قررت وزارة التربية والتعليم بمملكة البحرين تدريس هذا الكتاب بمدارسها الابتدائية

العلوم

الصف الرابع الابتدائي

الجزء الثاني

الطبعة الأولى
١٤٣٢هـ-٢٠١٢م

العبيكان Obeikan

Mc Graw Hill Education

Original Title:

SCIENCE
A CLOSER LOOK
By:

Dr. Jek K. Hackett
Kathryn LeRoy. M.S
Dr. Richard H.Moyer
Dr. Dorothy J.T. Terman
Dr. JoAnne Vasquez
Dr. Gerald F. Wheeler
Mulugheta Teferi. M.A.
Dinah Zike. M.Ed.

أعدَّ النسخة العربية
شركة العبيكان للأبحاث والتطوير

التحرير والمراجعة والمواءمة
د.أحمد محمد رفيع
د. صالح بن إبراهيم النفيسة
د. منصور بن عبدالعزيز بن سلمه
سامي يوسف قاقيش

التعريب
حيدر جميل مدانات
إيمان منير شعبان
رنا نور الدين المدني

التحرير اللغوي
عمر الصاوي
حسن فرغلي
أحمد عبدالمنعم

المواءمة المحلية لنسخة مملكة البحرين
يوسف عبدالسلام محفوظ
فاطمة جاسم الأحمد

مراجعة نسخة مملكة البحرين
كلثوم محمد شريف
خلود يوسف بوجيري
إياد حسان الريماوي

إعداد الصور
د. سعود بن عبدالعزيز الفراج

www.macmillanmh.com
www.obeikaneducation.com

Education

العبيكان Obeikan

English Edition Copyright © 2008 the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©، ٢٠٠٨م.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقًا لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل© ٢٠٠٨م/ ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواءً أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

حضرة صاحب الجلالة الملك حمد بن عيسى آل خليفة

ملك مملكة البحرين المفدى

اَلْمُقَدِّمَةُ

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

يَأْتِي اهْتِمَامُ مملكة البحرين بِتَطْوِيرِ مَنَاهِجِ التَّعْلِيمِ وتَحْدِيثِها فِي إِطَارِ الخُطَّةِ العَامَّةِ للمَمْلَكَةِ وَسَعْيِهَا فِي مُوَاكَبَةِ التَّطَوُّرَاتِ العَالَمِيَّةِ عَلى مُخْتَلِفِ الأَصْعِدَةِ.

وَيَأْتِي كِتَابُ الْعُلُومِ لِلصَّفِّ الرَّابِعِ الابْتِدَائِيِّ فِي إِطَارِ مَشْرُوعِ تَطْوِيرِ مَنَاهِجِ الرِّيَاضِيَّاتِ وَالْعُلُومِ الطَّبِيعِيَّةِ، الَّذِي يَهْدُفُ إِلَى إِحْدَاثِ تَطَوُّرٍ نَوْعِيٍّ فِي تَعْلِيمِ وَتَعَلُّمِ الرِّيَاضِيَّاتِ وَالْعُلُومِ، يَكُونُ لِلتِّلْمِيذِ فِيهِ الدَّوْرُ الرَّئِيسُ وَالْمِحْوَرِيُّ فِي عَمَلِيَّةِ التَّعَلُّمِ وَالتَّعْلِيمِ. وَقَدْ جَاءَ هَذَا الْكِتَابُ فِي جُزْأَيْنِ؛ يَشْتَمِلُ كُلٌّ مِنْهُمَا عَلَى ثَلَاثِ وَحَدَاتٍ؛ جَاءَتْ فِي جُزْئِهِ الثاني شَامِلَةً: الْفَضاءَ، اَلْمَادَّةَ، القُوى والطَّاقَةَ.

وَقَدْ جَاءَ عَرْضُ مُحْتَوَى الْكِتَابِ بِأُسْلُوبٍ مُشَوِّقٍ، وتَنْظِيمٍ تَرْبَوِيٍّ فَاعِلٍ، يَعْكِسُ تَوَجُّهَاتِ الْمَنْهَجِ وَفَلْسَفَتَهُ ويَتَمَثَّلُ فِي دَوْرَةِ التَّعَلُّمِ.

كَذَلِكَ اشْتَمَلَ الْمُحْتَوَى عَلَى أَنْشِطَةٍ مُتَنَوِّعَةِ الْمُسْتَوَى، تَتَّسِمُ بِإِمْكَانِ التَّنْفِيذِ مِنْ قِبَلِ التَّلَامِيذِ، مُرَاعِيَةً فِي الْوَقْتِ نَفْسِهِ مَبْدَأَ الْفُرُوقِ الْفَرْدِيَّةِ بَيْنَهُمْ، إِضَافَةً إِلَى تَضْمِينِ الْمُحْتَوَى الصُّوَرَ التَّوْضِيحِيَّةَ الْمُعَبِّرَةَ الَّتِي تَعْكِسُ طَبِيعَةَ الْوَحْدَةِ أَوِ الْفَصْلِ، مَعَ تَأْكِيدِ الْكِتَابِ فِي وَحَدَاتِهِ وَفُصُولِهِ وَدُرُوسِهِ الْمُخْتَلِفَةِ عَلَى مَبْدَأِ التَّقْوِيمِ التَّكْوِينِيِّ.

وَأَكَّدَتْ فَلْسَفَةُ الْكِتَابِ أَهَمِّيَةَ اكْتِسَابِ التِّلْمِيذِ الْمَنْهَجِيَّةَ الْعِلْمِيَّةَ فِي التَّفْكِيرِ وَالْعَمَلِ، وَتَنْمِيَةِ مَهَارَاتِهِ العَقْلِيَّةِ والعَمَلِيَّةِ، مِنْهَا: قِرَاءَةُ الصُّوَرِ، وَالْكِتَابَةُ وَالْـقِرَاءَةُ الْعِلْمِيَّةُ وَالرَّسْمُ وَعَمَلُ النَّمَاذِجِ، بِالإِضَافَةِ إِلَى تَأْكِيدِهَا على رَبْطِ الْمَعْرِفَةِ بواقعِ حَيَاةِ التِّلْمِيذِ، وَمِنْ ذَلِكَ رَبْطُهَا بِالرِّيَاضِيَّاتِ وَالْفَنِّ وَالْمُجْتَمَعِ.

وَيُرَافِقُ الْكِتَابَ كرَّاسةٌ لِلأَنْشِطَةِ، يُؤْمَلُ أَنْ يُسَاهِمَ تَنْفِيذُهَا فِي تَعْمِيقِ الْمَعْرِفَةِ الْعِلْمِيَّةِ لَدَى التِّلْمِيذِ، وَإِكْسَابِهِ مَهَارَاتِ الْبَحْثِ وَالاسْتِقْصَاءِ فِي مَجَالِ الْعُلُومِ، وَتَنْمِيَةِ مُيُولِهِ وَاتِّجَاهَاتِهِ نَحْوَ الْعِلْمِ وَالْعُلَمَاءِ.

وَاللهَ نَسْأَلُ أَنْ يُحَقِّقَ الْكِتَابُ الأَهْدَافَ الْمُتَوَخَّاةَ مِنْهُ، وَأَنْ يُوَفِّقَ الْجَمِيعَ لِمَا فِيهِ خَيْرُ الْوَطَنِ وَتَقَدُّمُهُ وَازْدِهَارُهُ.

قائِمَةُ الْمَحْتَوياتِ

الوَحْدَةُ الرّابِعَةُ : الْفَضاءُ

الفَصْلُ السابع: الأرض والشمس والقمر ١٠

الدَّرْسُ الْأَوَّلُ: الأَرْضُ والشَّمْسُ ١٢

الدَّرْسُ الثّاني: الأرض والقمر ٢٠

كتابة علمية (الأدب في العلوم) : حياتنا بدون وجود الشمس ٢٩

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ السابع ٣٠

الفَصْلُ الثامن: النظام الشمسي والفضاء ٣٢

الدَّرْسُ الأول: النِظَامُ الشَمسّيُ ٣٤

الدَّرْسُ الثاني: النُّجومُ وَالبُرُوجُ السَّمَاوِيَّةُ ٤٢

قِرَاءَةٌ عِلْمِيَّةٌ: المُسلِمُونَ وَعُلُومُ الفَلَك ٥٠

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ الثامن ٥١

الوَحْدَةُ الْخامِسَةُ : اَلْمَادّةُ

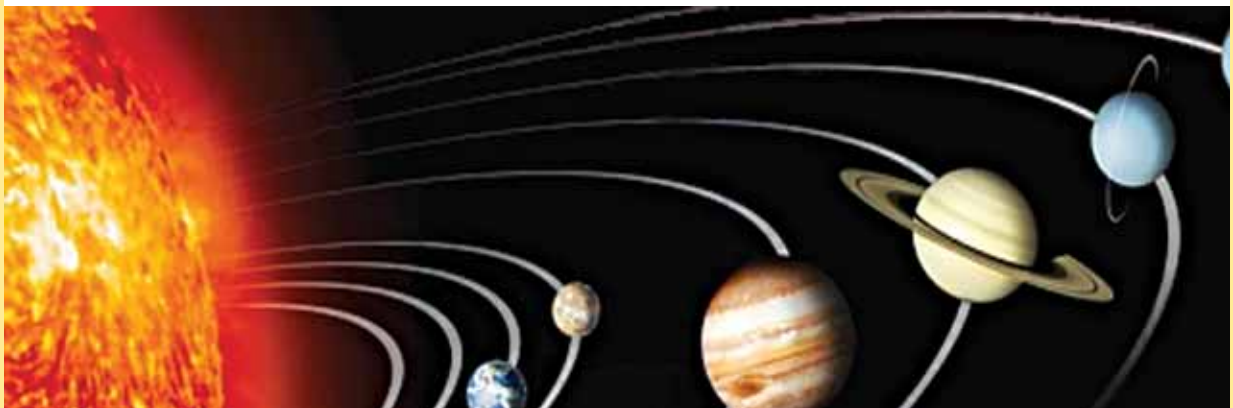
الفَصْلُ التاسع: المَادَّةُ وَتَغَيُّراتُها ٥٤

الدَّرْسُ الأَوّلُ: وصف المادَّةِ ٥٦

الدَّرْسُ الثّاني: تَغيُّرَاتُ المادَّةِ ٦٤

الرياضيات و العلوم : إشغال حيِّز ٧٣

مُراجَعَةُ الفَصْلِ التاسع ٧٤

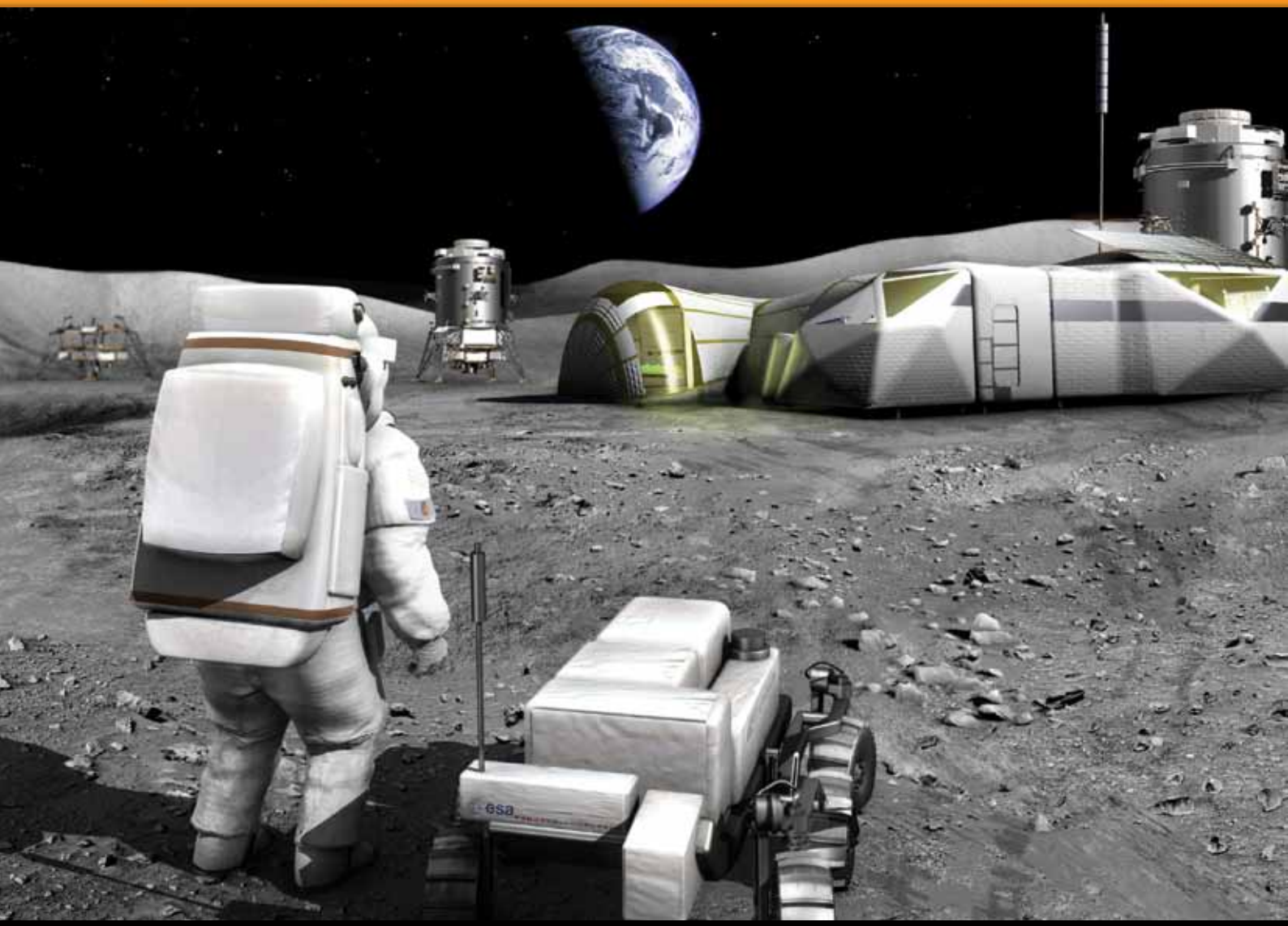


الفَصْلُ العاشر: المخاليط والمركبات ٧٦
الدَّرْسُ الأَوّلُ: المخاليط ٧٨
الدَّرْسُ الثّاني: العناصر والمركبات ٨٦
أَعْمَلُ كَالعُلَمَاءِ: كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ أُغيِّرَ التَّفَاعُلَ الكيمْيَائِيَّ ٩٣
مُراجَعَةُ الفَصْلِ العاشر ٩٥
الوَحْدَةُ السّادِسَةُ: القُوى والطَّاقَةُ
الفَصْلُ الحادي عشر: اَلْقُوى ٩٨
الدَّرْسُ الْأَوَّلُ: القُوى والحَرَكَةُ ١٠٠
الدَّرْسُ الثّاني: الشُّغْلُ والطّاقَةُ ١١٢
أُركزُ على المَهَاراتِ: مَهَارَةُ الاسْتِقْصَاءِ : اسْتِعْمَالُ الأَعْدَادِ ١٢٠
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ الحادي عشر ١٢٢
الفَصْلُ الثاني عشر: صور مِنَ الطّاقَةُ ١٢٤
الدَّرْسُ الْأَوَّلُ: الحَرارَةُ ١٢٦
الدَّرْسُ الثّاني: الضَّوْءُ ١٣٤
أَعْمَلُ كَالعُلَمَاءِ: كَيْفَ يَنْعَكِسُ الضَّوْءُ ١٤٢
مُراجَعَةُ الْفَصْلِ الثاني عشر ١٤٤
مَرْجِعِيَّاتُ الطَّالِبِ: ١٤٦
اَلْقِياسُ ١٤٧
أَدَواتٌ عِلْمِيَّةٌ ١٥٠
تنظيم البيانات ١٥٤
الْمُصْطَلَحاتُ ١٥٩

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

الوَحْدَةُ الرّابِعَةُ

الفَضَاءُ



تُقَدِّمُ لَنَا مَرْكَبَاتُ الفَضَاءِ صُوَرًا عَنِ الكَوْنِ وَأَجْرَامِهِ.

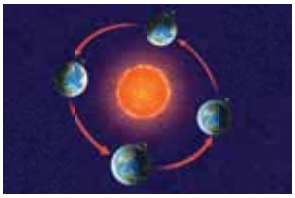
الأَرْضُ وَالشَّمْسُ وَالقَمَرُ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

مَاذَا يَنْتُجُ عَنْ حَرَكَةِ الأَرْضِ وَحَرَكَةِ القَمَرِ ؟

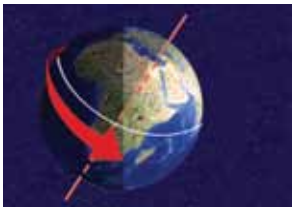
الحركة الدَّوَرَانية

حَرَكَةُ جِسْمٍ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ.



المِحْوَرُ

خَطٌّ وَاقِعِيٌّ أَوْ وَهْمِيٌّ يَدُورُ حَوْلَهُ الجِسْمُ.



المَدَارُ

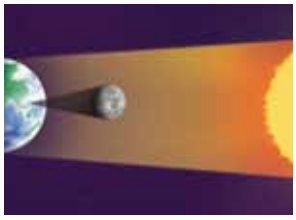
المَسَارُ الَّذِي يَسْلُكُهُ الجِسْمُ المُتَحَرِّكُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ.

أَطْوَارُ الْقَمَرِ

التَّغَيُّراتُ الظَّاهِرِيَّةُ فِي شَكْلِ الْقَمَرِ.

خُسُوفُ القَمَرِ

انحجاب القَمَرِ أَوْ جُزْءٍ مِنْهُ لوقوعه فِي ظِلِّ الأَرْضِ.



كُسُوفُ الشَّمْسِ

انحجاب الشمس أَوْ جُزْءٍ مِنْهَا لِوقُوعِ الأَرْضِ فِي ظِلِّ القمَرِ .

الأَرْضُ وَالشَّمْسُ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

كُلَّ يَوْمٍ تَطْلُعُ الشَّمْسُ مِنَ الشَّرْقِ فِي الصَّبَاحِ، وَتَغِيبُ فِي الغَرْبِ عِنْدَ المَسَاءِ. هَلْ تَتَحَرَّكُ الشَّمْسُ فِعْلًا فِي السَّماءِ، أَمْ أَنَّ الأَرْضَ هِيَ الَّتِي تَتَحَرَّكُ؟

أَسْتَكْشِفُ

نَشَاطٌ اِسْتِقْصَائِيٌّ

مَا سَبَبُ حُدُوثِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ؟

الهَدَفُ أَسْتَكْشِفُ. لِمَاذَا يَتَكَوَّنُ اليَوْمُ مِنْ لَيْلٍ وَنَهَارٍ؟

الخُطُوَاتُ

١ أَكْتُبُ عَلَى وَرَقَةٍ لَاصِقَةٍ صَغِيرَةٍ كَلِمَةَ (وَطَنِي)، وَأَضَعُهَا فَوْقَ مَوْقِعِ بَلَدِي عَلَى نَمُوذَجِ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ.

٢ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** أَجْعَلُ الْغُرْفَةَ مُظْلِمَةً، ثُمَّ أُضِيءُ المِصْبَاحَ اليَدَوِيَّ الَّذِي يُمَثِّلُ الشَّمْسَ، وَأُوَجِّهُهُ نَحْوَ نَمُوذَجِ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ، وَأَجْعَلُ النَّمُوذَجَ يَدُورُ حَوْلَ مِحْوَرِهِ.

٣ **أُلَاحِظُ.** أَيُّ أَجْزَاءِ الْعَالَمِ مُضَاءٌ؟ وَأَيُّهَا مُظْلِمٌ؟ أُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

٤ **أَتَوَقَّعُ.** لِمَاذَا يَتَعَاقَبُ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعَيْنِ أَسْتَطِيعُ اخْتِبَارَهُمَا.

٥ أَعْمَلُ خُطَّتَيْنِ لِاخْتِبَارِ التَّوَقُّعَيْنِ. يُمْكِنُ أَنْ أُدِيرَ الْمَصْدَرَ الضَّوْئِيَّ أَوِ الكُرَةَ الأَرْضِيَّةَ، أَوْ كِلَيْهِمَا مَعًا. أُنَفِّذُ كُلًّا مِنْهُمَا.

أَحْتَاجُ إِلَى:

- وَرَقٍ لَاصِقٍ
- نَمُوذَجِ كُرَةٍ أَرْضِيَّةٍ
- مِصْبَاحٍ يَدَوِيٍّ

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٦ **أَتَوَاصَلُ.** أَصِفُ كَيْفَ عَمِلْتُ نَمُوذَجَيْنِ لِلَّيْلِ وَالنَّهَارِ؟ وَكَيْفَ اخْتَلَفَتْ نَتَائِجُ اخْتِبَارَاتِي؟

٧ تُرَى، أَيُّ النَّمُوذَجَيْنِ صَحِيحٌ؟ وَلِمَاذَا؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

رَأَيْتُ اليَوْمَ شُرُوقَ الشَّمْسِ فِي وَقْتٍ مُحَدَّدٍ، وَرَأَيْتُ الغُرُوبَ فِي وَقْتٍ مُحَدَّدٍ أَيْضًا. هَلْ يَحْدُثُ كُلٌّ مِنَ الشُّرُوقِ وَالغُرُوبِ فِي كُلِّ مَكَانٍ فِي الوَقْتِ نَفْسِهِ؟ أَسْتَخْدِمُ نَمُوذَجِي فِي دَعْمِ إِجَابَتِي.

مَا سَبَبُ حُدُوثِ اللَّيْلِ والنَّهَارِ؟

كَيفَ يُمْكِنُ أَنْ يَكُونَ الوَقْتُ عَصْرًا فِي الخَلِيجِ العَرَبِيِّ، وَلَيْلاً فِي أُسْتُرَالِيَا؟ إِنَّ ذَلِكَ يَعُودُ إِلَى أَنَّ الأَرْضَ تَتَحَرَّكُ، عَلَى غَيْرِ مَا اعْتَقَدَ النَّاسُ قَدِيمًا، مِنْ أَنَّ الشَّمْسَ تَتَحَرَّكُ، وَالأَرْضَ ثَابِتَةٌ! نَحْنُ نَعْلَمُ الآنَ أَنَّ الأَرْضَ تَتَحَرَّكُ حَوْلَ الشَّمْسِ.

الأَرْضُ تَدُورُ

تَتَحَرَّكُ الأَرْضُ حَوْلَ الشَّمْسِ **حَرَكَةً دَوَرَانِيَّةً**، وَفِي الوَقْتِ نَفْسِهِ تَدُورُ حَوْلَ مِحْوَرِهَا. **وَالمِحْوَرُ** خَطٌّ وَاقِعِيٌّ أَوْ وَهْمِيٌّ يدور حوله الجسم. يُمَثِّلُ الخَطُّ الوَهْمِيُّ الْمُتَقَطِّعُ الَّذِي يَصِلُ بَيْنَ الْقُطْبِ الشَّمَالِيِّ والْقُطْبِ الْجَنُوبِيِّ مِحْوَرَ الأَرْضِ. تُتِمُّ الأَرْضُ دَوْرَةً كَامِلَةً حَوْلَ مِحْوَرِهَا مَرَّةً كُلَّ يَوْمٍ. فَالدَّوْرَةُ الْكَامِلَةُ تَتِمُّ فِي ٢٤ سَاعَةً. وتُقَسَّمُ السَّاعَةُ إِلَى ٦٠ دَقِيقَةً، والدَّقِيقَةُ إِلَى ٦٠ ثَانِيَةً.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

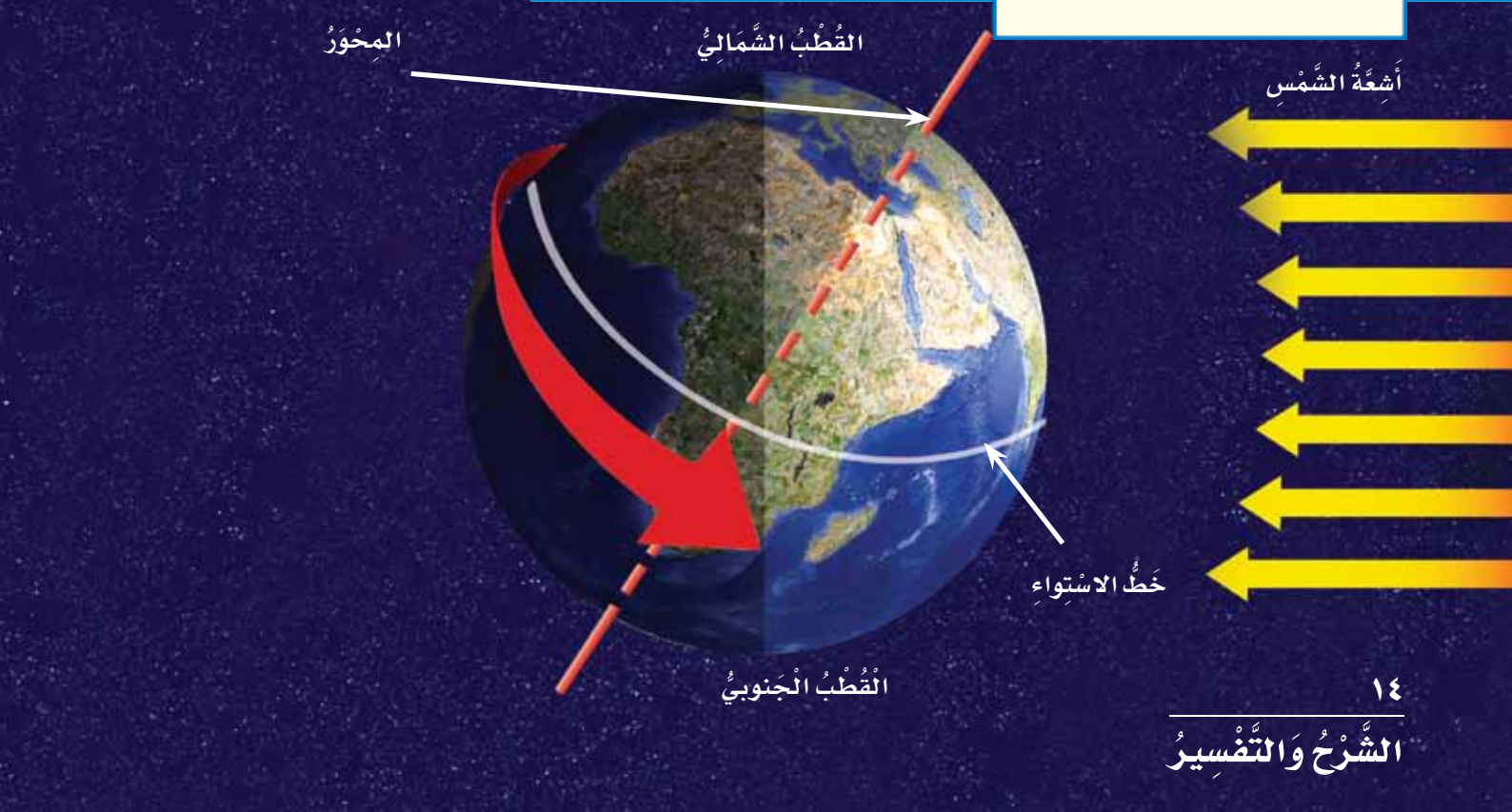
الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:
تُسَبِّبُ حَرَكَةُ الأَرْضِ فِي الفَضَاءِ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ، وَالفُصُولَ الأَرْبَعَةَ.

الْمُفْرَدَاتُ:
حَرَكَةٌ دَوَرَانِيَّةٌ
المِحْوَرُ
المَدَارُ

مَهَارَةُ الْقِرَاءَةِ:

السَّبَبُ ← النَّتِيجَةُ
←
←
←
←

دَوَرانُ الأَرْضِ حَوْلَ مِحْوَرِهَا



الظِّلَالُ

يَتَكَوَّنُ الظِّلُّ عِنْدَ حَجْبِ الأَشِعَّةِ؛ لِأَنَّ الأَشِعَّةَ عِنْدَمَا تَسْقُطُ عَلَى الأَجْسَامِ غَيْرِ الشَّفَّافَةِ لَا تَسْتَطِيعُ المُرُورَ عَبْرَهَا.

عِنْدَمَا يَعْتَرِضُ جِسْمُكَ مَسَارَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ فَإِنَّ ظِلَّكَ يَتَكَوَّنُ عَلَى الأَرْضِ. وَيَتَغَيَّرُ طُولُ الظِّلِّ مَعَ تَغَيُّرِ مَوْقِعِ الشَّمْسِ فِي السَّمَاءِ، فَيَكُونُ طَوِيلًا فِي الصَّبَاحِ البَاكِرِ، ثُمَّ يَأْخُذُ فِي القِصَرِ فَيُصْبِحُ أَقْصَرَ مَا يُمْكِنُ عِنْدَ الظَّهِيرَةِ، ثُمَّ يَزْدَادُ بَعْدَهَا الطُّولُ تَدْرِيجِيًّا فِي وَضْعٍ مُعَاكِسٍ عِنْدَمَا تَتَّجِهُ الشَّمْسُ إِلَى الغُرُوبِ.

الحَرَكَةُ الظَّاهِرِيَّةُ

تَدُورُ الأَرْضُ بِاسْتِمْرَارٍ حَوْلَ مِحْوَرِهَا، مِمَّا يَجْعَلُنَا نَحْنُ ـ سُكَّانَ الأَرْضِ ـ نَرَى بِاسْتِمْرَارٍ أَجْزَاءً مُخْتَلِفَةً مِنَ السَّمَاءِ. وَتَبْدُو لَنَا الأَجْرَامُ السَّمَاوِيَّةُ وَكَأَنَّهَا هِيَ الَّتِي تَتَحَرَّكُ حَوْلَ الأَرْضِ. وَهَذَا مَا يَحْدُثُ أَيْضًا لِلشَّمْسِ؛ فَهِيَ تَبْدُو لَنَا بَيْنَ الشُّرُوقِ وَالغُرُوبِ فِي أَثْنَاءِ اليَوْمِ وَكَأَنَّهَا هِيَ الَّتِي تَتَحَرَّكُ. هَذِهِ الحَرَكَةُ التِي تَبْدُو لَنَا هِيَ مَا يُسَمَّى الحَرَكَةَ الظَّاهِرِيَّةَ لِلشَّمْسِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ: لِمَاذَا يَتَعَاقَبُ اللَّيْلُ وَالنَّهَارُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كَيْفَ نَسْتَعِينُ بِالشَّمْسِ لِتَقْدِيرِ الوَقْتِ خِلَالَ النَّهَارِ؟

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

مَا المَنَاطِقُ الَّتِي سَتَشْهَدُ اللَّيْلَ لاحِقًا؟

إِرْشَادٌ: يُبَيِّنُ السَّهْمُ الأَحْمَرُ اتِّجَاهَ دَوَرَانِ الأَرْضِ حَوْلَ مِحْوَرِهَا.

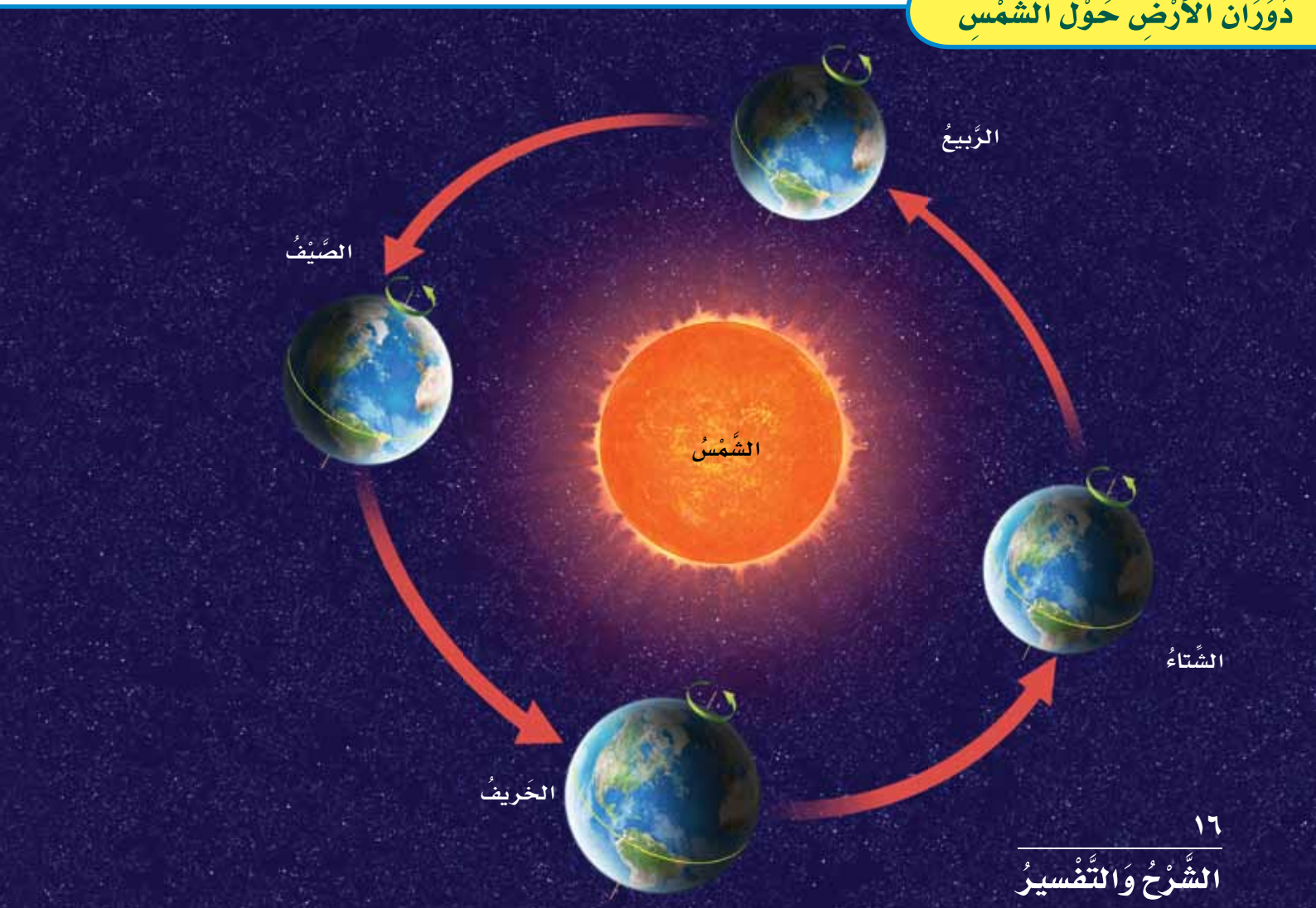
ما سَبَبُ تَكَوُّنِ الفُصُولِ؟

لَا تَدُورُ الأَرْضُ حَوْلَ مِحْوَرِها فَقَطْ، وإِنَّمَا تَدُورُ أَيْضًا حَوْلَ الشَّمْسِ فِي مَدَارٍ إِهْلِيلِيجِيٍّ (بَيْضَاوِيٍّ). **المَدَارُ** هُوَ المَسَارُ الَّذِي يَسْلُكُهُ الجِسْمُ المُتَحَرِّكُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ. يَسْتَغْرِقُ دَوَرَانُ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ ٣٦٥,٢٥ يَوْمًا أرضيًّا، أَيْ سَنَةً أَرْضِيَّةً واحِدَةً.

مِحْوَرُ الأَرْضِ مائِلٌ

مِحْوَرُ الأَرْضِ لَيْسَ عَمُودِيًّا عَلَى خَطِّ الاسْتِواءِ. إِنَّهُ يَمِيلُ بِزَاوِيَةٍ مِقْدَارُهَا ٢٣,٥ °. وَيَبْقَى هَذَا المَيْلُ فِي الاتِّجاهِ نَفْسِهِ خِلالَ دَوَرانِ الأَرْضِ، مِمَّا يُسَبِّبُ سُقُوطَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ بِزَوَايَا مُخْتَلِفَةٍ. وَعَلَيْهِ فَإِنَّ نِصْفَي الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ الشَّمَالِيَّ وَالجَنُوبِيَّ يَسْتَقْبِلُ كُلٌّ مِنْهُمَا ضَوْءَ الشَّمْسِ بِكَمِّيَّاتٍ مُخْتَلِفَةٍ عَلَى الدَّوَامِ. تَحْدُثُ الْفُصُولُ الأَرْبَعَةُ إِذًا بِسَبَبِ مَيَلانِ مِحْوَرِ الأَرْضِ وبِسَبَبِ دَوَرَانِها حَوْلَ الشَّمْسِ.

دَوَرَانُ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ



الفُصولُ الأَرْبَعَةُ

كَيْفَ يُسَبِّبُ مَيْلُ مِحْوَرِ الأَرْضِ الْفُصُولَ الأَرْبَعَةَ؟ عِنْدَما يَكُونُ مَيْلُ نِصْفِ الكُرَةِ الشَّمَالِيِّ نَحْوَ الشَّمْسِ تَزْدَادُ شِدَّةُ الضَّوْءِ والحَرارَةِ السَّاقِطَةِ عَلَيْهِ، فَيَحْدُثُ فَصْلُ الصَّيْفِ، بَيْنَمَا يَكُونُ الشِّتَاءُ فِي نِصْفِ الكُرَةِ الجَنُوبِيِّ. كَيْفَ تَحْدُثُ بَقِيَّةُ الفُصُولِ؟ أَنْظُرُ الشَّكْلَ.

نشاط

الشَّمْسُ والفُصُولُ

١ أَضَعُ مِصْباحًا يَدَوِيًّا بِشَكْلٍ عَمُودِيٍّ عَلَى بُعْدِ ٥سم مِنْ وَرَقَةِ رَسْمٍ بَيَانِيٍّ (مُرَبَّعَات)، ثُمَّ أَرْسُمُ دائِرَةَ الضَّوْءِ، وأَكْتُبُ حَرْفَ (أ) عَلَيْها.

٢ أَضَعُ المِصْباحَ بِشَكْلٍ مائِلٍ فَوْقَ وَرَقَةِ الرَّسْمِ على البُعْدِ نَفْسِهِ، ثُمَّ أَرْسُمُ دائِرَةَ الضَّوْءِ، وَأَكْتُبُ حَرْفَ (ب).

٣ **أَسْتَعْمِلُ الأَرْقامَ.** أَعُدُّ الْمُرَبَّعَاتِ فِي كُلِّ دائِرَةٍ.

٤ هَلْ غَيَّرَ مَيَلانُ المِصْباحِ الكَهْرَبائِيِّ عَدَدَ المُرَبَّعات؟ وكَيْفَ؟

٥ **أَسْتَنْتِجُ.** كَيفَ يُمْكِنُ أَنْ تُساعِدَ نَتائِجي عَلَى تَفْسِيرِ حُدُوثِ الْفُصُولِ؟

الصَّيْفُ
٢١ يونيو- ٢٢ سِبْتَمْبر

الخَريفُ
٢٣ سِبتمبر-٢١ ديسمْبر

الشِّتاءُ
٢٢ دِيسمْبر- ٢٠ مَارِس

الرَّبيعُ
٢١ مَارِس- ٢٠ يُونيو

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

أَصِفُ كَيْفَ يَتَغَيَّرُ ضَوْءُ الشَّمْسِ فِي نِصْفِ الكُرَةِ الجَنوبِيِّ عَلَى مَدَارِ العَامِ.

إِرْشادٌ: أَتَتَبَّعُ الأَسْهُمَ الْحَمْرَاءَ، وَأَبْحَثُ عَنِ الظِّلِّ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السَّبَبُ والنَّتيجَةُ: مَا الَّذِي يُسَبِّبُ حُدُوثَ الْفُصُولِ؟

التَّفْكيرُ النَّاقِدُ: مَاذَا يَحْدُثُ لِلْفُصولِ لَوْ لَمْ يَكُنْ مِحْوَرُ الأَرْضِ مَائِلاً؟

كَيْفَ يَتَغَيَّرُ المَدَارُ الظَّاهِرِيُّ لِلشَّمْسِ خِلَالَ الفُصُولِ؟

يُبَيِّنُ الشَّكْلُ مَسَارَ الشَّمْسِ الظَّاهِرِيَّ خِلَالَ يَوْمٍ؛ حَيْثُ يُبَيِّنُ كُلُّ مَسَارٍ دَائِرِيٍّ بِاللَّوْنِ البُرْتُقَالِيِّ كَيْفَ يَتَغَيَّرُ مَوْقِعُ الشَّمْسِ وَقْتَ الظَّهِيرَةِ مِنَ الشِّتَاءِ إِلَى الصَّيْفِ. تَظْهَرُ الشَّمْسُ أَكْثَرَ ارْتِفَاعًا خِلَالَ اليَوْمِ الصَّيْفِيِّ، وَتُشْرِقُ أَبْكَرَ، وَتَغْرُبُ مُتَأَخِّرَةً.

عِنْدَ خَطِّ الاسْتِوَاءِ

يَكُونُ مَوْقِعُ الشَّمْسِ الظَّاهِرِيِّ أَقَلَّ تَغَيُّرًا عِنْدَ خَطِّ الاسْتِوَاءِ خِلَالَ العَامِ، وَيَكُونُ التَّغَيُّرُ فِي دَرَجَةِ الحَرَارَةِ قَلِيلًا بَيْنَ فَصْلٍ وَآخَرَ، حَيْثُ تَسْقُطُ أَشِعَّةُ الشَّمْسِ بِصُورَةٍ عَمُودِيَّةٍ تَقْرِيبًا عَلَى مَدَارِ العَامِ.

عِنْدَ القُطْبَيْنِ

يَخْتَلِفُ مَدَارُ الشَّمْسِ اخْتِلَافًا كَبِيرًا خِلَالَ الفُصُولِ بِالقُرْبِ مِنَ القُطْبَيْنِ؛ فَفِي شَمَالِ أَلَاسْكَا يَكُونُ اللَّيْلُ فِي الصَّيْفِ قَصِيرًا جِدًّا، بَيْنَمَا لَا تَكَادُ الشَّمْسُ تَظْهَرُ خِلَالَ فَصْلِ الشِّتَاءِ.

عَمَلُ تَوَقُّعَاتٍ

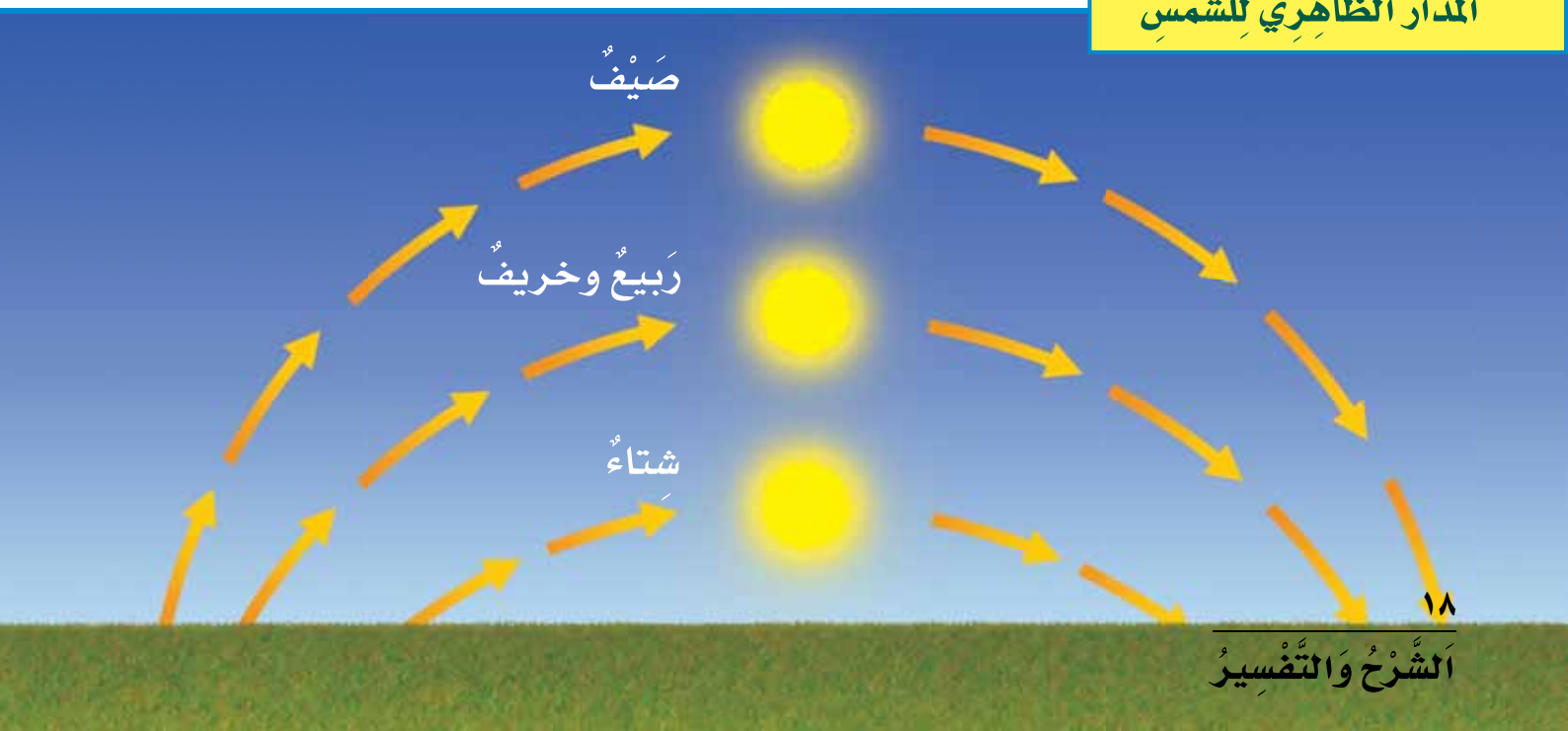
التَّغَيُّرُ فِي مَدَارِ الشَّمْسِ يَحْدُثُ وَفْقَ النَّمَطِ نَفْسِهِ فِي كُلِّ عَامٍ، لِذَا يَسْتَعْمِلُ العُلَمَاءُ هَذَا النَّمَطَ لِبِنَاءِ تَوَقُّعَاتِهِم؛ فَهُمْ يُحَدِّدُونَ بِدِقَّةٍ كُلًّا مِنْ شُرُوقِ الشَّمْسِ وَغُرُوبِهَا فِي أَيِّ يَوْمٍ مِنْ أَيَّامِ السَّنَةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ: كَيْفَ يَتَغَيَّرُ المَدَارُ الظَّاهِرِيُّ لِلشَّمْسِ طَوَالَ العَامِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِمَاذَا يَكُونُ التَّغَيُّرُ فِي المَدَارِ كَبِيرًا بِالقُرْبِ مِنَ القُطْبَيْنِ؟

المَدَارُ الظَّاهِرِيُّ لِلشَّمْسِ



مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

تَدُورُ الأَرْضُ حَوْلَ مِحْوَرِهَا، وَيَنْتُجُ عَنْ دَوَرَانِهَا تَعَاقُبُ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ.

مَيْلُ مِحْوَرِ الأَرْضِ، وَدَوَرَانُ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ يُسَبِّبُ تَغَيُّرَ الفُصُولِ

يَعْتَمِدُ المَسَارُ الظَّاهِرِيُّ الَّذِي تَسْلُكُهُ الشَّمْسُ عَلَى مَيْلِ مِحْوَرِ الأَرْضِ. يَخْتَلِفُ المَسَارُ قُرْبَ خَطِّ الاسْتِوَاءِ وَالقُطْبَيْنِ

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** لِلأَرْضِ حَرَكَتَانِ في الفَضَاءِ. مَا هُمَا؟

٢ **المُفْرَدَاتُ.** المَسَارُ الَّذِي تَسْلُكُهُ الأَرْضُ في حَرَكَتِهَا حَوْلَ الشَّمْسِ يُسَمَّى .....

٣ **المُفْرَدَاتُ.** يُمَثِّلُ الخَطُّ المُتَقَطِّعُ الَّذِي يَصِلُ بَيْنَ القُطْبِ الشَّمَالِيِّ وَبَيْنَ القُطْبِ الجَنُوبِيِّ لِلأَرْضِ .....

٤ **السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** أُسَجِّلُ الظَّوَاهِرَ (التَّأْثِيرَاتِ) النَّاشِئَةَ عَنْ حَرَكَةِ الأَرْضِ

السبب ← النتيجة
←
←
←
←

٥ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** كَيْفَ يَخْتَلِفُ حالُ الأَرْضِ لَوْ لَمْ يَكُنْ مِحْوَرُهَا مَائِلًا؟

٦ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

مَا العَمَلِيَّةُ الَّتِي تَحْتَاجُ الأَرْضُ إِلَى ٢٤ سَاعَةً لإِكْمَالِهَا؟

أ- دَوَرَانٌ حَوْلَ الشَّمْسِ ب- دَوَرَانٌ حَوْلَ المِحْوَرِ

ج- الظِّلَالُ د- الفُصُولُ

المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الشَّمْسِ والأَرْضِ

العُلُومُ والمجتمع

أَتَعَلَّمُ عَنِ الفُصُولِ في مَنَاطِقَ أُخْرَى

أَكْتُبُ مَا أَعْرِفُهُ عَنِ الفُصُولِ الأَرْبَعَةِ في نِصْفِ الكُرَةِ الجَنُوبِيِّ مُقَارَنَةً بِنِصْفِ الكُرَةِ الشَّمَالِيِّ.

- مَا الدُّوَلُ الَّتِي يَكُونُ فِيهَا الوَقْتُ لَيْلًا عِنْدَمَا يَكُونُ الوَقْتُ نَهَارًا حَيْثُ أَسْكُنُ؟ أَسْتَخْدِمُ مُجَسَّمَ الكُرَةِ الأَرْضِيَّةِ لِمَعْرِفَةِ ذَلِكَ.

العُلُومُ والرِّيَاضِيَّاتُ

اسْتِخْدَامُ الضَّرْبِ

شَجَرَةٌ طُولُهَا ٩ أَمْتَارٍ. لَهَا ظِلٌّ في الصَّبَاحِ يُعَادِلُ ٣ أَضْعَافِ طُولِهَا. مَا طُولُ ظِلِّهَا؟

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرُونِيٌّ e أَرْجِعُ إِلَى: www.obeikaneducation.com

الدَّرْسُ الثاني

الأَرْضُ وَالقَمَرُ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

عِنْدَمَا يُصْبِحُ القَمَرُ بَدْرًا يُمْكِنُكَ رُؤْيَةُ الظِّلَالِ عَلَى سَطْحِهِ، وَهَذِهِ الظِّلَالُ عِبَارَةٌ عَنْ حُفَرٍ أَوْ فَجَوَاتٍ كَبِيرَةٍ. كَيْفَ تَشَكَّلَتْ تِلْكَ المَعَالِمُ عَلَى القَمَرِ؟ لِمَاذَا تَخْتَلِفُ أَحْجَامُ الفَجَوَاتِ ؟

مَا الَّذي يُؤَثِّرُ في حَجْمِ الفَجَواتِ عَلَى القَمَرِ؟

أَتَوَقَّعُ.

عِنْدَمَا تَصْطَدِمُ الصُّخُورُ المُتَحَرِّكَةُ في الفَضَاءِ الخَارِجِيِّ بِسَطْحِ القَمَرِ فإنَّهَا تُحْدِثُ حُفَرًا تُسَمَّى الفَجَوَاتِ. فَهَلِ الصُّخُورُ الكَبِيرَةُ تُحْدِثُ فَجَوَاتٍ كَبِيرَةً؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي.

أحتاجُ إلى:

- صِينِيَّةٍ أَوْ صَحْنٍ كَبِيرٍ.
- وَرَقِ صُحُفٍ.
- وَرَقِ شَمْعِيٍّ لَاصِقٍ.
- طَحِينٍ.
- مِسْطَرَةٍ مِتْرِيَّةٍ.
- صَلْصَالٍ.

١ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** أَضَعُ صَحْنًا كَبِيرًا أَوْ صِينِيَّةً عَلَى صَحِيفَةٍ، وَأُغَلِّفُ الطَّبَقَةَ الدَّاخِلِيَّةَ لِلصَّحْنِ أَوِ الصِّينِيَّةِ بِوَرَقٍ شَمْعِيٍّ لَاصِقٍ، ثُمَّ أَصُبُّ طَبَقَةً مِنَ الطَّحِينِ سُمْكُهَا ٢سم تقريبًا. هَذَا النَّمُوذَجُ يُمَثِّلُ سَطْحَ القَمَرِ، فَلَا أَلْمِسُهُ.

٢ أَسْتَعْمِلُ الصَّلْصَالَ لِتَشْكِيلِ ثَلَاثِ كُرَاتٍ، بِحَيْثُ يَكُونُ نِصْفُ قُطْرِ الكُرَةِ الأُولَى ١سم والثَّانِيَةِ ٣سم وَالثَّالِثَةِ ٥سم. هَذِهِ النَّمَاذِجُ تُمَثِّلُ صُخُورَ الفَضَاءِ الخَارِجِيِّ.

٣ **أَقِيسُ.** أُسْقِطُ نَمُوذَجَ الصَّخْرِ الأَوَّلَ في الطَّحِينِ مِنَ ارْتِفَاعِ ٢٥سم، وَأَقِيسُ عُمْقَ الحُفْرَةِ الَّتي تَكَوَّنَتْ، وَأُكَرِّرُ هَذِهِ الخُطْوَةَ ثَلَاثَ مَرَّاتٍ مِنَ الارْتِفَاعِ نَفْسِهِ، مُسْتَعْمِلًا النَّمَاذِجَ الأُخْرَى، وَأُسَجِّلُ البَيَانَاتِ في جَدْوَلٍ.

٤ **أُجَرِّبُ.** أُكَرِّرُ الخُطْوَةَ الثَّالِثَةَ مُسْتَعْمِلًا نَمَاذِجَ أُخْرَى، وَأُسَجِّلُ النَّتَائِجَ في جَدْوَلِي.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٥ **أُفَسِّرُ البَيَانَاتِ.** كَيْفَ يُؤَثِّرُ حَجْمُ الصَّخْرِ في حَجْمِ الحُفْرَةِ الَّتي أَحْدَثَهَا؟

٦ **أَسْتَنْتِجُ.** كَيْفَ يُفَسِّرُ هَذَا النَّشَاطُ مَظْهَرَ سَطْحِ القَمَرِ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

مَا المُتَغَيِّرَاتُ الَّتي تُؤَثِّرُ في حَجْمِ الفَجَوَاتِ، بِالإِضَافَةِ إِلَى حَجْمِ الصَّخْرِ؟ أكتبُ توقعًا، وَأَضَعُ خُطَّةً لِاخْتِبَارِ ذَلِكَ. أُحَدِّدُ المُتَغَيِّرَاتِ الَّتي تَبْقَى ثَابِتَةً، وَالمُتَغَيِّرَاتِ الَّتي تَتَغَيَّرُ. أُجَرِّبُ ذَلِكَ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الْفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

سَطْحُ القَمَرِ صَخْرِيٌّ بِفُوَّهَاتٍ مُتَفَاوِتَةِ الحَجْمِ، وَيَدُورَانِ القَمَرِ حَوْلَ الأَرْضِ تُلَاحَظُ أَطْوَارُهُ المُخْتَلِفَةُ.

الْمُفْرَدَاتُ:

فُوَّهَاتٌ

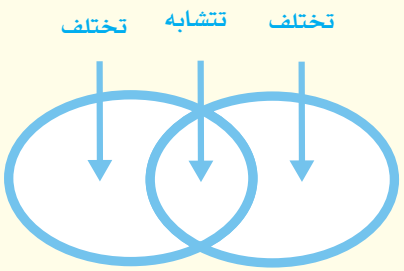
أَطْوَارُ القَمَرِ

خُسُوفُ القَمَرِ

كُسُوفُ الشَّمْسِ

مَهَارَةُ الْقِرَاءَةِ:

أُقَارِنُ



كَيْفَ يَبْدُو القَمَرُ؟

فِي كَثِيرٍ مِنَ اللَّيَالِي يَبْدُو لَنَا الْقَمَرُ هُوَ الأَكْبَرُ والأَكْثَرُ إِنَارَةً بَيْنَ الأَجْرَامِ السَّمَاوِيَّةِ؛ إِلاَّ أَنَّ القَمَرَ لاَ يُصْدِرُ ضَوْءًا خَاصًّا بِهِ، بَلْ هُوَ يَعْكِسُ الضَّوْءَ السَّاقِطَ عَلَيْهِ مِنَ الشَّمْسِ. وَفِي قَوْلِهِ تَعَالَى: ﴿وَجَعَلَ ٱلْقَمَرَ فِيهِنَّ نُورًا وَجَعَلَ ٱلشَّمْسَ سِرَاجًا ﴿١٦﴾﴾ سورة نوح، إِشَارَةٌ وَاضِحَةٌ إِلَى اخْتِلَافِ إِضَاءَةِ الشَّمْسِ عَنِ القَمَرِ.

يَعْكِسُ القمرُ الضَّوْءَ السَّاقِطَ عَلَيْهِ مِنَ الشَّمْسِ

يَسْقُطُ ضَوْءُ الشَّمْسِ عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ وعَلى سَطْحِ الْقَمَرِ، فَيَعْكِسُ القَمَرُ ضَوْءَ الشَّمْسِ فِي اتِّجَاهِ الأَرْضِ فَيَبْدُو لَنَا مُنِيرًا.

القَمَرُ

الأَرْضُ

أَشِعَّةُ الشَّمْسِ

الشَّمْسُ

حُفَر عَلَى سَطْحِ القَمَرِ سَبَّبَها نَيْزَكٌ

القَمَرُ والأَرْضُ

القَمَرُ أَقْرَبُ أَجْرَامِ الفَضَاءِ إِلَى الأَرْضِ؛ فَهُوَ لا يَبْعُدُ عَنْهَا إِلّا بِـ٣٨٤٠٠٠كم. وَهُوَ شَبِيهٌ بِهَا إِلَى حَدٍّ كَبِيرٍ؛ فَالصُّخُورُ عَلَى سَطْحِهِ تُشْبِهُ الصُّخُورَ الَّتِي عَلَى الأَرْضِ. ومع ذلك فإن هُنَاكَ فُرُوقًا كَبِيرَةً بَيْنَهُمَا؛ فَالقَمَرُ أَصْغَرُ كَثِيرًا مِنَ الأَرْضِ، وَلَيْسَ لَهُ غِلَافٌ جَوِّيٌّ، كَمَا أَنَّ سَطْحَهُ خَالٍ مِنَ المَاءِ، وَدَرَجَةُ الحَرَارَةِ عَلَى سَطْحِهِ عَالِيَةٌ جِدًّا فِي النَّهَارِ، وَمُنْخَفِضَةٌ جِدًّا فِي اللَّيْلِ. لِذَا فَلَيْسَ هُنَاكَ حَيَاةٌ عَلَى القَمَرِ.

مَعالِمُ سَطْحِ القَمَرِ

يَتَكَوَّنُ سَطْحُ القَمَرِ مِنْ عَدَدٍ قَلِيلٍ مِنَ الجِبَالِ المُرْتَفِعَةِ، وَمِن سُهُولٍ مُتَرَامِيَةِ الأَطْرَافِ. وَيُغَطِّي مُعْظَمَ سَطْحِ القَمَرِ حُفَرٌ كَبِيرَةٌ تُسَمَّى **فُوَّهَاتٍ** نَاشِئَةٌ عَنْ تَسَاقُطِ كُتَلٍ صَخْرِيَّةٍ، تُسَمَّى نَيَازِكَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقارِنُ: فِيمَ يَتَشابَهُ الْقَمَرُ وَالأَرْضُ؟ وَفِيمَ يَخْتَلِفانِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِمَاذَا يَتَوَجَّبُ عَلَى رُوَّادِ الفَضَاءِ الَّذِينَ يَصِلُونَ إِلَى القَمَرِ ارْتِدَاءُ بَدَلاتٍ خَاصَّةٍ؟

حُفْرة عَلَى سَطْح الأرض سَبَّبَها نَيْزَكٌ

النَّيَازِكُ وَالغِلَافُ الجَوِّيُّ لِلأَرْض

تَتَسَاقَطُ النَّيَازِكُ بِاسْتِمْرَارٍ فِي اتِّجَاهِ الأَرْضِ أَيْضًا. فَلِمَاذَا لَا يَمْتَلِئُ سَطْحُ الأَرْضِ هُوَ أَيْضًا بِالحُفَرِ الكَبِيرَةِ؟ لأَنَّ الغِلَافَ الجَوِّيَّ يَحْمِيهَا بِفَضْلِ اللهِ عَزَّ وَجَلَّ. فَعِنْدَمَا تَدْخُلُ هذِهِ الصُّخُورُ الغِلَافَ الجَوِّيَّ لِـلأَرْضِ فَإِنَّ دَرَجَةَ حَرَارَتِهَا تَرْتَفِعُ كَثِيرًا، حَتَّى أَنَّ مُعْظَمَهَا يَنْصَهِرُ وَيَتَبَخَّرُ قَبْلَ أن يَصِلَ إِلَى الأَرْضِ، فَيَعْمَلُ الغِلَافُ الجَوِّيُّ لِلأَرْضِ دِرْعَ حِمَايَةٍ لَهَا! فَسُبْحَانَ اللَّهِ رَبِّ العَالَمِينَ.

مَا أَطْوَارُ الْقَمَرِ؟

يَدُورُ القَمَرُ حَوْلَ الأَرْضِ، وَيُتِمُّ دَوْرَتَهُ فِي حَوَالَي $29\frac{1}{2}$ يَوْمًا، أَيْ مَا يُعَادِلُ شَهْرًا تَقْرِيبًا. وَبِنَاءً عَلَى هَذِهِ الدَّوْرَةِ يَتِمُّ حِسَابُ التَّقْوِيمِ الهِجْرِيِّ (القَمَرِيِّ).

وَيَتَغَيَّرُ شَكْلُ القَمَرِ فِي أَثْنَاءِ دَوَرَانِهِ حَوْلَ الأَرْضِ، فَيَبْدُو لَنَا فِي أَشْكَالٍ ظَاهِرِيَّةٍ عَدِيدَةٍ تُسَمَّى **أَطْوَارَ القَمَرِ**. قَالَ تَعَالَى: ﴿ وَٱلْقَمَرَ قَدَّرْنَٰهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَٱلْعُرْجُونِ ٱلْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ ﴾ سورة يس.

جَاذِبِيَّةُ القَمَرِ

لِلْقَمَرِ جَاذِبِيَّةٌ تُؤَثِّرُ فِي الأَجْسَامِ وَتَجْذِبُهَا نَحْوَهُ، شَأْنُهُ فِي ذَلِكَ شَأْنُ الأَرْضِ وَالأَجْرَامِ السَّمَاوِيَّةِ

أَطْوَارُ القَمَرِ

الأُخْرَى إِلَّا أَنَّهَا أَقَلُّ مِنْهُمَا. وَتُسَبِّبُ جَاذِبِيَّةُ القَمَرِ ارْتِفَاعًا فِي مَنْسُوبِ المَاءِ عَلَى جُزْءِ الأَرْضِ المُوَاجِهِ لِلقَمَرِ. وَهَكَذَا تُسَبِّبُ جَاذِبِيَّةُ القَمَرِ ظَاهِرَةَ المَدِّ وَالجَزْرِ التِي يُشَاهِدُهَا النَّاسُ عَلَى السَّوَاحِلِ، وَهِيَ ارْتِفَاعُ مَاءِ البِحَارِ وَالمُحِيطَاتِ وَانْخِفَاضُهُ خِلَالَ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ.

وَبِالرَّغْمِ مِنْ أَنَّ الشَّمْسَ أَكْبَرُ كَثِيرًا مِنَ القَمَرِ، إِلاَّ أَنَّ جَذْبَ القَمَرِ لِـلأَرْضِ، وَتَأْثِيرَهُ فِيهَا وَفِي البِحَارِ أَكْبَرُ مِنْ جَذْبِ الشَّمْسِ وَتَأْثِيرِهَا؛ وَذَلِكَ لِقُرْبِهِ الشَّدِيدِ مِنْهَا مُقَارَنَةً بِالشَّمْسِ.

نشاط

القَمَرُ وَالأَرْضُ

١ أَسْتَعْمِلُ لَاصِقًا لِأَضَعَ عَلَامَةً عَلَى كُرَةٍ صَغِيرَةٍ.

٢ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** أُحَرِّكُ الكُرَةَ الصَّغِيرَةَ بِحَيْثُ تَدُورُ دَوْرَةً كَامِلَةً حَوْلَ الكُرَةِ الكَبِيرَةِ، وَفِي هَذِهِ الأَثْنَاءِ أُدِيرُ الكُرَةَ الصَّغِيرَةَ حَوْلَ نَفْسِهَا وَفِي الاتِّجَاهِ نَفْسِهِ. يَجِبُ أَنْ تَنْتَهِيَ هَذِهِ الحَرَكَاتُ الدَّائِرِيَّةُ وَالدَّوَرَانِيَّةُ فِي الوَقْتِ نَفْسِهِ.

٣ كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يُمَثِّلَ هَذَا النَّمُوذَجُ القَمَرَ وَالأَرْضَ؟

٤ **أَسْتَنْتِجُ.** هَلْ يُمْكِنُنِي رُؤْيَةُ جَانِبٍ مُخْتَلِفٍ لِلْقَمَرِ مِنَ الأَرْضِ؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتِي.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقَارِنُ: فِيمَ يَتَشَابَهُ التَّرْبِيعُ الأَوَّلُ لِلْقَمَرِ وَالتَّرْبِيعُ الأَخِيرُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: مَا المُدَّةُ الزَّمَنِيَّةُ بَيْنَ البَدْرِ وَهِلَالِ آخِرِ الشَّهْرِ؟

حَقِيقَةٌ

القَمَرُ لَا يُضِيءُ بِذَاتِهِ وَلَكِنَّهُ يَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ.

الخُسُوفُ والكُسُوفُ

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

مَا دَوْرُ القَمَرِ فِي الخُسُوفِ وَالكُسُوفِ؟

إِرْشادٌ: أُلَاحِظُ الظِّلَالَ.

مَا الخُسُوفُ؟ وَمَا الكُسُوفُ؟

قَالَ تَعَالَى: ﴿لَا ٱلشَّمْسُ يَنۢبَغِي لَهَآ أَن تُدْرِكَ ٱلْقَمَرَ وَلَا ٱلَّيْلُ سَابِقُ ٱلنَّهَارِ ۚ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾﴾ سورة يس. فَكُلُّ أَجْرَامِ السَّمَاءِ ـ وَمِنْهَا الشَّمْسُ وَالأَرْضُ وَالقَمَرُ فِي حَرَكَةٍ دَائِبَةٍ. وَخِلَالَ حَرَكَتِهَا قَدْ تَنْشَأُ ظَاهِرَةٌ مُعَيَّنَةٌ، مِنْهَا الكُسُوفُ وَالخُسُوفُ.

خُسُوفُ القَمَرِ

يَحْدُثُ **خُسُوفُ القَمَرِ** عِنْدَما تُلْقِي الأَرْضُ بِظِلِّهَا عَلَيْهِ، ويَتِمُّ ذَلِكَ عِنْدَمَا تَقَعُ الأَرْضُ بَيْنَ الشَّمْسِ وَالقَمَرِ، وَيَمُرُّ القَمَرُ فِي مِنْطَقَةِ ظِلِّ الأَرْضِ، فَيَبْدُو لَنَا مُعْتِمًا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقارِنُ: فِيمَ يَتَشابَهُ خُسُوفُ القَمَرِ وكُسُوفُ الشَّمْسِ؟ وَفِيمَ يَخْتَلِفانِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِمَاذَا تُعَدُّ مُشَاهَدَةُ خُسُوفِ القَمَرِ آمِنَةً؟

كُسُوفُ الشَّمْسِ

يَحْدُثُ **كُسُوفُ الشَّمسِ** عِنْدَمَا يَقَعُ القَمَرُ بَيْنَ الأَرْض وَالشَّمْسِ. وَيَكُونُ الكُسُوفُ كُلِّيًّا عِنْدَمَا يَحْجُبُ القَمَرُ عَنَّا ضَوْءَ الشَّمْسِ كُلِّيًّا. وَيَكُونُ الكُسُوفُ جُزْئِيًّا عِنْدَما يَحْجُبُ القَمَرُ عنَّا جُزْءًا مِنَ الشَّمْسِ.

السَّلَامَةُ عِنْدَ حُدُوثِ الْكُسُوفِ والْخُسُوفِ

يُمْكِنُ مُرَاقَبَةُ خُسُوفِ القَمَرِ بِأَمَانٍ نِسْبِيًّا، أَمَّا النَّظَرُ إِلَى كُسُوفِ الشَّمْسِ فَيَضُرُّ العَيْنَ، وَقد يُسَبِّبُ العَمَى، وَلَا تَحْمِي النَّظَّارَاتُ الشَّمْسِيَّةُ الْعَيْنَيْنِ مِنْهُ. لِهَذا السَّبَبِ يَجِبُ عَلَيْنَا أَلَّا نَنْظُرَ مُبَاشَرَةً إِلَى الشَّمْسِ فِي أَثْنَاءِ الكُسُوفِ. وَيَسْتَعْمِلُ الْعُلَمَاءُ أَدَوَاتٍ خَاصَّةً لِمُشَاهَدَةِ كُسُوفِ الشَّمْسِ بِأَمانٍ.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

القَمَرُ أَقْرَبُ أَجْرامِ الفَضاءِ إِلى الأَرْضِ؛ فَهُوَ يَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ، فَنَراهُ مُضيئًا، وَتُغَطّي سَطْحَهُ **الفَجَواتُ**.

يَدُورُ القَمَرُ حَوْلَ الأَرْضِ مَرَّةً كُلَّ ٢٩يَوْمًا تَقْرِيبًا، وَخِلالَ دَوَرانِهِ نَرَى أَطْوارَهُ المُخْتَلِفَةَ.

يَحْدُثُ **الخُسوفُ** عِنْدَما يَقَعُ ظِلُّ الأَرْضِ عَلَى القَمَرِ، أَمّا كُسوفُ الشَّمْسِ فَيَحْدُثُ عِنْدَما يَحْجُبُ القَمَرُ الشَّمْسَ عَنِ الأَرْضِ وَهُوَ لَيْسَ آمِنًا؛ فَهُوَ مُؤَذٍ لِلنَّظَرِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

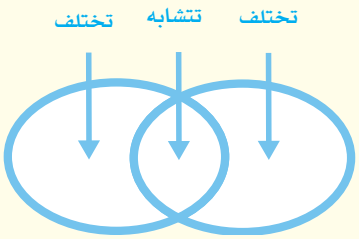
أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيها مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الأَرْضِ والقمر

أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** أَصِفُ حَرَكَةَ القَمَرِ فِي الفَضاءِ

٢ **المُفْرَدَاتُ.** خِلالَ .....يَقَعُ ظِلُّ القَمَرِ عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ

٣ **أُقارِنُ.** أُكْمِلُ مُخَطَّطَ ڤن؛ لِأُبَيِّنَ فِيمَ يَتَشابَهُ القَمَرُ وَالأَرْضُ؟ وَفِيمَ يَخْتَلِفانِ؟



٤ **التَّفْكِيرُ النّاقِدُ.** عِنْدَما تُشاهِدُ القَمَرَ بَدْرًا فِي اللَّيْلِ، هَلْ يَكُونُ القَمَرُ فِي طَوْرٍ مُخْتَلِفٍ فِي مَكانٍ آخَرَ عَلَى الأَرْضِ؟ أُفَسِّرُ ذلِكَ

٥ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

مَا سَبَبُ وُجُودِ فَجَواتٍ عَدِيدَةٍ عَلَى سَطْحِ القَمَرِ؟

أ- اصْطِدامُ النَّيازِكِ بِالقَمَرِ.

ب- الهَزّاتُ الأَرْضِيَّةُ عَلَى القَمَرِ.

ج- الانْهِيارَاتُ عَلَى القَمَرِ.

د- الفَيَضاناتُ عَلَى القَمَرِ.

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

غَزْوُ الفَضاءِ.

أَبْحَثُ عَنْ أَوائِلِ المَرْكَباتِ الفَضائِيَّةِ الَّتِي أُرْسِلَتْ؛ لِاكْتِشافِ الأَجْرامِ الَّتِي تُوجَدُ فِي الفَضاءِ، وَأَكْتُبُ تَقْرِيرًا عَنْ ذلِكَ .

العُلُومُ وَالرِّياضِيّاتُ

القُطْرُ وَنِصْفُ القُطْرِ.

إِنَّ قُطْرَ الدّائِرَةِ هُوَ المَسافَةُ بَيْنَ أَبْعَدِ نُقْطَتَيْنِ عَلَى سَطْحِها وَيَمُرّانِ بِمَرْكَزِها. وَنِصْفُ القُطْرِ هُوَ نِصْفُ المَسافَةِ بَيْنَهُما. فَإِذا كانَ نِصْفُ قُطْرِ صُورَةِ القَمَرِ عِنْدَما يَكُونُ بَدْرًا يُساوِي ٦سم، فَما مِقْدارُ القُطْرِ؟

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرونِي e أَرْجِعُ إِلى: www.obeikaneducation.com

حَيَاتُنَا بِدُونِ وُجُودِ الشَّمْسِ

فِي الْعَام ٣٥٢٨م، دَارَ صِرَاعٌ بَيْنَ كَوْكَبِنَا الأَرْض وَكَوْكَبِ مُونْغُو. وَقَدْ قَامَ عُلَمَاءُ ذَلِكَ الْكَوْكَبِ بِتَصْمِيمِ جِهَازٍ ضَخْمٍ بِحَيْثُ يَحْجُبُ ضَوْءَ الشَّمْسِ عَنِ الأَرْضِ.

حَدَثَ هَذَا الأَمْرُ مُنْذُ أَرْبَعَةَ عَشَرَ يَوْمًا، وَقَدْ أَظْلَمَتِ السَّمَاءُ أَوَّلاً ثُمَّ انْخَفَضَتْ دَرَجَاتُ الْحَرَارَةِ وَأَصْبَحَ الْهَوَاءُ سَاكِنًا، وَمَا زَالَ الْمَطَرُ يَهْطِلُ مُنْذُ ثَلَاثَةَ عَشَرَ يَوْمًا.

وَعِنْدَ اجْتِمَاعِ اللَّجْنَةِ الْعُلْيَا لِلْعَالَمِ قَرَّرَ أَعْضَاؤُهَا وَضْعَ حَدٍّ لِهَذَا الصِّرَاعِ الدَّائِرِ مَعَ كَوْكَبِ مُونْغُو، وَقَالَ رَئِيسُ اللَّجْنَةِ: «دُونَ وُجُودِ الشَّمْسِ لَنْ تَسْتَطِيعَ النَّبَاتَاتُ إِنْتَاجَ الْغِذَاءِ، وَسَوْفَ تَجِفُّ، وَبِدُونِهَا سَتَمُوتُ جَمِيعُ الْحَيَوَانَاتِ».

أَكْتُبُ عَنْهَا

قِصَّةٌ خَيَالِيَّةٌ. أَكْتُبُ قِصَّةً مِنْ خَيَالِي حَوْلَ مَا قَدْ يَحْدُثُ فِي حَالِ غِيَابِ ضَوْءِ الشَّمْسِ عَنِ الأَرْضِ.

وَأَكْمَلَ نَائِبُ الرَّئِيسِ قَوْلَهُ:«وَإِذَا اسْتَمَرَّ هَذَا الْوَضْعُ فَلَنْ يَتَبَخَّرَ الْمَاءُ، وَسَنُوَاجِهُ الْفَيَضَانَاتِ وَالتَّجَمُّدَ».

«اسْتَيْقِظِي يَا أَرْوَى»: صَرَخَتْ بِي أُمِّي لِتُوقِظَنِي مِنَ النَّوْمِ.

فَتَحَتْ أَرْوَى عَيْنَيْهَا وَقَالَتْ: «أُمِّي، لَقَدْ رَأَيْتُ لِتَوِّي أَغْرَبَ حُلْمٍ»، وَتَبَسَّمَتْ إِلَى ضَوْءِ الشَّمْسِ وَهِيَ تَنْظُرُ مِنْ خِلَالِ النَّافِذَةِ.

قِصَّةٌ خَيَالِيَّةٌ

الْقِصَّةُ الْخَيَالِيَّةُ الْجَيِّدَةُ:

لَهَا بِدَايَةٌ، وَوَسَطٌ وَخَاتِمَةٌ مُشَوِّقَةٌ.

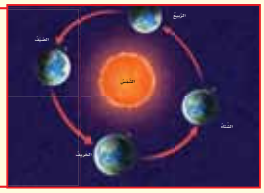
تَصِفُ أَحْدَاثًا مُتَرَابِطَةً، وَمَكَانَ وُقُوعِهَا، وَزَمَانَهَا.

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرونِي

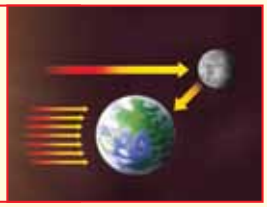
أَرْجِعُ إِلَى: www.obeikaneducation.com

مُراجَعَةُ الفَصْلِ السَّابِعِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ



الدَّرْسُ الأَوَّلُ:
حَرَكَةُ الأَرْضِ في الْفَضاءِ تُسَبِّبُ تَعاقُبَ اللَّيْلِ والنَّهارِ والْفُصُولِ الأَرْبَعَةِ.



الدَّرْسُ الثَّاني:
يَدُورُ الْقَمَرُ حَوْلَ الأَرْضِ ونُشاهِدُ مَراحِلَهُ الْمُخْتَلِفَةَ، وَيَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ في اتِّجاهِ الأَرْضِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أُلْصِقُ الْمَطْوِيّاتِ التي عَمِلْتُها في كُلِّ دَرْسٍ عَلى وَرَقَةٍ كَبيرَةٍ مُقَوَّاةٍ. أَسْتَعينُ بِهذِهِ الْمَطْوِيّاتِ في مُراجَعَةِ مَاتَعَلَّمْتُهُ في هَذا الفَصْلِ.

اَلْمُفْـرَداتُ

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الْعِبارَاتِ الآتِيَةِ بِالْكَلِماتِ الْمُناسِبَةِ:

القَمَرَ — المَدارَ
دَوْرَةً — الخُسُوفِ
دَوْرَةً حَوْلَ مِحْوَرِها — المِحْوَرَ
أَطْوارَ القَمَرِ — الكُسُوفُ

١ تُتِمُّ الأَرْضُ ..... كُلَّ ٢٤ ساعَةً.

٢ تُتِمُّ الأَرْضُ كُلَّ عامٍ ..... حَوْلَ الشَّمْسِ.

٣ تُلْقي الأَرْضُ بِظِلِّها عَلى الْقَمَرِ عِنْدَ .....

٤ الخَطُّ الوَهْمِيُّ الَّذي يَصِلُ بَيْنَ القُطْبِ الشَّمالِيِّ لِلأَرْضِ وَقُطْبِها الجَنُوبِيِّ يُسَمَّى .....

٥ المَسارُ الَّذي يَسْلُكُهُ الجِسْمُ المُتَحَرِّكُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ يُسَمَّى .....

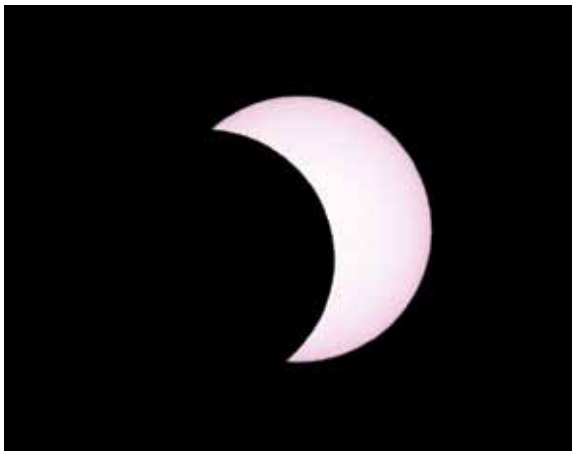
٦ الأَشْكالُ الظَّاهِرِيَّةُ الَّتي يَبْدو بِها القَمَرُ بِالنِّسْبَةِ لَنا تُسَمَّى .....

٧ يَحْدُثُ ..... عِنْدَما يُلْقي القَمَرُ بِظِلِّهِ عَلى جُزْءٍ مِنَ الأَرْضِ.

٨ الجِرْمُ الَّذي يَعْكِسُ ضَوْءَ الشَّمْسِ إِلَى الأَرْضِ وَتُغَطّي سَطْحَهُ الفَجَواتُ يُسَمَّى .....

أُجِيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتِيَةِ:

٩ **السَّبَبُ والنَّتِيجَةُ:** مَا الَّذي يَتَسَبَّبُ في كُسُوفِ الشَّمْسِ؟



١٠ **قِصَّةٌ خَيَالِيَّةٌ:** أتَخَيَّلُ أَنِّي انْتَقَلْتُ للسَّكَنِ في مِنْطَقَةٍ بالقُرْبِ مِنَ القُطْبِ الجَنُوبِيِّ. أَكْتُبُ قِصَّةً أُوَضِّحُ فيها تَغَيُّرَ الفُصُولِ هُنَاكَ. أَصِفُ كَيْفَ تَخْتَلِفُ الفُصُولُ في مسكني الجَدِيدِ عَمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ سَابِقًا؟

١١ مَاذَا يَنْتُجُ عَنْ حَرَكَةِ الأَرْضِ وَحَرَكَةِ القَمَرِ؟

البَحثُ في أَطوارِ القَمَرِ

١. أَخْتَارُ أَحَدَ أَطْوَارِ القَمَرِ.
٢. أُوَضِّحُ بِالرَّسْمِ الطَّورَ الَّذي اخْتَرْتُهُ، وَأَكْتُبُ اسْمَهُ.
٣. أُضَمِّنُ الرَّسْمَ بَعْضَ المَعْلُومَاتِ الَّتي أَعْرِفُهَا عَنْ هَذَا الطَّوْرِ.
٤. أَعْرِضُ مَا رَسَمْتُهُ عَلَى زُمَلَائِي.

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ

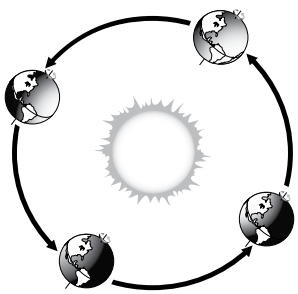
ما العَمَلِيَّةُ الّتي يُوَضِّحُهَا الشَّكْلُ الآتي:

أ- الأُفُقُ الأَرْضِيُّ.

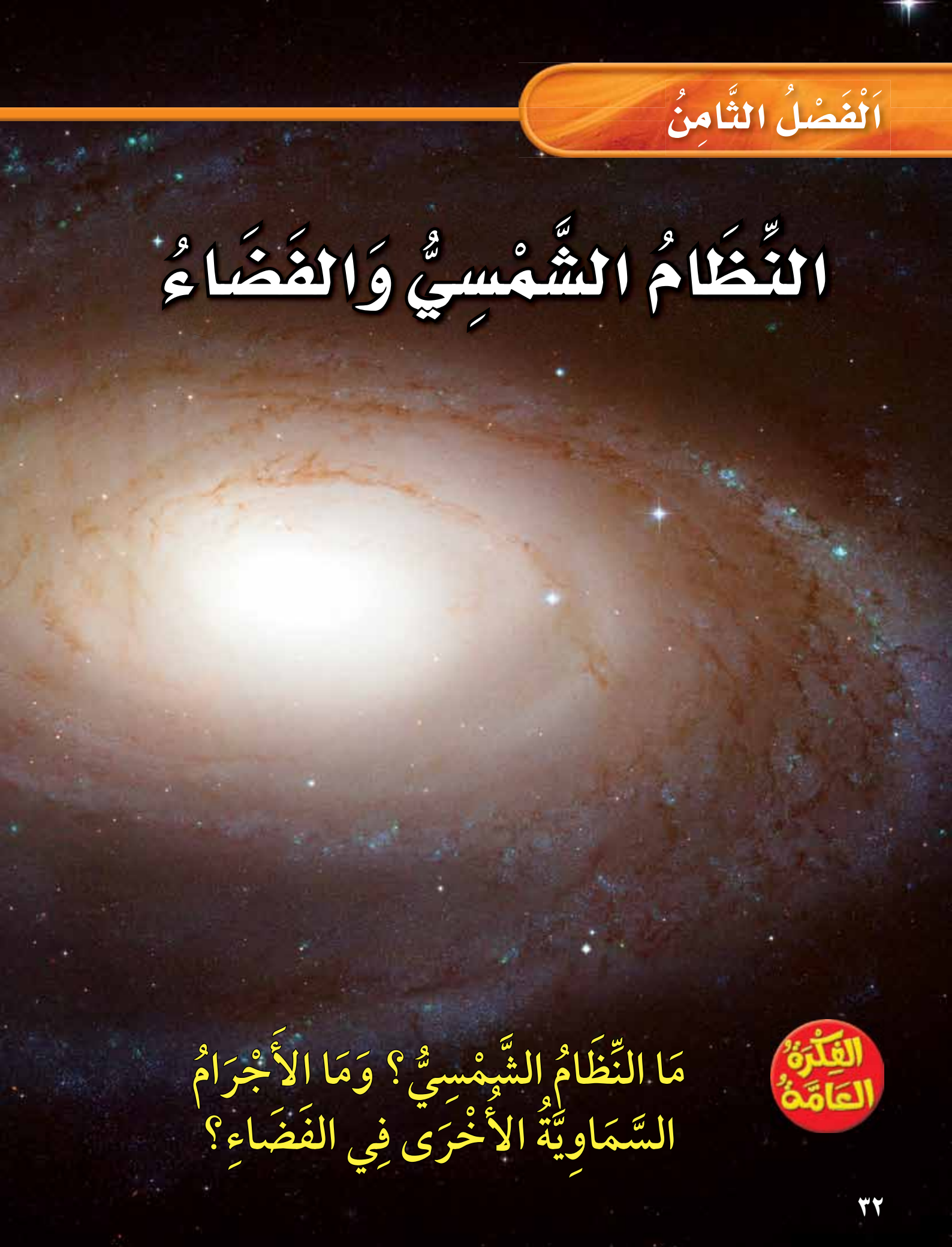
ب- دَوَرَانُ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ.

ج- كُسُوفُ الشَّمْسِ.

د- خُسُوفُ القَمَرِ.



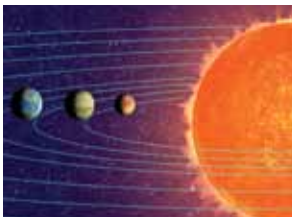
النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ وَالفَضَاءُ



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

مَا النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ؟ وَمَا الأَجْرَامُ السَّمَاوِيَّةُ الأُخْرَى فِي الفَضَاءِ؟

المُفْـــرَداتُ

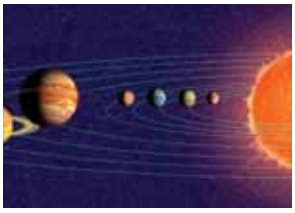


النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ

الشَّمْسُ وجَميعُ الأَجْرَامِ الَّتِي تَدُورُ حَوْلَهَا.

المِقْرَابُ (التِّلِسْكُوبُ)

أَدَاةٌ تَجْعَلُ الْأَجْسَامَ البَعِيدَةَ تَبْدُو قَرِيبَةً.



الكَوَاكِبُ

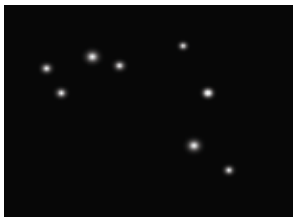
أَجْسَامٌ كُرَوِيَّةٌ تَابِعَةٌ لِلشَّمْسِ.

المُذَنَّبُ

كُتْلَـةٌ كَبِيرَةٌ مِـنَ الْجَلِيـدِ وَالصُّـخُورِ وَالْغُبَارِ تَـدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ.

النَّجْمُ

كُـرَةٌ ضَـخْمَةٌ مِنَ الغَـازَاتِ السَّـاخِنَة يَنْبَعِثُ مِنْهَا الضَّـوْءُ وَالحَـرَارَةُ.



البُرْجُ

مَجْمُوعَةٌ مِنَ النُّجُومِ تُظْهِرُ شَكْلاً مَا فِي السَّمَاءِ لَيْلاً.

النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

هَلْ هَذه الصُّورَةُ مَأْخوذَةٌ مِنَ الفَضاءِ؟ أَنْظُرُ إِلَى المَسافَةِ بَيْنَ الأَجْرامِ الثَّلاثَةِ. هَلْ هِيَ فِعْلًا قَريبٌ بَعْضُهَا منْ بَعْضٍ فِي الْفَضاءِ ؟

كَيْفَ أُقارِنُ بَيْنَ أَحْجامِ الأَجْرامِ في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ؟

الهَدَفُ

أَسْتَكْشِفُ حَجْمَ الأَرْضِ مُقارَنَةً بِحَجْمِ القَمَرِ، وَحُجُومِ الأَجْرامِ الأُخْرَى في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ.

الخُطُواتُ

⚠ **أَحْذَرُ** وَأَنَا أَسْتَعْمِلُ الْمِقَصَّ.

١ **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقامَ.** أَدْرُسُ الْجَدْوَلَ، وَأُقارِنُ بَيْنَ أَقْطارِ الأَجْرامِ.

٢ **أَقِيسُ.** أَقُصُّ وَرَقَةً مُقَوًّاةً عَلَى شَكْلِ دائِرَةٍ قُطْرُها ١٦سم. هَذِهِ الدَّائِرَةُ تُمَثِّلُ الأَرْضَ. أَقُصُّ دَوائِرَ أُخْرَى تُمَثِّلُ بَقِيَّةَ الأَجْرامِ في الْجَدْوَلِ، وَأَضَعُ أَسْماءَ الأَجْرامِ عَلَى الدَّوائِرِ الَّتي تُمَثِّلُها.

٣ **أُصَنِّفُ.** أُرَتِّبُ الأَجْرامَ بِطَرِيقَةٍ تُمَكِّنُنِي مِنَ الْمُقارَنَةِ بَيْنَها.

أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

٤ **أَتَواصَلُ.** كَيْفَ أُقارِنُ بَيْنَ الأَجْرامِ؟

٥ **أَسْتَنْتِجُ.** لِماذا يَبْدُو الْقَمَرُ أَكْبَرَ مِنَ الْمِرِّيخِ في السَّماءِ؟ لِماذا تَبْدُو الشَّمْسُ أَكْبَرَ وَأَشَدَّ لَمَعانًا مِنْ أَيِّ نَجْمٍ آخَرَ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أَبْحَثُ عَنْ أَحْجامِ أَجْرامٍ أُخْرَى في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ، وَأَقُومُ بِعَمَلِ دَوائِرَ كَبِيرَةٍ، وَأُخْرَى صَغِيرَةٍ لِتَمْثِيلِ هَذِهِ الأَجْرامِ، مُبَيِّنًا كَيْفَ تَتَرَتَّبُ هَذِهِ الأَجْرامُ في النِّظامِ الشَّمْسِيِّ، ثُمَّ أَقُومُ بِتَرْتِيبِ نَماذِجِي لِتَمْثِيلِ مَواقِعِ الأَجْرامِ.

أَحْتاجُ إِلى:

- مِقَصٌّ
- وَرَقٍ مُقَوًّى
- مِسْطَرَةٍ
- قَلَمِ تَخْطِيطٍ

المُقارَنَةُ بَيْنَ الأَقْطارِ	
الجِرْمُ	قُطْرُهُ مُقارَنَةً بِقُطْرِ الأَرْضِ
الأَرْضُ	١
اَلْقَمَرُ	$\frac{١}{٤}$
اَلْمِرّيخُ	$\frac{١}{٢}$
أُورانُوسُ	٤

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

الشَّمْسُ مَرْكَزُ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ. كَوَاكِبُ وَأَقْمَارٌ وَأَجْسَامٌ أُخْرَى تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ.

الْمُفْرَدَاتُ:

- النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ
- الكَوَاكِبُ
- المِقْرَابُ (التِّلِسْكُوبُ)
- مُذَنَّبٌ
- الكُوَيْكَبَاتُ
- الشِّهَابُ
- النَّيَازَكُ

مَهَارَةُ الْقِرَاءَةِ:

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ	التَّفَاصِيلُ

مَا النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ؟

القَمَرُ جِرْمٌ تَابِعٌ لِلأَرْضِ، يَدُورُ حَوْلَهَا. **التَّابِعُ** أَيُّ جِسْمٍ يَدُورُ فِي مَدَارٍ حَوْلَ جِسْمٍ أَكْبَرَ (أَضْخَمَ) مِنْهُ. وَهُنَاكَ أَيْضًا أَقْمَارٌ اصْطِنَاعِيَّةٌ عَدِيدَةٌ تَابِعَةٌ لِلأَرْضِ وَتَدُورُ حَوْلَهَا.

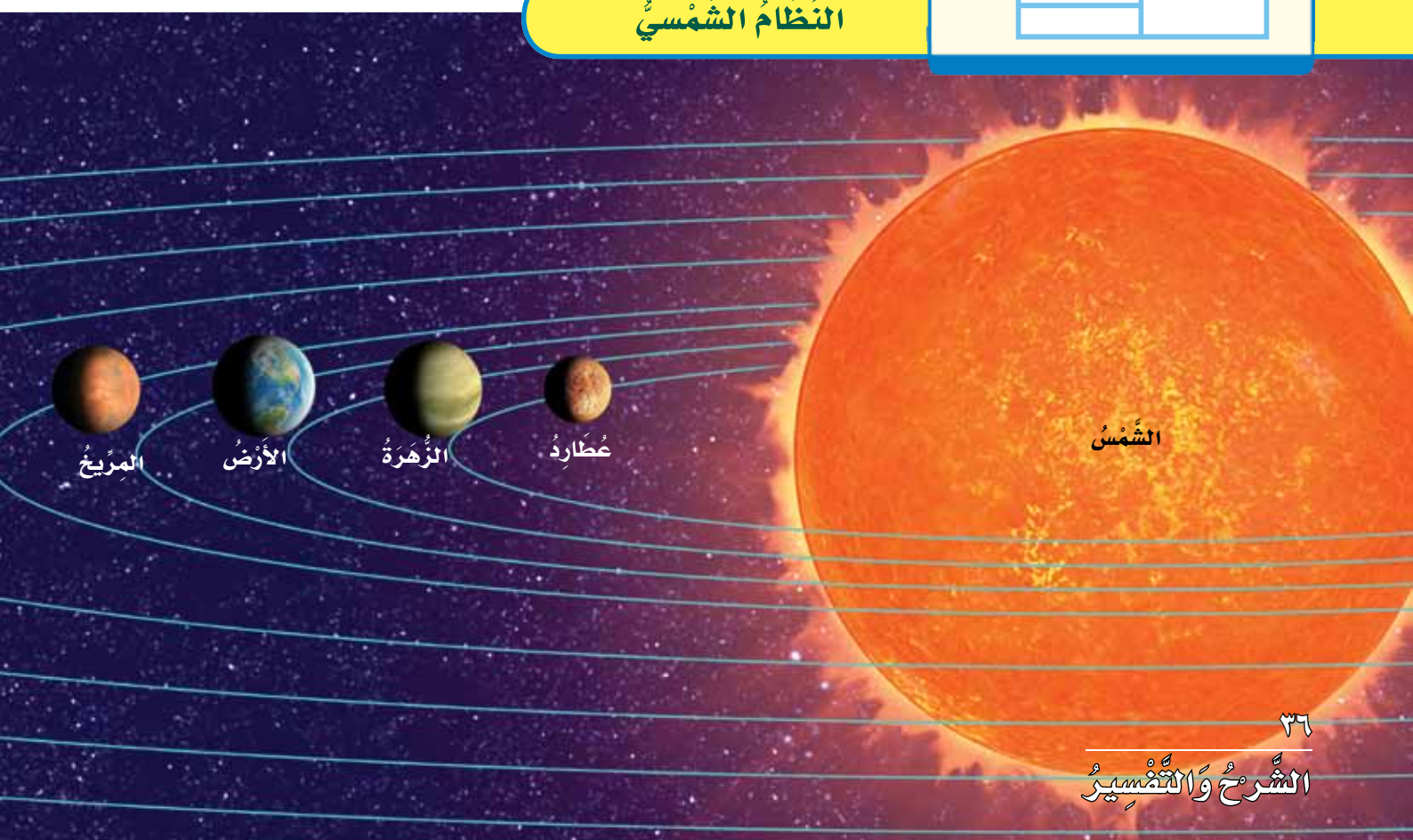
الشَّمْسُ أَيْضًا لَهَا عِدَّةُ تَوَابِعَ تَدُورُ حَوْلَهَا، وَتُشَكِّلُ مَعَهَا مَا يُسَمَّى **النِّظَامَ الشَّمْسِيَّ** الَّذِي يَبْلُغُ اتِّسَاعُهُ مَلَايِينَ الكِيلُومِتْرَاتِ، وَتَقَعُ الشَّمْسُ فِي مَرْكَزِهِ.

الْكَوَاكِبُ

الكَوَاكِبُ أَجْسَامٌ كُرَوِيَّةٌ تَابِعَةٌ لِلشَّمْسِ. وَقَدِ اكْتَشَفَ العُلَمَاءُ ثَمَانِيَةَ كَوَاكِبَ فِي مَجْمُوعَتِنَا الشَّمْسِيَّةِ.

الكَوَاكِبُ أَصْغَرُ وَأَبْرَدُ مِنَ النُّجُومِ، وَهِيَ تُشْبِهُ القَمَرَ فِي أَنَّهَا لاَ تُضِيءُ، بَلْ تَعْكِسُ أَشِعَّةَ الشَّمْسِ الَّتِي تَسْقُطُ عَلَيْهَا.

النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ



الدَّوَرَانُ حَوْلَ الشَّمْسِ

فِي العَامِ ١٥٠٠م دَرَسَ العَالِمُ البُولَنْدِيُّ كُوبرنِيكُوسُ الْكَواكِبَ، واسْتَنْتَجَ أَنَّها تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ. وبَعْدَ مِئَةِ عَام جَاءَ عالِمٌ أَلْمانيٌّ يُدْعَى كِبْلَرَ، وَبَيَّنَ أَنَّ مَدَارَاتِ هَذِهِ الْكَواكِبِ إِهْلِيلِيجِيَّةٌ، أَيْ بَيْضَاوِيَّةُ الشَّكْلِ، وَتَتَّسِعُ هَذِهِ المَدَارَاتُ بِابْتِعَادِ الكَوْكَبِ عَنِ الشَّمْسِ. وَفِي عَامِ ١٦٠٠م وَصَفَ العَالِمُ إِسْحَقُ نيُوتن كَيْفِيَّةَ بَقَاءِ هَذِهِ الكَوَاكِبِ مُتَحَرِّكَةً فِي مَدَارَاتِها.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

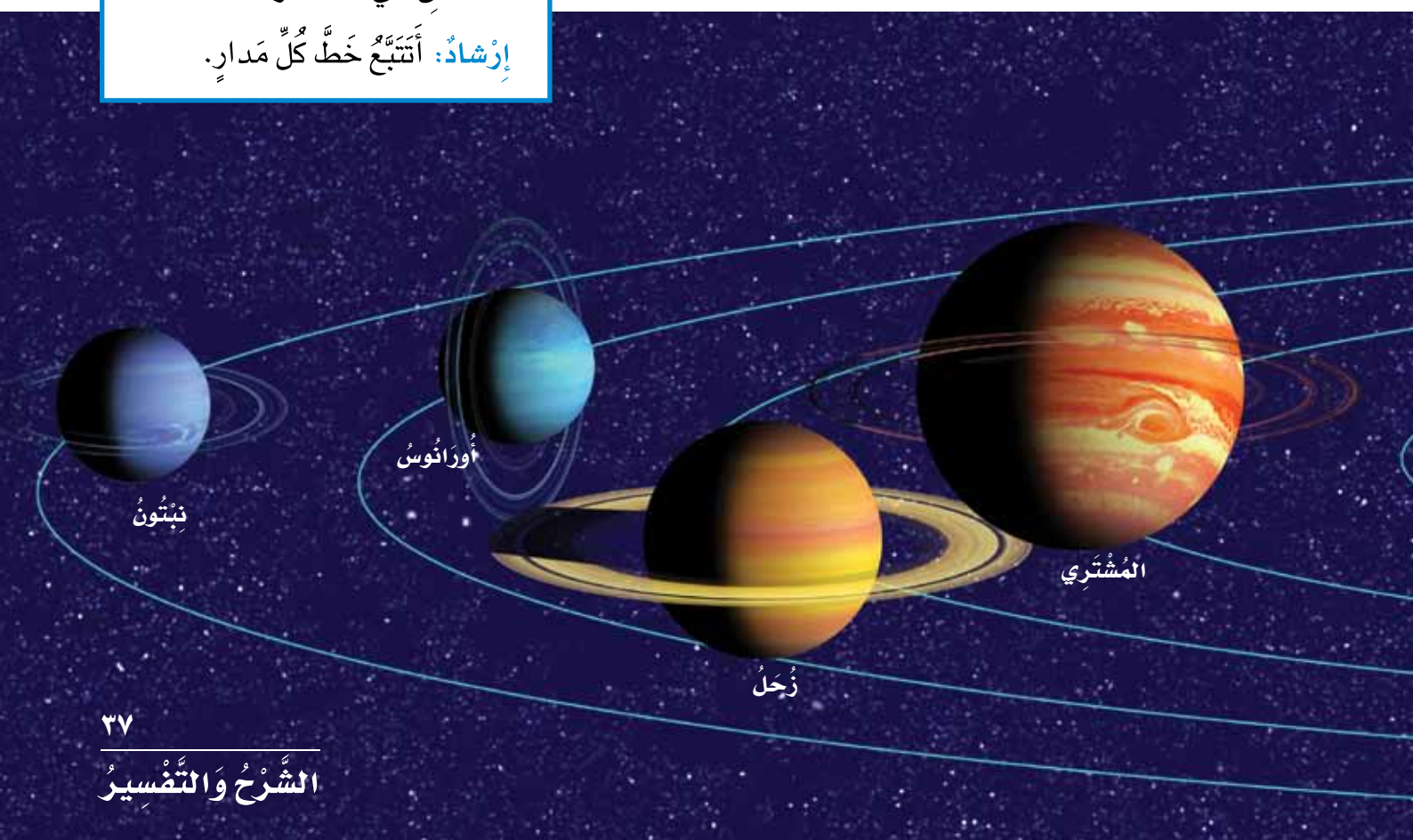
الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ: كَيْفَ تَتَحَرَّكُ الكَوَاكِبُ فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِمَاذَا يُعَدُّ القَمَرُ تَابِعًا لِلأَرْضِ؟

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

أَيُّ الكَوَاكِبِ دَوْرَتُهُ حَوْلَ الشَّمْسِ هِيَ الأَقْصَرُ؟

إِرْشَادٌ: أَتَتَبَّعُ خَطَّ كُلِّ مَدارٍ.



كَيْفَ نَدْرُسُ النِّظَامَ الشَّمْسِيَّ؟

فِي العَصْرِ نَفْسِهِ الَّذِي عَاشَ فِيهِ العَالِمُ الأَلْمَانِيُّ كِبْلَرُ، كَانَ هُنَاكَ عَالِمٌ إِيطَالِيٌّ يَدْرُسُ الكَوَاكِبَ أَيْضًا اسْمُهُ جَالِيلْيُو، كَانَ يَنْظُرُ إِلَى الكَواكِبِ مِنْ خِلَالِ أُنْبُوبٍ يَضَعُ فِيهِ قِطَعًا زُجَاجِيَّةً عَلَى شَكْلِ عَدَسَاتٍ تُسَاعِدُهُ عَلَى رُؤْيَةِ الأَجْسَامِ البَعِيدَةِ فِي الفَضَاءِ.

الْمِقْرَابُ (التِّلِسْكوبُ)

تُرَى، مَاذَا اسْتَعْمَلَضَ جَالِيلْيُو لِلنَّظَرِ فِي الفَضَاءِ؟ إِنَّهُ **المِقْرَابُ** الَّذِي يَجْعَلُ الأَجْسَامَ البَعِيدَةَ تَبْدُو قَرِيبَةً. اسْتَطَاعَ جَالِيلْيُو مِنْ خِلَالِهِ أَنْ يَرَى فِي الفَضَاءِ أَجْسَامًا لَمْ يَرَهَا أَحَدٌ مِنْ قَبْلُ. المَقَارِيبُ الحَدِيثَةُ الَّتِي نَسْتَعْمِلُهَا الآنَ شَبِيهَةٌ بِمِقْرَابِ جَالِيلْيُو وَلَكِنَّهَا أَكْبَرُ وَأَكْثَرُ فَاعِلِيَّةً، إِلاَّ أَنَّ رُؤْيَةَ الكَوَاكِبِ وَدِرَاسَتَهَا بِهَذِهِ المَقَارِيبِ عُمُومًا كَثِيرًا مَا تَكُونُ صَعْبَةً بِسَبَبِ الغُيُومِ وَأَضْوَاءِ المَدِينَةِ. لِذَا يُفَضِّلُ العُلَمَاءُ بِنَاءَ مَقَارِيبِ المُرَاقَبَةِ فِي الأَمَاكِنِ النَّائِيَةِ الخَالِيَةِ ذَاتِ السَّمَاءِ الصَّافِيَةِ، أَوْ فَوْقَ رُؤُوسِ الجِبَالِ. وَالأَفْضَلُ مِنْ ذَلِكَ أَنْ تُوضَعَ المَقَارِيبُ فِي الْفَضَاءِ الْخَارِجِيِّ.

المَقَارِيبُ الْقَدِيمَةُ والْحَدِيثَةُ

مِقْرَابُ جَالِيلِيُو

مِقْرَابُ رَادِيَوِيّ

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

كَيْفَ تَغَيَّرَتْ تِقَنِيَّةُ دِرَاسَةِ الْفَضَاءِ مُنْذُ عَصْرِ جَالِيلْيُو؟

إِرْشَادٌ: أُقَارِنُ بَيْنَ المِقْرَابَيْنِ المُبَيَّنَيْنِ فِي الصُّورَةِ.

ما الكَوَاكِبُ الصَّخْرِيَّةُ؟

الكَوَاكِبُ الأَرْبَعَةُ الأَقْرَبُ إِلَى الشَّمْسِ تُسَمَّى الْكَوَاكِبَ الصَّخْرِيَّةَ، وَهِيَ: عُطَارِدُ والزُّهَرَةُ والأَرْضُ والْمِرِّيخُ.

وَبِالرَّغْمِ مِنَ الاخْتِلَافَاتِ الوَاضِحَةِ بَيْنَ هَذِهِ الكَوَاكِبِ إِلاَّ أَنَّهَا تَشْتَرِكُ فِي أَنَّهَا مُكَوَّنَةٌ مِنَ الصُّخُورِ، وَلَهَا لُبٌّ صُلْبٌ مِنَ الحَدِيدِ.

ما الكَوَاكِبُ الأُخْرَى؟

الْكَوَاكِبُ الأَرْبَعَةُ الأُخْرَى هِيَ الْمُشْتَرِي الَّذِي هُوَ أَكْبَرُ الْكَوَاكِبِ وَزُحَلُ وَأُورَانُوسُ ونِبْتُونُ.

وَتُسَمَّى هَذِهِ الأَرْبَعَةُ بِالْكَوَاكِبِ الْغَازِيَّةِ الْعِمْلَاقَةِ؛ لِأَنَّهَا كَبِيرَةُ الحَجْمِ، وَمُعْظَمُهَا مُكَوَّنٌ مِنْ غَازَاتٍ، وَسَطْحُهَا غَيْرُ صُلْبٍ. وَيَعْتَقِدُ العُلَمَاءُ أَنَّهُ مِنَ المُحْتَمَلِ وُجُودُ صُخُورٍ وَجَلِيدٍ فِي لُبِّهَا.

نشاط

أَعْمَلُ نَموذَجًا لِلنِّظَامِ الشَّمْسِيِّ

١ أُناقِشُ زُمَلائِي كَيْفَ نَعْمَلُ نَمُوذَجًا لِلنِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

٢ يَخْتارُ كُلٌّ مِنَّا كَوْكَبًا لِيَقُومَ بِتَمْثِيلِهِ.

٣ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** نَخْرُجُ أَنَا وَزُمَلائِي إِلَى سَاحَةِ الْمَدْرَسَةِ؛ لِنَعْمَلَ نَمُوذَجَ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

٤ **أُلاحِظُ.** النَّمُوذَجَ فِي أَثْنَاءِ حَرَكَتِنَا وَنَحْنُ نُمَثِّلُ حَرَكَةَ الْكَوَاكِبِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ والتَّفاصِيلُ: أَصِفُ الْكَواكِبَ الْغازِيَّةَ الْعِمْلاقَةَ، وَأَذْكُرُ أَسْماءَها.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: هَلْ يَسْتَطِيعُ الْبَشَرُ الْعَيْشَ عَلَى الْكَوَاكِبِ الْغازِيَّةِ الْعِمْلاقَةِ؟ أُفَسِّرُ ذَلِكَ.

مَا المُكَوِّنَاتُ الأُخْرَى لِنِظَامِنَا الشَّمْسِيِّ؟

إِلَى جَانِبِ الكَوَاكِبِ وَالأَقْمَارِ هُنَاكَ أَجْسَامٌ أَصْغَرُ تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ أَيْضًا، مِنْهَا المُذَنَّبَاتُ وَالكُوَيْكِبَاتُ.

المُذَنَّبَاتُ

يَتَكَوَّنُ **المُذَنَّبُ** مِنَ الصُّخُورِ وَالْجَلِيدِ وَالْغُبَارِ، وَيَتَحَرَّكُ فِي مَدَارٍ ضَيِّقٍ وَطَوِيلٍ. وَعِنْدَمَا يَقْتَرِبُ مِنَ الشَّمْسِ فَإِنَّهُ سُرْعَانَ مَا يَسْخُنُ، وَيُشَكِّلُ ذَيْلاً مُلْتَهِبًا مِنَ الْغَازِ وَالْغُبَارِ.

الكُوَيْكِبَاتُ

الكُوَيْكِبَاتُ كُتَلٌ صَخْرِيَّةٌ كَبِيرَةٌ، يُوجَدُ الآلاَفُ مِنْهَا فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ، وَمُعْظَمُهَا يَقَعُ فِي حِزَامٍ بَيْنَ الْمِرِّيخِ وَالْمُشْتَرِي.

النَّيَازِكُ وَالشُّهُبُ

عِنْدَمَا تَتَصَادَمُ الْكُوَيْكِبَاتُ فِي الفَضَاءِ تَنْفَصِلُ عَنْهَا قِطَعٌ أَصْغَرُ صَخْرِيَّةٌ أَو مَعْدِنِيَّةٌ تُسَمَّى شَظَايَا الْكُوَيْكِبَاتُ. فَإِذَا دَخَلَتْ هَذِهِ الشَّظَايَا الْغِلافَ الْجَوِيَّ تُسَمَّى **شُهُبًا**؛ لأَنَّهَا تَنْصَهِرُ مُخَلِّفَةً تِلْكَ الخُطُوطَ المُضِيئَةَ الَّتِي نَرَاهَا أَحْيَانًا فِي السَّمَاءِ. فَإِذَا وَصَلَتْ أَجْزَاءٌ مِن هَذِهِ الشُّهُبِ إِلَى سَطْحِ الأَرْضِ فَإِنَّهَا تُسَمَّى **نَيَازِكَ**.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ والتَّفَاصِيلُ: أَصِفُ الأَجْرَامَ الصَّغِيرَةَ فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كَيْفَ أُقَارِنُ بَيْنَ كُلٍّ مِنَ: الْكَوَاكِبِ، وَالْكُوَيْكِبَاتِ، وَالشُّهُبِ؟

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

يَتَكَوَّنُ **النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ** مِنْ كَوَاكِبَ وَأَقْمَارٍ وَأَجْرَامٍ أُخْرَى تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ فِي الْفَضَاءِ.

الكَوَاكِبُ أَجْسَامٌ كُرَوِيَّةٌ تَقْرِيبًا تَابِعَةٌ لِلشَّمْسِ. وَتَشْمَلُ كَوَاكِبَ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ الغَازِيَّةَ العِمْلَاقَةَ وَالصَّخْرِيَّةَ الصَّغِيرَةَ.

هُنَاكَ أَجْرَامٌ أُخْرَى أَصْغَرُ فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ، مِنْهَا: المُذَنَّبَاتُ، وَالكُوَيْكِبَاتُ، وَالشُّهُبُ، وَالنَّيَازِكُ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ؟

٢ **اَلْمُفْرَدَاتُ.** تُسَمَّى الكُتَلُ الصَّخْرِيَّةُ الَّتِي نَرَاهَا بَيْنَ الْمِرِّيخِ وَالْمُشْتَرِي .....

٣ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ والتَّفاصيلُ.** أَسْتَخْدِمُ الْمُنَظِّمَ التَّخْطِيطِيَّ التَّالِيَ لإِظْهَارِ مُكَوِّنَاتِ النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ	التَّفَاصِيلُ

٤ **التَّفْكِيرُ النّاقِد.** يُفَضِّلُ العُلَمَاءُ إِجْرَاءَ بَعْضِ التَّجَارِبِ فِي الْفَضَاءِ، أَوْ فِي بَعْضِ الأَمَاكِنِ النَّائِيَةِ. لِمَاذَا؟

٥ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ**

مَا أَكْبَرُ الكَوَاكِبِ حَجْمًا فِي الْمَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ؟

أ- الْمِرِّيخُ. ج- زُحَلُ.

ب- الْمُشْتَرِي. د- الأَرْضُ.

العُلُومُ والمجتمع

أَتَعَلَّمُ عَنْ رِحْلَاتِ الفَضَاءِ

شَارَكَ رُوَّادُ فَضَاءٍ عَرَبٌ مُسْلِمُونَ لأَوَّلِ مَرَّةٍ فِي رِحْلَةِ الفَضَاءِ دسْكَفري. أَكْتُبُ تَقْرِيرًا عَنْ هَذِهِ الرِّحْلَةِ. مَا أَهَمِّيَّةُ مُشَارَكَةِ العَرَبِ وَالمُسْلِمِينَ فِي مِثْلِ هَذِهِ الرِّحْلَاتِ؟

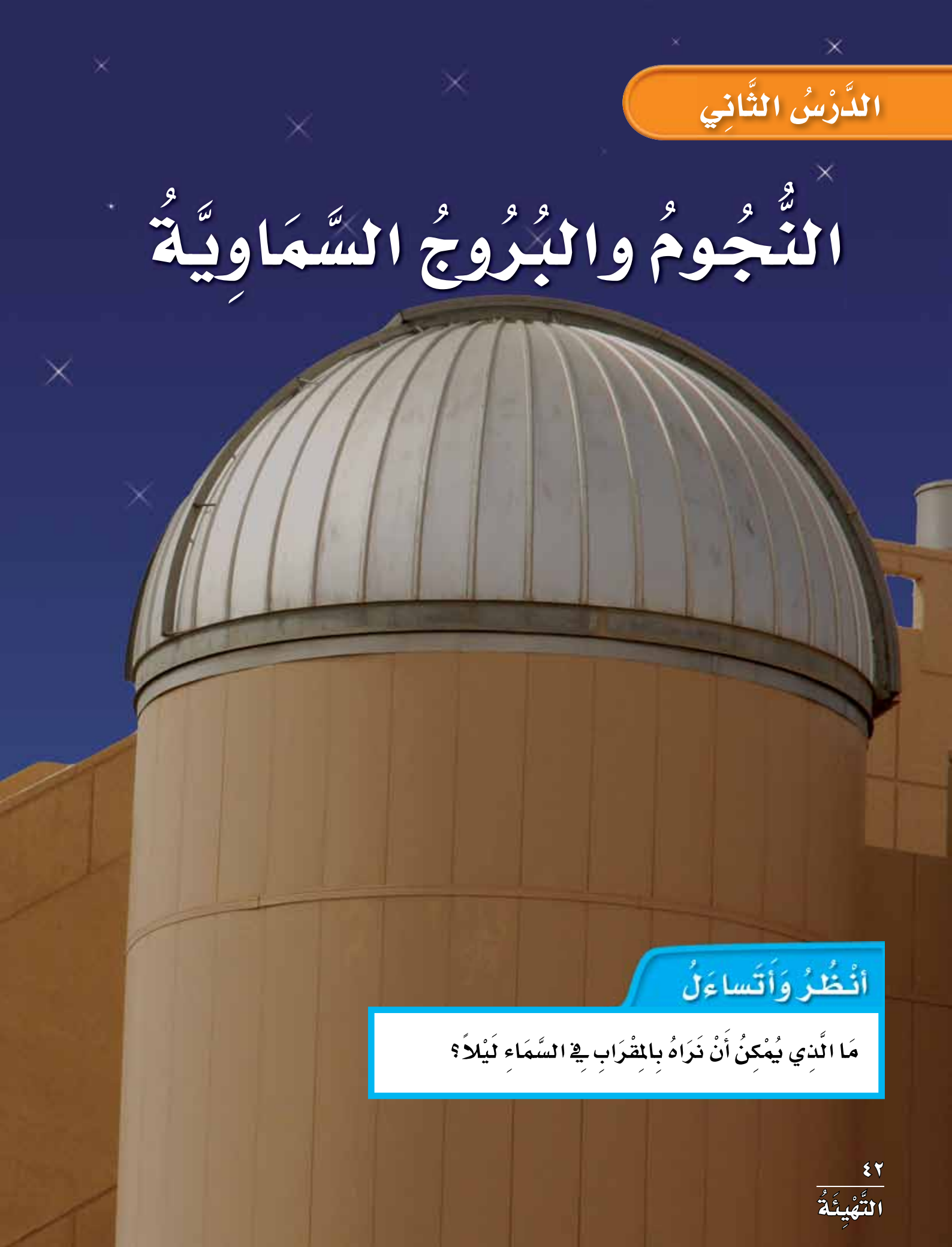
العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

أَكْتُبُ فِقْرَةً

أَبْحَثُ كَيْفَ سُمِّيَتِ الْكَوَاكِبُ بِأَسْمَائِهَا الحَالِيَّةِ؟ أَكْتُبُ مَا تَعَلَّمْتُهُ عَلَى شَكْلِ تَقْرِيرٍ أُنَاقِشُهُ مَعَ زُمَلَائِي.

الدَّرْسُ الثَّانِي

النُّجُومُ والبُرُوجُ السَّمَاوِيَّةُ



أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

مَا الَّذِي يُمْكِنُ أَنْ نَرَاهُ بِالمِقْرَابِ فِي السَّمَاءِ لَيْلاً؟

لِمَاذا تَبْدُو بَعْضُ النُّجُومِ أَشَدَّ لَمَعَانًا مِن بَعْضِها الآخَرِ؟

أَتَوَقَّعُ

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْمَسَافَةُ فِي اللَّمَعَانِ الظَّاهِرِيِّ لِلنُّجُومِ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١ أُثَبِّتُ المِصْبَاحَ اليَدَوِيَّ بِأَحَدِ طَرَفَيِ الأُنْبُوبِ الْوَرَقِيِّ بِاسْتِعْمَالِ الشَّرِيطِ اللَّاصِقِ كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الصُّورَةِ.

٢ **أَقِيسُ.** أَجْعَلُ الطَّرَفَ الآخَرَ لِلأُنْبُوبِ الْوَرَقِيِّ عَلَى ارْتِفَاعِ ١٠سم فَوْقَ مَرْكَزِ وَرَقَةِ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ، ثُمَّ أُضِيءُ الْمِصْبَاحَ اليَدَوِيَّ. يَقُومُ زَمِيلِي بِرَسْمِ دائِرَةِ الضَّوْءِ فَوْقَ وَرَقَةِ الرَّسْمِ البَيَانِيِّ، وَتَرْقِيمِ الدَّائِرَةِ بِكِتَابَةِ ١٠سم فِي وَسَطِهَا.

٣ أُكَرِّرُ الخُطْوَةَ ٢ عَلَى مَسَافَةِ ٢٠ سم، و٤٠ سم، و٨٠ سم. وَأُرَقِّمُ دَوائِرَ الضَّوْءِ الْمُتَكَوِّنَةَ فِي كُلِّ مَرَّةٍ حَسَبَ الْمَسَافَةِ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

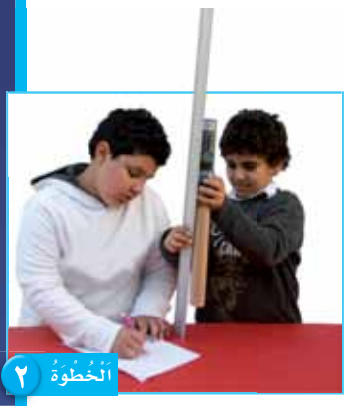
٤ **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقَامَ.** أَقُومُ بِعَدِّ الْمُرَبَّعَاتِ فِي كُلِّ دَائِرَةٍ عَلَى وَرَقَةِ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ.

٥ **أُفَسِّرُ الْبَيَانَاتِ.** كَيْفَ يَتَغَيَّرُ الضَّوْءُ كُلَّمَا ابْتَعَدْتُ عَنْ وَرَقَةِ الرَّسْمِ الْبَيَانِيِّ؟

٦ **أَسْتَنْتِجُ.** لِمَاذَا تَبْدُو بَعْضُ النُّجُومِ أَشَدَّ لَمَعَانًا مِن بَعْضِها الآخَرِ لَيْلًا؟

أَحْتَاجُ إِلَى:

- شَرِيطٍ لاصِقٍ
- أُنْبُوبٍ مِنَ الوَرَقِ المُقَوَّى
- مِصْباحٍ يَدَوِيٍّ
- وَرَقِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ
- مِسْطَرَةٍ مِتْرِيَّةٍ



أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ يُؤَثِّرُ الْمَصْدَرُ الضَّوْئِيُّ فِي اللَّمَعَانِ الظَّاهِرِيِّ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي. أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً لِمُقارَنَةِ مَصادِرَ ضَوْئِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. أَتَوَقَّعُ كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ يَتَغَيَّرَ عَدَدُ الْمُرَبَّعَاتِ الْمُضَاءَةِ؟ أُجَرِّبُ.

مَا النُّجُومُ؟

قال تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِى جَعَلَ لَكُمُ ٱلنُّجُومَ لِتَهْتَدُوا۟ بِهَا فِى ظُلُمَٰتِ ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ ۗ قَدْ فَصَّلْنَا ٱلْـَٔايَٰتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ ﴿٩٧﴾ ﴾ سورة الأنعام.

مُنْذُ آلَافِ السِّنِينَ لَاحَظَ النَّاسُ النُّجُومَ وَهِيَ تَلْمَعُ لَيْلاً فِي السَّمَاءِ. **النَّجْمُ** كُرَةٌ (جِرْمٌ سَمَاوِيٌّ) مِنَ الْغَازَاتِ السَّاخِنَةِ يَنْبَعِثُ مِنْها الضَّوْءُ وَالْحَرَارَةُ.

وَالنَّجْمُ الْوَحِيدُ الَّذِي نَسْتَطِيعُ رُؤْيَتَه نَهَارًا بِالعَيْنِ الْمُجَرَّدَةِ هُوَ الشَّمْسُ. تَبْدُو لَنَا الشَّمْسُ مُخْتَلِفَةً عن النُّجُومِ الأُخْرَى، إلَّا أَنَّهَا فِي الحَقِيقَةِ نَجْمٌ عَادِيٌّ، مُتَوَسِّطُ الْحَجْمِ، مُقارَنَةً بالنُّجومِ الأُخْرَى. كَما أَنَّ دَرَجَةَ حَرارَةِ سَطْحِها مُتَوَسِّطَةٌ.

إِذَنْ لِماذَا تَبْدُو لنَا الشَّمْسُ أَكْبَرَ وأَكْثَرَ لَمَعانًا مِن أَيِّ نَجْمٍ آخَرَ؟ الشَّمْسُ أَقْرَبُ النُّجُومِ إِلَى الأَرْضِ، والنُّجُومُ الأُخْرَى بَعِيدَةٌ جِدًّا عنِ الأَرْضِ.

أَلْوَانُ النُّجُومِ

هَلْ سَبَقَ لَكَ أَنْ لَاحَظْتَ اخْتِلَافَ أَلْوَانِ النُّجُومِ؟ السَّبَبُ فِي ذَلِكَ يَعُودُ إِلَى اخْتِلَافِ دَرَجَاتِ الحَرَارَةِ؛ فَدَرَجَةُ حَرَارَةِ الشَّمْسِ تَجْعَلُهَا تَبْدُو صَفْرَاءَ.

النُّجُومُ الأَبْرَدُ تَبْدُو حَمْرَاءَ أَوْ بُرْتُقَالِيَّةً، وَأَمَّا الأَسْخَنُ جِدًّا فَتَبْدُو بَيْضَاءَ أَوْ زَرْقَاءَ.

يَتَوَهَّجُ النَّجْمُ فَتْرَةً طَوِيلَةً مِنَ الزَّمَنِ. شَمْسُنَا مَثَلاً عُمْرُهَا حَوَالَيْ ٥ بَلَايِينِ عَامٍ. وَيَعْتَقِدُ العُلَمَاءُ أَنَّهَا سَتَتَوَهَّجُ ٥ بَلَايِينِ سَنَةٍ أُخْرَى.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

النُّجُومُ كُرَاتٌ مِنَ الغَازَاتِ السَّاخِنَةِ يَنْبَعِثُ مِنْهَا الضَّوْءُ وَالحَرَارَةُ. تُصَنَّفُ النُّجُومُ فِي مَجْمُوعَاتٍ.

المُفْرَدَاتُ:

النَّجْمُ

مَجْمُوعَةٌ (بُرْجٌ سَمَاوِيٌّ)

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ:

الحَقِيقَةُ	الرَّأْيُ

المَجَرَّاتُ

تُوجَدُ النُّجُومُ فِي الْكَوْنِ في مَجْمُوعَاتٍ كَبِيرَةٍ تُسَمَّى الْمَجَرَّاتِ. وَشَمْسُنا تَقَعُ على طَرَفِ مَجَرَّةٍ تَحْوِي بَلايِينَ النُّجُوم، تُعْرَفُ بِمَجَرَّةِ دَرْبِ التَّبَّانَةِ، وَيُمْكِنُ أَنْ يَتَضَمَّنَ الكَوْنُ العَدِيدَ مِنَ المَجَرَّاتِ الَّتِي يَتَكَوَّنُ كُلٌّ مِنْهَا مِنْ مَلَايِينِ النُّجُومِ الَّتِي لَمْ يَتِمَّ اكْتِشَافُهَا بَعْدُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حَقِيقَةٌ أَمْ رَأْيٌ: تُقَرِّرُ دَرَجَةُ الحَرَارَةُ لَوْنَ النَّجْمِ. هَلْ هَذِهِ حَقِيقَةٌ أَمْ رَأْيٌ؟ وَضِّحْ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: مَا بُعْدُ النُّجُومِ عَنَّا؟ اسْتَعْمِلْ كَلِمَاتِكَ الخَاصَّةَ لِوَصْفِ بُعْدِهَا.

مَجَرَّةُ دَرْبِ التَّبَّانَةِ

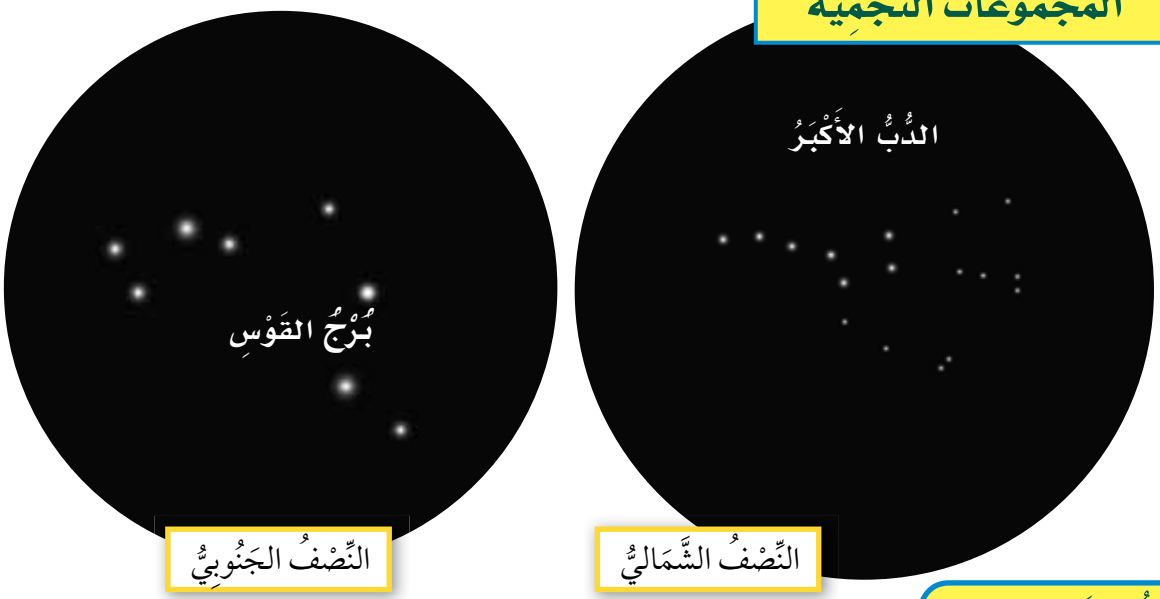
مَا المَجْمُوعَاتُ النَّجْمِيَّةُ (الأَبْرَاجُ السَّماوِيَّةُ)؟

حَوْلَنَا بَلايِينُ النُّجُوم! إِنَّهَا مِنْ آيَاتِ اللهِ وَبَدِيعِ صُنْعِهِ فِي الكَوْنِ. قَالَ تَعَالَى فِي مُحْكَمِ التَّنْزِيلِ ﴿ تَبَارَكَ ٱلَّذِى جَعَلَ فِى ٱلسَّمَآءِ بُرُوجًا وَجَعَلَ فِيهَا سِرَٰجًا وَقَمَرًا مُّنِيرًا ﴿٦١﴾ ﴾ سورة الفرقان.

كَيفَ يُمْكِنُنَا إِدْراكُ النُّجُومِ وتَصَوُّرُهَا؟ هُناكَ طَرَائِقُ عَدِيْدَةٌ اسْتَعْمَلَهَا العُلَمَاءُ، ومِنْهَا أَنَّهُمْ جَعَلُوهَا فِي أَبْرَاجٍ. **وَالبُرْجُ** مَجْمُوعَةٌ مَنَ النُّجُومِ تَتَّخِذُ شَكْلاً مُعَيَّنًا فِي السَّمَاءِ. ومَعَ حَرَكَةِ الأَرْضِ حَوْلَ الشَّمْسِ فَإِنَّ هَذِهِ المَجْمُوعَاتِ تَبْدُو لَنَا وَكَأَنَّهَا تَتَغَيَّرُ.

تَعْتَمِدُ مُشَاهَدَتَنَا لِلأَبْرَاجِ أَيْضًا عَلَى مَوْقِعِ الْمُشاهِدِ مِنَ الأَرْضِ؛ كَمَا يَخْتَلِفُ مَا نَرَاهُ فِي السَّماءِ لَيْلاً فِي نِصْفِ الْكُرَةِ الشَّماليِّ عَنْهُ فِي نِصْفِ الْكُرَةِ الْجَنُوبِيِّ. بَعْضُ الْمَجْمُوعَاتِ النَّجْمِيَّةِ لَا تَزَالُ تَظْهَرُ فِي كِلَا النِّصْفَيْنِ، الشَّماليِّ والْجَنوبيِّ.

المَجْمُوعَاتُ النَّجْمِيَّةُ



أَقْرَأُ الشَّكْلَ

أَيُّ المَجْمُوعَتَيْنِ النَّجْمِيَّتَيْنِ تَظْهَرُ فِي النِّصْفَيْنِ الشَّمَالِيِّ والجَنُوبِيِّ؟

إِرْشادٌ: قَارِنْ بَيْنَ الشَّكْلَيْنِ وَالأَسْمَاءِ عَلَيْهِمَا.

الأَنْمَاطُ النَّجْمِيَّةُ

كُلَّمَا تَحَرَّكَتِ الأَرْضُ حَوْلَ الشَّمْسِ رَأَيْنَا مَجْمُوعَاتِ أَبْرَاجٍ مُخْتَلِفَةً، تَبْدُو لَنَا وَكَأَنَّهَا تَتَحَرَّكُ فِي السَّمَاءِ، وَلَكِنَّهَا فِي الحَقِيقَةِ لاَ تَتَحَرَّكُ كَمَا يَبْدُو لَنَا. وَقَدْ أَطْلَقَ النَّاسُ عَلَى هَذِهِ الأَبْرَاجِ أَسْمَاءً تُعَبِّرُ عَنِ الصُّورَةِ الَّتِي تَتَبَدَّى لَهُمْ فِيهَا. فَبُرْجُ الدُّبِّ الأَكْبَرِ مَثَلاً يُوحِي بِشَكْلِ حَيَوَانِ الدُّبِّ.

تَحْدِيدُ الأَوْقَاتِ وَفُصُولِ السَّنَةِ

مِنْ قَدِيمِ الزَّمَانِ يَسْتَعِينُ الإِنْسَانُ بِالنُّجُومِ وَالبُرُوجِ؛ لِتَحْدِيدِ الوَقْتِ وَمَعْرِفَةِ الاتِّجَاهَاتِ، وَلاَ سِيَّمَا فِي لَيْلِ الصَّحْرَاءِ وَالبِحَارِ. كَمَا اهْتَمَّ المُزَارِعُونَ بِدِرَاسَةِ مَجْمُوعَاتِ البُرُوجِ؛ لِمَعْرِفَةِ فُصُولِ السَّنَةِ وَمَوَاسِمِ الزِّرَاعَةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حَقِيقَةٌ أَمْ رَأْيٌ: تُحَافِظُ المَجْمُوعَةُ النَّجْمِيَّةُ عَلَى شَكْلِهَا كَمَا نَرَاهَا فِي السَّمَاءِ حَيْثُمَا كُنَّا فِي الكَوْنِ. هَلْ هَذِهِ حَقِيقَةٌ أَمْ رَأْيٌ؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتِي.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِمَاذَا تَبْدُو لَنَا البُرُوجُ السَّمَاوِيَّةُ وَكَأَنَّهَا تَتَحَرَّكُ فِي السَّمَاءِ لَيْلاً؟

نشاط

أَعْمَلُ نَمُوذَجًا لأَحَدِ البُرُوجِ السَّمَاوِيَّةِ

١ **أَحْذَرُ.** أَسْتَعْمِلُ المِقَصَّ بِحِرْصٍ شَدِيدٍ. أُحْضِرُ صُنْدُوقَ أَحْذِيَةٍ. أَقُصُّ سَطْحَهُ العُلْوِيَّ بِاسْتِعْمَالِ المِقَصِّ. أُحْضِرُ وَرَقَةً سَوْدَاءَ بِحَجْمِ القِطْعَةِ الَّتِي قُمْتُ بِقَصِّهَا.

٢ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** أَرْسُمُ أَحَدَ البُرُوجِ عَلَى الوَرَقَةِ السَّوْدَاءِ. أَثْقُبُ مَكَانَ كُلِّ نَجْمٍ بِسِنِّ قَلَمِ الرَّصَاصِ لِكَيْ أُمَثِّلَ كُلَّ نَجْمٍ فِي البُرْجِ الَّذِي اخْتَرْتُهُ.

٣ أَقُصُّ دَائِرَةً فِي الجَانِبِ المُقَابِلِ مِنَ الصُّنْدُوقِ بِحَجْمِ مُقَدِّمَةِ المِصْبَاحِ اليَدَوِيِّ، وَأُثَبِّتُهُ فِيهَا، ثُمَّ أُلْصِقُ الوَرَقَةَ السَّوْدَاءَ المُثَقَّبَةَ مَكَانَ الجُزْءِ الَّذِي قَصَصْتَهُ فِي البِدَايَةِ.

٤ **أُلاحِظُ.** أُضِيءُ المِصْبَاحَ الكَهْرَبَائِيَّ، وَأُلاحِظُ الضَّوْءَ الخَارِجَ مِنَ الثُّقُوبِ.

٥ أَعْرِضُ مُلاحَظَاتِي عَلَى زُمَلَائِي.

مَاذَا تُشْبِهُ الشَّمْسُ؟

الشَّمْسُ مُكَوَّنَةٌ مِنْ طَبَقاتٍ كَالأَرْضِ. الأَجْزَاءُ الْخَارِجِيَّةُ مِنْهَا أَقَلُّ سُخُونَةً مِنَ الأَجْزَاءِ الدَّاخِلِيَّةِ. تَنْشُرُ الشَّمْسُ ضِيَاءَهَا فِي الْفَضَاءِ شَأْنُهَا شَأْنُ أَيِّ نَجْمٍ. مَرْكَزُ الشَّمْسِ أَوْ لُبُّهَا هُوَ مَصْدَرُ كُلِّ طَاقَتِهَا.

الضَّوْءُ والطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ

الضَّوْءُ الذِي نَرَاهُ هُوَ جُزْءٌ مِنْ طَاقَةِ الشَّمْسِ. تَشِعُّ الشَّمْسُ مُعْظَمَ طَاقَتِهَا عَلَى شَكْلِ حَرَارَةٍ يَنْتُجُ عَنْهَا طَاقَةٌ ضَوْئِيَّةٌ هَائِلَةٌ، يَصِلُ إِلَى الأَرْضِ جُزْءٌ قَلِيلٌ مِنْهَا، وَهَذَا كَافٍ لِتَزْوِيدِ جَمِيعِ الْمَخْلُوقَاتِ الْحَيَّةِ بِالطَّاقَةِ. الْمُنْتِجَاتُ مِثْلُ النَّبَاتَاتِ تُحَوِّلُ طَاقَةَ الشَّمْسِ إِلَى طَعَامٍ، والْمُسْتَهْلِكَاتُ تَحْصُلُ عَلَى الطَّاقَةِ الشَّمْسِيَّةِ بِطَرِيقَةٍ غَيْرِ مُبَاشِرَةٍ عِنْدَمَا تَتَنَاوَلُ الطَّعَامَ.

الوِقَايَةُ مِنْ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ

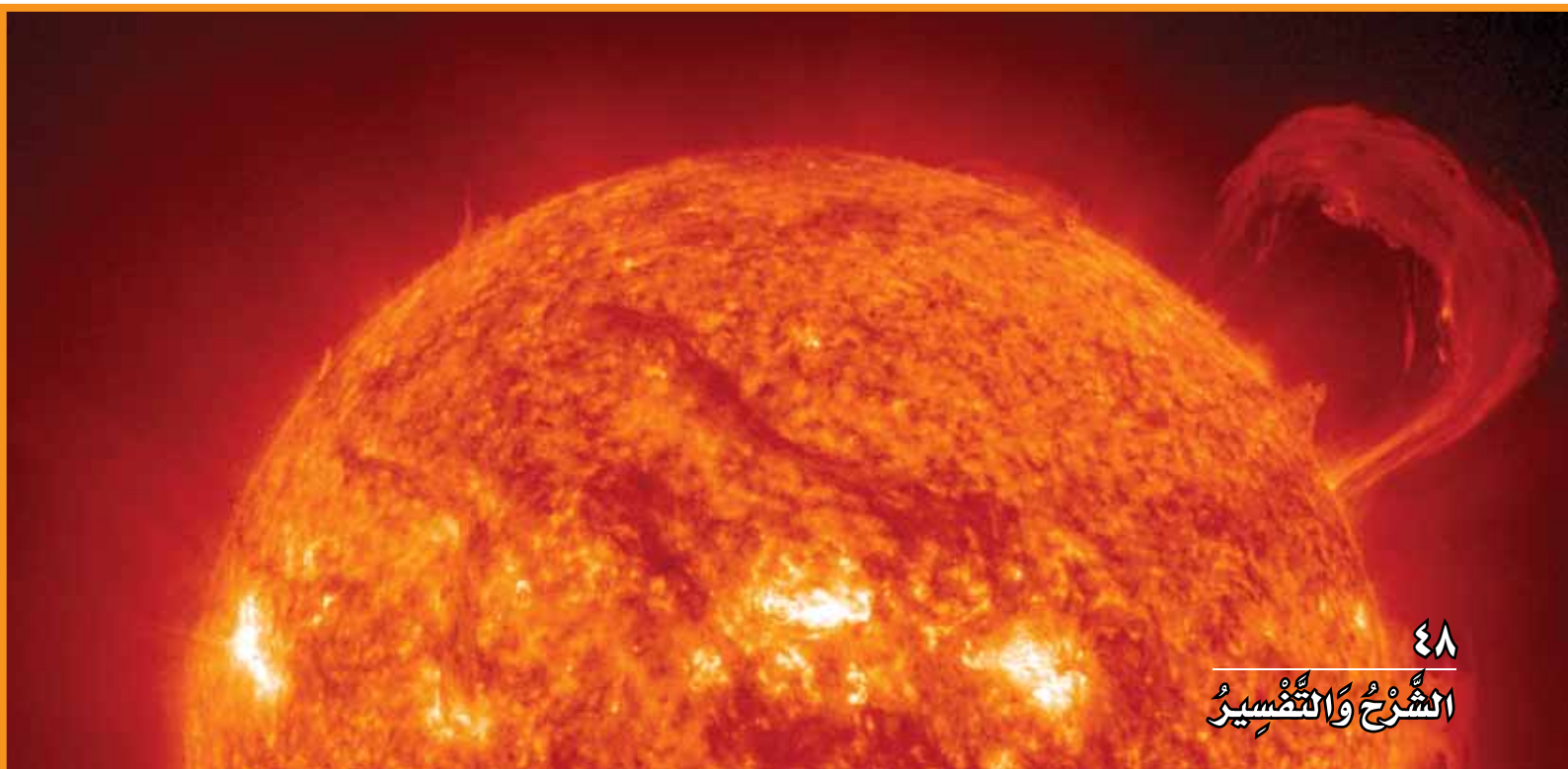
يَنْبَغِي أَلَّا نَنْظُرَ إِلَى الشَّمْسِ مُبَاشَرَةً؛ فَالطَّاقَةُ الَّتِي تُصْدِرُهَا الشَّمْسُ يُمْكِنُ أَنْ تُؤْذِيَ أَعْيُنَنَا. وَيَجِبُ أَلَّا نُعَرِّضَ أَنْفُسَنَا طَوِيلًا لِأَشِعَّةِ الشَّمْسِ الْمُبَاشِرَةِ؛ لِأَنَّهَا قَدْ تُسَبِّبُ حُرُوقًا فِي الْجِلْدِ، حَتَّى فِي الأَيَّامِ الَّتِي فِيهَا غُيُومٌ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

حَقِيقَةٌ أَمْ رَأْيٌ: هَلْ طَاقَةُ الشَّمْسِ ضَارَّةٌ أَمْ مُفِيدَةٌ؟ أَدْعَمُ إِجَابَتِي بِأَمْثِلَةٍ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: مَا أَوْجُهُ الشَّبَهِ بَيْنَ الأَرْضِ والشَّمْسِ؟ وَمَا أَوْجُهُ الاخْتِلَافِ؟

هَذِهِ الصُّورَةُ تُبَيِّنُ أَجْزَاءً من الشَّمْسِ لا يُمْكِنُ رُؤْيَتُها من الأَرْضِ



مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

النُّجُومُ أَجْسَامٌ كُرَوِيَّةٌ مِنَ الغَازَاتِ يَنْبَعِثُ مِنْهَا الضَّوْءُ والحَرَارَةُ.

الأَبْرَاجُ مَجْمُوعَاتٌ مِنَ النُّجُومِ تَتَّخِذُ شَكْلاً مُعَيَّنًا فِي السَّمَاءِ. تُسَاعِدُ الأَبْرَاجُ النَّاسَ فِي تَحْدِيدِ الأَوْقَاتِ وَالأَمَاكِنِ.

الشَّمْسُ أَقْرَبُ النُّجُومِ إِلَى الأَرْضِ، وَهِيَ تُزَوِّدُ جَمِيعَ المَخْلُوقَاتِ الحَيَّةِ عَلَى الأَرْضِ بِالطَّاقَةِ.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا النُّجُومُ؟

٢ **المُفْرَدَاتُ.** مَا الْمَجْمُوعَةُ النَّجْمِيَّةُ (الْبُرْجُ السَّمَاوِيُّ)؟

٣ **حَقِيقَةٌ أَم رَأْيٌ.** فِي اعْتِقَادِكَ، هَلْ لاَ يَزَالُ النَّاسُ يَسْتَرْشِدُونَ بِالنُّجُومِ كَمَا كَانَ يَفْعَلُ القُدَمَاءُ؟ أَدْعَمُ إِجَابَتِي بِحَقِيقَةٍ وَاحِدَةٍ عَلَى الأَقَلِّ؟

الحَقِيقَةُ	الرَّأْيُ

٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** لِمَاذَا تَظْهَرُ لَنَا بَعْضُ البُرُوجِ فِي فُصُولٍ مُحَدَّدَةٍ مِنَ السَّنَةِ فَقَطْ؟

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ

٥ يَعْتَقِدُ العُلَمَاءُ أَنَّ عُمْرَ الشَّمْسِ؟

أ- ٣ بَلَايِينِ عَامٍ. ب- ٨ بَلَايِينِ عَامٍ.

ج- ٥ بَلَايِينِ عَامٍ. د- ١٠ بَلَايِينِ عَامٍ.

٦ عِنْدَ مُقَارَنَةِ الشَّمْسِ بِالنُّجُومِ الأُخْرَى، فَإِنَّ الشَّمْسَ تَبْدُو:

أ- أَكْبَرَ وَأَسْخَنَ. ب- أَصْغَرَ وَأَبْرَدَ.

ج- أَقْدَمَ عُمُرًا وَأَضْخَمَ. د- مُتَوَسِّطَةَ الحَجْمِ.

المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ النُّجُومِ والأَبْرَاجِ السَّمَاوِيَّةِ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

كِتَابَةُ الأَرْقَامِ

أَكْتُبُ كُلًّا مِمَّا يَأْتِي عَلَى صُورَةِ أَرْقَامٍ:

أَرْبَعَةَ مَلَايِينَ، خَمْسَةَ مَلَايِينَ، بِلْيُونَيْنِ، ثَمَانِينَ أَلْفًا، ثُمَّ أُرَتِّبُهَا مِنَ الأَصْغَرِ إِلَى الأَكْبَرِ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

أَكْتُبُ قِصَّةً

أَكْتُبُ قِصَّةً أَوْ قَصِيدَةً أَتَخَيَّلُ فِيهَا أُنَاسًا يُسَافِرُونَ فِي الفَضَاءِ بَيْنَ النُّجُومِ، وَأَعْرِضُ مَا كَتَبْتُهُ عَلَى زُمَلَائِي.

المُسْلِمُونَ وَعُلُومُ الفَلَكِ

﴿ قُل لَّا يَعْلَمُ مَن فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلْأَرْضِ ٱلْغَيْبَ إِلَّا ٱللَّهُ ۚ وَمَا يَشْعُرُونَ أَيَّانَ يُبْعَثُونَ ﴿٦٥﴾ ﴾ سورة النمل.

لِلْمُسْلِمِينَ فَضْلٌ كَبِيرٌ فِي تَطَوُّرِ عِلْمِ الفَلَكِ، وَتَخَلُّصِهِ مِنَ الخُرَافَاتِ وَالأَوْهَامِ الَّتِي ارْتَبَطَتْ بِهِ. وَمِنْ ذَلِكَ ادِّعَاءُ ارْتِبَاطِ الكَوَاكِبِ وَالنُّجُومِ بِحَيَاةِ النَّاسِ المُبَاشِرَةِ وَمَا يَجْرِي عَلَيْهِمْ، وَادِّعَاءُ مَعْرِفَةِ الغَيْبِ. وَهِيَ مِنَ الصِّفَاتِ الَّتِي اخْتَصَّ بِهَا الحَقُّ سُبْحَانَهُ وَتَعَالَى نَفْسَهُ.

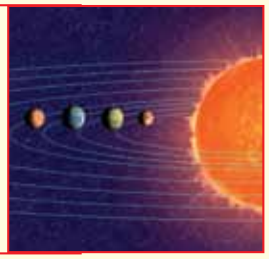
وَقَدْ ظَهَرَتْ فِي العَصْرِ العَبَّاسِيِّ وَمَا بَعْدَهُ مَرَاصِدُ عَرَبِيَّةٌ مُهِمَّةٌ رَعَتْهَا الدَّوْلَةُ الإِسْلَامِيَّةُ، يُعَدُّ مِنْ أَهَمِّهَا مَرْصَدُ المَرَاغَةِ الَّذِي يَقَعُ قُرْبَ مَدِينَةِ تَبْرِيزَ.

بُنِيَ المَرْصَدُ فِي القَرْنِ السَّابِعِ الهِجْرِيِّ عَلَى يَدِ جَمَالِ الدِّينِ بْنِ مُحَمَّدٍ البُخَارِيِّ. وَقَدْ عَمِلَ فِيهِ العَدِيدُ مِنْ عُلَمَاءِ الفَلَكِ المَعْرُوفِينَ آنَذَاكَ.

وَقَدْ أَسْهَمَ المُسلِمُونَ كَذَلِكَ فِي تَطْوِيرِ الآلَاتِ الفَلَكِيَّةِ، حَيْثُ طَوَّرَ العَالِمُ شَرَفُ الدِّينِ الطُّوسِيُّ الأَسْطْرلَابَ الخَطِّيَّ. أَمَّا العَالِمُ الكَبِيرُ أَبُو إِسْحَقَ النَّقَّاشُ الأَنْدَلُسِيُّ فَقَدْ صَنَعَ أَسْطْرلَابًا دَقِيقًا جِدًّا ظَلَّ مُسْتَعْمِلًا فِي أُورُبَّا فَتْرَةً طَوِيلَةً، وَقَدِ اسْتَعْمَلَهُ العَالِمُ الفَلَكِيُّ الشَّهِيرُ كُوبَرنِيكُوسُ فِي جَمِيعِ أَرْصَادِهِ الفَلَكِيَّةِ.

مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ الثَّامِنِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ



الدَّرْسُ الأَوَّلُ:
لِلشَّمْسِ عِدَّةُ تَوَابِعَ تَدُورُ حَوْلَهَا وَتُشَكِّلُ مَعَهَا مَا يُسَمَّى النِّظَامَ الشَّمْسِيَّ.

الدَّرْسُ الثَّانِي:
تُوجَدُ النُّجُومُ فِي الكَوْنِ فِي مَجْمُوعَاتٍ كَبِيرَةٍ تُسَمَّى المَجَرَّاتِ.

اَلْمَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أُلْصِقُ الْمَطْوِيَّاتِ الَّتِي عَمِلْتُهَا فِي كُلِّ دَرْسٍ عَلَى وَرَقَةٍ كَبِيرَةٍ مُقَوَّاةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ الْمَطْوِيَّاتِ فِي مُرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ فِي هَذَا الفَصْلِ.

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ الْعِبَارَاتِ الآتِيَةِ بِالكَلِمَاتِ الْمُنَاسِبَةِ:

المُذَنَّبَ — الكَوْكَبَ
المِقْرَاب — البُرْجُ
النِّظَامَ الشَّمْسِيَّ — الكُوَيْكِبَاتُ
النَّيازِك — النَّجْمُ

١ لِلشَّمْسِ عِدَّةُ تَوَابِعَ تَدُورُ حَوْلَهَا وَتُشَكِّلُ مَعَهَا مَا يُسَمَّى .....

٢ ..... كُتَلٌ صَخْرِيَّةٌ كَبِيرَةٌ، يُوجَدُ الآلَافُ مِنْهَا فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

٣ ..... مَجْمُوعَةٌ مِنَ النُّجُومِ تَتَّخِذُ شَكْلًا مُعَيَّنًا فِي السَّمَاءِ.

٤ يُسَمَّى الجِرْمُ المُتَحَرِّكُ فِي الفَضَاءِ وَالمُكَوَّنُ مِنَ الْجَلِيدِ وَالصُّخُورِ وَالْغُبَارِ .....

٥ تُسَمَّى الشُّهُبُ الَّتِي تَصِلُ إِلَى سَطْحِ الأَرْضِ .....

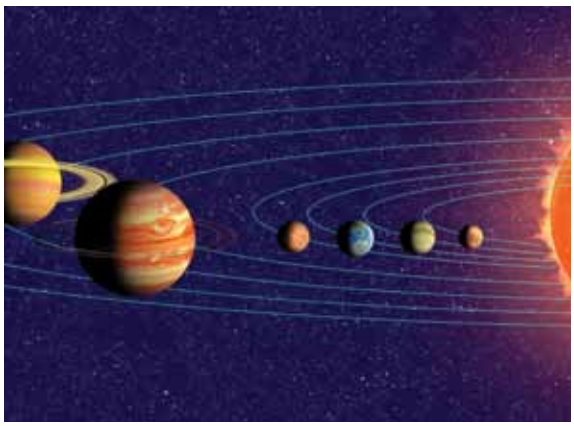
٦ ..... كُرَةٌ ضَخْمَةٌ فِي الفَضَاءِ غَازِيَّةٌ وَمُتَوَهِّجَةٌ تُشِعُّ الضَّوْءَ وَالْحَرَارَةَ.

٧ يُسَمَّى الْجِرْمُ السَّمَاوِيُّ الكَبِيرُ الذِي يَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ .....

٨ ..... يَجْعَلُ الأَجْسَامَ البَعِيدَةَ تَبْدُو قَرِيبَةً.

أُجِيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ الآتِيَةِ:

٩ **الفِكْـرَةُ الرَّئِيسَـةُ وَالتَّفَاصِيـلُ:** أَصِـفُ الأَجْرَامَ فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.



١٠ **قِصَّةٌ خَيَالِيَّةٌ:** أَتَخَيَّلُ أَنَّ الشَّمْسَ غابتْ عن الأرض مُدَّةَ ثَلَاثَةِ أَشْهُرٍ. أَكْتُبُ قِصَّةً أُوضِّحُ فِيهَا التَّغَيُّرَاتِ الَّتِي تَحْدُثُ عَلَى الأَرْضِ خِلَالَ تِلْكَ الفَتْرَةِ.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١١ مَا الأَجْـرَامُ الَّتِي تُوجَدُ فِي الفَضَاءِ؟

البَحثُ في النُّجُومِ

١. أَخْتارُ أَحَدَ الأَبْرَاجِ.
٢. أُوَضِّحُ بالرَّسْمِ البُرْجَ الَّذي قُمْتُ باخْتِيارِه.
٣. أُضَمِّنُ الرَّسْمَ بَعْضَ المَعْلوماتِ التي أَعْرِفُهَا عَنِ البُرْجِ.
٤. أَعْرِضُ ما قُمْتُ بِعَمَلِه على زُمَلائي.

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ

مَا المَجْمُوعَةُ النَّجْمِيَّةُ الَّتِي يُوَضِّحُهَا الشَّكْلُ التَّالِي ؟

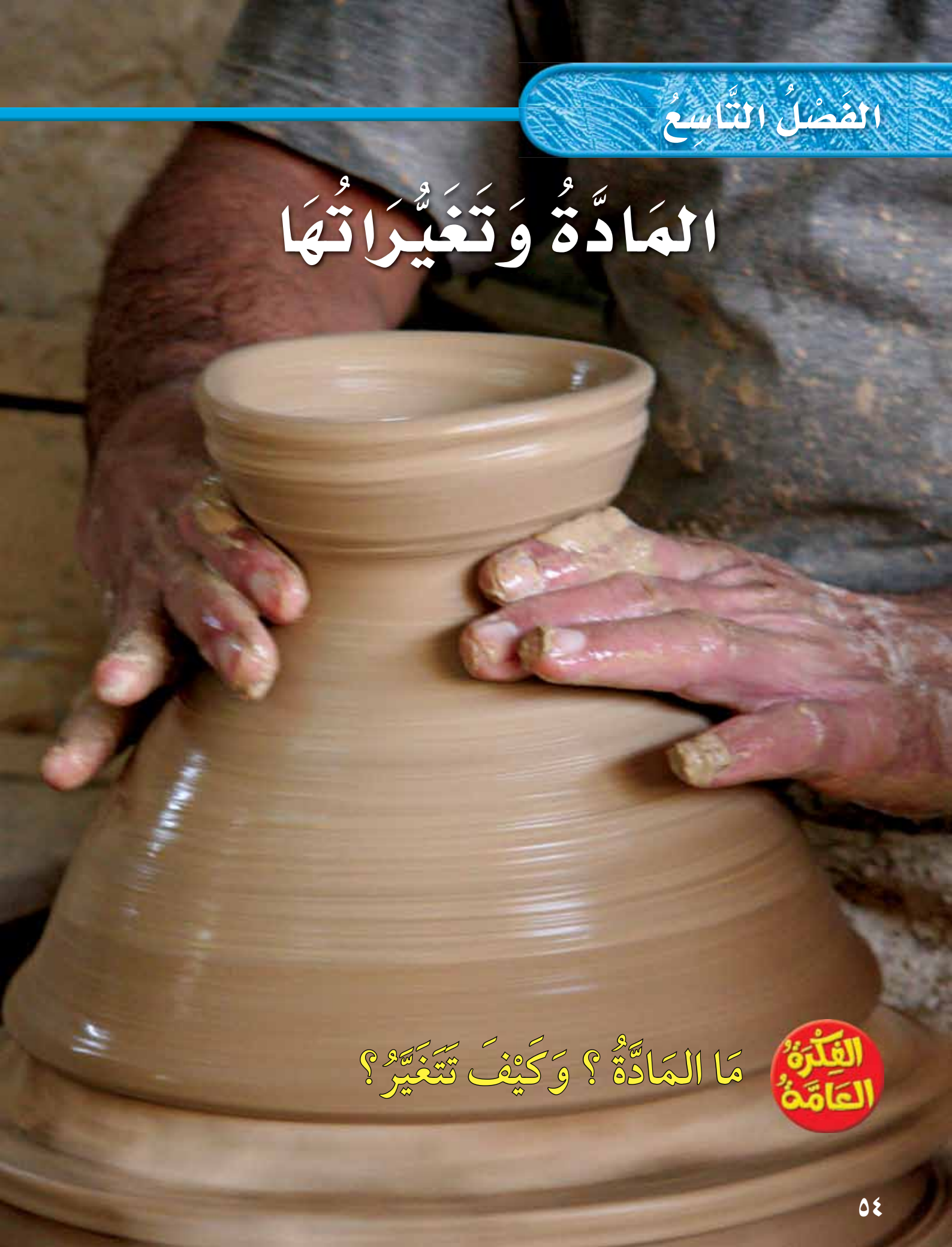
أ- الدُّبُّ الأَكْبَرُ فِي النِّصْفِ الجَنُوبِيِّ.
ب- الدُّبُّ الأَكْبَرُ فِي النِّصْفِ الشَّمَالِيِّ.
ج- بُرْجُ القَوْسِ فِي النِّصْفِ الجَنُوبِيِّ.
د- بُرْجُ القَوسِ فِي النِّصفِ الشَّمَالِيِّ.

الوَحْدَةُ الخَامِسَةُ

المَادَّةُ

تُحَوِّلُ الحَرَارَةُ الرَّمْلَ وَالمَعَادِنَ إِلَى زُجَاجٍ.

المَادَّةُ وَتَغَيُّرَاتُهَا



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

مَا المَادَّةُ ؟ وَكَيْفَ تَتَغَيَّرُ؟

المَادَّةُ

أيُّ شَيْءٍ لَهُ كُتْلَةٌ ويشغل حَيِّزًا.

الكُتْلَةُ

مِقْدَارُ مَا يَحْتَوِيهِ الجِسْمُ مِنْ مَادَّةٍ .

الغَازُ

حَالَةُ المَادَّةِ الَّتِي لَيْسَ لَهَا شَكْلٌ أَوْ حَجْمٌ مُحَدَّدَيْنِ.

التَّغَيُّرُ الْفِيزْيَائِيُّ

تَغَيُّـرٌ لاَ يَنْتُجُ عَنْهُ مَادَّةٌ جَدِيدَةٌ، بَلْ تَبْقَى المَادَّةُ الأَصْـلِيَّةُ كَمَا هِيَ.

التَّغَيُّرُ الكِيمْيَائِيُّ

تَغَيُّـرٌ تَنْتَجُ عَنْهُ مادَّةٌ جَدِيدَةٌ، لَها خَصَـائِصُ تَخْتَلِفُ عَنْ خَصَائِصِ المَادَّةِ الأَصْلِيَّةِ.

التَّبَخُّرُ

تَحَوُّلُ المَادَّةِ مِنَ الحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الحَالَّةِ الغَازِيَّةِ.

الصَّدَأُ

مَـادَّة تَنْتُجُ عَن تَفَاعُلٌ كِيمْيَائِيٌّ بَيْنَ الحَدِيدِ والأُكْسُـجِينِ المَوْجُودِ فِي الهَوَاءِ فِي وُجُودِ الرُّطُوبَةِ.

الدَّرْسُ الأَوَّلُ

وَصْفُ المَادَّةِ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

قَدْ يَتَجَمَّدُ مَاءُ المَطَرِ في فَصْلِ الشِّتَاءِ وَيَتَحَوَّلُ إِلَى جَلِيدٍ يُصْهِرُهُ دِفْءُ فَصْلِ الرَّبِيعِ، فَكَيْفَ يُمْكِنُكَ مَعْرِفَةُ الاخْتِلَافِ بَيْنَ مِيَاهِ المَطَرِ وَالجَلِيدِ؟

كَيْفَ يُمْكِنُنِي مَعْرِفَةُ مَا إِذَا كَانَ الجِسْمُ صُلْبًا أَمْ سَائِلاً؟

أَتَوَقَّعُ

مَا المَادَّةُ الصُّلْبَةُ؟ وَمَا المَادَّةُ السَّائِلَةُ؟ أَكْتُبُ تَعْرِيفًا لِكُلٍّ مِنْهُمَا. إِذَا مَزَجْتُ نَشَا الذُّرَةِ وَالمَاءَ فَهَلْ أَحْصُلُ عَلَى مَادَّةٍ صُلْبَةٍ أَمْ سَائِلَةٍ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَحْتَاجُ إِلَى:

- ٢٥٠جم نَشَا الذُّرَةِ.
- ٢٠٠مل مَاءٍ.
- وِعَاءٍ عَمِيقٍ.
- قِطَعٍ نَقْدِيَّةٍ.
- مناشف وَرَقِيَّةٍ.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١. أَصُبُّ المَاءَ عَلَى نَشَا الذُّرَةِ فِي الوِعَاءِ العَمِيقِ.

٢. أَمْزِجُ المَاءَ وَنَشَا الذُّرَةِ مَعًا بِأَصَابِعِي.

٣. **أُلَاحِظُ.** أَسْتَعْمِلُ حَوَاسِّي لِمُلَاحَظَةِ المَادَّةِ الجَدِيدَةِ، كَيْفَ يَبْدُو مَلْمَسُهَا وَمَظْهَرُهَا؟ وَمَاذَا تُشْبِهُ؟ أُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

٤. أَضْغَطُ عَلَى سَطْحِ المَادَّةِ بِأَصَابِعِي، هَلِ انْتَشَرَتِ المَادَّةُ خَارِجَ الوِعَاءِ العَمِيقِ؟

٥. أَضَعُ قِطْعَةً نَقْدِيَّةً عَلَى السَّطْحِ. هَلْ تَبْقَى عَلَى السَّطْحِ أَمْ تَنْغَمِرُ؟

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٦. **أُفَسِّرُ البَيَانَاتِ.** أُقَارِنُ بَيْنَ مُلَاحَظَاتِي وَتَعْرِيفَاتِي؟ مَا أَوْجُهُ التَّشَابُهِ بَيْنَ المَادَّةِ الَّتِي تَكَوَّنَتْ وَالمَادَّةِ الصُّلْبَةِ؟ وَمَا أَوْجُهُ التَّشَابُهِ بَيْنَ المَادَّةِ الَّتِي تَكَوَّنَتْ وَالمَادَّةِ السَّائِلَةِ؟

٧. **أَسْتَنْتِجُ.** هَلْ مَزِيجُ نَشَا الذُّرَةِ وَالمَاءِ صُلْبٌ أَمْ سَائِلٌ؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتِي.

٨. هَلْ نَتَائِجِي تَدْعَمُ تَوَقُّعِي؟ لِمَاذَا؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

مَاذَا يَحْدُثُ لِلْمَادَّةِ عِنْدَ إِضَافَةِ المَزِيدِ مِنَ المَاءِ إِلَيْهَا؟ مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا تَرَكْتُهَا تَجِفُّ فِي اللَّيْلِ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي وَأُجَرِّبُهُ، ثُمَّ أُسَجِّلُ نَتَائِجِي.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

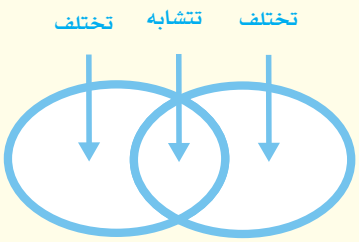
يُمْكِنُ وَصْفُ المَادَّةِ عَنْ طَرِيقِ خَوَاصِّهَا، وَمِنْهَا الكُتْلَةُ وَالحَجْمُ وَالحَالَةُ.

المُفْرَدَاتُ:

- المَادَّةُ
- الخَاصِّيَّةُ
- الكُتْلَةُ
- الحَجْمُ
- الطَّفْوُ
- الصُّلْبُ
- السَّائِلُ
- الغَازُ

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ: ✓

المُقَارَنَةُ



مَا المَادَّةُ؟

عِنْدَمَا نَمْزِجُ نَشَا الذُّرَةِ وَالمَاءَ نَحْصُلُ عَلَى مَادَّةٍ ذَاتِ قَوَامٍ سَمِيكٍ لَزِجٍ، يُمْكِنُنَا رُؤْيَتُهَا وَلَمْسُهَا، وَتَأْخُذُ حَيِّزًا فِي الوِعَاءِ، مِثْلَ الكَثِيرِ مِنَ الأَشْيَاءِ (المَوَادِّ). **فَالمَادَّةُ** أَيُّ شَيْءٍ لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا.

مُعْظَمُ الأَشْيَاءِ تَتَكَوَّنُ مِنْ مَادَّةٍ، فَالهَوَاءُ الَّذِي نَتَنَفَّسُهُ مَادَّةٌ، وَالكِتَابُ الَّذِي نَقْرَؤُهُ مَادَّةٌ، بَيْنَمَا لَا يُعَدُّ كُلٌّ مِنَ الحَرَارَةِ وَالضَّوْءِ مَادَّةً لِأَنَّهُمَا لَا يَشْغَلَانِ حَيِّزًا.

تُعَدُّ خَوَاصُّ المَادَّةِ مِنْ طَرَائِقِ وَصْفِهَا؛ **فَالخَاصِّيَّةُ** هِيَ الصِّفَةُ الَّتِي نَسْتَطِيعُ مُلَاحَظَتَهَا، فَاللَّوْنُ وَالشَّكْلُ وَالحَجْمُ مِنْ خَوَاصِّ المَادَّةِ.

المَادَّةُ لَهَا كُتْلَةٌ

الكُتْلَةُ مِنْ خَوَاصِّ المَادَّةِ. **وَالكُتْلَةُ** هِيَ كَمِّيَّةُ المَادَّةِ المُكَوِّنَةِ لِلْجِسْمِ، وَتُقَاسُ الكُتْلَةُ بِوَحْدَةِ الجِرَامِ (جم) أَوِ الكِيلُوجْرَامِ (كجم)، بِاسْتِعْمَالِ المِيزَانِ ذِي الكِفَّتَيْنِ، كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ بِالشَّكْلِ.

مُقَارَنَةُ الكُتَلِ

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

أَيُّهُمَا كُتْلَتُهُ أَكْبَرُ: الصَّخْرَةُ أَمِ الرِّيشَةُ؟ كَيْفَ أَعْرِفُ ذَلِكَ؟

إِرْشَادٌ: أَيُّ كِفَّتَيِ المِيزَانِ انْخَفَضَتْ؟

المَادَّةُ لَهَا حَجْمٌ

الخَاصِّيَّةُ الأُخْرى لِلْمَادَّةِ هِيَ الْحَجْمُ. **فالْحَجْمُ** مِقْدَارُ الفَرَاغِ الَّذِي يَشْغَلُهُ الجِسْمُ، أَقِيسُ الحَجْمَ بِعَدِّ المُكَعَّبَاتِ التِي يُمْكِنُ وَضعُهَا فِي الجِسْمِ، فَوحدَةُ قِياسِ الحَجْمِ السَّنْتِمِتْرُ المُكَعَّبُ (سم٣) أَوِ المِتْرُ المُكَعَّبُ (م٣) ويقاسُ الحَجْم بِاسْتِعْمَالِ أَدَوَاتٍ مِثْل المِخْبَارِ المُدَرَّجِ، أو الكَأْسِ المُدَرَّجَةِ.

بَعْضُ الخَوَاصِّ لا يُمْكِنُنَا رُؤْيَتُهَا

هُنَاكَ بَعْضُ الخَوَاصِّ الَّتِي لَا يُمْكِنُنَا رُؤْيَتُهَا لكِنَّنَا نَسْتَطِيعُ قِيَاسَهَا، مِثْل الخَوَاصِّ **المِغْنَاطِيسِيَّةِ**؛ وَالَّتِي تُمَثِّلُ قُدرَةَ المَادَّةِ عَلَى جَذْبِ بَعْضِ الأَجْسَامِ المَعْدِنِيَّةِ. وَذَائِبِيَّةُ المَادَّةِ، وَهِيَ قُدْرَةُ المَادَّةِ عَلَى الذَّوَبَانِ فِي السَّائِلِ. فَعِنْدَمَا تَذُوبُ مَادَّةٌ مَا فِي السَّائِلِ فَإِنَّهَا تَخْتَفِي، فَيَذُوبُ كُلٌّ مِنَ السُّكَّرِ والْمِلْحِ فِي الْمَاءِ، بَيْنَمَا لَا يَذُوبُ الرَّمْلُ فيهِ.

خَوَاصُّ مُفِيدَةٌ

خَوَاصُّ المَادَّةِ تُسَاعِدُ النَّاسَ عَلَى اخْتِيَارِ أَنْوَاعٍ مُخْتَلِفَةٍ مِنَ المَادَّةِ لوَظَائِفَ عَدِيدَةٍ، فَعِنْدَمَا نَحْتَاجُ إِلَى قُوَّةٍ نَخْتَارُ الْحَدِيدَ، بَيْنَمَا نَخْتَارُ الْخَشَبَ عِنْدَمَا نَحْتَاجُ إِلَى مَوَادَّ خَفِيفَةٍ يُمْكِنُ تَشْكِيلُهَا بِسُهُولَةٍ.

وَالطَّفْوُ خَاصِّيَّةٌ تُسَاعِدُنَا عِنْدَ بِنَاءِ القَوَارِبِ، **فالطَّفْوُ** قُوَّةُ دَفْعِ السَّائِلِ أَوِ الْغَازِ لِلْجِسْمِ إِلَى أَعْلَى. جَمِيعُ الأَجْسَامِ تَتَأَثَّرُ بِقُوَّةِ دَفْعٍ عِنْدَ وَضْعِهَا فِي سَائِلٍ أَوْ غَازٍ. فَإِذَا كَانَتْ قُوَّةُ الدَّفْعِ كَافِيَةً لِرَفْعِ الجِسْمِ إِلَى أَعْلَى فَإِنَّهُ يَطْفُو، وَإِلَّا فَإِنَّهُ يَنْغَمِرُ.

المِغْنَاطِيسُ يَجْذِبُ الحَدِيدَ وَهِيَ خَاصِّيَّةٌ مِنْ خَوَاصِّ المِغْنَاطِيسِ

المِلْحُ يَذُوبُ فِي المَاءِ

الرَّمْلُ لَا يَذُوبُ فِي المَاءِ

بَعْضُ المَوَادِّ تَطْفُو فَوْقَ المَاءِ وَبَعْضُهَا يَنْغَمِرُ فِيهِ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقَارِنُ: فِيمَ يَتَشَابَهُ الحَجْمُ وَالكُتْلَةُ؟ وَفِيمَ يَخْتَلِفَانِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كَيْفَ يُمْكِنُنَا مَعْرِفَةُ أَنَّ المَقْعَدَ مَادَّةٌ؟

مَا حَالَاتُ المَادَّةِ؟

لِلْمَادَّةِ ثَلَاثُ حَالَاتٍ: صُلْبَةٌ وَسَائِلَةٌ وَغَازِيَّةٌ.

الحَالَةُ الصُّلْبَةُ

لِلمَادَّةِ الصُّلْبَةِ شَكْلٌ مُحَدَّدٌ، وَتَشْغلُ كَمِّيَّةً مُحَدَّدَةً مِنَ الفَراغِ، وَتترَتَّبُ جُسَيْمَاتُ المَادَّةِ فِي الحَالَةِ الصُّلْبَةِ تَرْتِيبًا مُتَماسِكًا، وَتَكُونُ غَالِبًا مُرَتَّبَةً بِأَنْمَاطٍ مُنْتَظِمَةٍ؛ فَكِتَابُكَ وَمَقْعَدُكَ مَوَادُّ صُلْبَةٌ. أُسَمِّي مَوَادَّ صُلْبَةً أُخْرَى.

هَذِهِ الآلَةُ المُوسِيقِيَّةُ مَادَّةٌ صُلْبَةٌ، جُسَيْمَاتُهَا مُتَلَاصِقَةٌ وَمُرَتَّبَةٌ بِشَكْلٍ مُنْتَظِمٍ.

الحَالَةُ السَّائِلَةُ

إِنَّ عَصِيرَ البُرْتُقَالِ مَادَّةٌ سَائِلَةٌ، وَهُوَ بِخِلَافِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ، فَلَا يُوجَدُ **لِلسَّائِلِ** شَكْلٌ مُحَدَّدٌ، وَلَكِنَّهُ يَأْخُذُ شَكْلَ الوِعَاءِ الَّذِي يُوضَعُ فِيهِ. وَعَلَى الرَّغْمِ مِنْ ذَلِكَ فَالسَّائِلُ يَشْغَلُ حَيِّزًا مُحَدَّدًا مِنَ الفَرَاغِ لأَنَّ حَجْمَهُ يَبْقَى ثَابِتًا بِغَضِّ النَّظَرِ عَنِ الإِنَاءِ الَّذِي يُوضَعُ فِيهِ.

فَإِذَا انْسَكَبَتْ كَأْسٌ مِنَ العَصِيرِ عَلَى سَطْحٍ مَا فَإِنَّهُ سَيَنْتَشِرُ، إِلَّا أَنَّ حَجْمَهُ سَيَبْقَى ثَابِتًا.

تَتَحَرَّكُ جُسَيْمَاتُ المَادَّةِ فِي الحَالَةِ السَّائِلَةِ أَكْثَرَ مِنْهَا فِي الحَالَةِ الصُّلْبَةِ؛ إِذْ تُغَيِّرُ جُسَيْمَاتُ السَّائِلِ أَمَاكِنَهَا بِانْزِلَاقِ بَعْضِهَا فَوْقَ بَعْضٍ، وَتَكُونُ مُتَبَاعِدَةً أَكْثَرَ مِنْ جُسَيْمَاتِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ.

فَالمَاءُ وَالحَلِيبُ وَالزَّيْتُ مَوَادُّ سَائِلَةٌ. أَذْكُرُ أَسْمَاءَ سَوَائِلَ أُخْرَى.

العَصِيرُ مَادَّةٌ سَائِلَةٌ، جُسَيْمَاتُهُ أَقَلُّ تَلَاصُقًا مِنْ جُسَيْمَاتِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ، وَتنزلِقُ كُلُّ جُسَيْمَةٍ فَوْقَ الأُخْرَى.

الشَّرْحُ وَالتَّفْسِيرُ

الحَالَةُ الغازِيَةُ

الهِيلْيـومُ مِثـالٌ عَلَى الغَـازِ، **فَالغَـازُ** لَيْسَ لَهُ شَكْلٌ مُحَدَّدٌ، وَهُوَ يُشْبِهُ السَّائِلَ فِي ذَلِكَ، إِلَّا أَنَّهُ لَا يَشْغَلُ حَيِّزًا مُحَدَّدًا فِي الفَرَاغِ بَلْ يَأْخُذُ شَـكْلَ الوِعَاءِ الَّـذِي يُوضَـعُ فِيـهِ وَحَجْمَهُ. وَعَلَـى عَكْـسِ السَّـوَائِلِ تَأْخُـذُ الغَـازَاتُ عُمُومًـا، وَمِنْهَـا الأُكْسُـجِينُ وَالهَيْدْرُوجِينُ وَثَانِي أُكْسِيدِ الكَرْبُونِ وَكَذَلِكَ غَازُ الهِيلْيوم المَوْجُودُ فِي البَالُونِ شَكْلَ البَالُونِ، وَعِنْدَمَا يَنْفَجِرُ البَالُونَ فَإِنَّ الغَازَ يَنْتَشِرُ فِي الهَوَاءِ.

جُسَيْمَاتُ الغَازِ تَتَحَرَّكُ بِحُرِّيَّةٍ، وَيَكُونُ بَعْضُهَا مُتَبَاعِدًا عَنْ بَعْضٍ، وَتَمْلَأُ الفَرَاغَ مِنْ حَوْلِهَا، وَعِنْدَمَا يَقِلُّ حَجْمُ الفَرَاغِ الَّذِي تَشْغَلُهُ تَقْتَرِبُ جُزَيْئَاتُهُ بَعْضُهَا إِلَى بَعْضٍ.

يُوجَدُ دَاخِلَ هَذِهِ البَالُونَاتِ غَازٌ، تَتَحَرَّكُ جُسَيْمَاتُ الغَازِ بِحُرِّيَّةٍ وَيَبْتَعِدُ بَعْضُهَا عَنْ بَعْضٍ.

حَقِيقَةٌ الجُسَيْمَاتُ الَّتِي تُشَكِّلُ المَوَادَّ الصُّلْبَةَ تَتَحَرَّكُ.

نشاط

حَالَاتُ المَادَّةِ

١ أَضَعُ عِدَّةَ مُكَعَّبَاتٍ مِنَ الثَّلْجِ فِي صِينِيَّةٍ. مَا الحَالَةُ الَّتِي تُمَثِّلُهَا المُكَعَّبَاتُ؟

٢ **أُلَاحِظُ.** أَنْظُرُ إِلَى مُكَعَّبَاتِ الثَّلْجِ بَعْدَ ٣٠ دَقِيقَةً. مَا الحَالَةُ الَّتِي تُمَثِّلُهَا الآنَ؟

٣ أَطْلُبُ إِلَى المُعَلِّمِ تَسْخِينَ الصِّينِيَّةِ.

٤ **أُلَاحِظُ.** مَا الحَالَةُ الَّتِي أَرَاهَا بَعْدَ تَسْخِينِ الصِّينِيَّةِ؟

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقَارِنُ: فِيمَ تَتَشَابَهُ الحَالَاتُ الثَّلَاثُ لِلمَادَّةِ؟ وَفِيمَ تَخْتَلِفُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: يُوجَدُ فِي مَزِيجِ نَشَا الذُّرَةِ وَالمَاءِ خَوَاصُ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ وَالسَّائِلَةِ أُبَيِّنُ كَيْفَ يُمْكِنُنِي تَصْنِيفُهَا؟

مَا الَّذِي يَحْدُثُ لِلمَادَّةِ عِنْدَ اسْتِعْمَالِهَا؟

أَنَا أَسْتَعْمِلُ المَادَّةَ طَوَالَ الوَقْتِ، فَالطَّعَامُ الَّذِي أَتَنَاوَلُهُ مَادَّةٌ، وَالكُرْسِيُّ الذِي أَجْلِسُ عَلَيْهِ مَادَّةٌ، حَتَّى الهَوَاءُ الذِي أَتَنَفَّسُهُ مَادَّةٌ.

تُسْتَعْمَلُ بَعْضُ المَوَادِّ كَالهَوَاءِ بِشَكْلٍ دَائِمٍ، وَبَعْضُهَا الآخَرُ نَتَخَلَّصُ مِنْهُ فِي كَثِيرٍ مِنَ الأَحْيَانِ فَتُصْبِحُ المَادَّةُ غَيْرَ مَرْغُوبٍ فِيهَا وَتُرْمَى فِي مَكَبِّ النُّفَايَاتِ.

يُفَضِّلُ كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ إِعَادَةَ اسْتِعْمَالِ المَادَّةِ، بَدَلاً مِنْ رَمْيِهَا وَالتَّخَلُّصِ مِنْهَا. فَمَثَلاً يُمْكِنُنَا اسْتِعْمَالُ كَرْتُونَةِ البَيْضِ لِزَرْعِ الحُبُوبِ، فَهَلْ هُنَاكَ اسْتِعْمَالَاتٌ أُخْرَى لأَشْيَاءَ تَرْغَبُ فِي التَّخَلُّصِ مِنْهَا؟

يُمْكِنُ تَدْوِيرُ المَادَّةِ أَوْ إِعَادَةُ تَصْنِيعِهَا؛ فَالوَرَقُ وَالبِلَاسْتِيكُ وَالزُّجَاجُ مَوَادُّ يُمْكِنُ تَدْوِيرُهَا. هَلْ هُنَاكَ مَوَادُّ أُخْرَى يُمْكِنُ تَدْوِيرُهَا؟

أَسْتَعْمِلُ المَادَةَ

مَوَادُّ يَصْنَعُهَا الإِنْسَانُ

موادُّ في الطبيعةِ

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

كَيْفَ أُصَنِّفُ هَذِهِ الأَشْيَاءَ؟ وَكَيْفَ يُمْكِنُنِي فَرْزُهَا؟

إِرْشَادٌ: أُفَكِّرُ فِي خَوَاصِّ كُلِّ جِسْمٍ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُقَارِنُ: ما الفرقُ بينَ استعمالِ المادّةِ وإعادةِ استعمالِها ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: أُبَيِّنُ اسْتِعْمَالَاتٍ عَدِيدَةً لِعُلْبَةِ الحَلِيبِ وَأُسَجِّلُهَا.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

جَمِيعُ **المَوَادِّ** لَهَا كُتْلَةٌ، وَخَوَاصُّ أُخْرَى تَتَضَمَّنُ الحَجْمَ وَالمِغْنَاطِيسِيَّةَ وَالطَّفْوَ.

حَالَاتُ المَادَّةِ الثَّلَاثُ هِيَ: الصُّلْبَةُ وَالسَّائِلَةُ وَالغَازِيَّةُ وَتَتَكَوَّنُ كُلُّ مِنْهَا مِنْ جُسَيْمَاتٍ، وَلَهَا خَصَائِصُ فِيزِيَائِيَّةٌ مُخْتَلِفَةٌ.

يَسْتَعْمِلُ النَّاسُ المَادَّةَ بِطَرَائِقَ مُخْتَلِفَةٍ، كَمَا يَسْتَطِيعُونَ إِعَادَةَ اسْتِعْمَالِهَا.

المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

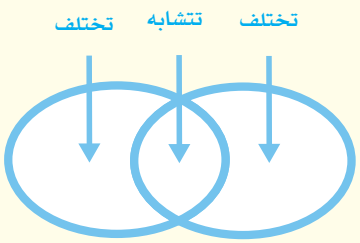
أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً مِنْ ثَلَاثَةِ أَجْزَاءٍ وَأَسْتَعْمِلُهَا لِتَلْخِيصِ مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنْ وَصْفِ المَادَّةِ.

أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا بَعْضُ خَوَاصِّ المَادَّةِ؟

٢ **المُفْرَدَاتُ.** الصُّلبُ وَالسَّائِلُ وَالغَازُ ثَلَاثُ ..... لِلمَادَّةِ.

٣ **أُقَارِنُ.** أَخْتَارُ حَالَتَيْنِ لِلمَادَّةِ. وَأُبَيِّنُ فِيمَ تَتَشَابَهَانِ؟ وَفِيمَ تَخْتَلِفَانِ؟



٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أَسْتَطْلِعُ الأَشْيَاءَ مِنْ حَوْلِي، وَأَكْتُبُ قَائِمَةً تَحْتَوِي أَمْثِلَةً عَلَى المَوَادِّ الصُّلْبَةِ وَالسَّائِلَةِ وَالغَازِيَّةِ.

٥ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

أَيٌّ مِمَّا يَلِي يُعَدُّ مَادَّةً ؟

أ – الحَرَارَةُ. ب- الصَّوْتُ.

ج- الهَوَاءُ. د- الضَّوْءُ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

قِيَاسُ المَاءِ.

يُرِيدُ أَحْمَدُ تَفْرِيغَ قَارُورَةٍ مِنَ المَاءِ حَجْمُهَا ٤ لِتْرَاتٍ فِي أَوْعِيَةٍ، بَعْضُ هَذِهِ الأَوْعِيَةِ يَتَّسِعُ لِرُبْعِ القَارُورَةِ وَبَعْضُهَا الآخَرُ يَتَّسِعُ لِرُبْعَيْنِ. كَمْ وِعَاءً مِنَ الحَجْمَيْنِ أَسْتَعْمِلُ لِتَفْرِيغِ القَارُورَةِ كَامِلَةً؟

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

أَكْتُبُ فِقْرَةً

أَخْتَارُ جِسْمًا مِنَ البَيْتِ أَوِ الصَّفِّ، وَأَكْتُبُ فِقْرَةً قَصِيرَةً أَوْ قَائِمَةً أَصِفُ فِيهَا خَوَاصَّهُ، وَأُبَيِّنُ كَيْفَ يَكُونُ هَذَا الجِسْمُ مُفِيدًا مِنْ خِلَالِ هَذِهِ الخَوَاصِّ.

مَوْقِعٌ الكتروني e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

تَغَيُّرَاتُ المَادَّةِ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

تَظْهَرُ هَذِهِ السَّيَّارَةُ مُخْتَلِفَةً عَمَّا كَانَتْ عَلَيْهِ وَهِيَ جَدِيدَةٌ.

مَا الَّذِي غَيَّرَ خَصَائِصَهَا؟

هَلْ نَسْتَطِيعُ تَغْيِيرَ خَواصِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ؟

أَتَوَقَّعُ

هَلْ تَحْتَفِظُ قِطْعَةُ الصَّلْصَالِ بِخواصِّها الأَصْلِيَّةِ إِذَا غَيَّرْتُ شَكْلَهَا؟ مَاذَا يَحْدُثُ لِكُتْلَتِها وَحَجْمِهَا؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَحْتاجُ إِلى:

- صَلْصَالٍ
- مِيزانٍ ذِي كِفَّتَيْنِ
- مِخْبَارٍ مُدَرَّجٍ
- مَاءٍ
- سِكِّينٍ بِلَاسْتِيكِيَّةٍ

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١ **أَقِيسُ.** أَسْتَعْمِلُ المِيزَانَ لِقِياسِ كُتْلَةِ قِطْعَةِ الصَّلْصَالِ، ثُمَّ أُعَيِّنُ حَجْمَها بِالمِخْبَارِ المُدَرَّجِ وَالْمَاءِ. ثُمَّ أُسَجِّلُ البَيَانَاتِ فِي جَدْوَلٍ كَالْمُبَيَّنِ أَدْناهُ.

٢ أُغَيِّرُ فِي شَكْلِ قِطْعَةِ الصَّلْصَالِ، فَمَرَّةً أَجْعَلُها مُسَطَّحَةً، وَمَرَّةً أُقَطِّعُها قِطَعًا صَغِيرَةً، إِلَى غَيْرِ ذَلِكَ مِنَ الأَشْكَالِ.

٣ **أَقِيسُ.** أُعَيِّنُ كُلًّا مِنْ كُتْلَةِ وَحَجْمِ قِطْعَةِ الصَّلْصَالِ الَّتِي تَمَّ تَغْيِيرُ شَكْلِها، بِاسْتِعْمَالِ الْمِيزَانِ وَالْمِخْبَارِ الْمُدَرَّجِ.

٤ أَصْنَعُ أَشْكَالًا أُخْرَى مِنْ قِطْعَةِ الصَّلْصَالِ، مُكَرِّرًا الخُطْوَةَ رَقْمَ (٣) فِي كُلِّ مَرَّةٍ.

المُشاهَداتُ

الكُتْلَةُ قَبْلَ التَّغْيِيرِ	الحَجْمُ قَبْلَ التَّغْيِيرِ	تَغَيُّرُ الشَّكْلِ	الكُتْلَةُ بَعْدَ التَّغْيِيرِ	الحَجْمُ بَعْدَ التَّغْيِيرِ

أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

٥ **أُفَسِّرُ الْبَيَانَاتِ.** هَلْ تَغَيَّرَتْ كُتْلَةُ قِطْعَةِ الصَّلْصَالِ بَعْدَ أَنْ غَيَّرْتُ شَكْلَها؟ وَهَلْ تَغَيَّرَ حَجْمُها؟

٦ **أَسْتَنْتِجُ.** مَاذَا أَسْتَنْتِجُ ـ مِمَّا سَبَقَ ـ عَنْ تَغَيُّرِ صِفَاتِ الْمَادَّةِ الصُّلْبَةِ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ يَتَغَيَّرُ حَجْمُ قِطْعَةِ الصَّلْصالِ، أو كُتْلَتُها لَوْ تَرَكْتُها تَجِفُّ؟ مَاذَا أَتَوَقَّعُ؟ أَتَحَقَّقُ مِنْ ذَلِكَ عَمَلِيًّا.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

لا تُنْتِجُ التَّغَيُّراتُ الفيزيائيةُ مَوادَّ جَديدَةً، بَيْنَما تُنْتِجُ التَّغَيُّراتُ الكيميائيةُ مَوادَّ جَديدَةً.

المُفْرَداتُ:

- التَّغَيُّرُ الفيزيائيُّ
- التَّبَخُّرُ
- الصَّدَأُ
- التَّغَيُّرُ الكيميائيُّ

مَهارَةُ القِراءَةِ: التَّتابُعُ

الأوَّلُ ← التَّالي ← الأخيرُ

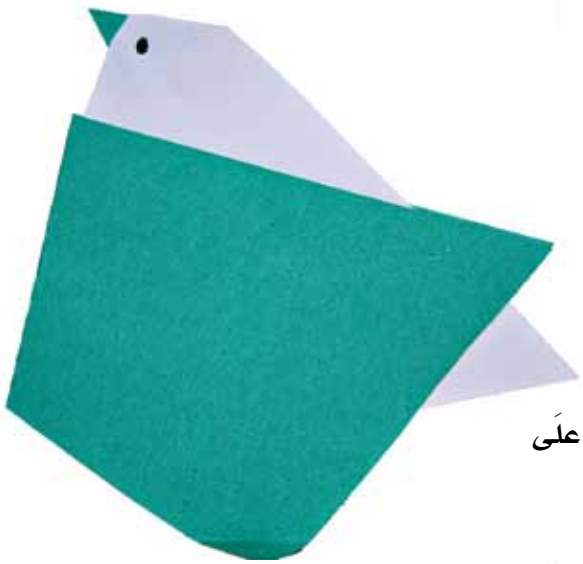
مَا التَّغَيُّراتُ الفِيزْيَائِيَّةُ؟

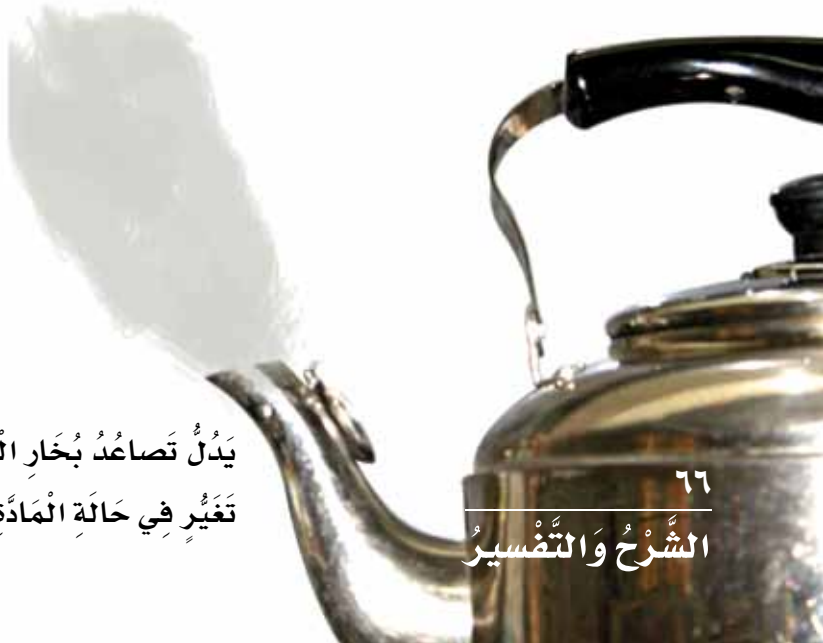
عِنْدَما نَعْمَلُ عَلَى تَغْيِيرِ شَكْلِ قِطْعَةِ الصَّلْصالِ فَإِنَّنا نُحْدِثُ فِيهَا تَغَيُّرًا؛ إلّا أَنَّهَا تَبْقَى كَما هي بالرَّغْمِ مِنَ اتِّخاذِهَا أَشْكالاً عِدَّةً، وَفِي هَذِهِ الْحالَةِ لَا يَتَغَيَّرُ حَجْمُها أَوْ كُتْلَتُها. وَيُطْلَقُ عَلَى هَذَا التَّغَيُّرِ، التَّغَيُّرُ الفِيزْيَائِيُّ. **التَّغَيُّرُ الْفِيزْيائِيُّ** هُوَ التَّغَيُّرُ الَّذِي لا يَنْتُجُ عَنْهُ مَوادُّ جَدِيدَةٌ، وَيُبْقِي عَلَى الْمَادَّةِ الأَصْلِيَّةِ.

وَيَحْدُثُ التَّغَيُّرُ الْفيزيائِيُّ أَيْضًا نَتيجَةَ التَّبْريدِ وَالتَّسْخِينِ. فَعِنْدَ تَسْخِينِ السَّوائِلِ مَثَلاً فَإِنَّها تتَمَدَّدُ، وَتأْخُذُ حَجْمًا أَكْبَرَ، مَعَ بَقاءِ مادَّةِ السّائِلِ نَفْسِها. أَمّا عِنْدَ تَبْرِيدِها فإِنَّها تَنْكَمِشُ؛ أَيْ تَأْخُذُ حَجْمًا أَقَلَّ.

كَما أَنَّ التَّبْريدَ وَالتَّسْخِينَ يُغَيِّرَانِ مِنْ حالَةِ الْمادَّةِ، فَمَثلاً إِذا وَضَعْنا المَاءَ في مُجَمِّدِ الثَّلّاجَةِ مُدَّةً زَمَنِيَّةً كافِيَةً فَإِنَّهُ يَتَحَوَّلُ إِلى الْحالَةِ الصُّلْبَةِ فِي صُورَةِ جَليدٍ. أَمّا إِذا سَخَّنّاهُ فَإِنَّهُ يَتَحوَّلُ إِلَى الْحَالَةِ الْغازِيَّةِ فِي صُورَةِ بُخارِ ماءٍ. وَفي كِلْتا الْحالَتَيْنِ السّابِقَتَيْنِ يُحافِظُ الْماءُ عَلى خواصه وَلَكِنَّ حالَتَهُ تَتَغَيَّرُ. وَبِما أَنَّهُ لَمْ يَنْتُجْ أَيَّةُ مَوادَّ جَديدَةٍ فَإِنَّ تَغَيُّرَ حالَةِ الْمادَّةِ يُعَدُّ تَغَيُّرًا فِيزْيَائِيًّا.

ثَنْيُ الوَرَقَةِ تَغَيُّرٌ فِيزْيَائِيٌّ.





يَدُلُّ تَصاعُدُ بُخارِ الْماءِ عَلَى تَغَيُّرٍ فِي حالَةِ الْمادَّةِ.

المَاءُ الجَارِي يُفَتِّتُ أَقْسَى الصُّخُورِ

التَّغَيُّراتُ الفِيزِيائِيَّةُ مِنْ حَوْلِنَا

تَحْدُثُ التَّغَيُّراتُ الْفِيزِيائِيَّةُ حَوْلَنا فِي الأَوْقَاتِ جَمِيعِها. فَعَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، يَتَكَوَّنُ رَصِيفُ الْمُشاةِ في مَدِينَتِنَا مِنْ مَادَّةِ الإِسْمَنْتِ الصُّلْبَةِ، وَلَكِنَّها مَعَ مُرورِ الْوَقْتِ تَتَشَقَّقُ وَتَنْفَصِل قِطَعًا صَغِيرةً تَحْمِلُها الرِّياحُ وَالأَمْطارُ وَتَنْقُلُها بَعِيدًا، إِلاّ أَنَّ ذَلِكَ لا يُغَيِّرُ مِنْ صِفاتِ مادَّةِ الإِسْمَنْتِ نَفْسِها؛ لِذا فَإِنَّ ما يَطْرَأُ عَلَيْها هُوَ تَغَيُّرٌ فِيزْيَائِيٌّ.

دَلائِلُ التَّغَيُّراتِ الْفيزِيائِيَّةِ

قَدْ لا تَكُونُ التَّغَيُّرَاتُ الْفِيزِيَائِيَّةُ جَمِيعُها ظاهِرَةً لَنا فِي أَثناءِ حُدُوثِها، إِلَّاأَنَّه يُمْكِنُ أَنْ نَسْتَدِلَّ عَلَيْهَا مِنَ التَّغَيُّرِ في حَجْمِ الْمادَّةِ، أَوْ شَكْلِها، أَوْ مَلْمَسِها، أَوْ حالَتِها.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

التَّتَابُعُ: مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَما يَتَحَوَّلُ الْجَلِيدُ إِلَى مَاءٍ سَائِلٍ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: أَصِفُ تَغَيُّرَاتٍ فِيزْيَائِيَّةً أُخْرَى أَرَاهَا فِي حَيَاتِي الْيَوْمِيَّةِ، ثُمَّ أُفَسِّرُهَا.

كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حَالَةُ الْمَادَّةِ؟

لِلمَادَّةِ حَالاَتٌ ثَلاَثٌ: الصَّلاَبَةُ وَالسُّيُولَةُ وَالغَازِيَّةُ. وَبَعْضُ المَوَادِّ تُوجَدُ فِي أَكْثَرَ مِنْ حَالَةٍ. فَالْمَاءُ يُوجَدُ في الطَّبيعَةِ في الْحَالاَتِ الثَّلاَثِ، وَيُمْكِنُ بِسُهُولَةٍ تَحْوِيلُهُ مِنْ حَالَةٍ إِلَى أُخْرَى. وَيُعَدُّ تَغَيُّرُ المَادَّةِ من حالَةٍ إلى أخرى تَغَيُّرًا فِيزْيَائِيًّا. وَقَدْ يَطْرَأُ تَغَيُّرٌ عَلَى حَجْمِ المَادَّةِ عِنْدَ تَحَوُّلِها مِنْ حَالَةٍ إِلَى أُخْرَى. أَمَّا كُتْلَتُها فَلاَ تَتَغَيَّرُ.

التَّسْخِينُ

عِنْدَ تَسْخِينِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ تَكْتَسِبُ دقَائِقُ المَادَّةِ طاقَةً حَرارِيَّةً، فَتَتَحَرَّكُ بِسُرْعةٍ أَكْبرَ. فَإِذَا اكْتَسبَتِ المَادَّةُ الصُّلْبةِ طَاقَةً حَرارِيَّةً كَافِيَةً فَإِنَّهَا تَتحَوَّلُ إِلَى الحَالَةِ السَّائِلَةِ، وَيُسَمَّى هَذَا التَّحوُّلُ فِي هَذِهِ الحَالَةِ انْصِهَارًا .

فَالانْصِهَارُ تَحوُّلُ المَادَّةِ مِنَ الحَالَةِ الصُّلْبَةِ إِلَى الحَالَةِ السَّائِلَةِ. وَفِي حَالِ تَسْخِينِ السَّائِلِ، وَاسْتِمْرارِ هَذَا التَّسْخِينِ يَتَبَخَّرُ السَّائِلُ ويتَحَوَّلُ إِلَى الحَالَةِ الغَازِيَّةِ.

كَيْفَ تَتَغَيَّرُ حَالَةُ المَاءِ؟

عِنْدَ تَسْخِينِ الجَلِيدِ تَتَحَرَّكُ دَقَائِقُهُ بِسُرْعَةٍ أَكْبَرَ، فَيَنْصَهِرُ جُزْءٌ مِنْهُ، وَيَصِيرُ سَائِلاً.

عِنْدَ اسْتِمْرَارِ التَّسْخِينِ تَزْدَادُ حَرَكَةُ دَقَائِقِ المَادَّةِ، وَيَتَحَوَّلُ جُزْءٌ مِنَ السَّائِلِ إِلَى غَازٍ.

التَّبَخُّرُ

التَّبَخُّرُ تَحَوُّلُ الْمَادَّةِ مِنَ الْحالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحَالَةِ الْغَازِيَّةِ دونَ غَلَيانٍ، مِثْل تَبَخُّرِ مِيَاهِ الأَنْهَارِ وَالبِحَارِ وَالمُحِيطَاتِ عِنْدَ تَعَرُّضِهَا لأَشِعَّةِ الشَّمْسِ.

التَّبْرِيدُ

عِنْدَ تَبْرِيدِ المَادَّةِ تَتَبَاطَأُ حَرَكَةُ دَقَائِقِ هَذِهِ المَادَّةِ، ويتَقَارَبُ بَعْضُهَا مِنْ بَعْضٍ، حتَّى يَحْدُثَ التَّكَثُّفُ. **فَالتَّكَثُّفُ** تَحَوُّلُ المَادَّةِ مِنَ الْحَالَةِ الغَازِيَّةِ إِلَى الحَالَةِ السَّائِلَةِ.

وَإِذَا اسْتَمَرَّ تَبْرِيدُ السَّائِلِ بِدَرَجَةٍ كافِيَةٍ ازْدَادَ تَقَارُبُ دَقَائِقِهِ بَعْضِهَا مِنْ بَعْضٍ، حَتَّى يَتَجَمَّدَ؛ **فَالتَّجَمُّدُ** تَحَوُّلُ المَادَّةِ مِنَ الحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحالَةِ الصُّلْبَةِ.

تَتَحَرَّكُ دَقائِقُ المَادَّةِ بِسُرْعَةٍ كَبِيرَةٍ جِدًّا فِي الحَالَةِ الغَازِيَّةِ. بُخَارُ الْمَاءِ غَازٌ.

نشاط

الحَرارَةُ والتَّبَخُّرُ

١ أَضَعُ في طَبَقَيْنِ كَمِّيَّتَيْنِ مُتَساوِيَتَيْنِ مِنَ الْمَاءِ.

٢ **أَتَوَقَّعُ.** أَضَعُ أَحَدَ الطَّبَقَيْنِ تَحْتَ أَشِعَّةِ الشَّمْسِ المُبَاشِرَةِ، أَوْ تَحْتَ ضَوْءِ المِصْبَاحِ الكَهْرَبَائِيِّ، وَالآخَرَ فِي الظِّلِّ. أَتَوَقَّعُ أَيُّ الطَّبَقَيْنِ سَيَتَبَخَّرُ مِنْهُ الْمَاءُ أَوَّلًا؟

٣ **أَسْتَنتِجُ.** أَيُّ الطَّبَقَيْنِ تَبَخَّرَ مِنْهُ الْمَاءُ أَوَّلًا؟ وَلِمَاذَا؟

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

التَّتَابُعُ: مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَما يَتَحَوَّلُ الماءُ:

أ- مِنَ الْحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحَالَةِ الْغَازِيَّةِ؟

ب- مِنَ الْحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحَالَةِ الصُّلْبَةِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: تَخْتَفِي تَجَمُّعَاتُ الْمَاءِ الصَّغِيرَةُ عَلَى الطُّرُقَاتِ بِسُرْعَةٍ فِي اليَوْمِ الحَارِّ، فَمَا الَّذِي يَحْدُثُ لِلْمَاءِ؟

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخِينِ كُلٍّ مِنَ الجَلِيدِ وَالْمَاءِ السَّائِلِ؟

مَا المَقْصُودُ بِالتَّغَيُّرَاتِ الكِيمْيَائِيَّةِ؟

أَعْرِفُ أَنَّنِي إِذَا تَرَكْتُ دَرَّاجَتِي خَارِجَ البَيْتِ مُدَّةً طَوِيلَةً فَإِنَّهَا تَصْدَأُ. **الصَّدَأُ** تَفَاعُلٌ كِيمْيَائِيٌّ يَنْتُجُ عَنْ تَفَاعُلِ الحَدِيدِ مَعَ الأُكْسُجِينِ المَوْجُودِ فِي الْهَوَاءِ فِي وُجُودِ الرُّطُوبَةِ (المَاءِ).

إِنَّ تَكَوُّنَ صَدَأِ الحَدِيدِ **تَغَيُّرٌ كِيمْيَائِيٌّ**. يَبْدَأُ هَذَا التَّغَيُّرُ بِمَادَّةٍ مِنْ نَوْعٍ مُعَيَّنٍ، وَيَنْتَهِي بِمَادَّةٍ أُخْرَى تَخْتَلِفُ فِي خَوَاصِّهَا كُلِّيًّا عَنِ المَادَّةِ الأَصْلِيَّةِ. فَصَدَأُ الحَدِيدِ يَخْتَلِفُ كُلِّيًّا عَنْ كلٍّ منَ الحَدِيدِ وَالأُكْسِجِينِ.

الصَّدَأُ المُتَكَوِّنُ عَلَى السَّيَّارَةِ نَتَجَ عَنْ تَفَاعُلٍ كِيمْيَائِيٍّ بَيْنَ الحَدِيدِ وَأُكْسُجِينِ الهَوَاءِ

وَيُصَاحِبُ التَّغَيُّرَاتِ الكِيمْيَائِيَّةَ امْتِصَاصٌ لِلطَّاقَةِ، أَوْ إِنْتَاجٌ لَهَا عَلَى صُورَةِ حَرَارَةٍ أَوْ ضَوْءٍ أَوْ كَهْرَبَاءَ أَوْ صَوْتٍ.

يَنْتُجُ عَنِ الأَلْعَابِ النَّارِيَّةِ طَاقَةٌ كَبِيرَةٌ تُضِيءُ السَّمَاءَ

أَمْثِلَةٌ عَلَى التَّغَيُّرَاتِ الكِيمْيَائِيَّةِ

عِنْدَ طَبْخِ الطَّعَامِ تَتَغَيَّرُ خَوَاصُّ الْمَوَادِّ الْمَطْبُوخَةِ، وَمِنْهَا اللَّوْنُ وَالطَّعْمُ وَالرَّائِحَةُ. فَالطَّبْخُ يُحْدِثُ تَغَيُّرًا كِيمْيَائِيًّا فِي مَوَادِّ الطَّعَامِ.

تَكَوُّنُ فُقَاعَاتٍ مِنَ الغَازِ مِنْ دَلَائِلِ حُدُوثِ تَغَيُّرٍ كِيمْيَائِيٍّ

كَمَا تَنْطَلِقُ الْغَازَاتُ أَحْيَانًا مِنَ التَّغَيُّرَاتِ الكِيمْيَائِيَّةِ؛ إِذْ يَنْطَلِقُ غَازُ ثَانِي أُكْسِيدِ الْكَرْبُونِ مَثَلًا عِنْدَ خَلْطِ كَمِّيَّةٍ مِنَ الْخَلِّ وَمَسْحُوقِ الْخَبْزِ.

وَلَعَلَّنَا شَاهَدْنَا قِطَعًا مِنَ الْحُلِيِّ الفِضِّيَّةِ، وَقَدْ فَقَدَتْ بَرِيقَهَا وَاكْتَسَتْ بِطَبَقَةٍ سَوْدَاءَ. إِنَّ مَا حَدَثَ هو تَفَاعُلٌ كِيمْيَائِيٌّ بَيْنَ الفِضَّةِ وَالْكِبْرِيتِ الْمَوْجُودِ فِي الْهَوَاءِ. وإذا صَقَلْتُ هذِهِ الطبقةَ السَّوْدَاءَ فإنَّنِي أَكُونُ قَدْ أحدَثْتُ تَفَاعُلًا كِيمْيَائِيًّا أَيْضًا.

دَلائِلُ حُدُوثِ التَّغَيُّرِ الكِيمْيَائِيِّ

إِذَا دَقَّقْنَا النَّظَرَ جَيِّدًا فَسَنَجِدُ أَنَّ دَلائِلَ حُدُوثِ التَّغَيُّرِ الكِيمْيَائِيِّ كَثِيرَةٌ مِنْ حَوْلِنَا. وَيُعَدُّ تَغَيُّرُ اللَّوْنِ مِنَ الدَّلائِلِ الَّتِي يَسْهُلُ مُلاحَظَتُهَا. فَصَدَأُ الْحَدِيدِ وَفُقْدانُ الْفِضَّةِ بَرِيقَها مِثالانِ جَيِّدانِ عَلَى تَغَيُّرِ اللَّوْنِ.

وَمِنَ الدَّلائِلِ الأُخْرَى عَلَى حُدُوثِ التَّغَيُّرِ الكِيمْيَائِيِّ مُشَاهَدَةُ فُقَّاعَاتٍ مِنَ الْغَازِ، أَوْ سَماعُ صَوْتِ فَوَرَانٍ، مِثْلِ الصَّوْتِ الَّذِي نَسْمَعُهُ عِنْدَمَا نَضَعُ أَحَدَ الأَقْرَاصِ الفَوَّارَةِ فِي المَاءِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

التَّتَابُعُ: أُوَضِّحُ كَيْفَ تَتَشَكَّلُ المَادَّةُ التِي تُفْقِدُ الفِضَّةَ بَرِيقَهَا؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: يَتَحَوَّلُ لَوْنُ الأَوَانِي النُّحَاسِيَّةِ مَعَ مُرُورِ الوَقْتِ إِلَى اللَّوْنِ الأَخْضَرِ المُزْرَقِّ. هَلْ هَذَا تَغَيُّرٌ كِيمْيَائِيٌّ؟ أُوَضِّحُ ذَلِكَ.

تَفَاعُلُ الأَقْرَاصِ الفَوَّارَةِ مَعَ المَاءِ

١ عِنْدَ إِضَافَةِ قُرْصِ الفَوَّارِ إِلَى المَاءِ يَتَفَاعَلُ القُرْصُ مَعَ المَاءِ.

٢ يَتَصَاعَدُ الغَازُ.

٣ يَتَغَيَّرُ لَوْنُ المَاءِ

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

يَتَفَاعَلُ القُرْصُ مَعَ المَاءِ وَيَتَصَاعَدُ غَازٌ وَيَتَغَيَّرُ لَوْنُ المَاءِ.

إِرْشَادٌ: أُقَارِنُ بَيْنَ الصُّورَتَيْنِ (١، ٣) وَالشُّرُوحِ المُرافِقَةِ لَهُما.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

التَّغَيُّرُ الفِيزِيَائِيُّ لا يَنْتُجُ عَنْهُ مَوَادُّ جَدِيدَةٌ، وَيُبْقِي عَلى تَرْكِيبِ المَادَّةِ الأَصْلِيَّةِ كَمَا هِيَ. تَمَزُّقُ الوَرَقَةِ مِثَالٌ عَلَى التَّغَيُّرِ الفِيزِيَائِيِّ.

تَغَيُّرُ المَادَّةِ مِنْ حَالَةٍ إِلَى أُخْرَى تَغَيُّرٌ فِيزِيَائِيٌّ.

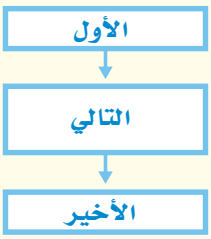
التَّغَيُّرُ الكِيمْيَائِيُّ، يَبْدَأُ بِمَادَّةٍ وَيَنْتَهِي بِمَادَّةٍ أُخْرَى تَخْتَلِفُ فِي خَوَاصِّهَا عَنِ المَادَّةِ الأَصْلِيَّةِ.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا الْفَرْقُ بَيْنَ التَّغَيُّرِ الفِيزِيَائِيِّ وَالتَّغَيُّرِ الْكِيمْيَائِيِّ؟ أُعْطِي أَمْثِلَةً عَلى كُلٍّ مِنْهُما.

٢ **المُفْرداتُ.** تَحَوُّلُ السَّائِلِ إِلَى الْحالَةِ الْغَازِيَّةِ يُسَمَّى ..... .

٣ **التَّتابُعُ.** يَتِمُّ جَمْعُ الْحَطَبِ وَتَجْفِيفُهُ وَتَقْطِيعُهُ قِطَعًا صَغِيرَةً لإِشْعالِ النَّارِ. فَأَيُّ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ فِيزِيَائِيٌّ؟ وَأَيُّها كِيميائِيٌّ؟



٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أَقْتَرِحُ تَغَيُّرَيْنِ فِي وَرَقَةٍ: أَحَدُهُما تَغَيُّرٌ فِيزِيَائِيٌّ، وَالآخَرُ تَغَيُّرٌ كِيمْيَائِيٌّ.

٥ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

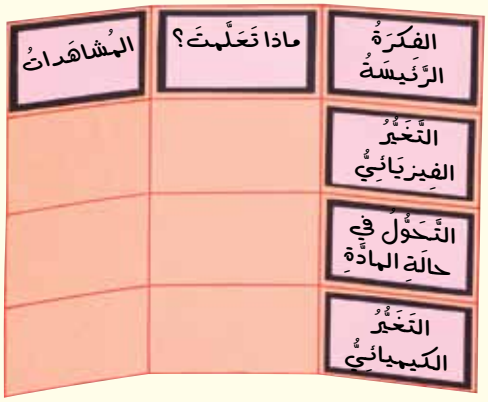
أَيُّ التَّغَيُّراتِ التَّالِيَةِ يُعَدُّ تَغَيُّرًا كيميائيًا؟

أ – تَكَوُّنُ الصَّدَأِ. ب- تَقْطِيعُ الوَرَقَةِ.

ج- تَشَكُّلُ الْغُيُومِ. د- تَغَيُّرُ حَالَةِ المَادَّةِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فيها ما تَعَلَّمْتُهُ عَنِ التَّغَيُّراتِ الفيزيائية وَالتَّغَيُّراتِ الْكيميائِيَّةِ.



العُلُومُ وَالصِّحَّةُ

مُخَطَّطُ الهَضْمِ

عِنْدَمَا نَأْكُلُ تَحْدُثُ لِلطَّعَامِ تَغَيُّراتٌ فِيزِيَائِيَّةٌ وَأُخْرَى كِيمْيَائِيَّةٌ. أَبْحَثُ فِي التَّغَيُّراتِ التي تَحْدُثُ لِلْغِذاءِ فِي الجِهازِ الهَضْمِيِّ، وَأَعْمَلُ لَوْحَةً تَوْضِيحِيَّةً تبيِّنُ ذلكَ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

الكِتَابَةُ العِلْمِيَّةُ - كِتَابَةُ الخِطَابَاتِ

طُلِبَ إِلَيَّ أَنْ أَتَحَدَّثَ إِلَى تَلَامِيذِ الصَّفِّ الثَّالِثِ الابْتِدَائِيِّ حَوْلَ التَّغَيُّرَاتِ الفِيزِيَائِيَّةِ وَالكِيمْيَائِيَّةِ. أَكْتُبُ خِطَابًا أُبَيِّنُ فِيهِ مَا سَأَقُومُ بِشَرْحِهِ لَهُمْ، وَأَعْرِضُ أَمْثِلَةً تُوَضِّحُ ذَلِكَ.

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرونِي e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

شَغْلُ حَيِّزٍ

الحَجْمُ هُوَ مِقْدَارُ الفَرَاغِ الَّذِي يَشْغَلُهُ الجِسْمُ، وَتُسْتَعْمَلُ أَدَوَاتُ القِيَاسِ كَالكُؤُوسِ وَالدَّوَارِقِ المُدَرَّجَةِ لِقِيَاسِ حَجْمِ السَّائِلِ. فَأَنَا أَسْتَعْمِلُ الكُؤُوسَ فِي البَيْتِ لِإِضَافَةِ الحَلِيبِ أَوِ المَاءِ إِلَى الطَّعَامِ. كَيْفَ يُمْكِنُنِي إِيجَادُ حَجْمِ الجِسْمِ الصُّلْبِ عِنْدَمَا يَكُونُ شَكْلُهُ مُنْتَظِمًا.

آخُذُ قِيَاسَاتِ الجِسْمِ الصُّلْبِ ثُمَّ أَحْسُبُ حَجْمَهُ، وَلِقِيَاسِ حَجْمِ مُتَوَازِي المُسْتَطِيلَاتِ أَقِيسُ الطُّولَ وَالعَرْضَ وَالارْتِفَاعَ، ثُمَّ أَضْرِبُ بَعْضَهَا فِي بَعْضٍ لِإِيجَادِ الحَجْمِ. أَنْظُرُ إِلَى المِثَالِ. إِذَا كَانَ لَدَيْكَ صُنْدُوقٌ طُولُهُ ٣٠سم وَعَرْضُهُ ٢٠سم وَارْتِفَاعُهُ ١٠سم، لِإِيْجَادِ حَجْمِهِ عَلَيْكَ أَنْ تَضْرِبَ هَذِهِ الأَرْقَامَ مَعًا.

حِسَابُ الحَجْمِ

حَجْمُ (ح) جِسْمٍ مُتَوَازِي مُسْتَطِيلَاتٍ هُوَ حَاصِلُ ضَرْبِ الطُّولِ (ط) × العَرْضِ (ض) × الارْتِفَاعِ (ع)

وَالطَّرِيقَةُ الأُخْرَى لِبَيَانِ تِلْكَ العَلَاقَةِ هِيَ ح = ط × ض × ع

ح = ٣٠سم × ٢٠سم × ١٠سم

= ٦٠٠٠سم^{٣}

مَا المَقْصُودُ بِـ ١سم^{٣} ؟ وَحْدَةُ حَجْمٍ تُسَمَّى سَنْتِمِتْرًا مُكَعَّبًا.

وَبِذَلِكَ يَكُونُ ١ سم^{٣} مُسَاوِيًا حَجْمَ صُنْدُوقٍ مُكَعَّبِ الشَّكْلِ، طُولُ كُلِّ ضِلْعٍ مِنْ أَضْلَاعِهِ ١سم. لِذَا فَإِنَّ ٦٠٠٠ سم^{٣} مِنْ هَذِهِ الصَّنَادِيقِ يُمْكِنُ وَضْعُهَا فِي الصُّنْدُوقِ المَذْكُورِ أَعْلَاهُ.

١

٢

٣

أَحُلُّ

أَحْسُبُ حُجُومَ الأَجْسَامِ المُبَيَّنَةِ أَعْلَاهُ:

١. الطُّولُ ٦سم، العَرْضُ ٤سم، الارْتِفَاعُ ٢سم.

٢. الطُّولُ ٣١سم، العَرْضُ ١٨سم، الارْتِفَاعُ ١١سم.

٣. الطُّولُ ٢٥سم، العَرْضُ ٥سم، الارْتِفَاعُ ٣٨سم.

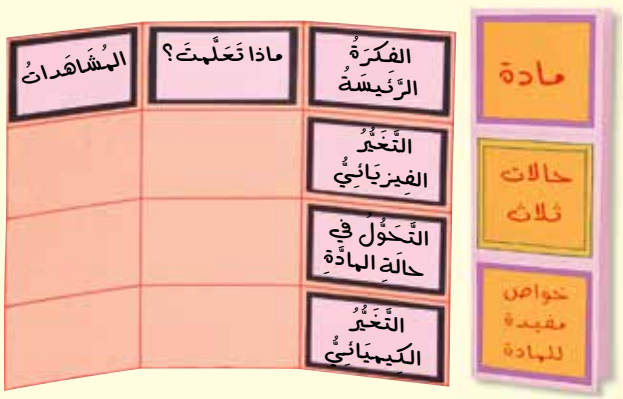
مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ:
تُوصَفُ المَادَّةُ بِخَوَصِّها مِثْلَ الكُتْلَةِ وَالحَجْمِ وَالحَالَةِ.

الدَّرْسُ الثَّانِي:
يَبْدَأُ التَّغَيُّرُ الفِيزْيَائِيُّ بِمادَّةٍ وَيَنْتَهِي بِهَا نَفْسِهَا. التَّغَيُّرُ الكِيمْيَائِيُّ يُكَوِّنُ مادَّةً جَديدَةً.

الْمَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أُلْصِقُ الْمَطْوِيَّاتِ الَّتِي عَمِلْتُها فِي كُلِّ دَرْسٍ عَلَى وَرَقَةٍ كَبِيرَةٍ مُقَوَّاةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ الْمَطْوِيَّاتِ فِي مُرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ فِي هَذا الفَصْلِ.



أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ العِبارَاتِ الآتِيَةِ الكَلِمَاتِ المُناسِبَةِ:

المَادَّةُ — تَغَيُّرٌ فِي حَالَةِ المَادَّةِ
الكُتْلَةَ — الطَّفْوَ
تَغَيُّرٌ كِيمْيَائِيٌّ — التَّبَخُّرِ
الحَجْمِ

١ ..... كُلُّ شَيْءٍ لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا.

٢ تَكَوُّنُ الصَّدَأِ ..... .

٣ كَمِّيَّةُ المَادَّةِ المُكَوِّنَةِ لِلجِسْمِ تُسَمَّى ..... .

٤ عِنْدَ تَسْخِينِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ قَدْ يَحْدُثُ ..... .

٥ قُوَّةُ دَفْعِ السَّائِلِ أَوِ الغَازِ إِلَى أَعْلَى تُسَمَّى ..... .

٦ مِقْدَارُ الفَرَاغِ الَّذِي يَشْغَلُهُ الجِسْمُ يُعْرَفُ بِـ ..... .

٧ تَحَوُّلُ السَّائِلِ إِلَى غَازٍ يُعْرَفُ بِـ ..... .

٨ **التَّتَابُعُ.** كَيْفَ يَتَحَوَّلُ المَاءُ مِنَ الحَالَةِ الصُّلْبَةِ إِلَى الحَالَةِ السَّائِلَةِ؟ أُوَضِّحُ تَتَابُعَ الأَحْدَاثِ.

٩ **القِيَاسُ.** إِذَا أَرَدْتُ مَعْرِفَةَ حَجْمِ الهَوَاءِ فِي غُرْفَةٍ صَفِّي فَمَا القِيَاسَاتُ الَّتِي أَقُومُ بِهَا؟ كَيْفَ يُمْكِنُ حِسَابُ حَجْمِ الهَوَاءِ الَّذِي يَشْغَلُهَا؟

١٠ **اسْتِخْدَامُ المُتَغَيِّرَاتِ.** إِذَا أَرَدْنَا أَنْ نَعْرِفَ أَنَّ الضَّوْءَ يُؤَثِّرُ فِي سُرْعَةِ صَدَأِ مِسْمَارٍ فَعَلَيْنَا أَنْ نُصَمِّمَ تَجْرِبَةً لاخْتِبَارِ مِسْمَارَيْنِ، والمُقَارَنَةِ بَيْنَهُمَا. مَا المُتَغَيِّرَاتُ التِي نُرِيدُ تَغْيِيرَهَا؟ وَمَا المُتَغَيِّرَاتُ التِي نُرِيدُ إِبْقَاءَهَا ثَابِتَةً؟

١١ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** مَا العَمَلُ (التَّغَيُّرُ) الذِي يُمْكِنُكَ فِعْلُهُ عَلَى وَرَقَةٍ لِتُحْدِثَ:

أ - تَغَيُّرًا فِيزْيَائِيًّا.

ب - تَغَيُّرًا كِيمْيَائِيًّا.

١٢ **كِتَابَةٌ وَصْفِيَّةٌ.** صِفْ خَوَاصَّ الحَالَةِ السَّائِلَةِ لِلمَادَّةِ.

١٣ **كِتَابَةٌ تَوْضِيحِيَّةٌ.** مَا التَّغَيُّرَاتُ الَّتِي تَطْرَأُ عَلَى قِطْعَةٍ مِنَ الجَلِيدِ عِنْدَ تَسْخِينِهَا لِوَقْتٍ كَافٍ مِنْ حَيْثُ حَالَتُهَا وَحَجْمُهَا وَكُتْلَتُهَا.

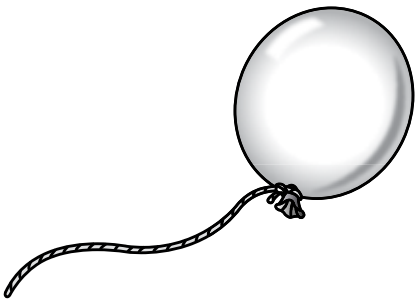
الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٤ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ المَادَّةُ؟

العناصرُ المطلوبةُ

١. اخْتَرْ أَحَدَ العَنَاصِرِ مِنَ الجَدْوَلِ الدَّوْرِيِّ.
٢. ابْحَثْ عَنْ خَوَاصِّ هَذَا العُنْصُرِ فِي المَكْتَبَةِ أَوِ الإِنْتَرْنِت.
٣. كَوِّنْ مُلْصَقًا لِهَذَا العُنْصُرِ تَصِفُ فِيهِ ثَلَاثًا مِنْ خَوَاصِّهِ.

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ



كَيْفَ يُمْكِنُنِي قِيَاسُ حَجْمِ الهَوَاءِ المَوْجُودِ فِي هَذَا البَالُونِ؟

أ. أَغْمُرُ البَالُونَ كُلِّيًّا دَاخِلَ إِنَاءٍ مُدَرَّجٍ يَحْوِي مَاءً. أُحَدِّدُ مُسْتَوَى المَاءِ قَبْلَ غَمْرِ البَالُونِ فِيهِ وَبَعْدَهُ، ثُمَّ أَطْرَحُ مُسْتَوَى المَاءِ الأَصْلِيِّ مِنْ مُسْتَوَاهُ الجَدِيدِ.

ب. أَقِيسُ طُولَ البَالُونِ وَعَرْضَهُ، ثُمَّ أَضْرِبُ الرَّقْمَيْنِ.

ج. أُفْرِغُ مُحْتَوَيَاتِ البَالُونِ فِي دَوْرَقٍ، وَأُسَجِّلُ الحَجْمَ.

د. لَا أَسْتَطِيعُ قِيَاسَ الحَجْمِ.

المَخَالِيطُ وَالمُرَكَّبَاتُ

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

مَا المَخَالِيطُ؟ وَمَا المُرَكَّبَاتُ؟
وَكَيْفَ تتَكَوَّنُ؟

الْمُفْـــرَداتُ

المَخْلُوطُ

مَادَّتَـانِ أَوْ أَكْثَرُ تَمْتَزِجَانِ مَعًا، بِحَيـثُ تُحَافِظُ كُلٌّ مِنْهُمَا عَلَى خَصَائِصِها الأَصْلِيَّةِ.

التَّرْشِيحُ

عَمَلِيَّةٌ يُمْكِنُ مِنْ خِلَالِهَا فَصْـلُ المَوَادِّ بَعْضَـهَا عَنْ بَعْضٍ وَفْقًا لِأَحْجَامِهَا.

التَّقْطِيرُ

عَمَلِيَّةٌ يُمْكِنُ مِنْ خِلَالِهَا فَصْـلُ مُكَوِّنَاتِ المَحْلُولِ الصُّلْبَةِ أَوِ السَّائِلَةِ عن بعضها بعضٍ.

المُرَكَّبُ

مَـادَّةٌ تَتَكَوَّنُ بِاتِّحَـادِ عُنْصَـرَيْنِ أَوْ أَكْثَرُ مَعًـا، وَيَفْقِدُ كُلٌّ مِنْهُما خّواصه الأَصْلِيَّةَ.

الحَمْضُ

مَـادَّةٌ تُحَـوِّلُ لَـوْنَ وَرَقِ تَبَّـاعِ الشَّـمْسِ مِـنَ الأَزْرَقِ إِلَـى الأَحْمَرِ.

القَاعِدَةُ

مَادَّةٌ تُحَوِّلُ لَوْنَ وَرَقِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ مِنَ الأَحْمَرِ إِلَى الأَزْرَقِ.

المَخَالِيطُ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

هُنَاكَ الكَثِيرُ مِنَ المَوادِّ الصُّلْبَةِ في البِرْكَةِ. هَلْ يُمْكِنُكَ عَدُّهَا؟

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ خَلْطِ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ مَعَ المَوادِّ السَّائِلَةِ؟

كَيْفَ تَخْتَلِطُ المَوادُّ الصُّلْبَةُ مَعَ المَاءِ؟

أَتَوَقَّعُ

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَما أَمْزِجُ المِلْحَ بِالْمَاءِ، والرَّمْلَ بِالْماءِ، والسُّكَّرَ بِالْمَاءِ، وَالجيلاتينَ بِالمَاءِ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١ أَكْتُبُ عَلَى أَحَدِ الأَكْوَابِ كَلِمَةَ (مِلْحٌ)، وعَلى آخَرَ كَلِمَةَ (رَمْلٌ).

٢ **أَقِيسُ.** أَضَعُ ١٠٠ مل مِنَ المَاءِ فِي كُلِّ كُوبٍ، ثُمَّ أُضِيفُ مِلْعَقَةَ مِلْحٍ إِلَى الكُوبِ الأَوَّلِ، وَأُحَرِّكُهُ جَيِّدًا. وَأُضِيفُ مِلْعَقَةَ رَمْلٍ إِلَى الكُوبِ الآخَرِ، وَأُحَرِّكُهُ جَيِّدًا.

٣ **أُلاحِظُ.** مَاذَا يَحْدُثُ لِلمِلْحِ والرَّمْلِ؟ أُسَجِّلُ مُلاحَظَاتِي.

٤ أَكْتُبُ عَلَى الكُوبِ الثَّالِثِ كَلِمَةَ (سُكَّر)، وَعَلَى الرَّابِعِ كَلِمَةَ (جيلاتين)، وَأُكَرِّرُ الخُطْوَةَ (٢) مَعَ مَادَّتَي السُّكَّرِ والجيلاتِينِ. وَبَعْدَ التَّقْلِيبِ وَالخَلْطِ الجَيِّدِ أَتْرُكُ الكُوبينِ مُدَّةَ ٢٠ دَقِيقَةً. مَاذَا يَحْدُثُ هَذِهِ المَرَّةَ؟

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٥ **أَتَواصَلُ.** أَصِفُ أَوْجُهَ التَّشابُهِ وَأَوْجُهَ الاخْتِلافِ التِي شاهَدْتُهَا عِنْدَ خَلْطِ كُلِّ مَادَّةٍ مِنَ المَوادِّ الأَرْبَعِ مَعَ الْمَاءِ. هَلْ كانَتْ تَوَقُّعَاتِي صَحِيحَةً؟

أَحْتاجُ إِلى:

- ٤ أَكْوابٍ شفافَةٍ
- قَلَمِ تَخْطِيطٍ
- كُوبِ قِياسٍ
- مَاءٍ
- ٤ مَلاعِقَ بِلاستيكِيَّةٍ
- مِلْحٍ
- رَمْلٍ
- سُكَّرٍ
- جِيلاتِين

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ نَحْصُلُ عَلَى النَّتَائِجِ نَفْسِهَا إِذَا كانَتْ دَرَجَةُ حَرارَةِ المَاءِ أَعْلَى أَوْ أَقَلَّ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعًا يُمْكِنُ اخْتِبارُهُ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَتَكَوَّنُ المَخَالِيطُ مِنْ امتِزَاجِ مَادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مَعًا، حَيْثُ يُمْكِنُ فَصْلُهَا عَنْ طَرِيقِ خَصَائِصِهَا الفِيزْيَائِيَّةِ.

المُفْرَدَاتُ:

المَخْلُوطُ	التَّرْشِيحُ
المَحْلُولُ	التَّقْطِيرُ

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ: التصنيف

أَنْوَاعُ المَخَالِيطِ

مَوادُّ صُلْبَةٌ مَعَ مَوادَّ صُلْبَةٍ

مَا المَخْلُوطُ؟

هَلْ سَبَقَ لك أَنْ أَعْدَدْتَ صَحْنَ سَلَطَةٍ؟ إذا كانَ الجوابُ بنَعَمْ، فأنتَ تعرِفُ كَيْفَ تحضِّرُ المَخْلُوطَ. **المَخْلُوطَ** مَادَّتَانِ أَوْ أَكْثَرُ تَمْتَزِجَانِ مَعًا. فِي المَخْلُوطِ تُحَافِظُ كُلُّ مَادَّةٍ عَلَى صِفَاتِهَا الكِيمْيَائِيَّةِ الأَصْلِيَّةِ.

المَخَالِيطُ فِي حَيَاتِنَا اليَوْمِيَّةِ

السَّلَطَةُ مَخْلُوطٌ مِنَ الطَّمَاطِمِ وَالخَسِّ وَأَنْوَاعٍ أُخْرَى مِنَ الطَّعَامِ خُلِطَ بَعْضُهَا مَعَ بَعْضٍ. جَمِيعُ الخَضْرَاوَاتِ حَافَظَتْ عَلَى شَكْلِهَا وَطَعْمِهَا الأَصْلِيِّ. وَمِنَ المَخَالِيطِ الكَثِيرُ مِنْ كَرِيمَاتِ تَرْطِيبِ الجِلْدِ وَالشَّامْبُو وَمَسَاحِيقِ التَّجْمِيلِ.

المَحَالِيلُ مَخَالِيطُ

بَعْضُ المَوادِّ الصُّلْبَةِ تُخْلَطُ بِسُهُولَةٍ بِالسَّوَائِلِ كَالمِلْحِ مَثَلًا، فَالمِلْحُ عِنْدَمَا يَذُوبُ فِي المَاءِ يَمْتَزِجُ بِهِ تَمَامًا حَتَّى يَخْتَفِيَ، وَتَصْعُبَ رُؤْيَتُهُ، فَيَصِيرَ هَذَا المَخْلُوطُ مَحْلُولاً. **المَحْلُولُ** مَخْلُوطٌ مُكَوَّنٌ مِنْ مَادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مُمْتَزِجَتَانِ مَعًا امْتِزَاجًا تَامًّا.

مَوادُّ سائِلَةٌ مَعَ مَوادَّ سائِلَةٍ

مَوادُّ صُلْبَةٌ مَعَ مَوادَّ سائِلَةٍ

الخَصائِصُ الكِيمْيَائِيَّةُ

تُحافِظُ المَوادُّ فِي المَخْلوطِ عَلَى خَصائِصِهَا الكِيمْيَائِيَّةِ كَمَا عَرَفْنَا. أَمَّا المَحْلُولُ فَقَدْ يَكْتَسِبُ خَوَاصَّ جَدِيدَةً غَيْرَ مَوْجُودَةٍ فِي المَوَادِّ الأَصْلِيَّةِ. فَعَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، يُعَدُّ كُلٌّ مِنَ المَاءِ والمِلْحِ مِنَ المَوَادِّ الضَّعِيفَةِ التَّوْصِيلِ لِلْكَهْرَباءِ. أَمَّا مَحْلُولُ المَاءِ المالِحِ فَمُوصِلٌ جَيِّدٌ لِلْكَهْرَباءِ.

عَصِيرُ البُرْتُقَالِ مَحْلُولٌ

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

تُبَيِّنُ الصُّوَرُ ثَلاثَةَ أَشْكَالٍ لِلمَخَالِيطِ. مَا هِيَ؟

إِرْشَادٌ: أَقْرَأُ الصُّوَرَ وَأَصِفُهَا وَأَتَعَرَّفُ مُحْتَوَيَاتِ كُلٍّ مِنْهَا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُصَنِّفُ: مَا العَلاقَةُ بَيْنَ المَحَالِيلِ وَالمَخَالِيطِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: وَضَعْتُ قِطَعًا مِنَ الطَّمَاطِمِ وَالجَزَرِ مَعَ الخِيَارِ فِي طَبَقٍ. هَلْ هَذَا مَخْلُوطٌ أَمْ مَحْلُولٌ؟ أُوَضِّحُ إِجَابَتِي.

كَيْفَ نَسْتَطِيعُ فَصْلَ مُكَوِّناتِ المَخْلُوطِ؟

يُمْكِنُ اسْتِخْدَامُ الْخَوَاصِّ الفِيزِيَائِيَّةِ لِفَصْلِ مُكَوِّناتِ المَخْلوطِ. فَعَلَى سَبِيلِ المِثالِ نَسْتَطِيعُ أَنْ نَفْصِلَ أَنْواعًا مُخْتَلِفَةً مِنَ العُمْلاَتِ النَّقْدِيَّةِ والخرزِ حَسَبِ الشَّكْلِ واللَّوْنِ والحَجْمِ والكَثافَةِ.

التَّرْسِيبُ

التَّرْسِيبُ أَحَدُ طَرَائِقِ فَصْلِ مَوادِّ المَخْلُوطِ. يَحْدُثُ التَّرْسِيبُ عِنْدَما تَنْفَصِلُ أَجْزاءٌ مِنَ المَخْلُوطِ نَتيجَةَ اخْتِلاَفِ كَثافَتِها، فَمَثلاً المَاءُ الَّذِي تَخْتَلِطُ بِهِ بَعْضُ العَوَالِقِ التُّرَابِيَّةِ عِنْدَمَا نَتْرُكُهُ فِي إِنَاءٍ لِبَعْضِ الوَقْتِ فَإِنَّ العَوَالِقَ التُّرَابِيَّةَ تَتَرَسَّبُ فِي القَاعِ؛ لأَنَّهَا أَثْقَلُ مِنَ المَاءِ (أَكْبَرُ كَثَافَةً مِنَ المَاءِ).

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

تعد هذه الصورة مثالًا على الترسيب. كيف؟

إِرْشَادٌ: فكر في المخاليط التي توجد على السيارة.

التَّرْسِيبُ

التَّرْشِيحُ

يَفْصِلُ **المُرَشِّحُ** الأَشْيَاءَ حَسَبَ حُجُومِهَا. وَالمُرَشِّحُ عَادَةً هُوَ شَبَكٌ، أَوْ مِصْفَاةٌ، أو مُنْخُلٌ تَمُرُّ مِنْهُ المَوَادُّ التِي حَجْمُهَا أَصْغَرُ مِنْ ثُقُوبِه. أَمَّا المَوادُّ التي حَجْمُهَا أَكْبَرُ مِنَ الثُّقُوبِ فَلَا تَمُرُّ.

المِغْنَاطِيس

نَسْتَطِيعُ اسْتِعْمَالَ المِغْنَاطِيسِ لِفَصْلِ بَعْضِ أَنْوَاعِ المَخَالِيطِ بَعْضِهَا عَنْ بَعْضٍ. يُسْتَعْمَلُ المِغْنَاطِيسُ عَادَةً لِفَصْلِ بَعْضِ المَعَادِنِ الَّتِي يَجْذِبُهَا عَنْ تِلْكَ التِي لَا يَجْذِبُهَا. هَذِهِ الخاصِّيَّةُ تُعْرَفُ بِالجَذْبِ المِغْنَاطِيسِيِّ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُصَنِّفُ: مَا الطَّرِيقَةُ الَّتِي تَتَّبِعُهَا لِفَصْلِ مُكَوِّنَاتِ المَخَالِيطِ الآتِيَةِ: الرَّمْلِ وَالمَاءِ؟ الأَزْرَارِ وَالخَرَزِ؟ الأُرْزِ وَالمَاءِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كَيْفَ يُمْكِنُنِي فَصْلُ مُكَوِّنَاتِ مَخْلُوطِ الرَّمْلِ وَالمِلْحِ؟

نشاط

فَصْلُ المَخَالِيطِ

١ أَخْلِطُ رَمْلاً، وَمَشَابِكَ وَرَقٍ، وَحَصًى صَغِيرَةً فِي وِعَاءٍ.

٢ **أُلاحِظُ.** أُحَرِّكُ المِغْنَاطِيسَ بِبُطْءٍ حَوْلَ المَخْلُوطِ. مَاذَا يَحْدُثُ؟

٣ أَقُومُ بِتَرْشِيحِ المَخْلُوطِ بِمِصْفَاةٍ. أَجْمَعُ مَا مَرَّ مِنَ المِصْفَاةِ فِي وِعَاءٍ آخَرَ. أَيُّ المَوَادِّ مَرَّ عَبْرَ المِصْفَاةِ؟ وَأَيُّهَا لَمْ يَمُرَّ؟

٤ **أُفَسِّرُ البَيَانَاتِ.** كَيْفَ نَسْتَطِيعُ فَصْلَ أَجْزَاءِ المَخْلُوطِ اعْتِمَادًا عَلَى مَعْرِفَةٍ مُسْبَقَةٍ بِالخَوَاصِّ الفِيزْيَائِيَّةِ؟

كَيْفَ يُمْكِنُنَا فَصْلُ مُكَوِّنَاتِ المَحْلُولِ؟

تَعَرَّفْنا طَرَائِقَ عِدَّةً لِفَصْلِ المَخَالِيطِ. فكَيْفَ نَفْصِلُ مُكَوِّنَاتِ مَحْلُولِ ماءٍ مِلْحِيٍّ، بالرَّغْمِ أَنَّ جُسَيْمَاتِ المِلْحِ الصَّغِيرَةَ تمُرُّ فِي المَصَافِي جَمِيعِهَا؟

التَّبَخُّرُ

مِنْ طَرَائِقِ فَصْلِ المَحَالِيلِ الصُّلْبَةِ عَنِ السَّائِلَةِ **التَّبَخُّرُ**. فعِنْدَما يَتَبَخَّرُ المَاءُ مِنَ المَحْلُولِ المِلْحِيِّ يَتَحَوَّلُ المَاءُ إلى بُخَارِ ماءٍ، وَيَبْقَى المِلْحُ الصُّلْبُ مُتَرَسِّبًا. تُجْمَعُ المَوادُّ الصُّلْبَةُ المُتَبَقِّيَةُ مِنَ المَحَالِيلِ بِوَسَاطَةِ التَّبَخُّرِ فَقَطْ، حَيْثُ يَتَطايَرُ السَّائِلُ فِي الهَوَاءِ.

التَّقْطِيرُ

هُناكَ طَرِيقَةٌ أُخْرَى لِفَصْلِ مُكَوِّنَاتِ المَحَالِيلِ تُسَمَّى **التَّقْطِيرَ**. وفِي التَّقْطِيرِ يُسَخَّنُ المَحْلُولُ حتَّى يَتَحَوَّلَ السَّائِلُ إِلَى غَازٍ، وَتَتَبَقَّى المادَّةُ الصُّلْبَةُ، وَيَمُرُّ الغَازُ عَبْرَ مُكَثِّفٍ يُبَرِّدُه وَيُعِيدُ تَجْمِيعَهُ عَلَى شَكْلِ سَائِلٍ. ويُسْتَخْدَمُ التَّقْطِيرُ فِي فَصْلِ مُكَوِّنَاتِ النَّفْطِ الخَامِ إِلَى بِنْزِينٍ، وَكِيروسِينٍ، وسُولَارٍ وَغَيْرِهَا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُصَنِّفُ: مَا الطَّرَائِقُ المُسْتَخْدَمَةُ فِي فَصْلِ المَحَالِيلِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: إذا أَرَدْنا استِخْلاصَ مَاءٍ عَذْبٍ مِنْ مَاءٍ مَالِحٍ، فَهَلْ نَسْتَخْدِمُ التَّقْطِيرَ أم التَّبَخُّرَ؟ فسِّرْ.

تُسْتَخْدَمُ أَحْوَاضُ المِلْحِ لِفَصْلِ المِلْحِ عَنِ الماءِ.

مُرَاجَعَـةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

المَخْلُوطُ مَزِيجٌ مِنْ نَوْعَيْنِ أو أَكْثَرَ مِنَ المَادَّةِ. المَحَالِيلُ أَنْوَاعٌ مِنَ المَخَالِيطِ.

يُمْكِنُ فَصْلُ مُكَوِّنَاتِ المَخْلُوطِ اعْتِمَادًا عَلَى خَوَاصِّهَا الفِيزِيَائِيَّةِ، بِالتَّرْسِيبِ، وَاسْتِعْمَالِ المِغْنَاطِيسِ وَطَرَائِقَ أُخْرَى مُنَاسِبَةٍ.

يُمْكِنُ فَصْلُ المَحَالِيلِ بِالتَّبْخِيرِ وَالتَّقْطِيرِ.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا المَخْلُوطُ؟ وَمَا المَحْلولُ؟ أُعْطِي مِثَالاً عَلَى كُلٍّ مِنْهُمَا.

٢ **المُفْرداتُ.** لِنَسْتَخْلِصْ سَائِلاً مِنْ مَحْلُولٍ يَتَكَوَّنُ مِنْ صُلْبٍ وَسَائِلٍ يَجِبُ أَنْ نَسْتَخْدِمَ .....

٣ **أُصَنِّفُ.** كُلًّا مِمّا يَلي إلى مَخاليطَ أَوْ مَحاليلَ. حَساءَ الخُضارِ، ماءً مالِحًا، الدُّخانَ، عَصيرَ التُّفّاحِ وَالْماءَ، ماءً وَزَيْتًا.

٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** الدَّمُ مُكَوَّنٌ مِنْ مَاءٍ وَمَوَادَّ صُلْبَةٍ (أَمْلَاحٍ ذَاتِ قَوَامٍ كَثِيفٍ) وَغَازَاتٍ. مِنْ هَذِهِ المُكَوِّنَاتِ مَوَادُّ صُلْبَةٌ كَثِيفَةٌ.

هَلِ الدَّمُ مَخْلُوطٌ أَمْ مَحْلُولٌ؟ كَيْفَ تَسْتَطِيعُ فَصْلَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ عَنِ الدَّمِ.

٥ **أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحيحَةَ.**

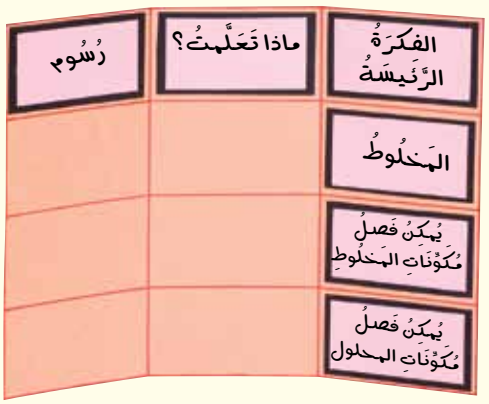
أَسْتَطِيعُ فَصْلَ المِلْحِ عَنْ مَحْلُولِ مَاءٍ مِلْحِيٍّ بِوَسَاطَةِ:

أ- التَّرْشِيحِ. ب- المِغْنَاطِيسِيَّةِ.

ج- التَّبَخُّرِ. د- التَّرسِيبُ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً تُشْبِهُ الكِتَابَ أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ المَخَالِيطِ.



العُلُومُ وَالفَنُّ

خلطُ الألوانِ

يُمْكِنُ خَلْطُ الدِّهَانَاتِ ذَاتِ الأَلْوَانِ الحَمْرَاءِ وَالزَّرْقَاءِ وَالصَّفْرَاءِ لِلحُصُولِ عَلَى أَلْوَانٍ أُخْرَى. مَا اللَّوْنُ الَّذِي نَحْصُلُ عَلَيْهِ إِذَا تَمَّ خَلْطُ الحَمْرَاءِ مَعَ الزَّرْقَاءِ؟ الحَمْرَاءِ وَالخَضْرَاءِ؟ الثَّلَاثَةِ مَعًا؟ أُجَرِّبُ، ثُمَّ أَكْتُبُ تَقْرِيرًا.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

مَعَايِيرُ الذَّهَبِ

يُشَكِّلُ الذَّهَبُ وَالنُّحَاسُ سَبِيكَةً قَوِيَّةً. وَتُقَاسُ قِيمَةُ الذَّهَبِ بِالْقِيرَاطِ. وَالذَّهَبُ النَّقِيُّ عِيَارُهُ ٢٤ قِيرَاطًا. أَمَّا سَبِيكَةُ الذَّهَبِ الَّتِي نِصْفُهَا نُحَاسٌ فَعِيَارُهَا ١٢ قِيرَاطًا. مَا كَمِّيَّةُ النُّحَاسِ فِي سَبِيكَةِ ذَهَبٍ عِيَارُهَا ٦ قَرَارِيطَ؟

الدَّرْسُ الثَّانِي

العَناصِرُ وَالمُرَكَّبَاتُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

تَحْتَفِلُ مَمْلَكَةُ البَحْرَيْنِ بِعِيدِهَا الوَطَنِيِّ يَوْمَيْ ١٦، ١٧ مِنْ ديسَمْبرَ مِنْ كُلِّ عَامٍ فَيَجْتَمِعُ العَائِلَاتُ وَالأَصْدِقَاءُ مَعًا في اللَّيْلِ لِمُشَاهَدَةِ الأَلْعَابِ النَّارِيَّةِ وَهِيَ تُضِيءُ في السَّمَاءِ.

مَا الَّذِي يَجْعَلُ هَذِهِ الأَلْعَابَ النَّارِيَّةَ تُضِيءُ بِأَلْوَانٍ بَرَّاقَةٍ؟

كَيْفَ يَتَفاعَلُ الحَديدُ مَعَ الهَواءِ وَالرُّطوبَةِ؟

أَتَوَقَّعُ

الحَديدُ مِنْ مُكَوِّنَاتِ الصُّوفِ الفُولاذِيِّ. مَا الَّذي يَحْدُثُ عِنْدَ تَعْريضِهِ لِلهَواءِ وَالرُّطوبَةِ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعًا.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعي

أَحْتاجُ إِلى:

- نَظَّارَاتٍ وَاقِيَةٍ.
- صُوفٍ فُولاذِيٍّ.
- خَلٍّ.
- كأسٍ زُجاجِيَّةٍ.
- مَاءٍ.
- قَلَمِ رَصَاصٍ.
- أُنْبُوبِ اخْتِبَارٍ.

١ ⚠ أَكُونُ حَذِرًا. أَلْبَسُ النَّظَّارَاتِ الوَاقِيَةَ، وَأَغْمِسُ قِطْعَةً صَغيرَةً مِنَ الصُّوفِ الفُولاذِيِّ في الخَلِّ مُدَّةَ دَقيقَةٍ حَيْثُ يَتَعَرَّضُ الحَديدُ الَّذي في الصُّوفِ لِلخَلِّ.

٢ أَمْلَأُ الكَأسَ بِالمَاءِ إِلَى أَعْلَى مِنْ مُنْتَصَفِها بِقَليلٍ. وَأَسْتَعْمِلُ قَلَمَ الرَّصَاصِ لِدَفْعِ صُوفِ الفُولاذِ إِلَى أَسْفَلِ أُنْبُوبِ الاخْتِبَارِ الفَارِغِ. أَقْلِبُ أُنْبُوبَ الاخْتِبَارِ رَأْسًا عَلَى عَقِبٍ في الكَأْسِ.

٣ **أُلاحِظُ.** أَضَعُ الكَأسَ في مَكَانٍ آمِنٍ وَأُراقِبُهُ خِلالَ أَرْبَعَةِ أَيَّامٍ أَوْ خَمْسَةٍ، ثُمَّ أُسَجِّلُ مُلاحَظَاتي وَأُضيفُ مَاءً إِلَى الكَأسِ إِذَا انْخَفَضَ مُسْتَوَاهُ دُونَ النِّصْفِ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٤ **أَتَواصَلُ.** هَلْ كَانَ تَوَقُّعي صَحيحًا؟ مَاذَا حَدَثَ لِلصُّوفِ الفُولاذِيِّ؟ أَصِفُ أَيَّ تَغَيُّرٍ.

٥ **أَسْتَنْتِجُ.** لِمَاذَا أَعْتَقِدُ أَنَّ الصُّوفَ الفُولاذِيَّ يَتَغَيَّرُ عِنْدَ تَعْرِيضِهِ لِلْهَوَاءِ الرَّطِبِ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ يُمْكِنُ أَنْ أَحْصُلَ عَلَى النَّتَائِجِ نَفْسِهَا لَوْ غَمَرْتُ الصُّوفَ الفُولاذِيَّ كُلِّيًّا فِي المَاءِ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعًا يُمْكِنُنِي اخْتِبَارُهُ، وَأُصَمِّمُ تَجْرِبَةً وَأُنَفِّذُهَا.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

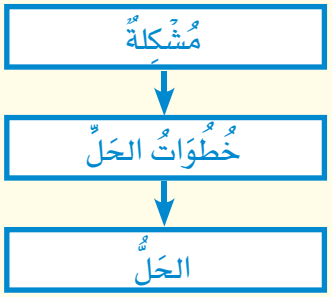
الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

جَمِيعُ المَوَادِّ تَتَكَوَّنُ مِنْ عَنَاصِرَ، ومُرَكَّبَاتٍ، تَتَكَوَّنُ مِنْ تَفَاعُلٍ كِيمْيَائِيٍّ بَيْنَ عُنْصُرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ.

المُفْرَدَاتُ:

العَنَاصِرَ	المُرَكَّبُ
الذَّرَّةُ	الحِمْضُ
الفِلِزُّ	القَاعِدَةُ

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ: مُشْكِلَةٌ وحَلٌّ



مَا العَنَاصِرُ؟

اعْتَقَدَ النَّاسُ قَدِيمًا أَنَّ المَادَّةَ عَلَى سَطْحِ الأَرْضِ تَتَكَوَّنُ مِنْ هَوَاءٍ وَمَاءٍ وَنَارٍ. وَقَدْ أَصْبَحَ مِنَ المَعْرُوفِ الآنَ أَنَّ المَادَّةَ تَتَكَوَّنُ مِنْ عَنَاصِرَ. **العُنْصُرُ** الجُزْءُ الَّذِي يَتَكَوَّنُ مِنْ نَوْعٍ وَاحِدٍ فَقَطْ مِنَ المَادَّةِ، وَهُوَ أَصْغَرُ جُزْءٍ مِنْهَا.

وَمِنْ أَمْثِلَةِ العَنَاصِرِ الهَيْدْرُوجِينُ وَالأُكْسُجِينُ والنِّيُونُ وَالذَّهَبُ وَالفِضَّةُ وَغَيْرِهَا.

الذَّرَّاتُ

تَتَكَوَّنُ العَنَاصِرُ مِنَ الذَّرَّاتِ، **الذَّرَّةُ** هِيَ أَصْغَرُ جُزْءٍ مِنَ العُنْصُرِ. تَخَيَّلْ أَنَّ الذَّرَّةَ دَقَائِقُ صَغِيرَةٌ جِدًّا، لِذَا لَا يُمْكِنُ رُؤْيَتُهَا بِالعَيْنِ المُجَرَّدَةِ.

وَتَكُونُ جَمِيعُ ذَرَّاتِ العُنْصُرِ الوَاحِدِ مُتَشَابِهَةً، وَلَكِنَّهَا تَخْتَلِفُ عَنْ ذَرَّاتِ أَيِّ عُنْصُرٍ آخَرَ، أَيْ أَنَّ جَمِيعَ ذَرَّاتِ مَادَّةِ النُّحَاسِ تَتَأَلَّفُ مِنْ ذَرَّاتِ عُنْصُرِ النُّحَاسِ.

النِّيُونُ غَازٌ مَحْصُورٌ فِي أُنْبُوبٍ، وَيَتَوَهَّجُ عِنْدَ تَوْصِيلِهِ بِالتَّيَّارِ الكَهْرَبَائِيِّ

حَقِيقَةٌ النَّارُ لَيْسَتْ مَادَّةً.

الفِلِزَّاتُ وَاللَّافِلِزَّاتُ

كَيْفَ نُصَنِّفُ العَنَاصِرَ؟

مِنْ طَرَائِقِ تَصْنِيفِ العُنْصُرِ كَوْنُهُ فِلِزًّا أَوْ لَا فِلِزًّا. **الفِلِزُّ** مَعْدَنٌ لَهُ بَرِيقٌ، قَابِلٌ لِلتَّشْكِيلِ بِالطَّرْقِ وَالسَّحْبِ.

وَمِنَ الفِلِزَّاتِ الحَدِيدُ، وَالأَلُومِنْيُومُ، وَالنُّحَاسُ.

الفِلِزُّ مُوصِلٌ جَيِّدٌ لِلحَرَارَةِ وَالكَهْرَبَاءِ، فَإِذَا وَضَعْتُ أَحَدَ طَرَفَيْ قَضِيبٍ فِلِزِّيٍّ فَوْقَ اللَّهَبِ فَسُرْعَانَ مَا تَصِلُ الحَرَارَةُ إِلَى جَمِيعِ أَجْزَاءِ القَضِيبِ.

وَأَشْبَاهُ الفِلِزَّاتِ، وَمِنْهَا السِّلِيكُونُ، لَهَا بَعْضُ خَصَائِصِ الفِلِزَّاتِ لَا جَمِيعُهَا. أَمَّا اللَّافِلِزَّاتُ فَتَخْتَلِفُ تَمَامًا عَنِ الفِلِزَّاتِ فِي خَصَائِصِهَا. وَمِنَ اللَّافِلِزَّاتِ غَازُ الهَيْدْرُوجِينِ وَغَازُ النِّيْتْرُوجِينِ.

رُمُوزُ العَنَاصِرِ:

اسْتَعْمَلَ العُلَمَاءُ الرُّمُوزَ لِلتَّعْبِيرِ عَنِ العَنَاصِرِ. غَالِبًا مَا يَكُونُ رَمْزُ العُنْصُرِ الحَرْفَ الأَوَّلَ مِنَ اسْمِ العُنْصُرِ فِي اللَّاتِينِيَّةِ، فَالكَرْبُونُ مَثَلاً رَمْزُهُ C وَهُوَ الحَرْفُ الأَوَّلُ مِنَ اسْمِهِ بِاللَّاتِينِيَّةِ Carbon، وَقَدْ يَكُونُ رَمْزُ العُنْصُرِ مِنَ الحَرْفَيْنِ الأَوَّلِ وَالثَّانِي مِنَ اسْمِهِ مِثْلِ الذَّهَبِ Au، وَفِي جَمِيعِ الأَحْوَالِ فَإِنَّ الحَرْفَ الأَوَّلَ مِنْ رَمْزِ العُنْصُرِ يُكْتَبُ بِالأَحْرُفِ الكَبِيرَةِ.

الأَلُومِنْيُومُ فِلِزٌّ خَفِيفٌ وَقَوِيٌّ

ذَهَبٌ

يُسْتَخْدَمُ الذَّهَبُ لِصِنَاعَةِ الحُلِيِّ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

التَّصْنِيفُ: سَمِّ عُنْصُرَيْنِ فِي الحَالَةِ الغَازِيَّةِ وَعُنْصُرَيْنِ فِلِزِّيَّيْنِ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: يَتَكَوَّنُ مِلْحُ الطَّعَامِ مِنَ الصُّودْيُومِ وَالكُلُورِ، هَلْ مِلْحُ الطَّعَامِ عُنْصُرٌ؟ فَسِّرْ إِجَابَتَكَ.

مَا المُرَكَّباتُ؟

لَقَدْ تَعَلَّمْنا طَرَائِقَ فَصْلِ مُكَوِّناتِ المَخْلُوطِ. لَكِنْ لا يُمْكِنُ في مُعْظَمِ الأَوْقاتِ فَصْلُ مَجْموعَاتِ العَناصِرِ المُتَّحِدَةِ مَعًا بِطَرَائِقِ الفَصْلِ الفِيزْيَائِيَّةِ. فاسْتِعْمالُ المُنْخُلِ أَوِ الطَّحْنِ لا يَتِمُّ بِهِما فَصْلُ مِلْحِ الطَّعامِ إِلى العَناصِرِ المُكَوِّنَةِ لَهُ. ويَعُودُ السَّبَبُ فِي ذَلِكَ إِلى أَنَّ مِلْحَ الطَّعَامِ مُرَكَّبٌ. **المُرَكَّبُ** مَادَّةٌ تَتَكَوَّنُ مِنَ اتِّحادِ عُنْصُرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ اتِّحادًا كِيميائِيًّا.

الخَوَاصُ الكِيمْيائِيَّةُ

يُمْكِنُ فَصْلُ المُرَكَّبِ إِلى مُكَوِّناتِهِ بِالطَّرَائِقِ الكِيمْيَائِيَّةِ فَقَطْ، لاَ بِالطَّرَائِقِ الفِيزْيَائِيَّةِ. وَيَرْجِعُ السَّبَبُ فِي ذَلِكَ إِلَى أَنَّ خَوَاصَّ المُرَكَّباتِ تَخْتَلِفُ عَنْ خَوَاصِّ العَناصِرِ المُكَوِّنَةِ لَهَا. عِنْدَمَا تَتَّحِدُ العَناصِرُ كِيمْيَائِيًّا فَإِنَّهَا تَفْقِدُ خَوَصَّها الكِيمْيَائِيَّةَ الأَصْلِيَّةَ.

الصَّدَأُ مُرَكَّبٌ شَائِعٌ وَمَعْرُوفٌ لَدَيْنا. يَتَكَوَّنُ مِنَ الحَدِيدِ والأُكْسُجِينِ. الحَدِيدُ فِلِزٌّ صُلْبٌ وَقَوِيٌّ، وَلَوْنُهُ رَمادِيٌّ. أَمَّا الأُكْسُجِينُ فَهُوَ غَازٌ. عِنْدَما يَتَّحِدُ هَذَانِ العُنْصُرَانِ مَعًا يَتَكَوَّنُ أُكْسِيدُ الحَدِيدِ، أَيِ الصَّدَأُ. وَالصَّدَأُ يَخْتَلِفُ فِي خَصَائِصِهِ كَثِيرًا عَنْ عُنْصُرَيْهِ الحَدِيدِ والأُكْسُجِينِ!

أَوْجُهُ المُقارَنَةِ بَيْنَ المَخَالِيطِ وَالمُرَكَّبَاتِ

	المُرَكَّبُ	المَخْلوطُ
كَيْفَ تَتَّحِدُ مُكَوِّناتُهُمَا؟	عُنْصُرانِ أو أَكْثَرُ مُتَّحِدانِ بَعْضُهُما بِبَعْضٍ كيميائيًّا	مادَّتانِ أو أَكْثَرُ مَخْلوطَتانِ مَعًا
هَلْ يَحْتَفِظانِ بِخَوَاصِّهِمَا؟	لا	نَعَمْ
كَيْفَ يُمْكِنُ فَصْلُ مُكَوِّنَاتِهِمَا؟	بِطَرَائِقَ كيميائِيَّةٍ	بِطَرَائِقَ فيزيائِيَّةٍ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مُشْكِلَةٌ وَحَلٌّ: كَيْفَ يُمْكِنُ فَصْلُ المُرَكَّبِ إِلى العَناصِرِ المُكَوِّنَةِ لَهُ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كَيْفَ تَخْتَلِفُ المُرَكَّباتُ عَنِ المَخَالِيطِ؟

مَا الأَحْمَاضُ؟ وَمَا القَوَاعِدُ؟

الأَحْمَاضُ والقَواعِدُ مُرَكَّبَاتٌ تَتَفَاعَلُ بِسُهُولَةٍ مَعَ مَوادَّ أُخْرَى، ويُمْكِنُ الكَشْفُ عَنْهَا باسْتِعْمالِ وَرَقِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ. هَذا الوَرَقُ يَحْتَوِي عَلى صِبْغَةٍ يَتَغَيَّرُ لَوْنُهَا إِذَا لامَسَتِ الأَحْمَاضَ أَوِ القَواعِدَ.

الحَمْضُ مادَّةٌ تُغَيِّرُ لَوْنَ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ الزَّرْقَاءَ مِنَ الأَزْرَقِ إِلى الأَحْمَرِ. بَعْضُ الأَحْمَاضِ قَوِيَّةٌ، وَبَعْضُهَا الآخَرُ ضَعِيفٌ مِثْلُ حَمْضِ اللَّيْمُونِ. الأَحْمَاضُ قَدْ تَكُونُ ضَارَّةً! لِذا يُحَذَّرُ مِنْ لَمْسِها أو تَذَوُّقِهَا باليدِ أو باللِّسَانِ؛ فَكَثِيرٌ مِنَ الأَحْماضِ يُمْكِنُهَا أَنْ تَحْرِقَ الْجِلْدَ.

القَاعِدَةُ مَادَّةٌ تُغَيِّرُ لَوْنَ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ الحَمْرَاءَ مِنَ الأَحْمَرِ إِلَى الأَزْرَقِ. وَفِي الأَطْعِمَةِ، القَوَاعِدُ طَعْمُها مُرٌّ. بَعْضُ القَوَاعِدِ ضَارٌّ لِلْغَايَةِ. لِذا يُحذَّرُ مِنْ لَمْسِها أَوْ تَذَوُّقِهَا. عِنْدَ اتِّحَادِ حَمْضٍ مَعَ قَاعِدَةٍ اتِّحَادًا كِيمْيَائِيًّا يَتَكَوَّنُ مُرَكَّبانِ جَدِيدَانِ، هُمَا المِلْحُ وَالماءُ. المَاءُ لاَ يُغَيِّرُ لَوْنَ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ؛ فَهُوَ لَيْسَ حَمْضًا وَلاَ قَاعِدَةً.

الأَحْمَاضُ والقَوَاعِدُ

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

لِماذَا يُوجَدُ تَحْتَ زُجَاجَةِ المَاءِ جُزْءٌ مِن وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ الأَزْرَقِ وَجُزْءٌ مِنَ الأَحْمَرِ مَعًا؟ **إِرْشادٌ:** مَاذَا يُمَثِّلُ اللَّوْنُ هُنَا؟

نشاط

الأَحْمَاضُ وَالقَوَاعِدُ

١ **أَقِيسُ.** أَخْلِطُ مِلْعَقَةً مِنْ صُودَا الخَبْزِ بِـ ٥٠ مل مِنَ المَاءِ فِي كَأْسٍ كَبِيرَةٍ. وَأَخْتَبِرُ هَذِهِ المَادَّةَ بِاسْتِعْمَالِ وَرَقَتَيْ تَبَّاعِ الشَّمْسِ الزَّرْقَاءِ وَالحَمْرَاءِ، وَأُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي فِي دَفْتَرِي.

٢ ⚠ **أَكُونُ حَذِرًا.** أَلْبَسُ النَّظَّارَاتِ الوَاقِيَةَ. أَسْكُبُ ٧٠ مل مِنَ الخَلِّ فِي كَأْسٍ أُخْرَى، وَأَخْتَبِرُ المَحْلُولَ بِوَرَقِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ. أُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي فِي دَفْتَرِي.

٣ ⚠ **أَكُونُ حَذِرًا.** أَسْكُبُ الخَلَّ بِبُطْءٍ فَوْقَ مَحْلُولِ صُودَا الخَبْزِ. أَخْتَبِرُ المَحْلُولَ الجَدِيدَ بِوَرَقِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ، وَأُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

٤ **أُفَسِّرُ البَيَانَاتِ.** أَيُّهَا كَانَ حَمْضِيًّا؟ وَأَيُّهَا كَانَ قَاعِدِيًّا؟ وَأُبَيِّنُ كَيْفَ عَرَفْتُ ذَلِكَ؟

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

مُشْكِلَةٌ وَحَلٌّ: كَيْفَ يُمْكِنُ تَحْضِيرُ المِلْحِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِماذا يَجِبُ أَلاَّ نَذُوقَ الحَمْضَ أو القَاعِدَةَ؟

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

عِنْدَمَا يَتَّحِدُ عُنْصُرَانِ أَوْ أَكْثَرُ كِيمْيَائِيًّا تَتَكَوَّنُ **المُرَكَّبَاتُ**، كَالصَّدَأِ.

نَسْتَطِيعُ اسْتِعْمَالَ وَرَقِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ لِلكَشْفِ عَنِ **الأَحْمَاضِ وَالقَوَاعِدِ**.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

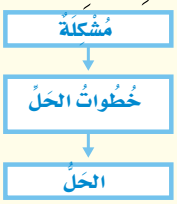
أَعْمِلُ مَطْوِيَّةً تُشْبِهُ الكِتَابَ.وَأُلَخِّصُ مَا قَرَأْتُهُ عَنِ المُرَكَّبَاتِ.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** كَيْفَ تَتَكَوَّنُ المُرَكَّبَاتُ؟

٢ **المُفْرَدَاتُ.** يَتَغَيَّرُ لَوْنُ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ الحَمْرَاءِ إِلَى اللَّوْنِ الأَزْرَقِ عِنْدَ وَضْعِهَا فِي .....

٣ **المُشْكِلَةُ وَالحَلُّ.** أَبْحَثُ عَنْ أَدِلَّةِ وُجُودِ المَطَرِ الحَمْضِيِّ. مَا الاخْتِبَارُ أَوْ الاخْتِبَارَاتُ الَّتِي أَسْتَطِيعُ القِيَامَ بِهَا؟



٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أَتَنَفَّسُ الأُكْسُجِينَ مِنَ الهَوَاءِ، وَلَكِنْ لَا أَسْتَطِيعُ تَنَفُّسَ الأُكْسُجِينَ عِنْدَمَا يَتَّحِدُ مَعَ الهَيْدْرُوجِينِ. لِمَاذَا؟

٥ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

أَيٌّ مِمَّا يَلِي يُعَدُّ مُرَكَّبًا:

أ- الأُكْسُجِينُ. ب- الصُّودْيُومُ.

ج- المَاءُ. د- الحَدِيدُ.

٦ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

أَيٌّ مِمَّا يَلِي يُعَدُّ عُنصرًا؟

أ- النُّحَاسُ. ب- الصَّدَأُ.

ج- الحَلِيبُ. د- العَصِيرُ.

العُلُومُ وَالفَنُّ

مُخَطَّطُ الحَمْضِ وَالقَاعِدَةِ.

أَبْحَثُ عَنْ صُوَرٍ لِسَوَائِلَ مُتَنَوِّعَةٍ أَسْتَعْمِلُهَا يَوْمِيًّا، وَأَتَحَقَّقُ إِذَا كَانَتْ أَحْمَاضًا أَمْ قَوَاعِدَ.

أُرَتِّبُ الصُّوَرَ فِي مُخَطَّطٍ، وَأُبَيِّنُ كَيْفَ أُصَنِّفُ هَذِهِ السَّوَائِلَ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

كِتَابَةٌ تَوْضِيحِيَّةٌ.

كَيْفَ أَسْتَعْمِلُ المُرَكَّبَاتِ فِي حَيَاتِي اليَوْمِيَّةِ؟ أَكْتُبُ فِقْرَةً قَصِيرَةً عَنِ المُرَكَّبَاتِ وَكَيْفِيَّةِ اسْتِعْمَالِهَا.

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرونِي e أَرْجِعُ إِلَى: www.obeikaneducation.com

اسْتِقْصَاءٌ مَبْنِيٌّ

كَيْفَ يُمْكِنُ أَنْ أُغَيِّرَ التَّفاعُلَ الكِيمْيَائِيَّ؟

أَتَوَقَّعُ

عِنْدَما أَقْطَعُ التُّفَّاحَةَ إلى شرائح، يَبْدَأُ تَفاعُلٌ كِيمْيَائِيٌّ فِيهَا، فَيُغَيِّرُ الأُكْسُجِينُ المَوْجُودُ فِي الهَواءِ لَوْنَ التفَّاحَةِ إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ، كَمَا يَحْدُثُ لِلْحَدِيدِ عِنْدَما يَصْدَأُ. كَيْفَ نَتَفادَى حُدُوثَ هَذَا التَّفاعُلِ؟ أَسْتَعْمِلُ المَوادَّ المُصَوَّرَةَ فِي القَائِمَةِ المُجَاوِرَةِ، وَأَكْتُبُ تَوَقُّعِي عَلَى النَّحْوِ التَّالِي: «إِنَّ التُّفَّاحَةَ المُقَطَّعَةَ لَنْ يَتَغَيَّرَ لَوْنُها إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ إِذا ...».

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١ أُرَقِّمُ الصُّحُونَ الثَّلاثَةَ (أ) و(ب) و(ج)، وَأَضَعُ شَرِيحَةً مِنَ التُّفَّاحِ فِي كُلٍّ مِنْهَا، وأَغْرِسُ فِي كُلٍّ منهَا عُودَ أَسْنانٍ.

٢ **أَتَواصَلُ.** في تَقْرِيرِي، أَرْسُمُ الأَدَواتِ المُسْتَعْمَلَةَ، وَأَصِفُ شَرَائِحَ التُّفَّاحِ.

٣ **أَحْذَرُ.** أَلْبَسُ دائِمًا النَّظَّاراتِ الواقِيَةَ عِنْدَ اسْتِعْمالِ الأَحْماضِ. أَغْمُرُ شَرِيحَةَ التُّفَّاحِ فِي الصَّحْنِ (أ) فِي عَصِيرِ اللَّيْمُونِ، ثُمَّ أُعِيدُهَا إِلَى مَكَانِهَا. أَغْمُرُ شَرِيحَةَ التُّفَّاحِ (ب) فِي الْمَاءِ، ثُمَّ أُعِيدُهَا إِلَى مَكَانِها. أَمَّا الشَّرِيحَةُ (ج) فَأَتْرُكُهَا فِي مَكَانِهَا دُونَ عَمَلِ شَيْءٍ.

أَحْتاجُ إِلى:

صُحونٌ وَرَقِيَّةٌ

أَقْلامُ تَخْطِيطٍ

شَرائِحُ تُفّاحٍ

أَعْوادُ أَسْنانٍ

عَصيرُ اللّيمونِ

ماءٌ

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

٤ **أُلاحِظُ.** أُسَجِّلُ مُشاهَداتي بَعْدَ مُرُورِ عَشْرِ دَقائِقَ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

٥ هَلْ كانَ تَوَقُّعي صَحِيحًا؟ أُفَسِّرُ إجابَتِي.

٦ كَيْفَ يُمْكِنُ تَفادِي تَحَوُّلِ التُّفَّاحِ المُقَطَّعِ إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ؟ لِمَاذَا؟

اسْتِقْصَاءٌ مُوَجَّهٌ

كَيْفَ يُمْكِنُ مَنْعُ الأُكْسُجِينِ مِنَ التَّفَاعُلِ كِيمْيَائِيًّا؟

أَتَوَقَّعُ

هَلْ هُنَاكَ طَرَائِقُ أُخْرَى لِتَفَادِي تَغَيُّرِ لَوْنِ الفَاكِهَةِ إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

أُصَمِّمُ اسْتِقْصَاءً لِمَعْرِفَةِ مَا إِذَا كَانَ هُنَاكَ سَوَائِلُ أُخْرَى تَمْنَعُ تَغَيُّرَ لَوْنِ الفَاكِهَةِ إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ. أَكْتُبُ الخُطُوَاتِ الَّتِي سَأَتَّبِعُهَا فِي الاسْتِقْصَاءِ. أَتَذَكَّرُ إِرْشَادَاتِ السَّلَامَةِ. أُسَجِّلُ نَتَائِجِي وَمُلَاحَظَاتِي فِي دَفْتَرِ العُلُومِ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

هَلْ دَعَمَتِ النَّتَائِجُ تَوَقُّعِي؟ لِمَاذَا؟ مَا السَّائِلُ الذِي أُضِيفُهُ إِلَى سَلَطَةِ الفَوَاكِهِ لِلْمُحَافَظَةِ عَلَى الفَوَاكِهِ طَازَجَةً فَتْرَةً طَوِيلَةً؟

اسْتِقْصَاءٌ مَفْتُوحٌ

مَاذَا أُرِيدُ أَنْ أَعْرِفَ أَكْثَرَ عَنِ تَفَاعُلِ الفَاكِهَةِ مَعَ الأُكْسُجِينِ؟ عَلَى سَبِيلِ المِثَالِ، أَيُّ الفَوَاكِهِ يَتَحَوَّلُ لَوْنُهَا إِلَى اللَّوْنِ البُنِّيِّ أَسْرَعَ؟ أُصَمِّمُ تَجْرِبَةً لِلإِجَابَةِ عَنْ سُؤَالِي. أَتَأَكَّدُ مِنْ وُضُوحِ الخُطُوَاتِ بِحَيْثُ يَتَمَكَّنُ غَيْرِي مِنَ اتِّبَاعِهَا لِتَنْفِيذِ تَجْرِبَتِي.

أَتَذَكَّرُ أَنَّ عَلَيَّ اتِّبَاعَ الطَّرِيقَةِ العِلْمِيَّةِ فِي تَنْفِيذِ خُطُوَاتِي.

أَطْرَحُ سُؤَالاً

↓

أَتَوَقَّعُ

↓

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

↓

أَسْتَنْتِجُ

مُراجَعَةُ الْفَصْلِ العَاشِرِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ:
تَتَكَوَّنُ المَخَاليطُ مِنَ امْتِزَاجِ مَادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مَعًا. وَيُمْكِنُ فَصْلُ مكوناتِ المَخاليطِ اعْتِمَادًا عَلى خَوَاصِّها الفيزْيَائِيَّة.

الدَّرْسُ الثَّاني:
عِنْدَمَا يَتَّحِدُ عُنْصُرَانِ أَوْ أَكْثَرُ كِيمْيَائِيًّا تَتَكَوَّنُ المُرَكَّبَاتُ كَالصَّدَأ.

الْمَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَاري

أُلْصِقُ الْمَطْوِيَّاتِ التي عَمِلْتُها في كُلِّ دَرْسٍ عَلى وَرَقَةٍ كَبيرةٍ مُقَوَّاة. أَسْتَعينُ بِهذِهِ الْمَطْوِيَّاتِ في مُرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ في هَذا الفَصْلِ.

الْمُفْـــرَداتُ

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ العِبَاراتِ الآتِيَةِ بِالكَلِمَاتِ المُنَاسِبَةِ:

قَاعِدَةٌ — الحَمْضُ

المَخْلُوطُ — التَّقْطِيرُ

القَاعِدَةُ — مُرَكَّبًا

عُنْصُرٌ — ذَرَّاتُ

فِلِزَّاتٌ وَلافِلِزات

١ مَزِيجٌ مِنْ مَادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ يُعْرَفُ بِـ ..... .

٢ المَادَّةُ التي تُغَيِّرُ لَونَ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمسِ من الأَزْرَقِ إلى الأَحْمَرِ تُسَمَّى ..... .

٣ عُنْصُرانِ أَوْ أَكْثَرُ يَتَّحِدانِ مَعًا كيميائيًّا لِيُكَوِّنَا ..... .

٤ مَسْحوقُ الخَبزِ ..... تَتَفاعَلُ مَعَ الحَمْضِ لِتُكَوِّنَ مِلْحًا وَماءً.

٥ المَادَّةُ التي تُغَيِّرُ لَونَ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمسِ من الأَحْمَرِ إلى الأَزْرَقِ تُسَمَّى ..... .

٦ مِنْ طَرَائِقِ فَصْلِ المَخَاليلِ الصُّلْبَةِ عَنِ السَّائِلَةِ ..... .

٧ المَادَّةُ الَّتي تَتَكَوَّنُ مِنْ نَوْعٍ وَاحِدٍ مِنَ الذَّرَّاتِ تُسَمَّى ..... .

٨ تَتَكَوَّنُ العَنَاصِرُ مِنْ ..... .

٩ تُصَنَّفُ العَنَاصِرُ إِلَى ..... .

٨ **مُشْكِلَةٌ وَحَلٌّ.** كَيْفَ يُمْكِنُ فَصْلُ المَخْلُوطِ، وَفَصْلُ المُرَكَّبِ إِلَى عَنَاصِرِهِمَا المُكَوِّنَةِ لَهُمَا ؟

٩ **اسْتِخْدَامُ المُتَغَيِّرَاتِ.** إِذَا أَرَدْنَا أَنْ نَعْرِفَ أَنَّ الضَّوْءَ يُؤَثِّرُ فِي سُرْعَةِ صَدَأِ مِسْمَارٍ فَعَلَيْنَا أَنْ نُصَمِّمَ تَجْرِبَةً لاخْتِبَارِ مِسْمَارَيْنِ، والمُقَارَنَةِ بَيْنَهُمَا. مَا المُتَغَيِّرَاتُ التِي نُرِيدُ تَغْيِيرَهَا؟ وَمَا المُتَغَيِّرَاتُ التِي نُرِيدُ إِبْقَاءَهَا ثَابِتَةً؟

١٠ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** عِنْدَمَا يَتَّحِدُ الكَرْبُونُ مَعَ الأُكْسُجِينِ يَتَكَوَّنُ ثَانِي أُكْسِيدِ الكَرْبُونِ. هَلْ ثَانِي أُكْسِيدِ الكَرْبُونِ مَخْلُوطٌ أَمْ مَحْلُولٌ أَمْ مُرَكَّبٌ؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتِي.

١١ **كِتَابَةٌ وَصْفِيَّةٌ.** أَصِفُ خَوَاصَّ القَاعِدَةِ؟

١٢ **كِتَابَةٌ تَوْضِيحِيَّةٌ.** مَا التَّغَيُّرَاتُ الَّتِي تَحْدُثُ عِنْدَ خَلْطِ دَقِيقِ الكَعْكِ مَعَ الحَلِيبِ وَالبَيْضِ وَمَسْحُوقِ الخَبْزِ، ثُمَّ تَسْخِينِ المَزِيجِ فِي الفُرْنِ؟

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٣ مَا المَخَالِيطُ؟ وما المُرَكَّبَاتُ؟ وكَيْفَ تَتَكَوَّنُ ؟

المَخَالِيطُ أَوِ المَحَالِيلُ

الهَدَفُ مِنْ هذا النَّشَاطِ تَحْضِيرُ مَخْلُوطٍ وَمَحْلُولٍ باسْتِعْمَالِ مادَّتَيْنِ.

- أُحْضِرُ ماءً، وزيتًا، وَسُكَّرًا، وَمِلْحًا، وَأَحْجارًا صَغِيرَةً.
- أَخْتَارُ مادَّتَيْنِ ثمّ أَخْلِطُهُما لِعَمَلِ المَخْلُوطِ. كَيْفَ يُمْكِنُ مَعْرِفَةُ أَنَّ المادَّةَ المُتَكَوِّنَةَ مَخْلُوطٌ؟ أَذْكُرُ مُكَوِّنَاتِ المَخْلُوطِ.
- أَخْتَارُ مادَّتَيْنِ لِعَمَلِ مَحْلُولٍ، ثمّ أَخْلِطُهُما. كَيْفَ يُمْكِنُ مَعْرِفَةُ أَنَّ المادَّةَ المُتَكَوِّنَةَ مَحْلُولٌ؟ أَذْكُرُ مكونات المَحْلُولِ.

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ

عِنْدَ وَضْعِ حَمْضٍ مَعَ قَاعِدَةٍ يَنْتُجُ:

أ. مَاءٌ فَقَطْ.

ب. مِلْحٌ فَقَطْ.

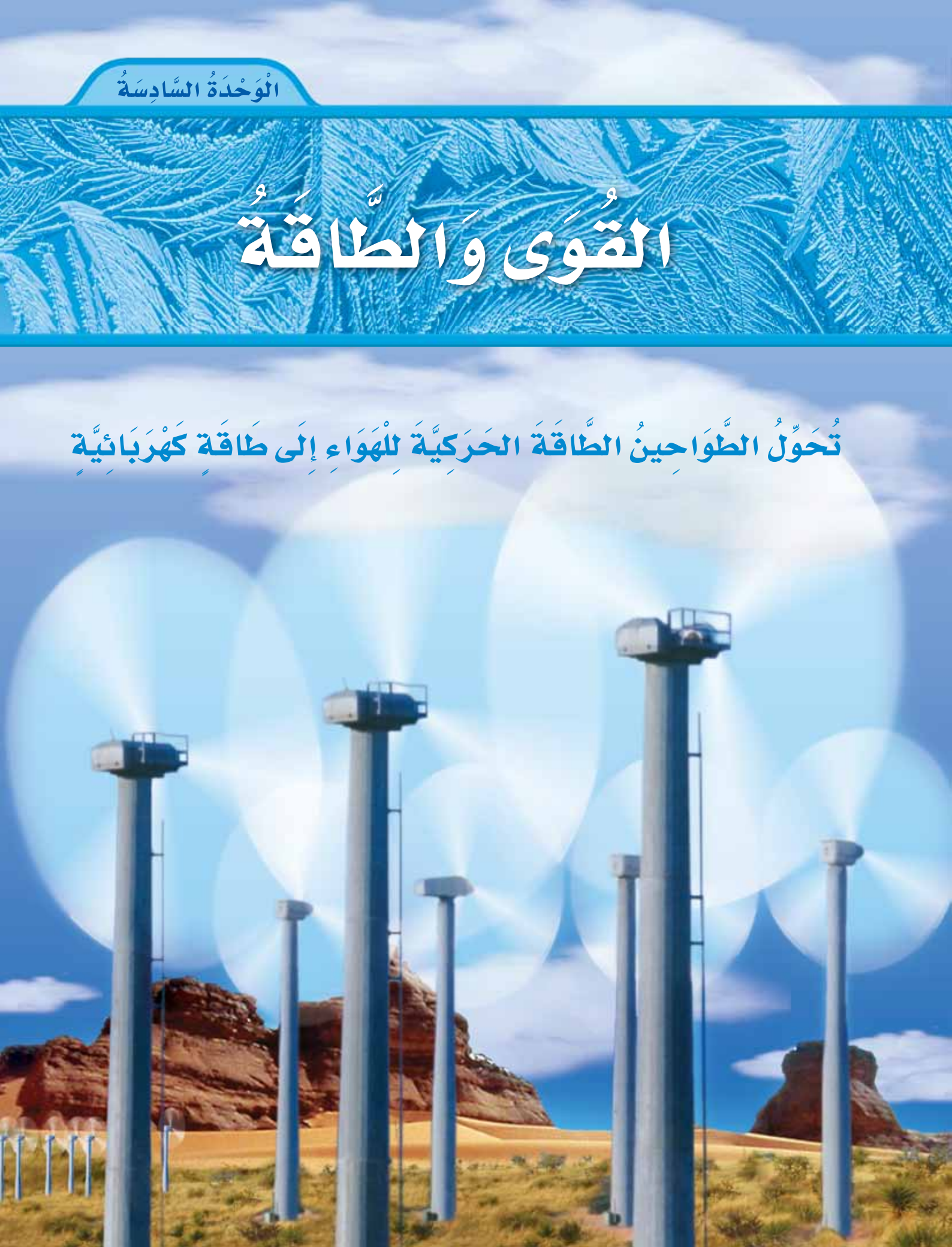
ج. مِلْحٌ وَمَاءٌ.

د. لَا يَخْتَلِطَانِ.

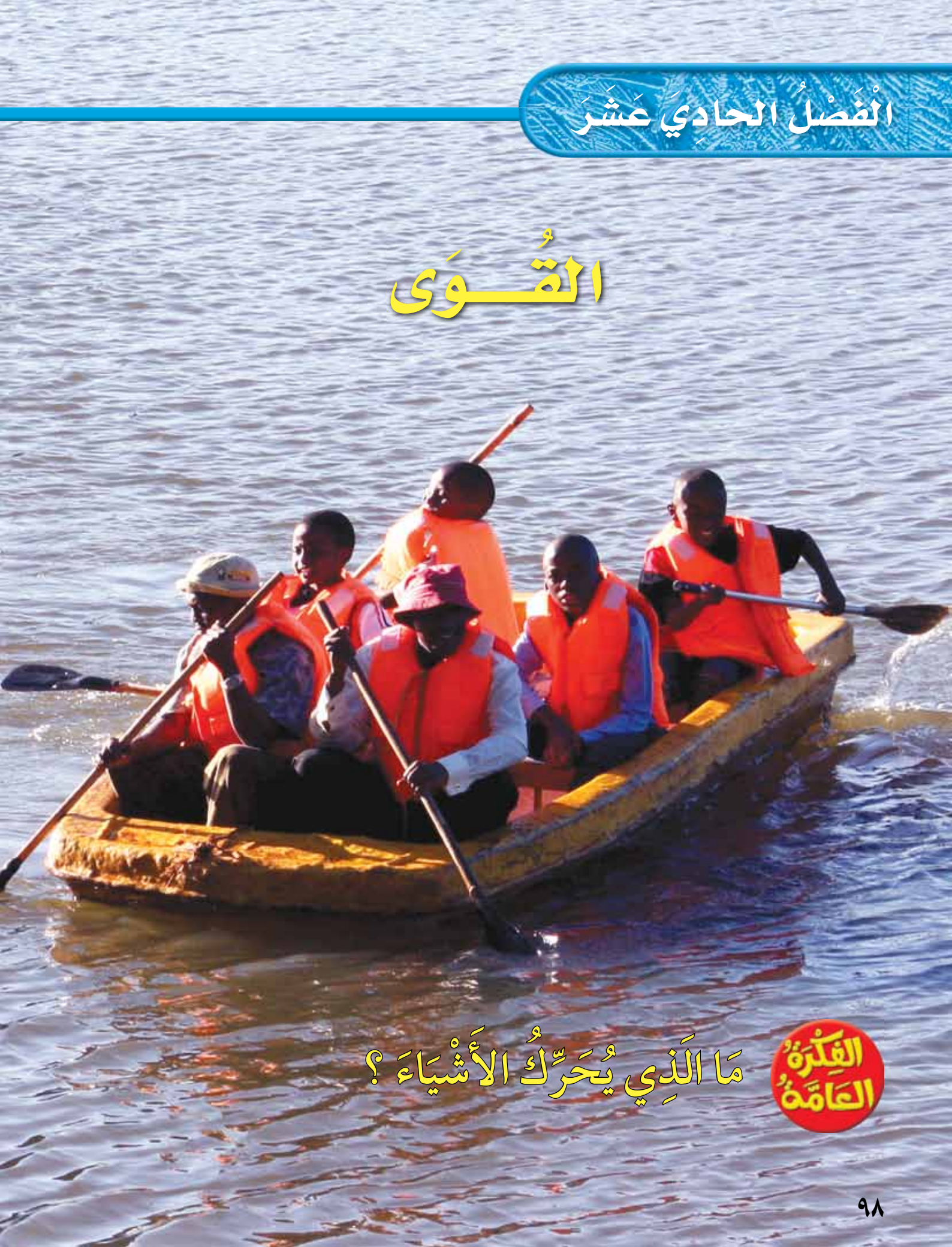
الْوَحْدَةُ السَّادِسَةُ

القُوَى وَالطَّاقَةُ

تُحَوِّلُ الطَّوَاحِينُ الطَّاقَةَ الحَرَكِيَّةَ لِلْهَوَاءِ إِلَى طَاقَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ



القُــوَى



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

مَا الَذِي يُحَرِّكُ الأَشْيَاءَ ؟

اَلْمُفْـــرَداتُ

السُّرْعَةُ

الْمَسَافَةُ الَّتي يَقْطَعُها جِسْمٌ فِي وَحْدَةِ الزَّمَنِ.

الْقُوَّةُ

مُؤَثِّرٌ يَعْمَلُ عَلَى تَحْرِيك الأَجْسَامِ السَّاكِنَةِ أَوْ تَغْيِيرِ اتِّجَاهِ حَرَكِتِهَا أَوْ إِيقَافِ الأَجْسَامِ المُتَحَرِّكَةِ.

الْجَاذِبِيَّةُ

قُوَّةُ الْجَذْبِ أَوِ السَّحْبِ بَيْنَ الأَجْسَامِ دُونَ أَنْ تَتَلَامَسَ.

الشُّغْلُ

الطَّاقَةُ الَّتِي تَبْذُلُهَا القُوَى فِي تَحْرِيكِ الأَجْسَامِ مَسَافَةً مُحَدَّدَةً.

الطَّاقَةُ

المقدرة على بذل شغل لتحريك جسم أو تغير مادة.

طَاقَةُ الوَضْعِ

الطَّاقَةُ الْمُخْتَزَنَةُ فِي جِسْمٍ مَا نَتِيجَةً لِوُجُودِهِ فِي وَضْعٍ مُعَيَّنٍ.

الدَّرْسُ الأَوّلُ

الْقُوَى وَالْحَرَكَةُ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

هَلْ تَسْتَمْتِعُ بِرِياضَةِ الجَرْيِ؟ كَيْفَ تَحسُبُ سُرْعَةَ هَذا الوَلَدِ؟ مَا العَوامِلُ الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي سُرْعَتِهِ؟

مَا سُرْعَةُ الكُرَةِ الزُّجَاجِيَّةِ؟

أَتَوَقَّعُ

مَا الزَّمَنُ الذي تَسْتَغْرِقُهُ كُرَةٌ زُجَاجِيَّةٌ لِتَتَدَحْرَجَ إِلَى أَسْفَلِ مُنْحَدَرٍ؟ هَلْ يُؤَثِّرُ ارْتِفَاعُ المُنْحَدَرِ فِي حَرَكَةِ الكُرَةِ الزُّجَاجِيَّةِ؟ كَيْفَ يَكُونُ ذَلِكَ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

أَحْتَاجُ إِلَى:

- أَرْبَعَةِ كُتُبٍ
- أُنْبُوبٍ مِنَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى
- شَرِيطٍ لَاصِقٍ
- سَاعَةِ وَقْفٍ
- كُرَةٍ زُجَاجِيَّةٍ

١ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** أَضَعُ عَلَى الطَّاوِلَةِ ثَلَاثَةَ كُتُبٍ بَعْضَهَا فَوْقَ بَعْضٍ، ثُمَّ أَضَعُ أُنْبُوبَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى بِشَكْلٍ مَائِلٍ بِحَيْثُ يَكُونُ عِنْدَ مُنْتَصَفِهِ مُلَامِسًا حَرْفَ الْكِتَابِ الْعُلْوِيَّ، وَحَافَّتُهُ السُّفْلِيَّةُ مُلَامِسَةً الْكِتَابَ الرَّابِعَ الْمَوْضُوعَ عَلَى سَطْحِ الطَّاوِلَةِ، وَأُثَبِّتُ الْأُنْبُوبَ بِشَرِيطٍ لَاصِقٍ كَمَا هُوَ مُبَيَّنٌ فِي الصُّورَةِ.

٢ أَضَعُ الْكُرَةَ الزُّجَاجِيَّةَ عِنْدَ بِدَايَةِ الْأُنْبُوبِ، وَفِي اللَّحْظَةِ نَفْسِهَا أُشَغِّلُ سَاعَةَ الوَقْفِ. وَعِنْدَمَا أَسْمَعُ اصْطِدَامَ الْكُرَةِ الزُّجَاجِيَّةِ فِي الْكِتَابِ الرَّابِعِ أُوقِفُ السَّاعَةَ، وَأُسَجِّلُ الزَّمَنَ الَّذِي اسْتَغْرَقَتْهُ حَرَكَةُ الكُرَةِ.

٣ **أَسْتَخْدِمُ الْمُتَغَيِّرَاتِ.** أُعِيدُ النَّشَاطَ بِاسْتِعْمَالِ كِتَابَيْنِ بَدَلًا مِنْ ثَلَاثَةٍ، ثُمَّ أُعِيدُهُ مَرَّةً أُخْرَى بِاسْتِعْمَالِ كِتَابٍ وَاحِدٍ، وَأُسَجِّلُ النَّتَائِجَ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٤ **أَسْتَنْتِجُ.** أُقَارِنُ بَيْنَ النَّتَائِجِ الَّتِي حَصَلْتُ عَلَيْهَا فِي الْمُحَاوَلَاتِ الثَّلَاثِ السَّابِقَةِ. فِي أَيِّ الْمُحَاوَلَاتِ كَانَتْ حَرَكَةُ الْكُرَةِ أَسْرَعَ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ تَتَغَيَّرُ النَّتِيجَةُ عِنْدَمَا أَسْتَعْمِلُ أُنْبُوبًا أَطْوَلَ؟

مَا الْحَرَكَةُ؟

عِنْدَما تَدَحْرَجَتِ الْكُرَةُ الزُّجَاجِيَّةُ داخِلَ أُنْبُوبِ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى غَيَّرَتْ مَوْقِعَها مِنَ الأَعْلَى إِلَى الأَسْفَلِ. الْجِسْمُ فِي حَالَةِ الْحَرَكَةِ تَتَغَيَّرُ مَوَاضِعُهُ أَوِ اتِّجَاهُ حَرَكَتِهِ بِاسْتِمْرَارٍ.

الْمَوْقِعُ

كَيْفَ نَعْرِفُ أَنَّ الأَشْيَاءَ تَتَحَرَّكُ؟ إِنَّنَا نَنْظُرُ إِلَى مَوْقِعِهَا. **الْمَوْقِعُ** مَكَانُ وُجُودِ الجِسْمِ. وَعِنْدَما يَتَغَيَّرُ مَوْقِعُ الْجِسْمِ فَإِنَّهُ يَكُونُ قَدْ تَحَرَّكَ. وَعِنْدَمَا نَصِفُ مَوْقِعَ الأَجْسَامِ فَإِنَّنَا نُقَارِنُهَا بِأَشْيَاءَ حَوْلَهَا تُسَمَّى نُقْطَةَ الْمَرْجِعِ، وَنَسْتَخْدِمُ بَعْضَ الْكَلِمَاتِ، مِثْلَ: فَوْقَ، تَحْتَ، يَمِينَ، شِمَالَ لِتَحْدِيدِ الْمَوْقِعِ بِالنِّسْبَةِ لِنُقْطَةِ الْمَوْقِعِ. كَذَلِكَ يَتَطَلَّبُ وَصْفُ الْمَوْقِعِ تَحْدِيدَ الْمَسَافَةِ بَيْنَ نُقْطَةِ الْمَرْجِعِ وَالنُّقْطَةِ الْجَدِيدَةِ لِمَوْضِعِ الْجِسْمِ. **الْمَسَافَةُ** تَعْنِي الْبُعْدَ بَيْنَ نُقْطَتَيْنِ أَوْ مَوْقِعَيْنِ.

الْمَسَافَةُ تُسْتَخْدَمُ لِقِيَاسِ الْبُعْدِ بَيْنَ مَدِينَتَيْنِ، كَأَنْ نَقُولَ: تَبْعُدُ مَدِينَةُ المحرقِ عَنِ مَدِينَةِ الْمَنَامَةِ حَوَالَي ٤ كم، وَتَقَعُ مَدِينَةُ المحرقِ شَمَالَ شَرْقِ مَدِينَةِ الْمَنَامَةِ.

فِي كُلِّ حَرَكَةٍ لِبَنْدُولِ السَّاعَةِ يَتَغَيَّرُ الاتِّجَاهُ. هَذا يَعْنِي تَغَيُّرَ السُّرْعَةِ أَيْضًا.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:

تَحْدُثُ الحَرَكَةُ حِينَمَا يُغَيِّرُ جِسْمٌ مَوْقِعَهُ. القُوَى تُحْدِثُ الحَرَكَةَ.

المُفْرَدَاتُ:

السُّرْعَةُ	الجَاذِبِيَّةُ
القُوَّةُ	قُوَى مُتَوَازِنَةٌ
التَّسَارُعُ	قُوَى غَيْرُ مُتَوَازِنَةٍ
القُصُورُ	نيُوتِن
الاحْتِكَاكُ	

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ: الاسْتِنْتَاجُ

أَفْكَارٌ	مَاذَا أَعْرِفُ؟	مَاذَا أَسْتَنْتِجُ؟

السُّرْعَةُ

كُلُّ الأَجْسامِ الْمُتَحَرِّكَةِ لَهَا سُرْعَةٌ. **السُّرْعَةُ** هِيَ التَّغَيُّرُ فِي الْمَسَافَةِ في وَحْدَةِ الزَّمَنِ. فَمَثَلًا يَجْرِي النَّمِرُ في العَادَةِ بِسُرْعَةِ ١١٢ كِيلُومِتْرًا في السَّاعَةِ (كم/ سَاعَة) تَقْرِيبًا، لَكِنَّ سُرْعَةَ الْحِصانِ في العادة ٧٦ كِيلُومِتْرًا في السَّاعَةِ (كم/ ساعة).

كَيْفَ نَحْسُبُ سُرْعَةَ الْجِسْمِ؟ أَوّلاً نَقِيسُ الْمَسَافَةَ الَّتِي قَطَعَهَا الْجِسْمُ، ثُمَّ نَقِيسُ الزَّمَنَ الْمُسْتَغْرَقَ فِي قَطْعِ الْمَسَافَةِ؛ ثُمَّ نَقْسِمُ الْمَسافَةَ عَلَى الزَّمَنِ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أَسْتَنْتِجُ: يَرْكُضُ عَدَّاءٌ نَحْوَ الْغَرْبِ فِي اتِّجَاهِ خَطِّ النِّهَايَةِ. كَيْفَ نَعْرِفُ أَنَّهُ تَحَرَّكَ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: أَيُّهُمَا أَسْرَعُ: سَيَّارَةٌ تَتَحَرَّكُ بِحَيْثُ تَقْطَعُ ١٨٠ كم فِي سَاعَتَيْنِ، أَوْ حِصَانٌ يَعْدُو بِسُرْعَةِ ٧٦ كم/س؟ أُوَضِّحُ إِجَابَتِي

كَيْفَ تُغَيِّرُ الْقُوَى الْحَرَكَةَ؟

تُرَى، مَا عَدَدُ مَرَّاتِ الدَّفْعِ وَالسَّحْبِ الَّتِي تُؤَدِّيهَا أَجْسَامُنَا يَوْمِيًّا لِتَحْرِيكِ الأَشْيَاءِ؟ عِنْدَمَا نَقْذِفُ كُرَةً فَإِنَّ عَضَلاَتِنا تُؤَثِّرُ في دَفْعِهَا وَجَعْلِهَا تَتَحَرَّكُ بَعِيدًا عَنَّا. إِنَّ عَمَلِيَّةَ الدَّفْعِ أَوِ السَّحْبِ هِيَ إِحْدَى مَصَادِرِ القُوَّة. **الْقُوَّةُ** هِيَ المُؤَثِّرُ الذِي يُغَيِّرُ الحَالَةَ الحَرَكِيَّةَ لِلجِسْمِ، مِثْل تَحْرِيكِ الأَجْسَامِ السَّاكِنَةِ أَوْ تَغْيِيرِ اتْجَاهِ حَرَكَتِهَا، أَوْ إِيقَافِ الأَجْسَامِ المُتَحَرِّكَةِ.

الْقُوَى قَدْ تَكُونُ كَبِيرَةً أَوْ صَغِيرَةً. قُوَّةُ الرّافِعَةِ الَّتِي تستَعْمِلُ لِجَرِّ الشّاحِنَاتِ الضَّخْمَةِ قُوَّةٌ كَبِيرَةٌ، لَكِنَّ الْقُوَّةَ الَّتِي تَسْتَخْدِمُهَا اليَدُ لِحَمْلِ رِيشَةِ طَائِرٍ قُوَّةٌ صَغِيرَةٌ. وَالْقُوَّةُ قَدْ تُسَبِّبُ حَرَكَةَ الأَجْسَامِ، وَقَدْ تُسَبِّبُ تَوَقُّفَها. كَمَا أَنَّ الْقُوَّةَ تُغَيِّرُ مِنْ سُرْعَةِ الأَجْسَامِ وَاتِّجَاهِ حَرَكَتِها.

التَّسارُعُ

عِنْدَما يَتَسابَقُ الْمُتَزَلِّجُونَ فَإِنَّهُمْ يُسْرِعُونَ وَيُبْطِئُونَ، كَمَا أَنَّهُمْ يَنْحَرِفُونَ يَمِينًا وَشِمَالاً. إِنَّ أَيَّ تَغَيُّرٍ فِي سُرْعَةِ الأَجْسامِ أَوِ اتِّجاهِها خِلاَلَ فَتْرَةٍ زَمَنِيَّةٍ مُحَدَّدَةٍ يُسَمَّى **التَّسارُعَ**.

الْقُصورُ

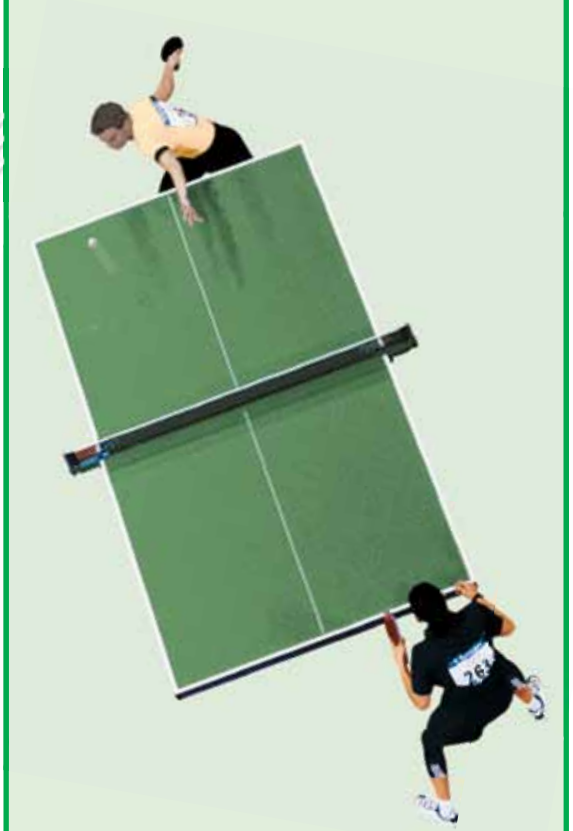
الزَّلاَّجَةُ لاَ يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَرَّكَ دُونَ تَأْثِيرِ قُوَّةٍ. وَإِذَا كانَتْ مُتَحَرِّكَةً فَلَا تُغَيِّرُ سُرْعَتَها أَوِ اتِّجَاهَها دُونَ تَأْثِيرِ قُوَّةٍ. إِنَّ الْجِسْمَ الْمُتَحَرِّكَ يَسْتَمِرُّ فِي حَرَكَتِهِ، وَإِنَّ الْجِسْمَ السَّاكِنَ يَبْقَى سَاكِنًا مَا لَمْ تُؤَثِّرْ فِيهِ قُوَّةٌ تُغَيِّرُ مِنْ حَالَتِهِ؛ وهذا يُسَمَّى **الْقُصُورُ**.

التَّسارُعُ

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

هَلْ تَسارَعَ هَذَا المُتَزَلِّجُ؟ أُوَضِّحُ ذَلِكَ.

إِرْشادٌ: السَّهْمُ يُشِيرُ إِلى اتِّجَاهِ الْحَرَكَةِ.



تُغَيِّرُ كُرَةُ الطَّاوِلَةِ مِنْ حَرَكَتِها عِنْدَما تُؤَثِّرُ فِيهَا قُوَّةٌ.

الاحْتِكاكُ

جَمِيعُ الأَجْسَامِ غَيْرُ الحَيَّةِ قَاصِرَةٌ عَنِ الْحَرَكَةِ ذَاتِيًّا، وَلَكِنْ مَا الَّذِي جَعَلَ الْكُرَةَ الزُّجَاجِيَّةَ الَّتِي تَدَحْرَجَتْ فِي الأُنْبُوبِ تَتَوَقَّفُ؟ لِماذَا لاَ تُحافِظُ الأَجْسَامُ الْمُتَحَرِّكَةُ عَلَى سُرْعَةٍ ثابِتَةٍ بِاسْتِمْرارٍ؟ الإِجابَةُ تَكْمُنُ فِي وُجودِ قُوَّةٍ أُخْرَى تَجْعَلُ الأَجْسامَ تَتَوَقَّفُ تُسَمَّى الاحْتِكاكَ.

الاحْتِكاكُ قُوَّةٌ تُعِيقُ حَرَكَةَ الأَجْسَامِ، بِسَبَبِ تَلامُسِ سُطُوحِ الأَجْسَامِ الْمُتَحَرِّكَةِ. تُؤَدِّي قُوَّةُ الاحْتِكاكِ إِلَى تَقْلِيلِ سُرْعَةِ الْجِسْمِ أَوْ إِلَى تَوَقُّفِهِ. وَيَعْتَمِدُ مِقْدارُ الاحْتِكاكِ عَلَى وَزْنِ الجِسْمِ الْمُتَحَرِّكِ وَطَبِيعَةِ السُّطُوحِ الْمُتَلامِسَةِ.

نشاط

الْقُصُورُ وَالاحْتِكاكُ

١ أَضَعُ وَرَقَةً عَلَى سَطْحِ الطَّاوِلَةِ، ثُمَّ أَضَعُ صَحْنًا بِلاسْتِيكِيًّا عَمِيقًا فَوْقَ الْوَرَقَةِ.

٢ **أَتَوَقَّعُ.** مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَما نَسْحَبُ الْوَرَقَةَ مِنْ تَحْتِ الْوِعاءِ بِسُرْعَةٍ خَاطِفَةٍ؟

٣ هَلْ كَانَ تَوَقُّعِي صَحِيحًا عِنْدَما سَحَبْتُ الْوَرَقَةَ؟

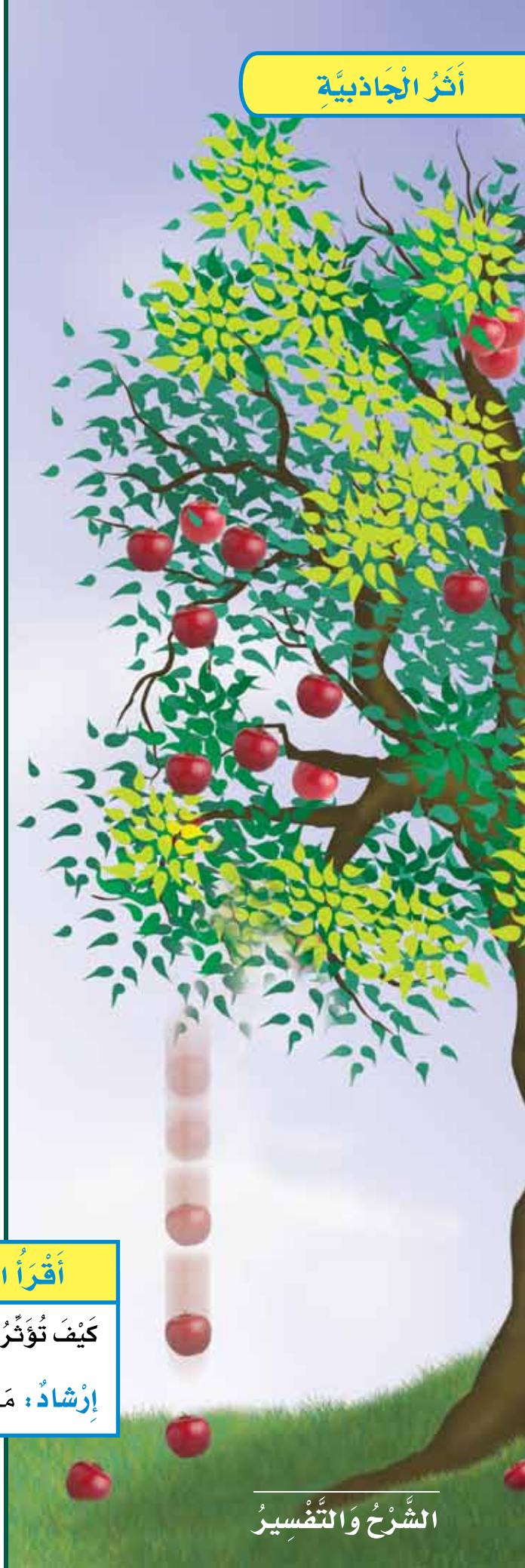
٤ **أَسْتَنْتِجُ.** لِماذا تَمَّتْ عَمَلِيَّةُ سَحْبِ الْوَرَقَةِ بِهَذِهِ السُّرْعَةِ؟

٥ ما الْقُوَّةُ الَّتِي سَبَّبَتْ تَغَيُّرَ النَّتِيجَةِ؟ أُفَسِّرُ ذَلِكَ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أَسْتَنْتِجُ: إِذَا افْتَرَضْنَا عَدَمَ وُجُودِ احْتِكاكٍ فَهَلْ تَتَوَقَّفُ الأَجْسَامُ عَنِ الْحَرَكَةِ؟ أُفَسِّرُ ذَلِكَ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كُنْتُ رَاكِبًا فِي سَيَّارَةٍ، فَإِذَا بِالسَّائِقِ يَضْغَطُ الْفَرَامِلَ. مَاذَا يَحْدُثُ لِي؟ وَلِمَاذَا



مَا الْجَاذِبِيَّةُ؟

هَلْ نَعْرِفُ اسْمَ الْقُوَّةِ الَّتِي تَشُدُّنَا نَحْوَ الأَرْضِ؟ إِنَّهَا الْجَاذِبِيَّةُ. وَهِيَ تُؤَثِّرُ فِينَا الآنَ وَفِي كُلِّ لَحْظَةٍ.

الْجَاذِبِيَّةُ قُوَّةٌ تُؤَثِّرُ فِي أَجْسَامٍ حَتَّى لَوْ لَمْ تَتَلاَمَسْ، وَتَعْمَلُ عَلَى سَحْبِ بَعْضِهَا نَحْوَ بَعْضٍ. وَقُوَّةُ الْجاذِبِيَّةِ تَخْتَلِفُ بِاخْتِلاَفِ كُتَلِ الأَجْسامِ. الأَرْضُ كُتْلَتُها ضَخْمَةٌ، لِذَلِكَ تَسْحَبُ الأَجْسامَ الأَصْغَرَ مِنْهَا نَحْوَها بِقُوَّةِ الجَاذِبِيَّةِ. كَمَا أَنَّ قُوَّةَ الْجَاذِبِيَّةِ تَعْتَمِدُ عَلَى الْمَسَافَةِ بَيْنَ الأَجْسَامِ. فَكُلَّمَا نَقَصَتِ الْمَسَافَةُ بَيْنَهَا زَادَتِ الْجاذِبِيَّةُ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أَسْتَنْتِجُ: كَوْكَبُ الْمِرِّيخِ أَصْغَرُ مِنْ كَوْكَبِ الأَرْضِ، فَكَيْفَ تَخْتَلِفُ قُوَّةُ الجَاذِبِيَّةِ عَلَى كَوْكَبِ المِرِّيخِ عَنْهَا عَلَى كَوْكَبِ الأَرْضِ؟ وَلِمَاذَا؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كُتْلَةُ الشَّمْسِ أَكْبَرُ كَثِيرًا مِنْ كُتْلَةِ الأَرْضِ. فَهَلْ نَشْعُرُ بِقُوَّةِ جَذْبِ الشَّمْسِ؟ أُفَسِّرُ ذلكَ.

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْجَاذِبِيَّةُ فِي حَرَكَةِ التُّفَّاحَةِ السَّاقِطَةِ مِنَ الشَّجَرَةِ؟

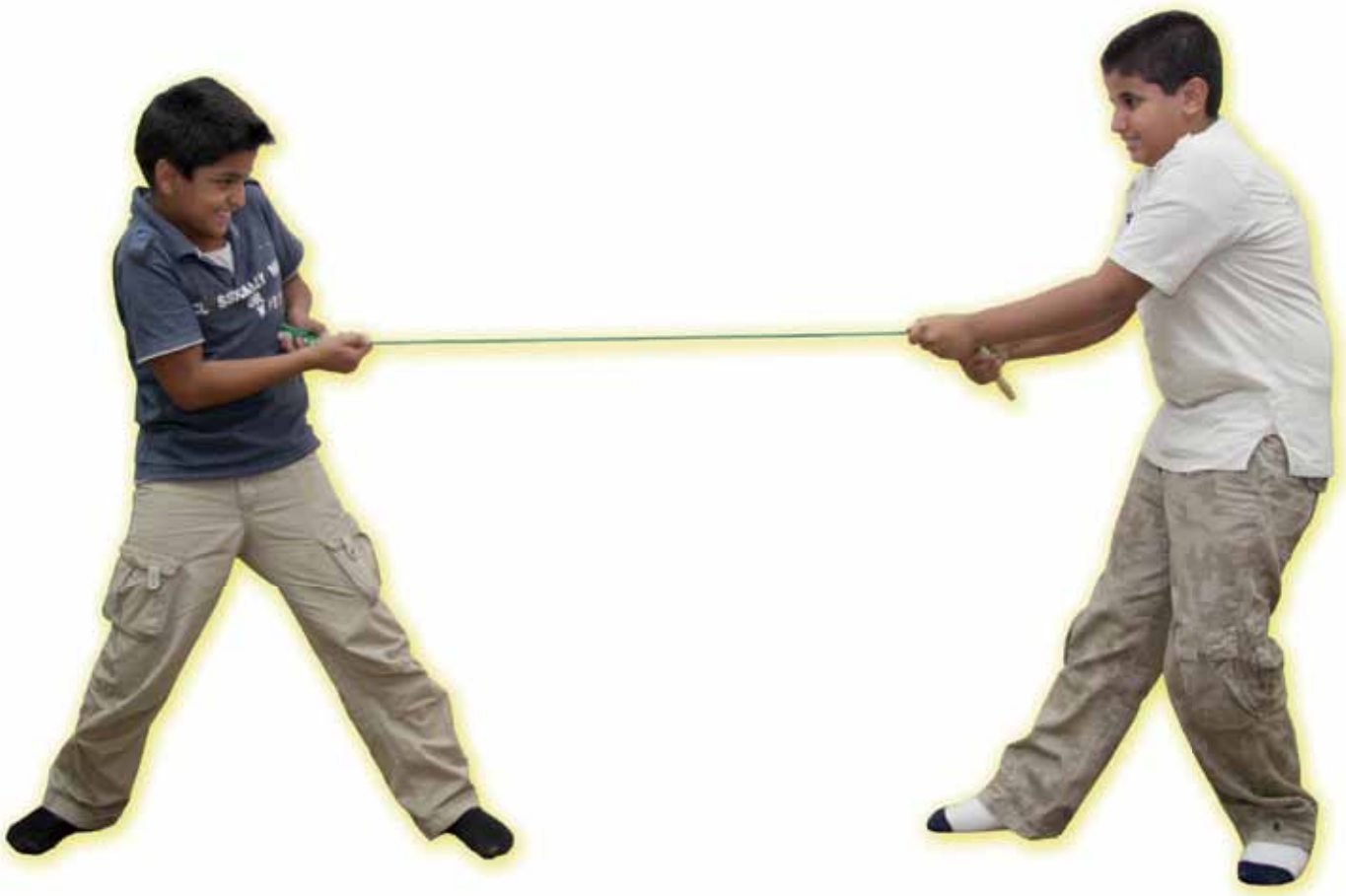
إِرْشَادٌ: مَا الذِي يُظْهِرُهُ الشَّكْلُ؟

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْقُوَى فِي الْحَرَكَةِ؟

عِنْدَمَا أَقْذِفُ الْكُرَةَ فَإِنَّنِي أُؤَثِّرُ فِيها بِقُوَّةٍ، وَهِيَ تُؤَثِّرُ فِيَّ بِقُوَّةٍ مُعَاكِسَةٍ. وَلَكِنْ كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْقُوَى فِي حَرَكَةِ الأَجْسَامِ؟

الْقُوَى الْمُتَوازِنَةُ

عِنْدَمَا أَضَعُ حَقِيبَتِي فِي دُرْجِ مَقْعَدِي فَإِنَّها لا تَتَحَرَّكُ. مَا السَّبَبُ؟ إِنَّ قُوَّةَ الْجَاذِبِيَّةِ الأَرْضِيَّةِ تَسْحَبُ الْحَقِيبَةَ إِلى الأَسْفَلِ، وَكَذَلِكَ فَإِنَّ دُرْجَ الْمَقْعَدِ يَدْفَعُ الْحَقِيبَةَ إِلى الأَعْلى بِقُوَّةٍ. وَهاتَانِ الْقُوَّتَانِ مُتَساوِيتَانِ تَمامًا في الْمِقْدارِ. وَتُسَمَّى هَاتَانِ الْقُوَّتَانِ بِالْقُوَى الْمُتَوازِنَةِ. **وَالْقُوَى الْمُتَوازِنَةُ** مَجْمُوعَةُ قُوًى تُؤَثِّرُ فِي جِسْمٍ وَاحِدٍ، وَيُلْغِي بَعْضُها تَأْثِيرَ بَعْضِهَا الآخَرِ، وَتَكُونُ كُلُّ قُوَّةٍ فِيهَا مُسَاوِيَةً في الْمِقْدارِ لِلْقُوَّةِ الأُخْرَى وَمُعاكِسَةً لَهَا في الاتِّجاهِ. وَعِنْدما يَكُونُ الْجِسْمُ سَاكِنًا تَكُونُ جَمِيعُ الْقُوَى الْمُؤَثِّرَةِ فِيهِ مُتَوازِنَةً.



أَثَرُ الجَاذِبيَّةِ

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

مَا مِقْدارُ الْقُوَّةِ اللَّازِمَةِ لِرَفْعِ الْكِتابِ؟

إِرْشادٌ: وَحداتُ نيوتِن لَهَا دِلالَاتٌ.

الْقُوَى غَيْرُ الْمُتَوازِنَةِ

عِنْدَمَا أَدْفَعُ حَقِيبَتِي عَلَى سَطْحِ دُرْجِ مَقْعَدِي تَتَوَلَّدُ قُوَّةُ احْتِكَاكٍ بَيْنَ الْحَقِيبَةِ وَالدُّرْجِ، وتكونُ قوةُ الاحْتِكاكِ أَقلَّ من قُوَّةِ الدَّفْعِ.

الْقُوَى غَيْرُ الْمُتَوازِنَةِ هِيَ مَجْموعَةُ قُوَى غَيْرُ مُتَساوِيَةٍ في المِقْدَارِ أَوْ الاتِّجاهِ أَوْ كِلَيْهِمَا تُسَبِّبُ تَغَيُّرَ حَرَكَةِ الْجِسْمِ. وَيَكُونُ اتِّجَاهُ الحَرَكَةِ فِي اتِّجَاهِ الْقُوَّةِ الْكُبْرَى. وَقَدْ تَمَكَّنَ الْعَالِمُ نيوتن قَبْلَ ٣٠٠ عام مِنْ تَفْسِيرِ الْعَلاقَةِ بَيْنَ الْقُوَّةِ وَالْحَرَكَةِ. وَتَكْرِيمًا لَهُ تُقَاسُ الْقُوَّةُ بِوَحْدَةٍ تُسَمَّى **نيوتن**.

الوَزْنُ وَالْقُوَّةُ

مِنَ المَعْلومِ أَنَّ الْوَزْنَ في النِّظامِ الدَّوْلِيِّ يُقاسُ بِوَحْدَةِ نيُوتن. مَا الْعَلاقَةُ بَيْنَ الْوَزْنِ وَالْقُوَّةِ؟ جَميعُ الأَجْسامِ لَهَا وَزْنٌ؛ لأَنَّ قُوَّةَ الْجَاذِبِيَّةِ تَسْحَبُ الأَجْسَامَ نَحْوَهَا. مِنْ هُنَا نَقُولُ إِنَّ الْوَزْنَ قُوَّةٌ، شَأْنُها شَأْنُ بَقِيَّةِ الْقُوَى، تُقَاسُ بِوَحْدَةِ النيُوتن.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أَتَوَقَّعُ: فِي لُعْبَةِ شَدِّ الْحَبْلِ، إِذَا كانَتْ قُوَّةُ سَحْبِ أَحَدِ الطِّفْلَيْنِ ضِعْفَي قُوَّةِ الآخَرِ، فَمَاذا يَحْدُثُ؟ وَلِمَاذَا؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: هَلْ تَتَحَرَّكُ كُرَةٌ مِنَ الكُرُومِ إِذَا وُضِعَتْ فِي مُنْتَصَفِ الْمَسافَةِ بَيْنَ مِغْنَاطِيسَيْنِ مُتَساوِيَيْنِ فِي قُوَّةِ الْجَذْبِ؟ لِمَاذَا؟

كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْقُوَى في التَّسارُعِ؟

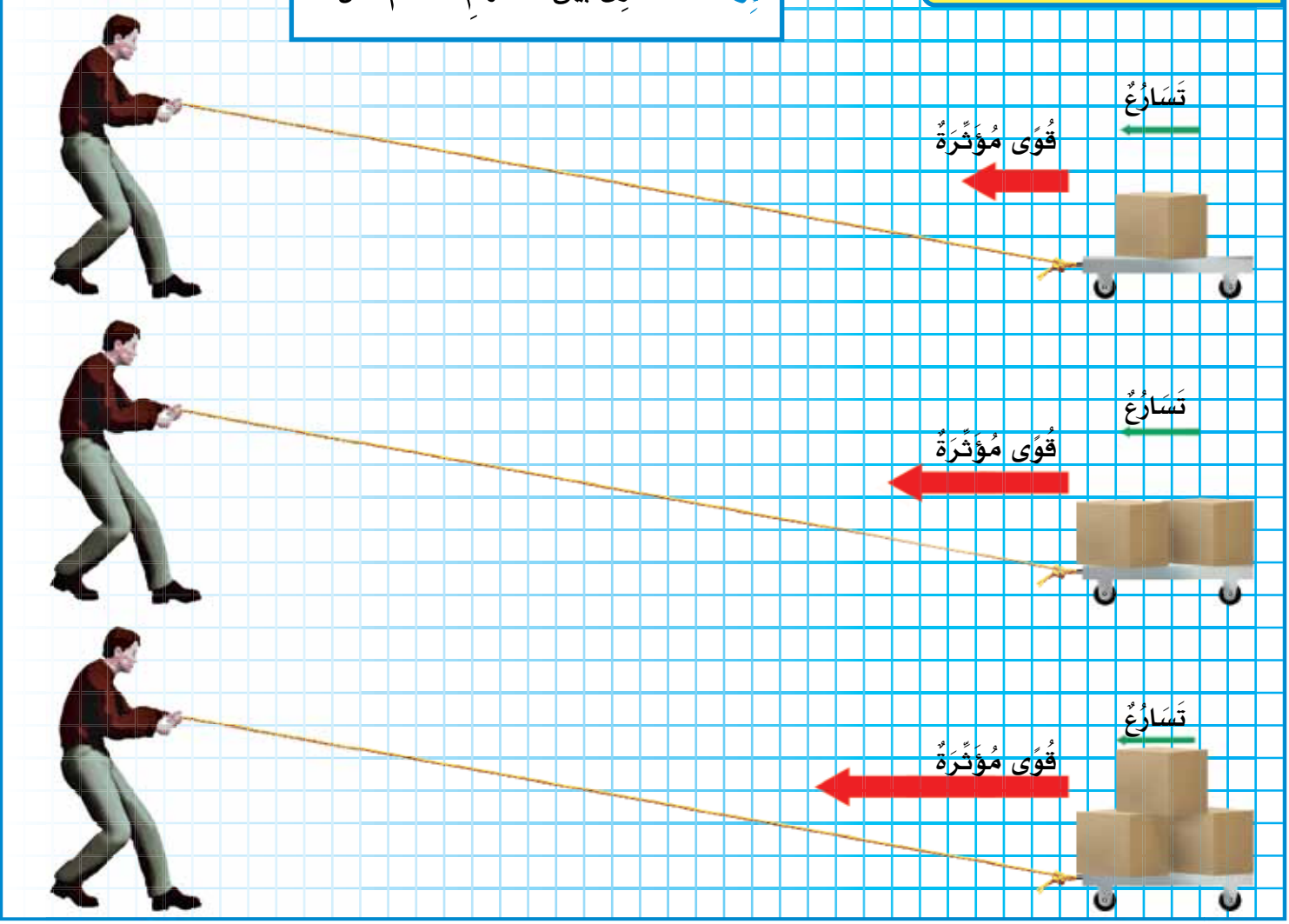
يَعْرِفُ السَّبَّاحُ أَنَّهُ مِنَ الضَّرورِيِّ أَنْ يَدْفَعَ المَاءَ بِقُوَّةٍ أَكْبَرَ لِكَيْ يَزِيدَ مِنْ سُرْعَتِهِ. وَكَذَلِكَ يَحْتَاجُ العَدَّاءُ أَنْ يَدْفَعَ الأَرْضَ بِقُوَّةٍ أَكْبَرَ لِيَزِيدَ مِنْ سُرْعَتِهِ. وَالتَّغَيُّرُ فِي سُرْعَةِ أَيِّ جِسْمٍ ـ بِالزِّيَادَةِ أَوِ النُّقْصَانِ ـ يَعْنِي حُدُوثَ تَسَارُعٍ لَهُ. وَبِزِيَادَةِ مِقْدَارِ القُوَّةِ يَزْدَادُ التَّسَارُعُ.

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

فِي أَيِّ الأَشْكالِ يَكُونُ التَّسارُعُ أَكْبَرَ ما يَكُونُ؟ وَأَقَلَّ مَا يَكُونُ؟

إِرْشَادٌ: أُقارِنُ بَيْنَ الأَسْهُمِ. عَلامَ تَدُلُّ؟

الْقُوَّةُ وَالتَّسارُعُ



إِذَا أَثَّرَ كِلا المُتَسابِقَينِ بِقُوَّتَيْنِ مُتَساوِيَتَيْنِ، فَمَنْ يَفُوزُ فِي السِّبَاقِ؟

المُتَسَابِقُ ذُو الكُتْلَةِ الأَقَلِّ يَفُوزُ؛ لأَنَّ تَسَارُعَهُ سَيَكُونُ أَكْبَرَ.

الْكُتْلَةُ تُؤَثِّرُ فِي الْقُصُورِ

عِنْدَما تُؤَثِّرُ قُوَّتَانِ مُتَسَاوِيَتَانِ فِي جِسْمَيْنِ مُخْتَلِفَيِ الْكُتْلَةِ فَإِنَّ الْجِسْمَ الأَقَلَّ كُتْلَةً يَكْتَسِبُ تَسَارُعًا أَكْبَرَ، وَعَلَيْهِ فَكُلَّمَا زادَتِ الْكُتْلَةُ زَادَ الْقُصُورُ وَالعَكْسُ صَحِيحٌ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أَتَوَقَّعُ: إِذَا رَكَلْتُ كُرَةَ قَدَمٍ بِقُوَّةِ ٥ نيوتن، ثُمَّ رَكَلْتُهَا مَرَّةً ثَانِيَةً بِقُوَّةِ ١٠ نيوتن، فَهَلْ يَكُونُ تَسَارُعُها فِي الحَالَةِ الثَّانِيَةِ أَكْبَرَ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: كُرَةُ الْبُولِنْجِ وَكُرَةُ الْقَدَمِ مُتَمَاثِلَتَانِ فِي الْحَجْمِ تَقْرِيبًا. لِمَاذَا يَكُونُ رَمْيُ كُرَةِ الْبولِنْجِ أَصْعَبَ؟

حَقِيقَةٌ

لا يَحْتاجُ الْجِسْمُ الْمُتَحَرِّكُ بِسُرْعَةٍ وَاتِّجَاهٍ ثَابِتَيْنِ إِلَى قُوَّةٍ لِلْمُحافَظَةِ عَلَى مِقْدَارِ سُرْعَتِهِ وَاتِّجَاهِها.

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الحَرَكَةُ هِيَ التَّغَيُّرُ فِي مَوْقِعِ الجِسْمِ. يُمْكِنُ اسْتِخْدامُ السُّرْعَةِ لِوَصْفِ حَرَكَةِ الأَجْسامِ.

التَّسارُعُ هُوَ التَّغَيُّرُ فِي سُرْعَةِ الجِسْمِ أَوِ اتِّجاهِ حَرَكَتِهِ. يَزْدادُ التَّسارُعُ بِزِيادَةِ القُوَّةِ.

القُوَى المُتَوازِنَةُ هِيَ مَجْموعَةُ القُوَى التِي يُلْغِي بَعْضُها تَأْثِيرَ بَعْضٍ عِنْدَما تُؤَثِّرُ فِي جِسْمٍ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكاري

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً ثُلاثِيَّةً أُلَخِّصُ فِيها مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ القُوَى وَالْحَرَكَةِ.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** كَيْفَ نَصِفُ حَرَكَةَ الأَجْسامِ؟ كَيْفَ نُمَيِّزُ بَيْنَ القُوَى المُتَوازِنَةِ وَالقُوَى غَيْرِ المُتَوازِنَةِ؟

٢ **المُفْرَداتُ.** مَا السُّرْعَةُ؟ أَذْكُرُ وَحْدَةً لِقِياسِها.

٣ **أَسْتَنْتِجُ.** تَحَرَّكَتْ دَرَّاجَةٌ هَوائِيَّةٌ بِسُرْعَةِ ٢٠ كم/سَاعَةٍ مُدَّةَ ٣٠ دَقِيقَةً. إِنَّها تَقِفُ الآنَ فِي مَكانٍ يَقَعُ غَرْبَ نُقْطَةِ البِدايَةِ. كَيْفَ أَصِفُ مَوْقِعَها؟

٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** سَقَطَتْ وَرَقَةٌ مِنْ شَجَرَةٍ، وَتَحَرَّكَتْ فِي الْهَواءِ قَبْلَ أَنْ تَصِلَ إِلَى الأَرْضِ، مَا القُوَّتانِ المُؤَثِّرَتانِ فِيها؟

أَخْتارُ الإِجابَةَ الصَّحِيحَةَ.

٥ أَيُّ قُوَّةٍ مِمَّا يَأْتِي مَسْؤُولَةٌ عَنْ تَسارُعِ الأَجْسامِ عِنْدَ إِفْلاتِها مِنْ عَلٍ؟

أ. الْجاذِبِيَّةُ. ب. الاحْتِكاكُ.

ج. القُصُورُ. د. قُوًى مُتَوازِيَةٌ.

٦ مَا القُوَّةُ فِي الطَّبِيعَةِ المَسْئُولَةُ عَنْ تَوَقُّفِ حَرَكَةِ الأَجْسامِ؟

أ. الاحْتِكاكُ. ب. الْجاذِبِيَّةُ.

ج. نيوتن. د. القُوَى الْمُتَوازِنَةُ.

العُلُومُ وَالرِّياضِيَّاتُ

١ يَمْشِي شَخْصٌ بِسُرْعَةِ ٤ كم فِي السَّاعَةِ. مَا المَسافَةُ الَّتِي يَقْطَعُها بَعْدَ مُرُورِ ٣ سَاعَاتٍ؟

٢ بارِجَةٌ فِي البَحْرِ يَجُرُّها مَرْكَبُ سَحْبٍ بِقُوَّةِ ٧٠٠ نيوتن. وَفِي الوَقْتِ نَفْسِهِ يَدْفَعُها مِنَ الخَلْفِ مَرْكَبٌ آخَرُ بِقُوَّةِ ٧٠٠ نيوتن. مَا مَجْمُوعُ القُوَى المُؤَثِّرَةِ فِي البارِجَةِ؟

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

كَيْفَ تَكُونُ حَياةُ النَّاسِ لَوْ لَمْ يَتِمَّ اخْتِراعُ وَسائِلِ النَّقْلِ الْحَدِيثَةِ؟

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرونِي e أَرْجِعُ إِلَى: www.obeikaneducation.com

الدَّرْسُ الثَّانِي

الشُّغْلُ وَالطَّاقَةُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

هَلْ يَبْذُلُ المُتَزَلِّجَ شُغْلاً؟ كَيْفَ يَرْتَفِعُ بِمِزْلَجَتِهِ فِي الْهَوَاءِ؟

التَّهْيِئَةُ

مَا الْعَلاقَةُ بَيْنَ الْمَوْقِعِ وَالْقُوَّةِ؟

أَتَوَقَّعُ

هَلْ يُؤَثِّرُ مَيْلُ السَّطْحِ فِي المَسَافَةِ الِتي تَتَحَرَّكُهَا السَّيَّارَةُ اللُّعْبَةُ؟ أَكْتُبُ تَوَقُّعِي.

أحْتاجُ إِلى:

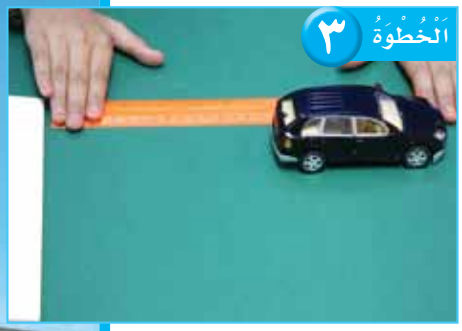
- كُتُبٍ
- لَوْحٍ كَرْتُونِيٍّ
- شَرِيطٍ لاصِقٍ
- سَيَّارَةِ لُعْبَةٍ
- مِسْطَرَةٍ مِتْرِيَّةٍ

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١ أَضَعُ ثَلاثَةَ كُتُبٍ بَعْضَها فَوْقَ بَعْضٍ، ثُمَّ أَضَعُ اللَّوْحَ الكَرْتُونِيَّ بِشَكْلٍ مَائِلٍ بِحَيْثُ تُلامِسُ حافَّتُهُ الْعُلْوِيَّةُ حافَّةَ الْكِتَابِ الْعُلْوِيِّ، وَأُثَبِّتُ اللَّوْحَ بِشَرِيطٍ لاصِقٍ لِيُشَكِّلَ سَطْحًا مَائِلاً.

٢ أَضَعُ السَّيَّارَةَ عِنْدَ قِمَّةِ السَّطْحِ الْمائِلِ وَأَدَعُها تَهْبِطُ، وَأَنْتَظِرُ حَتَّى تَتَوَقَّفَ السَّيَّارَةُ تَمامًا.

٣ **أَقِيسُ:** أَقُومُ بِقِياسِ الْمَسَافَةِ الأُفُقِيَّةِ الَّتِي قَطَعَتْها السَّيَّارَةُ مِنْ حافَّةِ السَّطْحِ المَائِلِ إِلَى مَكانِ تَوَقُّفِ السَّيَّارَةِ مُسْتَعْمِلًا الْمِسْطَرَةَ الْمِتْرِيَّةَ، وَأُسَجِّلُ الْقِراءَةَ.



٤ **أَسْتَخْدِمُ الْمُتَغَيِّراتِ:** أُعِيدُ الْخُطُواتِ السَّابِقَةَ مُسْتَعْمِلًا ٤ كُتُبٍ ثُمَّ ٥ كُتُبٍ ثم ٦ كُتُبٍ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتائِجَ

٥ **أُفَسِّرُ الْبَيانَاتِ:** كَيْفَ يُؤَثِّرُ ارْتِفاعُ السَّطْحِ الْمَائِلِ في الْمَسافَةِ الأُفُقِيَّةِ الَّتِي تَقْطَعُها السَّيّارَةُ؟ هَلْ كانَ تَوَقُّعِي صَحِيحًا؟

٦ **أَسْتَنْتِجُ:** مَا الْعَلاقَةُ بَيْنَ الْمَوْقِعِ وَالْقُوَّةِ؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

هَلْ تَخْتَلِفُ النَّتيجَةُ عِنْدَ اسْتِعْمالِ سَيَّارَةٍ كُتْلَتُها أَكْبَرُ؟ أَتَوَقَّعُ. أُجَرِّبُ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الأَفْكَارُ الرَّئِيسَةُ:

يَنْتُجُ الشُّغْلُ حِينَمَا تُحَرِّكُ قُوَّةٌ جِسْمًا مَا مَسَافَةً مُعَيَّنَةً.

المُفْرَدَاتُ:

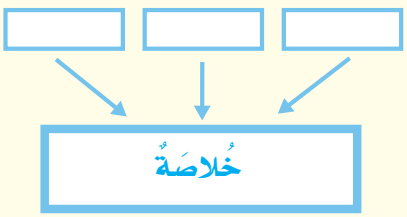
الشُّغْلُ

الطَّاقَةُ

طَاقَةُ الوَضْعِ

طَاقَةُ الحَرَكَةِ

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ: التَّلْخِيصُ



مَا الشُّغْلُ؟

عِنْدَما نَرْكَبُ القِطَارَ فِي مَدِينَةِ المَلاهِي، وَيَتَحَرَّكُ بِنَا صُعُودًا وَهُبُوطًا فَإِنَّنا نَشْعُرُ بِمُتْعَةٍ. وَفِي الوَقْتِ نَفْسِهِ هُنَاكَ شُغْلٌ يُبْذَلُ فِي صُعُودِ القِطَارِ وَهُبُوطِهِ.

القُوَّةُ وَالْمَسَافَةُ

عِنْدَما نَجْرِي أَوْ نَمْشِي أَوْ نَقْذِفُ الكُرَةَ وَنُحَرِّكُها مَسافَةً مُعَيَّنَةً فَإِنَّنَا نَبْذُلُ شُغْلاً. **الشُّغْلُ** هُوَ الطَّاقَةُ الَّتِي تَبْذُلُهَا القُوَى في تَحْرِيكِ الأَجْسَامِ مَسافَةً مُعَيَّنَةً. عِنْدَ النَّظَرِ إِلَى الصُّورَةِ أَدْنَاهُ نَرَى أَنَّ اللاَّعِبَ يُؤَثِّرُ بِقُوَّةٍ فِي الأَثْقَالِ لِيُبْقِيَهَا مَرْفُوعَةً. هَلْ يَبْذُلُ اللاَّعِبُ شُغْلاً فِي هَذِهِ الْحَالَةِ؟ مِنَ الْمُثِيرِ لِلدَّهْشَةِ أَنْ تَكُونَ الإِجابَةُ: لا! وَالسَّبَبُ أَنَّ الْقُوَّةَ الْمُؤَثِّرَةَ فِي الثِّقْلِ هِيَ لِمُوازَنَةِ قُوَى الْجَاذِبِيَّةِ. إِذًا، مَتَى بَذَلَ اللاَّعِبُ شُغْلاً؟ لَقَدْ بَذَلَ شُغْلاً عِنْدَمَا رَفَعَ الثِّقْلَ مِنَ الأَرْضِ!

طَاقَةُ الْوَضْعِ

مِنَ الْمَعْلومِ أَنَّنا نَسْتَهْلِكُ طاقَةً فِي أَثْناءِ اللَّعِبِ. وَهَكَذا يُمْكِنُنَا أَن نُعَرِّفَ **الطَّاقَةَ** بِأَنَّهَا المَقْدِرَةُ عَلَى بَذْلِ أَوْ إِنْجَازِ شُغْلٍ. وَهَذَا يَعْنِي أَنَّنا نَحْتاجُ إِلَى الطَّاقَةِ فِي إِنْتاجِ قُوَّةٍ تُحَرِّكُ الأَجْسَامَ، كَمَا أَنَّنَا نَحْتاجُ إِلَى الطَّاقَةِ لِكَيْ نُغَيِّرَ حالَةَ الْمَادَّةِ. وَتُسَمَّى الطَّاقَةُ المُخْتَزَنَةُ فِي القِطَارِ عِنْدَمَا يَصِلُ إِلَى قِمَّةِ السَّطْحِ المَائِلِ طَاقَةَ الوَضْعِ. **طَاقَةُ الوَضْعِ** الطَّاقَةُ المُخْتَزَنَةُ فِي الجِسْمِ عِنْدَ وُجُودِهِ فِي وَضْعٍ مُعَيَّنٍ.

حَقِيقَةٌ الطَّاقَةُ لاَ تَفْنَى وَلا تُسْتَحْدَثُ.

الْقُوَى تَعْمَلُ

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

مَا الْقُوَى وَالطَّاقَاتُ الَّتِي يُبَيِّنُهَا الشَّكْلُ؟

إِرْشَادٌ: أُلاحِظُ الشُّرُوحَاتِ المُرْتَبِطَةَ بِالأَرْقَامِ.

١ تَسْحَبُ القَاطِرَةُ العَرَبَاتِ إِلَى أَعْلَى. تَكْتَسِبُ العَرَبَاتُ طَاقَةَ وَضْعٍ.

٢ تَسْحَبُ الْجَاذِبِيَّةُ الأَرْضِيَّةُ العَرَبَاتِ إِلَى أَسْفَلِ المُنْحَدَرِ فِي الجِهَةِ المُقَابِلَةِ. تَتَحَوَّلُ طَاقَةُ الْوَضْعِ إِلَى طَاقَةِ حَرَكَةٍ.

طَاقَةُ الْحَرَكَةِ

بِمَقْدُورِ الجِسْمِ المُتَحَرِّكِ أَنْ يَبْذُلَ شُغْلًا عِنْدَ مُلَامَسَتِهِ أَيَّ جِسْمٍ آخَرَ، وَهَذَا دَلِيلٌ عَلَى أَنَّ لَدَيْهِ طَاقَةً، تُسَمَّى طَاقَةَ الحَرَكَةِ. **طَاقَةُ الحَرَكَةِ** هِيَ الطَّاقَةُ الَّتِي يَمْتَلِكُهَا الجِسْمُ نَتِيجَةَ حَرَكَتِهِ.

طَاقَةُ الْوَضْعِ يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَوَّلَ إِلَى طَاقَةِ حَرَكَةٍ. نُلَاحِظُ هَذَا عِنْدَمَا نُفْلِتُ القَوْسَ وَيَنْطَلِقُ السَّهْمَ، حَيْثُ تَتَحَوَّلُ طَاقَةُ الوَضْعِ فِي القَوْسِ إِلَى طَاقَةِ حَرَكَةٍ يَكْتَسِبُهَا السَّهْمُ، وَيَنْدَفِعُ مُنْطَلِقًا إِلَى الأَمَامِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُلَخِّصُ. أَصِفُ طَاقَةَ الْوَضْعِ وَطَاقَةَ الْحَرَكَةِ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: يَدْرُسُ التِّلْمِيذُ وَهُوَ جَالِسٌ عَلَى مَقْعَدِهِ. لِمَاذَا نَقُولُ إِنَّهُ لَا يَبْذُلُ شُغْلًا؟

مَا أَشْكَالُ الطَّاقَةِ؟

الطَّاقَةُ تُنْتِجُ الْحَرَكَةَ، وَقَدْ تُغَيِّرُها. فَمَا أَشْكَالُ الطَّاقَةِ؟

الطَّاقَةُ الْكِيمْيَائِيَّةُ

تُخْتَزَنُ الطَّاقَةُ الْكِيمْيَائِيَّةُ فِي جُزَيْئَاتِ الطَّعَامِ. وَعِنْدَمَا نَأْكُلُ الطَّعَامَ فَإِنَّ الطَّاقَةَ الْكِيمْيَائِيَّةَ تَنْتَقِلُ إِلَيْنَا. وَتَسْتَخْدِمُ أَجْسَامُنَا هَذِهِ الطَّاقَةَ فِي الحَرَكَةِ وَالمَشْيِ وَاللَّعِبِ.

الطَّاقَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ

الطَّاقَةُ الكَهْرَبَائِيَّةُ ـ كَمَا تَعَلَّمْنا مِنْ قَبْلُ ـ تَرْتَبِطُ بِحَرَكَةِ الْجُسَيْمَاتِ المَشْحُونَةِ. وَيُمْكِنُ الْحُصُولُ عَلَى الطَّاقَةِ الكَهْرَبَائِيَّةِ مِنَ الْبَطَّارِيَّاتِ، كَمَا يُمْكِنُ تَوْلِيدُهَا فِي مَحَطَّاتِ تَوْلِيدِ الْكَهْرَبَاءِ. وَيَتِمُّ نَقْلُهَا إِلَى الْمَنَازِلِ وَالْمَصَانِعِ بِوَسَاطَةِ الأَسْلاكِ النُّحَاسِيَّةِ.

الطَّاقَةُ المِغْنَاطِيسِيَّةُ

تُمَثِّلُ المِغْنَاطِيسَاتُ بِأَشْكَالِهَا وَأَحْجَامِهَا المُخْتَلِفَةِ مَصْدَرًا لِلطَّاقَةِ المِغْنَاطِيسِيَّةِ، وَمِنْ خِلَالِهَا يُمْكِنُ دَفْعُ الأَجْسَامِ أَوْ سَحْبُهَا دُونَ مُلَامَسَتِهَا إِذَا كَانَتْ فِي المِنْطَقَةِ الَّتِي تُحِيطُ بِالمِغْنَاطِيسِ، وَتَظْهَرُ فِيهَا آثَارُ قُوَّتِهِ. وَلِكُلِّ مِغْنَاطِيسٍ قُطْبَانِ، أَحَدُهُمَا شَمَالِيٌّ وَالآخَرُ جَنُوبِيٌّ. وَالأَقْطَابُ المُتَشَابِهَةُ تَتَنَافَرُ، أَمَّا الأَقْطَابُ المُخْتَلِفَةُ فَتَتَجَاذَبُ.

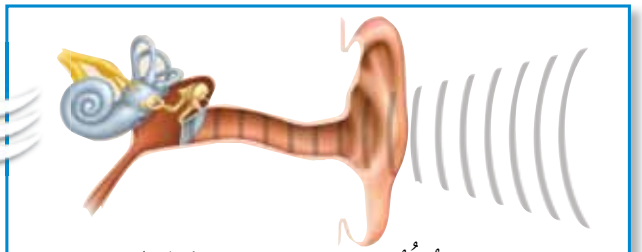
الطَّاقَةُ الصَّوْتِيَّةُ

جَمِيعُ الأَصْوَاتِ التِي تَسْمَعُهَا، أَوِ الَّتِي لَا يُمْكِنُكَ سَمَاعُهَا تَتَكَوَّنُ نَتِيجَةَ اهْتِزَازِ الجُسَيْمَاتِ المَادِّيَّةِ. فَعِنْدَمَا تَطْرُقُ عَلَى غِشَاءِ الطَّبْلِ فَإِنَّهُ يَهْتَزُّ، وَعِنْدَمَا تَسْتَقْبِلُ أُذُنَاكَ صَوْتًا تَسْمَعُهُ فَإِنَّ طَبْلَتَي أُذُنَيْكَ تَهْتَزَّانِ أَيْضًا. فَالصَّوْتُ شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ يَنْتُجُ

طَاقَةٌ كِيمْيَائِيَّةٌ

طَاقَةٌ كَهْرَبَائِيَّةٌ

طَاقَةٌ صَوْتِيَّةٌ



عِنْدَمَا تَسْتَقْبِلُ أُذُنَاكَ صَوْتًا تَسْمَعُهُ فَإِنَّ طَبْلَتَي الأُذُنَيْنِ تَهْتَزَّانِ أَيْضًا.

بِالاهْتِزَازِ، كَاهْتِزَازِ الصَّفَائِحِ، وَالأَوْتَارِ، وَالأَلْوَاحِ، وَكَذَلِكَ الأَعْمِدَةُ الهَوَائِيَّةُ فِي المِزْمَارِ وَغَيْرِهِ.

الطَّاقَةُ الْمِيكَانِيكِيَّةُ

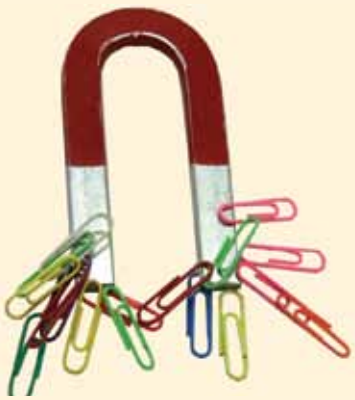
الطَّاقَةُ الْمِيكَانِيكِيَّةُ هِيَ مَجْمُوعُ طَاقَتَي الْوَضْعِ وَالْحَرَكَةِ. وَالأَجْسَامُ الْمُتَحَرِّكَةُ لَهَا طَاقَةٌ حَرَكِيَّةٌ، أَمَّا الْجِسْمُ السَّاكِنُ فَلَهُ طَاقَةُ وَضْعٍ فَقَطْ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُلَخِّصُ. أُسَمِّي بَعْضَ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ، وَأُعْطِي مِثَالاً عَلَى كُلِّ شَكْلٍ مِنْهَا.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. مَا الْمُشْتَرَكُ بَيْنَ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ هَذِهِ؟

طَاقَةٌ مِيكَانِيكِيَّةٌ



طَاقَةٌ مِغْنَاطِيسِيَّةٌ

نشاط

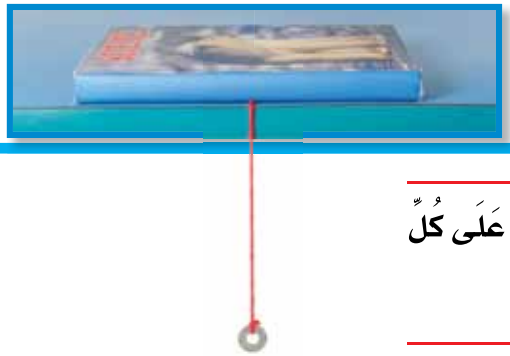
طَاقَةُ الْبَنْدُولِ

١ أُثَبِّتُ طَرَفَ خَيْطٍ فِي دُرْجِ مَقْعَدِي، ثُمَّ أُعَلِّقُ ثِقْلاً فِي نِهَايَةِ الطَّرَفِ الْحُرِّ لِلْخَيْطِ، وَأَسْحَبُ الثِّقْلَ لِلْخَلْفِ، ثُمَّ أَتْرُكُهُ لِكَيْ يَتَأَرْجَحَ فِي الهَوَاءِ.

٢ **أُلاحِظُ.** مَا شَكْلُ حَرَكَةِ الثِّقْلِ بَعْدَ أَنْ تَرَكْتُهُ؟

٣ مَتَى يَكُونُ لِلثِّقْلِ أَكْبَرُ طَاقَةِ حَرَكَةٍ؟ وَمَتَى يَكُونُ لَهُ أَكْبَرُ طَاقَةِ وَضْعٍ؟

٤ **أَسْتَنْتِجُ.** مَا أَشْكَالُ الطَّاقَةِ الَّتِي تَظْهَرُ فِي الْبَنْدُولِ؟



تَحَوُّلُ الطَّاقَةِ

١ تُحَوِّلُ الخَلاَيَا الشَّمْسِيَّةُ الطَّاقَةَ الضَّوْئِيَّةَ إِلى طَاقَةٍ كَهْرَبَائِيَّةٍ.

٢ يُحَوِّلُ الخَلَّاطُ الطَّاقَةَ الْكَهْرَبَائِيَّةَ إِلَى طَاقَةٍ حَرَكِيَّةٍ.

٣ يُحَوِّلُ الْفُرْنُ الطَّاقَةَ الْكَهْرَبائِيَّةَ إِلَى طَاقَةٍ حَرَارِيَّةٍ.

٤ عِنْدَ شَحْنِ بَطَّارِيَّةٍ تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ إِلَى طَاقَةٍ كِيمْيَائِيَّةٍ.

٥ يُحَوِّلُ الْمِصْبَاحُ الْكَهْرَبائِيُّ الطَّاقَةَ الْكَهْرَبائِيَّةَ إِلى طَاقَةٍ حَرَارِيةٍ وطَاقَةٍ ضَوْئِيَّةٍ.

كَيْفَ تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ؟

لَيْسَ لِلطَّاقَةِ شَكْلٌ ثَابِتٌ، كَمَا أَنَّهَا لاَ تَبْقَى فِي مَكَانٍ وَاحِدٍ دَائِمًا.

تَحَوُّلُ الطَّاقَةِ

تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ عِنْدَما تَتَغَيَّرُ مِنْ شَكْلٍ إِلى آخَرَ. فَتَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبَائِيَّةُ مَثَلاً فِي الْمِصْباحِ الْكَهْرَبَائِيِّ إِلَى طَاقَةٍ ضَوْئِيَّةٍ وطاقَةٍ حَرارِيَّةٍ. وَفِي الْخَلاّطِ الْكَهْرَبائِيِّ تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ الْكَهْرَبائِيَّةُ إِلَى طاقَةٍ مِيكَانِيكِيَّةٍ (حَرَكِيَّةٍ).

انْتِقالُ الطَّاقَةِ

عِنْدَما تَصْطَدِمُ كُرَةٌ مُتَحَرِّكَةٌ بِكُرَةٍ أُخْرَى سَاكِنَةٍ مُمَاثِلَةٍ لَهَا تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ الْحَرَكِيَّةُ مِنَ الْكُرَةِ الْمُتَحَرِّكَةِ إِلَى الْكُرَةِ السَّاكِنَةِ، فَتَتَحَرَّكُ الْكُرَةُ الثَّانِيَةُ، وَتَتَوَقَّفُ الْكُرَةُ الأُولَى، عِنْدَئِذٍ نَقولُ إِنَّ الطَّاقَةَ انْتَقَلَتْ.

أَقْرَأُ الشَّكْلَ

مَا تَحَوُّلاتُ الطَّاقَةِ فِي هَذَا الْمَنْزِلِ؟

إِرْشادٌ: أَنْظُرُ إِلَى الأَرْقامِ، ثُمَّ أَقْرَأُ النَّصَّ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

أُلَخِّصُ. بَعْضَ الطَّرائِقِ الّتي تَتَحَوَّلُ فِيهَا الطَّاقَةُ مِنْ شَكْلٍ إِلى آخَرَ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ. كَيْفَ تَتَحَوَّلُ الطَّاقَةُ عِنْدَما نَفْرُكُ الكَفَّيْنِ إِحْداهُمَا بِالأُخْرَى؟

مُراجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الطَّاقَةُ هِيَ المَقْدِرَة عَلَى بَذْلِ شُغْلٍ. والطَّاقَةُ قَدْ تَكُونُ طَاقَةَ حَرَكَةٍ أَوْ طَاقَةَ وَضْعٍ.

هُنَاكَ العَدِيدُ مِنْ صُوَرِ الطَّاقَةِ، مِنْهَا الميكَانِيكِيَّةُ، والكِيمْيَائِيَّةُ، والمِغْنَاطِيسِيَّةُ وَالصَّوْتِيَّةُ.

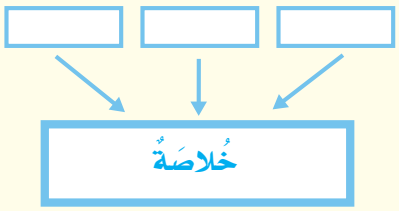
يُمْكِنُ لِلطَّاقَةِ أَنْ تَنْتَقِلَ مِنْ جِسْمٍ إِلَى آخَرَ، كَمَا يُمْكِنُ لَهَا أَنْ تَتَحَوَّلَ مِنْ صُوْرَةٍ إِلَى أُخْرَى.

أُفَكِّرُ وأَتَحَدَّثُ وأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا الْعَلاقَةُ بَيْنَ الشُّغْلِ وَالطَّاقَةِ؟ أُعْطِي أَمْثِلَةً عَلَيْهَا.

٢ **المُفْرَدَاتُ.** يَجْلِسُ طِفْلٌ في أَعْلَى مَوْضِعٍ انْزِلاقٍ. إِنَّ لَدَيْهِ طَاقَةَ.....

٣ **أُلَخِّصُ.** أُعْطِي ثَلاثَةَ أَمْثِلَةٍ عَلَى الشُّغْلِ وَرَدَتْ في الدَّرْسِ. مَا الشَّيْءُ الْمُشْتَرَكُ بَيْنَهَا؟



٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أُسَمِّي خَمْسَ طَرَائِقَ تَتَغَيَّرُ بِهَا الطَّاقَةُ مِنْ شَكْلٍ لآخَرَ فِي حَيَاتِنَا الْيَوْمِيَّةِ؟

٥ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

أَيٌّ مِمَّا يَأْتِي يُعَدُّ مِثَالاً عَلَى الطَّاقَةِ الْحَرَكِيَّةِ؟

أ- سَيَّارَةٌ وَاقِفَةٌ.

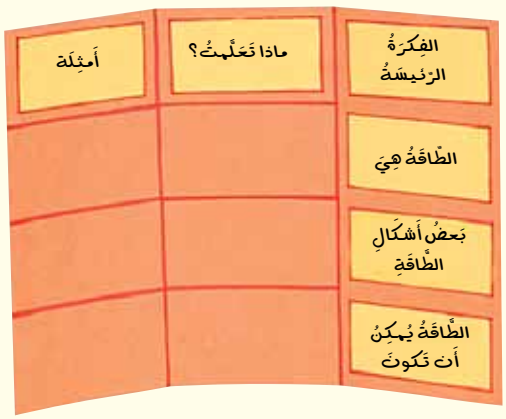
ب- صَخْرَةٌ مَوْضُوعَةٌ عِنْدَ قِمَّةِ مُنْحَدَرٍ.

ج - قِطَارٌ يَسِيرُ.

د- بَطَّارِيَّةُ مِصْبَاحٍ يَدَوِيٍّ.

الْمَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الشُّغْلِ وَالطَّاقَةِ.



العُلُومُ والكِتَابَةُ

فِقْرَةٌ تَوْضِيحِيَّةٌ

أَكْتُبُ فِقْرَةً أُوَضِّحُ فِيهَا الْفَرْقَ بَيْنَ طَاقَةِ الْوَضْعِ وَطَاقَةِ الْحَرَكَةِ، وَأُعَزِّزُهَا بِأَمْثِلَةٍ مِنْ حَيَاتِي الْيَوْمِيَّةِ.

العُلُومُ والمُجْتَمَعُ

الطَّاقَةُ في حَيِّي السَّكَنِيِّ

أَقُومُ بِجَوْلَةٍ حَوْلَ مَدْرَسَتِي أَوْ حَوْلَ مَنْزِلِي، وَأُدَوِّنُ مُلاحَظَاتِي حَوْلَ الأَشْكَالِ الْمُخْتَلِفَةِ لِلطَّاقَةِ المُسْتَخْدَمَةِ. أُشَارِكُ زُمَلائِي فِي الْمُلاحَظَاتِ الَّتِي دَوَّنْتُهَا.

مَوْقِعٌ الكتروني e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

مَهارَةُ الاسْتِقْصاءِ: اسْتِخْدامُ الأَعْدادِ

عَرَفْنا أَنَّ الْجاذِبِيَّةَ تُؤَثِّرُ في الأَجْسامِ الْمَوْجودَةِ عَلى الأَرْضِ. وَقَدْ تَمَكَّنَ الْعُلَماءُ مِنْ قياسِ حَرَكَةِ الأَجْسامِ لِمَعْرِفَةِ كَيْفَ تُؤَثِّرُ الْجاذِبِيَّةُ في تَسارُعِ الأَجْسامِ. إِنَّنا نَسْتَخْدِمُ الأَرْقامَ لِقياسِ الْبَياناتِ وَتَسْجيلِها وَتَحْليلِها.

◄ أَتَعَلَّمُ

عِنْدَما **نَسْتَخْدِمُ الأَرْقامَ** فَإِنَّنا نَحْسُبُ، أَوْ نَجْمَعُ، أَوْ نَطْرَحُ، أَوْ نَضْرِبُ، وَرُبَّما نَقْسِمُ، وَتُعَدُّ هَذِهِ الْعَمَلِيّاتُ مِنْ أَهَمِّ الْمَهاراتِ الَّتي يَحْتاجُ إِليها الْعُلَماءُ؛ لأَنَّ اسْتِخْدامَ الأَرْقامِ يُسَهِّلُ عَلَيْنا تَنْظيمَ الْجَداوِلِ، وَالأَشْكالِ، وَاللَّوْحاتِ، وَالرُّسومِ الْبَيانِيَّةِ، وَمِنْ ثَمَّ يُمْكِنُ اسْتِنْتاجُ النَّتائِجِ بِسُهولَةٍ.

◄ أُجَرِّبُ

عِنْدَما أدحرج جِسْمًا أسطوانيًا (العلبة المعدنية الأُسطوانية) لأسفل المنحدر، فَإِنَّ الْجاذِبِيَّةَ تُكْسِبُهُ تَسارُعًا. **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقامَ** لأَتَعَلَّمَ كَيْفَ أَنَّ الْجاذِبِيَّةَ تَجْعَلُ الأَجْسامَ تَتَسارَعُ.

أَحْتاجُ إِلى **مِنْضَدَةٍ طَوِيلَةٍ، مِسْطَرَةٍ مِتْرِيَّةٍ، شَرِيطٍ لاصِقٍ، ٤ كُتُبٍ، عُلْبَةِ خَضْراواتٍ، سَاعَةِ وَقْفٍ، وَرَقٍ بَيانِيٍّ.**

١ أَسْتَعْمِلُ الْمِسْطَرَةَ وَشَريطًا لاصِقًا، وَأُقَسِّمُ الْمِنْضَدَةَ أَجْزاءً، وَأَجْعَلُ طولَ كُلِّ جُزْءٍ (٢٥) سم.

٢ أَضَعُ كِتابَيْنِ تَحْتَ رِجْلَيِ الْمِنْضَدَةِ مِنْ جِهَةٍ واحِدَةٍ لِيَأْخُذَ سَطْحُها وَضْعًا مائِلًا.

٣ أُصَمِّمُ جَدْوَلَ بَياناتٍ كما هُوَ مُبَيَّنٌ أَدْناهُ، ثُمَّ أُضيفُ صُفوفًا إلى الْجَدْوَلِ مُساويَةً عَدَدَ الْخُطوطِ الَّتي رَسَمْتُها في الْخُطْوَةِ الأُولَى. وقَدْ يَخْتَلِفُ عَدَدُ الصُّفوفِ في جَدْوَلِ بَياناتي عَنِ الْجَدْوَلِ الْمَرْسومِ.

المسافة	التجربةُ الأُولى	التجربةُ الثانيةُ
	الزمنُ بالثواني	الزمنُ بالثواني
أبدأ	٠	٠
السطرُ الأولُ		
السطرُ الثاني		
السطرُ الثالثُ		
السطرُ الرابعُ		
السطرُ الخامسُ		

٤ أَضَعُ العلبة المعدنية عِنْدَ حافَّةِ الْمِنْضَدَةِ المُرْتَفِعَةِ، وَعِنْدَهَا أُدَحْرِجُها أُشَغِّلُ ساعَةَ الوَقْفِ، وفي اللَّحْظَةِ الَّتي تَتَجاوَزُ فيها الْعُلْبَةُ كُلَّ خَطٍّ مِنَ الْخُطوطِ الَّتي رَسَمْتُها، أُسَجِّلُ الزَّمَنَ، وَأَسْتَعْمِلُ الْعَمُودَ الأَوَّلَ الْمُسَمّى الْمُحاوَلَةَ الأُولَى، وَأُسَجِّلُ الزَّمَنَ الْمُسْتَغْرَقَ عِنْدَ كُلِّ خَطٍّ.

٥ أُعيدُ الْخُطْوَةَ الرّابِعَةَ مُسْتَعْمِلاً الْعَمودَ الثّانِيَ الْمُسَمَّى الْمُحاوَلَةَ الثانِيَةَ، وَأُسَجِّلُ الزَّمَنَ عِنْدَ كُلِّ خَطٍّ.

◄ أُطَبِّقُ

أَسْتَخْدِمُ الأَرْقامَ لِعَمَلِ رَسْمٍ بَيانِيٍّ عَلى وَرَقَةِ الرَّسْمِ البَيانِيِّ.

١ أَجْعَلُ مِحْوَرَ السّيناتِ (الأُفُقِيَّ) يُمَثِّلُ الزَّمَنَ (بالثَّواني)، وَمِحْوَرَ الصّاداتِ يُمَثِّلُ الْمَسافَةَ بِوَحْدَةِ (سم)، وَأُعْطي رَسْمِي الْبَيانِيَّ عُنْوانَ «تَسارُعِ العلبة المعدنية».

٢ أَتَأَكَّدُ أَنَّ تَدْريجَ الْمَسافاتِ عَلى مِحْوَرِ الصّاداتِ (العَمُودِيِّ) مُتَساوٍ وَيُمَثِّلُ مُضاعَفاتِ الْعَدَدِ ٢٥، (٠، ٢٥، ٥٠، ...) بِحَيْثُ يَنْتَهي التَّدْريجُ عِنْدَ نِهايَةِ الْخُطوطِ الَّتي رَسَمْتُها. ثُمَّ أُقَسِّمُ الْمِحْورَ السّينِيَّ عَلى شَكْلِ فَتَراتٍ تَبْعُدُ كُلُّ واحِدَةٍ عَنِ الأُخْرى وَحْدَةً واحِدَةً.

٣ أَسْتَخْدِمُ بَياناتِ الْجَدْوَلِ: وَأُعَيِّنُ إِحْداثِيّاتِ (الزَّمَنِ، والْمَسافَةِ) لِكُلِّ قِراءَةٍ وارتبها في أزواج (١، ٢٥) وهكذا، وربَّما أَحْتاجُ إلى تَقْديرِ أَجْزاءِ الثَّواني. أَصِلُ بَيْنَ النِّقاطِ بأفضل خطٍّ مستقيم، ثُمَّ أُعيدُ الرَّسْمَ بِاسْتِخْدامِ بَياناتِ الْمُحاوَلَةِ الثّانِيَةِ برسم خطٍّ بلون مُخْتَلِفٍ.

٤ ماذا يُمَثِّلُ كُلُّ زَوْجٍ مُرَتَّبٍ مِنَ الْقياساتِ؟ هَلْ يُمْكِنُ مَعْرِفَةُ أَيِّ الأَوْضاعِ كانَتْ فيها الْعُلْبَةُ تَتَحَرَّكُ بِبُطْءٍ أَوْ بِسُرْعَةٍ؟ هَلْ تَسارَعَتِ الْعُلْبَةُ؟ كَيْفَ نُفَسِّرُ ذَلِكَ؟

مُرَاجَعَةُ الفَصْلِ الحَادِيَ عَشَرَ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ:
تَحْدُثُ الْحَرَكَةُ عِنْدَمَا يُغَيِّرُ الْجِسْمُ مَوْقِعَهُ. وَهُنَاكَ الْعَدِيدُ مِنَ الْقُوَى الَّتِي تُؤَثِّرُ فِي حَرَكَةِ الأَجْسَامِ. الْقُوَى غَيْرُ الْمُتَوَازِنَةِ تُغَيِّرُ مِنْ حَرَكَةِ الْجِسْمِ وَمِنَ اتِّجَاهِ الْحَرَكَةِ.

الدَّرْسُ الثَّانِي:
يَتِمُّ بَذْلُ الشُّغْلِ عِنْدَما تُؤَثِّرُ قُوَّةٌ فِي جِسْمٍ وَتُحَرِّكُهُ. والطَّاقَةُ هِيَ الْمَقْدِرَةُ عَلى بَذْلِ شُغْلٍ.

المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أُلْصِقُ الْمَطْوِيَّاتِ الَّتِي عَمِلْتُهَا فِي كُلِّ دَرْسٍ عَلَى وَرَقَةٍ كَبِيرَةٍ مُقَوَّاةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ الْمَطْوِيَّاتِ فِي مُرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ فِي هَذَا الفَصْلِ.

المُفْرَدَاتُ

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ العِبَارَاتِ الآتِيَةِ بِالكَلِمَاتِ المُنَاسِبَةِ:

الْقُوى الْمُتَوازِنَةُ — السُّرْعَةُ

طَاقَةُ حَرَكَةٍ — القُوَّةُ

طَاقَةُ وَضعٍ — الجَاذِبِيَّةُ

الْقُوَى غَيْرُ الْمُتوازِنَةِ

١. ..... مُتَساوِيَةٌ في الْمِقْدارِ وَمُتَعاكِسَةٌ في الاتِّجاهِ.

٢. عمليةُ الدفعِ أو السحبِ لجسمٍ ما تُسمَّى ..... .

٣. الطَّاقَةُ الْمُخْتَزَنَةُ تُسَمَّى أَيضًا ..... .

٤. ..... هِيَ الْمَسافَةُ التي يَتَحَرَّكُهَا جِسْمٌ مَا مَقْسُومَةٌ عَلَى الزَّمَنِ اللازِمِ لِذَلِكَ.

٥. ..... قُوَّةٌ تُؤَثِّرُ في الأَجْسَامِ حَتَّى لَوْ لَمْ تَتَلامَسْ، وَتَعْمَلُ عَلَى سَحْبِ بَعْضِهَا نَحْوَ بعضٍ.

٦. الطَّاقَةُ الْمُخْتَزَنَةُ يُمْكِنُ أَنْ تَتَحَوَّلَ إِلى ..... عِنْدَما يَتَحَرَّكُ الْجِسْمُ.

٧. الْقُوى غَيْرُ الْمُتَساوِيَةِ فِي الْمِقْدارِ تُسَمَّى ..... .

٨ **أُلَخِّصُ.** أُسَمِّي ستَّةَ أَشكَالٍ منَ الطَّاقَة.

٩ **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقَامَ.** سافَرَ مَاجِدٌ بِقِطَارٍ يَسِيرُ بِسُرْعَةِ ٥٠ كم فِي السَّاعَةِ، وَسافَرَتْ لَيْلَى في قِطَارٍ آخَرَ يقطَعُ مَسَافَةَ ٤٠ كم في ٣٠ دَقِيقَةً. مَا الْفَرقُ في الْمَسافَةِ بَيْنَ الْقِطارَيْنِ بَعْدَ مُرُورِ سَاعَةٍ منَ انْطِلاقِهِمَا مَعًا؟

١٠ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** فَرِيقَانِ مُتَسَاوِيَانِ في الْقُوَّةِ، وَيَلْعَبَانِ لُعْبَةَ شَدِّ الْحَبْلِ. هَلْ يُمْكِنُ اعْتِبارُ قُوَّتَيهِمَا مُتَوازِنَتَيْنِ؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتِي.

١١ **كِتَابَةٌ اسْتِكْشَافِيَّةٌ.** أَكْتُبُ فِقْرَةً أُبَيِّنُ منْ خِلالِها كَيْفَ يَخْتَبِرُ رُوَّادُ الْفَضاءِ الْجاذِبِيَّةَ في الْفَضاءِ الْخَارِجِيِّ، وَعَلى الْقَمَرِ؟

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ

مَا نَوْعُ الطَّاقَةِ في الصُّورَةِ؟

أ. كَهْرَبَائِيَّةٌ.
ب. صَوْتِيَّةٌ.
ج. حَرَكِيَّةٌ.
د. كِيمْيَائِيَّةٌ.

طَاقَةُ الوَضْعِ

١. أَسْتَعْمِلُ لَوْحًا منَ الْوَرَقِ الْمُقَوَّى، وَأُكَوِّنُ منْهُ سَطْحًا مَائِلاً باسْتِعْمَالِ مَجْمُوعَةٍ منَ الْكُتُبِ، وَأُحَدِّدُ نُقْطَةَ مُنْتَصَفِ اللَّوْحِ، وَأَضَعُ قِطْعَةَ إِسْفَنْجٍ عِنْدَ أَسْفَلِ السَّطْحِ الْمائِلِ.

٢. أُدَحْرِجُ السَّيَّارَةَ اللُّعْبَةَ منْ مُنْتَصَفِ اللَّوْحِ، في اتِّجاهِ الإِسْفَنْجِ، ثُمَّ أَقِيسُ الْمَسافَةَ الَّتي ابْتَعَدَتْها قِطْعَةُ الإِسْفَنْجِ عَنْ مَوْقِعِها الأَصْلِيِّ نَتِيجَةَ اصْطِدامِ السَّيَّارَةِ بِها. أُكَرِّرُ التَّجْرِبَةَ، وَلَكِنْ بِدَحْرَجَةِ السَّيَّارَةِ منْ أَعْلَى السَّطْحِ الْمائِلِ، وَأَقِيسُ الْمَسافَةَ الَّتي ابْتَعَدَتْها قِطْعَةُ الإِسْفَنْجِ عَنْ مَوْقِعِها الأَصْلِيِّ نَتِيجَةَ اصْطِدامِ السَّيَّارَةِ بِها. أُكَرِّرُ التَّجْرِبَةَ عِدَّةَ مَرَّاتٍ وَأُسَجِّلُ نَتائِجِي.

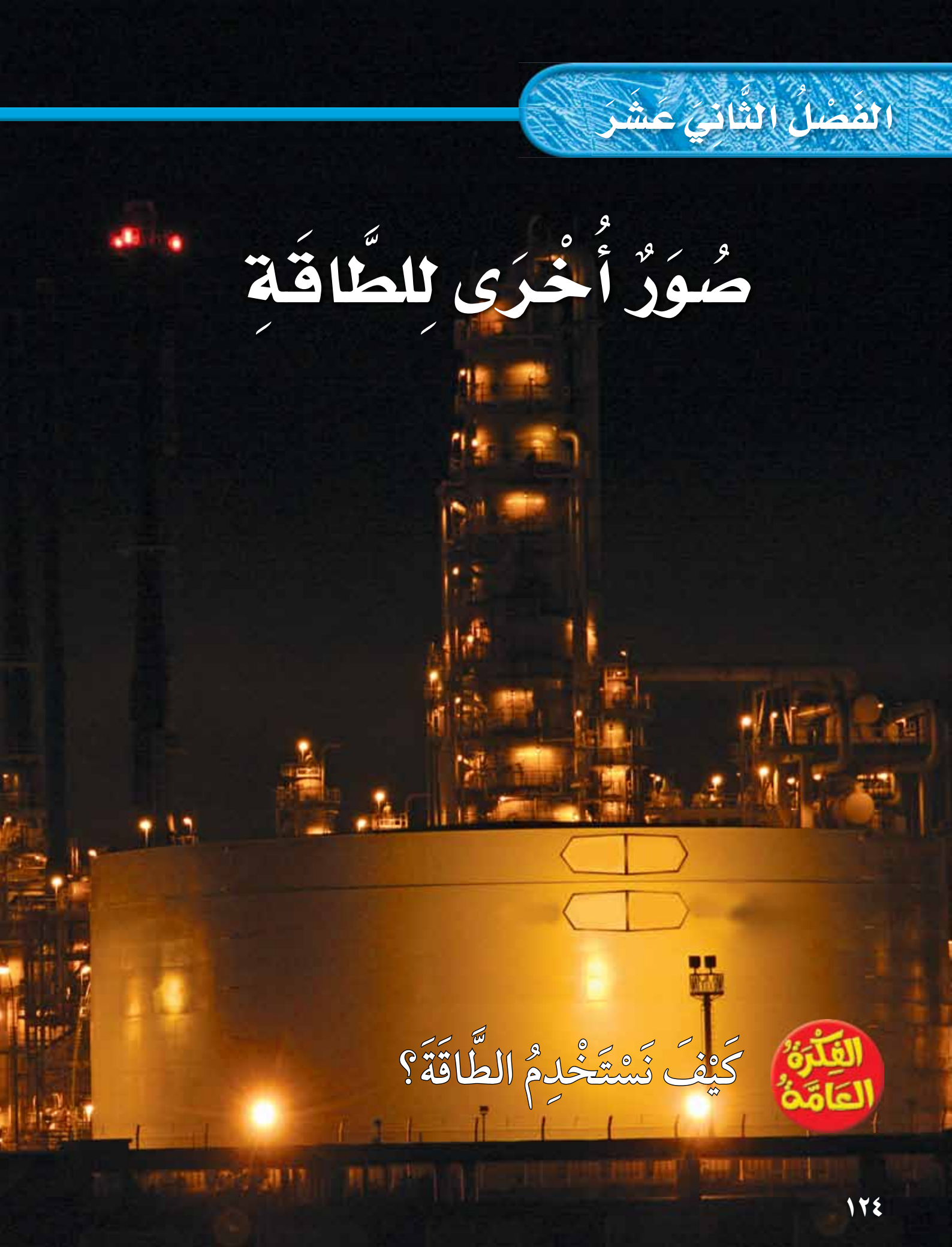
أُحَلِّلُ النَّتَائِجَ

مَتَى تَحَرَّكَتْ قِطْعَةُ الإِسْفَنْجِ أَكْبَرَ مَسافَةٍ. كَيْفَ أُفَسِّرُ أَثَرَ طاقَةِ وَضْعِ السَّيَّارَةِ منْ خِلالِ حَرَكَةِ الْقِطْعَةِ الإِسْفَنْجِيَّةِ؟ مَا الْعَوامِلُ الَّتي تَعْتَمِدُ عَلَيها طَاقَةُ وَضْعِ السَّيَّارَةِ؟ أُوَضِّحُ إِجَابَتِي.

الفِكْرَةُ العَامَّةُ

١٢ مَا الَّذِي يُسَبِّبُ حَرَكَةَ الأَشْيَاءِ؟

صُوَرٌ أُخْرَى لِلطَّاقَةِ



الفِكْرَةُ العَامَّةُ

كَيْفَ نَسْتَخْدِمُ الطَّاقَةَ؟

المُفْـــرَداتُ

الحَرَارَةُ

انْتِقالُ الطَّاقَةِ الْحَرَارِيَّةِ مِنَ الْجِسْمِ السَّاخِنِ إِلَى الْجِسْمِ الْبَارِدِ.

التَّوْصِيلُ الحَرَارِيُّ

طَرِيقَةٌ لانْتِقَالِ الحَرَارَةِ خِلَالَ الأَجْسَامِ وَالمَوَادِّ الصُّلْبَةِ.

الحَمْلُ الحَرَارِيُّ

طَرِيقَةٌ لِانْتِقَالِ الحَرَارَةِ خِلَالَ السَّوَائِلِ وَالغَازَاتِ.

الإِشْعَاعُ الحَرَارِيُّ

طَرِيقَةٌ لِانْتِقَالِ الحَرَارَةِ خِلَالَ الفَرَاغِ.

انْكِسَارُ الضَّوْءِ

انْحِرَافُ الضَّـوْءِ عَنْ مَسَـارِهِ عِنْدَمَا يَنْتَقِلُ بَيْنَ وَسَـطَيْنِ شَفَّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ.

الطَّيْفُ الضَّوْئِيُّ (المَرئِيُّ)

الجُزْءُ مِنْ مَوْجَاتِ الضَّوْءِ المُتَبَايِنَةُ التِي يُمْكِنُ مُشَاهَدَتُهَا بَعْدَ تَحْلِيلِهِ.

الانْعِكاسُ

ارْتِدادُ الضَّوْءِ عَنْ السُّطوحِ المَصْقُولَةِ.

الحَـــرَارَةُ

أنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

كَيْفَ تُحَافِظُ الحَيَوَانَاتُ عَلَى دِفْءِ أَجْسَامِهَا فِي المُنَاخِ البَارِدِ؟

كَيْفَ تُحافِظُ الثَّدْيِيَّاتُ عَلَى دِفْءِ أَجْسامِها فِي الأَماكِنِ البارِدَةِ؟

الهَدَفُ

أَسْتَكْشِفُ كَيْفَ تَسْتَطِيعُ بَعْضُ الثَّدْيِيَّاتِ ـ وَمِنْهَا الحِيتَانُ وَالفُقْمَةُ ـ أَنْ تُحافِظَ عَلَى دِفْءِ أَجْسامِها فِي المَناطِقِ البارِدَةِ.

أَتَوَقَّعُ

طَبَقَةُ الدُّهُونِ التِي تُغَطِّي أَجْسَامَ الثَّدْيِيَّاتِ التِي تَعِيشُ فِي المَناطِقِ البارِدَةِ هِيَ التِي تُحافِظُ عَلَى دِفْءِ أَجْسامِها.

أَحْتاجُ إِلى:

- قُفّازٍ مَطّاطِيٍّ
- وِعاءٍ بِهِ ماءٌ مُثَلَّجٌ
- ساعَةِ وَقْفٍ
- مَناشِفَ وَرَقِيَّةٍ
- سَمْنٍ نَباتِيٍّ

الخُطُواتُ

١ أَلْبَسُ القُفّازَ المَطّاطِيَّ، وَأَضَعُ يَدِي فِي وِعاءِ الماءُ المُثَلَّجِ. يَقِيسُ زَمِيلِي الزَّمَنَ الَّذِي أَحْتَمِلُ فِيهِ إِبْقاءَ يَدِي فِي الوِعاءِ بِاسْتِعْمالِ ساعَةِ الوَقْفِ.

⚠ **أَحْذَرُ:** أَسْحَبُ يَدِي مِنَ الوِعاءِ فَوْرًا إِذَا شَعَرْتُ بِبُرُودَةٍ شَدِيدَةٍ.

٢ **أَعْمَلُ نَمُوذَجًا.** أُجَفِّفُ يَدِي، وَأَدَعُها تَسْتَعِيدُ حَرارَتَها، ثم أَدْهُنُها بِطَبَقَةٍ سَمِيكَةٍ مِنَ السَّمْنِ النَّباتِيِّ بِحَيْثُ أُغَطِّي بِهَا كَفِّي وَمَا بَيْنَ أَصابِعِي، ثُمَّ أَلْبَسُ القُفّازَ.

٣ مَا الزَّمَنُ الَّذِي اسْتَغْرَقْتُهُ وَيَدِي فِي الوِعاءِ؟ أُسَجِّلُ النَّتِيجَةَ.

٤ **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقامَ.** أُعِيدُ النَّشاطَ عِدَّةَ مَرَّاتٍ، وَأُسَجِّلُ الزَّمَنَ، ثُمَّ أَحْسُبُ مُتَوَسِّطَهُ.

٥ **أُفَسِّرُ البَياناتِ.** مَا مُتَوَسِّطُ الزَّمَنِ الَّذِي اسْتَطَعْتُ فِيهِ إِبْقاءَ يَدِي فِي الوِعاءِ فِي كُلٍّ مِنَ الخُطْوَتَيْنِ ١ ، ٣؟

٦ **أَسْتَنْتِجُ.** يُمَثِّلُ السَّمْنُ النَّباتِيُّ الدُّهْنَ فِي أَجْسامِ الثَّدْيِيَّاتِ. مَا أَهَمِّيَّةُ وُجُودِ طَبَقَةِ دُهْنٍ إِضافِيَّةٍ فِي أَجْسامِها؟

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

أَبْحَثُ عَنْ مَوادَّ تُساعِدُ الثَّدْيِيَّاتِ عَلَى المُحافَظَةِ عَلَى حَرارَتِها. أَكْتُبُ قائِمَةً بِالْمَوادِّ الَّتِي أَعْرِفُها، وَأَبْحَثُ عَنْ مَوادَّ أُخْرَى لا أَعْرِفُها، أَتَحَدَّثُ إِلَى زُمَلائِي عَمَّا وَجَدْتُهُ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:
تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ مِنْ جِسْمٍ إِلَى جِسْمٍ آخَرَ أَبْرَدَ مِنْهُ. وَهُنَاكَ ثَلَاثُ طَرَائِقَ لِانْتِقَالِ الحَرَارَةِ: التَّوْصِيلُ، وَالحَمْلُ، وَالإِشْعَاعُ.

المُفْرَدَاتُ:

- الحَرَارَةُ
- التَّوْصِيلُ الحَرَارِيُّ
- الحَمْلُ الحَرَارِيُّ
- الإِشْعَاعُ الحَرَارِيُّ
- المَادَّةُ العَازِلَةُ
- المَادَّةُ المُوصِلَةُ

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ:

السَّبَبُ ←	النَّتِيجَةُ
←	
←	
←	
←	

مَا الحَرَارَةُ؟

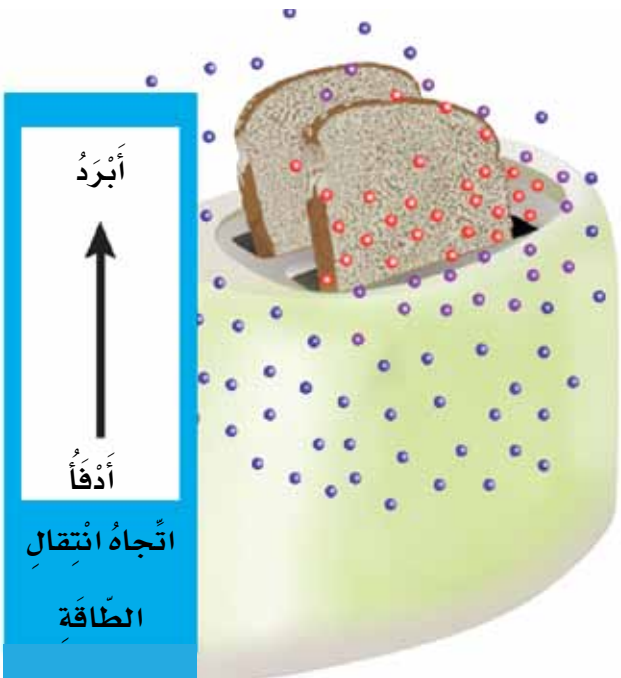
تَحْتَاجُ المَخْلُوقَاتُ الْحَيَّةُ إِلَى الطَّاقَةِ الحَرَارِيَّةِ لِتَبْقَى دَافِئَةً، سَوَاءٌ أَكَانَ مَصْدَرُ هَذِهِ الطَّاقَةِ الشَّمْسَ، أَمْ كَانَ مِنْ دَاخِلِ أَجْسَامِهَا. الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ تَجْعَلُ جُسَيْمَاتِ المَادَّةِ فِي حَالَةِ حَرَكَةٍ.

يُطْلَقُ مُصْطَلَحُ **الحَرَارَةِ** عَلَى الطَّاقَةِ الحَرَارِيَّةِ عِنْدَ انْتِقَالِهَا مِنْ جِسْمٍ إِلَى آخَرَ. وَالحَرَارَةُ دَائِمًا تَنْتَقِلُ مِنَ الأَجْسَامِ السَّاخِنَةِ إِلَى الأَجْسَامِ الْبَارِدَةِ.

انْتِقَالُ الْحَرَارَةِ

مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ اسْتِعْمَالِ مِحْمَصَةِ الْخُبْزِ؟ إِنَّهَا لَا تُسَخِّنُ الْخُبْزَ فَقَطْ، وَإِنَّمَا تُسَخِّنُ الْهَوَاءَ مِنْ حَوْلِهَا أَيْضًا. وَإِذَا اقْتَرَبْتُ مِنْ مِحْمَصَةِ الْخُبْزِ فَإِنَّنِي أُحِسُّ بِانْتِقَالِ الطَّاقَةِ الْحَرَارِيَّةِ إِلَى جِسْمِي عَلَى شَكْلِ حَرَارَةٍ.

إِنَّ جُسَيْمَاتِ مِحْمَصَةِ الْخُبْزِ السَّاخِنَةَ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ، وَعِنْدَ اصْطِدَامِهَا بِجُزَيْئَاتِ الْهَوَاءِ الْبَارِدِ الْمُحِيطِ بِهَا تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ الْحَرَارِيَّةُ مِنَ الْمِحْمَصَةِ إِلَى الْهَوَاءِ الْمُحِيطِ فَيَسْخَنُ.



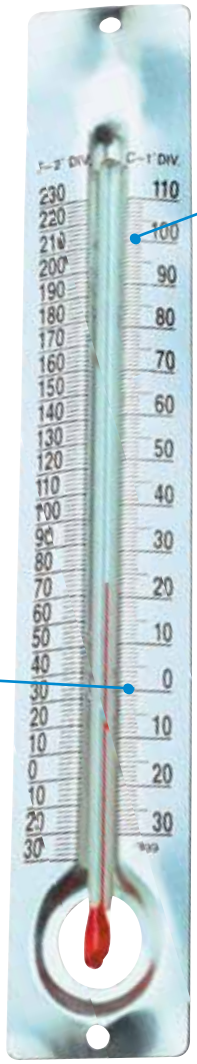
تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ مِنْ مِحْمَصَةِ الخُبْزِ السَّاخِنِ إِلَى الهَوَاءِ البَارِدِ مِنْ حَوْلِهَا.

قِياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ

قِياسُ دَرَجَةِ الحَرارَةِ

يُغَيِّرُ التَّسْخِينُ مِنْ دَرَجَةِ حَرارَةِ الأَجْسامِ. وَتُقاسُ دَرَجَةُ الْحَرارَةِ بِأَداةٍ تُسَمَّى الثِّرْمومِتَرَ، أَوْ مِقْياسَ الحَرارَةِ. وَيُوجَدُ داخِلَ مِقْياسِ الحَرارَةِ سائِلٌ إِمَّا مِنَ الْكُحُولِ أَوْ مِنَ الزِّئْبَقِ. وَعِنْدَما يَسْخُنُ المِقْياسُ فَإِنَّ جُسَيْماتِ السَّائِلِ تَتَحَرَّكُ بِسُرْعَةٍ وَيَتَمَدَّدُ السَّائِلُ داخِلَ أُنْبُوبِ المِقْياسِ.

وَفِي النِّظامِ المِتْرِيِّ تُسْتَخْدَمُ الوَحَداتُ السِّيلِيزِيَّةُ فِي قِياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ. وَالشَّكْلُ المُجاوِرُ يُبَيِّنُ تَدْرِيجَ مِقْياسِ الحَرارَةِ. وَفْقًا لِهَذَا المِقْياسِ فَإِنَّ دَرَجَةَ حَرارَةِ تَجَمُّدِ الْماءِ هِيَ الصِّفْرُ (٠ س)، وَدَرَجَةُ حَرارَةِ غَلَيَانِهِ هِيَ (١٠٠ س).



أَقْرَأُ الصُّورَةَ

مَا دَرَجَةُ الحَرارَةِ الَّتِي يَقيسُها الثِّرْمومِتَرُ؟

إِرْشادٌ: أَجِدُ التَّدْرِيجَ الَّذِي تُشِيرُ إِلَيْهِ نِهايَةُ الخَطِّ الأَحْمَرِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ: مَاذَا يَحْدُثُ لِجُسَيْماتِ مُكَعَّباتِ الجَلِيدِ عِنْدَ وَضْعِهَا فِي كُوبٍ مِنَ الْعَصِيرِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: مَا العَلاقَةُ بَيْنَ الطَّاقَةِ الحَرارِيَّةِ وَدَرَجَةِ الحَرارَةِ؟

كَيْفَ تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ؟

عَرَفْنَا سَابِقًا مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَ انْتِقَالِ الطَّاقَةِ الْحَرَارِيَّةِ. وَسَنَدْرُسُ الآنَ كَيْفَ تَنْتَقِلُ الْحَرَارَةُ؟

التَّوْصِيلُ الْحَرَارِيُّ

المَوادُّ الصُّلْبَةُ تَسْخُنُ بِالتَّوْصِيلِ غالبًا. وَيَحْدُثُ **التَّوْصِيلُ الحَرَارِيُّ** عِنْدَما يَتَلامَسُ جِسْمَانِ مُخْتَلِفَانِ في دَرَجَتَيْ حَرارَتَيْهِما؛ إِذْ تَنْتَقِلُ الحَرارَةُ مِنَ الجِسْمِ الذِي دَرَجَةُ حَرارَتِهِ أَعْلَى إِلَى الجِسْمِ الذِي دَرَجَةُ حَرارَتِهِ أَقَلُّ.

كَمَا يَحْدُثُ التَّوْصِيلُ أَيْضًا فِي دَاخِلِ الجِسْمِ نَفْسِهِ كَمَا فِي أَوَانِي الطَّبْخِ.

إِذا تَلامَسَ جِسْمَانِ مُخْتَلِفَانِ فِي دَرَجَةِ الْحَرارَةِ فَإِنَّ جُسَيْمَاتِ الْجِسْمِ السَّاخِنِ تَصْطَدِمُ بِجُسَيْمَاتِ الجِسْمِ الأَقَلِّ مِنْهُ فِي دَرَجَةِ الحَرارَةِ. وَهَذا التَّصادُمُ يُعْطِي الجِسْمَ ـ الذِي دَرَجَةُ حَرارَتِهِ أَقَلُّ ـ طَاقَةً، فَتَسْخُنُ جُسَيْمَاتُهُ.

الحَمْلُ الحَرَارِيُّ

الحَمْلُ طَرِيقَةٌ ثَانِيَةٌ لِانْتِقالِ الْحَرارَةِ، **وَالحَمْلُ الحَرَارِيُّ** يَنْقُلُ الحَرارَةَ خِلالَ السَّوائِلِ وَالغَازَاتِ.

إِذا أَرَدْنَا أَنْ نَغْلِيَ كَمِّيَّةً مِنَ المَاءِ فَإِنَّنَا نَضَعُهَا في إِبْرِيقٍ، وَنَضَعُهُ عَلى المَوْقِدِ أو النَّارِ، وَعِنْدَما يَسْخُنُ الإِبْرِيقُ تَنْتَقِلُ الطَّاقَةُ مِنْهُ إِلى الْماءِ، حَيْثُ تَسْخُنُ جُسَيْماتُ الْماءِ المَوْجودَةُ في أَسْفَلِ الإِبْرِيقِ أَوَّلاً، وَعِنْدَ ارْتِفاعِ دَرَجَةِ حَرارَتِها فَإِنَّها تَصْعَدُ إِلى الأَعْلى، وَتَحُلُّ مَحَلَّها جُسَيْماتُ المَاءِ الأَبْرَدِ.. وَتَسْتَمِرُّ هَذِهِ العَمَلِيَّةُ حَتَّى تَصِلَ كَمِّيَّةُ المَاءِ كُلُّهَا إِلى حالَةِ الغَلَيَانِ.

حَقِيقَةٌ الحَرارَةُ وَدَرَجَةُ الحَرارَةِ شَيْئَانِ مُخْتَلِفَانِ.

انْتِقالُ الحَرارَةِ

تَنْتَقِلُ الحَرارَةُ فِي المَاءِ بِالحَمْلِ.

تَنْتَقِلُ الحَرارَةُ مِنَ اللَّهَبِ إِلى الوِعَاءِ بِالتَّوْصِيلِ.

أَقْرَأُ الصُّورَةَ

أَصِفُ كَيْفَ تَتَدَفَّقُ الحَرارَةُ في وِعَاءِ المَاءِ؟

إِرْشادٌ: الدَّوائِرُ الْحَمْرَاءُ جُسَيْمَاتٌ سَاخِنَةٌ، وَالدَّوائِرُ الزَّرْقَاءُ جُسَيْمَاتٌ بَارِدَةٌ.

تَنْتَقِلُ طَاقَةُ الشَّمْسِ فِي الفَضَاءِ بِوَسَاطَةِ الإِشْعَاعِ.

الإِشْعَاعُ الْحَرَارِيُّ

الطَّرِيقَةُ الثَّالِثَةُ لِانْتِقَالِ الْحَرَارَةِ تَكُونُ بِوَسَاطَةِ **الإِشْعَاعِ الحَرَارِيِّ**، الذِي يَنْقُلُ الطَّاقَةَ الحَرَارِيَّةَ فِي الفَرَاغِ. وَبِدونِ الإِشْعَاعِ لا يُمْكِنُ أَنْ تَصِلَ طاقَةُ الشَّمْسِ الْحَرَارِيَّةُ إِلَى الأَرْضِ. الإِشْعَاعُ الْحَرارِيُّ لاَ يَحْتاجُ إِلى وَسَطٍ ناقِلٍ.

نشاط

الْحَرارَةُ وَالْهَواءُ

١ **أَتَوَقَّعُ.** أُثَبِّتُ بَالُونًا غَيْرَ مَنْفُوخٍ عَلَى فُوَّهَةِ قَارُورَةٍ بلاَسْتِيكِيَّةٍ. مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا وَضَعْتُ الْقَارُورَةَ فِي مَاءٍ بَارِدٍ؟ ثُمَّ فِي مَاءٍ سَاخِنٍ؟

٢ **أُلاحِظُ.** أَضَعُ الْقَارُورَةَ فِي وِعَاءٍ مَمْلُوءٍ بِالمَاءِ السَّاخِنِ، وَأَنْتَظِرُ خَمْسَ دَقَائِقَ. مَاذَا يَحْدُثُ لِلْبَالُونِ؟

٣ أَضَعُ القَارُورَةَ فِي مَاءٍ مُثَلَّجٍ. مَاذَا يَحْدُثُ للبالون؟

٤ لِمَاذَا انْتَفَخَ البَالُونُ؟ وَلِمَاذا انْكَمَشَ؟

المَادَّةُ المُوصِلَةُ وَالمَادَّةُ العازِلَةُ

فِي الشِّتاءِ أَرْتَدِي سُتْرَةً مِنَ الصُّوفِ لِتُبْقِيَ جِسْمِي دَافِئًا. الصُّوفُ **مَادَّةٌ عَازِلَةٌ** لا تَنْقُلُ الْحَرارَةَ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ. كَذَلِكَ تُعَدُّ الدُّهُونُ مَادَّةً عَازِلَةً فِي أَجْسَامِ الثَّدْيِيَّاتِ، تُحَافِظُ عَلَى دِفْءِ الْجِسْمِ وَتَحْمِيهِ مِنَ الْهَوَاءِ الْبَارِدِ. أَمَّا **المَوَادُّ المُوصِلَةُ** ـ وَمِنْهَا النُّحَاسُ وَالكُرُومُ وَالحَدِيدُ ـ فَتَنْقُلُ الحَرَارَةَ بِسُهُولَةٍ.

الصُّوفُ مادَّةٌ عازِلَةٌ لِلحَرارَةِ.

إِبْرِيقُ الشَّايِ المَصْنُوعُ مِنَ النُّحَاسِ مُوصِلٌ جَيِّدٌ لِتَسْخِينِ السَّوَائِلِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ: تَبْدُو الأَوَانِي المَنْزِلِيَّةُ المَصْنُوعَةُ مِنَ الأَلُومِنْيُومِ أَوِ الحَدِيدِ أَبْرَدَ مِنَ الأَوَانِي الْخَشَبِيَّةِ عِنْدَ لَمْسِهَا فِي دَرَجَةِ حَرَارَةِ الْغُرْفَةِ. لِمَاذَا؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: مَا الاخْتِلافُ بَيْنَ الإِشْعَاعِ الحَرَارِيِّ وَبَيْنَ التَّوْصِيلِ وَالحَمْلِ الحَرَارِيَّيْنِ؟

كَيْفَ تُغَيِّرُ الحَرَارَةُ المَادَّةَ؟

مِنَ الْمَعْلُومِ أَنَّ جُسَيْماتِ الْمَادَّةِ فِي حَرَكَةٍ مُسْتَمِرَّةٍ. وَعِنْدَما تَكْتَسِبُ هَذِهِ الجُسَيْماتُ طاقَةً أَوْ تَفْقِدُهَا فَإِنَّ المادَّةَ تَتَغَيَّرُ.

التَّغَيُّراتُ الفِيزْيَائِيَّةُ والتَّغَيُّراتُ الكِيمْيَائِيَّةُ

إِذَا أَضَفْتُ طَاقَةً حَرَارِيَّةً إِلَى جِسْمٍ فَإِنَّ جُسَيْمَاتِهِ تَتَحَرَّكُ أَسْرَعَ وَتَتَباعَدُ. لِذَا عِنْدَما تَكْتَسِبُ جُسَيْماتُ المَادَّةِ طاقَةً حَرارِيَّةً فَإِنَّها تَتَمَدَّدُ. أَمَّا إِذَا فَقَدَتْ جُسَيْمَاتُ المَادَّةِ الطَّاقَةَ الْحَرارِيَّةَ فَإِنَّهَا تَتَقَلَّصُ. وَفِي كِلْتَا الحَالَتَيْنِ تَتَغَيَّرُ المَادَّةُ. هَذِهِ التَّغَيُّرَاتُ التِي تُحْدِثُهَا الحَرَارَةُ فِي المَادَّةِ تَغَيُّرَاتٌ فِيزْيَائِيَّةٌ.

وَيُمْكِنُ لِلحَرَارَةِ أَنْ تُحْدِثَ فِي المَادَّةِ تَغَيُّرَاتٍ كِيمْيَائِيَّةٍ؛ فَقَدْ تَحْتَرِقُ الْمادَّةُ بِسَبَبِ الْحَرارَةِ. وَالاحْتِرَاقُ تَغَيُّرٌ كِيمْيَائِيٌّ. وَعِنْدَ احْتِرَاقِ الْوَقُودِ تَنْطَلِقُ الطَّاقَةُ الْمُخْتَزَنَةُ فِيهِ.

تَغَيُّرُ الحَالَةِ

عِنْدَمَا يَكْتَسِبُ الجِسْمُ حَرَارَةً كَافِيَةً تَتَغَيَّرُ حَالَةُ المَادَّةِ. فَعِنْدَ تَسْخِينِ المَادَّةِ الصُّلْبَةِ إِلَى دَرَجَةِ الانْصِهَارِ فَإِنَّها تَتَحَوَّلُ إِلَى الحَالَةِ السَّائِلَةِ. وَمَعَ اسْتِمْرَارِ التَّسْخِينِ فَإِنَّهَا تَتَحَوَّلُ إِلَى الْحَالَةِ الْغَازِيَّةِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ: كَيْفَ تُسَبِّبُ الْحَرارَةُ تَمَدُّدَ الْمَادَّةِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: لِمَاذَا يَحْرِقُ النَّاسُ الْفَحْمَ وَالنَّفْطَ؟

تُحَوِّلُ الحَرَارَةُ بَعْضَ المَوَادِّ الصُّلْبَةِ إِلَى سَائِلَةٍ.

مُرَاجَعَةُ الدَّرْسِ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الحَرَارَةُ هِيَ انْتِقالُ الطَّاقَةِ الحَرَارِيَّةِ مِنْ جِسْمٍ إلى جِسْمٍ آخَرَ أَبْرَدَ مِنْه.

تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ بالتَّوْصِيلِ والحَمْلِ والإشْعاعِ.

تُسَبِّبُ الحَرَارَةُ تَغَيُّراتٍ في المادَّةِ، مِنْها التَّمَدُّدُ، والاحْتِراقُ، وتَغَيُّرُ الحالَةِ.

أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** أُوَضِّحُ ثَلاثَ طَرَائِقَ لانْتِقالِ الحَرارَةِ.

٢ **المُفْرَدَاتُ.** تَنْتَقِلُ الحَرارَةُ في الْفَراغِ بـ ... .

٣ **السَّبَبُ وَالنَّتِيجَةُ.** مَاذَا يَحْدُثُ عِنْدَما نُسَخِّنُ كُلًّا مِنَ الْجَلِيدِ وَالمَاءِ وَالهَوَاءِ؟ مَاذا يَحْدُثُ عِنْدَ تَسْخِينِ بَالُونٍ مَمْلُوءٍ بِالْهَوَاءِ؟

السَّبَبُ	←	النَّتِيجَةُ
	←	
	←	
	←	

٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** أُفَسِّرُ لِمَاذَا لا تَنْتَقِلُ الحَرارَةُ مِنْ مُكَعَّبِ جَلِيدٍ إلى سَائِلٍ سَاخِنٍ؟

٥ **أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.**

مُعْظَمُ أَبَارِيقِ الشَّايِ تُصْنَعُ مِنْ مَوَادَّ مِثْلِ الأَلُومِنْيُومِ وَالنُّحَاسِ؛ لأَنَّهَا جَيِّدَةٌ:

أ. التَّوْصِيلِ.
ب. العَزْلِ.
ج. كَمَصْدَرٍ حَرارِيٍّ.
د. الإِشْعَاعِ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الحَرارَةِ.

العُلُومُ وَالفَنُّ

أَرْسُمُ صُورًا تُبَيِّنُ انْتِقَالَ الحَرارَةِ

أَرْسُمُ ثَلاثَ صُوَرٍ أُبَيِّنُ بِهَا طَرَائِقَ انْتِقَالِ الحَرارَةِ الثَّلاثَ.

العُلُومُ وَالكِتَابَةُ

أُقَارِنُ بَيْنَ الأَجْسَامِ

أَكْتُبُ فِقْرَةً أُقَارِنُ فِيهَا بَيْنَ كُوبَيْنِ، أَحَدُهُمَا مِنَ الحَدِيدِ وَالآخَرُ مِنَ الْفِلِّينِ؛ لِكَيْ أُبَيِّنَ أَيُّ الكُوبَيْنِ أَفْضَلُ لِشُرْبِ الحَلِيبِ السَّاخِنِ؟ أَيُّهُمَا أَفْضَلُ لِشُرْبِ الْعَصِيرِ الْبَارِدِ؟ أُفَسِّرُ إِجَابَتِي.

مَوْقِعٌ إِلِكْتُرونِي e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

الضَّوْءُ

أَنْظُرُ وَأَتَساءَلُ

هَلْ شَاهَدْتُ قوسَ المَطَرِ في السَّمَاءِ مِنْ قَبْلُ؟

كَيْفَ تَشَكَّلَ هَذَا القَوْسُ؟ وَلِمَاذَا تَخْتَلِفُ أَلْوَانُهُ؟

مِمَّ يَتَرَكَّبُ الضَّوْءُ الأَبْيَضُ؟

الهَدَفُ

أَتَعَرَّفُ الضَّوْءَ الأَبْيَضَ بِاسْتِعْمَالِ المَنْشُورِ.

أَحْتَاجُ إِلى:

- مَنْشُورَيْنِ.
- صُنْدُوقٍ مِنَ الوَرَقِ المُقَوَّى فِيهِ شَقٌّ.
- مِرْآةٍ.

الخُطُوَاتُ

١ **أُلاحِظُ.** أُمْسِكُ الطَّرَفَ الأَطْوَلَ لِلمَنْشُورِ مُوَاجِهًا لِضَوْءِ الشَّمْسِ. أَسْمَحُ بِمُرُورِ الضَّوْءِ مِنْ خِلَالِ المَنْشُورِ لِيَسْقُطَ عَلَى الأَرْضِ، ثُمَّ أُدِيرُ المَنْشُورَ بِبُطْءٍ. كَيْفَ يَتَغَيَّرُ الضَّوْءُ السَّاقِطُ عَلَى الأَرْضِ؟ أُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

٢ أَضَعُ صُنْدُوقًا مِنَ الوَرَقِ المُقَوَّى عَلَى الطَّاوِلَةِ بِالقُرْبِ مِنْ نَافِذَةٍ مُشْمِسَةٍ، وَأَضَعُ الجَانِبَ الَّذِي فِيهِ شَقٌّ مُقَابِلَ النَّافِذَةِ، وَأَضَعُ المَنْشُورَ عَلَى أَحَدِ جَانِبَيْهِ دَاخِلَ الصُّنْدُوقِ عَلَى بُعْدِ (٧,٥) سم مِنَ الشَّقِّ تَقْرِيبًا وَأَضَعُ المَنْشُورَ.

الْخُطْوَةُ ٢

٣ أَطْلُبُ إِلَى زَمِيلِي الإِمْسَاكَ بِالمِرْآةِ فِي وَضْعٍ تَعْكِسُ مَعَهُ ضَوْءَ الشَّمْسِ فِي اتِّجَاهِ الشَّقِّ كَمَا هُوَ مُوَضَّحٌ فِي الصُّورَةِ، ثُمَّ أُدِيرُ المَنْشُورَ بِبُطْءٍ. مَاذَا يَحْدُثُ لِلضَّوْءِ الوَاقِعِ عَلَى قَعْرِ الصُّنْدُوقِ؟ أُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

الْخُطْوَةُ ٣

٤ **أَتَوَقَّعُ.** مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا وَضَعْتُ مَنْشُورًا ثَانِيًا فِي مَسَارِ الضَّوْءِ النَّاتِجِ مِنَ المَنْشُورِ الأَوَّلِ، أُجَرِّبُ ذَلِكَ. أُدِيرُ المَنْشُورَ الثَّانِي بِبُطْءٍ أَيْضًا وَأُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٥ مَاذَا حَدَثَ لِلضَّوْءِ فِي الخُطْوَةِ الرَّابِعَةِ؟

٦ **أَسْتَنْتِجُ** وَأُرَاجِعُ مُلَاحَظَاتِي، أُحَاوِلُ اسْتِنْتَاجَ مَا حَدَثَ لِلضَّوْءِ الأَبْيَضِ.

أَسْتَكْشِفُ أَكْثَرَ

مَا الَّذِي أَتَوَقَّعُ حُدُوثَهُ إِذَا تَقَاطَعَتْ أَشِعَّةُ الضَّوْءِ النَّاتِجَةُ عَنْ مَنْشُورَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ؟ كَيْفَ أُصَمِّمُ مِثْلَ هَذِهِ التَّجْرِبَةِ؟ أُجَرِّبُ.

أَقْرَأُ وَأَتَعَلَّمُ

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ:
يَتَكَوَّنُ الضَّوءُ مِنْ مَوْجَاتٍ ذَاتِ أَطْوَالٍ مَوْجِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ، وَيَنْتَقِلُ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

المُفْرَدَاتُ:

- مَنْشُورٌ
- الطَّيْفُ الضَّوئِيُّ المَرْئِيُّ
- الانْكِسَارُ
- الانْعِكَاسُ
- أَجْسَامٌ شَفَّافَةٌ
- أَجْسَامٌ شِبْهُ شَفَّافَةٍ
- أَجْسَامٌ مُعْتِمَةٌ

مَهَارَةُ القِرَاءَةِ:

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ	التَّفَاصِيلُ

الطَّيْفُ الكَهْرومِغْنَاطِيسِيُّ

مَا الضَّوْءُ؟

إِنَّنا نَعِيشُ فِي عَالَمٍ مَليءٍ بِالأَلْوَانِ، وَجَمِيعُ هذِهِ الأَلْوَانِ جُزْءٌ مِنَ الضَّوْءِ. أَمَّا الضَّوْءُ فَهُوَ شَكْلٌ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ نُحِسُّ بِهِ بِوَسَاطَةِ العَيْنِ. وَمَصَادِرُ الضَّوْءِ عَدِيدَةٌ، مِنْهَا الشَّمْسُ وَالمَصَابِيحُ الكَهْرَبَائِيَّةُ والنَّارُ وَغَيْرُهَا مِنَ المَصَادِرِ.

مَنْشورُ نيوتن

أَجْرَى إِسْحَاقُ نِيُوتِن، عَامَ ١٦٦٠م فِي يَومٍ مُشْمِسٍ تَجْرِبَةً بَسِيطَةً، حَيثُ جَعَلَ غُرفَتَهُ مُظْلِمَةً تَمَامًا، وَسَمَحَ لِشُعَاعٍ ضَوْئِيٍّ صَغِيرٍ أَنْ يَنْفُذَ مِنَ النَّافِذَةِ، وَأَسْقَطَهُ عَلَى **مَنْشُورٍ** زُجَاجِيٍّ، فَلاَحَظَ تَحَلُّلَ الضَّوْءِ إِلَى أَلْوَانِهِ السَّبْعَةِ كَما فِي قَوْسِ المَطَرِ.

الطَّيْفُ الضَّوْئِيُّ (المَرْئِيُّ)

يُعَدُّ نيوتنُ أَوَّلَ مَنْ حَلَّلَ الضَّوْءَ الأَبْيَضَ إِلى أَلْوانِهِ السَّبْعَةِ وَهِيَ الأَحْمَرُ، وَالبرتُقَاليُّ والأَصْفَرُ، والأَخْضَرُ والأَزْرَقُ وَالنِيلِيُّ، والبَنَفْسَجِيُّ، وَهَذِهِ الأَلْوانُ تُسَمَّى الطَّيْفَ المَرْئِيَّ. **الطَّيْفُ الضَّوْئِيُّ (الْمَرْئِيُّ)** هُوَ الجُزْءُ مِنَ مَوْجَاتِ الضَّوْءِ المُتَبَايِنَةِ الَّتِي يُمكِنُ مُشَاهَدَتِها بَعْدَ تَحْلِيلِهِ.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ وَالتَّفاصيلُ: مَا الطَّيْفُ الضَوْئِيُّ (الْمَرْئِيُّ) ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: ما مَصادِرُ الضَّوْءِ الّتي أَسْتَطيعُ تَسْمِيَتَها؟

الطَّيْفُ الضَّوْئِيُّ (المَرْئِيُّ) يَزْدَادُ الطُّولُ المَوْجِيُّ ويَقِلُّ التَرَدُّدُ ←

الأَحْمَرُ — البرتُقَاليُّ — الأَصْفَرُ

كيفَ يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ؟

عِنْدَمَا نُضِيءُ مِصْباحَ الغُرْفَةِ يَنْتَشِرُ الضَّوْءُ فِي جَمِيعِ الاتِّجاهَاتِ، وَفي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ. تُعْرَفُ هَذِهِ الخُطُوطُ بِالأَشِعَّةِ الضَّوئِيَّةِ. ويُمكنُ لَهَا أَنْ تَنْتَقِلَ فِي الفَرَاغِ وَالْهَوَاءِ وَالمَاءِ.

الانْكِسَارُ

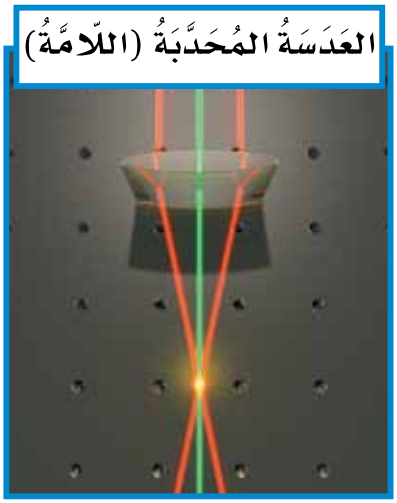
هَلْ قَلَمُ الرَّصَاصِ فِي الشَّكْلِ المُجَاوِرِ مُكَوَّنٌ مِنْ قِطْعَتَيْنِ؟ الإجابَةُ: لا. لَقَدْ تَأَثَّرَ قَلَمُ الرَّصَاصِ بِظاهِرَةِ انْكِسارِ الضَّوْءِ. **انْكِسَارُ الضَّوْءِ** هُوَ انحِرَافُهُ عَنْ مَسَارِهِ. وَهِيَ ظَاهِرَةٌ طَبِيعِيَّةٌ تَحْدُثُ عِنْدَما يَنْتَقِلُ الضَّوْءُ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفَّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ. وَمِنْ هَذِهِ الأَوْسَاطِ: الزُّجَاجُ وَالهَوَاءُ وَالمَاءُ.

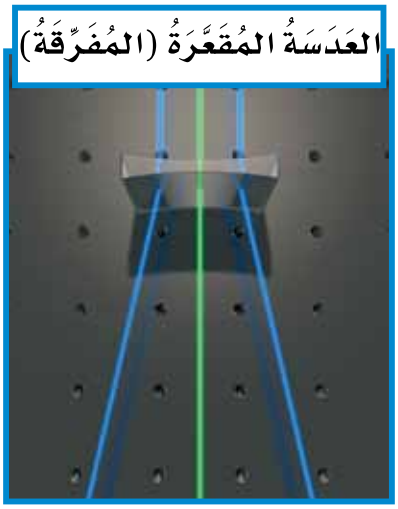
فِي الصُّورَةِ المُجَاوِرَةِ يَنْكَسِرُ الضَّوْءُ عِنْدَ نُقْطَةِ الْتِقَاءِ الهَوَاءِ بِالمَاءِ.

الانْكِسارُ يَجْعَلُ قَلَمَ الرَّصَاصِ يَبْدُو كأنَّهُ قِطْعَتَانِ.

العَدَسَاتُ

العَدَسَةُ أَداةٌ تُكَسِّرُ الأَشِعَّةَ الضَّوْئِيَّةَ. والعَدَساتُ نَوْعانِ: العَدَسَةُ المُحَدَّبَةُ (اللاَّمَّةُ)، وَالعَدَسَةُ المُقَعَّرَةُ (المُفَرِّقَةُ).



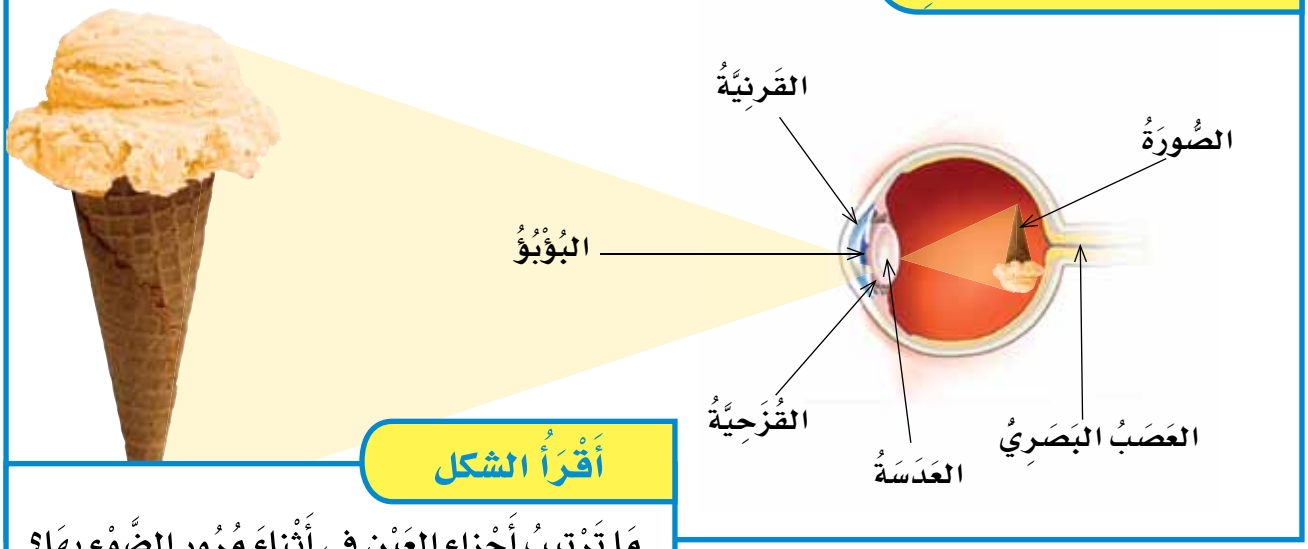


العَدَسَةُ المُحَدَّبَةُ تَعْمَلُ عَلى تَجْمِيعِ الأَشِعَّةِ الضَّوْئِيَّةِ المُنْكَسِرَةِ في نُقْطَةٍ واحِدَةٍ تُسَمَّى البُؤْرَةَ، وَهَذا يَجْعَلُ الأَجْسَامَ القَرِيبَةَ مِنَ العَدَسَةِ تَبْدُو أَكْبَرَ.

العَدَسَةُ المُقَعَّرَةُ (المُفَرِّقَةُ) تَعْمَلُ عَلى تَفْرِيقِ الأَشِعَّةِ المُنْكَسِرَةِ، فَتَبْتَعِدُ بَيْنَها.

النَّظَّارَاتُ الَّتِي تُسَاعِدُنا عَلَى رُؤْيَةِ الأَجْسَامِ البَعِيدَةِ هِيَ عَدَسَاتٌ مُقَعَّرَةٌ.

كَيْفَ تَعْمَلُ عَدَسَةُ العَيْنِ؟



أَقْرَأُ الشكل

مَا تَرْتِيبُ أَجْزاءِ العَيْنِ فِي أَثْناءَ مُرُورِ الضَّوْءِ بِهَا؟

إِرْشادٌ: أَتَتَبَّعُ مَسَارَ الضَّوْءِ فِي العَيْنِ.

العَيْنُ البَشَرِيَّةُ

كَيْفَ نَرَى الأَجْسَامَ؟ إِنَّها نِعْمَةُ الإِبْصَارِ، وَهِيَ مِنْ أَجَلِّ وَأَعْظَمِ النِّعَمِ الَّتِي حَبَانَا بِهَا اللَّهُ عَزَّ وَجَلَّ. فَالعَيْنُ، هَذَا العُضْوُ الحَسَّاسُ الثَّمِينُ، هِيَ عُضْوُ الإِبْصَارِ، وَهُوَ آيَةٌ تَنْطِقُ بِعَظَمَةِ الخَالِقِ وَبَدِيعِ صُنْعِهِ. وَلِكَيْ نَرَى الأَجْسَامَ لاَ بُدَّ لِلضَّوْءِ أَنْ يَنْعَكِسَ عَنْ هَذِهِ الأَجْسَامِ وَيَدْخُلَ العَيْنَ.

يَمُرُّ الضَّوْءُ في البِدايَةِ بِنَسِيجٍ شَفَّافٍ يُغَطِّي العَيْنَ يُسَمَّى القَرْنِيَّةَ. ثُمَّ يَمُرُّ بِفُتْحَةٍ سَوْدَاءَ في وَسَطِ العَيْنِ تُسَمَّى البُؤْبُؤَ (الحَدَقَةَ).

الجُزْءُ المُلَوَّنُ مِنَ العَيْنِ يُسَمَّى القُزَحِيَّةَ. وهُنَاكَ عَضَلاتٌ تَعْمَلُ عَلَى تَوْسِيعِ أَوْ تَضْيِيقِ القُزَحِيَّةِ المُحِيطَةِ بِالبُؤْبُؤِ لِتَتَحَكَّمَ بِكَمِّيَّةِ الضَّوْءِ الذِي يَدْخُلُ فِيهِ. وَبَعْدَها يَمُرُّ الضَّوْءُ بِالعَدَسَةِ التِي تَكْسِرُهُ وَتُرَكِّزُه فِي مُؤَخِّرَةِ العَيْنِ في مِنْطَقَةٍ تُسَمَّى الشَّبَكِيَّةَ.

حَقِيقَةٌ

تَسْتَقْبِلُ عَيْنُ الإِنْسَانُ صُوَرَ الأَجْسَامِ مَقْلُوبَةً.

مِنَ العَيْنِ إِلَى الدِّمَاغِ

عِنْدَما تَتَكَوَّنُ الصُّورَةُ عَلى الشَّبَكِيَّةِ تَكُونُ مَقْلُوبَةً، فَتَعْمَلُ الشَّبَكِيَّةُ عَلَى تَحْوِيلِها إِلى إِشاراتٍ يَنْقُلُها العَصَبُ البَصَرِيُّ إِلى الدِّماغِ الَّذي يُحَوِّلُهَا إِلى وَضْعِها المُعْتَدِلِ

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ وَالتَّفاصِيلُ: مَا الانْكِسَارُ؟ أُعْطِي أَمْثِلَةً عَلَيهِ.

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: مَا نَوْعُ العَدَساتِ المُسْتَخْدَمَةِ في المِقْرابِ (التِّلِسْكوبِ)؟

مَا الانْعِكَاسُ؟

تَعَلَّمْنا سابِقًا أَنَّ المَوْجَاتِ الصَّوتِيَّةَ تَرْتَدُّ عنِ السُّطوحِ، وَكَذَلِكَ الأَمْرُ بالنِّسْبَةِ لِلمَوْجَاتِ الضَّوْئِيَّةِ. وَيُسَمَّى ارْتِدادُ الضَّوْءِ عنِ السُّطوحِ **الانعِكَاسَ**. أَغْلَبُ الضَّوءِ الذِي يَصِلُ إِلَى أَعْيُنِنَا ضَوءٌ مُنْعَكِسٌ.

السُّطُوحُ التي تَعْكِسُ الضَّوْءَ

هَلْ يَعْكِسُ المَقْعَدُ الذِي نَجْلِسُ عليهِ الضَّوءَ؟ الأَجْسَامُ التِي لا تَعْكِسُ الضَّوْءَ لا نَسْتَطِيعُ رُؤْيَتَهَا. وَفِي الحَقِيقَةِ إِنَّ مُعْظَمَ السُّطُوحِ تَعْكِسُ الضَّوءَ. الأَجْسامُ المَصْقُولَةُ واللَّامِعَةُ تَعْكِسُ أَغْلَبَ الضَّوْءِ السَّاقِطِ عَلَيْهَا، بَيْنَمَا الأَجْسَامُ الخَشِنَةُ وَالدَّاكِنَةُ تَعْكِسُ جُزْءًا بَسِيطًا مِنهُ. وَلَيسَ مِنَ الضَّرُورِيِّ أَنْ يَكُونَ السَّطْحُ صُلْبًا لِيَعْكِسَ الضَّوْءَ. فَسُطُوحُ السَّوائِلِ والغَازَاتِ يُمْكِنُها أَنْ تَعْكِسَ الضَّوْءَ أيضًا.

يَعْكِسُ سَطْحُ المَاءِ الضَّوءَ.

نشاط

زاوِيَةُ الانْعِكَاس

١ أُثَبِّتُ مرآةً عَلَى الحَائِطِ حَسَبَ مُسْتَوَى نَظَرِي وَأُثَبِّتُ قِطْعَةً مِنَ الوَرَقِ عَلَى الحَائِطِ لِتَغْطِيَةِ المرآة.

٢ **أَتَوَقَّعُ.** أَعْمَلُ مَعَ زَمِيلِي لِأَتَوَقَّعَ أَيْنَ يَجِبُ أَنْ أَقِفَ حَتَّى أَرَى الشَّخْصَ الآخَرَ فِي المرآة. أُشِيرُ إِلَى تَوَقُّعَاتِي بِوَضْعِ عَلَامَاتٍ عَلَى الأَرْضِ بِاسْتِعْمَالِ قِطَعٍ مِنَ الشَّرِيطِ اللَّاصِقِ.

٣ أُزِيلُ الغِطَاءَ عَنِ المرآة، وَأَقِفُ عَلَى الأَمَاكِنِ التِي تَحْمِلُ العَلَامَاتِ. هَلْ كَانَتْ تَوَقُّعَاتِي صَحِيحَةً؟ وَإِذَا كَانَتْ غَيْرَ ذَلِكَ أُغَطِّي المرآةَ مَرَّةً أُخْرَى وَأُكَرِّرُ الخُطْوَةَ ٢.

٤ أَضَعُ قِطَعًا مِنَ الشَّرِيطِ اللَّاصِقِ عَلَى الأَرْضِ فِي المَكَانِ الَّذِي يَجِبُ أَنْ أَقِفَ فِيهِ حَتَّى أَصِلَ إِلَى الحَائِطِ الَّذِي فِي أَسْفَلِ المرآة.

٥ **أَسْتَنْتِجُ.** بِمَ أَصِفُ الزَّوَايَا المَحْصُورَةَ بَيْنَ الأَشْرِطَةِ اللَّاصِقَةِ وَالمرآة؟

نَفاذُ الضَّوْءِ

البَابُ المُغْلَقُ يَحْجُبُ الرُّؤْيَةَ، وَكَذَلِكَ الجُدْرَانُ. فَنَحْنُ لاَ نَسْتَطِيعُ الرُّؤْيَةَ مِنْ خِلَالِها. تُرَى لِمَاذَا يَكُونُ ذَلِكَ؟ الضَّوْءُ ضَرُورِيٌّ لِلرُّؤْيَةِ. وَبَعضُ الأَجْسَامِ لاَ يَنْفُذُ الضَّوْءُ مِنْ خِلَالِها، وَتُسَمَّى هَذِهِ الأَجْسامُ **الأَجْسَامَ المُعْتِمَةَ**. وَمِنْ هَذِهِ الأَجْسَامِ الحَدِيدُ والخَشَبُ، وَكَذَلِكَ الكِتابُ الذي أَمَامِي.

الأَجْسَامُ الأُخرَى يَنْفُذُ الضَّوْءُ مِنْ خِلَالِها، وَهِيَ نَوْعَانِ: **أَجْسامٌ شَفَّافَةٌ** ـ وَمِنْهَا الزُّجَاجُ ـ تَسْمَحُ بِنَفاذِ مُعْظَمِ الأَشِعَّةِ الضَّوْئِيَّةِ مِنْ خِلَالِهَا. **وأَجْسَامٌ شِبْهُ شَفَّافَةٍ**، وَمِنْهَا البِلَاستِيكُ. الأَجْسامُ شِبْهُ الشَّفَّافَةِ تُمَرِّرُ جُزْءًا بَسِيطًا مِنَ الضَّوْءِ، وَتُشَتِّتُ أَغْلَبَ الضَّوْءِ السَّاقِطِ عَلَيْهَا.

الخَشَبُ لاَ يُنْفِذُ الضَّوْءَ.

يُشَتِّتُ البِلَاستِيكُ الضَّوْءَ في جَمِيعِ الاتِّجَاهَاتِ.

يَسْمَحُ الزُّجَاجُ بِنَفَاذِ الضَّوْءِ مِنْ خِلَالِهِ.

الانْعِكَاسُ وَالأَلْوَانُ

لِمَاذَا نَرَى الأَجْسَامَ بِأَلْوَانٍ مُخْتَلِفَةٍ؟ أَوْرَاقُ الشَّجَرِ نَرَاهَا خَضْرَاءَ، وَبَعْضُ الثِّمَارِ نَرَاهَا صَفْرَاءَ، وَالشَّايُ نَرَاهُ بِلَوْنٍ أَحْمَرَ، وَهَكَذَا. يَتَوَقَّفُ لَوْنُ الجِسْمِ عَلَى لَوْنِ الضَّوْءِ الَّذِي يَعْكِسُهُ. فَعِنْدَمَا أُشَاهِدُ وَرَقَةً زَرْقَاءَ فَإِنَّنِي أَرَى اللَّوْنَ الأَزْرَقَ الَّذِي تَعْكِسُهُ الوَرَقَةُ، بَيْنَمَا تَقُومُ بِامْتِصَاصِ بَقِيَّةِ الأَلْوَانِ الَّتِي يَتَكَوَّنُ مِنْهَا الضَّوْءُ السَّاقِطُ عَلَيْهَا.

أَخْتَبِرُ نَفْسِي

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ وَالتَّفاصِيلُ: مَا الانْعِكَاسُ؟ كَيْفَ تَخْتَلِفُ الأَجْسَامُ فِي عَكْسِهَا لِلضَّوْءِ؟

التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ: هَلْ يُمْكِنُنِي الرُّؤْيَةُ بِوُضُوحٍ مِنْ خِلَالِ الأَجْسَامِ شِبْهِ الشَّفَّافَةِ؟ لِمَاذَا؟

يَحْدُثُ الانْعِكَاسُ عِنْدَ سُقُوطِ الضَّوْءِ عَلَى سَطْحٍ وَارْتِدَادِهِ عَنْهُ. بَعْضُ الأَسْطُحِ تَمْنَعُ الضَّوْءَ مِنَ الارْتِدَادِ كُلِّيًّا.

الانْكِسَارُ هُوَ انْحِرَافُ الضَّوْءِ عَنْ مَسَارِهِ عِنْدَ مُرُورِهِ مِنْ وَسَطٍ مَادِّيٍّ شَفَّافٍ إِلَى آخَرَ شَفَّافٍ أَيْضًا.

أُفَكِّرُ وَأَتَحَدَّثُ وَأَكْتُبُ

١ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ.** مَا الضَّوْءُ؟ وَكَيْفَ يَنْتَقِلُ؟

٢ **المُفْرَدَاتُ.** يُسَمَّى ارْتِدَادُ أَشِعَّةِ الضَّوءِ عَنْ سَطْحٍ مَا بِـ .....

٣ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ وَالتَّفَاصِيلُ.** أَدْعَمُ إِجَابَتِي فِي السُّؤَالِ الأَوَّلِ بِالتَّفَاصِيلِ.

٤ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** مَا أَوْجُهُ التَّشَابُهِ بَيْنَ الانْكِسَارِ وَالانْعِكَاسِ؟

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ.

٥ لَا يَسْتَطِيعُ الضَّوْءُ المُرُورَ خِلَالَ جِسْمٍ .....

أ- شَفَّافٍ ب- مُعْتِمٍ

ج- شِبْهِ مُعْتِمٍ د - مُحَدَّبٍ

٦ أَيٌّ مِن مَوْجَاتِ الضَوْءِ يَمْتَلِكُ طَاقَةً أَكْبَرَ؟

أ- الحَمْرَاءُ ب- البَنَفْسَجِيَّةُ

ج- الصَفْرَاءُ د- الزَرْقَاءُ

المَطْوِيَّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أَعْمَلُ مَطْوِيَّةً أُلَخِّصُ فِيهَا مَا تَعَلَّمْتُهُ عَنِ الضَّوْءِ.

الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ	ماذا تَعَلَّمْتُ؟	رُسوم
الضَّوءُ هو		
الانْكِسَارُ هُوَ		
يَحدُثُ الانعِكاسُ عِندَما		

العُلُومُ وَالفَنُّ

أَرْسُمُ طَيْفًا مُلَوَّنًا.

أَرْسُمُ مُخَطَّطًا يُبَيِّنُ كَيْفَ يَفْصِلُ المَنْشُورُ الضَّوْءَ الأَبْيَضَ. أُضَمِّنُ جَمِيعَ الأَلْوَانِ بِالطَّيْفِ المَرْئِيِّ.

العُلُومُ وَالرِّيَاضِيَّاتُ

رَسْمُ الزَّوَايَا.

أَسْتَعْمِلُ المِنْقَلَةَ لِرَسْمِ مَجْمُوعَةٍ مِنْ أَشِعَّةِ الضَّوْءِ المُنْعَكِسَةِ عَنْ مِرْآةٍ زَوَايَاهَا مُخْتَلِفَةٌ، وَأَتَذَكَّرُ تَطْبِيقَ قَانُونِ الانْعِكَاسِ، وَأَضَعُ عُنْوَانًا عَلَى زَوَايَا الانْكِسَارِ وَالانْعِكَاسِ.

مَوْقِعٌ الكتروني e أرجعُ إلى: www.obeikaneducation.com

اسْتِقْصَاءٌ مَبْنِيٌّ

كَيْفَ يَنْعَكِسُ الضَّوْءُ؟

أَتَوَقَّعُ

عِنْدَمَا أَنْظُرُ فِي المِرْآةِ فَإِنَّ الأَشِعَّةَ الضَّوْئِيَّةَ الصَّادِرَةَ مِنْ جِسْمِي تَصِلُ إِلَى المِرْآةِ وَتَنْعَكِسُ عَنْ سَطْحِهَا. تُرَى مَاذَا يَحْدُثُ إِذَا جَعَلْتُ المِرْآةَ مَائِلَةً قَلِيلًا؟ كَيْفَ سَتَتَغَيَّرُ الأَشِعَّةُ الضَّوْئِيَّةُ المُنْعَكِسَةُ. أَكْتُبُ تَوَقُّعًا مُنَاسِبًا، مِثْل: «إِذَا أَمَلْتُ المِرْآةَ فَإِنَّ الشُّعَاعَ الضَّوْئِيَّ المُنْعَكِسَ سَوْفَ.....».

أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي

١ أَعْمَلُ مَعَ زَمِيلِي. أَرْسُمُ خَطًّا عَلَى وَرَقَةٍ بَيْضَاءَ كَبِيرَةٍ، ثُمَّ أُثَبِّتُ المِرْآةَ رَأْسِيًّا بِحَيْثُ تَكُونُ حَافَّتُهَا العَرِيضَةُ عَلَى الخَطِّ.

٢ يَقُومُ المُعَلِّمُ بِإِظْلَامِ الفَصْلِ. أَضَعُ المِصْبَاحَ اليَدَوِيَّ عَلَى الوَرَقَةِ، وَأُوَجِّهُ ضَوْءَهُ إِلَى المِرْآةِ، بِحَيْثُ أُشَاهِدُ الشُّعَاعَ الضَّوْئِيَّ المُنْعَكِسَ عَلَى الوَرَقَةِ.

٣ **أُلَاحِظُ.** أُدِيرُ المِرْآةَ بِبُطْءٍ بَعِيدًا عَنِ المِصْبَاحِ، كَمَا فِي الصُّورَةِ. مَاذَا يَحْدُثُ لِلشُّعَاعِ المُنْعَكِسِ؟ أُسَجِّلُ مُلَاحَظَاتِي.

٤ أَسْتَمِرُّ فِي إِدَارَةِ المِرْآةِ بِبُطْءٍ إِلَى أَنْ يَكُونَ الشُّعَاعُ المُنْعَكِسُ مُوَازِيًا لِلْخَطِّ الَّذِي رَسَمْتُهُ عَلَى الوَرَقَةِ. أَرْسُمُ خَطًّا جَدِيدًا عَلَى الوَرَقَةِ بِمُحَاذَاةِ قَاعِدَةِ المِرْآةِ، وَأُسَمِّيهِ (المِرْآةَ).

أَحْتَاجُ إِلَى:

أَوْرَاقٍ بَيْضَاءَ كَبِيرَةٍ

أَقْلَامٍ مُلَوَّنَةٍ

مِنْقَلَةٌ

مِرْآةٍ مُسْتَوِيَةٍ

مِصْبَاحٍ يَدَوِيٍّ

نَشَاطٌ اسْتِقْصَائِيٌّ

٥ يَقُومُ زَمِيلِي بِرَسْمِ خَطٍّ عَلَى امْتِدَادِ الضَّوْءِ السَّاقِطِ، وَنُسَمِّيهِ (الشُّعَاعَ السَّاقِطَ). وَيَرْسُمُ خَطًّا آخَرَ عَلَى امْتِدَادِ الضَّوْءِ المُنْعَكِسِ، وَنُسَمِّيهِ (الشُّعَاعَ المُنْعَكِسَ).

٦ **أَسْتَخْدِمُ الأَرْقَامَ.** أُحَدِّدُ الزَّاوِيَةَ الوَاقِعَةَ بَيْنَ الشُّعَاعِ السَّاقِطِ وَالمِرْآةِ، وَكَذَلِكَ الزَّاوِيَةُ الوَاقِعَةُ بَيْنَ الشُّعَاعِ المُنْعَكِسِ وَالمِرْآةِ. أَقِيسُ كُلًّا مِنْهُمَا بِاسْتِعْمَالِ المِنْقَلَةِ.

أَسْتَخْلِصُ النَّتَائِجَ

٧ **أَتَوَاصَلُ.** مَا العَلَاقَةُ بَيْنَ الزَّاوِيَتَيْنِ اللَّتَيْنِ قُمْتُ بِقِيَاسِهِمَا؟

٨ كَيْفَ تَتَغَيَّرُ الزَّاوِيَةُ بَيْنَ الشُّعَاعِ المُنْعَكِسِ وَالمِرْآةِ، إِذَا زَادَتْ أَوْ قَلَّتِ الزَّاوِيَةُ بَيْنَ الشُّعَاعِ السَّاقِطِ وَالمِرْآةِ؟

أَتَذَكَّرُ

أَتَّبِعُ خُطُوَاتِ الطَّرِيقَةِ العِلْمِيَّةِ

- أَسْأَلُ سُؤَالًا
- أَتَوَقَّعُ
- أَخْتَبِرُ تَوَقُّعِي
- أَسْتَنْتِجُ

المُفْـــرَداتُ

مُلَخَّصٌ مُصَوَّرٌ

الدَّرْسُ الأَوَّلُ:

الحَرَارَةُ تَنْتَقِلُ مِنَ جِسْمٍ إِلَى جِسْمٍ أَبْرَدَ مِنْهُ. وَتَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ بِالتَّوْصِيلِ وَالحَمْلِ والإِشْعَاعِ.

الدَّرْسُ الثَّانِي:

الضَّوْءُ مُكَوَّنٌ مِنْ مَوْجَاتٍ بِأَطْوَالٍ مَوْجِيَّةٍ مُخْتَلِفَةٍ. الضَّوْءُ يَسِيرُ فِي خُطُوطٍ مُسْتَقِيمَةٍ.

المَطْوِيّاتُ أُنَظِّمُ أَفْكَارِي

أُلْصِقُ المَطْوِيَّاتِ التِي عَمِلْتُهَا فِي كُلِّ دَرْسٍ عَلَى وَرَقَةٍ كَبِيرَةٍ مُقَوَّاةٍ. أَسْتَعِينُ بِهَذِهِ المَطْوِيَّاتِ عَلَى مُرَاجَعَةِ مَا تَعَلَّمْتُهُ فِي هَذَا الفَصْلِ.

أُكْمِلُ كُلًّا مِنَ العِبَارَاتِ التَّالِيَةِ بِالكَلِمَاتِ المُنَاسِبَةِ:

انْكِسَارَ الضَّوْءِ — شِبْهُ الشَّفَّافَةِ

المَنْشُورُ — الحَمْلُ الحَرَارِيّ

الانْعِكَاسُ — جِسْمٌ شفافٌ.

التَّوْصِيل — الإِشْعَاع.

الطَّيْفُ الضَّوْئِيُّ (المَرْئِيُّ)

١ ارْتِدَادُ الضَّوءِ عَنْ سَطْحٍ عَاكِسٍ يُسمَّى .....

.....

٢ انْحِرَافُ الضَّوْءِ عَنْ مَسَارِهِ يُسَمَّى .....

.....

٣ يُمْكِنُنَا الرُّؤْيَةُ مِنْ خِلَالِ الزُّجَاجِ بِسُهُولَةٍ؛ لأَنَّهُ ...

.....

٤ تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ فِي السَّوَائِلِ وَالْغَازَاتِ بـ .....

.....

٥ المَوْجَاتُ المَرْئِيَّةُ المُتَبَايِنَةُ الَّتِي يَتَكَوَّنُ مِنْهَا الضَّوْءُ تُسَمَّى ..... .

٦ الأَجْسَامُ ..... أَجْسَامٌ تُمَرِّرُ جُزْءًا بَسِيطًا مِنَ الضَّوْءِ، وَتُشَتِّتُ أَغْلَبَ الضَّوْءِ السَّاقِطِ عَلَيْهَا.

٧ يُحَلِّلُ ..... الضَّوْءَ الأَبْيَضَ إِلَى أَلْوَانٍ مختلفة.

٨ تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ بَيْنَ الأَجْسَامِ الصُّلْبَةِ عَنْ طَرِيقِ

.....

٩ تَنْتَقِلُ الحَرَارَةُ فِي الفَرَاغِ عَنْ طَرِيقِ ..... .

أُجِيبُ عَنِ الأَسْئِلَةِ التَّالِيَةِ:

١٠ **الفِكْرَةُ الرَّئِيسَةُ وَالتَّفَاصِيلُ.** مَا الضَّوْءُ؟ وَكَيْفَ يَنْتَقِلُ؟

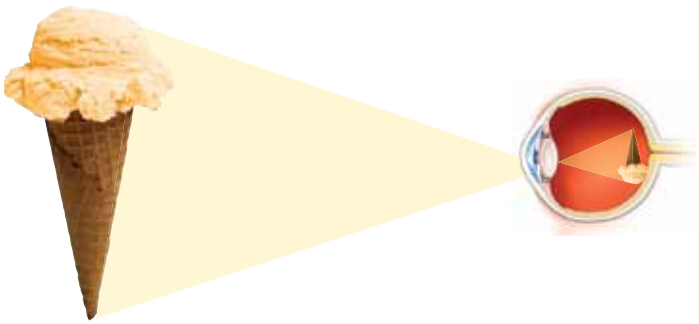
١١ **أَسْتَنْتِجُ.** وَقَفْتُ أَمَامَ نَافِذَةٍ زُجَاجِيَّةٍ وَلَمْ تَسْتَطِعْ رُؤْيَةَ الأَجْسَامِ خَلْفَهَا بِوُضُوحٍ. مَا الَّذِي تَسْتَنْتِجُهُ؟

١٢ **التَّفْكِيرُ النَّاقِدُ.** مَا أَنْسَبُ المَوَادِّ لِصِنَاعَةِ أَكْوَابِ المَشْرُوبَاتِ السَّاخِنَةِ؟

١٣ **قِصَّةٌ شَخْصِيَّةٌ.** أَكْتُبُ قِصَّةً أُبَيِّنُ فِيهَا أَهَمِّيَّةَ الأَلْوَانِ فِي حَيَاتِنَا.

أُصَمِّمُ نَمُوذَجًا أُوَضِّحُ مِن خِلَالِهِ كَيْفَ تَحْدُثُ الرُّؤْيَا بِالعَيْنِ؟

١ أَسْتَعِينُ بِالرَّسْمِ التَّالِي عَلَى تَصْمِيمِ النَّمُوذَجِ.



٢ أَسْتَعْمِلُ الصَّلْصَالَ، أَوْ عَجِينَةَ الوَرَقِ، أَوْ أَيَّ مَادَّةٍ أُخْرَى مِنَ البِيئَةِ تُسَاعِدُنِي عَلَى تَصْمِيمِ النَّمُوذَجِ.

أَخْتَارُ الإِجَابَةَ الصَّحِيحَةَ

مَاذَا يَحْدُثُ لِشُعَاعٍ ضَوْئِيٍّ عِنْدَمَا يَسْقُطُ عَلَى مِرْآةٍ مُسْتَوِيَةٍ؟

أ. يَخْتَفِي.

ب. يَتَحَوَّلُ إِلَى شَكْلٍ جَدِيدٍ مِنْ أَشْكَالِ الطَّاقَةِ.

جـ يَنْعَكِسُ عَنِ المِرْآةِ.

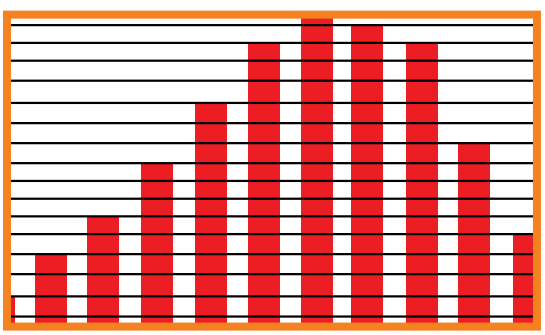
د- يَنْفُذُ مِنْ خِلَالِ المِرْآةِ.

مَرْجِعِيَّاتُ الطَّالِبِ

- القِيـَاسُ

- أَدَواتٌ عِلْمِيَّةٌ

- تَنْظِيمُ البَيَانَاتِ



- المُصْطَلَحاتُ

القياس

وَحداتُ القياسِ:

دَرَجَةُ الحَرارَة:

◀ دَرَجَةُ الحَرارَة في مقْيَاسِ الحَرارَة (٣٠) دَرجَةً سيليزيَّةً، وتُقابلها (٨٦) دَرجَةً فِهْرنْهَيْتيَّة.

الطّولُ:

◀ طولُ الفَتى (مِتْر) و(١٤) سم.

الكُتْلَةُ:

◀ يُمْكنُ قياسُ كُتْلَةِ الحِجارَةِ بوَحْدَةِ الجرام، أو الكيلوجرام.

حَجْمُ السّوائِلِ:

◀ زُجاجَةُ الماءِ حَجْمُها (لِتْران).

القُوَّةُ:

◀ كُتْلَةُ ثَمَرَةِ القَرْعِ حَوالَي ٤كيلوجرامات، وهذا يَعني أنّ قوَّةَ جَذْبِ الأَرْضِ لها ٤٠ نيوتن تقريبًا.

السُّرْعَةُ:

◀ يَقودُ أَحمدُ درّاجتَهُ الهوائيَّةَ ويَقْطَعُ مسافَةَ (١٠٠) م في (٥٠) ث. أَيْ أن سُرعَتَهُ مِتْرانِ في الثانيةِ (٢ م / ث).

القياس

قياسُ الزَّمَنِ :

إنَّنا نَحْسُبُ الزَّمنَ لمَعْرفَة مُدَّة حَدَث ما، ساعَةُ الوَقْت وَساعَةُ الوَقْف أداتان نَسْتَعْملُهُمَا لقياس الزّمَن. يُقاسُ الزَّمنُ بوَحَدات الثانية، والدَّقيقَة، والسّاعَة، واليوم، والسَّنَة.

أُجَرِّبُ. أَسْتَعْملُ ساعَةَ الوَقْف لقياس الزّمَن.

١ أُحْضرُ كوبَ ماء وَأَقْراصًا فَوّارةً منْ مُعَلِّمي.

٢ أُلْقي القُرْصَ الفَوّارَ في الماء، وَأُشَغِّلُ ساعَةَ الوَقْف عنْدَ مُلامَسَته للْماء.

٣ أُوقفُ الساعَةَ عنْدما يَذوبُ القُرْصُ تَمامًا.

٤ أَقْرَأُ الزَّمَنَ اللّازمَ لذَوَبَان القُرْص الفَوّار.

ساعَةُ وَقْف

قياسُ الطّول

إنَّنا نَقيسُ الطّولَ لإيجاد أَبْعاد الأَجْسام أَو البُعْد بَيْنَ الأَشْياء، والمسْطَرَةُ وَالشَّريطُ المتْريُّ أداتان لقياس الطول، وَوَحْدَةُ قياس الطول (المتْرُ)، وَهُوَ الوَحْدَةُ الأَساسيَّةُ.

أُجَرِّبُ قياسَ الطول أو المَسافَة.

أَنْظُرُ إلى المسْطَرَة، كُلُّ رَقْم فيها يُمَثِّلُ (١) سم، والمتْرُ يَحْتَوي (١٠٠) سم. ويوجَدُ بينَ كُلِّ رَقْمين (١٠) عَلامات أَوْ تَدْريجَات، كُلُّ علامَة أو تَدْريج يُمثِّلُ (١) ملم، أَيْ أَنَّ (١٠) ملم تُساوي (١) سم. فَطُولُ الدُّودَة ٣ سم.

قياسُ حَجْمِ السّوائِلِ

الحَجْمُ مِقْدارُ ما يَشْغَلُه الجِسْمُ (الشيءُ) من الحَيِّزِ. الدَّوْرَقُ وَالْكوبُ وَالْمِخْبارُ أَدَواتٌ لِقياسِ حَجْمِ السَّوائِلِ، وَجَميعُ هَذِهِ الأَدَواتِ مُدَرَّجَةٌ.

أُجَرِّبُ. قياس حَجْمِ السّوائِلِ.

١ أُحْضِرُ عَدَدًا من الأَوْعِيَةِ البلاستيكيَّةِ الفارِغَةِ المُخْتَلِفَةِ الحَجْمِ وَالشَّكْلِ.

٢ أُحْضِرُ المِخْبارَ المُدَرَّجَ وأَمْلَؤُهُ بالماءِ، ثُمَّ أَسْكُبُ كَمِيَّةً من الماءِ في الوِعاءِ البلاستيكيِّ، وَأُكَرِّرُ العَمَلِيَّةَ حتّى يَمْتَلِئَ كُلُّ وِعاءٍ، وفي كُلِّ مَرَّةٍ أَمْلأُ فيها المِخْبارَ المُدَرَّجَ بالماءِ، أُسَجِّلُ كَمِيَّةَ الماءِ المَسْكوبَةَ في الأَوْعِيَةِ الأُخْرى.

قياسُ الكُتْلَةِ

الكُتْلَةُ: مِقْدارُ ما في الجِسْمِ من مادّةٍ. ويُسْتَعْمَلُ الميزانُ ذو الكفَّتَيْنِ لِقياسِ الكُتْلَةِ. ولِمَعْرِفَةِ كُتْلَةِ شَيْءٍ ما يَتِمُّ مُقارَنَتُهُ بِكُتْلَةٍ مِعْيارِيَّةٍ مَعْروفَةٍ. ووَحْدَةُ قياسِ الكُتْلَةِ هي الجِرامُ.

أُجَرِّبُ. قياسُ كُتْلَةِ عُلْبَةِ أَلْوانٍ

١ أَضَعُ عُلْبَةَ الأَلْوانِ في إِحْدى كِفَّتَيِ الميزانِ.

٢ أُضيفُ كُتَلًا (عياراتٍ) بِوَحْدَةِ جِرامٍ في الكِفَّةِ الثانيةِ حتّى تَتَّزِنَ كِفَّتا الميزانِ.

٣ أَجْمَعُ الجِرامات فَيكونُ مَجْموعُها مُساويًا كُتْلَةَ عُلبةِ الأَلْوانِ.

أَدَواتٌ عِلْمِيَّةٌ

قياسُ الوَزْنِ / القُوَّةُ

إنَّنا نَقيسُ القُوَّةَ لمَعْرفَة مقْدار الدَّفْع أَو السَّحْب، وَتُقاسُ القُوَّةُ بِوَحْدَةٍ تُسَمَّى (نيوتن).
ويُسْتَعْمَلُ الميزانُ الزُّنْبَركيُّ لقياس الوَزْن أو القوَّة.
والوَزْنُ هو مقْدارُ سَحْب الأَرْض للْجِسْم. والميزانُ الزُّنْبركيُّ المُدَرَّجُ يَقيسُ قوَّةَ سَحْب الجاذبيَّة للْجِسْم. وكُلُّ (١) كجم يُعادلُ (١٠) نيوتن تقريبًا.

أُجَرِّبُ. قياس وَزْن الأَشْياء

١. أُعَلِّقُ الميزانَ النّابضَ المُدَرَّجَ، ثمَّ أُعَلِّقُ في أَسْفَلِ خُطّافِ الميزانِ شَيْئًا صَغيرًا.
٢. أَدَعُ الجِسْمَ يَسْحَبُ الزُّنْبرك بِهُدوءٍ إلى الأَسْفَلِ وَأَنْتَظِرُ حتّى يَقِفَ.
٣. أَقْرَأُ الرَّقْمَ بوَحْدَة نيوتن، وَأَنْظُرُ التَّدْريجَ الذي توقَّفَ عِنْدَهُ المُؤَشِّرُ. إنَّ هذه القراءةَ تَدُلُّ على وَزْنِ الشَّيْءِ بوَحْدَة نيوتن.

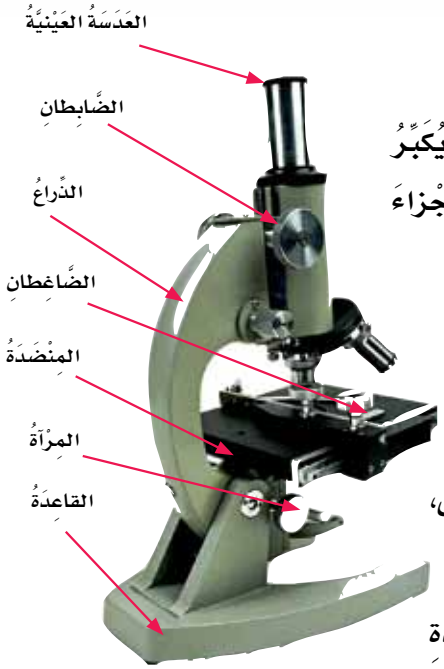
قياسُ دَرَجَة الحَرارَة

درجَةُ الحَرارَة مقْياسٌ لمَعْرفَة بُرودَة الأَشْياء أَوْ سُخونَتها. ويُسْتَعْمَلُ مقْياسُ الحَرارَة لقيَاس دَرَجَة الحَرارَة. وتُقاسُ دَرَجَةُ الحرارَة في النِّظام الدَّوْليِّ للْوَحَدات بِوَحْدَةٍ تُسَمّى سيليزية ويُرْمَزُ لها بالرَّمْز (°س).

أُجَرِّبُ. قياس دَرَجَة الحَرارَة.

١. أَمْلأُ مِخْبارًا بماء بارد، ثُمَّ أَضَعُ مقْياسَ درجة الحَرارَة في المِخْبار.
٢. أَنْتَظِرُ بِضْعَ دَقائِقَ، وَأَقْرَأُ التَّدْريجَ عِنْدَ قِمَّة الخَطِّ الأَحْمر، إنَّ هَذه القراءةَ تَدُلُّ عَلى درَجَة حرارَة الماء.
٢. أُعيدُ المُحاوَلَةَ باسْتِعْمَال الماء السّاخن.

اسْتِخْدامُ المِجْهَر (الميكرُوسْكُوب)



المِجْهَرُ: أَداةٌ تُسْتَعْمَلُ لِتَكْبيرِ الأَشْياءِ أو صُوَرِها لِتَبْدوَ أَكْبَرَ حَجْمًا. ويُكَبِّرُ المِجْهَرُ الأَشْياءَ مِئاتٍ أو آلافَ المَرّاتِ. أَنْظُرُ إلى الشَّكْلِ المُجاوِرِ وأَتَعَرَّفُ أَجْزاءَ المِجْهَرِ المُخْتَلِفَةَ.

أُجَرِّبُ. أَفْحَصُ حُبَيْباتِ المِلْحِ

١ أُحَرِّكُ المِرْآةَ بِحَيْثُ تَعْكِسُ الضَّوءَ على المِنْضَدَةِ.

⚠ **أَحْذَرُ.** لا أَقومُ بِتَوْجيهِ المِرْآةِ نَحْوَ مَصْدَرِ ضوءٍ قَوِيٍّ أو نَحْوَ الشَّمْسِ، فقد يُؤَدّي ذلكَ إلى ضَرَرٍ دائِمٍ في العَيْنِ.

٢ أَضَعُ بَعْضَ حُبَيْباتِ المِلْحِ عَلى الشَّريحَةِ، ثُمَّ أَضَعُ الشَّريحَةَ على المِنْضَدَةِ وَأَثَبِّتُها بالضّاغِطَيْنِ. وبعدَ ذلكَ، أَتَأَكَّدُ أَنَّ حُبَيْباتِ المِلْحِ مَوْضوعَةٌ بِحَيْثُ تُقابِلُ الثَّقْبَ المَوْجودَ في وَسَطِ المِنْضَدَةِ.

٣ أَنْظُرُ مِنْ خِلالِ العَدَسَةِ العَيْنِيَّةِ. وَأُحَرِّكُ الضابِطَ بِحَيْثُ أَرَى حُبَيْباتِ المِلْحِ بِوُضوحٍ، ثُمَّ أَرْسُمُ الصورَةَ الَّتي يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها.

العَدَسَةُ المُكَبِّرَةُ

العَدَسَةُ المُكَبِّرَةُ أَداةٌ ثانِيَةٌ تُسْتَعْمَلُ لِتَكْبيرِ الأَشْياءِ أَوْ صُوَرِها، ولكنْ قُوَّةُ تَكْبيرِها أَقَلُّ كَثيرًا من المِجْهَرِ. تُسْتَعْمَلُ العَدَسَةُ المُكَبِّرَةُ لِرُؤْيَةِ بَعْضِ التَّفاصيلِ التي لا يُمْكِنُ مُشاهَدَتُها بِالْعَيْنِ المُجَرَّدَةِ. كُلَّما أَبْعَدْتُ يَدي أَكْثَرَ عَنِ الجِسْمِ المُرادِ تَكْبيرُهُ يَبْدو لي أَكْبَرَ، أَمّا إذا أَبْعَدْتُ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ أَكْثَرَ فَتَبْدو صورَةُ الجِسْمِ غَيْرَ واضِحَةٍ.

أُجَرِّبُ. أُكَبِّرُ الحَجَرَ

١ أَنْظُرُ إلى الحَجَرِ بِدِقَّةٍ، وَأَرْسُمُ شَكْلًا لَهُ.

٢ أَضَعُ العَدَسَةَ المُكَبِّرَةَ فَوْقَ الحَجَرِ بِحَيْثُ يُمْكِنُ مُشاهَدَتُهُ بِوُضوحٍ.

٣ أَرْسُمُ أَيَّ تَفاصيلَ أُخْرى عَلى الرَّسْمِ الأَصْلِيِّ الذي لم أُشاهِدْهُ من قَبْلُ.

أَدَواتٌ عِلْمِيَّةٌ

الآلَةُ الحاسِبَةُ

نَحْتاجُ في بَعْضِ الأَحْيانِ إِلى القِيامِ بِبَعْضِ العَمَلِيّاتِ الحِسابِيَّةِ، مِثْلِ الجَمْعِ وَالطَّرْحِ وَالضَّرْبِ والقِسْمَةِ في أَثْناءِ إِجْراءِ التَّجْرِبَةِ.

أُجَرِّبُ. أُحَوِّلُ مِنْ دَرَجَةِ الحَرارَةِ الفِهْرِنْهَيتِيّةِ إِلى دَرَجَةِ الحَرارَةِ السِّيلِيزِيَّةِ.

يَغْلي الماءُ عِنْدَ ٢١٢° ف. أَسْتَعْمِلُ الآلَةَ الحاسِبَةَ لِتَحْوِيلِ الرَّقْمِ مِنْ ٢١٢° ف إِلى دَرَجَةِ حَرارَةٍ °س.

لِلْقِيامِ بِذَلِكَ، أَقومُ بِالْخُطُواتِ التّالِيَةِ:

١. أُدْخِلُ الأَرْقامَ ٢١٢ بِالضَّغْطِ على (٢) (١) (٢).
٢. أَطْرَحُ ٣٢ بِالضَّغْطِ على (−) (٣) (٢).
٣. أَضْرِبُ الناتِجَ في (٥) بِالضَّغْطِ على (×) (٥).
٤. أَقْسِمُ الناتِجَ على ٩ بِالضَّغْطِ على (÷) (٩).

ثُمَّ أَضْغَطُ على (=). النّاتِجُ هوَ دَرَجَةُ الحَرارَةِ بِـ (س°).

الْكاميرا

في أَثْناءِ إِجْراءِ تَجْرِبَةٍ أو القِيامِ بِدِراسَةٍ مَيْدانِيَّةٍ، تُساعِدُ الكاميرا على مُشاهَدَةِ التَّغَيُّراتِ التي تَحْدُثُ خِلالَ فَتْرَةٍ زَمَنِيَّةٍ وتَسْجيلِها. تَكونُ مُشاهَدَةُ هذهِ التَّغَيُّراتِ أَحْيانًا صَعْبَةً إِذا كانَتْ سَريعَةً جِدًّا أو بَطيئَةً جِدًّا. تُساعِدُ الْكاميرا على مُراقَبَةِ هَذِهِ التَّغَيُّراتِ، فَدِراسَةُ الصُّوَرِ تُمَكِّنُ مِنْ فَهْمِ التَّغَيُّراتِ خِلالَ فَتْرَةٍ زَمَنِيَّةٍ.

أُجَرِّبُ. أَجْمَعُ مَعْلوماتٍ من الصّورَةِ.

ما الْفُروقُ التي نُلاحِظُها بَيْنَ الأَرْنَبِ الصَّغيرِ وَأُمِّهِ؟ كَيْفَ تَغَيَّرَ الأَرْنَبُ الصَّغيرُ خِلالَ أَشْهُرٍ؟ أُفَكِّرُ بِأَشْياءَ أُخْرى تَتَغَيَّرُ مَعَ الوَقْتِ، مُسْتَعينًا بِشَخْصٍ أَكْبَرَ مِنّي، وأَسْتَعْمِلُ الكاميرا لالْتِقاطِ صُوَرٍ خِلالَ فَتَراتٍ مُتَباعِدَةٍ، ثُمَّ أُقارِنُ بَيْنَها.

الحاسُوبُ

لِلْحاسوبِ اسْتِعْمَالاتٌ عِدَّةٌ. يُمْكِنُ اسْتِعْمَالُ الحاسوبِ لِلْحُصولِ على المَعْلوماتِ من خِلالِ الأَقْراصِ المُدْمَجَةِ والأَقْراصِ الرَّقميَّةِ، بِالإِضافَةِ إلى اسْتِعْمَالِه في إِعْدادِ التَّقاريرِ وَعَرْضِ المَعْلوماتِ.

وَيُمْكِنُ وَصْلُ حاسوبي مَعَ حَواسيبَ أُخْرى حَوْلَ العالَمِ مِنْ خِلالِ شَبَكَةِ المَعْلوماتِ لِلْحُصولِ على المَعْلوماتِ. وَعِنْدَ اسْتِخْدامي شَبَكَةَ المَعْلوماتِ، أَقومُ بِزيارَةِ المَواقِعِ الآمِنَةِ والمَوْثوقَةِ، وسَوْفَ يُساعِدُني مُعَلِّمي على إِيجادِها لأَسْتَخْدِمَها.

يَجِبُ ألا أُعْطِيَ مَعْلوماتي الشَّخْصيَّةَ لأَحَدٍ عِنْدَما أَكونَ على اتِّصالٍ مُباشِرٍ بِشَبَكَةِ المَعْلوماتِ.

أُجَرِّبُ. أَسْتَعْمِلُ الحاسوبَ لِعَمَلِ مَشْروعٍ.

١. أَخْتارُ بيئَةً لِلْبَحْثِ عَنْها. ثُمَّ أَسْتَخْدِمُ شَبَكَةَ المَعْلوماتِ لأَتَعَرَّفَ هَذِهِ البيئَةَ. أَيْنَ تَقَعُ هذِهِ البيئَةُ في العالَمِ؟ وَكَيْفَ أَصِفُ المُناخَ فيها؟ وما أَنْواعُ النَّباتاتِ والحَيَواناتِ التي تَعيشُ فيها؟

٢. أَسْتَعْمِلُ الأَقْراصَ المُدْمَجَةَ أَوْ مَصادِرَ أُخْرى لِمَعْرِفَةِ المَزيدِ عَنِ البيئَةِ التي اخْتَرْتُها.

٣. أَسْتَعْمِلُ الْحاسوبَ لِكِتابَةِ تَقْريري حَوْلَ المَعْلوماتِ الَّتي جَمَعْتُها، وَأُشارِكُ زُمَلائي في التَّقْريرِ الذي أَعْدَدْتُهُ.

تَنْظيمُ الْبَيانات

الخَرائِطُ

تَحْديدُ الأَماكِن

الخَريطَةُ رَسْمٌ يُبَيِّنُ مِنْطَقَةً مِنَ الأَعْلى. ويَحْتَوي العَديدُ من الخَرائِطِ عَلى حُروفٍ وَأَرْقامٍ تُساعِدُ على تَحْديدِ مَواقِعَ عَلَيْها.

الخَرائِطُ المَفاهيميَّةُ

تُساعِدُ الخَرائِطُ المَفاهيميةُ عَلى تَنْظيمِ المَعْلوماتِ حَوْلَ المَوْضوعِ. أَنْظُرُ إِلى الخَريطَةِ أَدْناهُ التي تُبَيِّنُ لنا أَنَّ مياهَ الأَرْضِ تَنْقَسِمُ إِلى مياهٍ عَذْبَةٍ وَمياهٍ مالِحَةٍ. بِالإِضافَةِ إِلى ذَلِكَ، فَإِنَّها تُبَيِّنُ أَنَّ المياهَ العَذْبَةَ لَها ثَلاثَةُ مَصادِرَ. كما تُبَيِّنُ الخَريطَةُ عَدَمَ وجودِ عَلاقَةٍ بَيْنَ مياهِ النَّهْرِ وَالماءِ المالِحِ، وَهذا يُذَكِّرُنا بِأَنَّ الماءَ المالِحَ لا يَجْري في الأَنْهارِ.

أُجَرِّبُ. أَعْمَلُ خَريطَةً لِفِكْرَةٍ

أَعْمَلُ خَريطَةً لِلْمَوْضوعِ الذي أَدْرُسُ عَنْهُ في العُلومِ، حَيْثُ يُمْكِنُ أَنْ تَحْتَوِيَ عَلى كَلِماتٍ أَو تَعابيرَ أَو جُمَلٍ. ثُمَّ أُنَظِّمُ الخَريطَةَ بِحَيْثُ يُمْكِنُ فَهْمُها وَرَبْطُ الأَفْكارِ الوارِدَةِ فيها مَعًا.

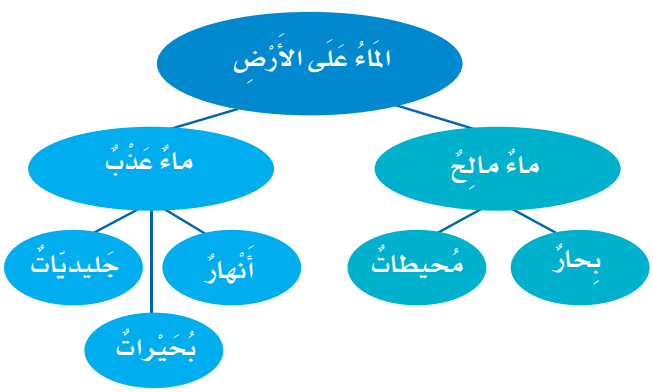
إِعْدادُ الجَداوِلِ البَيانيَّة

تُفيدُ الجَداوِلُ البَيانيَّةُ في تَسْجيلِ المَعْلوماتِ في أَثْناءِ القِيامِ بِالتَّجْرِبَةِ وَإِيصالِها إِلى القارِئِ. في الجَدْوَلِ البيانيِّ، يكونُ لِلسَّطْرِ أَو العمودِ معانٍ واضِحَةٌ، ولَكِنْ لا مَعنى لهما مَعًا. في الجَدْوَلِ البيانيِّ المُجاوِرِ عمودانِ، الأَولُ لِلمَخْلوقاتِ الحَيَّةِ، والثاني للمخلوقاتِ غَيْرِ الحيّةِ.

مَخْلوقاتٌ حَيَّةٌ	أَشْياءُ غَيْرُ حَيَّةٍ
شَجَرَةٌ	حَجَرٌ
سِنْجابٌ	بِرْكَةٌ صَغيرَةٌ
عُصْفورٌ	غَيْمَةٌ

أُجَرِّبُ: أُنَظِّمُ المَعْلوماتِ في الجَدْوَلِ البَيانيِّ

أَمْلأُ اسْتِبانَةً لِصَفِّي، لأَعْرِفَ الحَيَوانَ المُفَضَّلَ لِكُلِّ طالِبٍ في الصَّفِّ، ثُمَّ أُحَضِّرُ جَدْوَلاً بيانيًّا لِعَرْضِ المَعْلوماتِ، وَأَتَذَكَّرُ أَنْ تَظْهَرَ مَعْلوماتي في صُفوفٍ وَأَعْمِدَةٍ.



إِعْدادُ الجَداوِلِ

تُفيدُ الجَداوِلُ في تَنْظيمِ البَياناتِ أو المَعْلوماتِ، وهي تَحْتَوي على أَعْمِدَةٍ وَصُفوفٍ تَدُلُّني عَناوينُها عَلى مُحْتَوَياتِها. يُبَيِّنُ الجَدْوَلُ أَدْناهُ أَقْطارَ كَواكِبِ المَجْمُوعَةِ الشَّمْسِيَّةِ وَبُعْدَها عَنِ الشَّمْسِ، وَطُولَ يَومِها وَسَنَتَها مُقارَنَةً بِاليَوْمِ الأَرْضِيِّ. فَأَيُّ الكَواكِبِ أَقْرَبُ إِلَى الشَّمْسِ؟ وَأَيُّها أَبْعَدُ؟ أَيُّ الكَواكِبِ أَكْبَرُ قُطْرًا؟ وَأَيُّها أَصْغَرُ؟

أَجَرِّبُ: أُنَظِّمُ البَياناتِ في الجَدْوَلِ

أَجْمَعُ بَعْضَ المَعْلُومَاتِ عَنْ كَواكِبِ النِّظامِ الشَّمْسِيِّ مِنْ مَصادِرَ مُخْتَلِفَةٍ. وَأُعِدُّ جَدْوَلاً كَالمُبَيَّنِ أَدْناهُ، مُسْتَخْدِمًا عَناوِينَ أُخْرَى لِلأَعْمِدَةِ.

الكَوْكَبُ	البُعْدُ عَنِ الشَّمْسِ وَحْدَةَ فَلَكِيَّة	القُطْرُ بِالكِيلومِتْرِ	زَمَنُ دَوَرانِه حَوْلَ مِحْوَرِه (يَوْمُ الكَوْكَبِ)	زَمَنُ دَوَرانِه حَوْلَ الشَّمْسِ (سَنَةَ الكَوْكَبِ)	عَدَدُ الأَقْمارِ
عُطارِد	٠,٣٨٧	٤٨٧٨	٥٩ يومًا	٨٨ يومًا	٠
الزُّهَرَة	٠,٧٢٣	١٢١٠٤	٢٤٣ يومًا	٢٢٤,٧ يومًا	٠
الأَرْض	١	١٢٧٥٦	٢٤ ساعة (١يوم)	٣٦٥ يومًا	١
المِرِّيخ	١,٥٢٤	٦٧٩٤	٢٤,٥ ساعة	٦٨٧ يومًا	٢
المُشْتَرِي	٥,٢٠٣	١٤٢٧٦٩	٩,٩ ساعات	١١,٩ سنة	١٧
زُحَل	٩,٥٢٩	١٢٠٦٦٠	١٠,٢ ساعات	٢٩,٥ سنة	١٩
أُورانُوس	١٩,١٩١	٥١١١٨	١٧ ساعة	٨٤ سنة	١٧
نِبْتُون	٣٠,٠٦١	٤٩٥٢٦	١٦ ساعة	١٦٤,٨ سنة	٨

تَنْظيمُ البَيَاناتِ

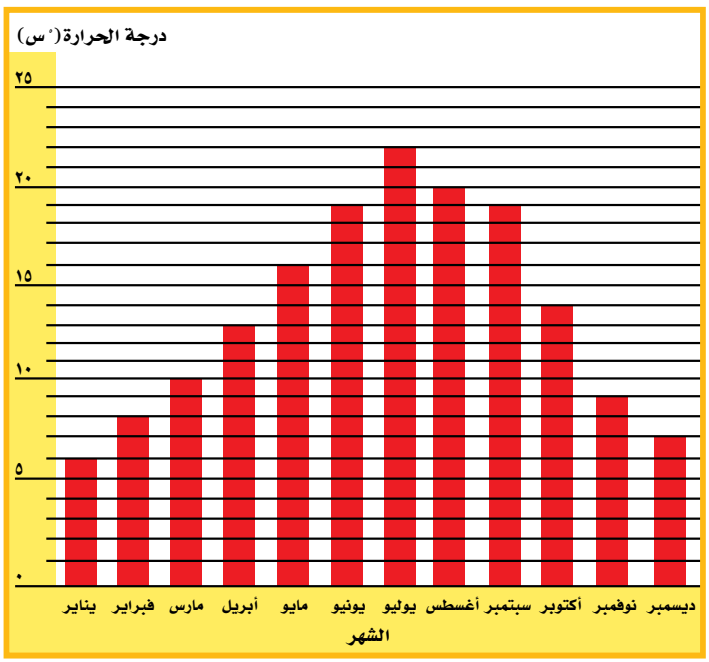
الرُّسومُ

تُساعِدُ الرُّسومُ على تَنْظيمِ البَياناتِ حَيْثُ تَظْهَرُ النَّزَعاتُ والأَنْماطُ، وهُنالِكَ عِدَّةُ أَنْواعٍ لِلرُّسومِ.

الرُّسومُ البَيانيَّةُ بِالأَعْمِدَةِ المُسْتَطيلَةِ:

تُسْتَخْدَمُ هَذِهِ الرُّسومُ لإِظْهارِ البَياناتِ. فإِذا أَرَدْتُ أَنْ أَعْرِفَ، أَيُّ الأَشْهُرِ أَشَدُّ حَرارَةً أَوْ أَكْثَرُ بُرودَةً في بَلَدي، فَعَلَيَّ أَن أَحْصُلَ في كلِّ شَهْرٍ عَلى مُعَدَّلِ الحَرارَةِ من الجَريدَةِ اليوميَّةِ، وَأُنَظِّمَ دَرَجاتِ الحَرارَةِ في رَسْمٍ بيانيٍّ، مُسْتَخْدِمًا الأَعْمِدَةَ المُسْتَطيلَةَ لِتَسْهيلِ مُقارَنَتِها.

الشَّهْرُ	الحَرارَةُ
يناير	٦
فبراير	٨
مارس	١٠
أبريل	١٣
مايو	١٦
يونيو	١٩
يوليو	٢٢
أغسطس	٢٠
سبتمبر	١٩
أكتوبر	١٤
نوفمبر	٩
ديسمبر	٧



١ أَنْظُرُ إلى عَمودِ شَهْرِ أبريل. أَضَعُ إِصْبَعي أَعلى العمودِ وَأَتَتَبَّعُ بِشَكْلٍ أُفُقيٍّ لأَعْرِفَ مُتَوَسِّطَ دَرَجَةِ الحَرارَةِ في ذَلِكَ الشَّهْرِ.

٢ أَبْحَثُ عَنْ أَطْوَلِ عمودٍ في الرَّسْمِ. يُمَثِّلُ هذا العَمودُ الشَّهْرَ الذي مُتَوَسِّطُ دَرَجَةِ حَرارَتِهِ أَعْلى، فَما هذا الشَّهْرُ؟ وما مُتَوَسِّطُ دَرَجاتِ حَرارَتِهِ؟

٣ أَتَأَمَّلُ الرَّسْمَ. ما النَّمَطُ الذي أُلاحِظُهُ على دَرَجاتِ الحَرارَةِ مِنْ أَوَّلِ شَهْرٍ في السَّنَةِ حتّى آخِرِ شَهْرٍ فيها؟

الرَّسْمُ البيانيُّ بالصُّوَرِ (بيكتوجراف)

يُسْتَخْدَمُ الرَّسْمُ البيانيُّ بالصّورِ أو الرُّموزِ لعَرْضِ المَعْلوماتِ. ماذا لو أَرَدْتُ أَنْ أَعْرِفَ مُعَدَّلَ الاسْتِخْدامِ اليوميِّ للماءِ مِنْ قِبَلِ أُسْرةٍ مُكَوَّنَةٍ مِنْ ستَّةِ أَفرادٍ؟ أَقْرَأُ الجَدْوَلَ التالِيَ:

الاسْتِخْدامُ اليَوْميُّ لِلْماءِ باللِّتْراتِ	
الشُّرْبُ	١٠
الاغْتِسالُ بالدُّشِّ	١٠٠
الاسْتِحْمامُ	١٢٠
غَسْلُ الأَسْنانِ	٤٠
غَسْلُ الصُّحونِ	٨٠
غَسْلُ الأَيْدي	٣٠
غَسْلُ المَلابِسِ	١٦٠
اسْتِخْدامُ ماءِ المِرْحاضِ	٥٠

يُمْكِنُ تَنْظيمُ هَذهِ المَعْلوماتِ في رَسْمٍ تَخْطيطيٍّ. في الرَّسْمِ أَدْناهُ، كُلُّ دَلْوٍ تُمَثِّلُ ٢٠ لِتْرَ ماءٍ، أَيْ، أَنَّ نِصْفَ دَلْوٍ يَعْني ١٠ لِتْراتِ ماءٍ.

١ أَيُّ الأَنْشِطَةِ التالِيةِ أَكْثَرُ اسْتِهْلاكًا للماءِ؟

٢ أَيُّ الأَنْشِطَةِ التالِيةِ أَقَلُّ اسْتِهْلاكًا لِلْماءِ؟

الاسْتِخْدامُ اليوميُّ لِلْماءِ باللِّتْراتِ	
الشُّرْبُ	
الاغْتِسالُ بالدُّشِّ	
الاسْتِحْمامُ	
غَسْلُ الأَسْنانِ	
غَسْلُ الصُّحونِ	
غَسْلُ الأَيْدي	
غَسْلُ المَلابِسِ	
اسْتِخْدامُ ماءِ المِرْحاضِ	

يُعادِلُ ٢٠ لِتْرًا مِنَ المَاءِ.

تَنْظيمُ البَيَاناتِ

الرَّسْمُ البيانيُّ الخَطّيُّ

يُبَيِّنُ الرَّسْمُ البيانيُّ الخَطّيُّ تَغَيُّرَ المَعْلوماتِ عَبْرَ الزَّمَنِ. ماذا لَوْ قُمْتُ بِقياسِ دَرَجَةِ الحَرارَةِ الخارجيَّةِ كُلَّ ساعَةٍ ابْتِداءً مِنَ السّادِسَةِ صَباحًا؟

السّاعَةُ	دَرَجَةُ الحَرارَةِ (س°)
٦:٠٠ صَباحًا	١٠
٧:٠٠ صَباحًا	١٢
٨:٠٠ صَباحًا	١٤
٩:٠٠ صَباحًا	١٦
١٠:٠٠ صَباحًا	١٨
١١:٠٠ صَباحًا	٢٠

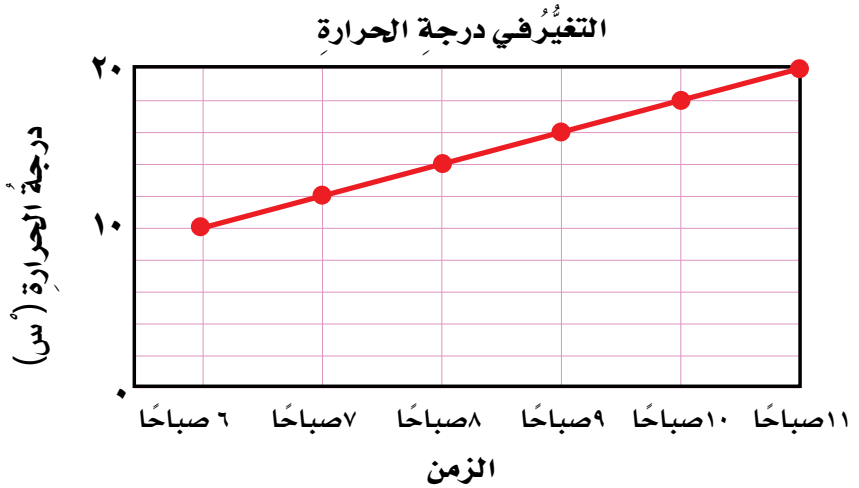
أُنَظِّمُ البَياناتِ مُسْتَخْدِمًا رَسْمًا بَيانيًّا خَطِّيًّا، وأَتَّبِعُ الخُطُواتِ التّالِيَةَ:

١. أُحَدِّدُ مِقْياسًا مُناسِبًا لِمَحاوِرِ الرَّسْمِ البَيانيِّ (العَمَوديّ والأُفُقيّ) وَأُعَنْوِنُ كُلًّا مِنْها.

٢. أَرْسُمُ نُقْطَةً عَلى الرَّسْمِ تُمَثِّلُ دَرَجَةَ الحَرارَةِ المَقيسَةَ لِكُلِّ ساعَةٍ.

٣. أَصِلُ النِّقاطَ مَعًا بِخَطٍّ مُسْتَقيمٍ.

٤. ما العَلاقَةُ بَيْنَ دَرَجَةِ الحَرارَةِ وَالزَّمَنِ؟



الْمُصْطَلحاتُ

الإشْعَاعُ الحَرَارِيُّ: طَرِيقَةٌ لِانْتِقَالِ الحَرَارَةِ فِي الفَرَاغِ.

التَّبَخُّرُ: تَحَوُّلُ الْمَادَّةِ مِنَ الْحَالَةِ السَّائِلَةِ إِلَى الْحَالَةِ الْغَازِيَّةِ.

أَطْوَارُ الْقَمَرِ: التَّغَيُّرُ الظَّاهِرِيُّ فِي شَكْلِ الْقَمَرِ.

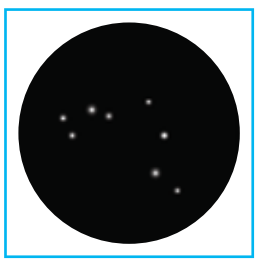
التَّرْشِيحُ: عَمَلِيَّةٌ يُمْكِنُ مِنْ خِلَالِهَا فَصْلُ المَوَادِّ بَعْضِهَا عَنْ بَعْضٍ وَفْقًا لِأَحْجَامِهَا.

الانْعِكَاسُ: ارْتِدَادُ الضَّوْءِ عَنِ السُّطوحِ المَصْقُولَةِ.

التَّسَارُعُ: التَّغَيُّرُ فِي سُرْعَةِ الأَجْسَامِ أَوِ اتِّجَاهِهَا خِلَالَ فَتْرَةٍ زَمَنِيَّةٍ مُحَدَّدَةٍ.

انْكِسَارُ الضَّوْءِ: انْحِرَافُ الضَّوْءِ عن مَسَارِهِ عِنْدَما يَنْتَقِلُ بَيْنَ وَسَطَيْنِ شَفَّافَيْنِ مُخْتَلِفَيْنِ.

التَّغَيُّرُ الفِيزْيَائِيُّ: تَغَيُّرٌ لاَ يَنْتُجُ عَنْهُ مَادَّةٌ جَدِيدَةٌ، بَلْ تَبْقَى المَادَّةُ الأَصْلِيَّةُ كَمَا هِيَ.



البُرْجُ: مَجْمُوعَةٌ مِنَ النُّجومِ الَّتِي تُظْهِرُ شَكْلاً مَا فِي السَّمَاءِ لَيْلاً.

التَّغَيُّرُ الكِيمْيَائِيُّ: تَغَيُّرٌ تَنْتَجُ عَنْهُ مَادَّةٌ جَدِيدَةٌ، لَهَا خَصَائِصُ تَخْتَلِفُ عَنْ خَصَائِصِ المَادَّةِ الأَصْلِيَّةِ.

الْمُصْطَلحاتُ

التَّقْطِيرُ: عَمَلِيَّةٌ يمُكِنُ مِنْ خِلاَلِهَا فَصْلُ مُكَوِّنَاتِ المَحْلُولِ الصُّلْبَةِ بَعْضِها عَنْ بَعْضٍ.

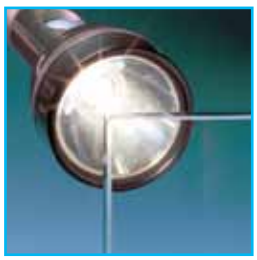
الحَجْمُ: مِقْدَارُ الفَرَاغِ الَّذِي يَشْغَلُهُ الجِسْمُ.

التَّوْصِيلُ الحَرَارِيُّ: طَرِيقَةٌ لِانْتِقَالِ الحَرَارَةِ خِلاَلَ الأَجْسَامِ وَالمَوادِّ الصُّلْبَةِ.

الحَرَارَةُ: انْتِقالُ الطَّاقَةِ الْحَرَارِيَّةِ مِنَ الْجِسْمِ السَّاخِنِ إِلَى الْجِسْمِ الْبَارِدِ.

الجَاذِبِيَّةُ: قُوَّةُ الْجَذْبِ أَوِ السَّحْبِ بَيْنَ الأَجْسَامِ دُونَ مُلامَسَةٍ (دُونَ أَنْ تَتَلامَس).

الحَرَكَةُ الدَّوَرَانِيَّة: حَرَكَةُ جِسْمٍ مَا حَوْلَ جِسْمٍ آخَر.



الجِسمُ الشَّفَّافُ: الجِسمُ الَّذِي يَسْمَحُ بِنَفَاذِ مُعْظَمِ الأَشِعَّةِ الضَّوئِيَّةِ مِنْ خِلاَلِهِ.

الْحَامِضُ: مَادَّةٌ تُحَوِّلُ لَوْنَ وَرَقِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ مِنَ الأَزْرَقِ إِلَى الأَحْمَرِ.

الجِسمُ المُعْتِمُ: الجِسْمُ الَّذِي لَا يَسْمَحُ بِنَفَاذِ مُعْظَمِ الأَشِعَّةِ الضَّوْئِيَّةِ مِنْ خِلاَلِهِ.

خُسُوفُ القَمَرِ: انْحِجَابُ القَمَرِ أَوْ جُزءٍ مِنْهُ؛ لِوقُوعِهِ فِي ظِلِّ الأَرْضِ.

الحَمْلُ الحَرَارِيُّ: طَرِيقَةٌ لانْتِقَالِ الحَرَارَةِ خِلالَ السَّوائِلِ وَالغازاتِ.

الصَّدَأُ: تَفاعُلٌ كِيمْيَائِيٌّ يَنْتُجُ عَنْ تَفاعُلِ الحَدِيدِ مَعَ الأُكْسِجِينِ المَوْجُودِ فِي الْهَوَاءِ فِي وُجُودِ الرُّطُوبَةِ.

السَّائِلُ: المَادَّةُ التِي لَهَا حَجْمٌ مُحَدَّدٌ وَلَيْسَ لَهَا شَكْلٌ مُحَدَّدٌ، بَلْ تَأْخُذُ شَكَلَ الوِعَاءِ الَّذِي تَحُلُّ فِيهِ.

الصُّلْبُ: المَادَّةُ الَّتِي لَهَا شَكْلٌ وَحَجْمٌ مُحَدَّدَانِ.

السُّرْعَةُ: المَسَافَةُ الَّتِي يَقْطَعُها جِسْمٌ فِي وَحْدَةِ الزَّمَنِ.

الطَّاقَةُ: المَقْدِرَةُ عَلَى بَذْلِ شُغْلٍ لِتَحْرِيكِ جِسْمٍ أو تَغْيِيرِ مَادَّةٍ.

الشُّغْلُ: الطَّاقَةُ الَّتِي تَبْذُلُهَا القُوى فِي تَحْرِيكِ الأَجْسَامِ مَسافَةً مُحَدَّدَةً.

طَاقَةُ الحَرَكَةِ: الطَّاقَةُ الَّتِي يَمْتَلِكُهَا جِسْمٌ مَا نَتِيجَةَ حَرَكَتِهِ.

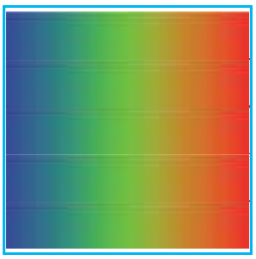
الشُّهُبُ: قِطَعٌ صَخْرِيَّةٌ أَوْ مَعْدِنِيَّةٌ تَنْفَصِلُ عَنْ الكُوَيْكِبَاتِ، وَتَصِلُ إِلَى الغِلافِ الجَوِّيِّ، فَيَعْمَلُ عَلَى صَهْرِهَا.

طَاقَةُ الوَضْعِ: الطَّاقَةُ المُخْتَزَنَةُ فِي جِسْمٍ مَا نَتِيجَةَ وُجُودِهِ فِي وَضْعٍ مُعَيَّنٍ.

الْمُصْطَلحاتُ

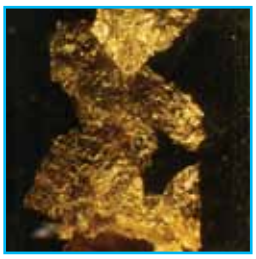
الطَّفْوُ: قُوَّةُ دَفْعِ السَّائِلِ أَوِ الغَازِ لِلجِسْمِ إِلَى أَعْلَى.

فُوَهَّاتٌ: حُفَرٌ كَبِيرَةٌ تُغَطِّي مُعْظَمَ سَطْحِ القَمَرِ.



الطَّيْفُ الضَّوْئِيُّ (المَرْئِيُّ): جُزْءٌ مِنْ مَوْجَاتِ الضَّوءِ يُمْكِنُ مُشَاهَدَتُهَا بَعْدَ تَحْلِيلِهِ.

القَاعِدَةُ: مَادَّةٌ تُحَوِّلُ لَوْنَ وَرَقَةِ تَبَّاعِ الشَّمْسِ مِنَ الأَحْمَرِ إِلَى الأَزْرَقِ.



العُنْصُرُ: الجُزْءُ مِنَ المَادَةِ الَّذِي يَتَكَوَّنُ مِنْ نَوْعٍ وَاحِدٍ مِنَ الذَّرَّاتِ.

القُوَّةُ: مُؤثِرٌ يَعْمَلُ عَلَى تَحْرِيكِ الأَجْسَامِ أَوْ إِيقَافِ الأَجْسَامِ المُتَحَرِّكَةِ.

الغَازُ: المَادَّةُ التِي لَيْسَ لَهَا شَكْلٌ أَوْ حَجْمٌ مُحَدَّدَانِ.

قُوًى غَيْرُ مُتَوَازِنَةٍ: هِيَ مَجْمُوعَةُ قُوًى غَيْرُ مُتَسَاوِيَةٍ فِي المِقْدَارِ والاتِّجَاهِ تُسَبِّبُ تَغَيُّرَ حَرَكَةِ الْجِسْمِ.

الفِلِزُّ: مَعْدِنٌ لَهُ بَرِيقٌ وَهُوَ قَابِلٌ لِلتَّشْكِيلِ بِالطَّرْقِ وَالسَّحْبِ.

قُوًى مُتَوَازِنَةٌ: مَجْمُوعَةُ قُوًى تُؤَثِّرُ فِي جِسْمٍ وَاحِدٍ، وَيُلْغِي بَعْضُهَا تَأْثِيرَ بَعْضِهَا الآخَرِ.

الكُتْلَةُ: مِقْدَارُ مَا يَحْتَوِيهِ الجِسْمُ مِنْ مَادَةٍ.

المَادَّةُ العَازِلَةُ: مَادَّةٌ لا تَنْقُلُ الْحَرارَةَ بِشَكْلٍ جَيِّدٍ.

كُسُوفُ الشَّمْسِ: انْحِجَابُ الشَّمْسِ أَوْ جُزءٍ مِنْهَا لِوُقُوعِ الأَرْضِ فِي ظِلِّ القَمَرِ.

المَادَّةُ المُوصِلَةُ: مَادَّةٌ تَنْقُلُ الحَرَارَةَ بِسُهُولَةٍ.

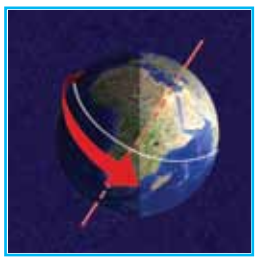
الكَوَاكِبُ: أَجْسَامٌ كُرَوِيَّةٌ تَابِعَةٌ لِلشَّمْسِ.

المَجْمُوعَةُ النَّجْمِيَّةُ: مَجْمُوعَةٌ مِنَ النُّجُومِ تُظْهِرُ شَكْلًا مَا فِي السَّمَاءِ لَيْلاً.

الكُوَيْكِبَاتُ: كُتَلٌ صَخْرِيَّةٌ كَبِيرَةٌ يُوجَدُ الآلافُ مِنْهَا فِي النِّظَامِ الشَّمْسِيِّ.

المَحْلُولُ: مَخْلُوطٌ مُكَوَّنٌ مِنْ مَادَّتَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مُمْتَزِجَتَانِ مَعًا امْتِزَاجًا تَامًّا.

المَادَّةُ: أَيُّ شَيْءٍ لَهُ كُتْلَةٌ وَيَشْغَلُ حَيِّزًا.

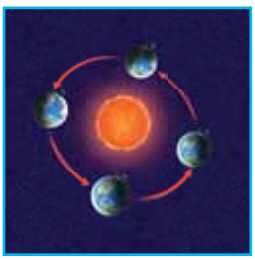


المِحْوَرُ: خَطٌّ وَهْمِيٌّ أَوْ وَاقِعِيٌّ يَدُورُ حَوْلَهُ الجِسْمُ.

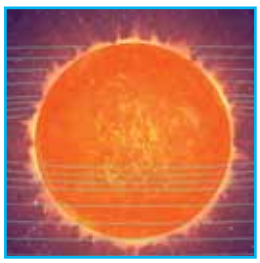
الْمُصْطَلحاتُ

المَخْلُوطُ: مَادَّتَانِ أَوْ أَكْثَرُ تَمْتَزِجَانِ مَعًا، بِحيثُ تُحَافِظُ كُلٌّ مِنْهُما عَلَى خَوَاصِّهَا الأَصْلِيَّةِ.

المَنْشُورُ: قِطْعَةٌ زُجَاجِيَّةٌ تُحَلِلُ الضَّوءَ إِلَى أَلْوَانِهِ المَرْئِيَّةِ السَّبْعَةِ.

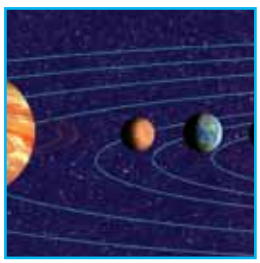


المَدَارُ: المَسَارُ الَّذِي يَسْلُكُهُ الجِسْمُ المُتَحَرِّكُ حَوْلَ جِسْمٍ آخَرَ.



النَّجْمُ: كُرَةٌ ضَخْمَةٌ مِنَ الْغَازَاتِ السّاخِنَةِ (المُلْتَهِبَةِ) يَنْبَعِثُ مِنْها الضَّوْءُ وَالْحَرَارَةُ.

المُذَنَّبُ: كُتْلَةٌ كَبِيرَةٌ مِنَ الْجَلِيدِ وَالصُّخُورِ وَالْغُبَارِ تَدُورُ حَوْلَ الشَّمْسِ.



النِّظَامُ الشَّمْسِيُّ: الشَّمْسُ وجَمِيعُ الأَجْرَامِ الَّتِي تَدُورُ حَوْلَهَا.

المُرَكَّبُ: مادَّةٌ تَتَكَوَّنُ باتِّحَادِ عُنْصُرَيْنِ أَوْ أَكْثَرَ مَعًا، وَيَفْقِدُ كُلُّ عُنْصُرٍ خَوَاصَّهُ الأَصْلِيَّةَ.

النَّيَازِكُ: شُهُبٌ لَا تَنْصَهِرُ وَتَصِلُ أَجْزَاءٌ مِنْهَا إِلَى سَطْحِ الأَرْضِ.

المِقْرَابُ (التِّلِسْكُوبُ): أَدَاةٌ تَجْعَلُ الأَجْسَامَ البَعِيدَةَ تَبْدُو قَرِيبَةً.

النِّيُوتِنُ: وَحْدَةُ قِياسِ القُوَّةِ فِي النِّظَامِ الدَّوْلِيِّ.