلَاتٍ مَائِيَّةٍ عَدِيدَةٍ، فَمَا وَاقِعُ الْمِيَاهِ فِي
الْأُرْدُنِّ؟ وَمَا أَهَمُّ مُشْكِلَاتِهِ الْمَائِيَّةِ؟ وَكَيْفَ يُمَكِّنُ حُلُّهَا؟

أظهرت نتائج دراسة لوزارة المياه والرّي، حول مصادر المياه ومجالات استخدامها في القطاعات المختلفة في الأردن لعام (٢٠١٣) م، أنّ (٥٣)٪ من مصادر المياه المستخدمة هي مياه جوفية، وأنّ نسبة استخدام المياه في القطاعات المختلفة يوضّحها الشكل (٦-١٢)، ادرسه ثمّ أجب عن السؤالين بعده:

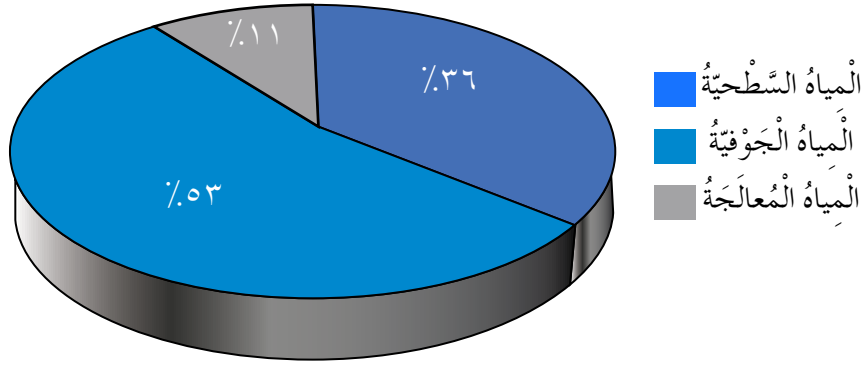


الشكل (٦-١٢): قطاعات استخدام المياه في الأردن عام (٢٠١٣) م.

- ما القطاع الذي يستخدم المياه بنسبة كبيرة؟ وما نسبة استخدامه للمياه؟
- رتب نسب استهلاك القطاعات للمياه ترتيباً تنازلياً. ماذا تستنتج؟
- يعتمد الأردن في توفير المياه العذبة الصالحة للشرب واللازمة للاستخدامات المختلفة على مصادر متنوعة، فما مصادر المياه المستخدمة في الأردن؟



يُوضَّحُ الشَّكْلُ (٦-١٣) مَصَادِرَ الْمِيَاهِ الَّتِي اسْتُخْدِمَتْ فِي الْأُرْدُنِّ عَامَ (٢٠١٣) م،
ادْرُسْهُ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٦-١٣): مَصَادِرُ الْمِيَاهِ فِي الْأُرْدُنِّ عَامَ (٢٠١٣) م. (وِزَارَةُ الْمِيَاهِ وَالرِّيِّ، ٢٠١٣).

- مَا نِسْبَةُ الْمِيَاهِ السَّطْحِيَّةِ مِنَ الْمِيَاهِ الْمُسْتَحْدَمَةِ فِي الْأُرْدُنِّ؟
- مَا نِسْبَةُ الْمِيَاهِ الْمُعَالَجَةِ مِنَ الْمِيَاهِ الْمُسْتَحْدَمَةِ فِي الْأُرْدُنِّ؟
- مَا مَصْدَرُ الْمِيَاهِ الَّذِي يُشَكِّلُ أَكْبَرَ نِسْبَةِ مِيَاهٍ تَمَّ اسْتِحْدَامُهَا؟

تُعَدُّ السُّدُودُ مِنْ **مَصَادِرِ الْمِيَاهِ السَّطْحِيَّةِ** فِي الْأُرْدُنِّ، فَمَا الْمَصَادِرُ الْأُخْرَى؟ لَعَلَّكَ شَاهَدْتَ
نَهْرَ الْأُرْدُنِّ أَوْ نَهْرَ الْيَرْمُوكِ، فَهُمَا يُعَدَّانِ مِنْ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ السَّطْحِيَّةِ، إِضَافَةً إِلَى الْبَحْرِ
الْمَيِّتِ وَخَلِيجِ الْعَقَبَةِ.

أَمَّا **الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ** فَإِنَّهَا مِنْ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ الَّتِي تُسْتَحْدَمُ بِنِسْبَةٍ كَبِيرَةٍ فِي الْأُرْدُنِّ، وَمِيَاهُ
الْيَنَابِيْعِ جُزْءٌ مِنَ الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ، فَمَا أَهَمُّ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ الْجَوْفِيَّةِ فِي الْأُرْدُنِّ؟ وَمَا مَجَالَاتُ
اسْتِحْدَامَاتِهَا؟

تُشَكِّلُ **الْمِيَاهُ الْمُعَالَجَةُ** مَصْدَرًا مُهِمًّا لِلْمِيَاهِ فِي الْأُرْدُنِّ، إِذْ تُعَالَجُ الْمِيَاهُ فِي مَحَطَّاتِ تَنْقِيَةٍ
لِيُعَادَ اسْتِحْدَامُهَا فِي رَيِّ الْمَزْرُوعَاتِ.

مُشكلاتِ قِطَاعِ المِياهِ في الأُرْدُنِّ

على الرَّغْمِ مِنْ تَوْفُرِ المَصادِرِ المَائيَّةِ، سَابقَةَ الذِّكْرِ، إِلَّا أَنَّ الأُرْدُنَّ يُعَدُّ مِنْ أَشَدِّ دُولِ العالَمِ فَقْرًا في المِياهِ، فالأُرْدُنُّ ثَاني أَفْقَرِ دَوْلَةٍ في العالَمِ مِنْ حَيْثُ تَوْفُرُ المِياهِ. وَالآنَ، رُبَّما يَتَبَادَرُ إلى ذِهْنِكَ سُؤالٌ حَوْلَ أَهَمِّ المُشكِلاتِ الَّتِي يُعاني مِنْها قِطَاعُ المِياهِ في الأُرْدُنِّ.

١- سُحُّ المِياهِ

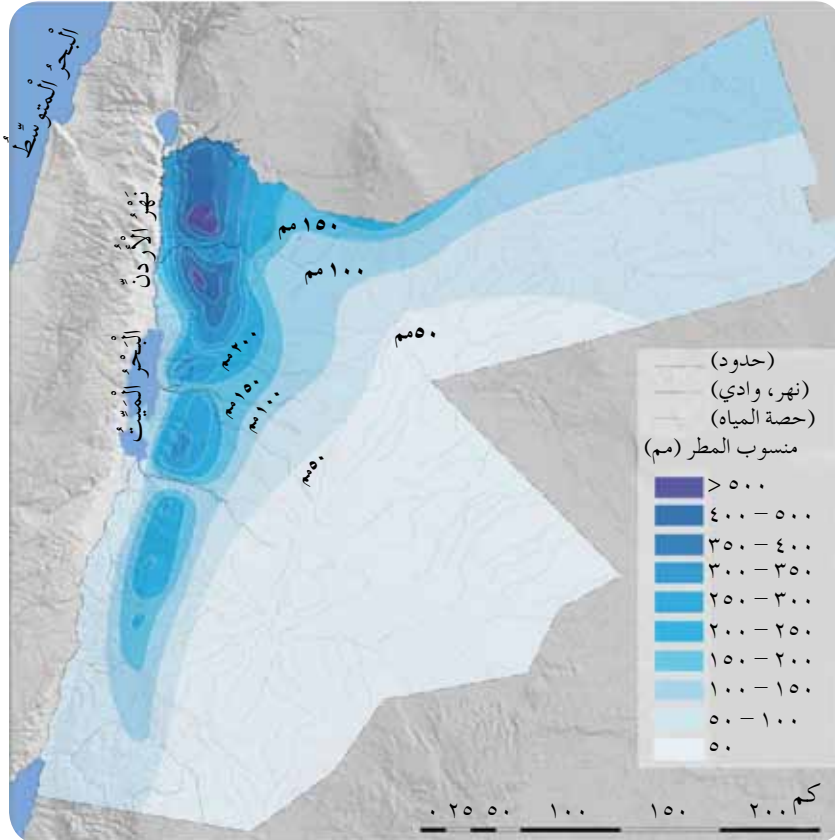
ما أسبابُ سُحِّ المِياهِ في الأُرْدُنِّ؟

سُحُّ المِياهِ في الأُرْدُنِّ

أَسْتَكَشِفُ وَأَفَسِّرُ:



لِلإِجَابَةِ عَنِ السُّؤالِ السَّابِقِ، اذْرُسِ الشَّكْلَ (٦-١٤)، ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الأَسْئَلَةِ الَّتِي تَليهِ:



الشَّكْلُ (٦-١٤): مُعَدَّلُ تَوَزُّعِ مِياهِ الأَمطارِ السَّنَوِيِّ في الأُرْدُنِّ.

■ يُصَنِّفُ الْعُلَمَاءُ الْمَنَاطِقَ الَّتِي يَقِلُّ مُعَدَّلُ الْمَطَرِ فِيهَا عَنْ (٢٠٠) ملم بِأَنَّهَا مَنَاطِقٌ جَافَّةٌ (صَحْرَاوِيَّةٌ)، مَاذَا تَسْتَنْجُ مِنْ ذَلِكَ؟

■ أَيُّ الْمَنَاطِقِ فِي الْأُرْدُنِّ تَسْتَقْبِلُ أَعْلَى مُعَدَّلِ مَطَرِيٍّ؟

■ إِذَا عَلِمْتَ أَنَّ (٩٧)٪ مِنْ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ الَّتِي تَسْقُطُ عَلَى الْأُرْدُنِّ تَبَخَّرُ، فَمَاذَا نَعْمَلُ لِتَقْلِيلِ مُعَدَّلِ فَقْدِ الْمَاءِ النَّاتِجِ عَنِ التَّبَخُّرِ؟

يُعَدُّ الْمَوْقِعُ الْجُغْرَافِيُّ لِلأُرْدُنِّ مِنْ أَسْبَابِ شَحِّ الْمِيَاهِ فِيهِ، إِذْ تُشَكِّلُ الْمَنَاطِقُ الْجَافَّةُ حَوَالِي (٩٣)٪ مِنْ مِسَاحَةِ الْأُرْدُنِّ، وَمُعَدَّلُ الْمَطَرِ السَّنَوِيِّ فِي هَذِهِ الْمَنَاطِقِ يَقِلُّ عَنْ (٢٠٠) ملم.

وَقَدْ زَادَ عَدَدُ سُكَّانِ الْأُرْدُنِّ فِي الْأَعْوَامِ السَّابِقَةِ بِشَكْلٍ كَبِيرٍ، وَذَلِكَ بِسَبَبِ الزِّيَادَةِ الطَّبِيعِيَّةِ لِلسُّكَّانِ وَالْهَجْرَاتِ الْقُسْرِيَّةِ الَّتِي تَعَرَّضَ لَهَا الْأُرْدُنُّ، فَتَنَاقَصَتْ حِصَّةُ الْفَرْدِ مِنَ الْمِيَاهِ.

■ وَلَكِنْ، هَلْ تَنْحَصِرُ مُشْكِلَاتُ الْمِيَاهِ فِي شَحِّ الْمِيَاهِ فَقَطْ، أَمْ أَنَّهُ يُوجَدُ أَسْبَابٌ أُخْرَى؟

٢- تَلَوُّثُ الْمِيَاهِ

ما مَصَادِرُ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ فِي الْأُرْدُنِّ؟ لِلْإِجَابَةِ عَنْ هَذَا السُّؤَالِ، اذْرُسِ الشَّكْلَ (٦-١٥).



(أ). مُخَلَّفَاتُ الْأَفْرَادِ الْمُقِيمِينَ بِالْقُرْبِ مِنْ مَجَارِي الْمِيَاهِ.



(ج). مُخَلَّفَاتُ الْمُتَنَزِّهِينَ عَلَى ضِفَافِ مَجَارِي الْمِيَاهِ.



(ب). اسْتِخْدَامُ الْأَسْمِدَةِ الْكِيمِيَاءِيَّةِ.

الشَّكْلُ (٦-١٥): بَعْضُ مَصَادِرِ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ.

■ عَدَدُ مَصَادِرِ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ فِي الشَّكْلِ (٦-١٥).

■ مَا الْمَوَادُّ الَّتِي يُعَدُّ وَصُولُهَا إِلَى الْمِيَاهِ مُلَوِّثًا؟

■ هَلْ تَوْجَدُ مَصَادِرُ أُخْرَى تُسَبِّبُ تَلَوُّثَ الْمِيَاهِ؟

■ مَا صِفَاتُ الْمِيَاهِ الصَّالِحَةِ لِلشُّرْبِ؟

ماذا يَحْدُثُ لِلْمِيَاهِ عِنْدَ دُخُولِ مَادَّةٍ غَرِيبَةٍ عَلَيْهَا؟ هَلْ تُحْدِثُ تَغْيِيرًا فِي خَصَائِصِهَا؟

وَهَلْ تُؤَثِّرُ فِي اسْتِخْدَامَاتِهَا؟ مِنَ الْمُؤَكَّدِ أَنَّ الْمِيَاهَ فِي هَذِهِ الْحَالَةِ تُوصَفُ بِأَنَّهَا **مُلَوِّثَةٌ**.

مِنَ الْمَصَادِرِ الَّتِي تُلَوِّثُ الْمِيَاهَ مُخَلَّفَاتُ الْمَصَانِعِ، وَالْمَنَازِلِ، وَالْمُدُنِ، وَالْمَزَارِعِ،

وَهَذِهِ الْمُلَوِّثَاتُ تُسَبِّبُ الضَّرَرَ لِلْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ الَّتِي تَعِيشُ فِي الْمِيَاهِ، وَتُسَبِّبُ أَضْرَارًا

عَلَى صِحَّةِ الْإِنْسَانِ.

❧ في رأيك، مَا تَأْثِيرُ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ فِي صِحَّةِ الْإِنْسَانِ وَالْكَائِنَاتِ الْحَيَّةِ؟

أَقُومُ تَعْلُمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

- ❧ لماذا يُعاني الأُرْدُنُّ مِنْ شُحِّ الْمِيَاهِ؟
- ❧ اقْتَرَحْ حُلُولًا لِمُشْكِلَةِ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ فِي الْأُرْدُنِّ، وَنَاقِشْهَا مَعَ مُعَلِّمِكَ وَزُمَلَائِكَ.

حُلُولٌ مُقْتَرَحَةٌ لِمُشْكِلَاتِ الْمِيَاهِ فِي الْأُرْدُنِّ

٣

ثَالِثًا

عَرَفْتِ مِنَ الدَّرْسِ السَّابِقِ أَنَّ حِصَّةَ الْفَرْدِ مِنَ الْمِيَاهِ تَتَنَاقَصُ مَعَ مُرُورِ الزَّمَنِ، فَكَيْفَ نَحَافِظُ عَلَى الْمِيَاهِ؟

١- تَرْشِيدُ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي الْمَنَازِلِ

تَرْشِيدُ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ الْمَنْزِلِيِّ

أَسْتَكْشِفُ وَأُفَسِّرُ:



- ضَعِ (سُلُوكٌ صَحِيحٌ) أَسْفَلَ الصُّورَةِ الَّتِي تُبَيِّنُ تَرْشِيدَ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ وَ(سُلُوكٌ خَطَأٌ) أَسْفَلَ الصُّورَةِ الَّتِي تُبَيِّنُ إِسْرَافًا فِي الْمِيَاهِ فِي مَا يَأْتِي:



(ب)



(أ)



(ج)

الشَّكْل (٦-١٦): سُلُوكَاتُ مُخْتَلَفَةٍ لاسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي الْمَنَازِلِ.

■ اذْكُرْ سُلُوكَاتِ صَحِيحَةٍ لَتَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي مَنْزِلِكَ.

٢- تَرْشِيدُ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي الزَّرَاعَةِ

يُعَدُّ قِطَاعُ الزَّرَاعَةِ أَكْبَرَ قِطَاعٍ يَسْتَهْلِكُ الْمِيَاهَ فِي الْأُرْدُنِّ، إِذْ يُقَدَّرُ اسْتِهْلَاكُهُ لِلْمِيَاهِ بِـ (٥٣)٪ مِنْ كَمِّيَّاتِ الْمِيَاهِ الْمُسْتَهْلَكَةِ لِعَامِ (٢٠١٣)م، فَكَيْفَ يُمَكِّنُ تَرْشِيدُ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي مَجَالِ الزَّرَاعَةِ؟



تُمَثِّلُ الصُّوْرُ فِي الشَّكْلِ (٦-١٧) طَرَائِقَ لِرْيِّ الْمَزْرُوعَاتِ، اَدْرُسْهَا ثُمَّ اَجِبْ عَنِ الاسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهَا:



(ب) الرِّيُّ بِالرَّشَاشَاتِ.



(أ) الرِّيُّ بِالتَّنْقِيطِ.



(ج) الرِّيُّ بِالْقَنَوَاتِ.

الشَّكْلُ (٦-١٧): طَرَائِقُ مَخْتَلِفَةٌ لِرْيِّ الْمَزْرُوعَاتِ.

- مَا طَرِيقَةُ الرِّيِّ الَّتِي تَمْتَازُ بِأَنَّهَا أَكْثَرُ تَرْشِيدًا لاسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ مِنْ غَيْرِهَا؟ لِمَاذَا؟
- لِمَاذَا يُفْضَلُ رِيَّ الْمَزْرُوعَاتِ فِي الصَّبَاحِ الْبَاكِرِ أَوِ الْمَسَاءِ؟
- فِي رَأْيِكَ، هَلْ تُعَدُّ طَرِيقَةُ الرِّيِّ بِالْقَنَوَاتِ مِنْ طَرَائِقِ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ؟ فَسِّرْ إِجَابَتَكَ.

٣- الحصاد المائي

مُعْظَمُ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ الَّتِي تَسْقُطُ فِي الْمَنَاطِقِ الْجَافَّةِ (الصَّحْرَاوِيَّةِ) تَبْخَرُ وَلَا يُسْتَفَادُ مِنْهَا، وَمِيَاهُ الْأَمْطَارِ الَّتِي تَسْقُطُ عَلَى أَسْطَحِ الْمَنَازِلِ أَيْضًا تُصَرَّفُ فِي شَبَكَاتِ الصَّرَفِ الصَّحِّيِّ، وَلَا يُسْتَفَادُ مِنْهَا بِشَكْلِ مُبَاشِرٍ، فَكَيْفَ نَسْتَفِيدُ مِنْ هَذِهِ الْمِيَاهِ؟

الحصاد المائي

أَسْتَكْشِفُ وَأَفْسِرُ:



يُمَثِّلُ الشَّكْلُ (٦-١٨) سَدًّا تُرَابِيًّا، اذْرُسْهُ ثُمَّ أَجِبْ عَنِ الْأَسْئَلَةِ الَّتِي تَلِيهِ:



الشَّكْلُ (٦-١٨): سَدُّ تُرَابِيٌّ.

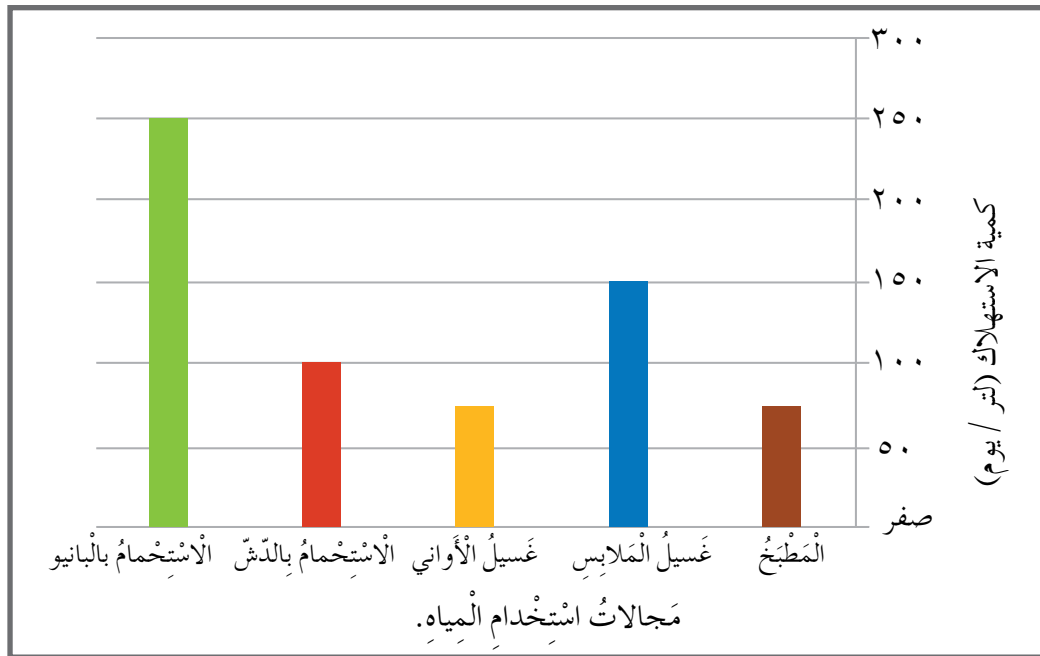
- لِمَاذَا تُقَامُ سُدُودُ تُرَابِيَّةٌ فِي الصَّحْرَاءِ الْأَرْدُنِيَّةِ؟
- كَيْفَ يُمَكِّنُ الْأَسْتِفَادَةُ مِنْ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ السَّاقِطَةِ عَلَى أَسْطَحِ الْمَنَازِلِ؟
- كَوْنُ بُلْعَتِكَ الْخَاصَّةِ تَعْرِيفًا لِلْسُّدُودِ التُّرَابِيَّةِ.

لَعَلَّكَ سَمِعْتَ بِمُعَانَاةِ مُرَبِّي الثَّرَوَةِ الْحَيَوَانِيَّةِ مِنَ السَّفَرِ مَسَافَاتٍ كَبِيرَةٍ؛ لِلْبَحْثِ عَنِ الْمِيَاهِ لِسِقَايَةِ مَوَاشِيهِمْ. فَكَيْفَ يُمَكِّنُ حُلُّ هَذِهِ الْمَشْكِلَةِ؟ لَعَلَّكَ اسْتَتَجْتَ أَنَّ الْحُلَّ يَكُونُ فِي جَمْعِ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ فِي حَفَائِرٍ أَوْ سُدُودٍ تُرَابِيَّةٍ، وَهُوَ مَا يُعْرَفُ بِالْحَصَادِ الْمَائِيِّ.

❶ اقترح طرائق تمكن من ترشيد استهلاك المياه في قطاع الصناعة في الأردن.

أَقُومُ تَعَلُّمِي وَأَتَأَمَّلُ فِيهِ

❷ ادرس المخطط في الشكل (٦-١٩)، الذي يمثل استخدامات المياه اليومية لعائلة أردنية في فصل الشتاء، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه:



الشكل (٦-١٩): الاستهلاك اليومي من المياه لعائلة أردنية.

- في أي مجال تستخدم العائلة أكبر كمية من المياه؟
 - في أي فصل تتوقع أن يكون استهلاك العائلة للماء أكبر؟ لماذا؟ وكيف عرفت؟
 - كيف تساعد العائلة على ترشيد استهلاكها من المياه؟
- ❸ لو كنت خبيراً بيئياً، فما الاقتراحات التي تقدمها للجهات البيئية المسؤولة عن حماية مصادر المياه من التلوث في الأردن؟



أَسْتَطِيعُ بَعْدَ دِرَاسَتِي هَذَا الْفَصْلَ، أَنْ:

الرَّقْمُ	الْمُعْيَارُ	نَعَمْ	لا
١	أَتَعَرَّفَ بَعْضَ الْمَشْكِلاتِ الْمَائِيَّةِ فِي الْأُرْدُنِّ.		
٢	أُعَدِّدَ طَرَائِقَ تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي الْمَنْزِلِ.		
٣	أُعَدِّدَ طَرَائِقَ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ فِي الزَّرَاعَةِ.		
٤	أَقْتَرِحَ حُلُولًا لِمَشْكِلةِ شُحِّ الْمِيَاهِ.		
٥	أَقْتَرِحَ حُلُولًا لِمَشْكِلةِ تَلَوُّثِ الْمِيَاهِ.		
٦	أَتَطَوَّعَ فِي أَنْشِطَةٍ تُعْنَى بِتَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ.		



المِياهُ عَلَى سَطْحِ الْأَرْضِ



المَوَادُّ وَالْأَدَوَاتُ اللَّازِمَةُ

قَلَمٌ رِصَاصٍ وَعُلبَةٌ أَلْوَانٍ.

الْإِجْرَاءَاتُ

١- لَوْنُ الْأَجْزَاءِ الَّتِي تُمَثِّلُ الْيَابِسَةَ بِاللَّوْنِ الْبُنْيِيِّ، أَمَّا الْأَجْزَاءُ الَّتِي تُمَثِّلُ الْمِياهَ فَلَوْنُهَا بِالْأَزْرَقِ الْغَامِقِ.

٢- لَاحِظِ الْمُسْتَطِيلَاتِ الَّتِي تَحْتَوِي يَابِسَةً وَمِياهًا.

٣- مَا الْعَدَدُ الْكُلِّيُّ لِمُسْتَطِيلَاتِ الْيَابِسَةِ؟

٤- مَا الْعَدَدُ الْكُلِّيُّ لِمُسْتَطِيلَاتِ الْمِياهِ؟

٥- مَا نِسْبَةُ عَدَدِ مُسْتَطِيلَاتِ الْمِياهِ مِنَ الْعَدَدِ الْكُلِّيِّ لِلْمُسْتَطِيلَاتِ فِي الشَّكْلِ؟

إِنَّ مَا تَوَصَّلْتَ إِلَيْهِ يُمَثِّلُ نِسْبَةَ الْمِسَاحَةِ الَّتِي تُغَطِّيها الْمِياهُ مِنْ مِسَاحَةِ سَطْحِ الْأَرْضِ.



أدوات ترشيد المياه



تُستَخدَمُ أدواتُ ترشيدِ المياهِ في المُجتمعاتِ التي تُعاني نقصًا في المياهِ. وتُركَّبُ هذهِ الأدواتُ على مَخارجِ المياهِ في المَنزِلِ، مِنْ دُونِ أيِّ تَغْيِيرٍ بِالصَّنابِيرِ والدُّشَّاتِ المَوْجودَةِ، وَقَدْ صُمِّمَتِ هذهِ الأدواتُ بِأَشْكالٍ وَحُجُومٍ مُخْتَلِفَةٍ؛ لِتَتلاءَمَ مَعَ الأدواتِ الصَّحِيَّةِ في مُخْتَلَفِ المَنازِلِ.

تَعْمَلُ هذهِ الأدواتُ على تَقْليلِ كَمِّيَّةِ المَاءِ المُتَدَفِّقَةِ، عَنِ طَرِيقِ خَلْطِ كَمِّيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ مِنَ الهَوَاءِ بِالمِيَاهِ، وَإِعْطَاءِ قُوَّةِ الضَّغْطِ نَفْسِهَا مِنْ دُونِ أَنْ تُضْعِفَ قُوَّةَ المِيَاهِ، وَلَكِنْ بِتَوْفِيرِ نِسْبَةٍ كَبِيرَةٍ فِي المِيَاهِ، قَدْ تَصَلُّ إِلَى (٦٠)٪.

أَسْئَلَةُ الْفَصْلِ

- ١- ضَعْ دَائِرَةً حَوْلَ رَمْزِ الْإِجَابَةِ الصَّحِيحَةِ، لِكُلِّ فِقْرَةٍ مِنَ الْفِقَرَاتِ الْآتِيَةِ:
 - (١) مِنْ طَرَائِقِ رَيِّ الْمَزْرُوعَاتِ الَّتِي تُسَهِّمُ فِي تَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ:
 - أ - الْقَنَوَاتُ
 - ب - الرَّشَاشَاتُ
 - ج - التَّنْقِيطُ
 - (٢) تَغْيُرُ خَصَائِصِ الْمِيَاهِ بِأَنْ تُصْبَحَ غَيْرَ صَالِحَةٍ لِلْإِسْتِخْدَامَاتِ الْمُخْتَلِفَةِ، يُسَمَّى:
 - أ - تَلَوُّثًا
 - ب - تَحْلِيَةً
 - ج - تَقْطِيرًا
 - (٣) الْقِطَاعُ الَّذِي يَسْتَهْلِكُ أَكْبَرَ كَمِّيَّةٍ مِنَ الْمِيَاهِ فِي الْأُرْدُنِّ، هُوَ:
 - أ - الْمَنَازِلُ
 - ب - الزَّرَاعَةُ
 - ج - الصَّنَاعَةُ
 - (٤) نِسْبَةُ مِسَاحَةِ الْمَنَاطِقِ الَّتِي يَزِيدُ مُعَدَّلُ الْمَطَرِ السَّنَوِيِّ فِيهَا عَنْ (٥٠٠) مِلْمٍ مِنْ مِسَاحَةِ الْأُرْدُنِّ، هِيَ:
 - أ - ٢٪
 - ب - ٢٥٪
 - ج - ٥٠٪
- ٢- فَسِّرْ مَا يَأْتِي:
 - أ - مَوْتُ الْأَسْمَاكِ الَّتِي كَانَتْ تَعِيشُ فِي مِيَاهِ سَيْلِ الزَّرْقَاءِ قَبْلَ عَشْرَاتِ السِّنِينَ، وَمَوْتُ الْأَشْجَارِ الَّتِي كَانَتْ تُحِيطُ بِمَجْرَى السَّيْلِ.
 - ب - إِقَامَةُ السُّدُودِ التُّرَابِيَّةِ فِي مَنَاطِقَ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ الْأُرْدُنِّ.
 - ج - سَيَزِدَادُ اسْتِخْدَامُ الْمِيَاهِ الْمُعَالَجَةِ فِي الزَّرَاعَةِ مُسْتَقْبَلًا فِي الْأُرْدُنِّ.
- ٣- تَشْتَرِطُ أَمَانَةُ عَمَّانَ لِلْمُوَافَقَةِ عَلَى تَرْخِيصِ الْأُبْنِيَّةِ إِنْشَاءَ خَزَانٍ أَرْضِيٍّ لِجَمْعِ مِيَاهِ الْأَمْطَارِ لِكُلِّ مَنْزِلٍ جَدِيدٍ، فَإِذَا كَانَ مُتَوَسِّطُ حَجْمِ خَزَانَاتِ الْأَمْطَارِ (٥) م^٣، فَمَا كَمِّيَّةُ الْمِيَاهِ الَّتِي سَتُجْمَعُ عِنْدَ تَرْخِيصِ (١٠٠٠) مَنْزِلٍ فِي السَّنَةِ الْوَاحِدَةِ؟

٤- ماذا تَفْعَلُ في المَوَاقِفِ الآتِيَةِ:

أ - وَجَدْتَ صَنْبُورَ المِيَاهِ فِي حَمَّامِ مَدْرَسَتِكَ تَالِفًا وَيُسْرِبُ المِيَاهَ.

ب - تَسْتَخِذُكَ والدُّتُّكَ الغَسَّالَةُ الأَتُومَاتِيكَ لِيُغْسِلَ كَمِّيَّةَ ثِيَابٍ قَلِيلَةٍ فِي كُلِّ غَسَلَةٍ.

ج - ذَهَبْتَ لِمِيزَانَةِ بَعْضِ الأَقَارِبِ وَلاحِظْتَ أَنَّ فِي شَارِعِ مَنْزِلِهِمْ مَاسُورَةَ مِيَاهٍ مَكْسُورَةً تُسْرِبُ المِيَاهَ.

د - شَاهَدْتَ والدَّكَ يَتَوَضَّأُ تَارِكًا صَنْبُورَ المَاءِ مَفْتُوحًا بِشَكْلِ مُسْتَمِرٍّ فِي أَثْنَاءِ الوُضُوءِ.

هـ - شَاهَدْتَ مَجْمُوعَةً مِنَ الطُّلَابِ فِي المَدْرَسَةِ يَتَرَاشِقُونَ بِالمَاءِ النَّقِيِّ عَلَى سَبِيلِ اللَّعْبِ.



تُشَكِّلُ مِنْ طَلَبَةِ الصَّفِّ السَّادِسِ لَجَنَةً أَصْدِقَاءِ الْمِيَاهِ، وَتُنَفِّذُ أَنْشِطَةً تَهْدِفُ إِلَى تَوْعِيَةِ الْمُجْتَمَعِ الْمَحَلِّيِّ بِأَهْمِيَّةِ التَّرْشِيدِ فِي اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ، وَذَلِكَ بِعَمَلِ نَدَوَاتٍ أَوْ مُحَاضَرَاتٍ أَوْ مَعَارِضَ أَوْ صُورٍ أَوْ أَنْشِطَةٍ عَمَلِيَّةٍ.



أَسْئَلَةُ الْوَحْدَةِ

١- ضَعْ إِشَارَةَ (✓) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الصَّحِيحَةِ وَإِشَارَةَ (x) أَمَامَ الْعِبَارَةِ الْخَطَأِ فِي الْجُمْلِ الْآتِيَةِ، ثُمَّ صَحِّحْهَا:

أ - تُشَكِّلُ الْمِيَاهُ الْعَذْبَةُ مَا نِسْبَتُهُ (٣)٪ مِنْ مِيَاهِ الْأَرْضِ. ()

ب - أَكْبَرُ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ الْمُسْتَعْدَمَةِ فِي الْأُرْدُنِّ هِيَ الْمِيَاهُ السَّطْحِيَّةُ. ()

ج - (٩٠)٪ مِنْ مِسَاحَةِ الْأُرْدُنِّ مَنَاطِقُ يَزِيدُ الْمُعَدَّلُ الْمَطَرِيُّ السَّنَوِيِّ

فِيهَا عَنْ (٢٠٠) مِلْم. ()

د - يُفَضَّلُ رَيُّ الْمَرْزُوعَاتِ فِي الصَّبَاحِ الْبَاكِرِ أَوْ الْمَسَاءِ لِتَرْشِيدِ

اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ. ()

هـ - لَا يُسَهَّمُ اسْتِخْدَامُ الْمُبِيدَاتِ الزَّرَاعِيَّةِ فِي تَلَوُّثِ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ. ()

و - الْمِيَاهُ الْعَادِمَةُ الْمُعَالَجَةُ مِيَاهٌ صَالِحَةٌ لِلشَّرْبِ. ()

٢- مَا الْمَقْصُودُ بِكُلِّ مَنِ الْمُصْطَلَحَيْنِ الْآتِيَيْنِ: الْمِيَاهُ الْجَوْفِيَّةُ، وَالْمِيَاهُ الرَّمَادِيَّةُ؟

٣- مَا الْفَرْقُ بَيْنَ الْمِيَاهِ الْعَذْبَةِ وَالْمِيَاهِ الْمَالِحَةِ مِنْ حَيْثُ: نِسْبَةُ وُجُودِهَا عَلَى الْأَرْضِ، وَصَلَابَتِهَا لِلْاسْتِهْلَاكِ الْمُبَاشِرِ، وَأَمَاكِنُ وُجُودِهَا؟

٤- مَا الْحُلُولُ الَّتِي يُمَكِّنُ اتِّبَاعَهَا لِتَرْشِيدِ اسْتِهْلَاكِ الْمِيَاهِ؟

٥- يُعَانِي الْأُرْدُنُّ مِنْ مُشْكَلَةٍ تَلَوُّثِ مَصَادِرِ الْمِيَاهِ.

أ - مَا أَسْبَابُ هَذَا التَّلَوُّثِ؟

ب - كَيْفَ يُمَكِّنُ الْحَدُّ مِنْ هَذِهِ الْمُشْكَلَةِ؟

قائمة المصطلحات

Spectrum

ألوان الطيف

الألوان الناتجة عن تحلل ضوء الشمس، وهي سبعة ألوان (أحمر، برتقالي، أصفر، أخضر، أزرق، نيلي، بنفسجي).

Refraction of Light

انكسار الضوء

تغير مسار الضوء عندما ينتقل من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر.

Focus of Convex Lens

بؤرة العدسة المحدبة

النقطة التي تتجمع فيها الأشعة المنكسرة من العدسة المحدبة بعد سقوط الأشعة عليها.

Desalination

تحلية المياه

مجموعة من العمليات التي تُجرى لإزالة كل أو جزء من الأملاح الزائدة في الماء المالح ليصبح ماءً نقيًا، ويمكن تحلية المياه المالحة بطريقة التقطير اعتمادًا على طرائق طبيعية مثل الطاقة الشمسية بدل التسخين.

Water Pollution

تلوث المياه

إضافة أي مواد أو طاقة يمكن أن تغير في الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية أو الحيوية للمياه، وتجعل المياه غير ملائمة للأغراض التي تستخدم فيها قبل تلوثها.

Transparent Body

الجسم الشفاف

جسم يسمح للضوء بالمرور من خلاله.

Dark Body

الجسم المعتَم

جسم لا يسمح للضوء بالمرور من خلاله.

Glacials

الجليديات

مياه توجد في الحالة الصلبة على صورة جليد في المناطق المتجمدة.

Water Harvest

الحصاد المائي

عملية جمع الأمطار الساقطة على أسطح المنازل أو الأرض بهدف الاستفادة منها.

Aquifer

الْخَزَانُ الْجَوْفِيُّ

طَبَقَاتُ صَخْرِيَّةٌ تَسْمَحُ بِخَزْنِ كَمِّيَّاتٍ مِنَ الْمَاءِ فِي بَاطِنِ الْأَرْضِ.

Solar Cells

الْخَلَايَا الشَّمْسِيَّةُ

أَلْوَاَحُ شَبْهَ مُوَصِّلَةٍ تُحَوِّلُ ضَوْءَ الشَّمْسِ إِلَى كَهْرَبَاءٍ.

Real Image

الْخِيَالُ الْحَقِيقِيُّ

الْخِيَالُ الَّذِي يُمَكِّنُ جَمْعُهُ عَلَى سِتَارٍ.

Virtual Image

الْخِيَالُ الْوَهْمِيُّ

الْخِيَالُ الَّذِي لَا يُمَكِّنُ جَمْعُهُ عَلَى سِتَارٍ.

Angle of Refraction

زَاوِيَةُ السَّقُوطِ

الزَّاوِيَةُ الْمَخْصُورَةُ بَيْنَ الشُّعَاعِ الضَّوئِيِّ الْمُنْكَسِرِ وَالْعَمُودِ الْمُقَامِ عَلَى السَّطْحِ عِنْدَ نَقْطَةِ السَّقُوطِ.

Dam

السَّدُّ

كُتْلَةٌ ضَخْمَةٌ مِنَ التُّرَابِ أَوْ الْخَرَسَانَةِ، تُبْنَى عَلَى الْمَجَارِي الْمَائِيَّةِ لِحَبْزِ الْمِيَاهِ وَالتَّحْكَمِ بِمُرُورِهَا.

Earth Dam

السَّدُّ التُّرَابِيُّ

حُفْرٌ مِنْ صُنْعِ الْإِنْسَانِ، تُجْمَعُ مِيَاهُ الْأَمْطَارِ فِيهَا لِاسْتِخْدَامِهَا لِلشَّرْبِ وَالزَّرَاعَةِ.

Laser Light

شُعَاعُ اللَّيْزَرِ

شُعَاعٌ ضَوْئِيٌّ ضَيِّقٌ وَمُرَكَّزٌ جِدًّا، يَتَكَوَّنُ مِنْ لَوْنٍ وَاحِدٍ وَيَسِيرُ بِخَطٍّ مُسْتَقِيمٍ، وَيَصْدُرُ عَنْ أَجْهَزَةٍ تُحَوِّلُ الضَّوِّءَ الْعَادِيَّ إِلَى مِثْلِ هَذَا الشُّعَاعِ.

Impermeable Rocks

الصُّخُورُ الْكُتَيْمَةُ

صُخُورٌ ذَاتُ فَرَاجَاتٍ تَسْمَحُ بِالْإِحْتِفَازِ بِالْمَاءِ بَيْنَ حُبِّيَّاتِهَا.

Energy

الطَّاقَةُ

الْمَقْدِرَةُ عَلَى إِنْجَازِ عَمَلٍ.

Hydroelectric Energy

طاقة كهرومائية

الطاقة الكهرومائية الناتجة عن تدفق المياه وسقوطها.

Lens

العدسة

جسم شفاف ذو تحدب أو تقعر في أحد سطحيها أو كليهما، تُصنع غالباً من الزجاج أو أي مادة شفافة أخرى.

Convex Lens

العدسة المحدبة

جسم شفاف، وتكون العدسة المحدبة سميكة من الوسط ورقيقة من الأطراف.

Concave Lens

العدسة المقعرة

جسم شفاف، وتكون العدسة المقعرة رقيقة من الوسط وسميكة من الأطراف.

Eye Lens

عدسة العين

جزء من العين، يجمع الضوء ويركزه على الشبكية.

Natural Gas

الغاز الطبيعي

أحد مصادر الطاقة غير المتجددة، تكون في أعماق الأرض من بقايا نباتات حيّة بحرية كانت قبل ملايين السنين.

Coal

الفحم الحجري

أحد مصادر الطاقة غير المتجددة، تكون من بقايا نباتات المستنقعات قبل ملايين السنين.

Alternative Energy Sources

مصادر الطاقة البديلة

مجموعة المواد الموجودة في الطبيعة، نرودنا بالطاقة، ولا تنتهي مهما استخدمت، ولا تلوث البيئة، مثل: الشمس، والماء، والرياح.

Prism

المنشور

جسم شفاف يحلل الضوء الساقط إلى الألوان التي تكونه.

Ground Water

المياه الجوفية

مياه موجودة في الخزانات الجوفية في باطن الأرض.

Surface Water

المياه السطحية

مياه موجودة على سطح الأرض تؤثر على نحو مباشر في دورة المياه في الطبيعة.

Waste Water

المياه العادمة

المياه الناتجة عن الاستعمالات المنزلية والصناعية والزراعية، وتحتوي هذه المياه على ملوثات من مواد مختلفة.

Grey Water

المياه الرمادية

المياه التي تأتي من المصارف والمغاسل وأحواض الاستحمام.

Spring

النبع

فتحة على سطح الأرض تتدفق منها المياه الجوفية بصورة طبيعية تلقائية من دون الحاجة إلى وسائل ضخ صناعية.

Oil

النفط

أحد مصادر الطاقة غير المتجددة، تكون من بقايا كائنات حية بحرية عاشت قبل ملايين السنين.

Fuel

الوقود

مادة تزودنا بالطاقة الحرارية عند حرقها.

Fossil Fuel

الوقود الأحفوري

مجموعة مواد تكونت في باطن الأرض نتيجة تراكم الكائنات الحية قبل ملايين السنين، تزودنا بالطاقة، مثل: النفط، والفحم الحجري، والغاز الطبيعي، والصخر الزيتي.

تَمَّ بِحَمْدِ اللَّهِ تَعَالَى