المملكة العربية السعودية

رئاسة تعليم البنات

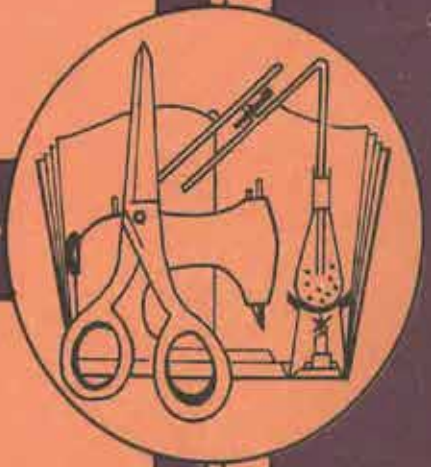
الإدارة العامة للمناهج والبحوث والكتب
شعبة المقررات المدرسية

قررت رئاسة تعليم البنات تدريس هذا الكتاب بمدارسها وطبعه على نفقتها الخاصة

العلوم

للصف الرابع الابتدائي ٤

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



يوزع مجاناً ولا يباع

الطبعة الثانية
١٤٠٠هـ - ١٩٨٠م

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

العُلوم

للصّفِّ الرّابع الابتِدائيّ ٤

المملكة العربية السعودية

الرئاسة العامة لتعليم البنات

الإدارة العامة للمناهج والبحوث والكتب

شعبة الكتب والمقررات المدرسية

تم إعداد هذا الكتاب

في المركز التربوي

للعلوم والرياضيات

الجامعة الأميركية في بيروت

الإشراف والتحرير

الدكتور ي. نامق

لجنة التأليف

الرئيس:

الدكتور ي. نامق

الأعضاء:

الدكتور م. ياغي

الدكتور ر. بدرو

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

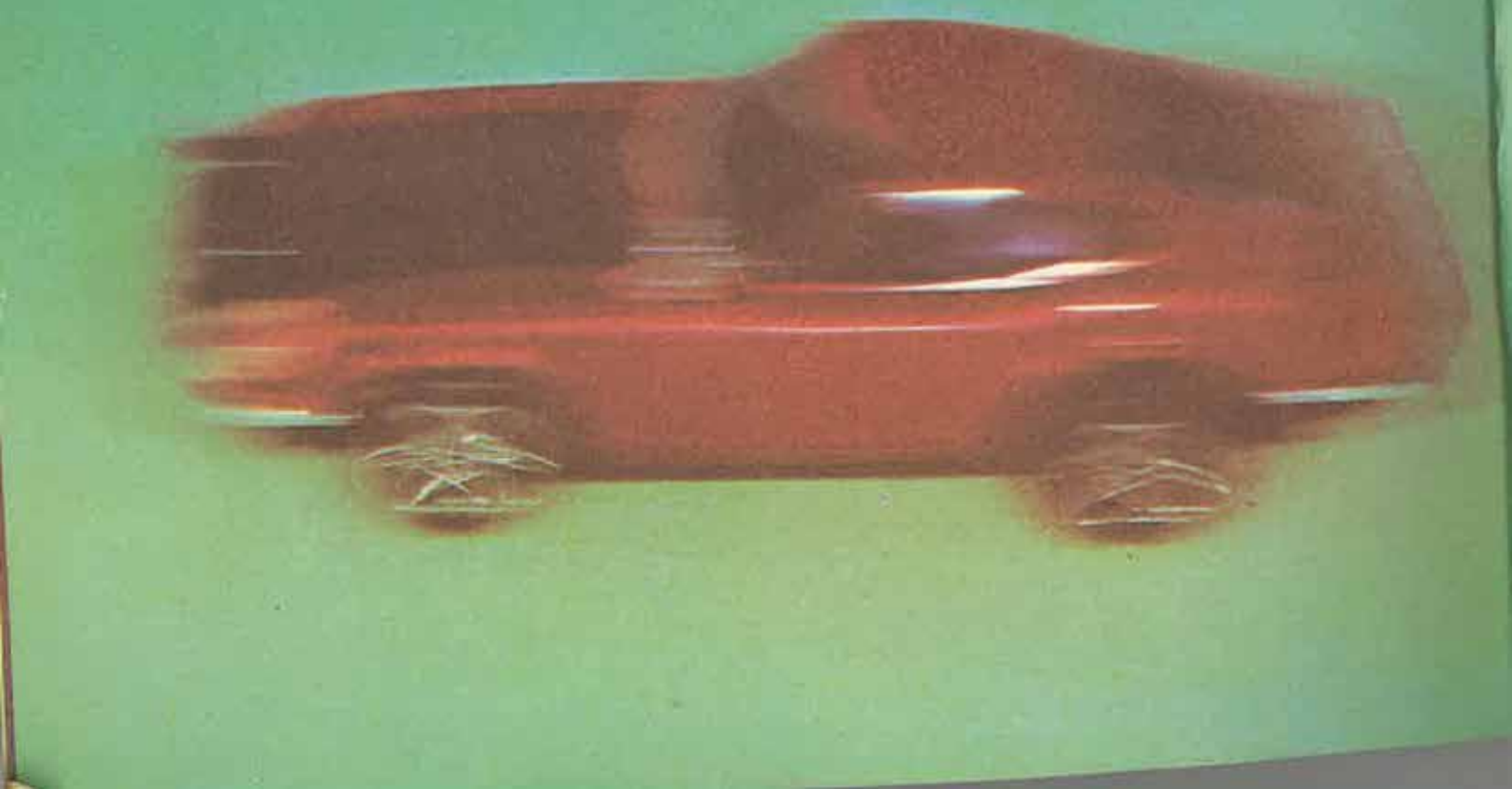
العلوم

للصف الرابع الابتدائي ٤

يوزع مجاناً ولا يباع

قررت الرئاسة العامة لتعليم البنات تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

الطبعة الثانية ١٤٠٠ - ١٩٨٠م



الرسم : آ. أسعد
ك . موسيسيان
ب . كورولیف
التصوير : ش . بريجوود
التصميم والإخراج : ج . جبارة

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

مقدمة

الجسم البشري ، التغذية والنمو ، حركة الأجسام ومظاهر الاحتكاك ، والصوت ، مواضيع تدخل في صميم حياة التلامذة . وأملنا أن نكون قد وفّقنا في عرض هذه المواد ، والمواد الدراسية الأخرى ، بطريقة مشوّقة في هذا الكتاب الذي نضعه بين أيدي تلامذة السنة الرابعة الابتدائية . فالكتاب يحتوي على ست وحدات وهي : جسمنا (أجهزة الحركة والهضم) ، التغذية والنمو ، الحيوانات الفقرية ، حالات المادة وتحولاتها ، الحركة والاحتكاك ، والصوت وانتقاله .

وبالإضافة إلى العرض المبسط للحقائق والمفاهيم العلمية ، هناك نشاطات مختلفة موّزعة في الكتاب ، ويرد كل منها بعد الإشارة ● ، وقد طبع باللون الأزرق . أما الأسئلة في متن عرض المادة فرُمز إليها بالرمز ◦ . والغاية من هذه الأسئلة هي : توسيع آفاق التفكير عند الأطفال وتشجيعهم على البحث والمناقشة .

وقد وزّعنا المنهج الرسمي على واحدٍ وخمسين درسًا في ثمانية عشر فصلاً. وتقديرنا أنه يحتاج من ٥١ إلى ٦٠ حصة مدرسية حسب مستوى التلاميذ والإمكانات المتوفرة.

إن تعليم العلوم ومبادئ الصحة في المرحلة الابتدائية مبني على دراسة عمليّة للمظاهر الطبيعية يقوم بها التلاميذ أنفسهم فيكتسبون الخبرات عن كثب، ويكوّن ذلك أساساً للدراسات النظرية في الصفوف العالية. فنحث المدرسين أن يولوا هذه الناحية اهتماماً خاصاً، وأن لا يعتمدوا على طريقة التلقين التي لا تؤدي إلى تحقيق الأهداف المقررة في منهج العلوم.

وأملنا، أيضاً، أن يكون هذا الكتاب عاملاً فعالاً في تطوير تدريس العلوم لتلامذة السنة الرابعة الابتدائية.

والله ولي التوفيق

رئيس لجنة التأليف: **الدكتور يعقوب نامق**

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

فهرس

الوحدة الأولى :
أجهزة الحركة والهضم

الفصل الأول :
الهيكل العظمي وفوائده
صفحة ٢

٢ الدرس ١ :
ما هي العظام التي في جسمك ؟

٥ الدرس ٢ :
عظامنا ، أشكالها ونموها

٨ الدرس ٣ :
فوائد الهيكل العظمي

الفصل الثاني :
عضلاتنا تعطينا القوة وتحرك اجسامنا
صفحة ١٢

١٢ الدرس ١ :
العضلات تختلف بأشكالها وأنواعها

١٤ الدرس ٢ :
كيف تحرك العضلات أجزاء الجسم

١٦ الدرس ٣ :
سلامة أطرافنا ووقايتها

الفصل الثالث :
في جسمنا جهاز الهضم الطعام
صفحة ١٨

١٨ الدرس ١ :
الجهاز الهضمي

٢٠ الدرس ٢ :
ماذا يحدث للطعام الذي نأكله ؟

٢٢ الدرس ٣ :
كيف نسهّل عمل جهازنا الهضمي

٢٤ الدرس ٤ :
وقاية الجهاز الهضمي من الأمراض

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الوحدة الثانية :
التغذية والنمو

الفصل الرابع :
طعامنا وما نحتاج من مواد غذائية
صفحة ٢٨

٢٨ الدرس ١ :
مجموعات الأطعمة
٣٠ الدرس ٢ :
ما هي المواد الغذائية ؟
٣٢ الدرس ٣ :
فوائد المواد الغذائية
٣٤ الدرس ٤ :
حاجتنا إلى الماء

الفصل الخامس :
التغذية والنمو في النبات الأخضر
صفحة ٣٦

٣٦ الدرس ١ :
النباتات الخضراء
٣٨ الدرس ٢ :
حاجة النبات إلى الماء والتربة وضوء الشمس
٤٠ الدرس ٣ :
ماذا يلزم للنبات لتكوين غذائه ؟
٤٢ الدرس ٤ :
التغذية والنمو في النبات

الفصل السادس :
التغذية والنمو في الحيوان
صفحة ٤٤

٤٤ الدرس ١ :
كيف تحصل الحيوانات على غذائها
٤٦ الدرس ٢ :
التغذية في الحيوانات

الفصل السابع :
دورة الغذاء في الطبيعة
صفحة ٤٨

٤٨ الدرس ١ و٢
نظرة عامة على دورة الغذاء

الوحدة الثالثة :
الحيوانات الفقرية

الفصل الثامن :
ما هي الحيوانات الفقرية؟
صفحة ٥٢

٥٣ الدرس ١ :
كيف نصنّف الحيوانات ؟

٥٤ الدرس ٢ :
الثدييات

٥٦ الدرس ٣ :
الطيور والزواحف

٥٨ الدرس ٤ :
البرمائيات والأسماك

الفصل التاسع :
الاستفادة من الحيوانات الفقرية
صفحة ٦٠

٦٠ الدرس ١ :
كيف نستفيد من الحيوانات ؟

٦٢ الدرس ٢ :
كيف نحافظ على الحيوانات ؟

الوحدة الرابعة :
حالات المادة وخواصها

الفصل العاشر :
كتلة الأجسام
صفحة ٦٦

٦٦ الدرس ١ :
الميزان وقياس الكتلة
٦٨ الدرس ٢ :
قياس كتلة الماء وكتلة الهواء

الفصل الحادي عشر :
حالات المواد
صفحة ٧٠

٧٠ الدرس ١ :
مميزات الأجسام الجامدة والسوائل
٧٢ الدرس ٢ :
مميزات الغازات

الفصل الثاني عشر :
تغيّر حالة المواد
صفحة ٧٤

٧٤ الدرس ١ :
الانصهار والتجمد
٧٦ الدرس ٢ :
التبخّر والتكثف

الفصل الثالث عشر :
الماء وأهميته في الطبيعة
صفحة ٧٨

٧٨ الدرس ١ :
أهمية خواصّ الماء
٨٢ الدرس ٢ :
الماء في الطبيعة

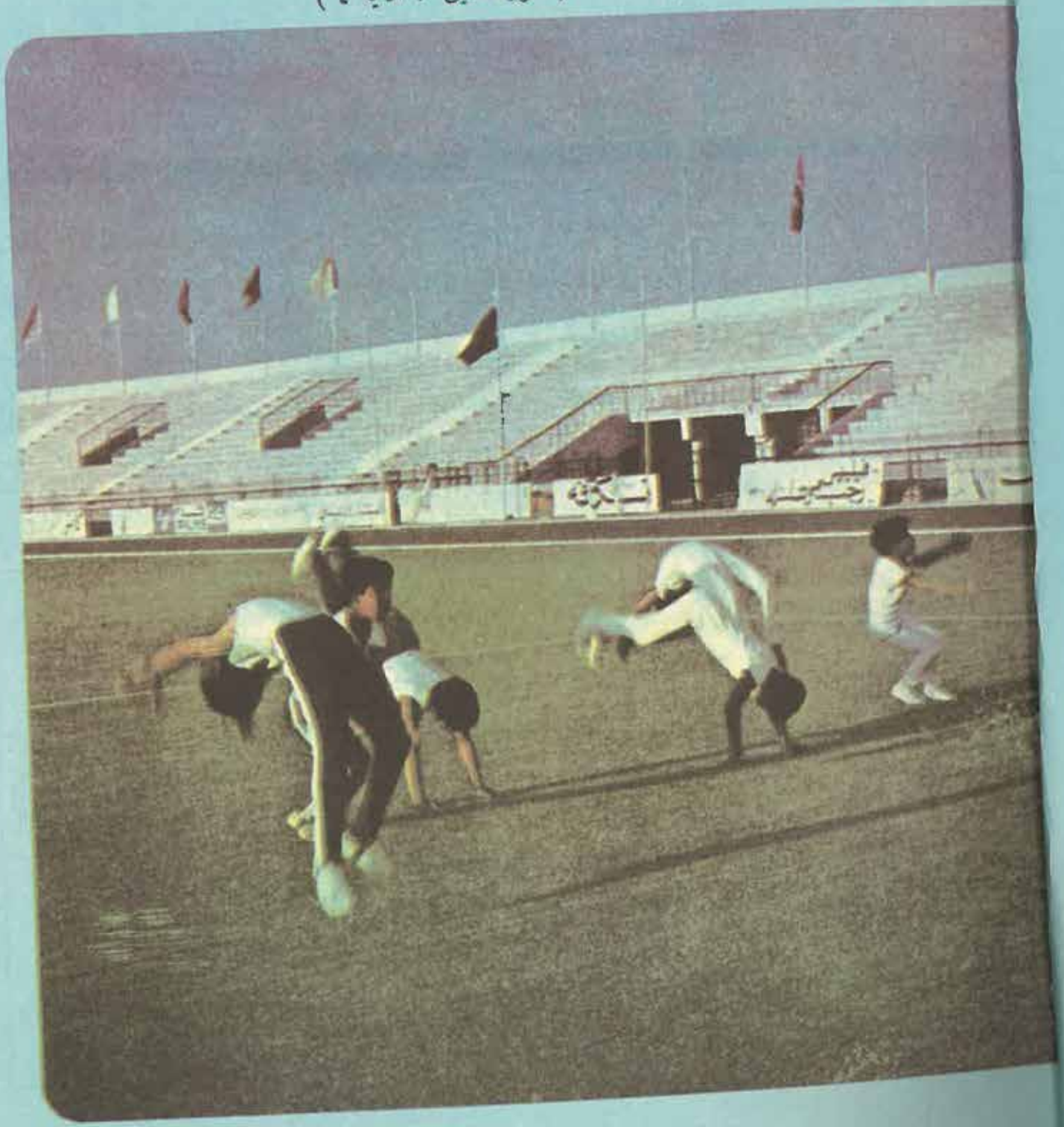
متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الوَحدة الأولى جسمنا : أجهزة الحركة والهضم

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

(سورة التين : الآية ٤)

يقومون بحركات رياضية في الملعب (المصدر : وزارة الإعلام)

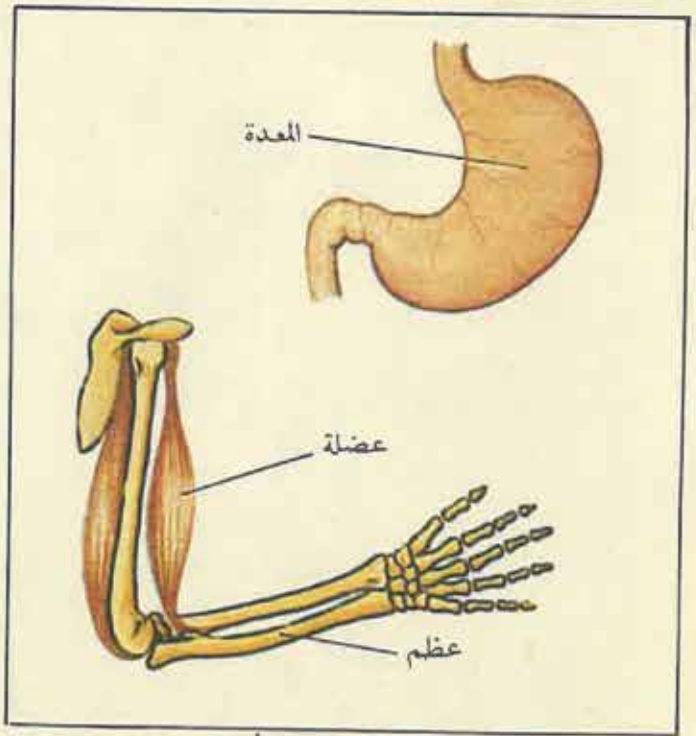


١ | ما هِيَ العِظام التي في جسمك ؟

في جسمِنا أعضاءٌ كثيرة

يتَرَكَّبُ جسمُنا منْ أعضاءٍ مختلفةٍ . إنَّ ما ترى في الشَّكلِ ١ هيَ أعضاءٌ . فما هوَ العُضْوُ ؟

العُضْوُ جزءٌ منْ جسمِ الكائنِ الحيِّ ولهُ وظيفةٌ أو عدّةُ وظائفَ خاصّةٌ بهِ . فالمعدةُ والعظامُ والعضلاتُ هيَ أعضاءٌ في جسمِ الإنسانِ ، وسندرسُ وظائِفَهَا في الفصول الآتيةِ .



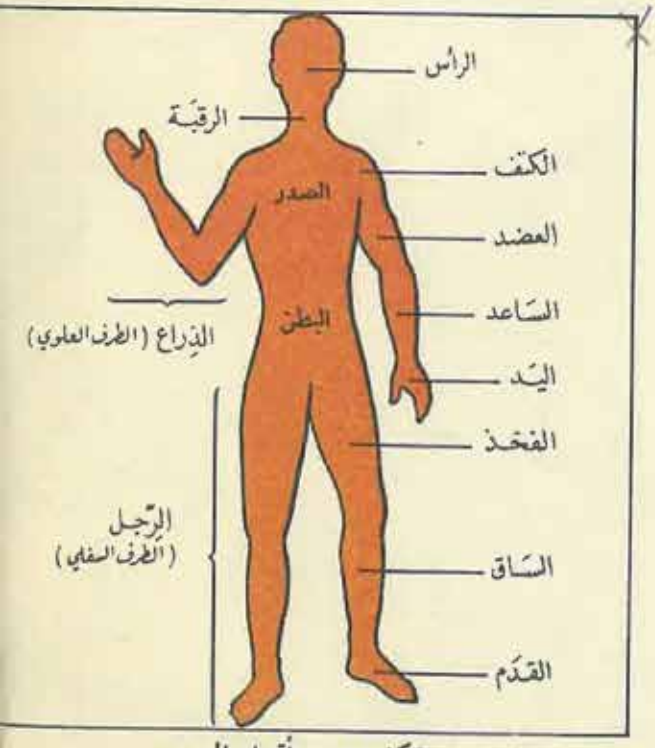
شكل ١ : بعض الأعضاء

* سَمِّ أعضاءً أخرى في جسمِكَ واذكرْ وظيف
واحدةً لكلٍّ منها .

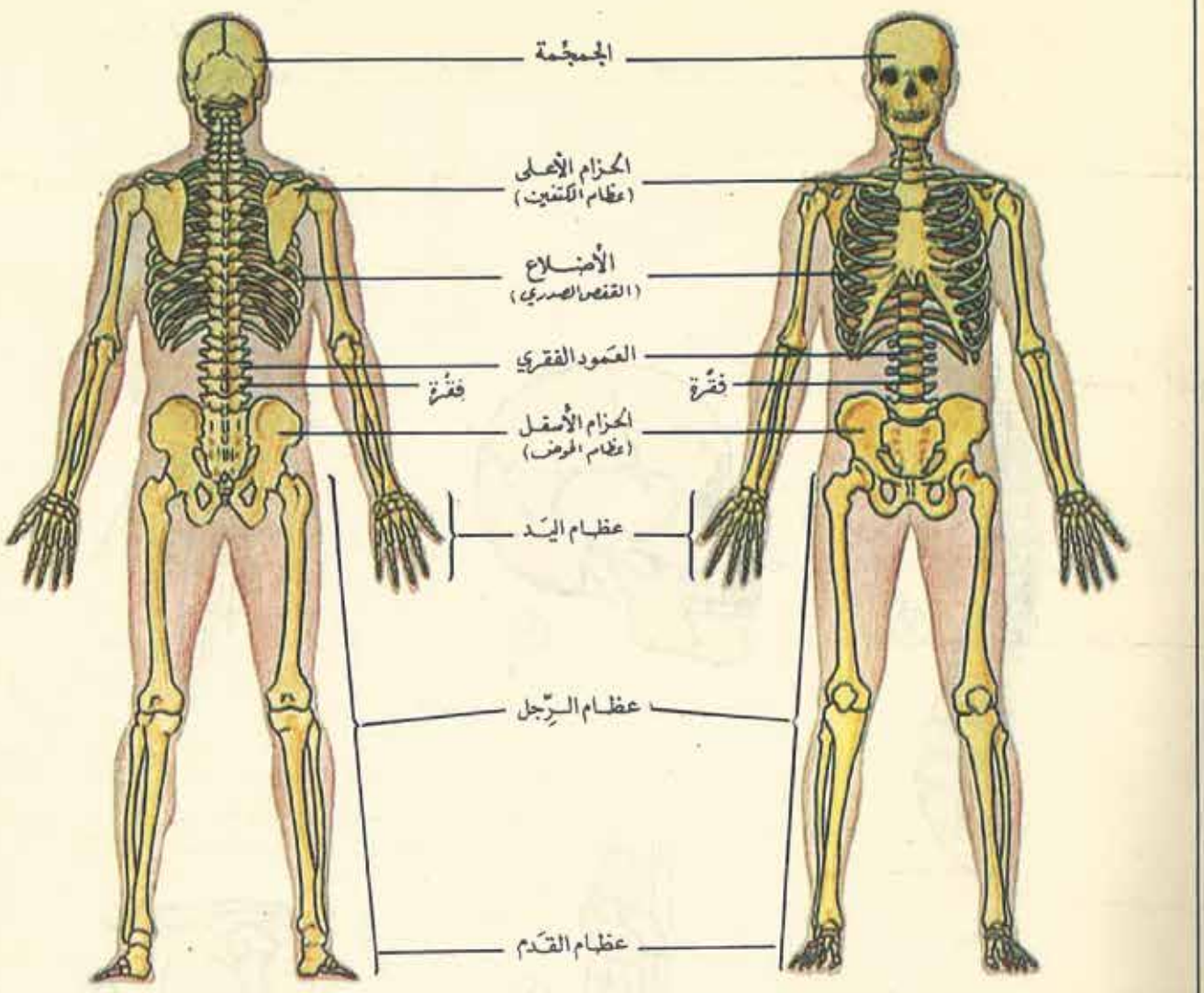
هَل تعرف أقسام جسمك ؟

لجسمِ الإنسانِ ثلاثةُ أقسامٍ رئيسيّ
وهيَ : الرأسُ ، والجذْعُ ، والأطرافُ
تُوصِلُ الرَّقَبَةُ الرأسَ بالجذْعِ . والجذْ
مُكَوَّنٌ منَ الصَّدْرِ ، والبطنِ . الطرفا
العُلْوِيَّانِ هما الذراعان ، والطرفا
السُّفْلِيَّانِ هما الرِّجلانِ .

* انظرْ إلى الأقسامِ المبيّنةِ في الشكل ٢
ودلَّ على كلٍّ منها في جسمِكَ .



شكل ٢ : أقسام الجسم



شكل ٣ : الهيكل العظمي : الوجهة الأمامية

شكل ٤ : الهيكل العظمي : الوجهة الخلفية

عظامُنا تكوِّنُ الهيكلَ العظميَّ

في جسمِنا عددٌ كبيرٌ منَ العظامِ . وهذهِ العظامُ في أوضاعِها الطبيعيَّةِ تؤلِّفُ مجموعةً تُسمَّى الهَيْكَلَ العظميَّ . لاحظِ العظامَ الموجودةَ في كلِّ قسمٍ منَ الجسمِ (الشكل ٣ و ٤) .

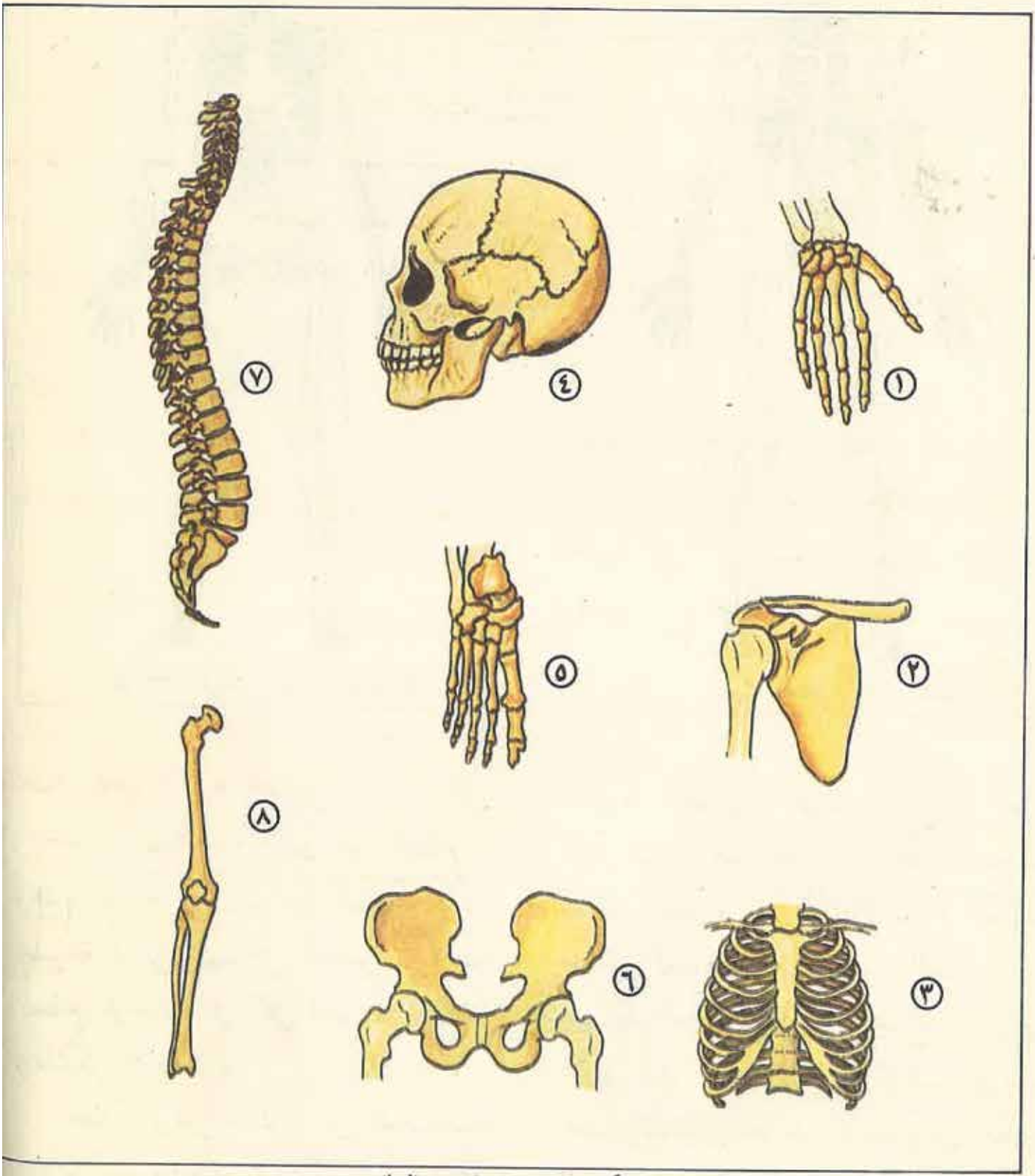
عظامُ الرأسِ مُكوِّنةٌ منَ الجُمْجُمَةِ والفَكَّيْنِ . والجمجمةُ تُشبِهُ الكرةَ تقريباً .

العمودُ الفِقريُّ مكوَّنٌ منْ عددٍ من الفِقْراتِ . هذا العمودُ يَرْبِطُ الجمجمةَ بعظامِ الحوضِ . أمَّا الأضلاعُ فتكوِّنُ معظمَ العظامِ في القَفَصِ الصَّدْرِيِّ . ويرتبطُ العظمُ الأعلى منَ الذراعِ بالحزامِ الأعلى في الكَتِفِ . وكذلكَ يرتبطُ عظمُ الفَخِذِ بالحزامِ الأسفلِ أيْ عظمِ الحَوْضِ .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

تمرين

في أي قسم من جسمك تجد هذه المجموعات من العظام ؟



شكل ٥ : مجموعات من العظام

٢ | عظامنا : أشكالها ونموّها

ما هي المفاصل ؟

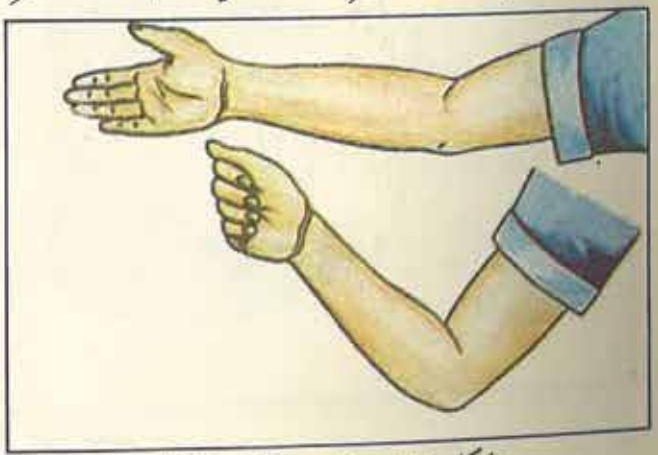
عندما تُغيِّرُ وضعَ ذراعكَ وأصابعكَ كما في الشكل ٦ تلاحظُ أنَّ العظامَ تحرّكَتْ وأخذَتْ اتجاهاتٍ مختلفةً . فهلْ هذهِ الحركةُ مُمكنةٌ لو كانتْ عِظامُ ذراعِكَ مُكوَّنةً منْ قطعة واحدة ؟

إنَّ مكانَ اتّصالِ عظمٍ بعظمٍ آخرَ يُدْعَى مِفْصَلاً . وفي ذراعِنا ، وجسمِنا عامةً ، مَفاصِلُ كثيرةٌ .

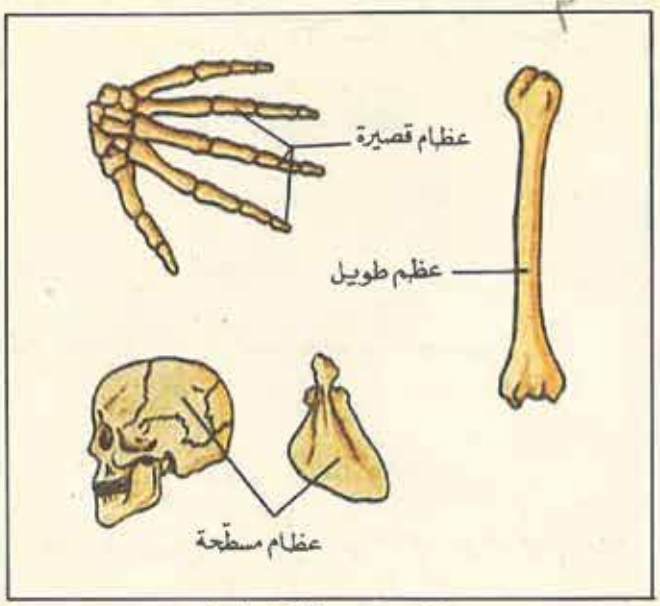
- دلَّ على بعضِ أماكنِ المفاصلِ في ذِراعِكَ .

عِظامُنا تختلفُ بأشكالِها

تَلَمَّسْ عظامَ رأسِكَ وَكَتِفِكَ وَذراعِكَ وساقِكَ وأصابعِكَ . هلْ تلاحظُ أنَّ عظامَكَ تختلفُ بأشكالِها ؟ انظرِ الآن إلى عظامِ الهَيْكَلِ العظميِّ في الشكلِ



شكل ٦ : بعض حركات الذراع



شكل ٧ : أشكال العظام

٣ أو ٤ منَ الدّرسِ السابقِ . يُمكِنُنَا أنْ نقولَ إنَّ لعظامِ جسْمِنَا ثلاثةَ أشكالٍ عامّةٍ ، فهيَ إمَّا مُسَطَّحَةٌ ، أو طويلةٌ أو قصيرةٌ (راجع الشكل ٧) .

- إنَّ عظامَ الخَرُوفِ شبيهةٌ بعظامِ الإنسانِ . اطلبْ من قَصَّاب تَعْرِفُهُ أنْ يُعْطِيَكَ عظماً مُسَطَّحاً ، وعظماً طويلاً ، وعظماً قصيراً . اعرِضْ هذهِ العظامَ في الصفِّ . تعَرَّفْ على مكانِ كلٍّ مِنها في جسمِ الخروفِ .

عِظامُنا تَنمو وتقسو

لو قارنْتَ يدكَ معَ يدِ أبيكَ لوجدتَ أنَّ يَدَهُ أكبرُ منْ يدِكَ . هل العظامُ في يدِ أبيكَ أكبرُ منَ العظامِ التي في يدِكَ ؟ لماذا ؟

أنت تعرِفُ أنَّ الإنسان يُولد صغيراً ويَكبَر وتنمو العظامُ وتكبَر كالأجزاءِ الأخرى في جسمِنا . ولكنَّ عظامَنا تختلفُ عنْ أعضائِنا الأخرى ؛ فهيَ تصبحُ قاسيةً معَ اكتمالِ نموِّ الجسمِ .

● لماذا يُصبِحُ العظمُ قاسياً ؟

خذْ قطعَةً صغيرةً منَ الرّخامِ وضعْها في كأسٍ تحتوي خَلّاً أو حَمْضاً (الشكل ٨) . ماذا تُشاهِدُ ؟

خذْ عظمَ ضِلْعٍ خروف وضعْ طَرَفَهُ في كأسٍ فيها خلٌّ أو حمضٌ (الشكل ٨) . ماذا تلاحظُ ؟ اتركِ العظمَ في الكأسِ عِدّةَ ساعاتٍ . هلْ يُصبِحُ طَرَفُ العظم ليِّناً ؟

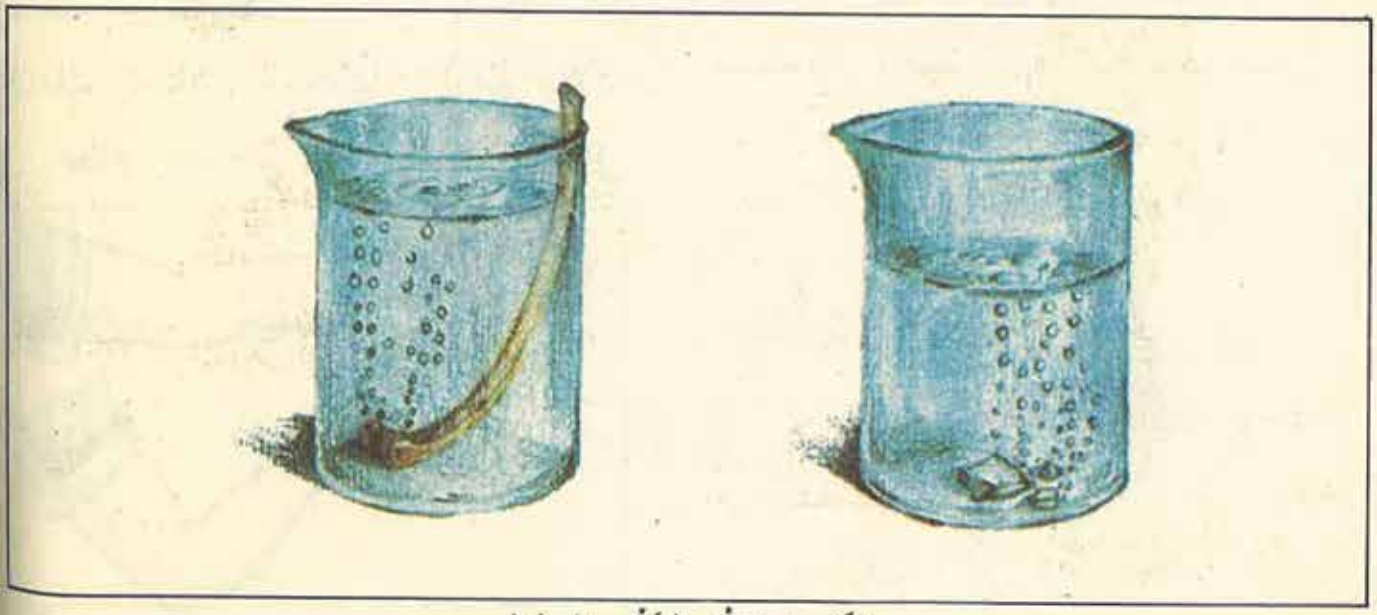
إنَّ المادةَ البيضاءَ في العظمِ تُشْبِهُ المادّةَ البيضاءَ في الرُّخامِ . وهيَ مُكَوَّنَةٌ منْ أملاحِ الكالسيومِ التي نحصلُ عليها منْ بعضِ الأطعمةِ التي نأكلُها . تتجمعُ أملاحُ الكالسيومِ في العظمِ فيصبحُ العظمُ قاسياً .

سلامة العظام

هلْ تريدُ أنْ تكونَ قامتُكَ معتدلةً ؟ طبعاً ترغبُ بذلك . إنَّ نموَّ عظامِ جسمِكَ نمـوّاً صحيحـاً يُكْسِبُـكَ قامةً مستقيمةً ، ويجعلُ حركاتِكَ رشيقةً .

إنَّ سلامةَ عظامِكَ وصِحَّتَها تعتمدانِ على (انظر إلى الشكل ٩) :

١) الوضعِ الصحيحِ في الجلوسِ والمشيِ .
٢) تناولِ الحليبِ .
٣) الوقايةِ مِنَ الكسورِ أثناء اللعبِ .
٤) تعريضِ جسمِكَ لأشعَّةِ الشمسِ .



شكل ٨ : تأثير الحَمْض على العظم

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

① الأوضاع الصحيحة في الجلوس والمشي تكسبك قامة مُستقيمة

② تناوُل الحليب ضروري لنموّ العظام والأسنان.

③ الوقاية من الكسور أثناء اللعب.

④ تعريض الجسم لأشعة الشمس يساعد على صحّة العظام.

شكل ٩ : سلامة عظامنا

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٣ | فوائد الهيكل العظمي

الهيكل العظمي يحدد شكل جسمنا

● ضعْ ورقةً شفّافةً على رسمِ هيكلِنا العظميِّ في صفحة ٣ . انسخ الخطَّ الذي يحدِّدُ شكلَ الهيكلِ . ماذا يُمثِّلُ الرسمُ الذي نتج عنْ ذلك ؟

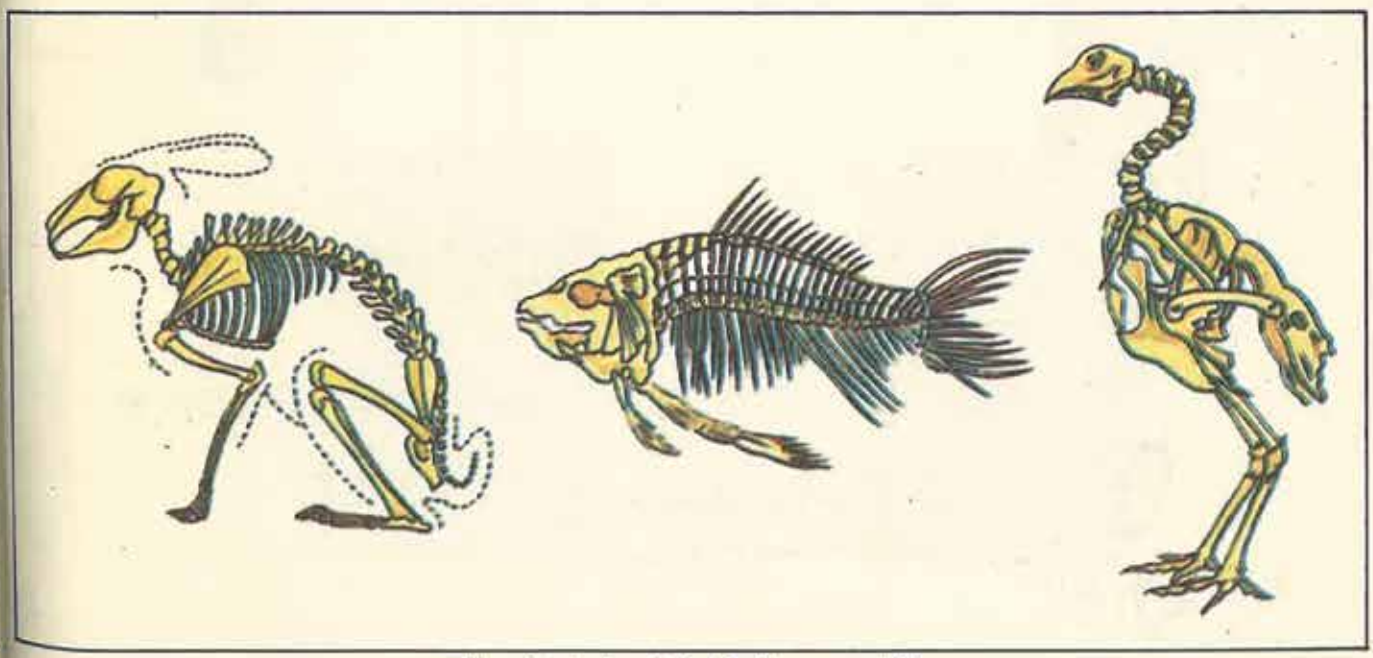
نستدلُّ ، إذَنْ على أنَّ الهيكلَ العظميَّ يحدِّدُ شكلَ الجسم . هلْ ينطبقُ هذا على الحيواناتِ التي لها هيكلٌ عظميٌّ ؟

● ارسمْ بالقلمِ حدودَ الهيكلِ العظميِّ لكلٍّ منَ الحيواناتِ المُبيَّنةِ في الشكل ١٠ . ماذا يمكنُكَ أنْ تستنتجَ ؟ .

الهيكل العظمي يحفظ بعض أعضائنا

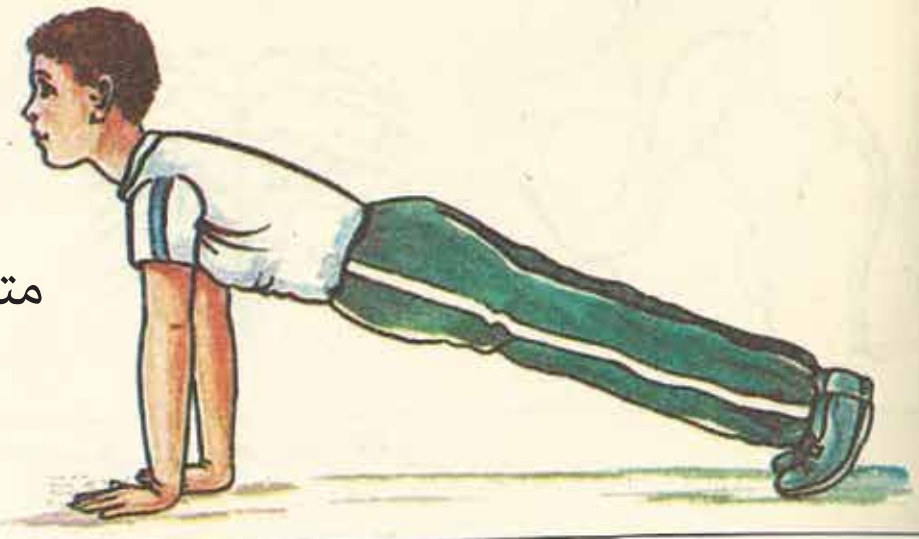
تَطَلَّعْ إلى الساعةِ في يدِكَ . إنَّها مكوَّنةٌ منْ جهازٍ دقيقٍ وُضِعَ داخلَ غِلافٍ مَعْدِنِي ليحفظَهُ منَ الأذى . واللهُ عزَّ وجلَّ خَلَقَ الإنسانَ وجعلَ أعضاءَهُ الهامَّةَ مُحاطَةً بالعِظامِ لتكونَ بمأمنٍ منَ الأخطارِ . فعظامُ الجمجمةِ مثلاً تحفظُ الدِّماغَ والعينينِ والأذنينِ . وعظامُ القَفَصِ الصدريِّ تَحْفَظُ القلبَ والرئتينِ وغيرَها منَ الأعضاءِ الدّاخليّةِ .

- أينَ يُوجَدُ الحَبْلُ الشَّوكيُّ ؟
- ما هيَ العظامُ التي تحمي الحبلَ الشوكيَّ ؟



شكل ١٠ : الهيكل العظمي لبعض الحيوانات

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ١١ : وضع الجسم في تمرين رياضي .

شكل ١٢ : خيمة عربية

الهَيكَلُ العَظْمِيّ دعامَة

تمعَّنْ في الأوضاعِ العديدةِ التي يأخذُها جسمُكَ أثناءَ الوقوفِ أو المشيِ أو التمارينِ ، كما في الشكلِ ١١ مثلاً . فكيفَ يُمكِنُ لجسمِكَ أنْ يأخذَ هذهِ الأوضاعَ ؟

عندما ننصبُ خَيْمَةً فإنّنا نستخدِمُ لذلكَ بعضَ الأعمدةِ . ونربطُ هذهِ الأعمدَةَ بالأوتادِ لِتُثَبِّتَها بوضعٍ معيَّنٍ كما في الشكل ١٢ . وكذلك الهيكل العظميُّ ، فإنَّهُ دعامةٌ لجميعِ أعضاءِ الجسم ؛ لأنَّ العظامَ أجسامٌ قاسيةٌ يُمكِنها أنْ تَحْمِلَ أثقالاً كبيرةً .

وهناكَ أربطَةٌ خاصَّةٌ تُثَبِّتُ العظامَ بعضَها ببعضٍ . أمَّا العضلاتُ التي تُحيطُ بالعظامِ فإنَّها تُحرِّكُ الأجزاءَ المختلفةَ منْ هيكلنا ، وتُساعِدُ بذلكَ في تغييرِ أوضاعِ الجسمِ .

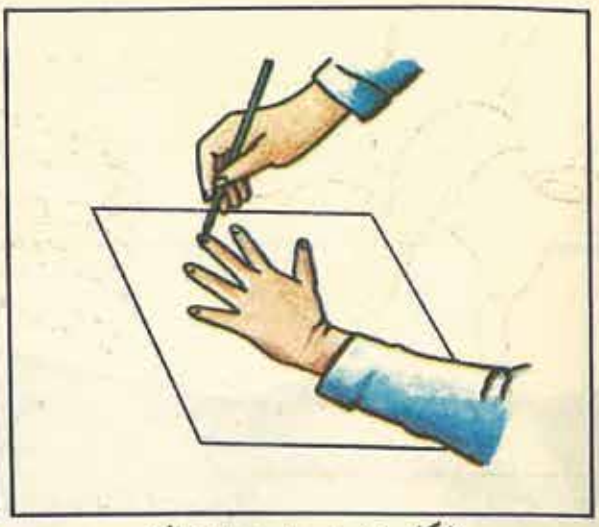
شكل ١٣ : بعض أنواع المفاصل

وهكذا ، نرى أنَّ الهيكلَ العظميَّ ومجموعةَ العضلاتِ تُشكِّلُ دعامةً متكاملةً لجسمِنا .

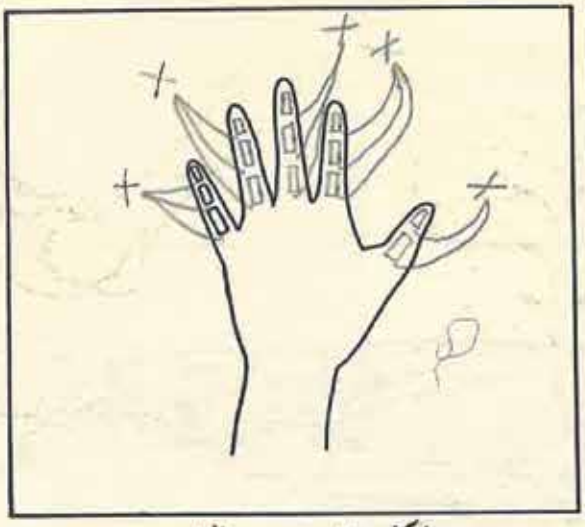
الهيكل العظمي يساعدنا في الحركة

لو كانَ الهيكلُ العظميُّ مُكوَّناً منْ قطعة واحدة لَبَقيَ جسمُنا ثابتا في مكانِهِ واستحالَ علينا التحرُّكُ . ولكنَّ هذا الهيكلَ مُؤلَفٌ منْ مجموعةٍ منَ العظامِ التي تَصِلُها المفاصلُ العديدَةُ بعضَها ببعضٍ . وهـــذهِ المفاصلُ ، تسمحُ بتحريكِ العظامِ في اتِّجاهاتٍ مُعَيَّنة .

ترى في الشكلِ ١٣ بعضَ أنواعِ المفاصلِ في جسمِنا . لاحِظْ كيفَ تعملُ هذهِ المفاصلُ . وَسَمِّ مثالاً أو أكثرَ لكلِّ نوعٍ منها في جسمِكَ . هلْ في جسمِنا مفاصلُ لا تَتَحرَّكُ ؟



شكل ١٤ : رسم حدود اليد



شكل ١٥ : رسم اليد

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

تمرين

١) ضعْ يدَكَ على ورقةٍ كبيرةٍ وارسمْ ، كما في الشَّكل ١٤ ، حدودَ يدِكَ وأصابعِكَ (الشكل ١٥) .

٢) ارسمْ مستطيلاً ، هكذا ▭ ، لكلِّ عظمٍ منْ عظامِ أصابعِكَ (انظر إلى الشكل ١٥) .

٣) دلَّ على أماكنِ المفاصلِ بالإشارةِ × .

٤) حَرِّكْ أصابعَكَ في جميعِ الاتجاهاتِ الممكنةِ ، ولاحظْ كلَّ حركةٍ بدقَّةٍ .

٥) اكتبْ رقم ١ بجانبِ المفصلِ الذي يسمحُ بتحريكِ أُصْبُعِكَ إلى الأسفل فقط .

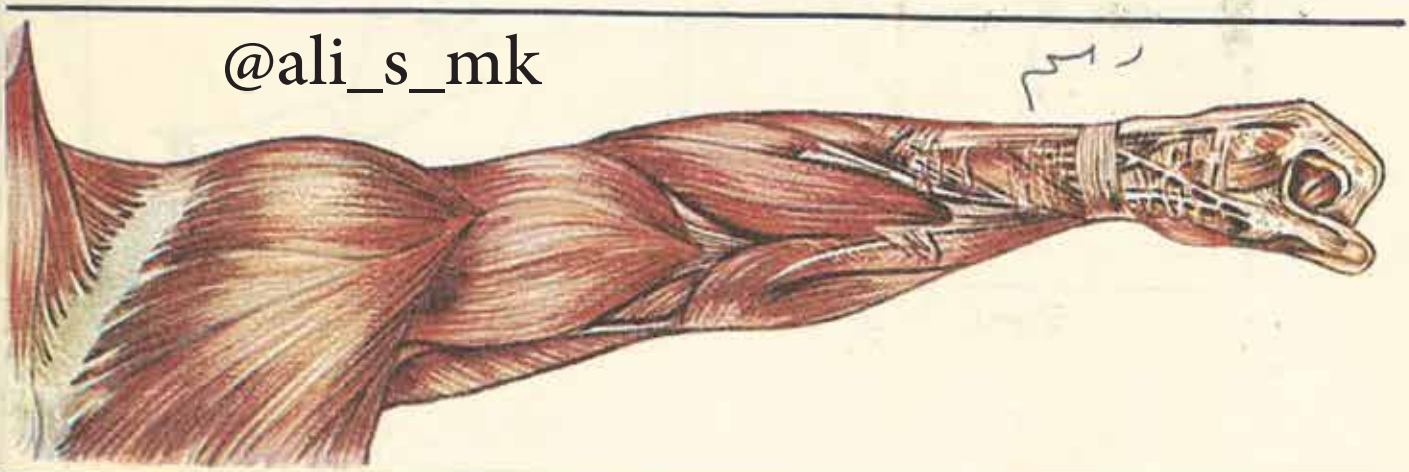
٦) اكتب رقم ٢ بجانب المفصل الذي يسمح بتحريك أصبعك إلى الأسفل وإلى الأعلى .

٧) اكتبْ رقم ٣ بجانب المفصلِ الذي يسمحُ بتحريكِ أُصْبُعِكَ إلى اليمينِ وإلى اليسار .

٨) اكتبْ رقم ٤ بجانبِ المفصلِ الذي يسمحُ بتحريكِ أُصْبُعِكَ بشكلٍ دائريٍّ .

الفصل الثاني عضلاتنا تعطينا القوة وتحرك أجسامنا

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ١ : عضلات الذراع

١ العضلات تختلف بأشكالها وأنواعها

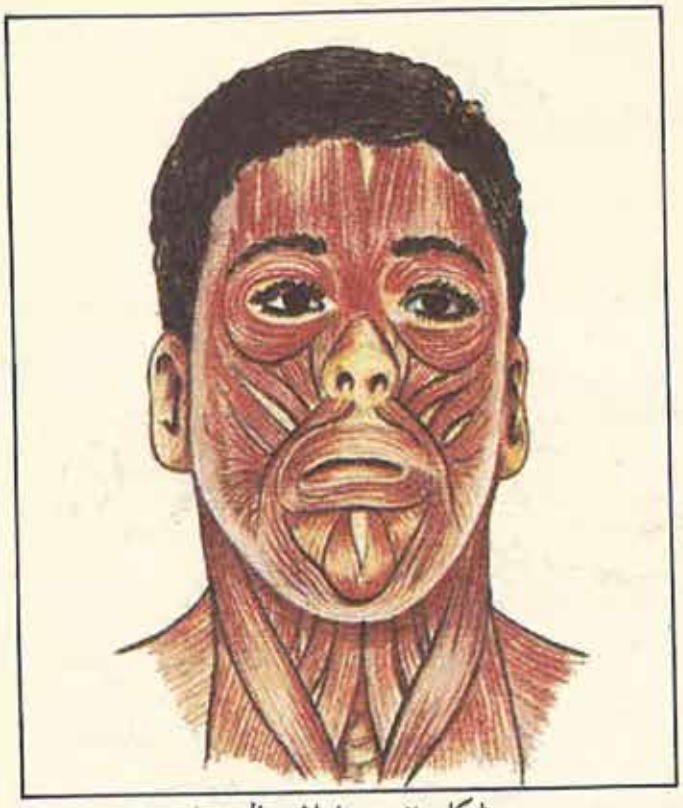
أين توجد العضلات ؟

عَرَفْتَ منَ الدروسِ السابقةِ أنَّ العظامَ في جسمِنا لا تتحرَّكُ بنفسِها ، وأنَّ العضلاتِ تُحرِّكُ هذهِ العظامَ . فكيفَ تُعيِّنُ مكانَ العضلاتِ في جسمِكَ ؟

إذا لاحظتُ أنَّ جزءاً منْ جسْمِكَ يُمكنُ تحريكُهُ ، أوْ أنَّ عُضْواً يتحرَّكُ تِلْقائِيّاً ، عرفتَ أنَّ مجموعةً منَ العضلاتِ تُوجَدُ في ذلكَ الجزءِ . مثلاً ، يُمكنُكَ تحريكُ ذراعِكَ ويدِكَ ؛ إذنْ هناكَ مجموعةٌ منَ العضلاتِ في ذراعِكَ ويدِكَ . وتستطيعُ كذلكَ أنْ تُحرِّكَ لسانَكَ ؛ إذنْ هناكَ مجموعةٌ منَ العضلاتِ في لسانِكَ . وبعضُ أعضائِكَ الداخليَّةِ كالقلبِ والمعدةِ والأمعاءِ في حركةٍ تِلقائيّةٍ مُسْتمرَّةٍ ، إذنْ في كلٍّ منها مجموعةٌ منَ العضلاتِ .

تَحَسَّسْ عظامَ جسمِكَ ، خاصّةً أثناءَ الحركةِ ، تجدْ أنَّها مغطاةٌ بالعضلاتِ . والهبرُ الأحمرُ الذي نأكلهُ ما هو إلّا عضلات . افحصْ قطعةً منَ اللحمِ بعظمِها في أوَّلِ فرصة تتاحُ لكَ ، فسترى أنَّ العضلاتِ تحيطُ بالعظمِ . كلُّ ذلكَ يَدُلُّنا على أنَّ مُعْظَمَ عضلاتِنا تُغَطِّي الهيكلَ

العظميَّ . ومثالاً على ذلك انظرْ إلى عضلاتِ الذراعِ المُبَيَّنَةِ في الشكل ١ ، وعضلاتِ الوجهِ المُبَيَّنَةِ في الشكل ٢ .



شكل ٢ : عضلات الوجه

أنواع العضلات

انظر إلى العضلاتِ المُبَيَّنَةِ في الشكلين ١ و ٢ تر أن العضلات تختلف بأشكالها ، فبعضها مِغْزَلِيَّةُ الشَّكلِ وبعضُها مُسَطَّحَةٌ ، وبعضُها الآخر مستديرةٌ .

وإذا تَفَحَّصْتَ عضلاتِ الضَّأنِ عندَ القصَّابِ ستجدُ أنَّها تختلفُ أيضاً بألوانها . فالعضلاتُ المُخَطَّطَةُ تكونُ حمراءَ اللونِ ، أمّا العضلاتُ الملساءُ ، كعضلاتِ المعدةِ والأمعاءِ مثلاً ، فهيَ عادةً بيضاءُ اللونِ .

وما يهمُّنا أنْ تعرفَ هوَ أنَّ العضلاتِ ، منْ حيثُ نشاطها نوعانِ : عضلاتٌ إراديّةٌ وعضلاتٌ غيرُ إراديّةٍ .

فعضلاتُ جسمكَ الخارجيَّةُ هيَ عضلاتٌ إراديَّةٌ ، لأنَّكَ تستطيعُ أنْ تُحَرِّكَها متى أردْتَ ذلكَ . أمّا العضلاتُ الداخليَّةُ كعضلاتِ القلبِ والمعدةِ والأمعاءِ فهيَ غيرُ إراديَّةٍ ولا يُمكِنُكَ إيقافُها أو تحريكُها متى تشاءُ .

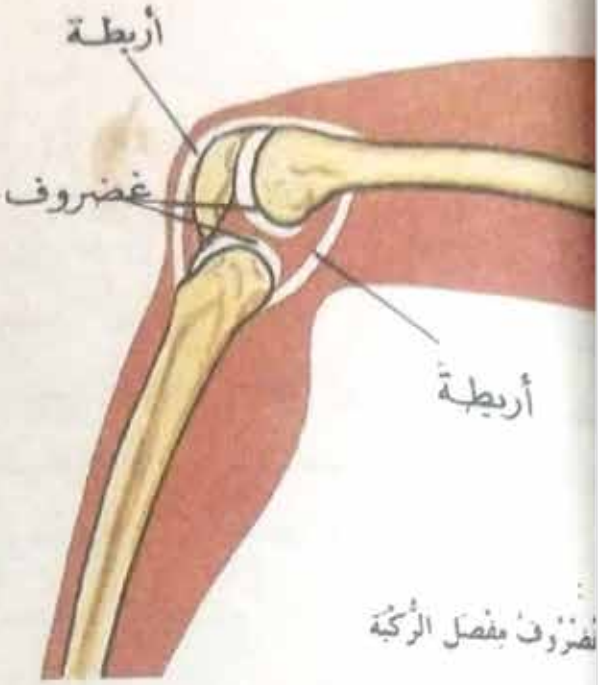
أسئلة وتمارين

شكل ٣ : طريقة فحص عضلة

١) ما هوَ لونُ عضلاتِ المعدةِ ؟ هلْ هذهِ العضلاتُ إراديةٌ أمْ غيرُ إراديَّةٍ ؟ كيفَ تعرفُ ذلكَ ؟

٢) هلْ عضلاتُ رجلِكَ إراديَّةٌ أمْ غيرُ إراديةٍ ؟ كيفَ تعرفُ ذلكَ ؟

٣) هلِ العضلةُ مكوّنَةٌ منْ قطعةٍ واحدةٍ أمْ منْ أليافٍ عديدةٍ ؟ خذْ قطعةً منَ اللحمِ المسلوقِ، وافْحصْها كما هو مُبَيَّنٌ في الشكل ٣ .



غضروفُ مفصلِ الرُّكبة

ي نَفْهَمَ عمليَّةَ تَقَلُّصِ العضلاتِ
ها استعنْ بنموذجٍ للذراعِ كما هُوَ
في الشكلين ٦ و ٧

ننتج أوّلاً ، أنَّ العضلاتِ تُنْتِجُ
عندما تتقلَّصُ فقطْ ، ويُرافِقُ
تخاءُ عضلاتٍ أخرى مشاركةٍ .
أنَّ العضلاتِ تعملُ مزدوجةً
م الأحيانِ . فَتَقَلُّصُ عضلةٍ
ركةً في اتجاهٍ مُعَيَّنٍ . بينما
العضلةِ المشارِكَةِ يؤدّي إلى حركةٍ
ذلكَ الاتجاهِ .

من هذا الاستنتاجِ حينما تَمُدُّ
تَطْوِيها وأنتَ جالسٌ . لاحظْ ما
سلةِ الفَخِذِ الأماميَّةِ وعضلةِ السَّاقِ

وَيُنَظِّمُ الجهازُ العَصَبِيُّ عملَ العضلاتِ ؛ فالأعصابُ تَنْقُلُ الأوامرَ إلى العضلاتِ التي تؤدّي بدورِها الحركةَ المطلوبةَ .

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

دورُ المفاصلِ في الحركاتِ

تَعَلَّمْتَ من الدروسِ السَّابقةِ أنَّ نوعَ المِفْصَلِ هوَ الذي يُحَدِّدُ اتجاهَ حركةِ العظامِ ، وأنَّ الأرْبِطَةَ التي تُحيطُ بالمِفْصلِ تُبْقِي العظامَ مُتَّصِلَةً بعضَها معَ بعضٍ .

وبالإضافةِ إلى ذَلِكَ ، فإنَّ المِفْصلَ يحتوي على مادّةٍ غُضْرُوفِيَّةٍ تُسَهِّلُ حركةَ العظامِ فيهِ ، وتُخَفِّفُ من احتكاكِ أطرافِهَا كي لا تتآكلَ (انظر إلى الشكل ٨).

* * *

وَيُمْكِنُكَ الآنَ أنْ تُدْرِكَ أنَّ حركاتِ جسمِكَ تَتِمُّ بتعاونِ العضلاتِ والعظامِ والمفاصلِ بعضِها معَ بَعضٍ . وتتلقى العضلاتُ الأوامرَ عنْ طريقِ الأعصابِ .

• كيفَ تستطيعُ أنْ تُقَوِّيَ عضلاتِكَ ؟

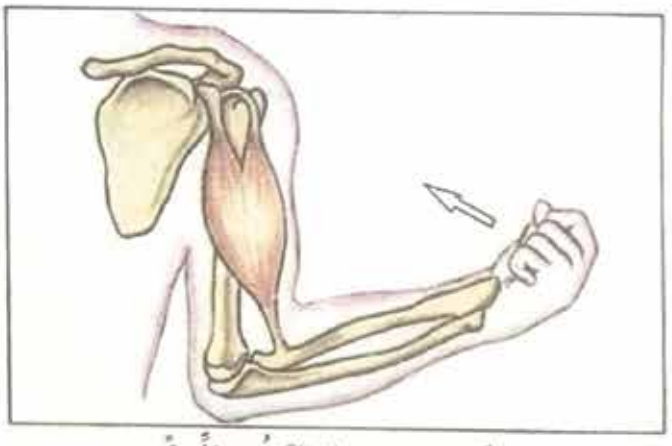
الموضوع ٢ | كيف تتحرك العضلات أجزاء الجسم

إختبار

العضلات ترتبط بالعظام

رءوسُ العضلاتِ ترتبطُ معَ العظامِ بأوتارٍ قاسيةٍ متينةٍ ذاتِ لونٍ أبيضَ ضاربٍ إلى الصُّفْرَةِ . ويُمْكِنُكَ تَحَسُّسُ بعضِ أوتارِ عضلاتِكَ في يدِكَ وذراعِكَ وقدمِكَ وركبتِكَ .

والأوتارُ تُمَكِّنُ العضلاتِ منْ شدِّ العظامِ وتحريكِها حسبَ الحاجةِ .

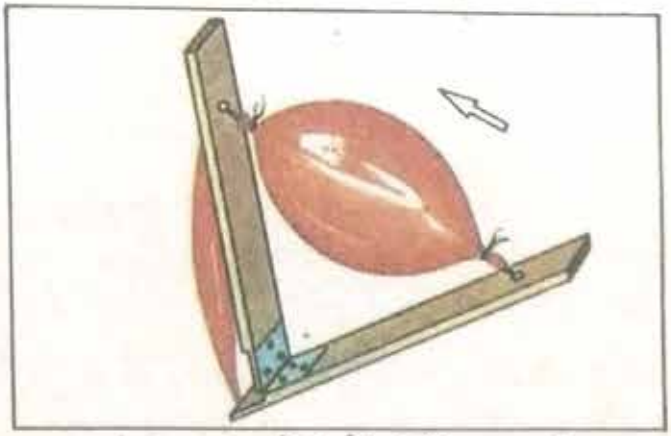


شكل ٤ : عضلة العَضُد مقلِّصة

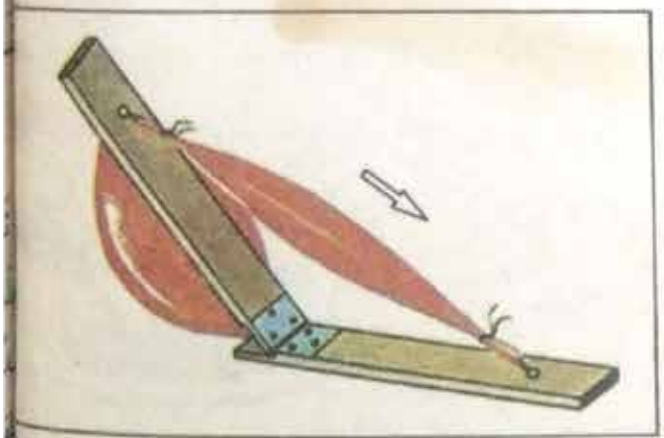
تقلص العضلات وارتخاؤها ينتجان الحركات

تَحَسَّسْ بيدِكَ ما يحدُثُ لعضلاتِ العَضُدِ في ذراعِكَ وأنْتَ تطوي ساعدَكَ وَتَمُدُّهُ . فعندَمَا تطوِي ساعدَكَ تَتَقَلَّصُ العضلةُ الأماميَّةُ في العَضُدِ وتنتفخُ (الشكل ٤) ، بينما العضلةُ الخلفيَّةُ ترتخِي فتتمدَّدُ . وعندمَا تَمُدُّ ساعدَكَ فالعضلةُ الخلفيَّةُ في العَضُدِ تتقَلَّصُ ، أمَّا العضلةُ الأماميَّةُ فإنَّها ترتخِي وتتمدَّدُ بفعلِ الحركةِ (انظر إلى الشكل ٥) .

شكل ٥ : عضلة العَضُد مُرتخِيَة



شكل ٦ : نَمُوذَج يُبيِّن تَقَلُّص عَضلة العَضُد



شكل ٧ : نَمُوذَج يبيِّن ارتخاء عضلة العَضُد

إلى هنا

٣ | سلامة أطرافنا ووقايتها

أطرافنا معرضة للإصابات المختلفة

إنّنا نستعملُ أطرافَنا ، أيْ اليدينِ والرِّجْلَيْنِ ، أكثرَ منَ الأقسامِ الأخرى في جسمِنا . لِنقومَ بالنشاطاتِ المختلفةِ : كالمشيِ والرَّكْضِ والقَفْزِ واللعبِ والأعمالِ التي تَتَطَلَّبُ استخدامَ الأدواتِ .

ومعرفةُ كيفيَّةِ المحافظةِ على سلامةِ الجسمِ في هذهِ الأحوالِ وممارستِها هما منْ ضروريّاتِ الحياةِ . ويجبُ علينا أنْ نُتْقِنَ الإرشاداتِ التي تُقَدَّمُ لنا .

شكل ٩ : الوقاية من الانزلاق والسقوط

مصادرُ الخطرِ كثيرةٌ ، نذْكُرُ منها على سبيلِ المثالِ ثلاثةً فقطْ :

- أولاً : الأجسامَ التي تُسَبِّبُ الانزلاقَ عندما يُداسُ عليها . والانزلاقُ أثناء المشيِ السريعِ أو الركضِ يؤدي إلى الوقوعِ على الأرضِ (الشكل ٩) . وقدْ يُصيبُنا جرحٌ أو رضٌ أو كسرٌ بسببِ ذلك .
- ثانياً : سقوطَ الأجسامِ الثقيلة على اليدِ أو الرِّجلِ (انظر إلى الشكل ١٠).
- ثالثاً : الأدواتِ المسنَّنَةَ أو الحادَّةَ كالسكاكينِ والمناشيرِ وأدواتِ الحفرِ

شكل ١٠ : الوقاية عند استخدام مطرقة

شكل ١١ : تضميد جُرْح بسيط

والإصاباتُ قدْ تكونُ جروحاً بسيطةً
بليغةً ، أو كسوراً في العظامِ ، أو
صوضاً . وفي هذهِ الأحوالِ جميعِها
بُ مُراجَعَةُ المعلِّمِ أو الأهلِ ، والطبيبِ
ا لزمَ الأمرُ . فالجروحُ البليغةُ والكسورُ
لجُها الطبيبُ فقطْ . أمَّا الجروحُ
سيطةُ فَيُمْكِنُ مُعالجتُها في المدرسةِ أو
البيتِ .

العِنَايَةُ بالجُرُوحِ البَسِيطَةِ

انظُرْ إلى الشكل ١١ . يُنَظَّفُ الجرحُ بقطنٍ مُبَلَّلٍ بماءِ الأوكسجين ، ثمَّ يُطَهَّرُ بدواءٍ مُعَقِّمٍ كَصِبغةِ اليودِ أو المركوروكرومِ الأحمرِ . وبعدئذٍ يُغَطَّى الجرحُ بِلَصْقِ شريطٍ مُعَقَّمٍ على مكانِ الجرحِ ، بحيثُ يكونُ الشَّاشُ الذي على الشَّريطِ فوقَ الجرحِ تماماً . وإذا حَدَثَ التهابٌ في الجرحِ لسببٍ ما يجبُ مراجعةُ الطبيبِ .

اسْئِلَةٌ وتَمارِينُ

١) اذكرْ بعضَ الأشياءِ التي تسبِّب الانزلاقَ . الماء - الصابون - الملح - الحصى
٢) ماذا تفعلُ إذا جُرِحَتْ يَدُكَ ؟
٣) عظامُ مَنْ تنكسرُ بسهولةٍ ، عظامُ الصِّغارِ أمْ عظامُ الكبارِ ؟ لماذا ؟ لأنها
٤) هلْ مِنْ خطرٍ في شَدِّ الطفلِ مِنْ ذراعِهِ بقوَّةٍ ؟ نعم
٥) صفْ ما تُشاهِدُهُ في قسمٍ منْ جسمِكَ أصيبَ برضوضٍ .
٦) اشرحْ كيفَ تُحَرِّكُ العضلاتُ أحدَ أطرافِكَ .

١ | الجهاز الهضمي

في جسمنا مجموعة من الأجهزة

عظامُ الجسمِ هِيَ مجموعةٌ من الأعضاءِ التي تؤدي وظيفةً أساسيةً في الجسمِ . وكذلكَ مجموعةُ العَضلاتِ فهيَ تؤدي وظيفةً أساسيَّةً أيضاً . ويسمى كلٌّ منهما جهازاً ؛ فنقول : الجهازُ العظمِيُّ ، والجهازُ العَضَلِيُّ . والآن نَتَعَرَّفُ على جهازٍ آخرَ هوَ الجهازُ الهَضْمِيُّ . ويتكوَّنُ الجهازُ الهضميُّ منْ مجموعةٍ منَ الأعضاءِ التي تَقُومُ ، كما سنرى ، بوظيفةٍ أساسيَّةٍ .

فائدة الجهاز الهضمي

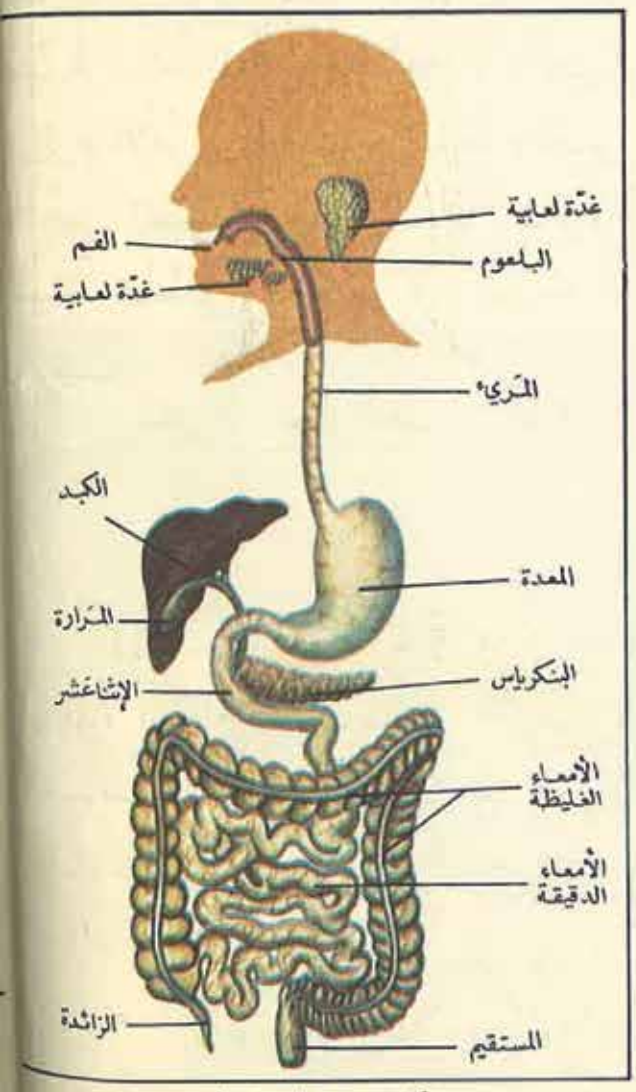
يقومُ الجهازُ الهضميُّ بوظيفةٍ أساسيةٍ ، وهيَ تحويلُ الطَّعامِ الذي نأكلُهُ إلى شكلٍ آخرَ يُمكِنُ لجسمِنَا الاستفادةُ منْهُ . وسوفَ تدرسُ هذِهِ الوظيفةَ في الدَّرْسِ القادمِ ، بعدَما تَتَعَرَّفُ على أعضاءِ هذا الجهازِ .

الجهاز الهضمي

انظر إلى الشكل ١ : يُقْسَمُ الجهاز الهضميُّ إلى قسمين :

١) القناةِ الهضميَّةِ .

٢) الأعضاءِ المُساعِدَةِ .

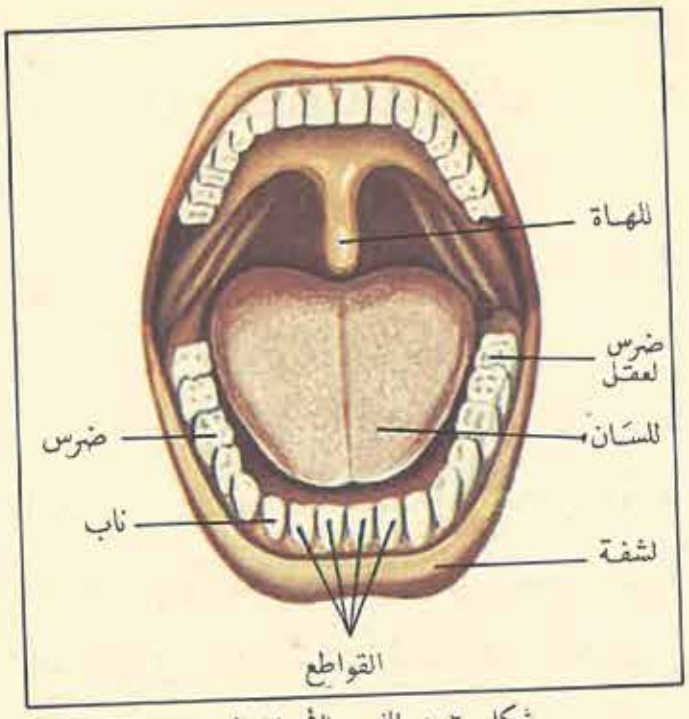


شكل ١ : الجهاز الهضمي

القناةُ الهضميَّةُ هيَ على شكلِ أنبوبٍ عضليٍّ ، ويتكوَّنُ من الفمِ ، المريءِ ، المعدةِ ، الأمعاءِ الدقيقةِ ، والأمعاءِ الغليظةِ . أمَّا الأعضاءُ المُساعدةُ التي تَتَّصِلُ بالقناةِ فمنها : الغددُ اللعابيَّةُ ، الكَبِدُ ، والبَنْكِرْياسُ .

• هلِ العضلاتُ التي في القناةِ الهضميَّةِ إراديَّةٌ أمْ غيرُ إراديَّةٍ ؟

- **الفمُ** : يحتوي على الأسنانِ (الشكل ٢) واللسانِ ، وتَتَّصِلُ بهِ الغُدَدُ اللعابيَّةُ . ويُغْلَقُ الفمُ بالشفتينِ أثناءَ مضغِ الطعامِ . وفي نهايةِ الفمِ يُوجَدُ البُلْعُومُ حيثُ يلتقي مجرى الطعامِ بمجرى الهواءِ .
- **المريءُ** : يَصِلُ البُلْعُومَ بالمَعِدَةِ .
- **المَعِدَةُ** : كيسٌ عضليٌّ قابلٌ للتمدُّدِ . تفرزُ المعدةُ بعضَ السوائلِ التي تساعدُ في هضمِ الطعامِ .
- **الأمعاءُ الدَّقِيقَةُ** : طولُها يزيدُ عنْ خمسةِ أمتارٍ ، وهي مُلْتَفَّةٌ على نفسِها في البطنِ ، وتفرزُ بعضَ السوائلِ التي تعملُ على هضمِ الطعامِ .
- **الأمعاءُ الغليظةُ** : هيَ أثخنُ منَ الأمعاءِ الدقيقةِ وأقصرُ منها ، وتنتهي بالشَّرْجِ .



شكل ٢ : الفم والأسنان الدائمة

- **الغُدَدُ اللعابيَّةُ** : تَتَّصِلُ بالفمِ ، وتفرزُ فيهِ اللعابَ .
- **الكَبِدُ** : غُدَّةٌ كبيرةٌ بُنِّيَّةُ اللونِ . والكبدُ موجودةٌ خارجَ القناةِ الهضميَّةِ ، وتفرزُ العصارةَ الصفراءَ التي تساعدُ عمليَّةَ الهضمِ .
- **البَنْكِرْيَاس** : غُدَّةٌ كبيرةٌ يميلُ لونُها إلى البياضِ . تُفْرِزُ العُصَارَةَ البَنْكِرْيَاسِيَّةَ التي تعملُ على هضمِ الطعامِ في الأمعاءِ .

● ارسم صورةً كبيرةً للجهازِ الهضميِّ . لوِّنْ أعضاءَ القناةِ بلونٍ واحدٍ ، والأعضاءَ المساعدةَ بلونٍ آخرَ ، وعَرِّفِ الأعضاءَ المختلفةَ .

٢ | ماذا يحدث للطعام الذي نأكله

الغاية من عملية الهضم

الطعامُ الذي نأكلُهُ يوفِّرُ لنا الموادَّ الغذائيَّةَ الضروريَّةَ للنموِّ والنشاطِ ودوامِ الصحَّةِ . وسوفَ تتعرَّفُ على بعضِ الموادِ الغذائيةِ في الوحدةِ الثانيةِ من هذا الكتابِ .

وعمليةُ الهضمِ تفكِّكُ الطعامَ ، فتتحوَّلُ الموادُّ الغذائيَّةُ التي فيهِ إلى أشكالٍ أخرى بسيطةٍ تنتقلُ إلى الدَّمِ ، فيحملُها إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ لتستفيدَ منها . فكيفَ تتمُّ عمليَّةُ الهضمِ ؟

عملية الهضم ونتائجها

عمليَّةُ هضمِ الطعامِ عمليَّةٌ معقَّدَةٌ . وسنكتفي بإعطائِكَ فكرةً مبسَّطةً جداً عنها .

يحدثُ الهضمُ بصورةٍ رئيسيةٍ في المعدةِ وفي الأمعاءِ الدقيقةِ . ولكنْ ماذا يحدثُ للطعامِ في القناةِ الهضميَّةِ ؟ لنتتبَّعْ هذهِ المرحلةَ الطويلةَ (انظرْ إلى الشكل ٣) .

- **في الفمِ** : تقطعُ الأسنانُ الطعام وتطحنُهُ . ويخلطُ اللسانُ اللعاب بالطعامِ فيُطَرِّيهِ لِيَسْهُلَ بلعُهُ .
- **في المريءِ** : ينتقلُ الطعامُ إلى المعدةِ .
- **في المعدةِ** : يبقى الطعامُ في المعدة ثلاثَ ساعاتٍ أو أربعاً . وفي أثنائِهِ تساعدُ تحركاتُ المعدةِ في خلطِ الطعام بالماءِ وبالعصاراتِ المعِديّةِ ، فيتحول الطعامُ إلى مزيجٍ سائلٍ يشبهُ اللَّبَنَ . كما يتمُّ هضمُ بعضِ الموادِ الغذائيةِ ؛ إذ تتفككُ بفعلِ العصاراتِ .
- **في الأمعاءِ الدقيقةِ** : عندَ وصولِ المزيجِ السائلِ إلى بدايةِ الأمعاءِ تختلط معهُ العصاراتُ التي تفرزُها كلٌّ من الأمعاءِ الدقيقةِ والكَبِدِ والبَنْكِرْياسِ . فيتمُّ الهضمُ بتفكُّكِ الموادِّ الغذائيةِ إلى أنواعٍ أخرى بسيطةٍ ، وتنتقل إلى الدَّمِ عبرَ جدارِ الأمعاءِ .
- **في الأمعاءِ الغليظةِ** : ينتقلُ الماءُ الفائضُ إلى داخلِ الجسمِ وتطرحُ الفضلاتُ خارجاً .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

● كمثالٍ لعمليّةٍ منْ عملياتِ الهضمِ ، خذْ قطعةً من الخبزِ . تذوّق طعمَهُ في بدايةِ المضغِ ، ثمَّ استمرّ على مضغهِ مُدّةً طويلةً لكي يختلطَ الخبزُ باللُّعابِ ، فيؤثّرَ عليهِ .

كيف يكونُ طعم الخبزِ بعدَ مدّةٍ منَ المضغِ ؟ ماذا تستنتجُ ؟

دَورُ المَاءِ فِي عمليّةِ الهَضمِ

● خذْ أنبوباً زجاجيّاً ضيّقاً ومفتوحاً منْ طرفيهِ . أدْخِلْ في أحدِ طرفيهِ قليلاً منْ صَفارِ البيضِ المسلوقِ . أمْسِكِ الأنبوبَ عَمُودِيًّا . هلْ يَنزلقُ صفارُ البيضِ في الأنبوبِ ؟ نقّطِ الآنَ قليلاً من الماءِ على فُوهةِ الأنبوبِ . هلْ يَنزلقُ صفارُ البيضِ الآن ؟ هلْ يذوبُ صفارُ البيضِ في الماءِ ؟

● كرّرِ التجربةَ السابقةَ مستعملاً هذهِ المرّةَ السكّرَ الناعمَ بدلاً منْ صفار البيضِ . ماذا تستنتجُ ؟ هلْ يذوبُ السكّرُ في الماءِ ؟

نستنتج :

١) أنَّ الماءَ ضروريٌّ لانتقالِ الطعامِ في القناةِ الهضميةِ .

٢) عمليةُ الهضمِ تتمُّ في وسطٍ مائيٍّ .

شكل ٣ : مواقع الهضم في الجهاز الهضمي

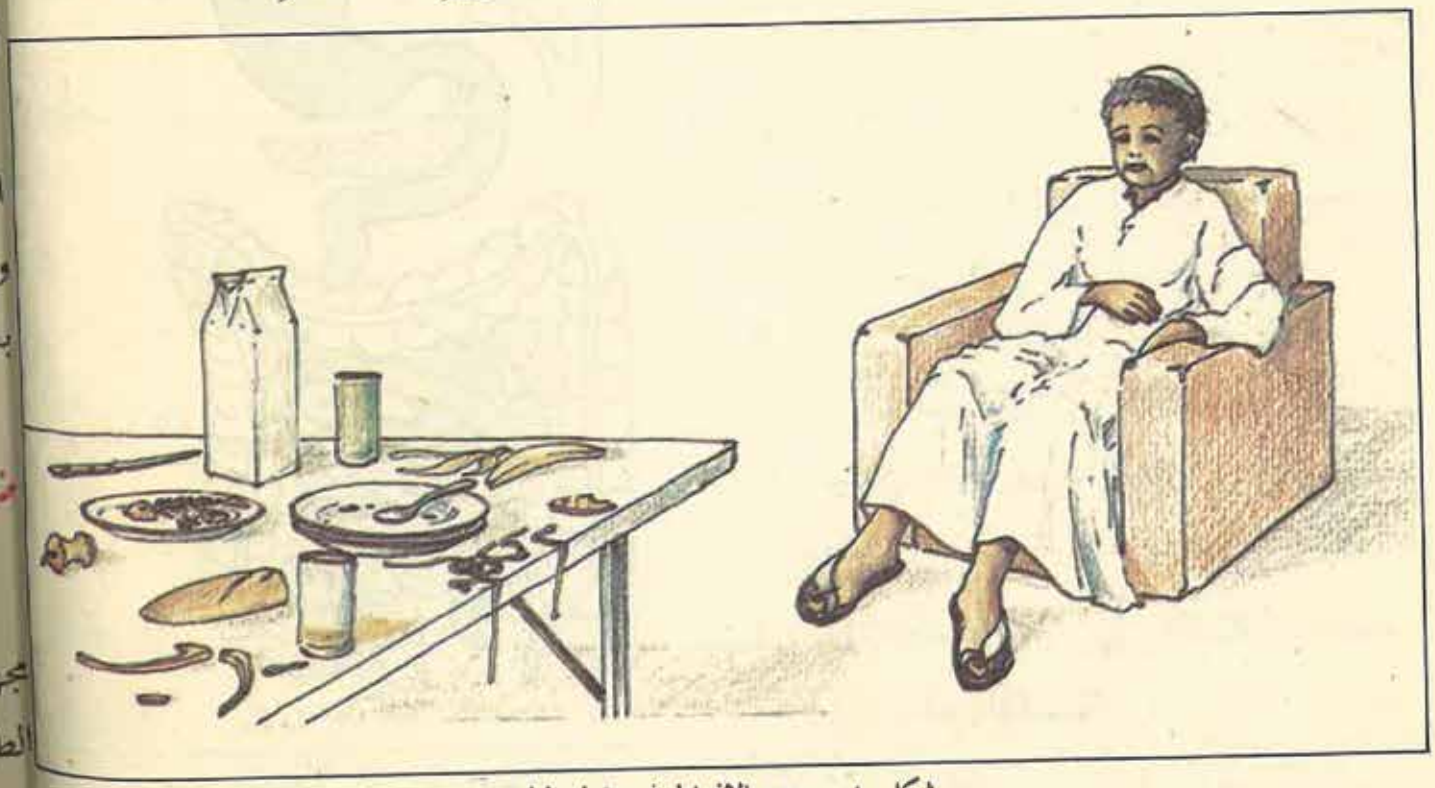
يحتاجُ جسمُكَ لكلِّ عناية ومساعدةٍ ليبقى بصحةٍ تامةٍ . وجهازُ الهضمِ مُعَرَّضٌ للاختلال أكثرَ منَ الأقسام الأخرى ، والمَثَلُ يقولُ : « المعدةُ بيتُ الدَّاءِ » . وسوفَ تُدْرِكُ معنى ذلكَ في هذا الدرسِ والدرسِ اللاحقِ .

وما آدابُ المائدةِ التي تتعلمُها منذُ صِغَرِك إلّا خطواتٍ أولى في جَعْلِ تَناوُلِ الطعامِ مناسَبَةً مُفْرِحَةً .

مَضْغ الطعام جيّدًا

منْ مُتَطَلَّباتِ عمليَّةِ الهضمِ أنْ يكونَ الطعامُ مُفَتَّتاً وممزوجاً باللعابِ ؛ وبذلك نكونُ قد سهَّلْنا على المعدةِ عَمَلَها . واللعابُ ، كما تَعْلَمُ ، يُطَرِّي الطعامَ ويُسَهِّلُ انتقالَهُ . وبالإضافةِ إلى هذا فإنَّهُ يحتوي على عُصَارةٍ هاضمةٍ تُؤَثِّرُ على الخبزِ وما يُشبِهُهُ منَ الطعامِ فيحوّلُهُ إلى مادَّةٍ سكَّرِيَّةٍ .

ولكي تَمْضَغَ الطعامَ جيّداً عليكَ عدمَ الإسراعِ في الأكلِ .



شكل ٤ : عدم الإفراط في تناول الطعام

عدم الإفراط في كمية الطعام

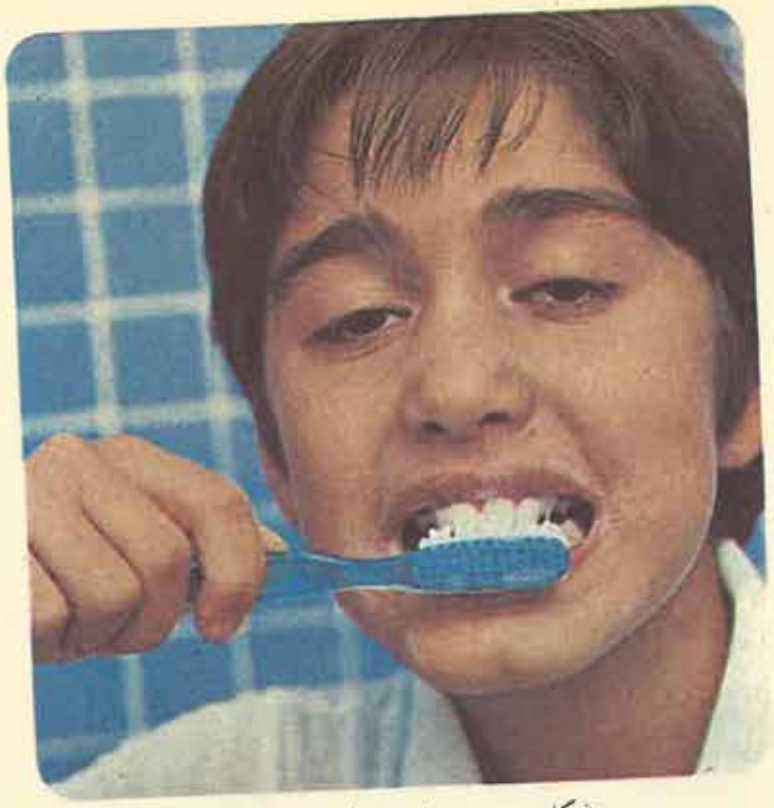
يحتاجُ جسمُكَ يومياً إلى كميّاتٍ محدودةٍ من الموادِّ الغذائيّةِ ، وما يزيدُ عنْ هذهِ الكميّاتِ يُختزَنُ في جسمِكَ ويسببُ لكَ السِّمْنَةَ . ومنْ جهةٍ ثانيةٍ فإنَّ تناوُلَ كمياتٍ كبيرةٍ من الطعامِ في الوجبةِ الواحدةِ يفرضُ على معدتِكَ مجهوداً كبيراً ، فيتعبُ الجهازُ الهضميُّ (الشكل ٤) .

وكما ذكرنا سابقاً فإنَّ المعدةَ تحتاجُ إلى ثلاثِ ساعاتٍ أو أربعٍ لهضمِ ما يتجمَّعُ فيها من الطعامِ خلالَ الوجبةِ الواحدةِ . وهذا يُوجِبُ عليكَ عدمَ تناوُلِ أطعمةٍ إضافيَّةٍ بينَ الوجباتِ الأساسيَّةِ .

فمنَ العاداتِ السليمةِ إذنْ : عدمُ الإفراطِ في كميَّةِ الطعامِ الذي تتناولُهُ . وهكذا تُساعِدُ الجهازَ الهضميَّ على القيامِ بعملِهِ .

صورة الراحة بعد الأكل

بعد تناوُلِ الطعامِ مباشرةً يبذُلُ جسمُكَ جهداً كبيراً لهضمِ الطعامِ . فمنَ الحكمةِ أنْ ترتاحَ قليلاً بعدَ الأكلِ .



شكل ٥ : تنظيف الأسنان بالفرشاة

تنظيف الأسنان والاهتمام بها

الأسنانُ أدواتٌ لقطعِ الطعامِ وطحنِهِ . وهيَ عُرْضَةٌ للتَّسوُّسِ والتَّلَفِ . فاحفَظْها من الأذى كي تَخدمَكَ طيلَةَ حياتِكَ .

وتنحصرُ العنايةُ بالأسنانِ بما يلي :

١) غسلُ الفمِ بعدَ كلِّ وَجْبَةٍ .

٢) تنظيفُ الأسنانِ بالفرشاةِ (الشكل ٥) .

٣) مراجعةُ طبيبِ الأسنانِ حينما تَشْعُرُ بتسوُّسٍ في أسنانِك . فالأسنانُ غيرُ النظيفةِ أو المنخورةُ تُنْتِجُ موادَّ ضارَّةً تنتقلُ إلى المعدةِ وتسببُ لك بعضَ الأمراضِ .

٤ | وقاية الجهاز الهضمي من الأمراض

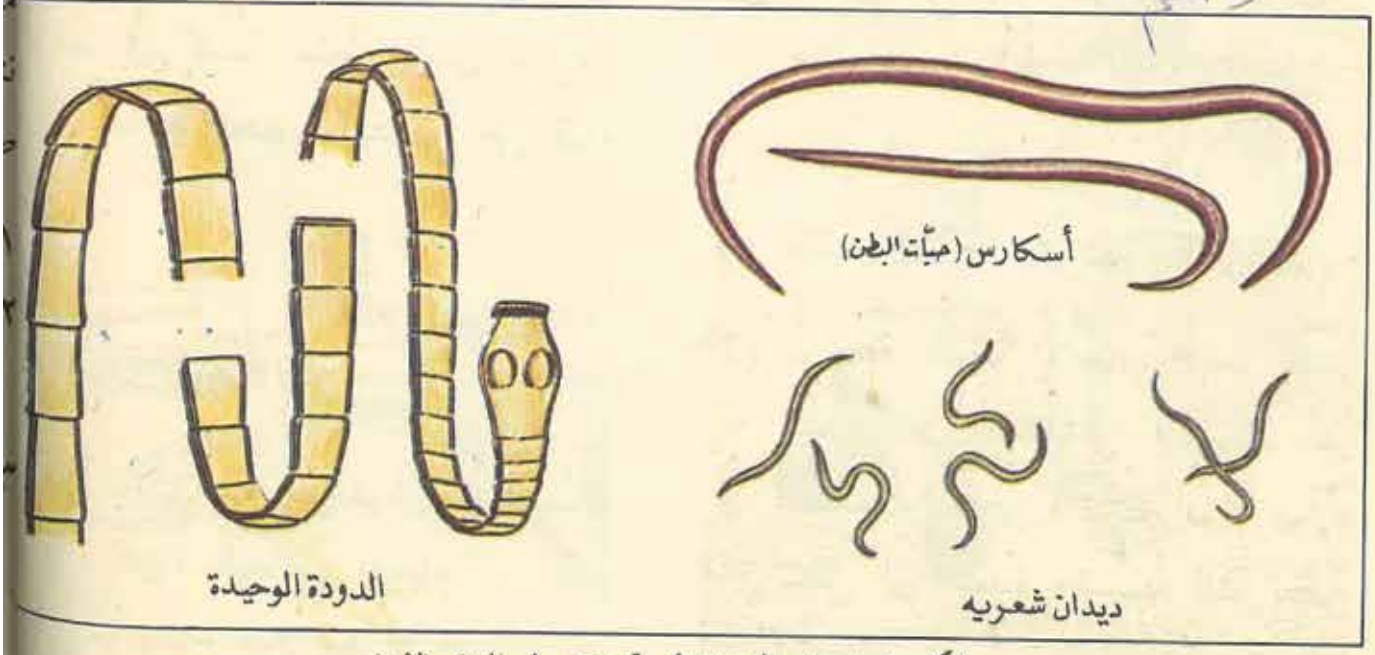
تَتَطَلَّبُ العناية بالجهازِ الهضميِّ :

- أولاً : ممارسةَ بعضِ العاداتِ التي تُساعِدُ الجهازَ الهضميَّ في عملهِ ، وهذا ما تعلَّمْتَهُ في الدرسِ السابقِ .
- ثانياً : الوقايةَ منَ الأمراضِ التي تُصيبُ الجهازَ الهضميَّ ، وهذا هوَ موضوعُ درسِنا اليومَ .

بعض الأمراض التي تصيب الجهاز الهضمي

كثيرةٌ هِيَ الأمراضُ التي تصيبُ الجهازَ الهضميَّ . وَمِنْ هذِهِ الأمراضِ ما يلي :

- **الإسهالُ** : مرضٌ شائعٌ كثيراً في البلدانِ الحارَّةِ ، وأخطرُ أنواعِ الدُسَنْطَارْيَا ، وتتميَّزُ بإسهالٍ حا تُرافقُهُ آلامٌ في البطنِ . ينتقلُ هذا المرضُ إلى الإنسانِ مَعَ ماءِ الشربِ أو الطعامِ ، وخاصةً الخُضَرِ الملوَّثَةِ .
- **التِّيفُوئِيدُ** : مرضٌ خطيرٌ يصيبُ الأمعاءَ وينتقلُ منَ المريضِ إلى السَّليمِ عن طريقِ الماءِ والطعامِ الملوَّثَيْنِ .
- **الكُولِيرَا** : مرضٌ وبائيٌّ خطِرٌ جدّاً يُسبِّبُ إسهالاً شديداً للشخصِ المصابِ وهو أسْرَعُ انتقالاً منَ التِّيفُوئِيدِ وذلك عنْ طريقِ الماءِ والطعامِ الملوَّثَيْنِ . وتأخذُ الدولُ جميعُها احتياطاتٍ صارمةٍ لدى تَفَشِّي هذا المرضِ في مِنْطَقَةٍ ما .



شكل ٦ : بعض الديدان التي قد تعيش في المعدة والامعاء

- **الدِّيدانُ** : وهيَ حيواناتٌ صغيرةٌ (الشكل ٦) تعيشُ في الجهازِ الهضميِّ وتتكاثرُ فيهِ ، فتمتصُّ غذاءَ الإنسانِ أو دمَهُ لتتغذَّى عليهما ، وتسبِّبُ له ضَعْفاً جسدِيًّا . ينتقلُ بيضُ الدِّيدانِ عنْ طريقِ ماءِ الشُّرْبِ والخُضَرِ واللحومِ النَّيِّئةِ .

الوقايةُ منَ الأمراضِ

الوِقايةُ ، وليسَ العلاجُ ، هيَ أنجحُ وسيلةٍ لحمايةِ أنفسِنا منْ شرِّ المرضِ . وقدْ قِيلَ عنْ خِبْرَةٍ « دِرْهَمُ وقايةٍ خَيْرٌ منْ قِنْطَارِ علاجٍ » .

تَبَيَّنَ لكَ ممَّا ذكرناهُ عنْ بعضِ الأمراضِ التي تُصيبُ الجهازَ الهضميَّ أنَّ مُسبِّباتِها تنتقلُ عنْ طريقِ الفمِ معَ ما نتناولُهُ منْ شرابٍ وطعامٍ . وأفضلُ طرقِ الوقايةِ هيَ ممارسةُ ما يلي :

١) غسلُ اليدينِ قبلَ تناولِ الطعامِ .

٢) التأكُّدُ من نظافةِ ما نتناولُهُ من شرابٍ وطعامٍ .

٣) إبعادُ الذُّبابِ عنِ الطعامِ (الشكل ٧) ؛ فالذُّبابُ ينقلُ مسبِّباتِ المرضِ الموجودةَ في القُمَاماتِ والمزابلِ .

٤) غسلُ الفاكهةِ والخُضَرِ والأواني (الشكل ٨) .

٥) عدمُ تناوُلِ المأكولاتِ والأشربةِ المكشوفةِ (الشكل ٩)، وخاصّة منَ الباعةِ المتجوِّلينَ في الشَّوارعِ .

شكل ٧ : يجب إبعاد الذباب عن طعامنا

شكل ٨ : يجب غسل الفاكهة والخضر والأواني

شكل ٩ : مأكولات مكشوفة

أسئلة

١) هلْ نأكلُ طعاماً حَطَّ عليهِ الذُّبابُ بكثرةٍ ؟ لماذا ؟
٢) كيفَ تنتقلُ مسبِّباتُ الأمراضِ إلى حقولِ الخُضَرِ ؟
٣) هلْ ينتقِلُ بعضُ الأمراضِ عنْ طريقِ دوراتِ المياهِ ؟ أَعْطِ مثلاً .
٤) أيُّ طريقةٍ أفْضَلُ لغسلِ الفواكِهِ والخُضَرِ : بالماءِ فَقَطْ أمْ بالماءِ والصابونِ ؟
٥) اذكرْ بعضَ الاحتياطاتِ الصِّحِّيَّةِ التي تفرِضُهَا المملكةُ في موسمِ الحجِّ
٦) كيفَ ينتقلُ بيضُ الديدانِ إلى جسمِ الإنسانِ ؟
٧) اذكر جميعَ أقسامِ الجهازِ الهضميِّ التي تفرِزُ عُصَاراتٍ هاضمةً
٨) ما هيَ الأعضاءُ الأساسيَّةُ التي تتمُّ فيها عمليَّةُ الهضمِ ؟
٩) ما هوَ دورُ الأسنانِ في عمليَّةِ الهضمِ ؟
١٠) متى تَتْعَبُ المَعِدَةُ وَيَخْتَلُّ عملُها ؟
١١) ماذا يَحْدُثُ في فَمِكَ عندما تُشاهِدُ طعاماً شهيّاً ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الوحدة الثانية التغذية والنمو

تلاميذ يتناولون الفطور في مطعم المدرسة

طعامنا وما نحتاج من موادّ غذائيّة

وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهَا وَلَكُمْ فِيهَا مَنَافِعُ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

(سورة المؤمنون : الآية ٢١)

١ مجموعات الأطعمة

ماذا سنأكلُ اليومَ ؟ ماذا طَبَخْتِ يا أمّي ؟ ماذا يجبُ أن نُحْضِرَ للغداء ؟ هذهِ أسئلةٌ تتكرَّرُ تقريباً كلَّ يومٍ . وما نأكلُهُ يعتمدُ إلى درجةٍ ما على العاداتِ والتقاليدِ والإمكانيّاتِ المتوفرةِ . فالغايةُ منْ تناولِ الطعامِ هي تأمينُ الموادِّ الغذائيَّةِ الضروريَّةِ لنموِّ جسمِكَ ودوامِ صِحَّتِكَ ونشاطِكَ .

ونتساءلُ معكَ : ما هيَ الطريقةُ العلميَّةُ لتنظيمِ الراتبِ اليوميِّ للأطعمةِ التي يجبُ أنْ نأكلَها ، ليتوفَّرَ للجسمِ ما يلزمُهُ منْ موادَّ غذائيَّةٍ ؟ هذا هوَ موضوعُ الدرسِ اليومَ .

لقدْ قَسَّمَ علماءُ التغذيةِ الأطعمةَ إلى أربعِ مجموعاتٍ أساسيَّةٍ .

١) **مجموعةُ الحليبِ (اللبن) :** وتحتوي على الحليبِ ومشتقاتِهِ : الحليبِ المُكَثَّفِ ، الحليبِ المجفَّفِ ، الزبدةِ ، الجبنِ ، اللبنِ الزبادي ، القَشْطَةِ . انظر إلى الشكل ١ .

٢) **مجموعةُ اللحوم والبُقُول :** وتحتوي على اللحومِ وخاصة لحم الضأن والبقرِ والدجاجِ والسَّمكِ ، وعلى البيضِ والبُقُولِ المُجفَّفةِ كالحِمَّصِ والفولِ والعَدَس والفَاصُولِيا (الشكل ٢) .

٣) **مجموعةُ الخبزِ والحبوبِ :** وتحتوي على الخبزِ ، والكعكِ والأرز ، والذرةِ ، والبرغلِ ، والمعجنات كالمعكرونة (الشكل ٣) .

٤) **مجموعةُ الفاكهةِ والخُضَرِ :** وتحتوي على الفاكهةِ بأنواعِها العديدةِ والخُضَرِ : كالخس ، والملفوفِ والقُنَّبِيطِ ، والبَقْدُونَسِ ، والبصلِ والفجلِ ، والجزرِ ، والبَنَدُورَةِ والبازِلَّاء ، والبطاطا ، والشمندرِ ومشتقاتِ هذهِ المجموعةِ (الشكل ٤)

ولكي يكونَ الراتبُ اليوميُّ منَ الوَجَبَاتِ الغذائيَّةِ (الإفطار ، والغَدَاء ، والعَشَاء) متكاملاً من حيثُ الموادُّ الغذائيَّةُ نَتَّبِعُ القاعدةَ العامَّـةَ التاليـةَ : « **أنْ نأكلَ على الأقلِّ صنفاً واحداً منْ كلِّ مجموعةٍ منْ مجموعاتِ الأطعمةِ الأربعِ .** »

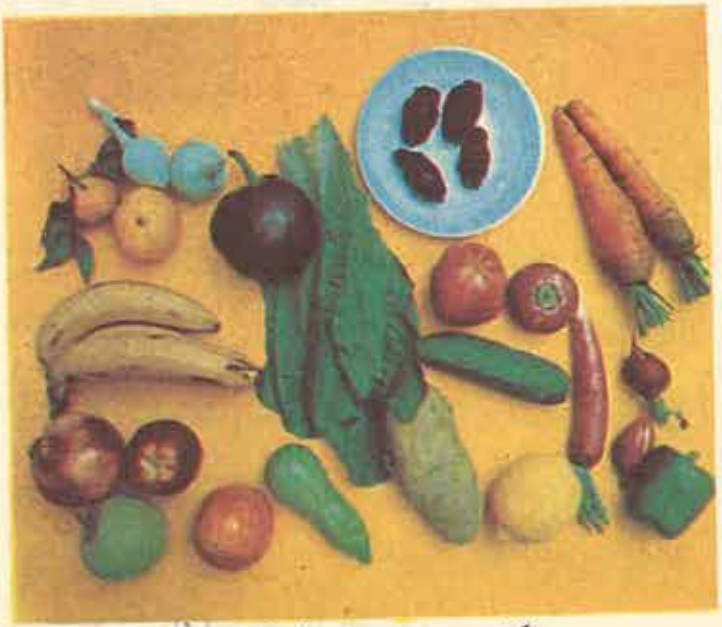
● صَنِّفْ الأطعمةَ التي أكلتَها يومَ البارحةِ في جدولٍ يُبَيِّنُ المجموعة التي ينتمي إليها كلٌّ من هذهِ الأطعمةِ . هلْ كان طعامُكَ غذاءً متكاملاً ؟

● صَنِّفْ جدولاً بالأطعمةِ التي تُكَوِّنُ غذاءً متكاملاً ليومٍ واحدٍ . ثمَّ وزِّعْ هذه الأطعمةَ على الوَجَبَاتِ الثلاثِ : الإفطار ، الغداء ، والعشاء .

شكل ١ : مجموعة الحليب

شكل ٢ : مجموعة اللحوم والبُقول

شكل ٣ : مجموعة الخبز والحبوب



شكل ٤ : مجموعة الفاكهة والخضر

٢ | ما هي المواد الغذائية ؟

كيف يعيش الإنسان الذي لا يأكل إلّا الأطعمة النباتية ؟ وكيف يمكن أن يتغذى الطفل الرضيع وينمو وطعامه الوحيد هو الحليب ؟ وهل تحتوي الأطعمة النباتية أو الحليب كلّ ما يحتاج الإنسان إليه من موادّ غذائية ؟ وما هي المواد الغذائية ؟

المواد الغذائية

لقد وجد العلماء أن المواد الغذائية الموجودة في الأطعمة تتألف من أصناف محدَّدَة هي :

١) **النَّشَوِيَّات والسُّكَّرِيَّات** : المواد النشوية تكوّن معظم محتويات دقيق الخبز ، والأُرُزّ ، والذُّرَة ، والبطاطا . أما السكريات فهي مجموعة من المواد التي لها طعم حُلْو ، كالسكر الأبيض ، والدبس ، والعسل ، والتمر ، والعنب ، وكثيرٍ من الفاكهة الناضجة .

٢) **البُروتينات** : وهي مواد شبيه بالمادة الأساسية الموجودة في اللحم فاللحوم جميعها غنية بالبروتينات . والبيض أيضاً يحتوي على بروتينات . أما البُقُول كالحِمَّص والفول مثلاً ، فإنها غني بالبروتينات النباتية .

٣) **الدُّهْنِيَّات** : وهي المواد التي تتكوَّن منها الزُّبْدَةُ ، والزيوت المختلفة كزيت الزيتون ، والسِّمْسِم ، والذُّرَة ، وفول الصويا ، وسمن الغنم والبقر ، والسمن النباتي ، والدُّهْن . مصادر الدهنيات حيوانية ونباتية على السواء .

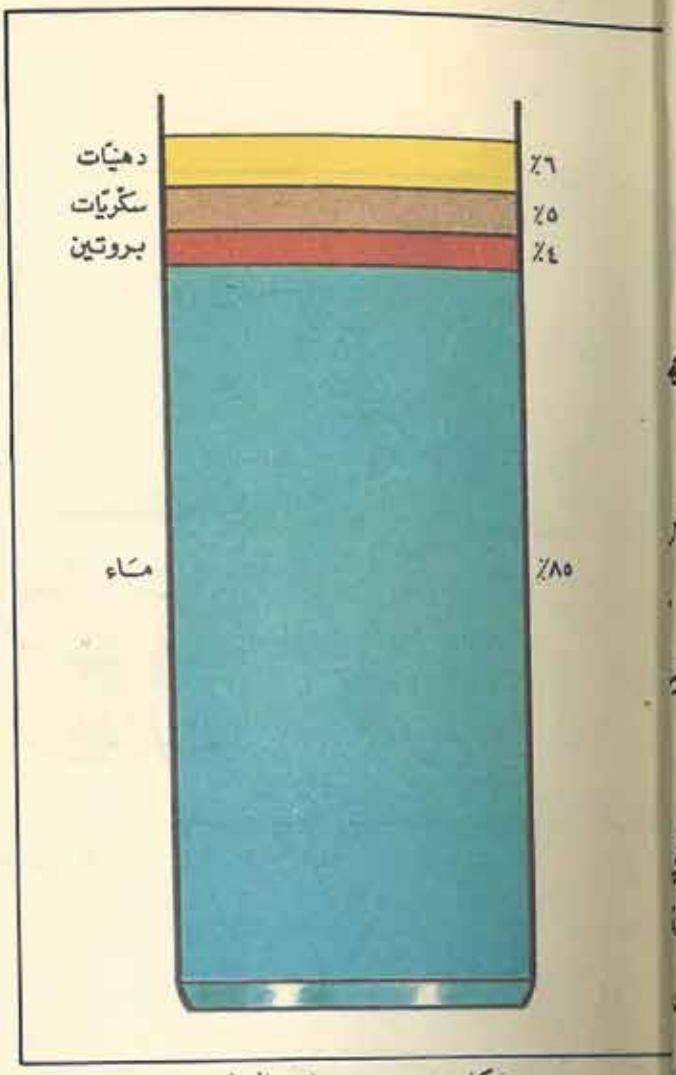
٤) **الفيتامينات** : وهي مواد منتشرة في معظم أنواع الأطعمة التي نأكلها ، وخاصة في الفاكهة والخضر والزُّبدة والكَبِدِ .

فالحمضيات : كالليمون والبرتقال ، وكذلك الملفوف ، والبندورة غنية بفيتامين ج ذي الطعم الحامض . والخبز الأسمر ، والحليب ، والبيض ، والكَبِد

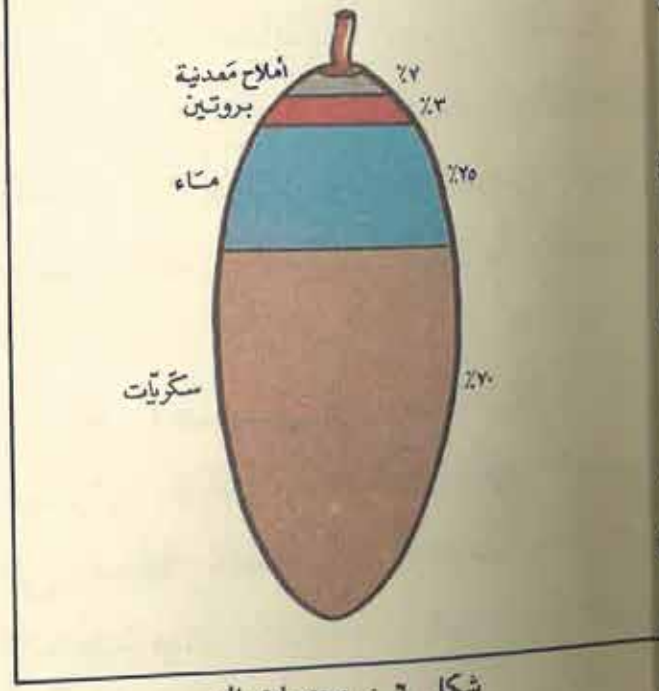
غنية **بفيتامين ب** . كما أن الحليب ، والزُّبدة ، والبيض ، وزيت السمك غنية **بفيتامين أ** .

٥) **الأملاح المَعدِنيَّة المفيدة** : وأهمها ملح الطعام ، وأملاح الكالسيوم ، والحديد ، والفوسفور ، وهي موجودة في معظم الأطعمة التي نأكلها . ونحتاج إلى ملح الطعام بكميات أكبر من الأملاح الأخرى ؛ لذا فإننا نتناوله مع طعامنا كل يوم .

٦) **الماء** : المـاء ، كالهـواء ، من ضروريات الحياة . نحصل على الماء من الفاكهة والخُضَر التي نأكلها . وما ينقصنا منه نتناوله بالشرب . وللماء دور هام في جسم الإنسان ، كما سنرى ذلك في درس قادم .



شكل ٥ : محتويات الحليب



شكل ٦ : محتويات التمر

المواد الغذائية في الأطعمة

من النادر أن نجد طعاماً يحتوي على صنف واحد فقط من المواد الغذائية . فمعظم الأطعمة تحتوي على أصناف مختلفة من المواد الغذائية ، وبعضها غنيّ بصنف واحد فقط . وكمثالٍ على ذلك بيّنا لك في الشكل ٥ ما يحتوي الحليب من المواد الغذائية ، وفي الشكل ٦ ما يحتويه التمر .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٧ : أغذية ضرورية للنمو

النموّ ، النشاط ، والصحة

النموُّ مظهرٌ منْ مظاهرِ الحياةِ في الفترةِ الأولى منْ عمرِ الإنسانِ ؛ إذ ينمو جسمُهُ حتى سنِّ العشرينَ تقريباً . وبالإضافةِ إلى النموِّ العامِّ فهناكَ مثلاً نموُّ الشعر ، ونموُّ الأظافرِ ، والتِئامُ الجروحِ ، وَجَبْرُ الكسورِ ، وتعويضُ الجسمِ ما يخسرُهُ بسببِ المرض . ولكي يتمَّ النموُّ يحتاجُ الجسمُ إلى أغذيةٍ مناسبةٍ .

والنشاطُ عمليّةٌ مستمرّةٌ معَ الإنسانِ . وكما تَستهلِكُ السيَّارةُ البنزين أثناءَ عملِها مثلاً ، كذلكَ نَستهلِكُ نحنُ الأغذيةَ المختلفةَ لنحافظَ على نشاطِ الجسمِ ولكي نقومَ بالنشاطاتِ العضليةِ المتعددةِ كاللعبِ ، والتمارينِ الرياضيَّةِ ، والأشغا المتنوعةِ . ويُولِّدُ النشاطُ المستمرُّ داخ الجسمِ أيضاً الحرارةَ اللازمةَ لحفظ دافئاً .

أمّا الصِّحَّةُ فهيَ حالةٌ تدلُّ ع استمرارِ الوظائفِ المختلفةِ في الجس على عملِها بانتظامٍ ، ودونَ خلَلٍ ولحِفْظِ صِحَّتِنا نحتاجُ أيضاً إلى أغذ مُتنوِّعةٍ ، وخاصّةً الفيتامينات .

فوائدُ المواد الغذائيّة

البروتيناتُ : الأغذيةُ الغنيّةُ بالبروتيناتِ ، كاللحومِ ، والبيضِ ، والبُقُولِ ، تُؤمِّنُ الموادَّ اللازمةَ لنموِّ الجسمِ ، ولبناءِ ما يَتْلَفُ منهُ . انظر إلى الشكل ٧ .

النشويّاتُ والسكَّريّاتُ : هذهِ الموادُّ ضروريَّةٌ لاستمرارِ النشاطِ في الجسمِ . ويرافقُ النشاطاتِ المختلفةَ تَوَلُّدُ حرارةٍ في جسمِنا (الشكل ٨) .

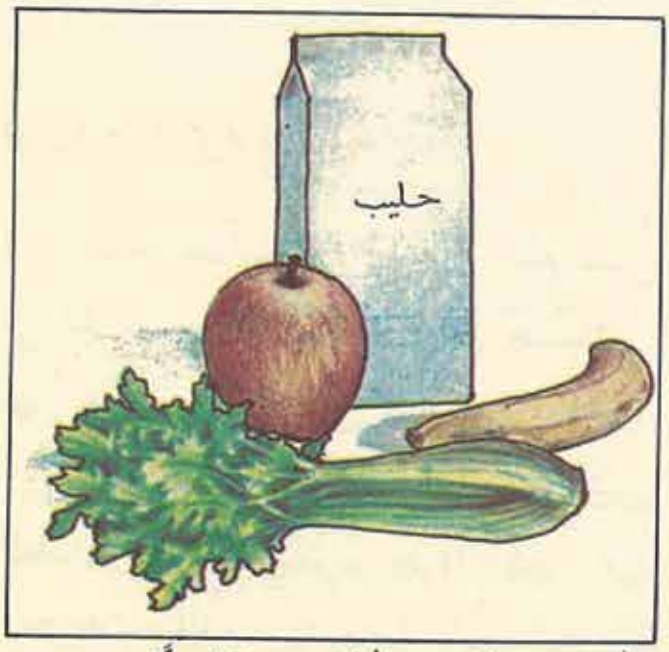
- منْ يأكلُ خبزاً وحلوياتٍ أكثرَ : الصغارُ أم الكبارُ ؟ لماذا ؟
- هلْ تشعرُ بازديادِ الحرارةِ في جسمِكَ عندما تركُضُ مسرعاً ؟

الدُّهْنِيّاتُ : تَمُدُّنا الأغذيةُ الدّهنيَّةُ بأكبرِ كميّةٍ منَ الحرارةِ . ولذلكَ نجدُ أنَّ سكانَ المناطقِ الباردةِ يأكلونَ الزُّبدةَ والدُّهْنَ والزيت بكثرةٍ .

الفيتامينات : وهيَ موادُّ ضروريَّةٌ لدوامِ الصحةِ (الشكل ٩) لأنَّها تكسِبُنا الوقايةَ اللازمةَ ضدَّ بعضِ الأمراضِ . ونحتاجُ يومياً إلى كميّاتٍ قليلةٍ جداً منَ الفيتامينات .

الأملاحُ المعدنيّةُ : وتدخلُ في تركيبِ بعضِ أعضائِنا . فالكالسيوم والفوسفورُ ، مثلاً ، ضروريّانِ لنموِّ العظامِ والأسنانِ . والحديدُ ضروريٌّ للدَّمِ . لذا فالأملاحُ المَعْدِنيّةُ أيضاً هي ضروريّةٌ لصحةِ جسمِنا .

شكل ٨ : أغذية ضرورية للنشاطات المختلفة



شكل ٩ : أغذية ضرورية للصحّة

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَ

(سورة الأنبياء : الآية ٣٠)

٤ | حاجتنا إلى الماء

دور الماء في الجهاز الهضمي

تحدّثنا في الصفحة ٢١ عن دور الماء في عمليةِ الهضمِ ، ورأينا : ١) أنَّ الماءَ ضروري لانتقالِ الطعامِ في القناةِ الهضميَّةِ . ٢) أنَّ عمليَّةَ الهضمِ تتِمُّ في وسطٍ مائي .

ونُضيفُ إلى ذلك : أنَّ إفرازاتِ الغددِ اللُّعابيَّةِ ، والمعدةِ ، والكَبِدِ ، والبَنْكِرْياسِ ، والأمعاءِ الدقيقةِ ، جميعها مُكَوَّنَةٌ من موادَّ ذائبةٍ في الماءِ أيضاً . كما أنَّ الماءَ يُساعِدُ على انتقالِ الموادِّ الغذائيَّةِ الناتجةِ من عمليةِ الهضمِ إلى الدَّمِ .

الماء ضروري لجريان الدم

عندمَا تصابُ بجرحٍ فإنَّ الدَّمَ يَسيلُ من الجرحِ ، لأنَّ الدمَ يجري في جسمِك . فهلْ يَحْتوِي الدَّمُ على الماءِ ؟

بعدَ فحصِ الدَّمِ ودِراستِهِ تَبَيَّنَ للعلماءِ أنَّ الماءَ يُكَوِّن جزءاً كبيراً من محتوياتِ الدَّمِ . وبما أنَّ الجريانَ من خصائصِ الماءِ ، فإنَّ الدمَ يجري داخلَ جسمِنا حاملاً مَعَهُ الموادَّ الغذائيَّةَ وغيرَها منَ الموادِّ إلى أجزاءِ الجسم المختلفة .

دور الماء في التعرق وطرح الفضلات

يَتَكَوَّنُ العَرَقُ وَالبَوْل في معظمِهما من الماءِ . والفَضَلاتُ الضارَّ تَذُوبُ في الماءِ ، فيخرجُ بعضُها م الجسمِ معَ العَرَقِ ، وبعضها الآخرُ م البولِ .

ومنْ فوائدِ التَّعَرُّقِ أيضاً أنَّهُ يُساع على تبريدِ جسمِنا في الحرِّ الشديدِ أثناءَ قيامِنا بالحركاتِ أو التمارينِ المتع

* كيفَ تعرفُ أنَّ في العَرَقِ بعضَ الأملاح الذائبةِ ؟
* متى تشربُ ماءً أكثرَ ، في الصيف في الشتاء ؟ لماذا ؟

أسئلة وتمارين

١) اكتبْ بجانبِ كلِّ واحدٍ منَ الأطعمةِ التاليةِ رقمَ مجموعةِ الطعامِ التي ينتمي إليها :

موز [٤] بندورة [٤]
كبْسة [٣] جُبْن [١]
كعك [٣] عِنَب [٤]
تمر [٤] سمن الغنم [٢]
الرُّبْيان [٢] خروف مشوي [٢]

[١] مجموعةُ الحليبِ
[٢] مجموعةُ اللحوم والبقولِ
[٣] مجموعةُ الخبزِ والحبوبِ
[٤] مجموعةُ الفاكهةِ والخُضَرِ

٢) اذكرْ إلى جانبِ كلٍّ منَ الموادِّ الغذائيَّةِ التاليةِ أحدَ الأطعمةِ الغنيَّةِ بها :

بروتينات ..... اللحوم / البيض .....
سكريات ..... العسل ـ التمر ـ السكر .....
نشويات ..... الخبز ـ الأرز ـ البطاطا .....
دهنيات ..... الزيتون ـ السمن ـ الزيت .....
فيتامينات ..... الليمون ـ البرتقال ـ الموز .....

٣) لماذا يُعْتَبَرُ كلٌّ منَ الحليبِ والبيضِ طعاماً مفيداً جدّاً ؟

٤) اذكرْ بعضَ فوائدِ الماءِ لجسمِ الإنسانِ .

٥) اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تُساعِدُ على نُموِّ جسمِكَ . اللحم ـ البيض ـ البقول
اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تساعدُ على نُموِّ العظامِ والأسنانِ . الحليب ـ ملح الطعام
اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تحفظُ جسمَكَ بِصِحَّةٍ جَيِّدَةٍ . الليمون ـ الكبد ـ البرتقال
اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تُكْسِبُكَ النشاطَ والحركَةَ . السكر ـ التمر ـ العسل

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

١ النباتات الخضراء

النبات كائن حي

من خصائص الكائنات الحيَّة أنَّها تتغذَّى ، وتنمو ، وتكبرُ ، وتتكاثرُ . والنباتُ كائنٌ حيٌّ ، لأنَّهُ يبدأ حياتَهُ صغيراً ؛ فيتغذَّى ، وينمو ، ويكبرُ ، ويتكاثرُ بطرقٍ متعدِّدةٍ ، أهمُّها : إنتاجُ البُذُور . فحبَّةُ قمحٍ واحدةٌ تُنْتِجُ سُنْبُلَةً تحملُ العشراتِ من الحبَّاتِ .

- هلِ النَّخلةُ كائنٌ حيٌّ ؟ لماذا ؟
- هلِ الحيوانُ كائنٌ حيٌّ ؟ لماذا ؟
- هلِ الصخرُ كائنٌ حيٌّ ؟ لماذا ؟

شكل ١ : نبات الفُطر

أين تعيش النباتات ؟

مُعْظَمُ أنواعِ النباتِ هيَ خضر
اللونِ . ولكنْ هناكَ بعضُ النباتا
غيرِ الخضراءِ كالكَمْأَةِ والفُطْرِ مث
(الشكل ١) . والنباتاتُ الخضر
تعيشُ على اليابسةِ ، وفي المياهِ على السواء
فَنُقَسِّمُها إلى نباتاتٍ أرضيَّةٍ ونباتا
مائيَّةٍ (الشكل ٢) .

وموضوعُنا في هذا الفصلِ يدو
حولَ النباتاتِ الأرضيَّةِ ، وبالتحد
الخضراء منها .

شكل ٢ : نباتات مائية

شكل ٣ : أجزاء النبتة

• هلْ تعيشُ النباتاتُ المائيَّةُ في المياهِ العَذْبةِ أمْ في المياهِ المالحةِ (البحار) ؟

أجزاءُ النبتةِ

نجدُ النباتاتِ الأرضيةَ في كلِّ مكانٍ ، ونلاحظُ أنَّها تختلفُ بأشكالِها ، وكِبَرِها ؛ فمنها الصغيرةُ ، ومِنها الكبيرةُ ، ومنها الضخمةُ .

وللنبتةِ عموماً ثلاثةُ أجزاءٍ أساسيَّةٍ ، وهيَ : **الجذورُ** ، **والساقُ** ، **والأوراقُ** (الشكل ٣) . ولها أجزاءٌ ثانويةٌ ، هيَ : **الأزهارُ والثمارُ** (الشكل ٣) . وهذهِ الأجزاءُ تظهَرُ على النبتةِ موسميًّا . كما أنَّ الأوراقَ الخضراءَ في بعضِ الأشجارِ تتساقطُ في فصلِ الشتاءِ ، ويظهرُ غيرُها في فصلِ الربيعِ . وهناكَ نباتاتٌ عديدةٌ تعيشُ فقط سنة واحدةً ، أوْ أقلَّ منْ سنةٍ .

• أعطِ مثالاً لنبتةٍ تعيشُ مدّةً أقلَّ منْ سنةٍ .
• أعطِ مثالاً لنبتةٍ تعيشُ سنواتٍ عديدةً .

● ارسمْ صورةً مُبَسَّطَةً لنبتةٍ تعرِفُها وبينْ عليها الأجزاءَ الأساسيَّةَ ، والأجزاءَ الثانويّةَ .

٢ | حاجة النبات إلى الماء والتربة وضوء الشمس

دراسة عملية

● نأتي بأربعةِ أصُصٍ صغيرةٍ (آنية لزرع النبات) ، ونملأ ثلاثةً منها بتربةٍ زراعيةٍ . أمّا الأصيصُ الرابعُ فنملؤهُ بالرَّملِ النقيِّ تماما . ونأخذُ عدداً منْ حبّاتِ الفاصوليا ، وننقعُها في الماء ليومٍ واحدٍ . ثمَّ نزرعُ حَبَّتَيْنِ منها في كلِّ أصيصٍ على عمقِ نصفِ سنتمتر . ننقلُ الأُصُصَ الأربعةَ إلى مكانٍ مناسبٍ ، حيثُ يصلُ إليها ضوءُ الشمسِ (وليسَ أشعة الشمسِ مباشرةً) . والآنَ نُسَوِّي الأصُصَ جميعَها بالماء ، ونَحْرِصُ على ألّا تنكشفَ حبّاتُ الفاصوليا . نكرِّرُ هذهِ العمليةَ يوميًّا . ننتظرُ بضعةَ أيامٍ حتى تَنْبُتَ الفاصوليا ، ويتكوَّنَ لكلِّ نبتةٍ عددٌ مناسبٌ من الأوراقِ ، كما هو مُبَيَّنٌ في الشكل ٤ .

ثمَّ نبدأُ بالتجربةِ كما يلي :

١) الأصيصُ رقم ١ : نتركُهُ كما هوَ لتنموَ النبتةُ في التربةِ والضوء ، ونُسَوِّيها بالماء كلَّ يومٍ .

٢) الأصيصُ رقم ٢ : لا نُسَوِّي النبتةَ بالماء بتاتاً ، بلْ نتركها تنمو في التربةِ والضوء .

٣) الأصيص رقم ٣ : نغطيهِ تماماً بـ
مناسبةٍ لا ينفُذُ منها الضوءُ . فتنمو الـ
في الظلامِ وفي التربةِ . ونُسَوِّيها بالماء يوم

٤) الأصيصُ رقم ٤ : وفيهِ الرملُ ا
بدلاً منَ التربةِ الزراعيةِ . فتنمو النبتةُ
الرملِ والضوء ونُسَوِّيها بالماء يومياً

بعدَ أسبوعٍ تقريباً نقارنُ النبتاتِ الأ
بعضَها مع بعضٍ . لنرى نتائجَ التجربةِ ...

- أيةُ نبتةٍ تظهرُ فيها ملامحُ النموِّ الصحيح
لماذا ؟
- ماذا حدثَ للنبتةِ التي لم نُسَوِّها با
بتاتاً (الشكل ٦) ؟ هلْ يحتاجُ النبا
إلى الماء ؟
- قارنِ النبتةَ التي بَقِيَتْ في مكانٍ مظ
(الشكل ٧) بالنبتةِ رقم ١ (الشكل ٥
أيُّ جزءٍ منَ النبتةِ تأثَّرَ من عدمِ وج
ضوء الشمسِ ؟
- قارنِ النبتةَ التي نَمَتْ في الرملِ (الشكل
بالنبتة رقم ١ . هلْ من فرقٍ بينهما
هل التربةُ ضروريةٌ لنموِّ النباتِ ؟
- ماذا تستنتجُ منْ هذهِ التجربةِ ؟

شكل ٤ : نبتة فاصوليا عند بدء التجربة

شكل ٥ : نمو الفاصوليا : تربة ، ماء ، وضوء

شكل ٦ : نمو الفاصوليا : بدون ماء

شكل ٧ : نموّ الفول : بدون ضوء

شكل ٨ : نمو الفاصوليا : في الرمل النقي

٣ | ماذا يلزمُ للنباتِ لِتكوينِ غِذائِهِ

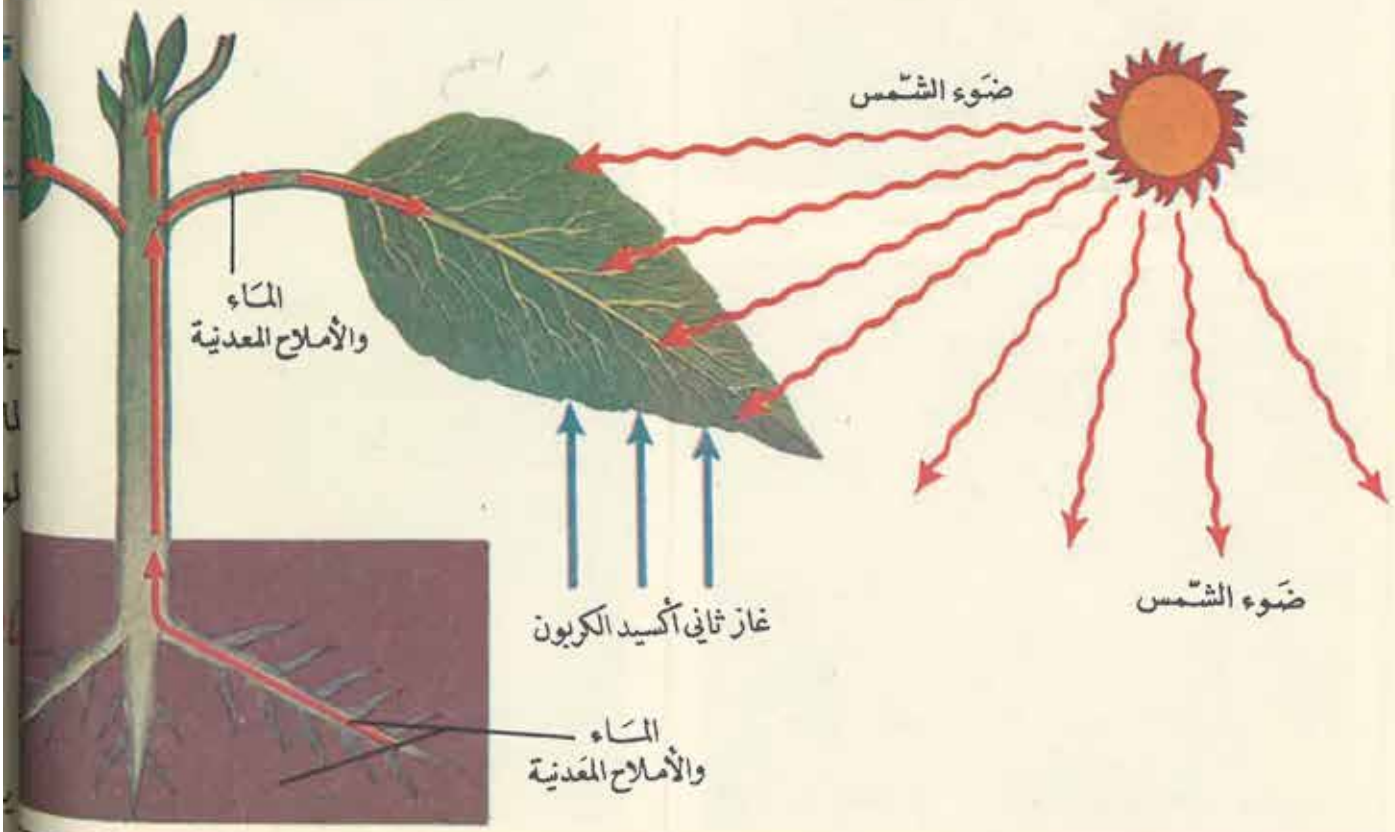
بَحَثْنَا في الدرسِ السابقِ بشكلٍ عامٍّ حاجةَ النباتِ إلى الماءِ والتُّرْبَةِ وضوءِ الشمسِ . والنباتُ ، كما تعرِفُ ، كائنٌ حيٌّ . وكلُّ كائنٍ حي يحتاجُ إلى الغذاءِ لكي ينموَ ويكبَرَ . فكيفَ يَحصُلُ النباتُ على غذائِهِ ؟

للإجابةِ عنْ هذا السؤالِ الهامِّ ندرسُ أولاً ما يلزمُ للنباتِ الأخضرِ كي يُكوِّنَ غذاءَهُ . فالنباتُ يحتاجُ إلى ضوءِ الشمسِ ، والموادِّ التاليةِ : الماءِ ، الأملاحِ المعدنيَّةِ ، غازِ ثاني أكسيدِ الكربونِ ، والـ الخضراءِ في الورقةِ . انظر إلى الشكل

المـاءُ وانـتِقالُهُ في النَّبْتَة

تمتصُّ النبتةُ الماءَ منَ التربةِ . ولـ تعرِفَ كيفَ يتمُّ ذلكَ قمْ بالتجر التاليتين :

- انقعْ حبَّةَ فاصوليا أو عَدَسٍ في الماءِ لي واحدٍ . ثمَّ ضعْها في جانبِ كوبٍ مُبَـ بورقٍ نشَّافٍ . اسْكبْ قليلاً منَ الماءِ في الكو



شكل ٩ : رسم بياني يمثل ما يلزم للنبات الأخضر

شكل ١٠ : انتقال الحبر الأحمر إلى أوراق البقدونس

ميًّا . بعدَ بضعةِ أيّامٍ ، افحصِ الجذرَ
عدسةٍ مُكَبِّرَةٍ . ماذا تشاهدُ ؟
● خذْ ساقَ (عرق) بقدونس معَ أوراقِهِ ،
قصَّ قليلاً من نهايتِهِ ، ثم ضعْهُ حالاً في
جاجةٍ فيها حبرٌ أحمرُ وماءٌ ، كما في
شكل ١٠ . ماذا تلاحظُ في اليوم التالي ؟

نستنتجُ أنَّ الشَّعَيْراتِ الموجودةَ على
لجذورِ تمتصُّ الماءَ من التربةِ ، وينتقلُ
لماءُ إلى الأوراقِ عَبْرَ الأنابيبِ الدقيقةِ
لموجودةِ في السَّاقِ والأغصانِ .

الأملاح المعدنية

الأملاحُ المعدنيّةُ هيَ جزءٌ من التربةِ ،
يذوبُ بعضُها في الماءِ . يحصلُ النباتُ
على العناصرِ المعدنيّةِ معَ الماءِ الذي تمتصُّهُ
الجذورُ بالطريقةِ نفسِها التي انتقلتْ بها
الصِّبْغَةُ الحمراءُ إلى أوراقِ البقدونسِ
في التجربةِ السابقةِ .

غاز ثاني أكسيد الكربون

ينتجُ هذا الغازُ منِ احتراقِ الموادِّ
المختلفةِ ومنْ تَنَفُّسِ الإنسانِ والحيوانِ ،
ويختلطُ بالهواءِ فَيُكَوِّنُ جزءاً مِنْهُ
وتمتصُّ أوراقُ النباتاتِ ثاني أكسيدِ الكربونِ
مِنَ الهواءِ عنْ طريقِ المسامَّاتِ العديدةِ
الموجودةِ فيها

المادة الخضراء

المادَّةُ الخضراءُ تُكْسِبُ النباتاتِ لونَها
الأخضرَ . وتتركَّزُ المادَّةُ الخضراءُ في
جُسَيْمَاتٍ دقيقةٍ جدًّا في الأوراقِ ،
والأغصانِ العشبيَّةِ . وتَقُومُ هذهِ الجُسَيْمَاتُ
الخضراءُ بتركيبِ الموادِّ الغذائيَّةِ الأساسيَّةِ
تحتَ تأثيرِ ضوءِ الشمسِ .

ضوء الشمس

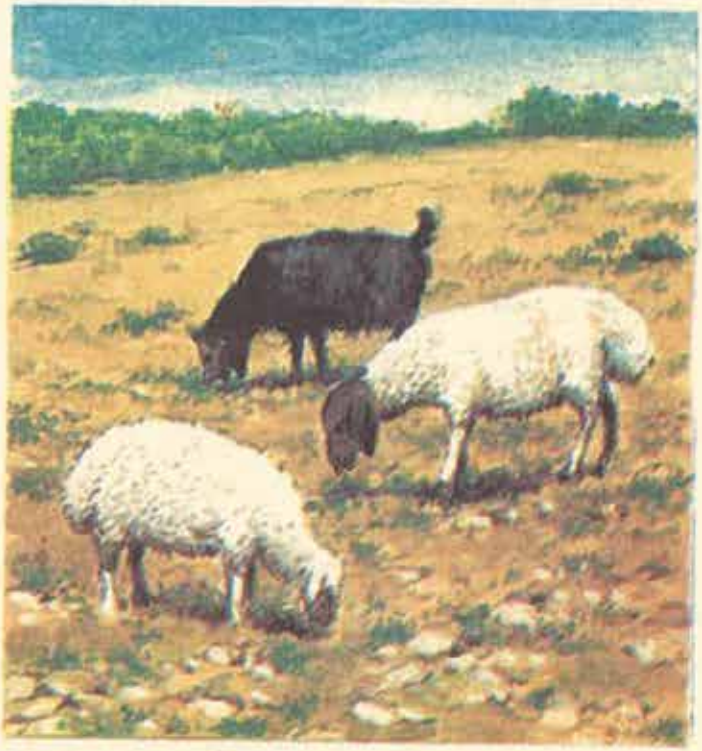
يُوَفِّرُ ضوءُ الشمسِ الدفءَ اللازمَ
لنموِّ النباتِ ، ويُنَشِّطُ الأوراقَ الخضراءَ
لتقومَ بعملِها أثناءَ النهارِ .

٤ | التغذية والنمو في النبات

خصائص التغذية في النبات

أنت تأكلُ الأطعمةَ المختلفةَ : منْ حليبٍ وبيضٍ وحبوبٍ وفاكهةٍ وخُضَرٍ ، وتَحصُلُ منها على الموادِّ الغذائيةِ اللازمةِ . فمصادرُ طعامِنا هيَ حيواناتٌ ونباتاتٌ معيَّنةٌ .

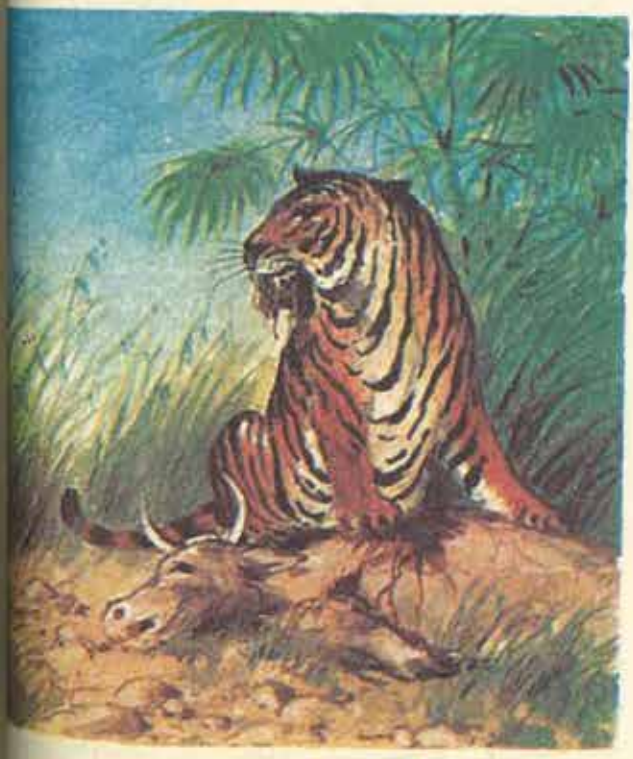
والحيواناتُ بدورِها ، منها ما يأكلُ الحشائشَ (الشكل ١١) ، ومنها ما يفترسُ الحيواناتِ الأخرى (الشكل ١٢) ، لتحصلَ على غذائِها . أمَّا النباتُ فلا نراهُ يأكل شيئاً كما نَفْعَلُ نحنُ أو الحيواناتُ .



شكل ١١ : حيوان يرعى العشب

والنباتُ كائنٌ حي ؛ ولذلكَ فإنَّهُ يتغذَّ بطريقةٍ ما . إذنْ كيفَ تحصلُ التغذيةُ النباتِ ؟

حينما تتذوقُ التمر ، والموز والتفاحَ ، والبطيخَ ، والعديدَ منَ الفاكه تَجدُهَا حلوةً غنيَّةً بالسُّكَّرِيَّاتِ . وتعر أنّ القمحَ والذرةَ ، والأُرُزَّ ، والبط مثلاً ، كلَّهَا غنيةٌ بالنَّشَوِيَّاتِ ؛ والعدس والفاصوليا ، والحِمَّصَ ، كلَّها غ بالبروتينات . والزيتونَ ، واللوز والسِّمْسِمَ مثلاً ، كلَّهَا غنيةٌ بالزيوت والأطعمةُ التي ذكرنا ، كلُّها منْ إنتا النباتاتِ . فمنْ أينَ جاءتْ هذهِ الم الغذائيَّةُ ؟ وكيفَ تكوَّنَتْ ؟ .



شكل ١٢ : حيوان يلتهم فريسته

تَعَلَّمْتَ في الدرسِ السابقِ أنَّ النباتَ يأخذُ منَ الهواءِ غازَ ثاني أكسيدِ الكربونِ ومنَ التُّربةِ الماءَ والأملاحَ المعدنيّةَ ، ومعَ كلِّ هذا فإنَّنا نجدُ الموادَّ الغذائيَّةَ من سُكَّرِيَّاتٍ ، ونشوياتٍ ، وبروتيناتٍ ، ودُهْنياتٍ ، وفيتامينات ، في الأجزاءِ المختلفةِ منَ النباتِ . وهذهِ كلُّها موادُّ غذائيّةٌ للنباتِ ، كما هيَ موادُّ غذائيّةٌ لنا ولبعضِ الحيواناتِ .

نستنتجُ : إنَّ اللهَ قد هَيَّأَ النباتَ لتركيبِ غذائِهِ بنفسِهِ . ومنَ المعروفِ أنَّ للمادَّةِ الخضراءِ الموجودةِ في الجُسَيْمَاتِ الدقيقةِ في الأوراقِ الدورَ الأكبرَ في هذهِ العمليةِ ، وذلك بتأثيرِ ضوءِ الشمسِ .

وبما أنَّ النباتَ الأخضرَ قد هَيَّأَهُ الخالقُ ليعتمدَ على نفسِهِ في صُنْعِ غِذائِهِ مما يَتَوفَّرُ لَهُ منَ الهواءِ والماءِ والتُّرْبَةِ ، يَتَّصِفُ النباتُ بكونِهِ ذاتيَّ التغذيةِ .

التربة الصالحة ونمو النباتات الزراعية

التربةُ الصالحةُ هيَ التربةُ التي تُوَفِّرُ للنباتِ كلَّ الشروطِ اللازمةِ لنموهِ ، وخاصَّةً الأملاحَ المعدنيَّةَ . والنباتاتُ الزراعيَّةُ هي التي نزرعُها للاستفادةِ

شكل ١٣ : عَيِّنَة من سماد طبيعي

منها . والتربةُ الصالحةُ لا تتوفَّرُ في كلِّ مكانٍ وإذا توفَّرَتْ فلا بدَّ للنباتاتِ منْ أنْ تستهلكَ الأملاحَ المعدنيَّةَ الموجودةَ في التربةِ أصلاً . فماذا يعمل الفلاحُ ، أو البستانيُّ لكي يُعَوِّضَ للتربةِ ما خَسِرَتْهُ منْ هذهِ الأملاحِ المعدنيةِ ؟

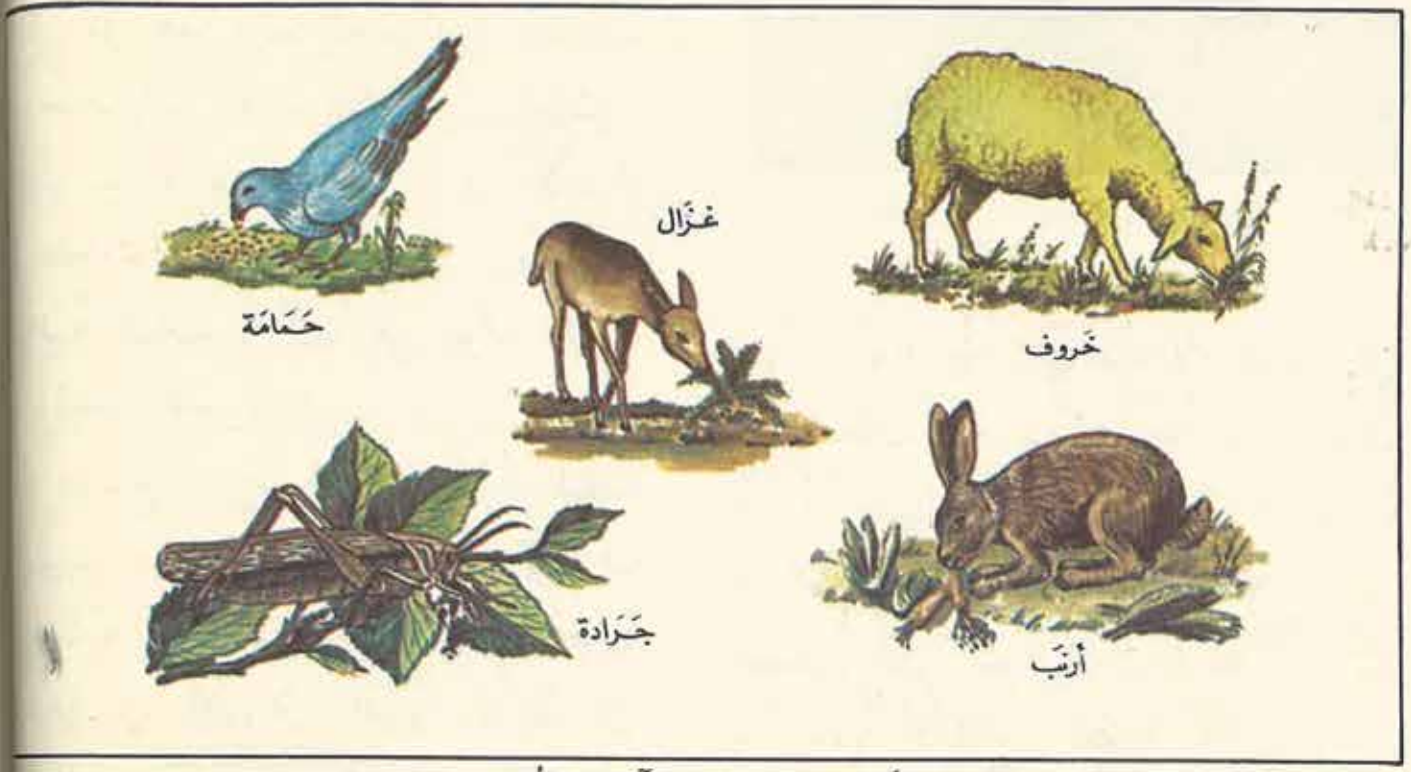
إنَّهُ يضيفُ سَمَاداً إلى التربةِ . والسَّمَادُ نوعانِ : إما طبيعيٌّ (الشكل ١٣) ، وهو المكوَّنُ منْ زِبْلِ الماشيةِ : كالجمالِ والخيولِ والأغنامِ ؛ أو كيماوي ، يُحَضَّرُ في المعاملِ .

وهذهِ الأسمدةُ تحتوي على الأملاحِ المعدنيَّةِ اللازمةِ لنموِّ النباتاتِ الزراعيَّةِ .

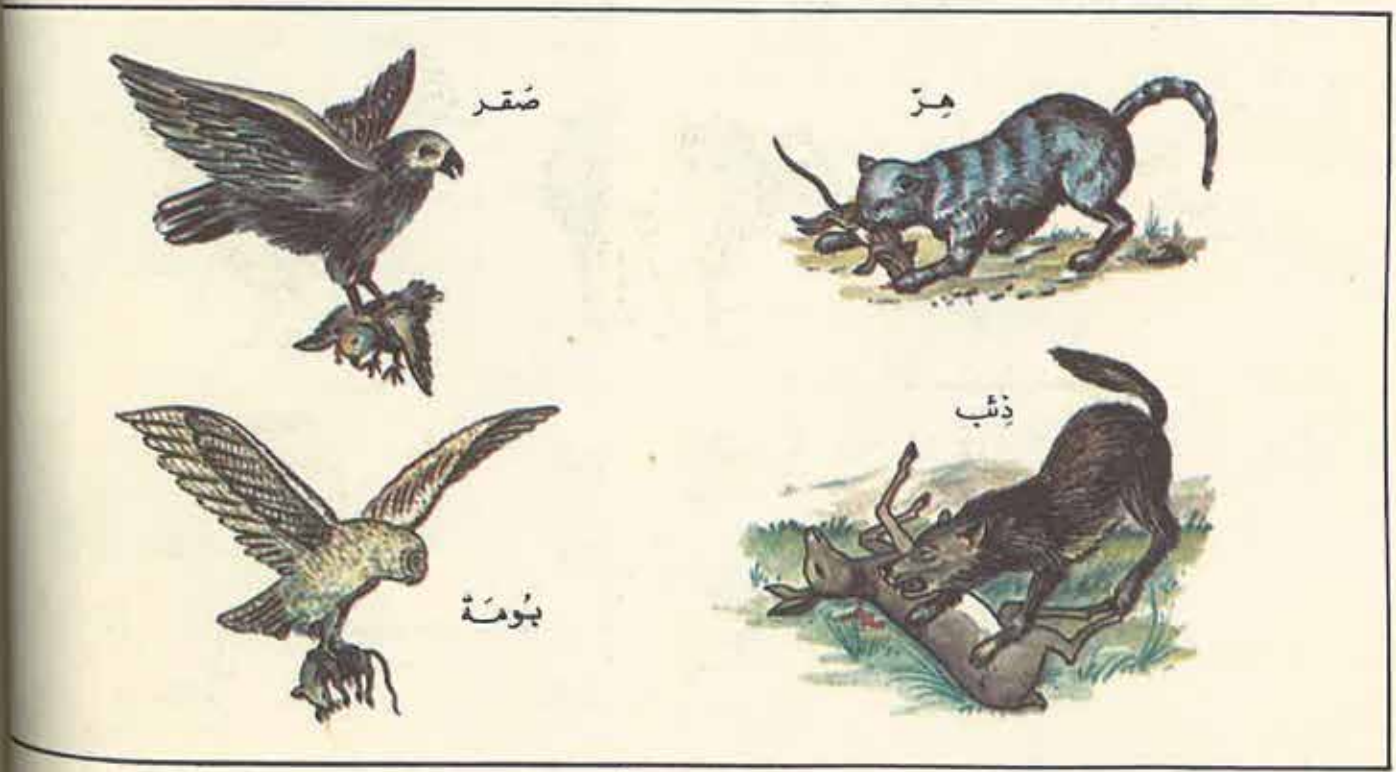
● اخْتَرْ نبتتينِ صغيرتينِ . أَضِفْ قليلاً من السمادِ الطبيعي ، أو الكيماوي إلى تربةِ إحدى النبتتينِ .

ماذا تلاحظُ بعدَ بضعةِ أيامٍ ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ١ : حيوانات من آكلات الأعشاب



شكل ٢ : حيوانات من آكلات اللحوم

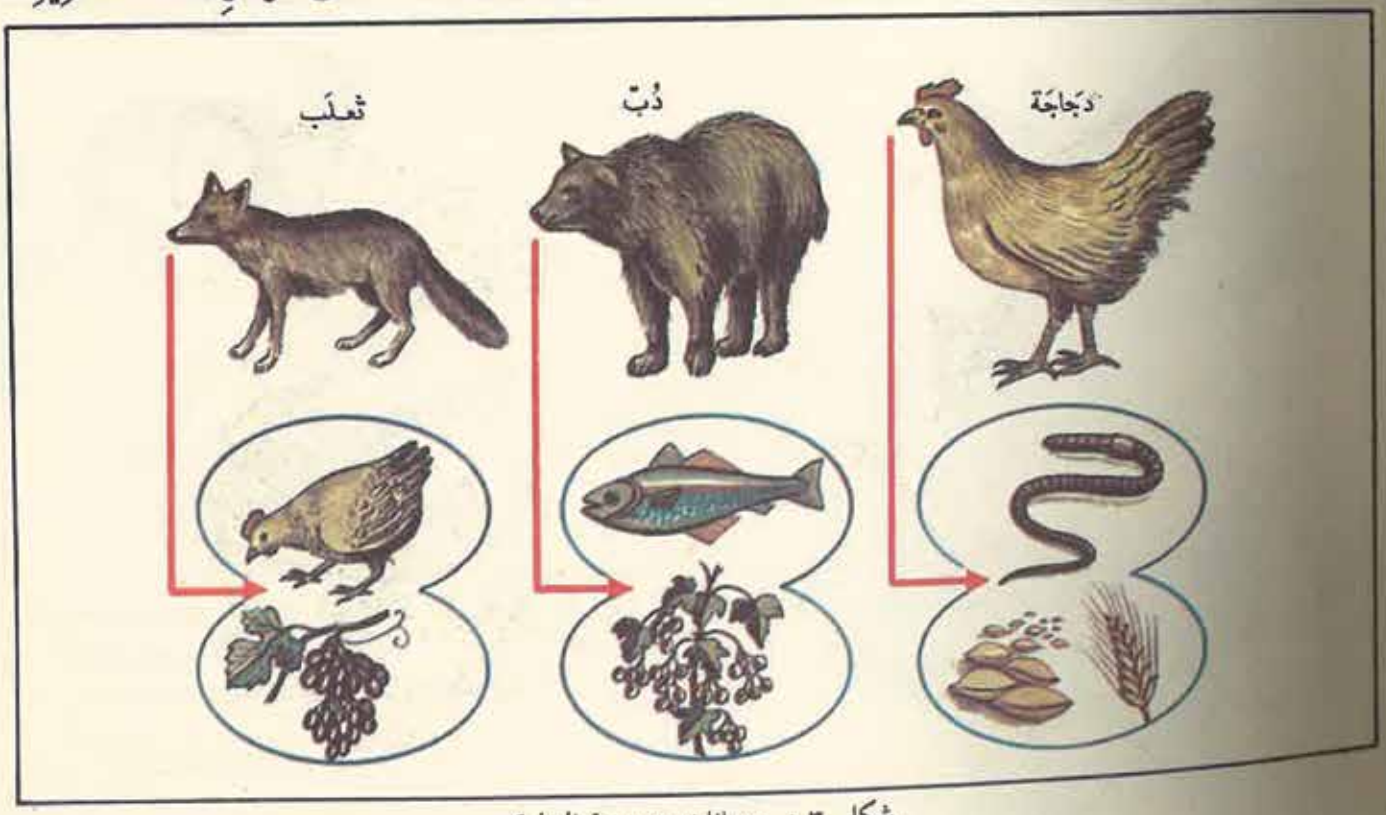
١ كيف تحصل الحيوانات على غذائها

تصنيف الحيوانات حسب ما تأكله

- سَمِّ الحيواناتِ التي تراها في الشكل ١ . ماذا يأكلُ كلٌّ واحدٍ منها ؟ مِنْ أينَ تحصلُ هذهِ الحيواناتُ على غذائِها ؟ اذكرْ حيواناتٍ أخرى تأكلُ الأعشابَ .
- سَمِّ الحيواناتِ التي تراها في الشكل ٢ . ماذا يأكلُ كلٌّ واحدٍ منها ؟ منْ أينَ تحصُلُ هذهِ الحيواناتُ على غذائِها ؟ اذكرْ حيواناتٍ أخرى تأكلُ اللحومَ .
- سَمِّ الحيواناتِ التي تراهـا في الشكل ٣ . ماذا يأكلُ كلٌّ واحدٍ منها ؟ اذكرْ حيواناتٍ أخرى تأكلُ اللحومَ أحياناً ، والنباتاتِ أحياناً أخرى .

رأيتَ ممّا تقدَّمَ أنَّ بعضَ الحيواناتِ تعتمدُ على النباتِ فقط لتحصُلَ على ما تحتاجُهُ من موادَّ غذائيَّةٍ ، فتأكلُ الأعشابَ المختلفةَ ، أو الحبوبَ ، أو العَلَفَ . وتُسمَّى هذهِ المجموعةُ من الحيواناتِ : **آكلاتِ الأعشابِ** . وهناك بعضُ الحيواناتِ التي تفترسُ حيواناتٍ أخرى ، وتتغذَّى بلحومِها ، ولذلكَ تُسَمَّى هذهِ المجموعةُ : **آكلاتِ اللحومِ** .

وهناكَ عددٌ قليلٌ منَ الحَيواناتِ التي تأكُلُ الأعشابَ ، أو اللحومَ حسبَ ما يتوفَّرُ لها ، فتُسَمَّى **مُزْدَوِجَةَ التغذِيَةِ** .



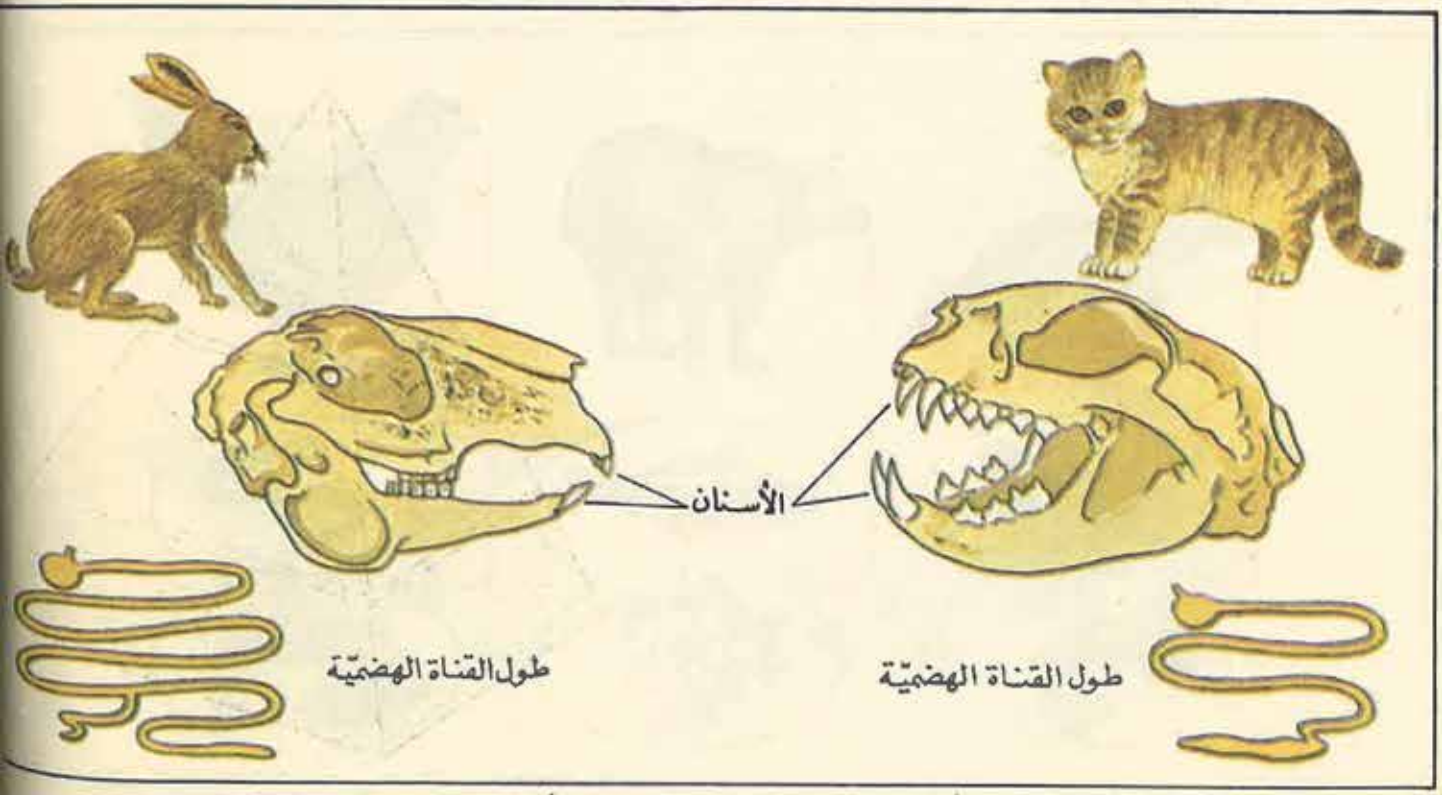
شكل ٣ : حيوانات مزدوجة التغذية

٢ | التغذية في الحيوانات

إنَّ الحيواناتِ آكلةَ الأعشابِ تحصلُ منَ النباتاتِ على الموادِّ الغذائيَّةِ التي تحتاجُها . وهذهِ الحيواناتُ ـ ومنها الغنمُ ، والبقرُ ، والماعزُ ، والخيولُ ، والجمال ، والغُزْلانُ ، والأرانبُ ، وفئرانُ الحقلِ ، وبعضُ الطيورِ والحشراتِ ـ قد يتغذَّى كلٌّ منها بنوعٍ مختلفٍ منَ النباتاتِ . ومهما يكنْ ، فالحشائشُ ، والأعشابُ ، والحبوبُ ، والفاكهةُ ، وأوراقُ الشجرِ وجذورُه ، والعَلَفُ كلُّها يحتوي على أغذيةٍ نباتيَّةٍ ، تستفيدُ منها هذهِ الحيواناتُ وخاصةً ، أنَّ الجهازَ الهضميَّ عن بعضِها مُجَهَّزٌ بالوسائلِ التي تساعِدُ على طحنِ الأليافِ النباتيَّةِ وهضمِها انظرْ إلى الشكل ٤ .

يقالُ عن البقرِ والجمال إنَّها حيوا مُجترَّةٌ . فكيفَ يساعدُ الاجترارُ ع هضمِ الأعشابِ ؟

أمَّا الحيواناتُ آكلاتُ اللحومِ فإنَّ تفترِسُ الحيواناتِ الأخرى ، ومعظمُها من آكلاتِ الأعشابِ وتحصلُ منها على تحتاجُ إليهِ منَ الموادِّ الغذائيَّةِ . فالهِرِّ والأسدُ ، والنِمرُ ، والفَهْدُ ، والذئبُ

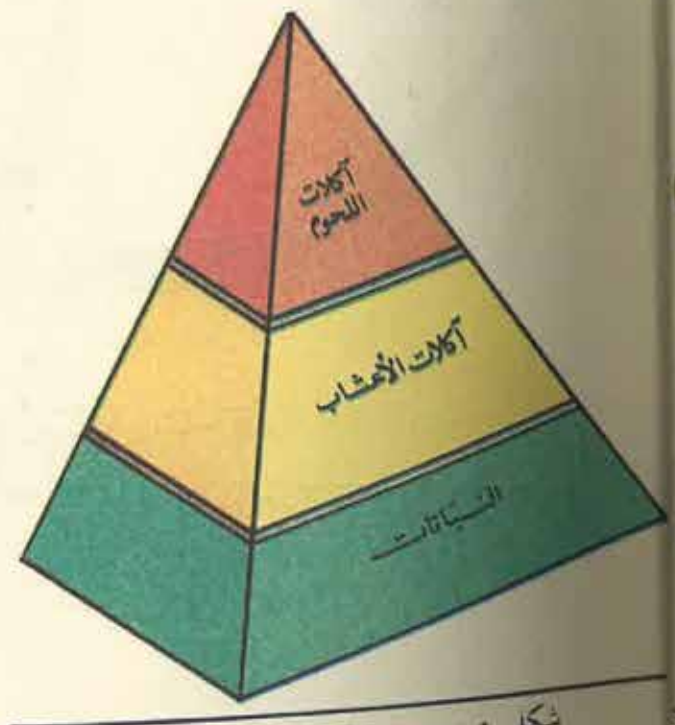


شكل ٤ : الأسنان والقناة الهضمية عند آكلات الأعشاب وآكلات اللحوم

، والكلبُ ، والثَّعْبانُ ، وبعضُ الطيورِ : عنا كالصَّقْرِ والنَّسرِ والبُومِ ، وبعضُ الأسماكِ ها والحشراتِ ، كلُّها منْ آكلاتِ اللحومِ وهيَ مُجَهَّزَةٌ بالوسائلِ التي تساعدُها على اصطيادِ الفريسةِ ، والتهامِها . انظرْ إلى الشكل ٤ . وهذهِ الحيواناتُ أقلُّ عدداً من الحيواناتِ آكلاتِ الأعشابِ .

وهناكَ عددٌ قليلٌ منَ الحيواناتِ المزدوجةِ التغذيةِ ؛ فهيَ تحصلُ على الموادِّ الغذائيَّةِ منَ اللحومِ والنباتاتِ معاً . فالدّجاجُ مثلاً ، يأكلُ الحبوبَ وديدانَ الأرضِ . والثعلبُ يفترسُ بعضَ الحيواناتِ الصغيرةِ ، كما يأكلُ الفاكهةَ أحياناً . والدبُّ الأسمرُ يأكلُ اللحومَ عادَةً ، ولكنَّهُ أحياناً يُفَضِّلُ الفاكهةَ والعسلَ البريّ .

إنَّ الثروةَ الغذائيَّةَ الأساسيَّةَ على سطحِ الأرضِ تَنْحَصِرُ في النباتاتِ . انظرْ إلى الشكل ٥ . ويليها في الأهمِّيَّةِ الحيواناتُ آكلاتُ الأعشابِ . وهذهِ الحيواناتُ بدَوْرِها تُكَوِّنُ مصدرَ الغذاءِ للحيواناتِ آكلاتِ اللحومِ .



شكل ٥ : رسم بياني يمثل الهرم الغذائي

دراسة عملية

لكي نتعرَّفَ على تأثيرِ التغذيةِ الصحيحةِ على نموِّ حيوانٍ داجنٍ ، وعلى صِحَّتِهِ ، نقومُ بالتجربةِ التاليةِ :

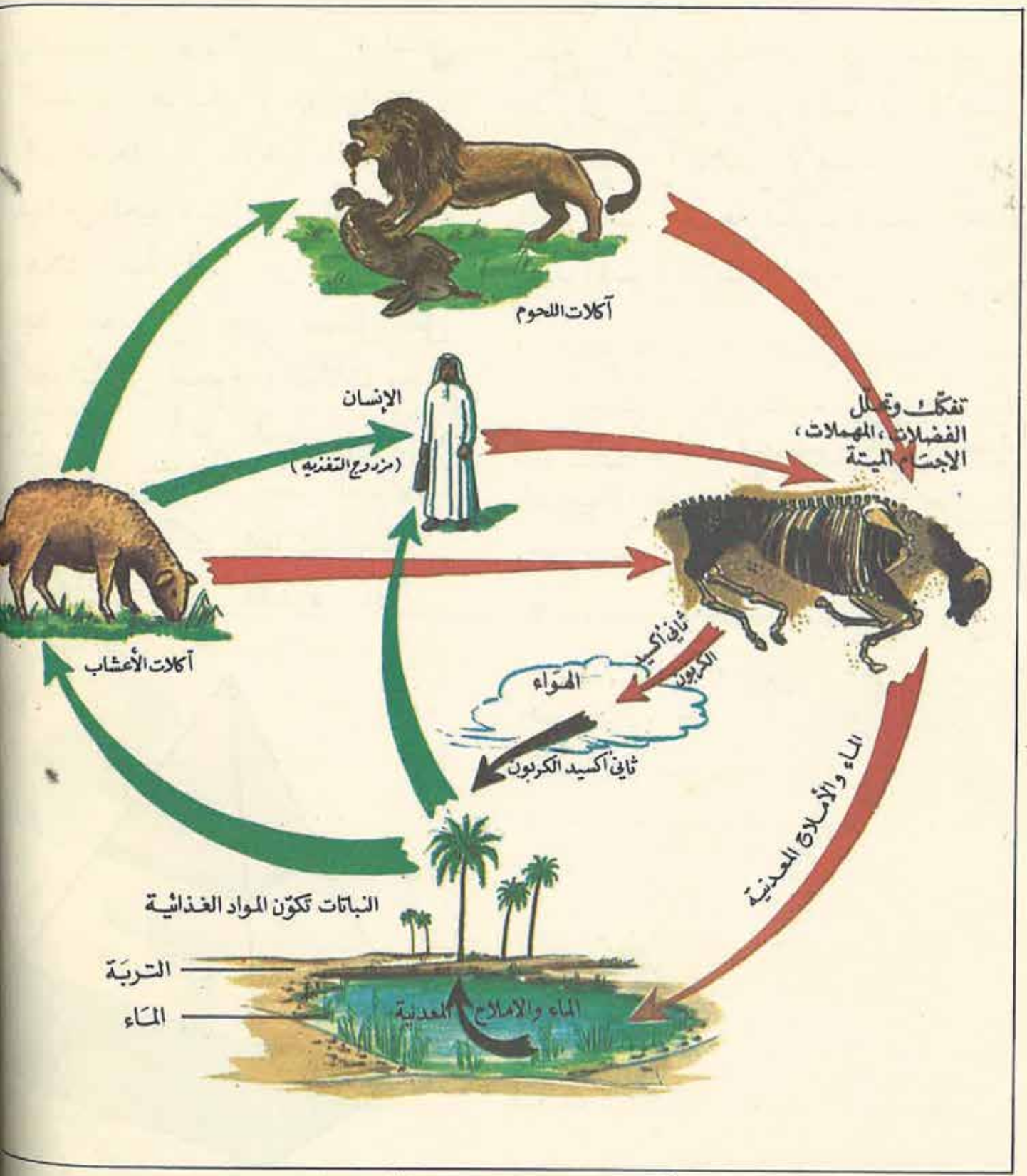
● نأتي باثنينِ من صغارِ الدَّجاجِ (فرخين). نضعُ كلَّ واحدٍ منهما في قفصٍ خاص . نُطْعِمُ الأوَّلَ علفاً يحتوي غذاءً كاملاً ، ونُطْعِمُ الثاني علفاً تَنْقُصُهُ مثلاً . البروتينات . ونُراقِبُ نموَّهُما . ونشاطَهُما لفترةِ ثلاثةِ أسابيعَ تقريباً .

◦ أيٌّ منَ الفرخينِ ينمو نمواً طبيعياً ، ويزدادُ كِبَرُ جسمِهِ ونشاطُهُ ؟

● بنهايةِ التجربةِ نُطْعِمُ الفرخَ الثاني عَلَفاً غنيّاً بالموادِّ الغذائيّةِ . نلاحظُ ما يحدُثُ لَهُ .

◦ هلْ تحتاجُ بعضُ الحيواناتِ إلى مساعدةِ الإنسانِ للحصولِ على غذائِها ؟

دورة الغذاء في الطبيعة



شكل ١ : رسم بياني يمثل دورة الغذاء في الطبيعة

بَيَّنَّا في الفصلِ الخامسِ أنَّ النباتَ يمتصُّ الماءَ والأملاحَ المعدنيَّةَ منَ التُّرْبَةِ ، وغازَ ثاني أكسيدِ الكربونِ منَ الهواءِ ليَصنَعَ منها الموادَّ النباتيَّةَ المختلفةَ ، بما فيها الموادُّ الغذائيَّةُ ، وذلكَ بتأثيرِ ضوءِ الشمسِ . وهكذا تنمو النباتاتُ ، فتستهلكُ قسماً منَ الموادِّ الغذائيَّةِ ، وتختزنُ القسمَ الآخرَ منها في أعضائِها المختلفةِ .

ويأتي دَوْرُ الحيواناتِ آكلاتِ الأعشابِ ، كما ذكرنا في الفصلِ السادس ، فتأكلُ النباتاتِ المختلفةَ ، وتحصل منها على الموادِّ الغذائيةِ النباتيةِ التي تساعِدُها على النموِّ والعيشِ . وهكذا تتحوَّلُ الموادُّ الغذائيَّةُ النباتيَّة ، عن طريقِ آكلاتِ الأعشابِ ، إلى موادَّ غذائيَّةٍ حيوانيَّةٍ .

والحيواناتُ آكلاتُ اللحومِ تَفْتَرِسُ آكلاتِ الأعشابِ ، وتتغذَّى بالموادِّ الغذائيَّةِ الحيوانيَّةِ .

ونحنُ بدورِنا نحصُلُ على الموادِّ الغذائيَّةِ منَ النباتِ والحيوانِ ، لأننا نأكلُ الأطعمةَ النباتيَّةَ ، والحيوانيَّةَ . فالإنسانُ إذنْ مُزْدَوِجُ التَّغْذِيَةِ .

وهكذا نرى أنَّ النباتاتِ الخضراءَ تصنعُ الموادَّ الغذائيَّةَ ، وآكلاتِ الأعشابِ تتغذَّى بهذهِ الموادِّ وتحوِّلُها إلى موادَّ غذائيَّةٍ حيوانيَّةٍ ، وآكلاتِ اللحومِ تتغذَّى ، بدَوْرِها ، بلحومِ الحيواناتِ . وكلُّ ذلكَ مراحلُ هامَّةٌ من دورةِ الغذاءِ في الطبيعةِ (انظر إلى الشكل ١) .

وهناكَ عملياتٌ عديدةٌ في الطبيعةِ منْ خصائِصِها أنْ تُفَكِّكَ الموادَّ الغذائيَّةَ وتُعيدَها إلى الموادِّ الأساسيَّةِ التي تَرَكَّبَتْ منها : الماء ، وثاني أكسيدِ الكربونِ ، والأملاحِ المعدنيَّة ، وتُرجِعَها ثانيةً إلى عالمِ الجمادِ . وأهمُّ هذهِ العملياتِ هيَ : التنفُّسُ ، والاحتراقُ ، وطرحُ الفَضَلاتِ ، وتحلُّلُ أجسامِ الكائناتِ الحيَّةِ التي تموتُ (الشكل ١) .

وبما أنَّ النباتاتِ الخضراءَ نَشِطَةٌ باستمرارٍ ؛ فإنَّها تقومُ بتكوينِ موادَّ غذائيةٍ جديدةٍ منَ الموادِّ المُحَلَّلَةِ . وبذلكَ تَكْتَمِلُ دورةُ الغذاءِ في الطبيعةِ وتتكرَّرُ إلى ما شاءَ اللهُ .

اسئلة وتمارين

١) أيُّ الحيواناتِ أكثرُ عدداً على سطحِ الأرضِ : آكلاتُ اللحو
أمْ آكلاتُ الأعشابِ ؟

٢) عَبِّرْ عنْ دَوْرَةِ الغذاءِ في الطبيعةِ برسمٍ مُبَسَّطٍ .

٣) ضعْ قطعةَ خبزٍ ، بعدَ رشِّها بالماءِ ، في قارورةٍ وأغْلِقْ فُوهَتَهَا .
اتركِ القارورةَ في مكانٍ مُعْتِمٍ . ماذا تلاحظُ بعد بضعةِ أيام
هلْ يؤدِّي تَعَفُّنُ الخبزِ إلى تَفكُّكِهِ وانحلالِهِ ؟

٤) وزِّعِ الحيواناتِ التاليةَ في مجموعتينِ : ـ آكلاتِ أعشابٍ
وآكلاتِ لحومٍ ـ الحمار ، الجرادة ، النحلة ، الضَّب ، سمك القرش
التِّمساح ، العصفور الدُّوري ، القِرد ، السُّلَحْفَاة ، الضَّبُع ، الغزا
الفهد ، العقرب .

٥) ضعْ إشارةً بجانبِ الإجابةِ الصحيحةِ :

[١] ينتقلُ الماءُ منَ التُّربةِ إلى الأوراقِ .
ـــ أ) عبرَ الأنابيبِ الموجودةِ في الساق .
ـــ ب) عبرَ الأنابيبِ الموجودةِ في الجذورِ .
ـــ ج) عبرَ الأنابيبِ الموجودةِ في الجذورِ والساقِ والأغص

[٢] يُضافُ السّمادُ إلى التُّربةِ في البساتينِ والحقولِ .
ـــ أ) لإصلاحِ التربةِ المالحةِ
ـــ ب) لتوفيرِ الأملاحِ المعدنيةِ
ـــ ج) للتخفيفِ من انجرافِ التربةِ .

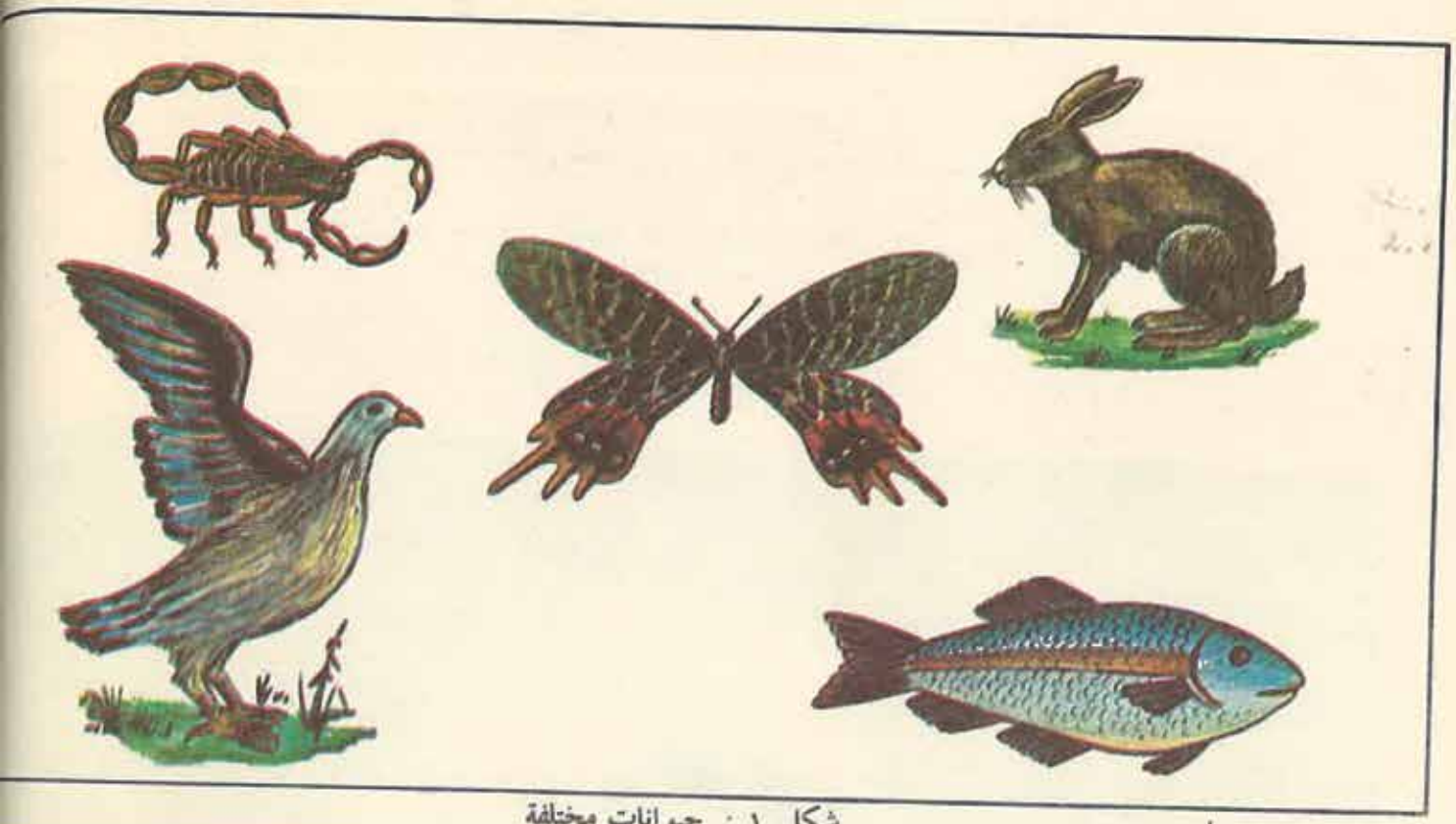
الوحدة الثالثة الحيوانات الفقرية

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ ۖ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ۖ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ۚ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ ۚ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ (سورة النور : الآية ٤٥)

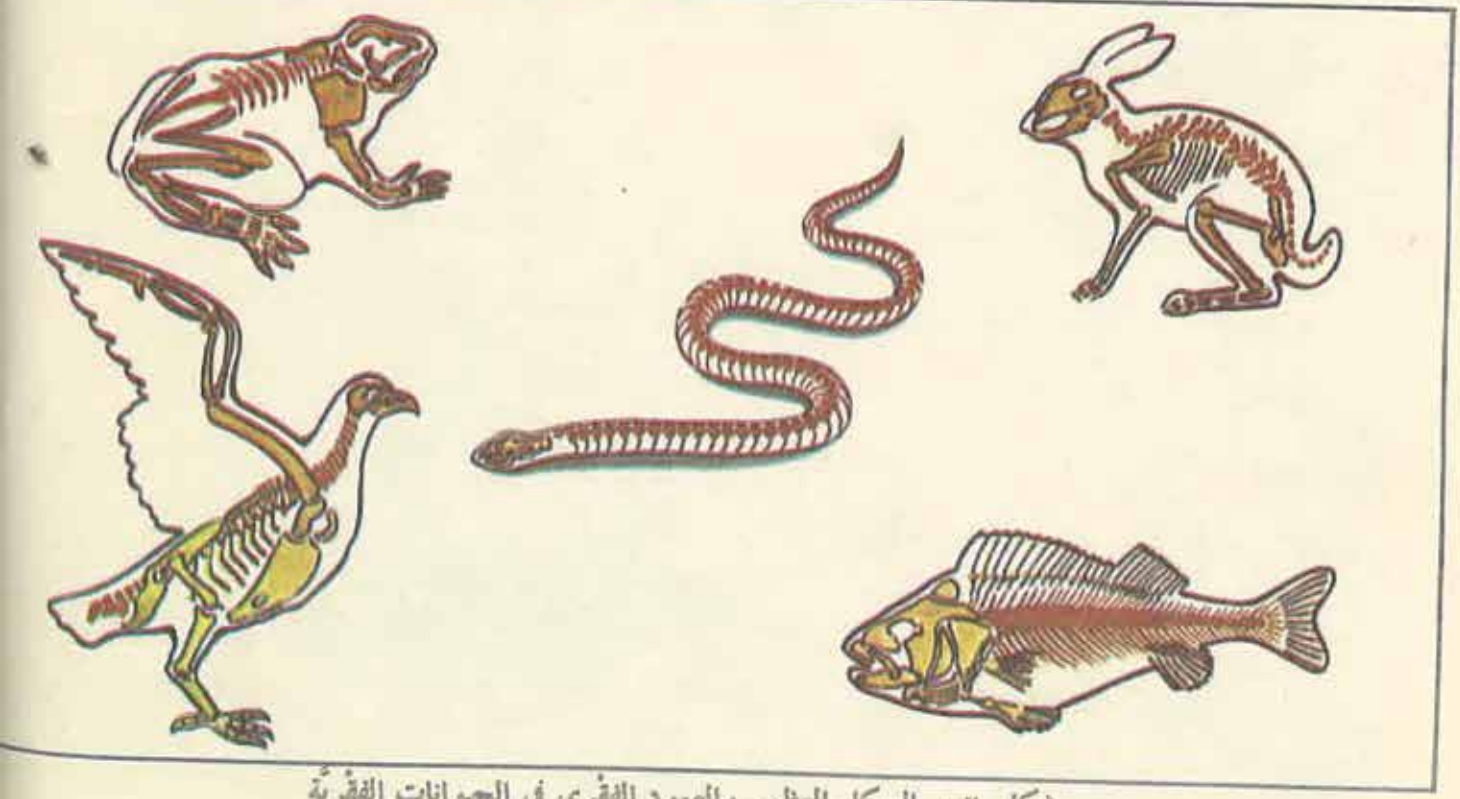
متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الفصل الثامن

ما هي الحيوانات الفقرية



شكل ١ : حيوانات مختلفة



شكل ٢ : الهيكل العظمي والعمود الفقري في الحيوانات الفقرية

١ | كيفَ تُصنَّفُ الحيَوانات

تشابه الحيوانات واختلافها

تعرفُ أنَّ اللهَ قدْ أوجدَ الحيواناتِ وأنَّها تختلفُ حيناً ، وتتشابَهُ حيناً بأشكالها ، وكِبَرِهَا ، وغذائِهَا ، ومكانِ عَيْشِهَا ، وحركاتِهَا . وقدْ سبقَ لنا أنْ قَسَّمْنا الحيواناتِ إلى مجموعاتٍ حسبَ بعضِ الصفاتِ : فهناكَ حيواناتٌ بَرِّيَّةٌ ، وحيواناتٌ داجنةٌ ؛ وآكلاتُ أعشابٍ ، وآكلاتُ لحوم ؛ وحيواناتٌ تعيشُ على اليابسةِ ، وأخرى في الماءِ .

انظرْ إلى الحيواناتِ المُبَيَّنَةِ في الشكل ١ . ترأنَّ العقرب والسمكة منْ آكلاتِ اللحومِ .. هلْ يَدُلُّ هذا على أنَّ جسمَ العقربِ يُشبهُ جسمَ السمكة ؟ الفراشةُ ، والحمامةُ ، والأرنبُ هيَ منْ آكلاتِ الأعشابِ . فهلْ أجسامُهـا متشابهةٌ في بُنْيَتِهَا ؟ وكيفَ نُصَنِّفُ الحيواناتِ إذنْ ؟

تصنيف الحيوانات على أساس التشابه في بُنْيَةِ الجسم

تُقَسَّمُ الحيواناتُ ، أولاً ، إلى مجموعتينِ كبيرتين : حيواناتٍ فِقْرِيَّةٍ ، وحيوانات لافقريّةٍ . فكلُّ حيوان لهُ هيكلٌ عظمي لهُ أيضاً عمودٌ فِقْرِي . فالحمامةُ ، والسمكةُ والأرنبُ حيواناتٌ فِقْرِيَّةٌ ، بينما العقربُ والفراشةُ منَ الحيواناتِ اللافِقْرِيَّةِ .

فالقاعدةُ في هذا التصنيفِ هـي التشابُهُ في بنيةِ الجسمِ ؛ أي وجودِ العمودِ الفِقْرِي أو عدمِ وجودِهِ .

لِنَعُدِ الآنَ إلى الحيواناتِ الفِقْرِيَّةِ ثانيةً ، وهي موضوعُ درسِنَا . لقدْ قَسَّمَ العلماءُ الحيواناتِ الفِقْرِيَّةَ إلى خمسِ مجموعاتٍ هي : **الثَدْيِيَّاتُ** ، **والطيورُ** ، **والزواحفُ** ، **والبَرْمَائِيَّاتُ** ، **والأسماكُ** . ولكلِّ مجموعةٍ منها مميزاتٌ خاصّةٌ . وسندرسُ هذهِ المميزاتِ في الدروسِ اللاحقةِ .

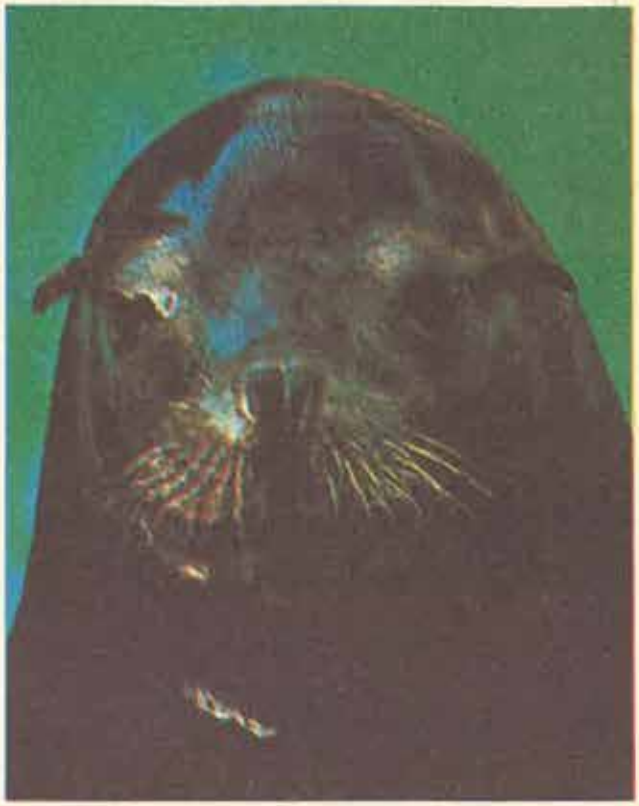
انظرِ الآنَ إلى رسومِ الحيواناتِ المُبَيَّنَةِ في الشكلِ ٢ . الأرنبُ منَ الثدييات ، والحمامَةُ منَ الطيورِ ، والثُّعْبَانُ منَ الزواحفِ ، والضِّفْدِعُ منَ البرمائياتِ ، والسمكةُ منَ الأسماكِ .

* هلْ لكلٍّ منْ هذهِ الحيواناتِ عمودٌ فِقْرِيٌّ ؟ دُلَّ على ذلكَ في الرسومِ المُبَيَّنَة .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : هِرَّة ترضع صغ

٢ | الثدييات



شكل ٤ : الفُقْمَة

شكل ٥ : الدُّلفين

الثَّدييَّاتُ مجموعةٌ كبيرةٌ
الحيواناتِ ، يعيشُ معظمُها على اليابـ
وعددٌ قليلٌ منها في البحارِ .

ومنَ الثدييات التي تعيشُ على اليابـ
نذكرُ : الغنمَ ، والبقرَ ، والماعزَ
والخيولَ ، والإبلَ ، والغِزْلانَ
والقُرودَ ، والذِّئابَ ، والثعالبَ
والكِلاَبَ ، والهِرَرَةَ ، والفُهُودَ
والأُسُودَ ، والفِيَلَةَ ، والأرانبَ
والفِئرانَ ، والجِرْذانَ . أمّا الحُوتُ
والفُقْمَةُ (الشكل ٤) ، والدُّلْفـ
(الشكل ٥) فهيَ منَ الثَّدْيِيَّاتِ الـ
تَعِيشُ في البحارِ .

أهمُّ صفةٍ تتميَّزُ بها هذهِ الحيوانـ
هيَ أنَّ الأُنْثَى تَلِدُ صغارَها بعدَ فـ
حَمْلٍ ، ثمَّ تُرْضِعُهَا حليباً منْ أثدـ
حتَّى تَنْمُوَ وتكبَر ؛ ولذا سُمِّـ
هذهِ الحيوانَاتُ بالثَّدييَّاتِ (الشكل ٣)

الثَّدِيِّاتُ جميعُها تعتني بصغارِهـــا
فترةٍ منَ الزمنِ ، حتى تتمكَّنَ الصغارُ
نَ الاعتمادِ على نفسِها في العيشِ .

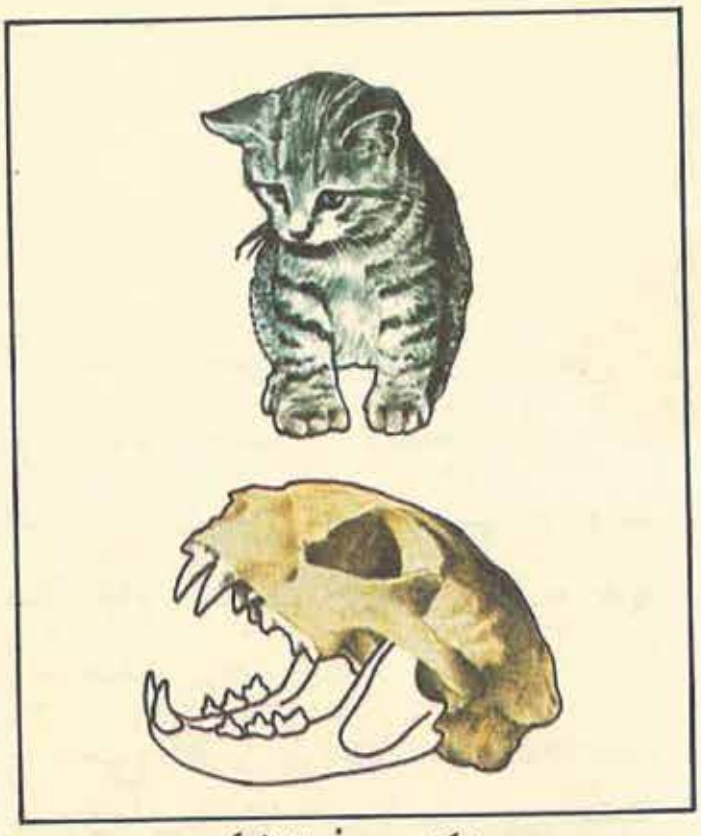
يُغَطِّي الشَّعْرُ ، أو الصّوفُ ، أو
الوَبَرُ أجسامَ مُعْظَمِ الثَّدِيِّاتِ فَيَحْفَظُها
نَ البردِ والحر .

كما أنَّ درجةَ الحرارةِ في جسمِ
لثدييّاتِ ثابتةٌ ، فهيَ لا تتغيَّرُ بتقلُّبِ
الفصول أو بتغيُّرِ مكانِ عيشِها .

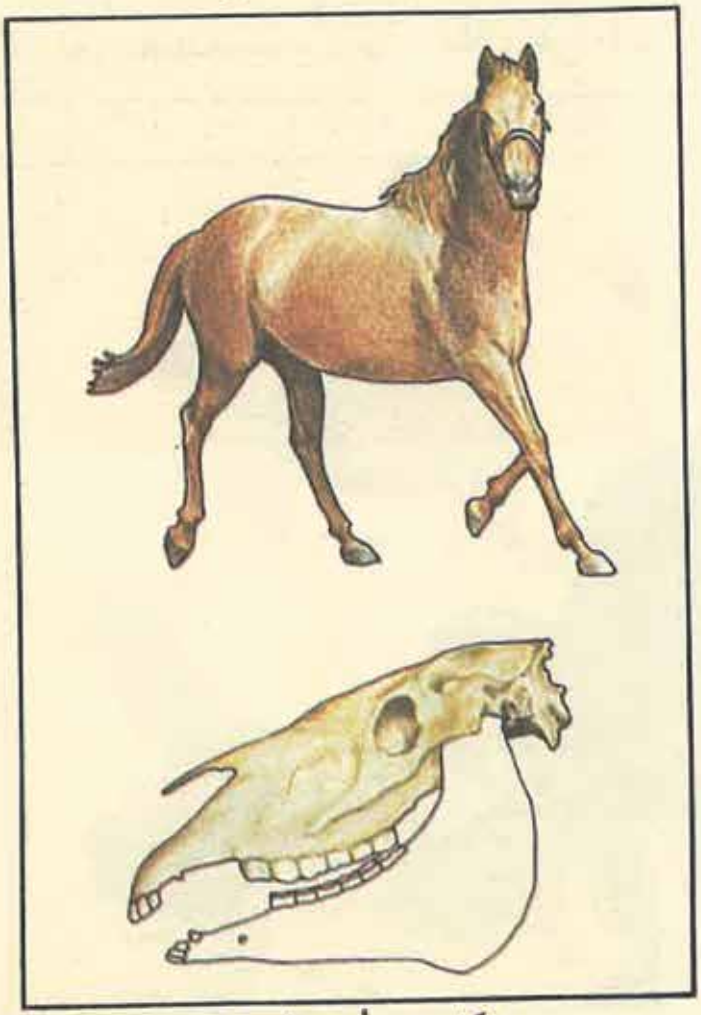
إنَّ الثدييّاتِ التي تعيشُ على اليابسةِ
تتحرَّكُ بقوائِمِهَا الأربعِ . وتنتهي القوائمُ
مَّا بمخالبَ كالهِرَرَةِ مثلاً (الشكل ٦) ،
و بأظلافٍ كالغنمِ ؛ أو بحوافرَ كما
هي الحالُ في الخيلِ (الشكل ٧) .

الثدييّاتُ كلُّها ، حتى تلكَ التي
تعيشُ في البحارِ ، تتنفسُ بالرئتينِ .

أمَّا أسنانُ هذِهِ الحيواناتِ فتختلفُ
حسبَ غذائِها ؛ فتكونُ صالحةً للقطعِ
والطحنِ (الشكل ٧) ، أو للتمزيقِ
والطحنِ (الشكل ٦) .



شكل ٦ : أسنان الهِرّ



شكل ٧ : أسنان الحصان

- ماذا يُغَطِّي جسمَ القُنْفُذِ ؟
- هل الوطواطُ طائرٌ . أم حيوانٌ ثديي ؟

٣ | الطيورُ والزواحِف

الطيُور

الطيورُ حيواناتٌ تتكاثرُ بالبيضِ . يبْني الطائرُ عُشَّهُ . وتضعُ الأُنْثى فيهِ عدداً منَ البيضِ ثمَّ تحتضنُها . وبعدَ بضعةِ أيّام تُفْقَسُ البيضةُ ويخرُجُ منها فرخٌ صغير .

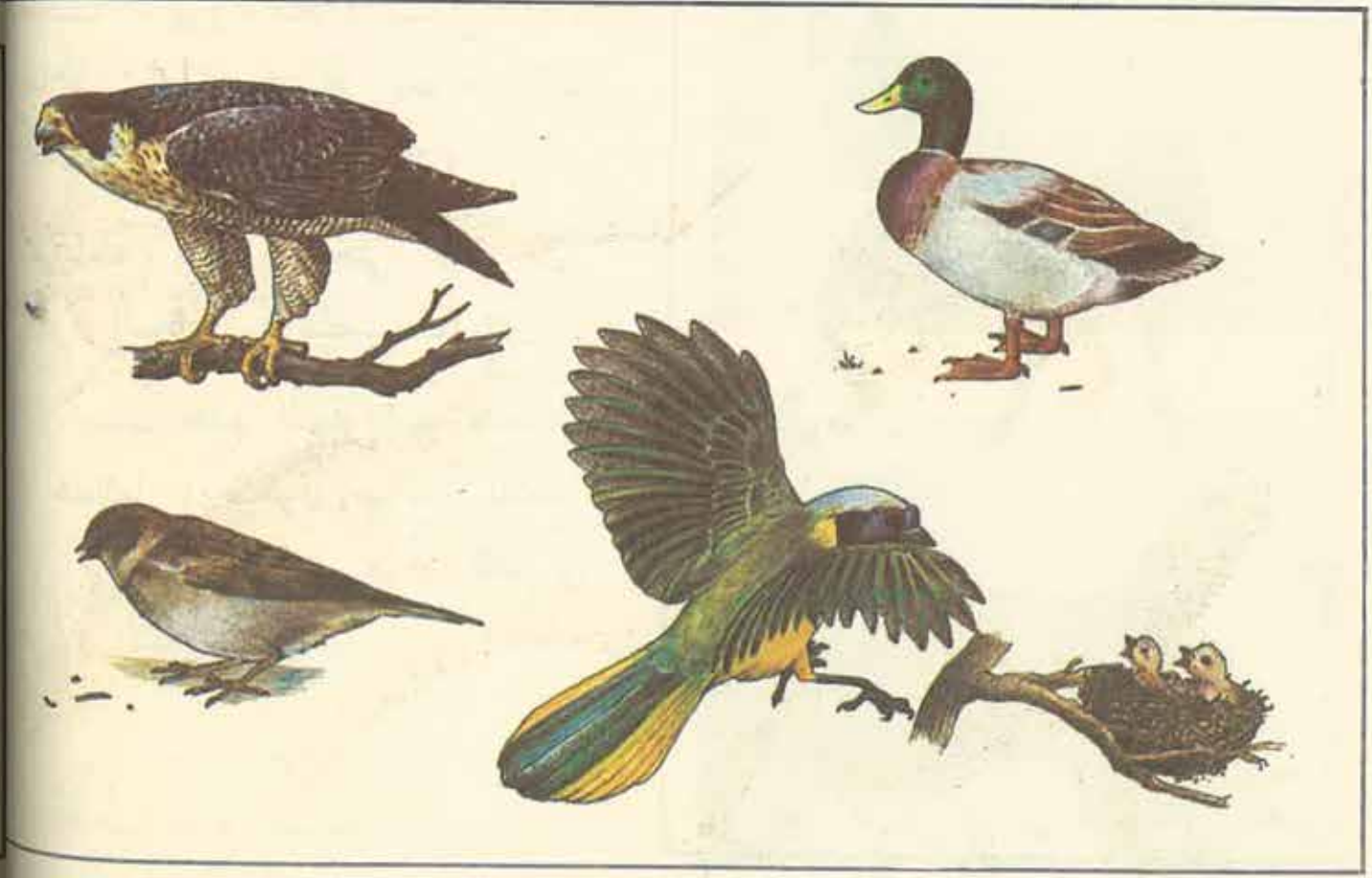
تعتني الطيورُ بفراخِها ، وتُطْعِمُها لفترةٍ منَ الزمنِ حتى تكبَرَ وتطيرَ (الشكل ٨) .

أهمُّ صِفَةٍ يتميزُ بها الطيرُ هيَ أنَّ جسمَهُ مُغَطًّى بالريشِ ، ولهُ منقارٌ وجناحانِ يطيرُ بهما في الهواءِ ، و قائمتانِ تنتهي كلٌّ منهُما بأصابعَ مخالبُ (الشكل ٨) .

الطيورُ ، كالثدييّاتِ ، تتنفسُ برئتيها ودرجةُ حرارةِ جسمِها ثابتةٌ لا تتغير .

يختلفُ مِنْقَارُ الطيورِ حسبَ نو غذائِهَا (الشكل ٨) ، كما تختل أصابِعُها ومخالِبُها أيضاً . أتعرِفُ لماذا

• احصلْ على ريشةِ طائرٍ وَارْسُمْها .



شكل ٨ : طيور مختلفة

الزواحِفُ

الثُّعْبَانُ ، والسُّلَحْفَاةُ ، والتِّمْسَاحُ ، والضَّبُّ ، والوَرَلُ ، والحِرْذَوْنُ ، كلُّهَا حيواناتٌ تزحفُ على بطونِهَا ، لذا عُرِفَتْ بالزواحفِ. انظرْ إلى الشكل ٩ .

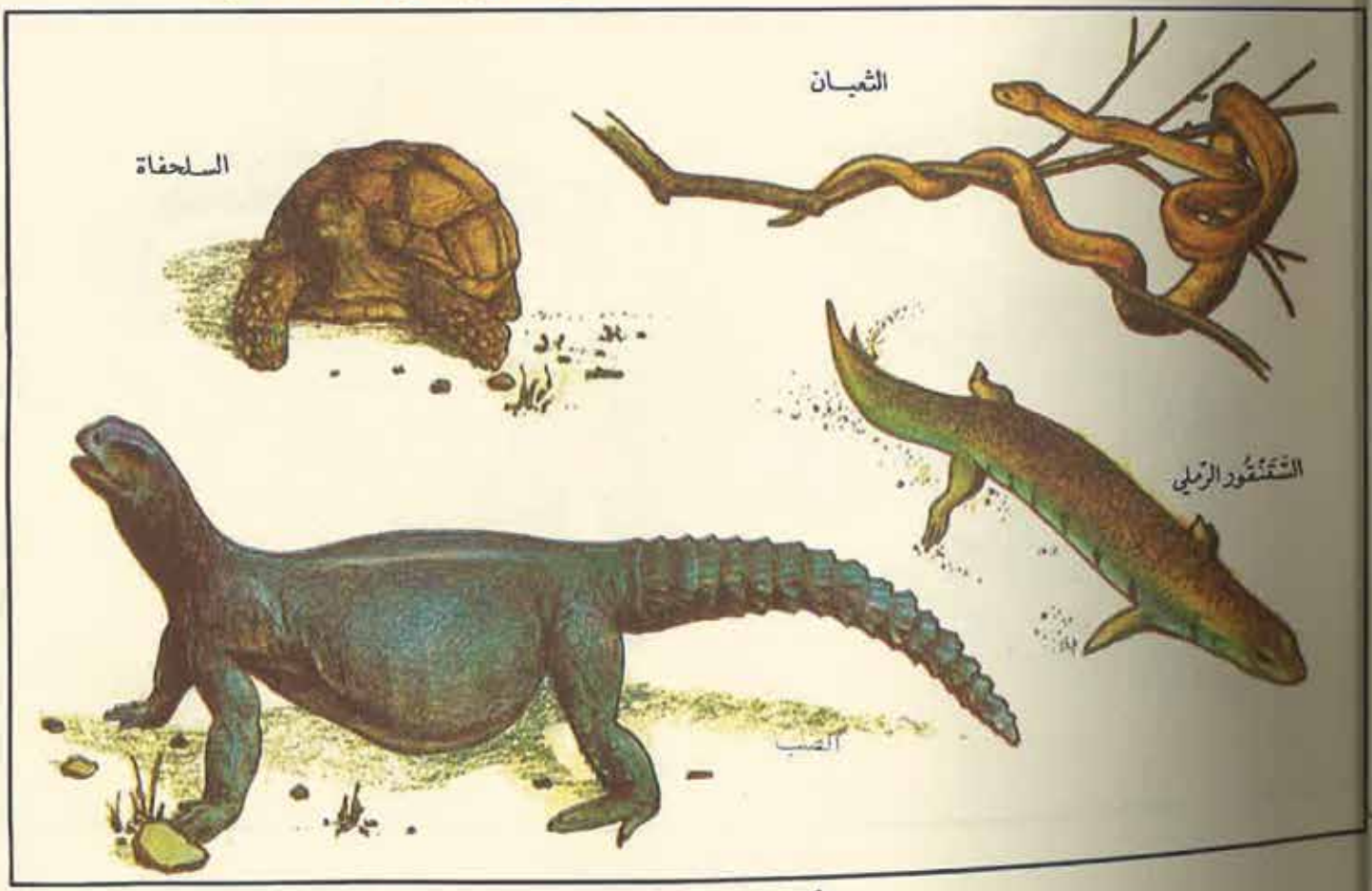
معظمُ الزواحفِ تعيشُ على اليابسةِ ، ولكنَّ بعضَها يعيشُ في الماءِ ، وبعضَها الآخرَ يَعيشُ على اليابسةِ وفي الماءِ . وجميعُهَا تتنفسُ برئتيها .

تَتَمَيَّزُ هذهِ الحيواناتُ بأنَّ جسمَها مُغَطًى بالحراشفِ (الشكل ٩) ، وتتحرَّكُ بالزحفِ عندَما تكونُ على اليابسةِ وتساعدُها على ذلكَ أرْجُلُها القصيرةُ وذَيْلُها .

تتكاثرُ الزواحفُ بالبيضِ ، ولا تعتني بصغارِها .

جسمُ الزواحِفِ باردٌ ، أي أنَّ درجَةَ حرارتِهِ تتغيَّرُ حسبَ الأماكنَ التي تعيشُ فيها . لذا تختفي الزواحفُ في الشتاءِ . وعندمَا يعودُ الحَرُّ تخرُجُ من جُحورِها باحثةً عنْ طعامِهَا .

- هلْ للزواحفِ أسنانٌ ؟ أَعْطِ أمثلةً .
- أينَ تبيضُ الزواحفُ المائيَّةُ ؟



شكل ٩ : زواحف مختلفة

٤ | البَرمائيّاتُ وَالأسماك

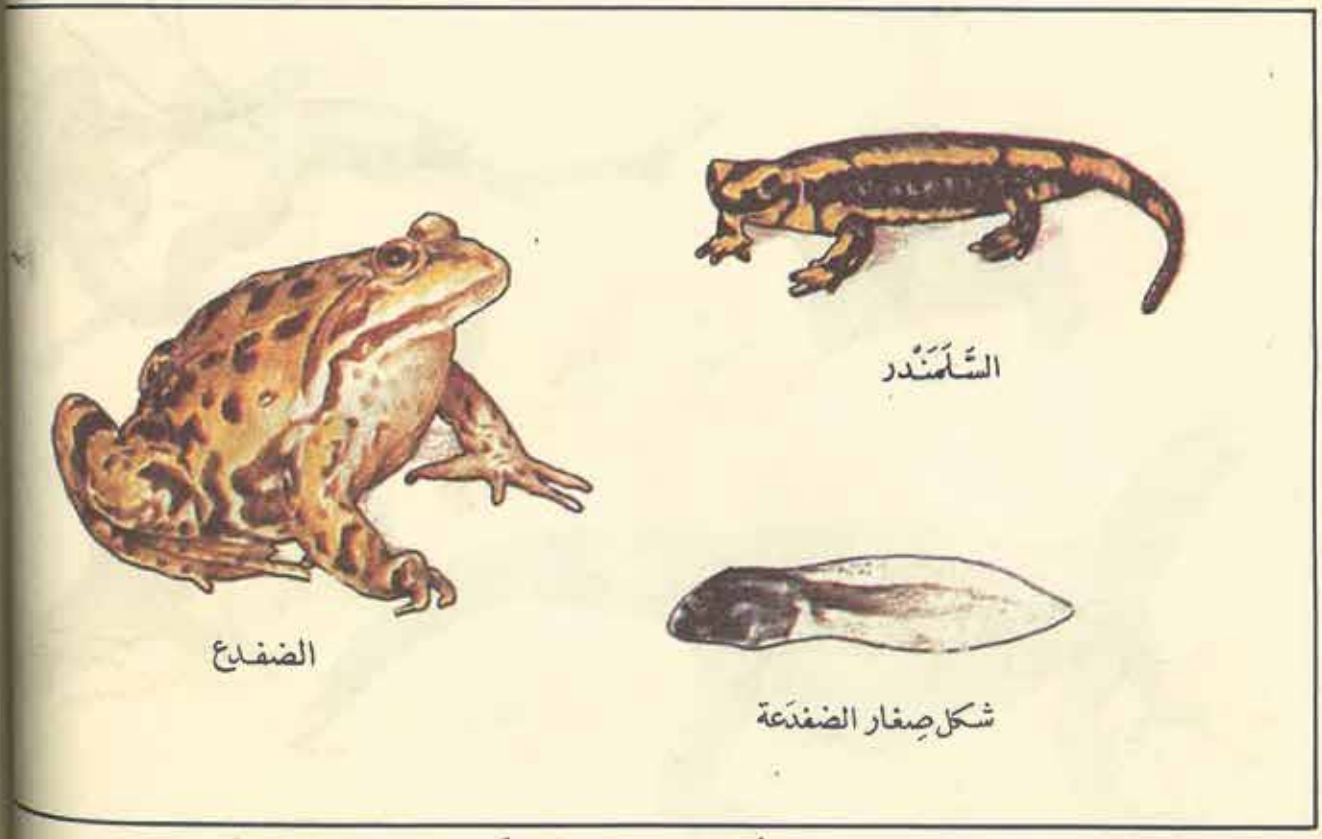
البرمائيّاتُ

البرمائياتُ حيواناتٌ تعيشُ في الماءِ وعلى اليابسةِ أحياناً ، ولذا سُمِّيَتْ بالبرمائياتِ . الضَّفادعُ (الشكل ١٠) من البرمائياتِ التي توجَدُ في كلِّ أقطارِ الأرضِ . أمَّا السَّلمندرُ (الشكل ١٠) فيعيشُ في الأماكنِ الدافئةِ .

صغارُ الضَّفادعِ (الشكل ١٠) تعيشُ فقط في الماءِ . وَتَتَنَفَّسُ بالخَياشيم كالأسماكِ تماماً . أما الضِّفْدِعَةُ الكا
النموِّ فإنها تتنفَّسُ برئتيها ، ومنْ خ
جلدِها الرقيقِ الذي يكونُ رَطْباً وأملس

تتكاثرُ البرمائيّاتُ بالبيضِ ،
تعتني بصغارِها . وجسمُها باردٌ
درجةَ حرارتِهِ تتغيرُ حسبَ مكانِ عيشِه

- لماذا تختفي الضَّفادِعُ في الشتاءِ ؟
- كيفَ تتحرَّكُ الضِّفْدِعَةُ ؟
- هلْ للضفادعِ ألوانٌ مختلفةٌ ؟



شكل ١٠ : بعض البرمائيّات

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الأسماك

الأسماكُ منْ أكبرِ مجموعاتِ الحيواناتِ الفقْرِيَّةِ عدداً . وكلُّهَا تعيشُ في الماء ، بعضُهافي المياهِ العَذْبةِ ،وبعضُها الآخرُ في البحارِ .

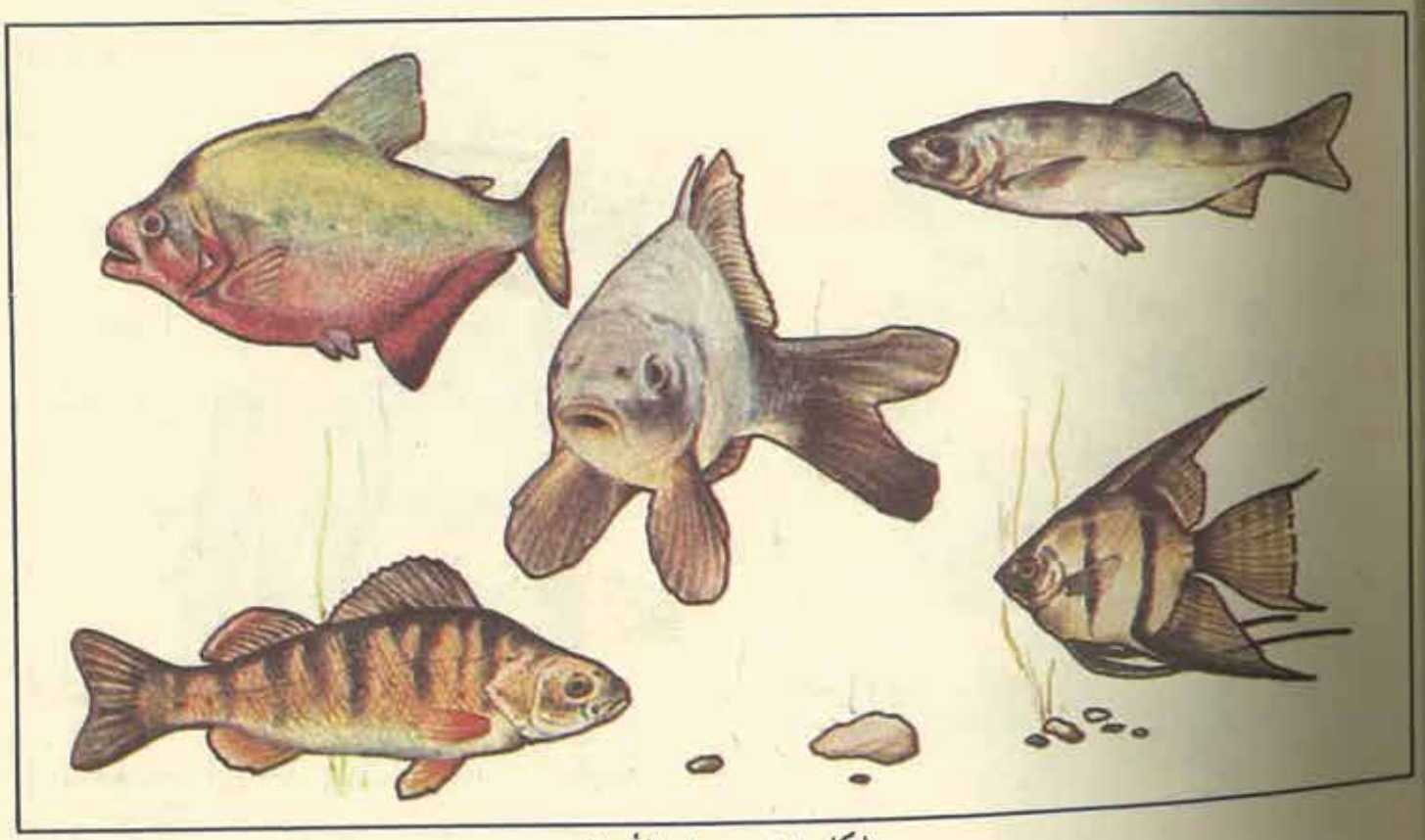
تغطي القشورُ جسمَ معظمِ الأسماكِ (الشكل ١١) . ولكنْ هناكَ بعضُ الأسماكِ التي لا قشورَ عليها .

تَسْتَخْدِمُ الأسماكُ زعانِفهَا وذيلَها للتحرُّكِ في المياهِ (الشكل ١١) .

ومن أهمِّ مميزاتِ الأسماكِ أنَّها تتنفسُ بخياشيمِها أثناءَ مرورِ الماءِ منَ الفمِ إلى الخياشيمِ الواقعةِ خلفَ الرأسِ (الشكل ١١) .

تتكاثرُ الأسماكُ بالبيضِ وجسمُها باردٌ ، لأنَّ درجةَ حرارتِهِ متغيِّرَةٌ حسبَ المياهِ التي تعيشُ فيها .

- هل للأسماكِ أسْنانٌ ؟
- ماذا تأكلُ الأسماكُ الكبيرةُ ؟



شكل ١١ : بعض الأسماك

الاستفادة من الحيوانات الفقرية

١ | كيف نستفيد من الحيوانات ؟

وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنَافِعُ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ

(سورة النحل : الآية ٥)

الحليب واللحوم – الصوف والشعر

دَرَسْتَ في الفصلِ الرابعِ مجموعاتِ الأطعمة التي نأكلُها . وعرفْتَ أنَّ مجموعةَ الحليبِ ومجموعةَ اللحومِ تحتويانِ على أغذيةٍ ضروريةٍ جداً . فالحليبُ ومشتقاتُهُ ، واللحمُ تدخلُ بشكلٍ أو بآخرَ في نظامِ طعامِنا اليومي. البقرة ، والنعجةُ ، والعنزةُ ، والناقةُ هيَ الحيواناتُ الداجنةُ التي نحصلُ منها على كميّاتٍ كبيرةٍ منَ الحليبِ .

* اذكرِ الآنَ بعضَ الحيواناتِ التي نأكلُ لحمها .

نحصلُ على الصوفِ منَ الغنمِ خاصّةً ، والشعرِ منَ الماعزِ ، والوبرِ منَ الجمالِ .

* ماذا نصنعُ منْ هذهِ الألياف ؟ انظرْ إلى الشكل ١ ، وأعطِ بعضَ الأمثلةِ .

الجلود والعظم والزبل

نحتاجُ إلى جلودِ الحيواناتِ الداجنةِ ، وخاصةً : الغنم ، الماعز ، البقر ، والجمال ، لنصنعَ منها أحذيةً وأدواتٍ ، وبعضَ الثيابِ (الشكل ٢) . كما نصطادُ بعضَ الحيواناتِ ، كالأرانبِ ، والثعالبِ ، والفهودِ لنحصلَ على فِرائِها (الشكل ٣) . وتستخدمُ بعضَ أنواعِ العظامِ والقرونِ في صنعِ الأدواتِ المختلفةِ (الشكل ٤) .

* لماذا نستعملُ الزِّبلَ ؟ أَعْطِ أمثلةً .

استخدام الحيوانات الداجنة

استخدمَ الإنسانُ الحيواناتِ للانتقالِ منْ مكانٍ إلى آخرَ ، ولِنَقْلِ البضائعِ وللقيامِ بالأعمالِ المختلفةِ . ولكنْ بعدَ انتشارِ الآلاتِ الصناعيّةِ والقطاراتِ والسياراتِ والطائراتِ قَلَّ استخدامُ هذهِ الحيواناتِ

* انظرْ إلى الرسومِ في الشكل ٥ ، واذكرْ ماذا يُبَيِّنُ كلٌّ منها .

شكل ١ : مصنوعات من الصوف او الشعر

شكل ٢ : مصنوعات من الجلد

شكل ٣ : فِراء بعض الحيوانات

شكل ٤ : مصنوعات من العظم أو القَرُون

شكل ٥ : استخدام بعض الحيوانات في الأعمال المختلفة

٢ | كيف نُحافِظ عَلَى الحيَوانات ؟

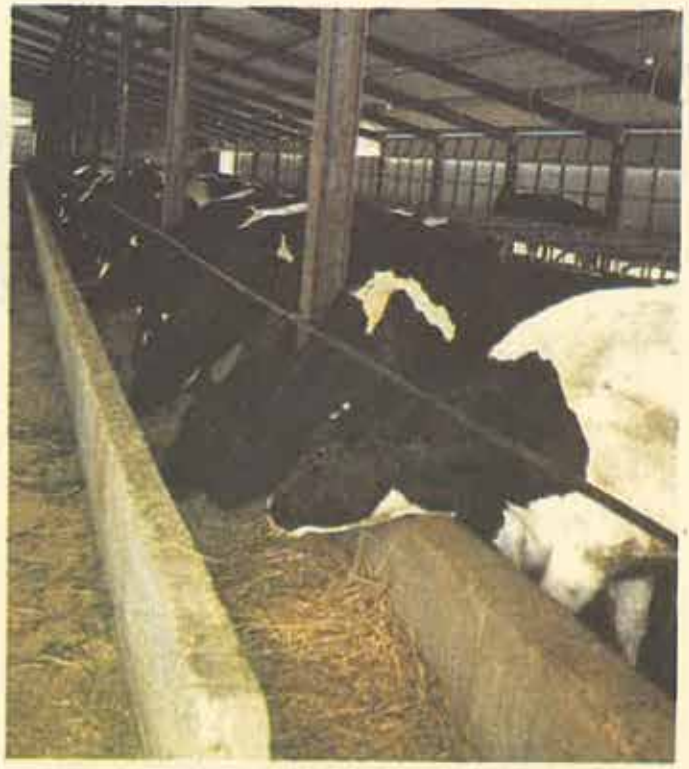
الحيَوانات الدَاجِنَة

منذُ آلافِ السنينَ والإنسانُ يُعْنَى بالحيواناتِ الداجِنَةِ ، يحافظُ عليها ، ويستفيدُ منها . وقد أصبحتْ هذِهِ الحيواناتُ تعتمدُ عليهِ إلى درجةٍ كبيرةٍ في الحصولِ على المرعى ، والعَلَفِ ، والمأوى ، والوِقايةِ منَ الأمراضِ وتحسين النوع .

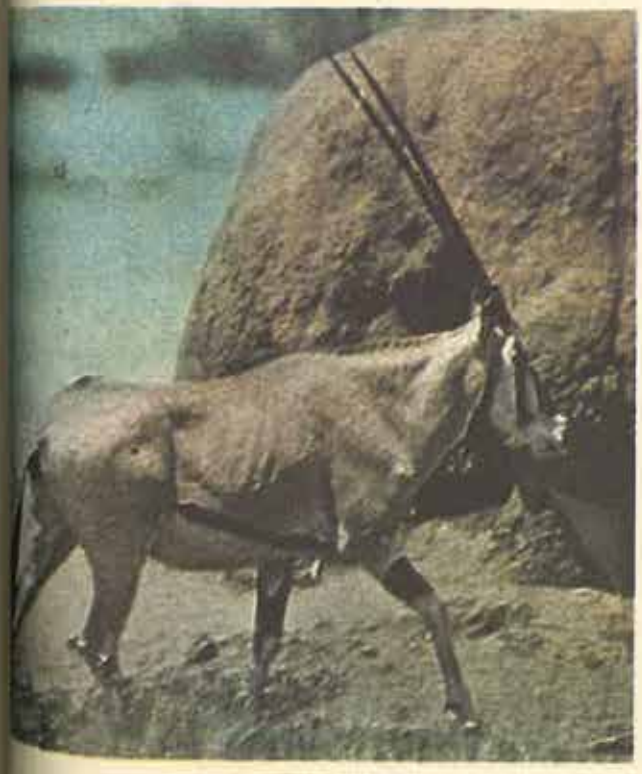
وفي العصرِ الحديثِ بدأ الناسُ يُؤَسسونَ المزارعَ لتربيةِ المواشي والدواجنِ . وأصْبحْنا اليومَ نستعين بالوسائلِ الفنيَّةِ والعلميَّةِ في تربيةِ الحيواناتِ ، وخاصَّةَ الدواجنِ والأبقارَ الحلوبة (الشكل ٦) .

الحيَوانات البَريّة

تعيشُ هذهِ الحيواناتُ حرةً طليقةً وقد هيَّأَها اللهُ لتعتمدَ على نفسِها وإذا توفَّرتْ لها الشروطُ اللازمةُ بُقعةٍ ما زادَ عددُها . أما بالنسبةِ لبعض أنواعِ الحيواناتِ البَرِيَّةِ فإنَّ عددَها آخذٌ في التناقصِ لعدةِ أسبابٍ ، ومنها تَوَسُّعُ العمران ، وازديادُ رقعةِ الأراضي المزروعةِ ، والصيدُ المتواصلُ بالأسلحة



شكل ٦ : مزرعة حديثة لتربية الأبقار



شكل ٧ : الوَضَيحِيّ

الحديثةِ التي تقضي على أعدادٍ كبيرةٍ منْ هـذِهِ الحيـوانـاتِ ؛ مِـمَّا حـدا ببعضِ الحكوماتِ أن تحَـدِّدَ الصَّيْدَ أو تمنعَهُ ، بغيةَ المحافظةِ على هذِهِ الحيواناتِ منَ الانقراضِ .

ومنَ الحيواناتِ التي تناقَصَ عددُها في المملكةِ نذكرُ خاصةً الوُضَيْحِـيَّ (الشكل ٧) الذي بقيَ منهُ عددٌ قليلٌ جداً في منطقةِ الرُّبْعِ الخالي ، والغِزْلَانَ (الشكل ٨) بأنواعِها المختلفةِ ، وطيورَ الحُبَارَى .

• اذكرْ بعضَ الأسبابِ التي تؤدِّي إلى تناقُصِ عددِ الغِزْلَانِ في المملكةِ .

تلوُّثُ المِيَاه

عندَما نطرحُ كمياتٍ كبيرةً منَ النِّفَايَاتِ ، والقِمَامَةِ ، والفَضَلَاتِ الصناعيةِ ، بصورةٍ مستمرَّةٍ في مياهِ البحرِ ، تصبحُ هذِهِ المِياهُ مُلَوَّثَةً بالموادِّ التي تَفتُكُ بالأسماكِ رويداً رويداً . وأخطرُ أنواعِ التَّلَوُّثِ هوَ انتشارُ البترولِ الخامِّ على سطحِ مياهِ السواحلِ ، نتيجةً لحادثةٍ طارئةٍ . ويؤدِّي ذلكَ إلى موتِ الأسماكِ ، والحيواناتِ والطيورِ المائيَّةِ.

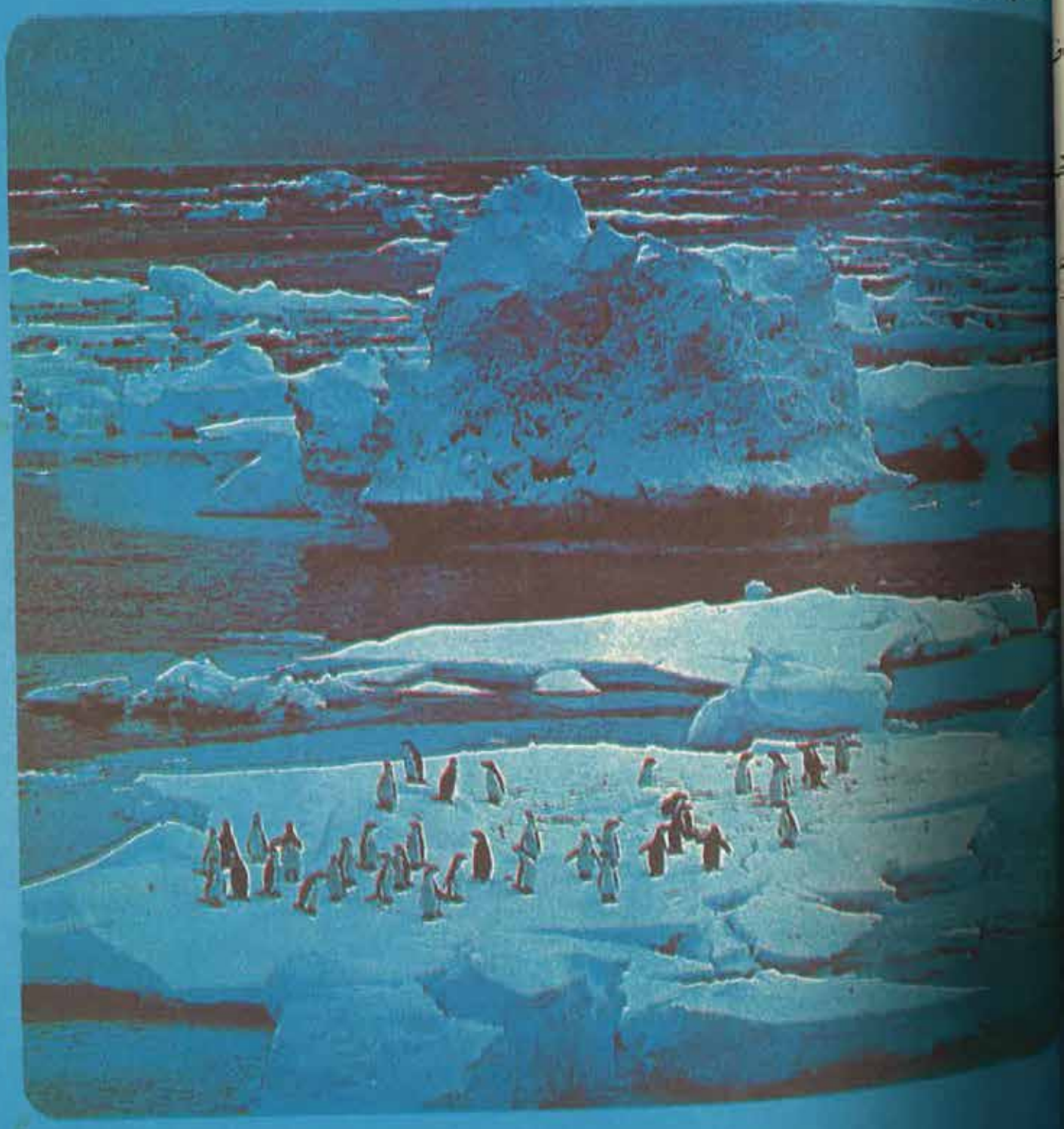
• اجمعْ صوراً تدلُّ على تَلَوُّث المياهِ وتأثيرِهِ على الحيواناتِ المائيَّةِ .

شكل ٨ : الغزال

أسئلة وتمارين

١) ماذا يوجد داخل العمود الفِقْري ؟
٢) أعطِ ثلاثة أمثلة لحيوانات ثَدِيَّة لم تذكر في هذا الفصل .
٣) ماذا يغطي جسم الزواحف ؟ الطيور ؟ الثدييات ؟
٤) هل يوجد ضفادع في بيئتك ؟ لماذا ؟
٥) كيف تحصلُ الأسماك على الهواء ؟
٦) احصل على غرض مصنوع من جلد ثعبان أو من جلد تمساح واعرض في الصف .
٧) احصل على عدد من القشور التي تغطي جسم بعض الأسماك واعرض في الصف .
٨) أذكر مثالاً أو أكثر عن بعضِ الصناعات التي تستخدم موادّ أوّ ماخوذة من حيوانات تعيش في المملكة .

الوَحْدة الرابعة حَالات المَادّة وَخواصّها



... في مناطق القطبية (المصدر : شركة هابيلات)

١ | الميزان وقياس الكتلة

ترى في الشكل ١ صورةَ ميزانٍ بسيطٍ ذي كفتين . ويُستَعْمَلُ هذا الميزانُ لقياسِ كُتْلَةِ جسمٍ ما . فكيفَ يَتِمُّ ذلكَ ؟ هذا ما ستتعلَّمُهُ الآنَ .

لاحظْ أنَّ الميزانَ مؤلَّفٌ منْ ذِراعٍ طويلةٍ ، تحملُ في كلٍّ منْ طرَفَيْها كِفَّةً . وفي وسطِ الذِّراعِ مُؤشِّرٌ يدلُّ على تعادلِ كُتلةِ جسمٍ ما بكتلةِ جسمٍ آخرَ . ويقفُ المُؤشِّرُ حينئذٍ في وضعٍ رأسيٍّ مقابلَ خطٍّ على حامل الذراع .

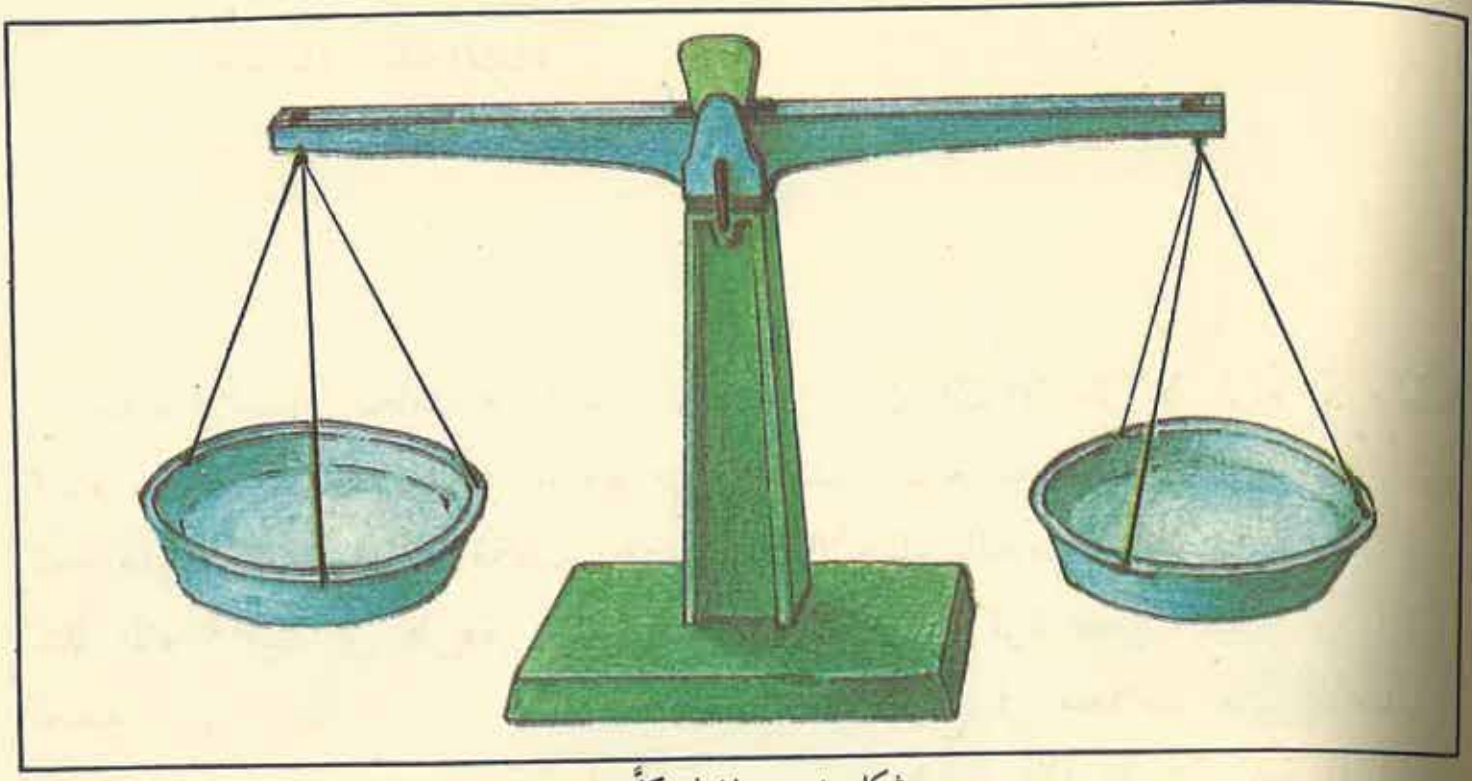
أمَّا **الوزناتُ المِعْيارِيَّةُ** فإنَّها مصنوعةٌ بأشكالٍ مُعَيَّنَةٍ (الشكل ٢) ؛ ولكل منها كُتلةٌ معروفةٌ مُسَجَّلَةٌ عليها . إنَّ الوَحْدَةَ العلميَّةَ للكُتلةِ هيَ **الكيلوجرام** ، ورمزُهُ **كجم** . ويتألَّفُ الكيلوجرام من ١٠٠٠ وحدةٍ صغيرةٍ ، تُسمَّى كلٌّ منها **جراماً** (**جم**) .

لنضعِ الآنَ جسماً جامداً ، ولي
وزنةً مِعْيارِيَّةً مثلاً ، في كِفَّةِ الميزا
كما في الشكل ٣ . نلاحظُ أنَّ الكِ
تميلُ إلى الأسفلِ . وعندما نضعُ و
معياريَّةً مماثلةً لها في الكِفَّةِ الثانيةِ
تعودُ الكِفَّتانِ إلى المستوى نفسِهِ
نستنتجُ مِنْ هذِهِ العمليَّةِ أنَّ الكِفَّ
تتساويانِ عندما تكونُ كتلةُ الجسمِ
الكِفَّةِ الواحدةِ متساويةً معَ كتلةِ الجس
في الكِفَّةِ الثانيةِ .

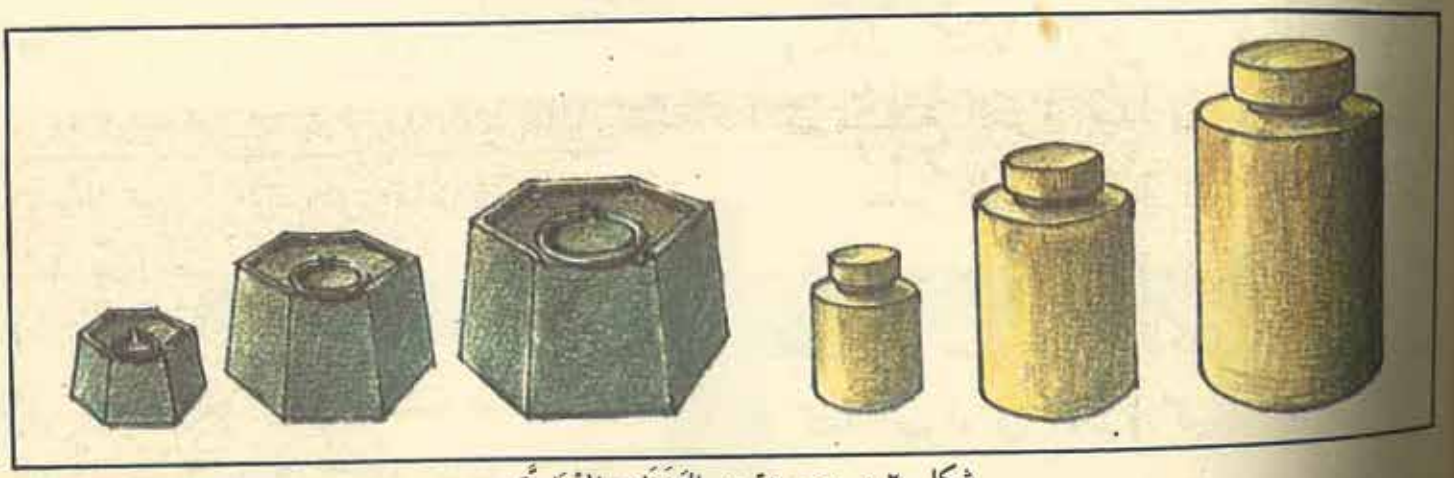
● احصلْ على بعضِ الأجسامِ الجامدةِ (مثل
قطعةِ حجرٍ ، قلمٍ ، كوبٍ فارغٍ ، مفتا
كبيرٍ) . وقِسْ كُتلةَ كل واحدٍ منها . سجِّ
النتائجَ في جدولٍ بدفترِكَ .

● لاحظْ ميزاناً ، مستعملاً في محلٍّ تجاري
ثمَّ صِفْ هذا الميزان لرفاقِكَ في الصف .

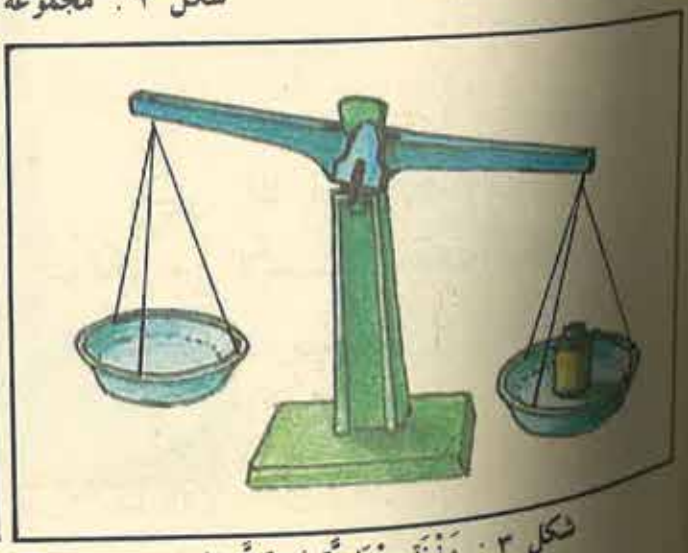
* هلْ لكلِّ جسمٍ جامدٍ كتلةٌ ؟



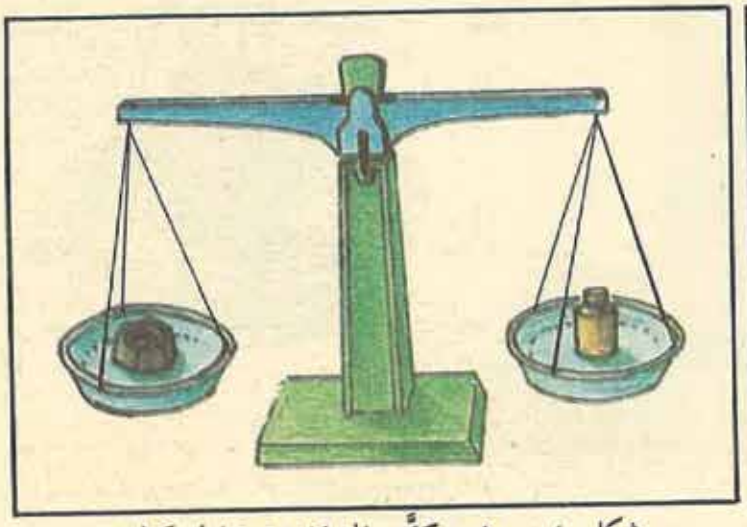
شكل ١ : ميزان ذو كِفَّتين



شكل ٢ : مجموعة من الوَزَنَات المِعْيَارِيَّة



شكل ٣ : وَزْنَة مِعْيَارِيَّة في كِفَّة الميزان



شكل ٤ : وضع كِفَّتي الميزان عند تعادل كتلتين

كيف نقيس كتلة السوائل ؟

خلافاً للأجسامِ الجامدةِ فإنَّ السوائلَ ، كالماءِ مثلاً ، لا يمكنُنا أنْ نضعَها في كِفَّةِ الميزانِ مباشرةً . فكيف نقيسُ كتلةَ الماءِ ؟ فيما يلي طريقةٌ سهلةٌ لهذهِ العمليةِ .

● ضعْ كوباً فارغاً في كِفَّةِ الميزانِ . ثمَّ ضعْ ورقةً في الكِفَّةِ الثانيةِ ، واسكُبْ عليها كميَّةً مناسبةً من الرملِ حتى تتساوى الكِفَّتانِ ، كما هوَ مُبيَّنٌ في الشكل ٥ . خُذِ الكوبَ واملأْهُ بكميَّةٍ محدَّدةٍ من الماءِ ، ثمَّ أعِدْهُ إلى كِفَّةِ الميزانِ . قِسْ كُتْلَةَ هذا الماءِ بإضافةِ وَزَناتٍ معْيارِيَّةٍ في الكِفَّةِ الثانيةِ ، انظرْ إلى الشكلِ ٦ . إنَّ مجموعَ كُتَلِ الوَزَناتِ المعْيارِيَّةِ يساوي كتلةَ الماءِ في الكوبِ .

● جفِّفِ الماءَ من الكوبِ . املأْهُ بسائلٍ آخرَ ، زيتاً مثلاً . ثمَّ قِسْ كتلةَ هذا السائلِ .

كيف نقيسُ كتلةَ الهواءِ

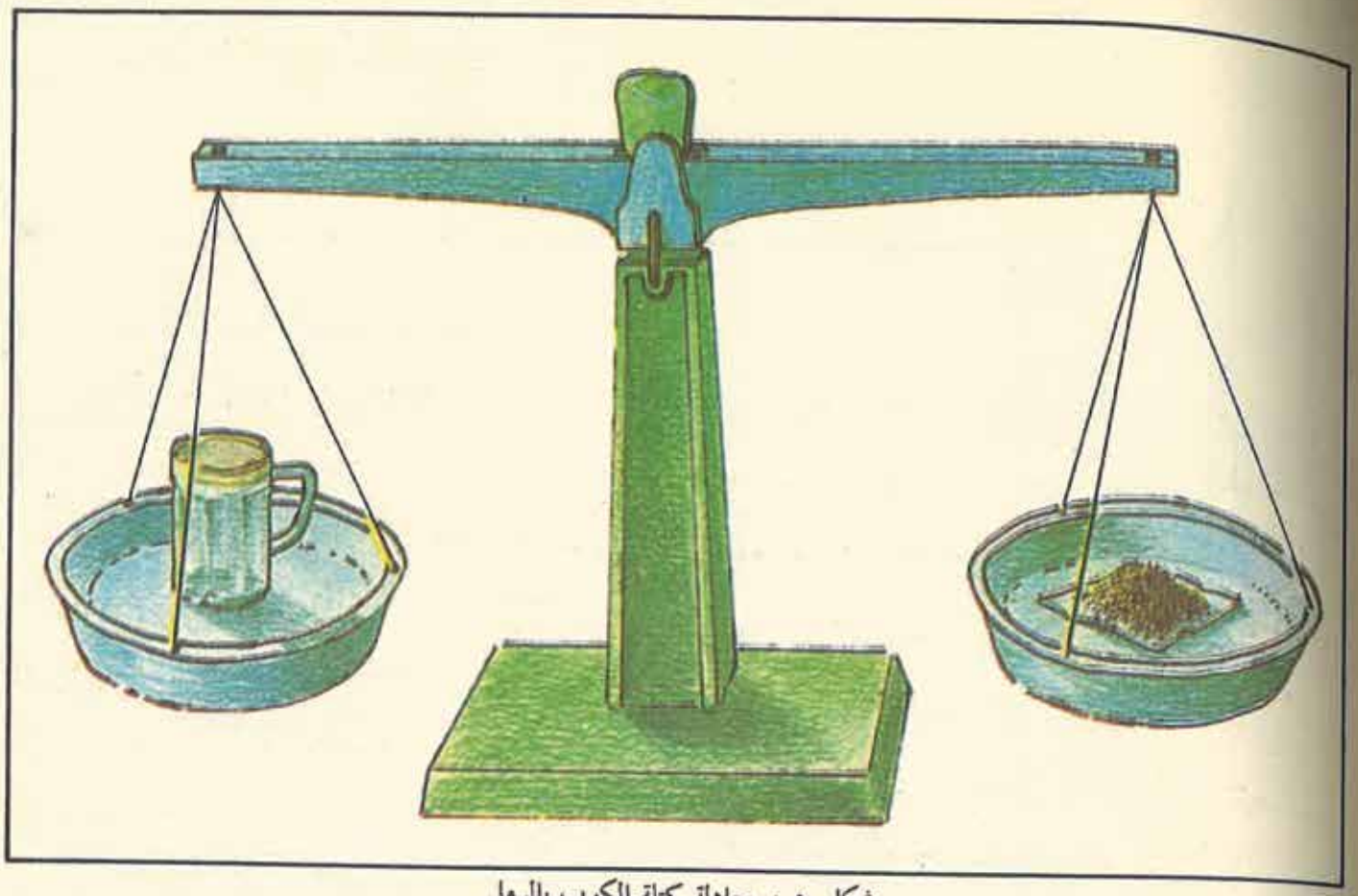
إنَّ الهواءَ غازٌ لا نراهُ ، ولكنَّنا نَشعُرُ بوجودِهِ . فهلْ للهواءِ كتلةٌ أسْوَةً بالأجسامِ الجامدةِ والسوائلِ ؟

نأخذُ كرةَ مطاطٍ ، كبيرةً من النوعِ الذي يُباعُ في محلاتِ لُعَبِ الأطفالِ . نضعُ الكرةَ الفارغةَ في كِفَّةِ الميزانِ ، ونعادلُ كتلتَها بالرملِ في الكِفَّةِ الثانيةِ . ثمَّ نَنْفُخُ الكرةَ جيداً ونربطُ فُوهَتَها . نُعلِّقُ الكرةَ بكِفَّةِ الميزانِ ، ونقيسُ كتلةَ الهواءِ في الكرةِ ، بإضافةِ وَزَناتٍ معْيارِيَّةٍ صغيرةٍ في الكِفَّةِ الثانيةِ . هلْ كتلةُ الهواءِ في الكرةِ كبيرةٌ أمْ صغيرةٌ ؟

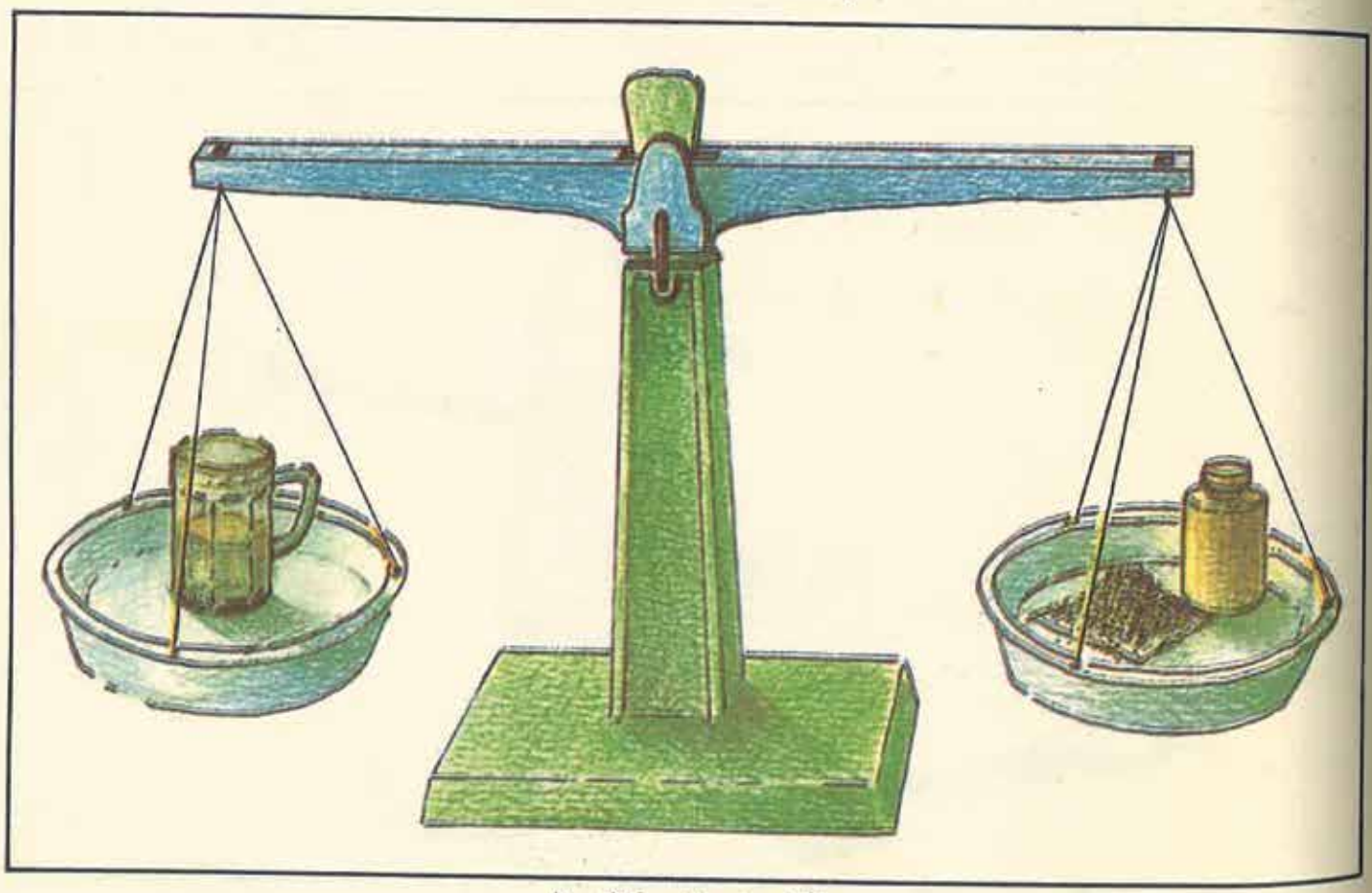
خاصيَّةٌ عامَّةٌ

تَبَيَّنَ لنا منَ التجاربِ السابقةِ : أنَّ لكلٍّ منَ الأجسامِ الجامدةِ ، والسوائلِ ، والغازاتِ كتلةً محدَّدَةً .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ٥ : معادلة كتلة الكوب بالرمل



شكل ٦ : قياس كتلة سائل

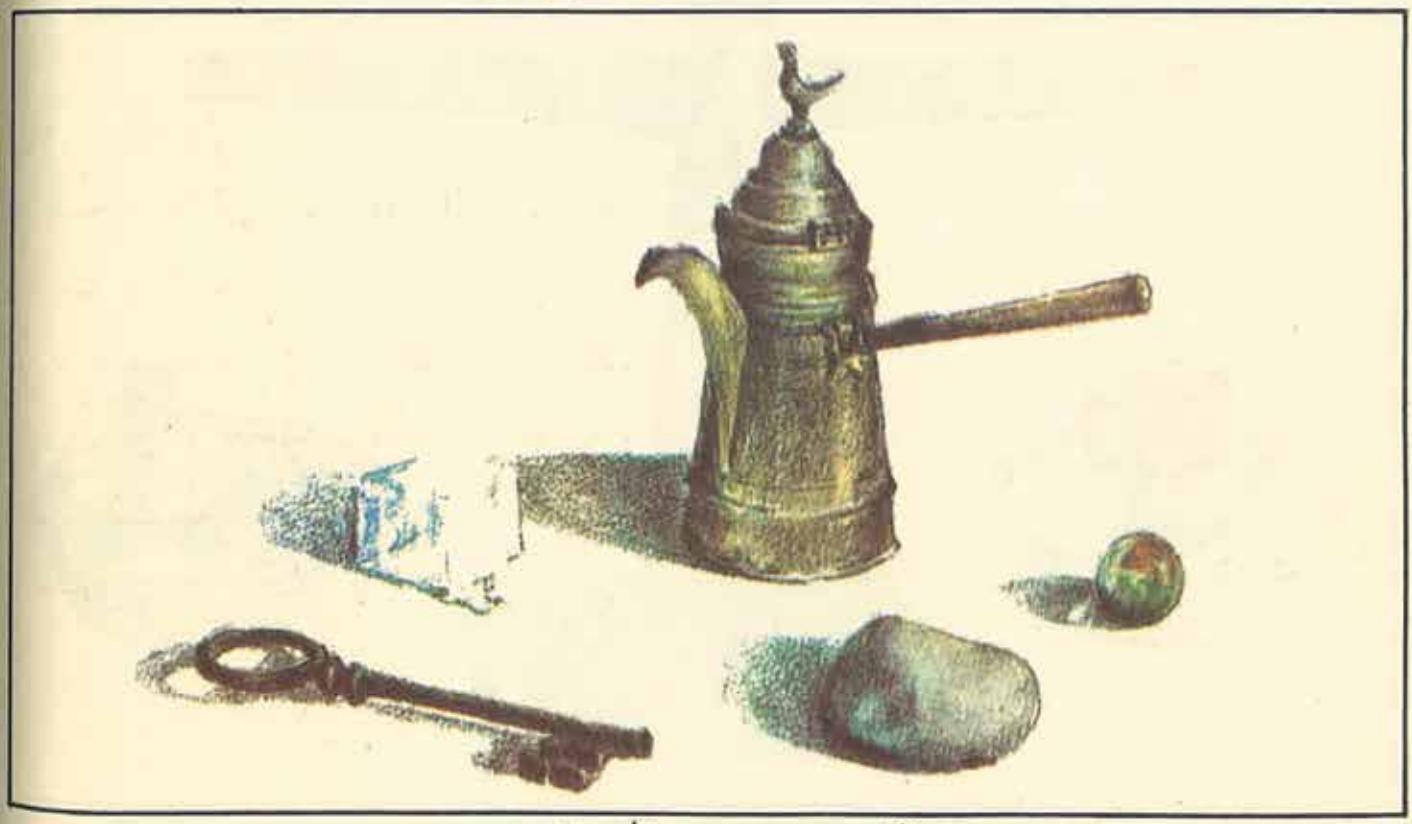
١ مميزات الأجسام الجامدة والسوائل

كيف نميز الأجسام الجامدة

إنَّ الأشياءَ المُبَيَّنَة في الشكل ١ أدناه ، جميعَها منْ موادَّ جامدةٍ ؛ فركوةُ القهوةِ منَ النُّحاس ، والكرةُ منَ الزجاجِ ، والحصاةُ من الصخرِ ، والجليدُ ماءٌ متجمدٌ ، والمفتاحُ منْ حديدٍ . فما هيَ الخواصُّ التي تتميَّزُ بها الموادُّ الجامدةُ ؟.

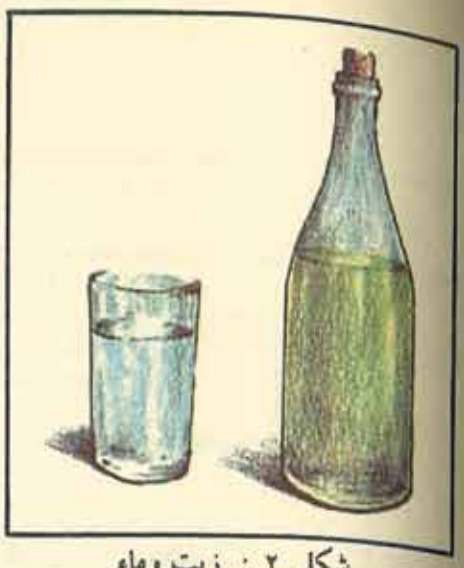
● ضعْ بعضاً من هذهِ الأجسامِ في وعاءٍ زجاجي ولاحظْ . هلْ يتغيرُ شكلُ الجسمِ أم لا ؟ هلْ للجسْمِ الجامدِ شكلٌ محدَّدٌ ؟

● خذْ قطعاً منْ بعضِ الموادِّ الجامدةِ ـ كالحديدِ ، والنحاسِ ، والرصاصِ ، والجليدِ ، والحجرِ مثلاً ـ افحصْ كلاً منها وتحسَّسْهُ بأصابعِك . أيٌّ منْ هذهِ الموادِّ خشنُ الملمسِ ؟ وأيُّها ناعمُ الملمسِ ؟ أيٌّ منها قاسٍ ؟ وأيٌّ منها طريٌّ ؟

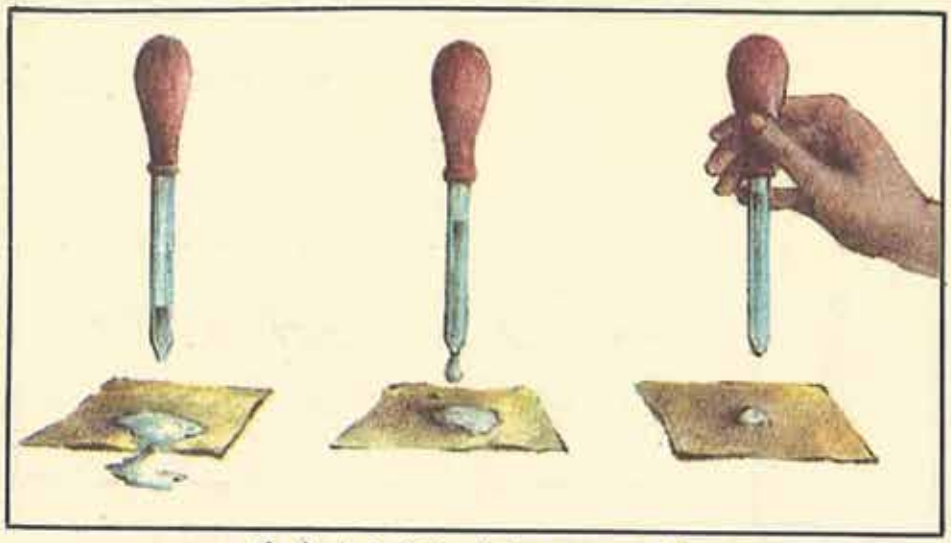


شكل ١ : مجموعة من الأشياء الجامدة

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ٢ : زيت وماء



شكل ٣ : تنقيط الماء بالقطارة على الورقة

نستدلُّ ، إذنْ ، أنَّ الأجسامَ الجامدَةَ تتميَّزُ بالخواصِّ التاليةِ : تحافظُ على شكلٍ محدَّدٍ ، وتكونُ إمّا قاسيةً أو طريّـةً ، خشنةً أو مَلْساءَ .

كيف نميز السوائل

لنأخذْ مثالينِ عنِ السوائِلِ : الماء والزيت . لاحظْ أولاً ، في الشكل ٢ ، أنَّ الماءَ محفوظٌ في كوبٍ ، والزيتَ محفوظٌ في زجاجةٍ . ثمَّ إنَّ الماءَ أخذَ شكلَ الكوبِ ، والزيتَ أخذَ شكلَ الزجاجةِ .

● خذِ الآنَ كوباً مملوءاً بالماءِ . وصُبَّ ما فيه في وعاءٍ آخرَ يختلفُ عنهُ في شكلِهِ . ثمَّ صُبَّ الماءَ منْ هذا الوعاءِ إلى وعاءٍ آخرَ له شكلٌ آخرُ . هلْ يتغيَّرُ شكلُ الماءِ بحسبِ شكلِ الوعاءِ الذي يحتويهِ ؟

والآنَ كرِّرِ التجربةَ مُسْتَخْدِماً الزيتَ هلْ للسَّوائلِ شكلٌ ثابتٌ ؟

● قمْ بالتجربةِ المُبيَّنةِ في الشكل ٣ . املأ القطارةَ بالماءِ . ثمَّ دعِ الماءَ يسقطُ قَطْرَةً قَطْرَةً على ورقةٍ ماثلةٍ قليلاً . ماذا تلاحظُ ؟

نستنتجُ منِ اختباراتِنا :

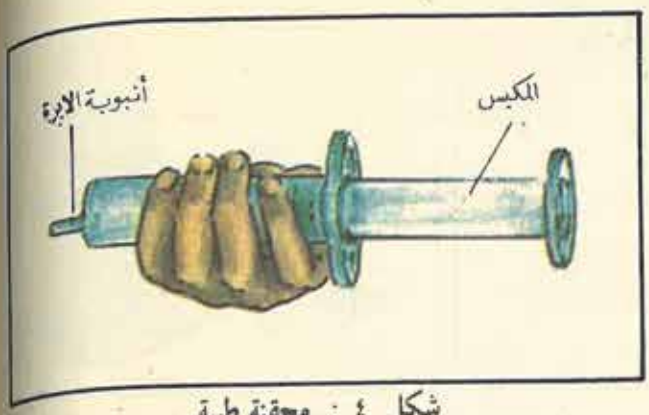
١) ليسَ للسائلِ شكلٌ ثابتٌ ، بلْ يأخذُ شكلَ الوعاءِ الذي يحتويهِ .

٢) يسيلُ السائلُ ، أيْ يجري منْ مكانٍ عالٍ إلى مكانٍ منخفضٍ .

ونستفيدُ من خاصيَّةِ جريانِ السوائلِ هذهِ لنقلِ الماءِ في الأنابيبِ أو في الأقنيةِ .

٢ | مميّزاتُ الغازات

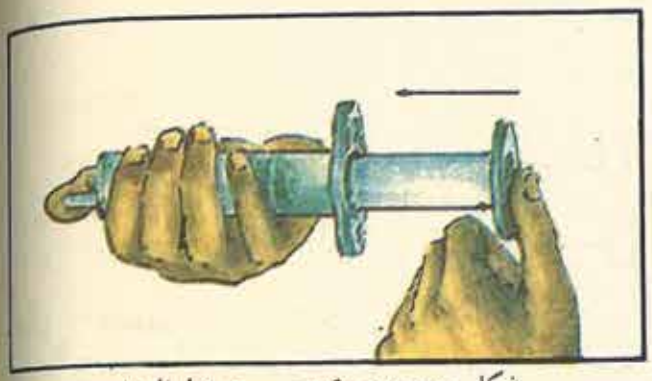
تَعْرِفُ أنَّ الهواءَ غازٌ . وكلُّ شيءٍ يشبهُ الهواءَ هُوَ غازٌ أيضا . فما هيَ الخواصُّ المُميِّزَةُ للغازاتِ ؟ إنَّ التجاربَ الآتيةَ ستساعدُكَ على فهمِ خواصِّ الغازاتِ .



شكل ٤ : محقنة طبية

● خُذْ مِحْقَنَةً طِبِّيَّةً (الشكل ٤) وحرِّكِ المِكْبَسَ . ستلاحظ أنَّ ذلك سهلٌ عليك . ماذا يُوجَدُ في المِحْقَنَةِ ؟

اسحبِ المِكْبَسَ كما هو مُبَيَّنٌ في الشكلِ ٤ . سُدَّ أُنْبُوبَةَ المِحْقَنَةِ بإصبعِكَ (انظر إلى الشكل ٥) ، ثمَّ ادفعِ المِكْبَسَ بقوةٍ داخلَ المِحْقَنَةِ . هلْ يَنْضغِطُ الهواءُ الذي في المِحْقَنَةِ ؟ اتركِ المِكْبَسَ . ماذا يحدُثُ الآنَ ؟


شكل ٥ : تجربة تحسس ضغط الهواء

● كرِّرِ التجربةَ السَّابقةَ بعدَ مَلْءِ المِحْقَنَةِ بالماءِ . ماذا تُلاحِظُ ؟ .

● أعْطِ بَعْضَ الأَمْثِلَةِ عَنِ استِخْدامِ الهواءِ المَضْغُوطِ في حياتِنا اليوميَّةِ

شكل ٦ : انتشار غاز البود

نستنتجُ منْ هذهِ التجاربِ أنَّ الهواءَ ، وهو غازٌ كسائرِ الغازاتِ ، يتميَّزُ بخاصيَّةِ الانضغاطِ .

وتتميَّزُ الغازاتُ بخاصيّةٍ أخرى هامَّةٍ هيَ خاصيَّةُ الانتشار . فالغازُ يَبْقَى محصوراً في الوِعَاءِ المُغْلَقِ . ولكنْ حينما نفتحُ الوعاءَ نلاحظُ أنَّ الغازَ يبدأ بالانتشارِ إلى خارجِ الوعاءِ . ولكيْ تشاهدَ عمليةَ الانتشار قمْ بالتجربةِ التاليةِ .

● احصلْ منْ معلِّمِكَ على زجاجةٍ مملوءةٍ بغازِ البرومِ البَنَفْسَجِيِّ اللونِ ، وأخرى فارغَةٍ . قُمْ بالتجربةِ المبيَّنةِ في الشكل ٦ . ماذا تلاحظُ ؟

يَتَبَيَّنُ لنا منَ التجاربِ السابقةِ أنَّ الغازاتِ تتميَّزُ بخاصّيّتين :

١) الانضغاط ،

٢) الانتشار .

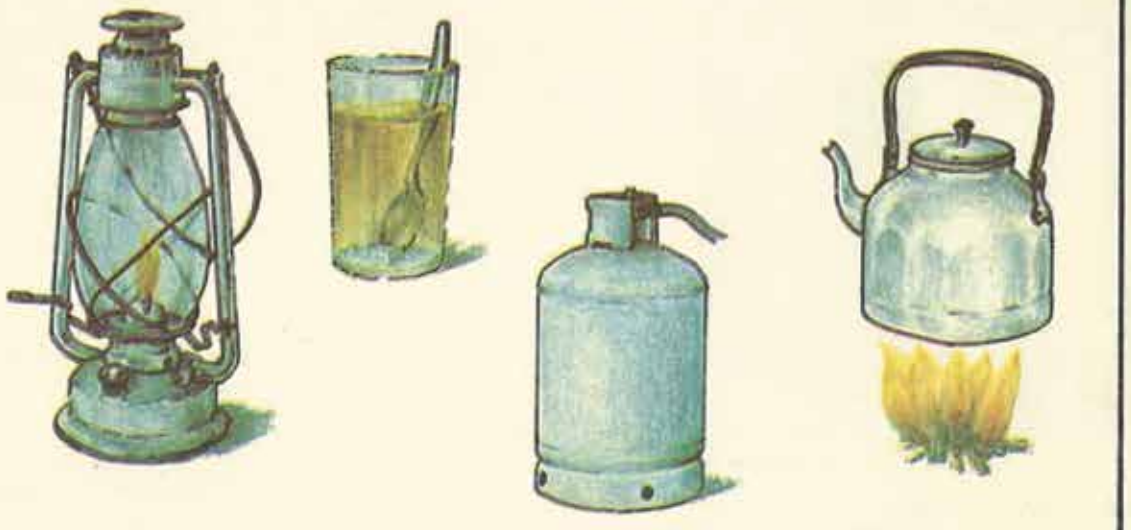
نستنتجُ ممَّا سبقَ أنَّ للموادِّ ثلاثَ حالاتٍ هيَ : الجامدةُ ، والسائلةُ ، والغازيّةُ .

وفي الجدولِ التالي مقارنةٌ بينَ خواصِّ الأجسامِ الجامدةِ والسوائلِ والغازاتِ (الإشارة * تدلُّ على وجودِ خاصِّيَّةٍ مُعَيَّنَةٍ) :

الخواصّ	الأجسام الجامدة	السوائل	الغازات
لها كتلة	*	*	*
لها شكل محدد	*		
تسيل		*	*
تنضغط			*
تنتشر			*

تمرين

عرِّفِ الموادَّ المُبَيَّنَةَ في هذه الأشكال ، واذكر حالة كل منها :



متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

١ | الانصهار والتجمّد

الانصهار

لنضعْ قطعةً منَ الجليدِ في صحنٍ ، ولنراقبْ ما يحصُلُ لها (الشكل ١) .

نرى أنَّ قطعةَ الجليدِ تصغُرُ رويداً رويداً ، لأنَّها تتحوَّلُ إلى ماءٍ .

إنَّ تغيُّرَ الماءِ ، أو أيّةِ مادَّةٍ أخرى ، منَ الحالةِ الجامدةِ إلى الحالةِ السائلةِ يسمَّى الانصهارَ ؛ فنقولُ : إنَّ الجليدَ ينصهرُ . هلْ تعرفُ ما الذي يُؤثِّرُ في الجليدِ فيؤدّي إلى انصهارِهِ ؟ قمْ بالتجربةِ التاليةِ لتتأكدَ من ذلكَ :

● خُذْ قطعتينِ منَ الجليدِ متساويتينِ في الكِبَرِ ، وضعْ كلًّا منهما في كوبٍ . اتركِ الكوبَ الواحدَ في الغرفةِ ، وانقلِ الكوبَ الثاني وضعْهُ في الشمسِ . أيُّ القطعتينِ أسرعُ انصهاراً ؟ ولماذا ؟

• كيفَ نحفظُ الجليدَ منَ الانصهارِ ؟

• هلْ تنصهرُ المعادنُ : الحديدُ ، والنحاسُ ، والقَصْدِيرُ والرصاصُ مثلاً ؟ كيفَ ؟ انظرْ إلى الشكلِ ٢ .

التجمّد

التجمُّدُ هوَ عمليَّةُ تَغَيُّرِ السائلِ إلى جسمٍ جامدٍ . فكيفَ يتمُّ ذلكَ ؟ نأخُذُ الماءَ مثالاً لدرسِ عمليةِ التَّجَمُّدِ .

شكل ١ : انصهار الجليد

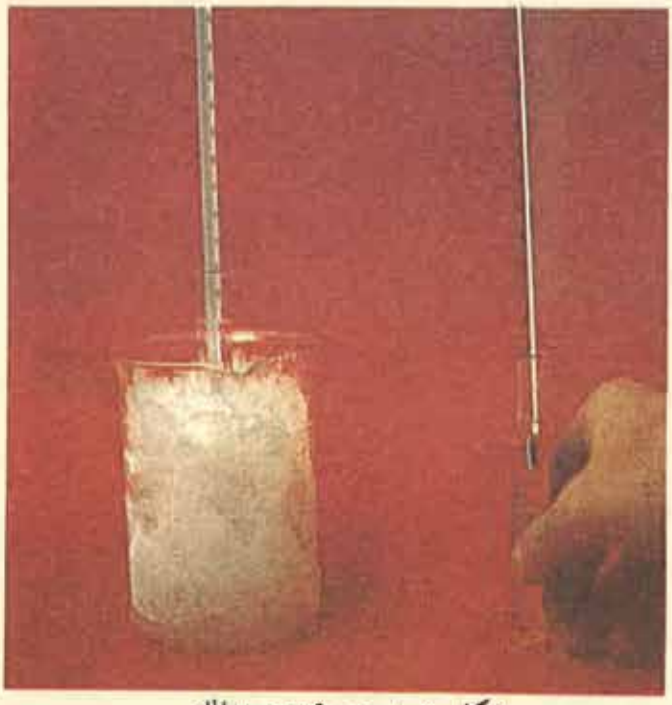
عندما نضعُ الماءَ في الثلاجةِ يَبْرُدُ ، ولكنَّهُ لا يتجمَّدُ . في أيِّ قسمٍ منَ الثلاجةِ يجبُ أنْ نضعَ الماءَ كي يتجمَّدَ ؟ ولماذا ؟

● املأْ مِخْبَاراً بقليلٍ منَ الماءِ ، وضعْ فيهِ تِرْمُومِتْراً (ميزانَ درجةِ الحرارةِ) ، على أنْ يكونَ رقمُ الصِّفْرِ الذي على التِرْمُومِتْرِ فوقَ سطحِ الماءِ (الشكل ٣) . ضَعِ الآنَ جليداً مُكَسَّراً في كوبٍ ، واخلِطْ بهِ مِلْعَقَتَيْنِ كبيرتينِ منْ ملحِ الطعامِ ، ثمَّ أدْخِلِ المِخبارَ في مزيجِ الجليدِ والملحِ (الشكل ٣) . عَيِّنْ درجةَ حرارةِ المزيجِ بترمومترٍ آخرَ .

هلْ يَبْرُدُ الماءُ في المِخْبَارِ ؟ كيفَ عرفتَ ذلكَ ؟ عندَ أيِّ درجةٍ يبدأُ الماءُ بالتجمُّدِ ؟

بعدَ تجمُّدِ الماءِ ، أخْرِجِ المِخْبَارَ ، وأمْسِكْهُ بيدِكَ . لاحظِ التغيرَ في درجةِ الحرارةِ ، وما يحدثُ للجليدِ . ما هيَ درجةُ الحرارةِ في المِخْبَارِ أثْنَاءَ انصهارِ الجليدِ ؟ بعدَ انصهارِ الجليدِ ؟

شكل ٢ : صهر الحديد في المصانع



شكل ٣ : تجربة تجميد الماء

نستنتجُ منْ هذهِ التجربةِ :

١) أنَّ الماءَ يتجمَّدُ في الدرجةِ صِفْرٍ سَلْزِيُوسْ .

٢) أنَّ الماءَ يتجمَّدُ إذا وضعناهُ في وسَطٍ درجةُ حرارتِهِ أقلُّ من الدرجةِ صِفْرٍ .

٢ | التبخر والتكثف

التبخر

غليانُ الماءِ من المشاهدِ المألوفةِ (الشكل ٤) . إنَّنا نغلي الماءَ لِنُحضِّرَ الشايَ مثلا ، أو لنطبُخ الطعامَ في البيتِ . هلْ راقبتَ عنْ كَثَبٍ ما يحدُثُ للماءِ وهوَ يغلي على النارِ ؟ إنَّ الفقاقيعَ المتصاعدةَ بسرعةٍ هيَ البخارُ أي الماءُ الذي تحوَّلَ إلى غازٍ بتأثيرِ الحرارةِ . يختلطُ هذا البخارُ بالهواءِ فلا نراهُ .

إنَّ تحوُّلَ السائلِ ، الماءِ مثلاً ، إلى غازٍ يُسمَّى التبخُّرَ . والغليانُ عمليَّةُ تبخُّرٍ سريعٍ . فهلْ يَتبخَّرُ الماءُ بالغليانِ فقطْ ؟ تمعَّنْ بما يحدُثُ للماءِ من حولِكَ . ماذا يحدُثُ للماءِ في صحنٍ مثلاً إذا تركناهُ مكشوفاً ؟ أو ماذا يحدُثُ للماءِ بعد نشرِ الثيابِ المغسولةِ ؟ وهلْ تَنشَفُ يداكَ إذا لم تَمسَحْهُمَا بمنديلٍ ؟

إنَّ الماءَ ، وسوائلَ عديدةً أخرى ، تتبخَّرُ باستمرارٍ وببطءٍ في الأحوالِ العاديَّةِ . فهلْ هذا التبخُّرُ يحتاجُ إلى الحرارةِ أيضاً ؟ قمْ بالتجربةِ التاليةِ :

● ضَعْ قَطرَةً أو اثنتينِ منْ عِطرِ الكولونيا على يدِكَ (الشكل ٥) ، وانتظرْ قليلاً . ماذا تَشعُرُ أثناءَ تبخُّرِ الكولونيا ؟ كرِّرْ هذهِ التجربةَ بقطرةٍ من الأسيتونِ المستعملِ في إزالةِ طلاءِ الأظافرِ . كيفَ تفسرُ شعورَكَ ببرودةٍ في يدِكَ ؟

شكل ٤ : غليان الماء

شكل ٥ : تبخر الكولونيا يبرد اليد

نَسْتَدِلُّ ممَّا تقدَّمَ على أنَّ تبخُّرَ السوائلِ يحتاجُ إلى الحرارةِ ؛ فَتَبَخُّرُ الكولونيا مثلاً : يمتصُّ الحرارةَ منْ يدِكَ ، ولذلكَ تشعرُ ببرودةٍ .

التكثُّف

التَّكَثُّف عكسُ التبخُّرِ . وهُوَ عمليَّةٌ تُؤدِّي إلى تغيُّرِ الغازِ ، أيْ البخارِ ، إلى سائلٍ . لقدْ رأيْتَ أنَّ غَلْيَ الماءِ يحوِّلُهُ إلى بخارٍ . فماذا يحصُلُ إذا برَّدْنا هذا البخارَ ؟

● احصَلْ منْ معلِّمِكَ على نصفِ كوبٍ منَ الماءِ الساخنِ . وأمْسِكْ فوقَهُ صحناً زجاجيّاً كما في الشكلِ ٦ . هلِ الصحنُ أبردُ منْ كوبِ الماءِ الساخنِ ؟ ماذا تشاهدُ بعدَ بضعِ دقائقَ ؟ كيفَ تجمَّعَتْ قطراتُ الماءِ على الصحنِ ؟

شكل ٦ : تجربة تكثيف بخار الماء

فالتسخينُ إذنْ يعنِي ازديادَ الحرارةِ في جسمٍ ما ، والتبريدُ يعني تناقُصَ الحرارةِ . ويمكنُنا الآنَ أنْ نُعَبِّرَ عن ذلكَ بما يلي :

١) جسم جامد + حرارة ← (انصهار) ← سائل

٢) السائل + حرارة ← (تبخُّر) ← غاز

٣) السائل − حرارة ← (تجمُّد) ← جسم جامد

٤) الغاز − حرارة ← (تكثُّف) ← سائل

● هل تعرِفُ كيفَ تتكوَّنُ السُّحُبُ في الجوِّ ؟ اقرأ الفصلَ القادمَ .

الحرارة وتغيير حالة المواد

لقد تبيَّنَ لَكَ أنَّ تسخينَ الجسمِ الجامدِ يؤدِّي إلى انصهارِهِ وتسخينَ السائلِ إلى تبخُّرِهِ . كما أنَّ تبريدَ السائلِ يؤدِّي إلى تجمُّدِهِ ، وتبريدَ البخارِ إلى تكثُّفِهِ .

الماءُ وأهميّتُه في الطبيعة

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

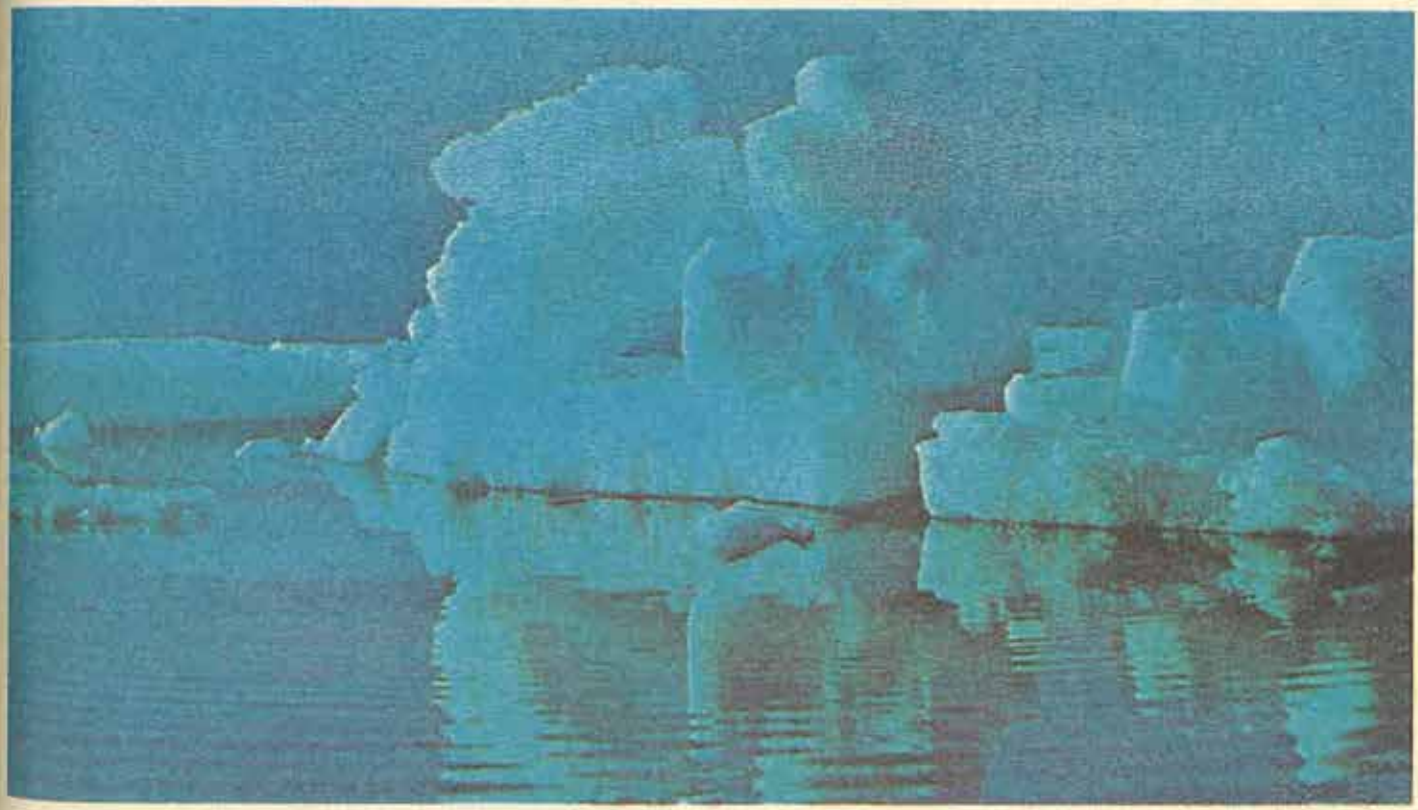
١ أهمية خواص الماء

جليد، ماء، بخار

تعرفُ الآنَ أنَّ للماءِ ثلاث حالاتٍ : فالجليدُ جامدٌ ، والماءُ سائلٌ . والبخارُ غازٌ ؛ وأنَّ الماءَ يتبخَّرُ في درجاتِ الحرارةِ العاديَّةِ ، ويتجمَّدُ في الدرجةِ صِفْرٍ .

وخواصُّ الماءِ هذه ، وتفاعُلُهُ معَ المُناخِ على سطحِ الأرضِ تؤدِّي إلى وجودِ الماءِ بكثرةٍ في حالاتِهِ الثلاثِ . وهذِهِ نعمةٌ من اللهِ عزَّ وجلَّ ، إذْ قالَ : « وَجَعَلْنَا مِنَ ٱلْمَآءِ كُلَّ شَىْءٍ حَىٍّ » (سورة الأنبياء : الآية ٣٠)

- بأيةِ حالةٍ يُوجَدُ الماءُ في المناطقِ القُطبيَّةِ ؟ انظرْ إلى الشكلِ ١ .
- أيُّهما يحتوي أكثرَ منْ بخارِ الماءِ : الهواءُ الجافُّ ، أمِ الهواءُ الرَّطْبُ ؟



شكل ١ : الماء في المناطق القُطبية

انتقال الماء والبخار

السيولةُ من مميزاتِ السوائلِ والغازاتِ . وهذهِ الخاصِّيَّةُ تجعلُ الماءَ يجري من الأمكنةِ المرتفعةِ إلى الأمكنةِ المنخفضةِ بشكلِ جداولَ وسيولٍ وأنهارٍ . كما يَتَسَرَّبُ الماءُ في التربةِ إلى باطنِ الأرضِ . وينتقلُ بخارُ الماءِ على سطحِ الأرضِ معَ الهواءِ والرياحِ . وإذا حَصَرْنَا الماءَ أو البخارَ في أنابيبَ استطعنا نقلَهُ بالضَّخِّ إلى حيثُ نشاءُ .

• ما هيَ فائدةُ كونِ الثلجِ جسماً جامداً ؟

شكل ٢ : جسم يغوص في الماء

شكل ٣ : الجسم نفسه يطفو في الماء

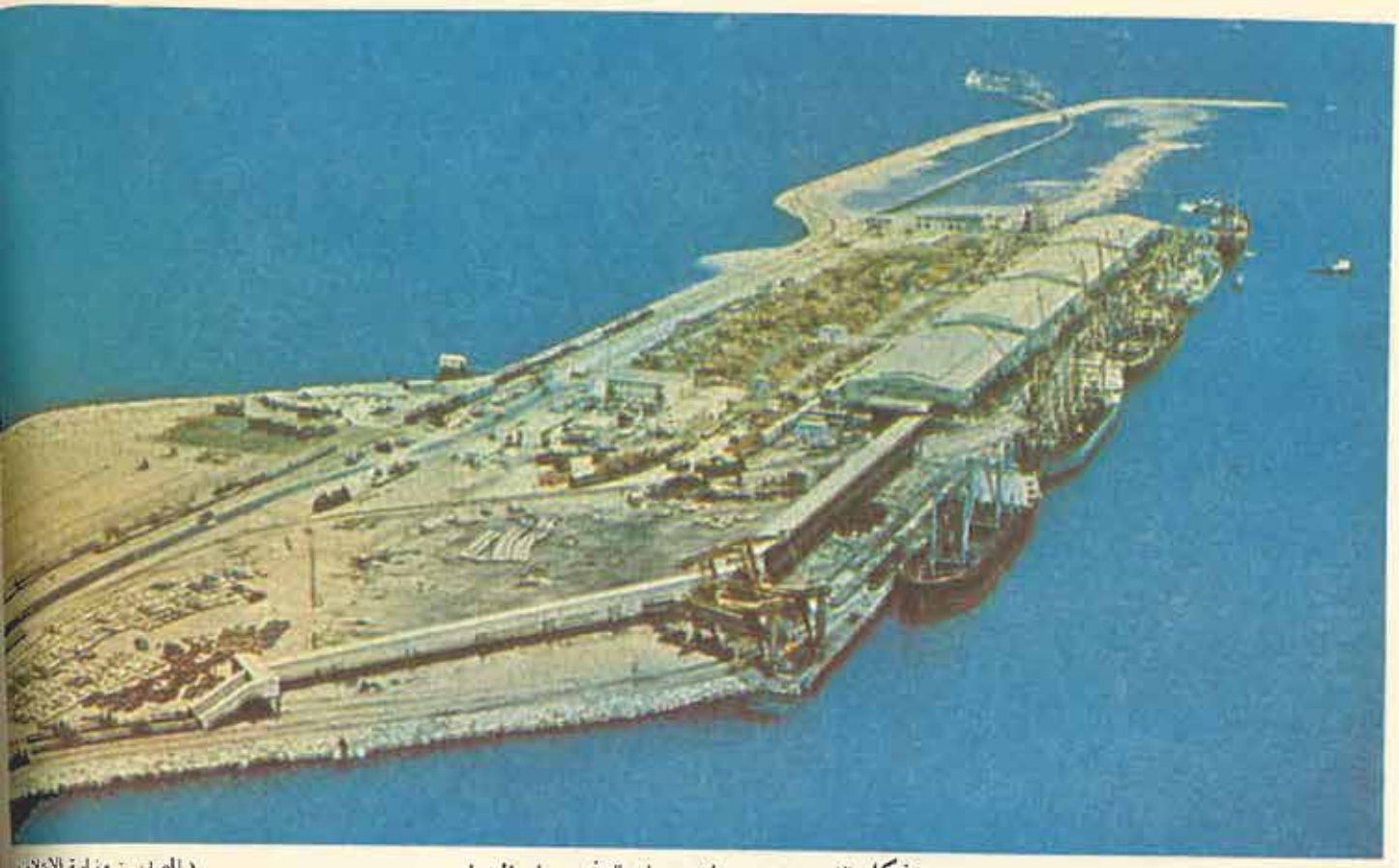
بعض الأجسام يطفو في الماء

● اجمعْ قِطَعاً صغيرةً منْ بعضِ الموادِّ مثلاً : الحديد ، النحاس ، الألومينيوم ، الزجاج ، الحجر ، الفلّين ، الشمع الأبيض والخشب . املأْ وعاءً بالماءِ . ضعْ هذهِ الأجسامَ في الماءِ واحداً فواحداً . أيٌّ منها يطفو في الماء وأيٌّ منها يغوصُ فيه ؟

● قُمْ بالنشاطِ السابقِ مستعملاً بعضَ السوائلِ مثلَ زيتِ الطعامِ ، والسَّمْنِ السائلِ ، والعَسَلِ ، والكيروسين .

● خُذْ غِطاءَ عُلْبَةٍ مَعدنيَّةٍ وكوباً زجاجياً فارغاً ، وضعْهُما في الماء . ماذا يحدُثُ ؟ كيفَ يجبُ أنْ تضعَ الغطاءَ أو الكوبَ كي يطفوَ في الماء ؟

نستنتجُ أنَّ هناكَ موادَّ تطفو في الماءِ (الشكل ٢) ، وموادَّ تغوصُ فيهِ (الشكل ٣) . الموادُّ التي تطفو في الماء ←



شكل ٣ ـ ب : بواخر راسية في ميناء الدمام (المصدر : وزارة الإعلام)

هيَ أخفُّ منَ الماءِ . والموادُّ التي تغوصُ فيهِ هيَ أثقلُ منَ الماءِ . والجسمُ الثقيلُ يطفو في الماءِ إذا كانَ شكلُهُ مُجَوَّفاً ، كما هيَ الحالُ في الزوارقِ والبواخرِ (شكل ٣ ب) . قالَ اللهُ تعالى :

اللهُ الَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ الْبَحْرَ لِتَجْرِيَ الْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِ

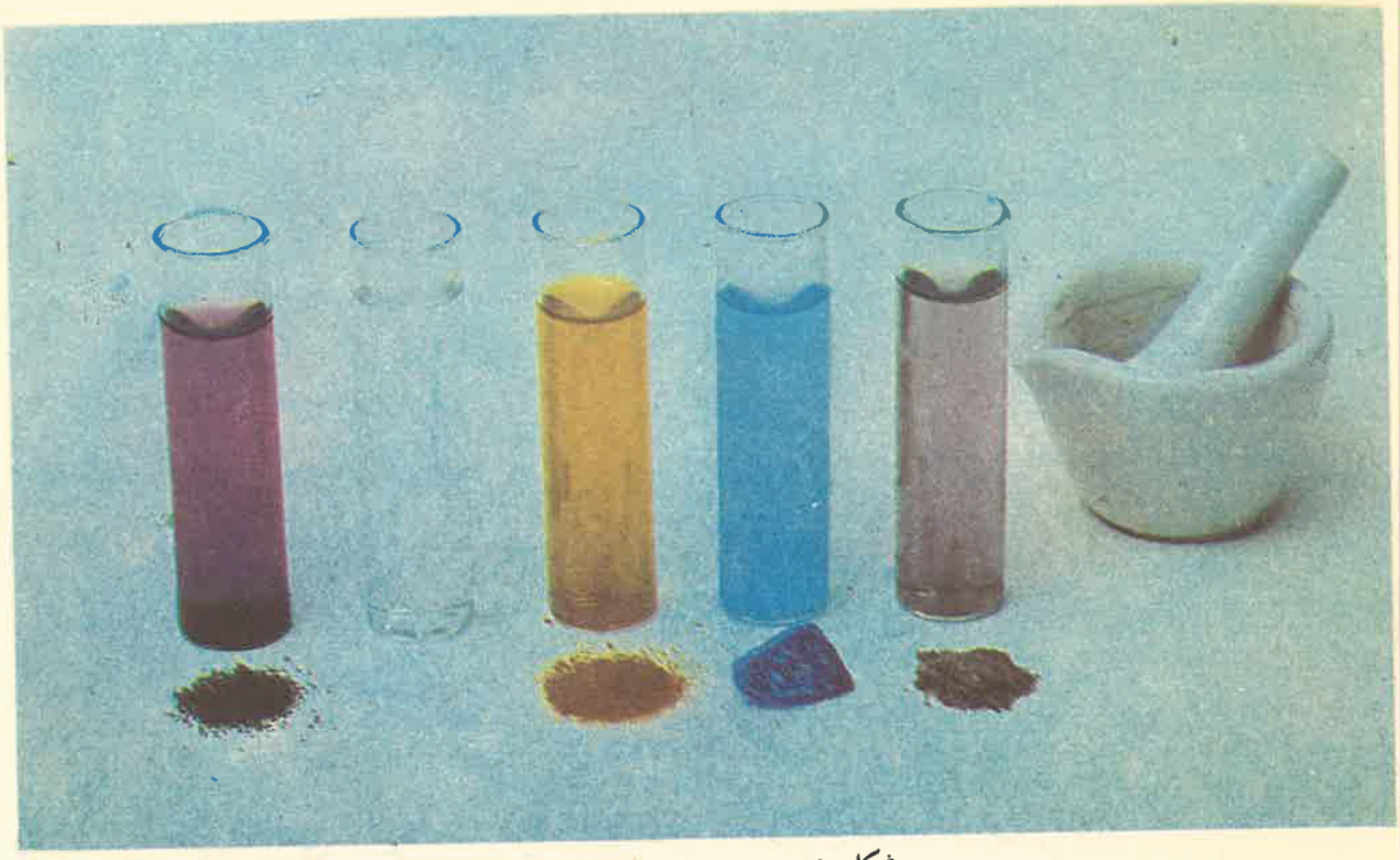
(سورة الجاثية : الآية ١٢)

● اعملْ منْ قطعةِ صفيحٍ رقيقٍ أو ورقِ ألومينيوم زَوْرَقاً صغيراً .

ساعي كُتلة لترِ ساء؟

تُقاسُ السوائلُ عادةً باللِّتْرَاتِ . فنشتري مثلاً كذا لِتْراً منَ الماءِ ، أو الحليبِ ، أو البِنْزِينِ . يحتوي اللِّتْرُ الواحدُ على ١٠٠٠ سم٣ ، فإذا أخذْنا لتراً واحداً منَ الماءِ وقِسْنا كُتْلَتَهُ بالميزانِ ، وجدْنا أنَّها تساوي ١٠٠٠ جرام ، أيْ كيلوجراماً واحداً .

● اصنع منْ قطعةِ ورق مُقَوًّى طولُها ٣٠ سم وعرضُها ٣٠ سم مُكَعَّباً مفتوحاً من واحدةٍ ، وسِعَتُهُ لترٌ واحدٌ .



شكل ٤ : مجموعة من المحاليل

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

الماءُ يُذيبُ موادَّ عديدة

عندما نضعُ قليلاً من السُّكَّرِ في الماءِ ونخلِطُهُ نلاحظُ أنَّ السكَّرَ يذوبُ ، فلا نراهُ بعدئذٍ ؛ فنقولُ : إنَّ الماءَ **يُذيبُ** السكَّرَ ونحصلُ بذلكَ على **محلولِ** السُّكَّرِ . هناكَ موادُّ عديدةٌ تذوبُ في الماءِ ونستعملُ محاليلَها يوميّاً ومنها : مِلْحُ الطعامِ ، مِلْحُ الليمونِ ، عصيرُ الفاكهةِ ، الأدويةُ ، موادُّ الصناعيَّةُ ، الأصباغُ ، والشايُ . انظر إلى الشكل ٤ .

● كيفَ يمكنُ أنْ نفصِلَ الموادَّ الجامدةَ المُذابَةَ من المحاليلِ ؟ أَذِبْ مقدارَ مِلْعَقَتَيْنِ مِنَ السُّكَّرِ أو الملحِ في كوبٍ من الماءِ . صُبَّ المحلولَ في طبقٍ مكشوفٍ واتركْهُ في الشمسِ حتى يتبخَّرَ الماءُ تماماً . ماذا يبقى في الطبقِ ؟

* كيفَ يمكنُ تَحْلِيَةُ مياهِ البحرِ المالحةِ ؟
* هلْ يذوبُ الهواءُ في الماءِ ؟ كيف يمكِنُكَ أن تَتَحَقَّقَ منْ ذلكَ ؟

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۖ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا

(سورة الفرقان : الآية ٤٨)

٢ | الماء في الطبيعة

المياه على سطح الأرض

القسمُ الأكبرُ منْ سطحِ الأرضِ تَشْغَلُهُ المياهُ . وتشكِّلُ المحيطاتُ والبحارُ حوالَي ثلاثةَ أرباعِ مِساحةِ سطحِ الأرضِ ، وتحتوي على مياهٍ مالحةٍ . أمَّا مياهُ الأنهارِ ومعظمُ البحيراتِ فهيَ عذبةٌ . وتدلُّ الصُّوَرُ التي التُقِطَتْ منَ الفَضَاءِ على أنَّ السُّحُبَ تُغَطِّي مِساحَاتٍ شاسعةً من سطحِ الكرةِ الأرضيَّةِ (الشكل ٥).

ويُلاحَظُ أنَّ المياهَ العذبةَ متوفِّرةٌ بكثرةٍ في بعضِ أقطارِ العالمِ ، بينما هناكَ أقطارٌ أخرى تفتقِرُ إلى هذهِ المياهِ العذبةِ ؛ مما جَعَلَهَا صَحْرَاوِيَّةً ، أو شِبْهَ صحراويَّةٍ .

شكل ٥ : السُّحُبُ تغطي سطح الكرة الأرضية (المصدر : وكالة

شكل ٦ : دورة الماء في الطبيعة

دَوْرَةُ المَاءِ فِي الطَّبِيعَةِ

تتبخَّرُ كَمِّيَاتٌ هائلةٌ من مياهِ البحارِ والمحيطاتِ بفعلِ حرارةِ الشمسِ ، ويختلطُ بخارُ الماءِ بالهواءِ ، فيصبحُ الهواءُ رَطْباً . يرتفعُ بخارُ الماءِ معَ الرياحِ إلى الطبقاتِ العُلْيا منَ الجوِّ فيبردُ ، ويتكثَّفُ البخارُ ؛ فتظهرُ السُّحُبُ (الشكل ٦) .

والسَّحابُ مُكَوَّنٌ منْ قَطَراتِ ماءٍ صغيرةٍ جداً ، تبقى مُعَلَّقَةً في الهواءِ لِخِفَّتِها . قال اللهُ تعالى :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ يُزْجِى سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُۥ ثُمَّ يَجْعَلُهُۥ رُكَامًا فَتَرَى ٱلْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَٰلِهِۦ

(سورة النور : الآية ٤٣)

تحملُ الرياحُ المَوْسِمِيَّةُ مَعَها السُّحُبَ . وعندما تلتقي هذهِ السُّحُبُ بالرياحِ الباردةِ ، أو عندما تدخلُ في نطاقِ الهواءِ البارِدِ بأعالي الجبالِ ، تَتَجَمَّعُ القَطَراتُ الصغيرةُ فتتساقَطُ مطراً على الأرضِ (الشكل ٦) . وقد تتجَمَّدُ القَطَراتُ الصغيرةُ منْ شِدَّةِ البردِ ، فتتساقطُ ثلجاً ، وخاصَّةً على قِمَمِ الجبالِ العاليةِ .

يتسرَّبُ قسمٌ كبيرٌ منْ مياهِ الأمطارِ ومياهِ الثلوجِ في التربةِ ، ويَنْفُذُ من خلالِ شقوقِ الصخورِ إلى باطنِ الأرضِ فَيُكَوِّنُ **المِيَاهَ الجوفيَّةَ** . ويعودُ قسمٌ ←

منَ المياهِ الجوفيَّةِ ويخرجُ مرةً ثانيةً إلى سطحِ الأرضِ بشكلِ ينابيعَ تُغَذِّي مياهُها البحيراتِ والأنهارَ والواحاتِ .

أمّا مياهُ الأمطارِ التي لا تَتَسَرَّبُ في التربةِ فإنَّها تَجْرِي في الأوديةِ بشكلِ جداولَ وسيول ، تَصُبُّ مياهُ بعضِها في البحرِ ، ومياهُ بعضِها الآخرِ في الأنهارِ الدائمةِ الجريانِ ، كالنيلِ والفراتِ مثلاً ، وهذهِ بدورِها تَصُبُّ في البحرِ .

وهكذا ترى أنَّ المياهَ تعودُ ، في المدى الطويل ، مرةً ثانيةً إلى البحارِ والمحيطاتِ . وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ . بدورةِ الماءِ في الطبيعةِ (الشكل ٦) .

مَصادِرُ المِياهِ في المَمْلكةِ

تَظْهَرُ السيولُ على أثرِ تساقُطِ الأمطارِ ؛ فتجري المياهُ منَ المرتفعاتِ ، وتملأُ الأوديةَ لفترةٍ منَ الزمنِ . وتكثُرُ السيولُ في المملكةِ لأنَّ معظمَ التلالِ والجبالِ جرداءُ منَ التربةِ والنباتِ (الشكل ٩) .

ومياهُ السيولِ في المملكةِ ، تَغُورُ في رمالِ الصحراءِ ، أو تَصُبُّ في البحرِ .

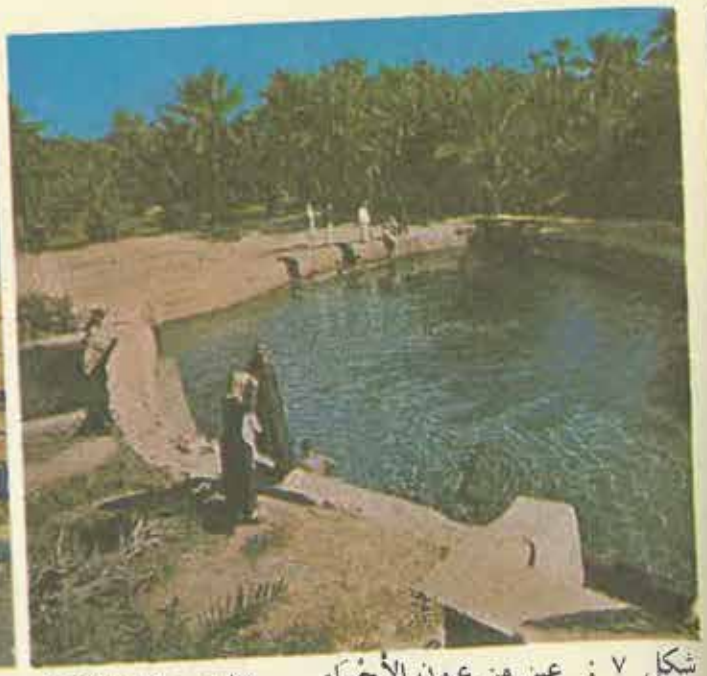
ومِنْ أهمِّ مصادرِ المياهِ في المملكةِ : الينابيعُ ، والعيونُ ، والآبارُ (الشكل ٧) . وتوجدُ هذهِ في الواحاتِ خاصّةً ، ومنها تتسرَّبُ المياهُ الجوفيَّةُ ؛ فَتُسْتَخْدَمُ للشُّرْبِ والرِّيِّ . قالَ اللهُ عزَّ وجلَّ :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ ٱللَّهَ أَنزَلَ مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً فَسَلَكَهُۥ يَنَٰبِيعَ فِى ٱلْأَرْضِ

(سورة الزمر : الآية ٢١)

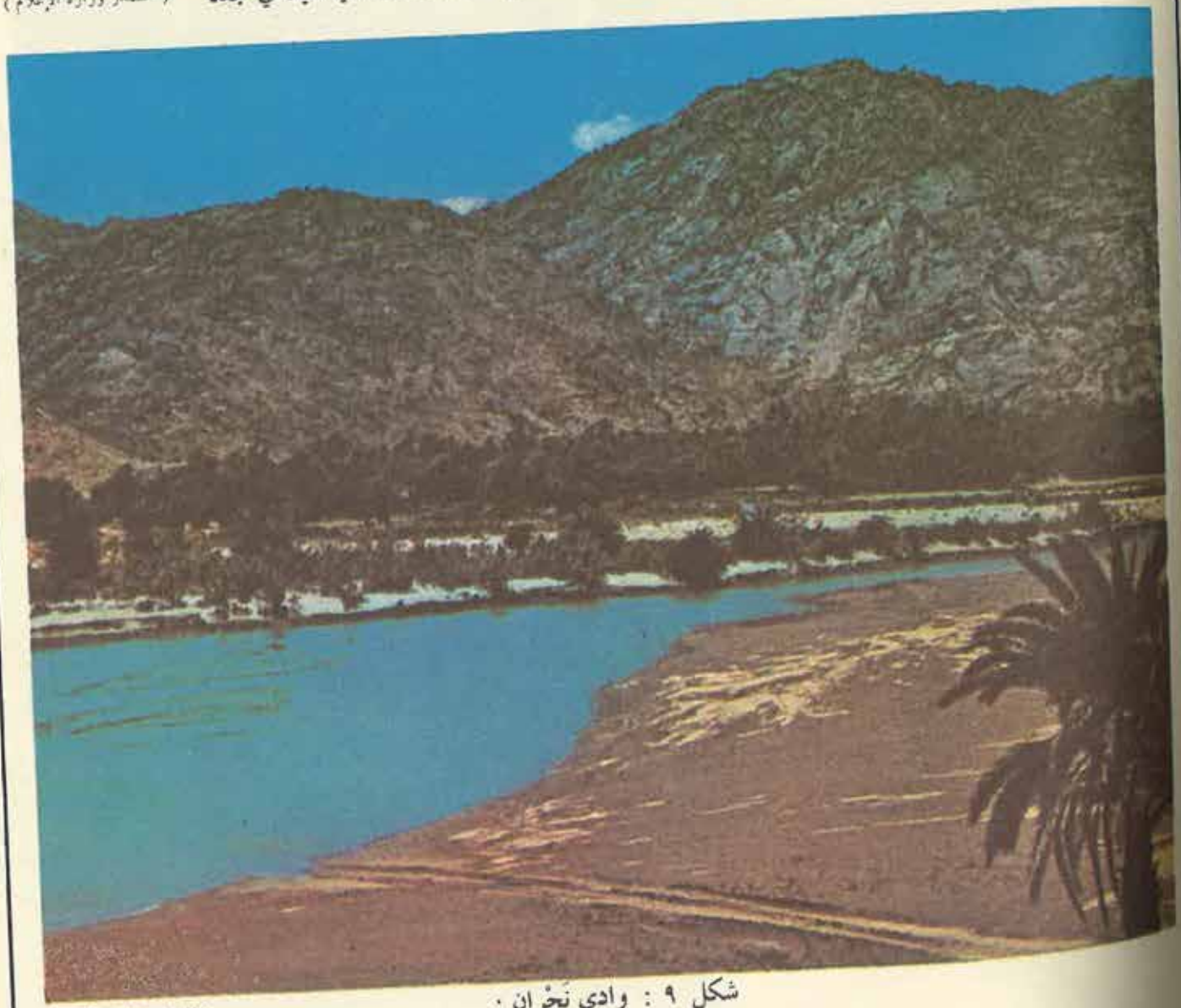
ويمكنُ اعتبارُ الأمطارِ المَوْسِمِيَّةِ مصدراً هاماً للمياهِ في بعضِ المناطقِ ، وخاصّةً ، مِنْطَقَةِ عسير .

ولا نَنْسَ أنَّ البحرَ الأحمرَ والخليجَ العربيَّ يحويانِ مخزوناً لا يَنْضُبُ من المياهِ المالحةِ التي يُمْكِنُ استغلالُها ؛ وفي السنواتِ الأخيرةِ أُنْشِأَتْ وَزَارةُ الزراعةِ والمياهِ عدداً منَ المَحَطَّاتِ لتحليةِ مياهِ البحرِ ، ووفَّرَتْ كمياتٍ كبيرةً منها للشربِ ، ومنها للرِّيِّ والصناعةِ (الشكل ٨) .



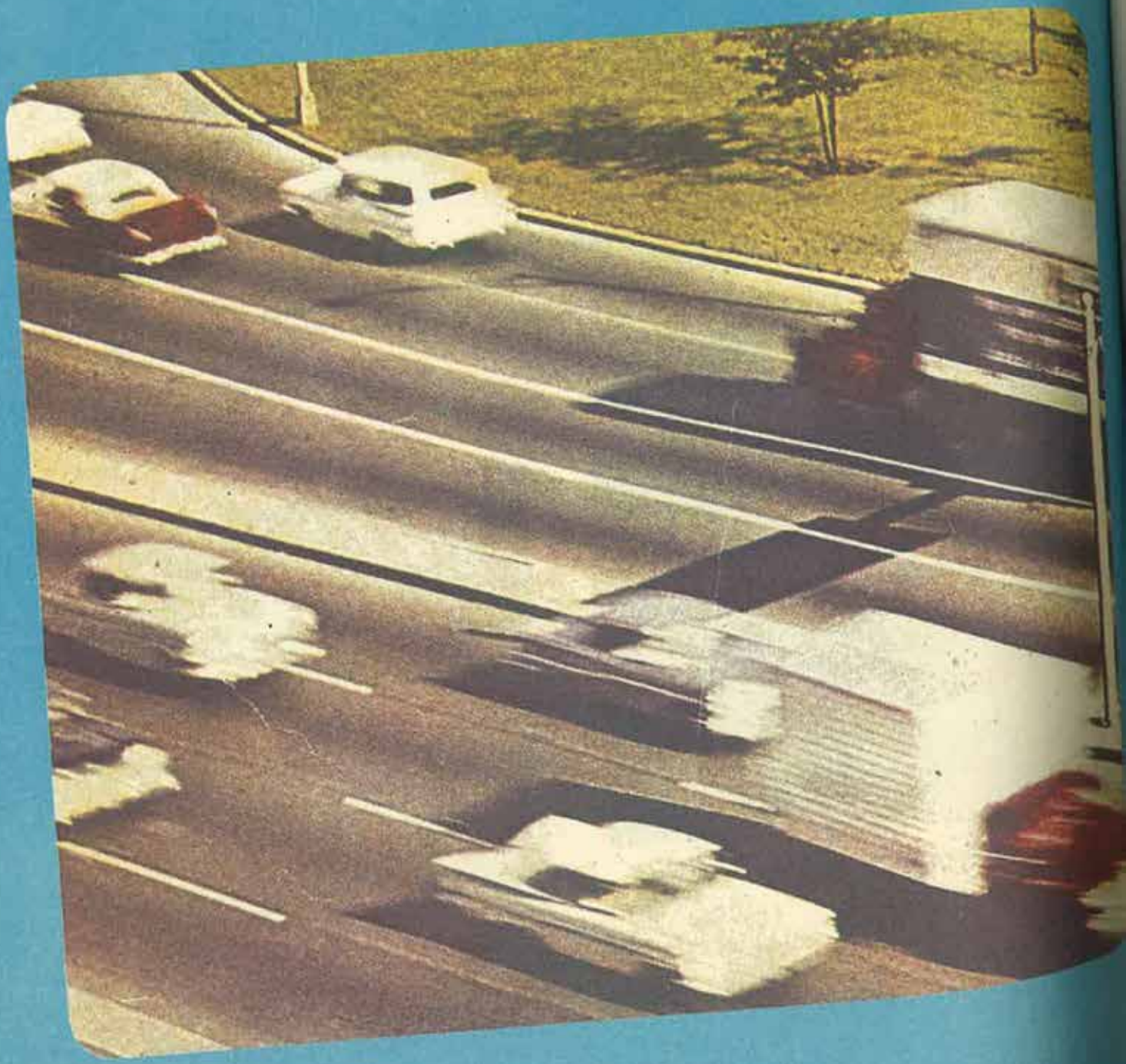
شكل ٧ : عين من عيون الأحْسَاء (المصدر : وزارة الإعلام)

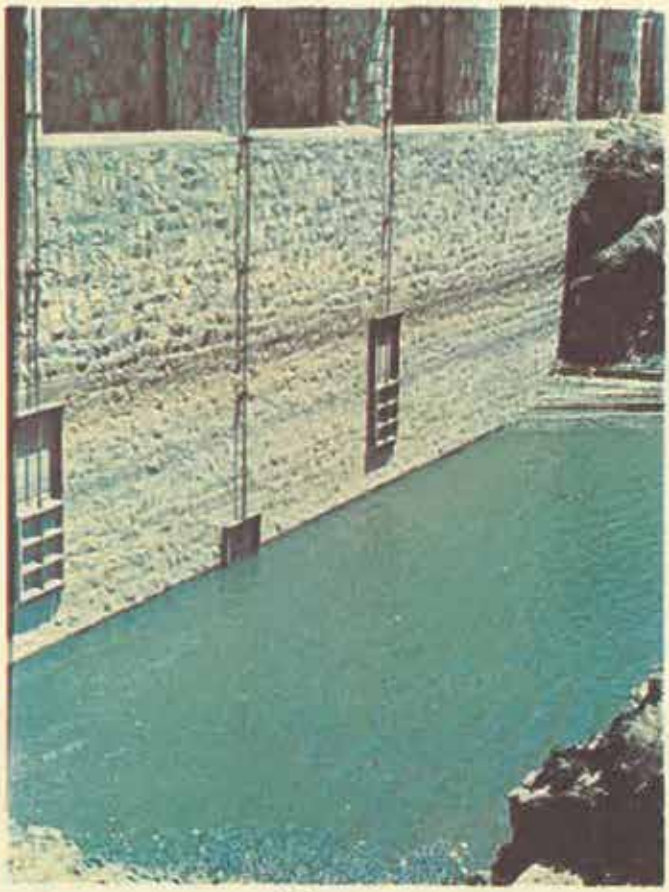
شكل ٨ : محطة تحلية المياه في جُدَّة (المصدر وزارة الإعلام)



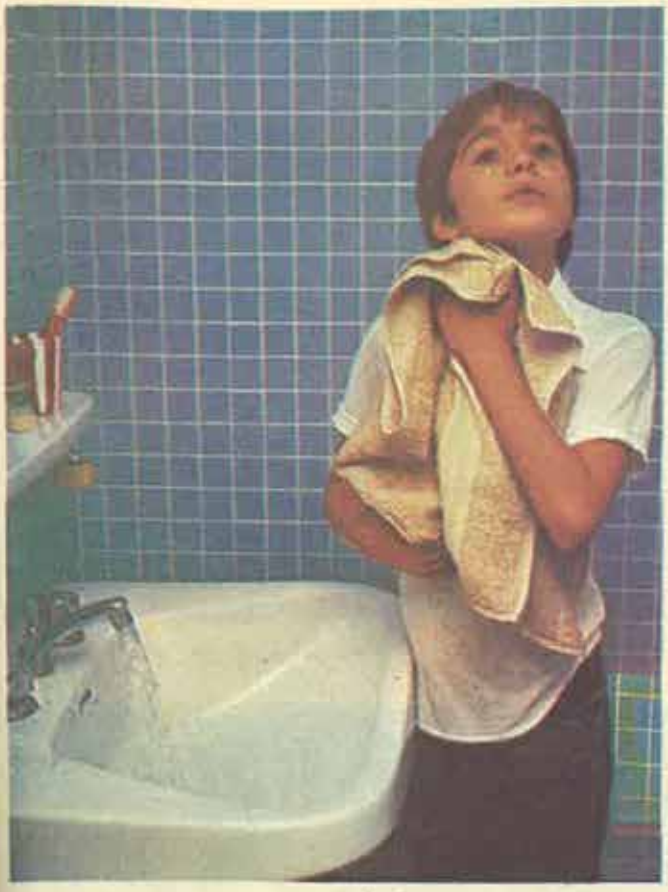
شكل ٩ : وادي نَجْران : (المصدر وزارة الإعلام)

الوَحْدة الخَامِسَة الحركَة وَالاحْتِكاك





شكل ١٠ : سدِ عِكْرِمَة (المصدر : وزارة الإعلام)



شكل ١١ : لا تَهْدُرِ الماء ! المياه نادرة في المملكة

المحافظة على المياه

بصورةٍ عامَّةٍ ، المياهُ نادرةٌ في المملكةِ . فيتوجَّبُ أنْ نُحافِظَ عليها حيثُما أمكنَ . وهذهِ مسؤلةٌ فرديّةٌ وعامّةٌ في آنٍ واحدٍ ؛ فعلى المستوى العامِّ تقومُ الدولةُ ببناءِ السدودِ لحجزِ مياه الأمطارِ المتدفِّقَةِ في الأوديةِ الهامَّةِ وتخزينِها . ومنَ السدودِ التي أُنْجِزَتْ نذكرُ سدَّ وادي حنيفةَ ، وسدَّ وادي جِيزَانَ ، وسدَّ عِكْرِمةَ بالقربِ من مدينةِ الطائفِ (الشكل ١٠) ، وسدَّ أَبْهَا . أما على المستوى الفرديِّ فيجبُ عدمُ الإسرافِ في استخدامِ الماءِ دونما طائلٍ ، أو هدرِهِ . انظرْ مثلاً إلى الشكل ١١ .

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

١ | القوّة

ماذا تَعْني عندَمَا تقولُ : أنا قويٌّ ؟ أو : أنا أقوَى منْ أخِي ، أو رفيقي ؟ لا شكَّ أنَّكَ تُفكِّرُ بعملٍ تستطيعُ أنْ تَقُومَ بهِ أنتَ ، بينَما يَعْجزُ أخوكَ أو رفيقُكَ عنِ القيامِ بهِ : كأنْ تَدْفَعَ شيئاً ، أو تَشُدَّهُ نحوكَ (انظر ما يفعلُهُ الولَدَانِ في الشكل ١) . فما هيَ « القوَّةُ » إذنْ ؟

بلُغَةِ العلومِ ، القوَّةُ هِيَ الشَّدُّ أو الدَّفعُ . نَشُدُّ الحبلَ مثلاً (الشكل ١) بقوَّةٍ مُحَدَّدةٍ ، أو ندفعُ سيارة مُعَطَّلَةً (الشكل ٢) بقوَّةٍ محدَّدةٍ أيضاً . وإذا كانتِ القوَّةُ التي نَبذُلُها كافيةً ، فإنَّها تُحَرِّكُ الجسمَ الذي تؤثِّرُ عليهِ .

• ما نوعُ القوةِ التي تُبذَلُ في الشكل ١ ؟ في الشكل ٢ ؟

شكل ١ : شَدُّ الحبل

شكل ٢ : دَفْعُ سيارة مُعَطَّلة

كيف تقاس القوة

يَسْتَعْمِلُ العلماءُ الميزانَ الزَّنْبَرَكِيَّ (الشكل ٣) لقياسِ القوَّةِ . وهذا الميزانُ يَحتوي على زَنْبَرَكٍ (الشكل ٣) يَتَمَدَّدُ بفعلِ قوَّةٍ تَشُدُّهُ ، أو ينضغِطُ بفعلِ قوةٍ تَضْغَطُهُ . ولهذا الميزانِ مُؤشِّرٌ يَدُلُّ على مقدارِ القُوَّةِ المُسْتَعْمَلَةِ .

● خذْ سِلْكاً مَعْدِنِيّاً ولُفَّهُ على مِخْبارٍ زُجاجيٍّ أو على قلمِكَ . اسْحَبِ المِخبارَ مِنْ داخلِ السلكِ الملفوفِ . فتحصُلُ على زَنْبَرَكٍ .

كيف يمكِنُكَ أنْ تُمَدِّدَ الزَّنْبَرَكَ أو تضغَطَهُ ؟

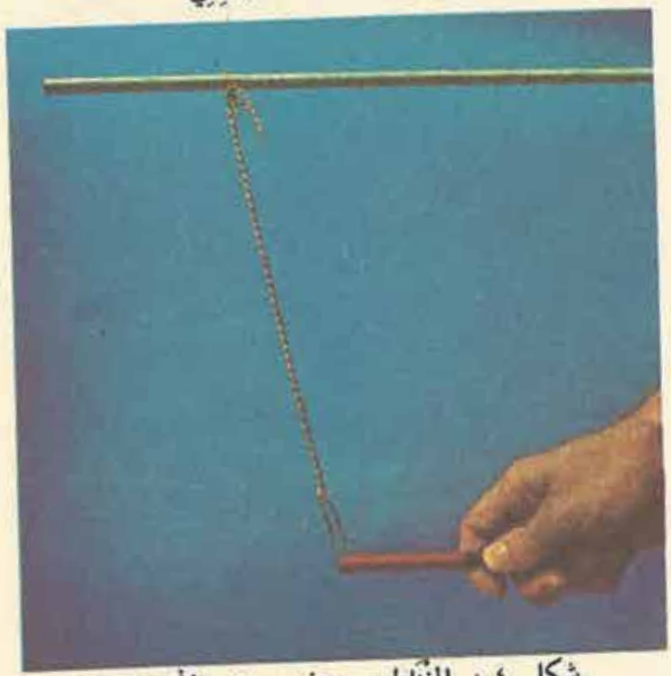
إذا عَلَّقْنا الكتابَ بميزانٍ زَنْبَرَكِيٍّ ، هلْ يتمدَّدُ الزَّنْبَرَكُ ؟ ما الذي يَجْعَلُ الزَّنْبَرَكَ يَتمدَّدُ ؟ هلْ نستطيعُ أنْ نستنتجَ أنَّ الأرضَ تَشُدُّ الكتابَ نحوَها ؟ ماذا نسمِّي قوَّةَ شَدِّ الأرضِ للأجسامِ ؟

شكل ٣ : الميزان الزُّنبُرِكِيّ

أنواع أخرى من القوة

إنَّ القوَّةَ التي ذكرناها حتى الآنَ هيَ قوَّةٌ ميكانيكيَّةٌ ، مصْدَرُها عضلاتُ الإنسانِ . فهلْ هناكَ أنواعٌ أخرى منَ القوَّةِ ؟ مثلاً ، هلْ يَبْذُلُ المِغْنَاطِيسُ قوَّةً تُؤثِّرُ على بعضِ الأجسامِ القريبةِ منْهُ ؟ كيفَ تَعرِفُ ذلكَ (الشكل ٤) ؟ هلْ تَبْذُلُ الأرضُ قوَّةً تُؤثِّرُ على الأجسامِ ؟

● أمْسِكْ كتاباً أو حجراً بيدِكَ ، ثمَّ اتْرُكْهُ . ماذا يحدُثُ ؟ هلْ سُقوطُ جسمٍ ما على الأرضِ دليلٌ على وجودِ قوَّةٍ تَشُدُّهُ نحوَ الأرضِ ؟



شكل ٤ : المِغْناطيس يجذِب بعض الأجسام

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

ما هي الحركة

عندما تتطلّعُ إلى الأشياءِ منْ حولِكَ ترى أنَّ بعضَها متحركٌ ، وبعضَها الآخرَ ساكنٌ . كيف تُدْرِكُ مثلاً أنَّ درّاجةً أو سيّارةً تتحرّكُ ؟

عندما نُشاهدُ جسماً يتحرّكُ ، نلاحظُ أنَّ مكانَهُ يتغيَّرُ باستمرارٍ ؛ ولذلكَ نقولُ : إنَّ الحركةَ هيَ عمليّةُ انتقالِ جسمٍ ما منْ مكانٍ إلى مكانٍ آخرَ . لنُلاحِظِ الآنَ بعضَ أشكالِ الحركةِ التي نراها في حياتِنا اليوميّةِ :

● خذْ كرةً صغيرةً وضعْها على طرفِ طاولةٍ . ثمَّ ادْفعْها إلى الأمامِ بإصبعِكَ (الشكل ٥) . هلْ تتحرّكُ الكرةُ بخطٍّ مستقيمٍ ؟ هلْ تُغيّرُ الكرةُ مكانَها أثناءَ الحركةِ ؟

● ضعِ الكرةَ . الآنَ في طبقٍ كبيرٍ مُستديرِ الشكلِ . ادفعِ الكرةَ بإصبعِكَ بمُحاذاةِ حافةِ الطَّبقِ (الشكل ٦) . كيفَ تتحركُ الكرةُ الآنَ ؟ هلْ تُغيّرُ الكرةُ مكانَها أثناءَ الحركةِ ؟

● أمسِكْ مسطرةً على طرفِ طاولةٍ (الشكل ٧) . وشُدَّ طرفَها الحرَّ إلى الأسفلِ قليلاً ، ثمَّ اتركْهُ . هلْ يتحرّكُ طرفُ المسطرةِ ؟ هلْ يُغيّرُ مكانَهُ ؟

نَسْتَدِلُّ منَ النَّشاطاتِ السابقةِ على وجودِ ثلاثةِ أشكالٍ منَ الحركةِ :

١) الحركة على خطٍّ مستقيمٍ
٢) الحركة الدائريّة
٣) الحركة الاهتزازيّة .

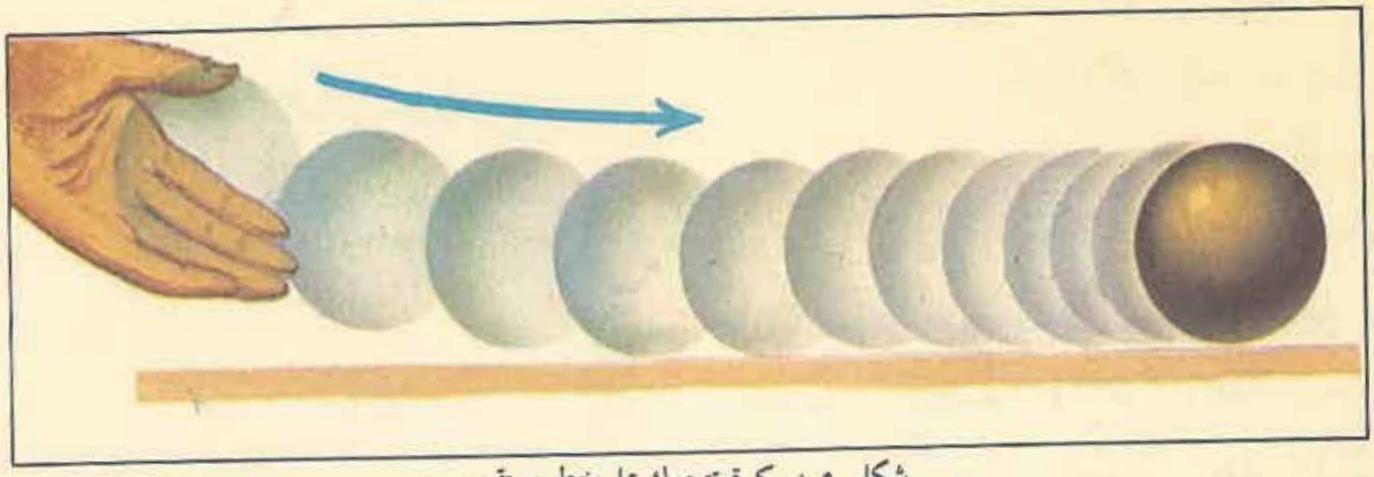
كيف تنتج حركة الأجسام ؟

الجسمُ السّاكنُ يبقى ساكناً في مكانِهِ حتّى تُؤثِّرَ عليهِ قوّةٌ ما ـ تشُدُّهُ ، أو تدْفَعُهُ . فالحركةُ ، إذن ، تَنْتُجُ بتأثيرِ القوّةِ ، كما اختبرْتَ في التجاربِ السّابقةِ . ويمكنُنا القولُ أيضاً إنَّ تحرُّكَ الأجسامِ دليلٌ على وجودِ قوّةٍ مُؤثِّرةٍ .

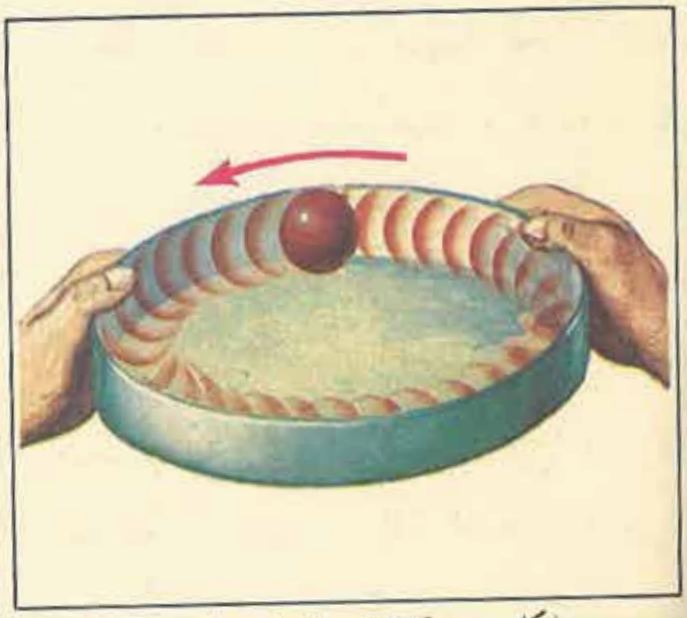
● هلْ تحرُّكُ أغصانِ الشجرِ دليلٌ على وجودِ قوّةٍ تُؤثِّرُ عليها ؟ ما هيَ هذهِ القوّةُ ؟

كيف تتوقف الأجسام المتحركة ؟

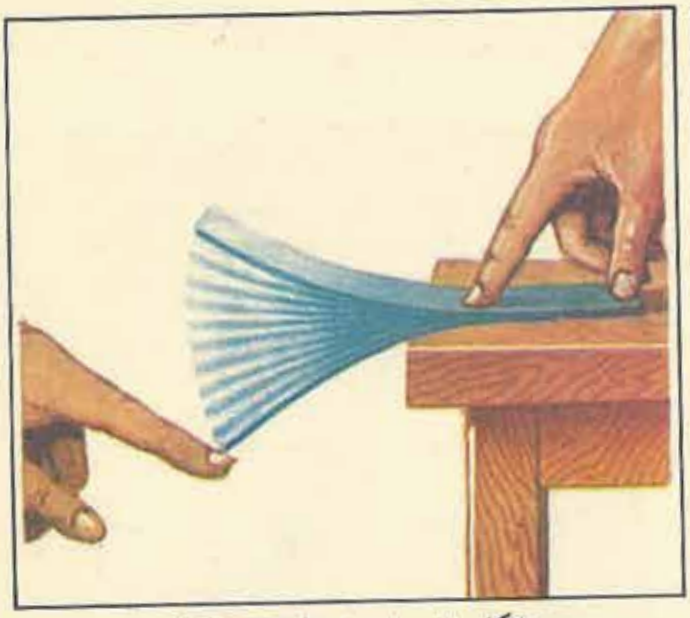
عندَما تُقْذَفُ إليكَ كرةٌ ، هلْ تَبْذُلُ أنتَ قوّةً لالتقاطِها وإيقافِها ؟



شكل ٥ : كرة تتحرك على خط مستقيم



شكل ٦ : كرة تتحرك على خط دائري



شكل ٧ : اهتزاز طرف مسطرة

نستنتجُ من خُبراتِنا أنَّنا نحتاجُ إلى بذْلِ قوَّةٍ كافيةٍ لإيقافِ الأجسامِ المتحرِّكةِ ، كما نحتاجُ إلى بذلِ قوَّةٍ لتحريكِ تلكَ الأجسامِ .

كيفَ نُغيِّرُ اتجاهَ الجسمِ المتحرِّكِ ؟

عندَما تدفعُ كرةً بيدِكَ أو بقدمِكَ ترى أنَّ الكرةَ تتحرَّكُ بخطٍّ مستقيمٍ ، باتجاهٍ مُعيَّنٍ . وإذا أردْتَ أنْ تُغيِّرَ اتجاهَ حركةِ هذهِ الكرةِ ، فماذا تفعلُ ؟ لا شكَّ أنَّكَ ستقولُ : أدْفَعُها بقوَّةٍ أخرى في الاتِّجاهِ الذي أريدُهُ . وجوابُكَ هذا صحيحٌ .

نستنتجُ ، إذَنْ ، أنَّ القوَّةَ المؤثِّرَةَ إمَّا أنَّها تحرِّكُ الجسمَ السَّاكنَ ، أو تُوقِفُ الجسمَ المتحرِّكَ ، أو تُغيِّرُ اتِّجاهَ حركتِهِ .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

كيف نميز بين الحركة السريعة والحركة البطيئة ؟

لا شكَّ أنَّكَ تعرفُ أنَّ الركضَ حركةٌ سريعةٌ . أمَّا المشيُ فحركةٌ بطيئةٌ ؛ وأنَّ الحصانَ سريعٌ في جَرْيِهِ ، بينما الحمارُ بطيءٌ ؛ وأنَّ السفرَ بالطائرةِ أسرعُ منَ السفرِ بالسيَّارةِ . فما هوَ الفرقُ بينَ الحركةِ السريعةِ والحركةِ البطيئةِ ؟

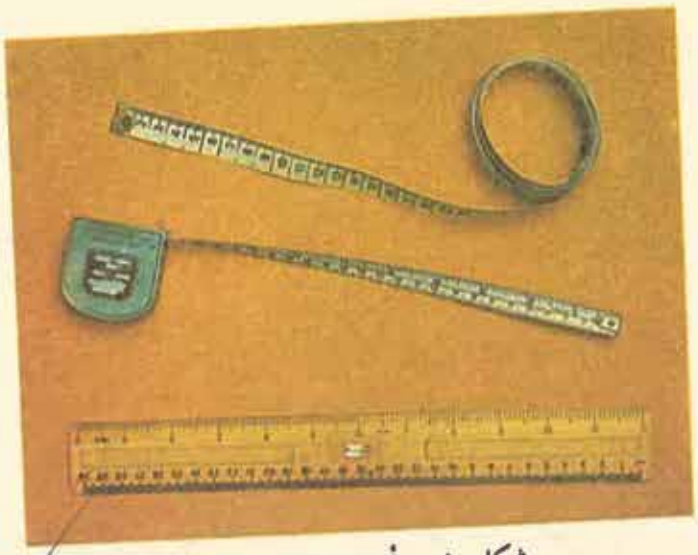
لنفرضْ أنَّ تلميذينِ : فهداً وسعداً ، كانا واقِفَيْنِ في طرفِ الملعبِ ، وأرادَ كلٌّ منهُما الانتقالَ إلى الجهةِ المقابلةِ منَ الملعبِ . فبدأ الاثنانِ باجتيازِ ساحةِ الملعبِ في وقتٍ واحدٍ : فهدٌ راكضاً وسعدٌ ماشياً . فأيٌّ منهُما يَجتازُ الملعبَ بزمنٍ قصيرٍ ؟ طبعاً فهدٌ ، لأنَّهُ رَكَضَ ليجتازَ الملعبَ . فالركضُ حركةٌ سريعةٌ بالنسبةِ للمشيِ ، لأنَّنا نحتاجُ إلى زمنٍ أقلَّ مما نحتاجُهُ بالمشيِ لقطعِ مسافةٍ مُعَيَّنَةٍ . ويُمكنُنا التمييزُ بين الحركتينِ بطريقةٍ أخرى : إذا حدَّدْنا الزمنَ ،

شكل ٨ : سباق الركض بين التلاميذ في ملعب المدرسة

بدقيقةٍ واحدةٍ مثلاً ، سنرى أنَّ صاحبَ الحركةِ السريعةِ يَقْطَعُ مسافةً أطولَ مما يقطعُ صاحبُ الحركةِ البطيئةِ .

وفي سباقِ الركضِ (الشكل ٨) حركاتُ كل التلاميذِ سريعةٌ ، ولكنَّ الذي يَسْبِقُ الجميعَ هوَ الأسرعُ منَ الكلِّ ؛ لأنَّهُ يَرْكضُ المَسافَةَ المعيَّنةَ في زمنٍ أقلَّ منَ الزمنِ الذي يستغرقُهُ الآخرونَ .

وممّا تقدّمَ يَتبيَّنُ لنا أنَّ السرعةَ تَعْتَمِدُ على **المَسافَةِ** و **الزَّمَنِ** الذي يُسْتَغْرَقُ لاجتيازِ تلكَ المسافَةِ .



شكل ٩ : أدوات لقياس الطول

شكل ١٠ : ساعات لقياس الزمن

كيف نقيسُ المسافةَ والزمنَ

تُحدَّدُ المَسافاتُ الطويلةُ بالكيلومترِ ، ورَمْزُهُ (كلم) ؛ والمسافاتُ القصيرةُ بالمترِ (م) وبالسنتمتر (سم) . الكيلومتر يساوي ١٠٠٠ م ، والمترُ يساوي ١٠٠ سم .

ويُحدَّدُ الزمنُ بالساعاتِ والدقائقِ والثواني ؛ فالساعةُ تساوي ٦٠ دقيقةً والدقيقةُ تساوي ٦٠ ثانيةً .

ولقياسِ المسافةِ نَسْتَخْدِمُ عادةً المَساطِرَ والأَشْرِطَةَ (الشكل ٩) .

أمَّا الزمنُ فَيُمْكِنُنا قياسُهُ بالساعاتِ العاديّةِ المعروفةِ . ولكنْ منَ الأفضلِ أنْ نَعتَمِدَ على ساعةِ التوقيتِ التي نستطيعُ إيقافَ حركةِ عقاربِها (الشكل ١٠) .

• قِسْ طولَ كتابِ العلومِ بالمِسْطَرَةِ : ما هوَ طولُهُ بالسنتمتر ؟ وبالمترِ ؟

٤ | السُّرعَة

تعريفُ السُّرعَة

يُمكنُ التعبيرُ عنِ الحركاتِ السَّريعةِ أو البطيئةِ بخاصِّيَّةٍ واحدةٍ هيَ سرعةُ الحركةِ . فنقولُ : **السَّرعةُ هيَ المَسافةُ بالأمتارِ التي يجتازُهَا جسمٌ متحركٌ في ثانيةٍ واحدةٍ.** وفي الحياةِ اليوميَّةِ قد يُعبِّرُ الناسُ عنِ السُّرعةِ بِوَحَداتٍ مختلفةٍ ، مثل : كيلومتر في الساعةِ ، متر في الدقيقةِ ، ومتر في الثانيةِ .

ولكيْ نَفهمَ معنى « السرعة » سنقومُ بدراسةٍ عمليةٍ .

● نَخْرُجُ إلى ملعبِ المدرسةِ ونقيسُ مَسافةً مناسبةً ، ولتكُنْ ٤٠ م . نطلبُ منْ تلميذٍ من الصَّفِ السَّادسِ أنْ يركضَ هذهِ المَسافةَ ، أي ٤٠ م ، بأقصى سرعةٍ ، ونقيسُ بساعةِ التوقيتِ الزَّمنَ الذي يَسْتَغْرِقُ ذلكَ ، ولْيَكُنْ ٢٠ ثانيةً .

ثمَّ نطلبُ منْ تلميذٍ من الصَّفِّ الرَّابعِ أنْ يَرْكُضَ المَسافةَ نفسَها ، ونقيسُ الزمنَ الذي اسْتَغْرَقَهُ ، وليكنْ ٤٠ ثانيةً .

نُسَجِّلُ النتائجَ بجدولٍ كما يلي :

التلميذُ	المَسافةُ	الزَّمنُ اسْتَغْرَقَ
الأول	٤٠ م	٢٠ ثانية
الثاني	٤٠ م	٤٠ ثانية

كيفَ تُعيَّنُ السُّرعَة

لا يُمكنُنا قياسُ السَّرعةِ مباشرةً ، بلْ نقيسُ المَسافةَ والزَّمنَ أولاً ، ثمَّ نَحسبُ السُّرعةَ باستعمالِ القاعدةِ :

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

ونحسُبُ سُرعةَ التلميذِ الأوَّلِ :

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

$$= \frac{\text{٤٠ متر}}{\text{٢٠ ثانية}}$$

= ٢ متر في الثانية

والآن احسُبْ بنفسِكَ سرعةَ التلميذِ الثاني .

سرعة التلميذ الثاني = المسافة / الزمن

= ٤٠ م / ٤٠ ث = ١ متر / ث

أسئلة

١) خذْ قطعةً منَ الإسْفَنْجِ واضْغَطْها بينَ أصابِعِكَ . هلْ تَشْعُرُ بقوّةٍ تدفعُ أصابعَكَ ؟

٢) سَمِّ آلةً تحتوي على زَنْبَرَكٍ .

٣) ما هيَ تأثيراتُ القوّةِ على حركةِ الأجسامِ ؟

٤) سَمِّ حيواناً حركاتُهُ بطيئةٌ ، وآخرَ حركاتُهُ سريعةٌ .

٥) المَسافَةُ بينَ مدينتينِ ٢٠ كلم . فكمْ هيَ بالأمتارِ ؟

٦) كمْ ثانيةً في ساعةٍ واحدةٍ ؟

٧) إذا كانتْ سرعةُ سيارةٍ ٥٠ كلم في الساعةِ ، واسْتَغْرَقَتْ ٦ ساعاتٍ للوصولِ إلى مدينةِ الرّياضِ ، فما هي المسافةُ التي قَطَعَتْها ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

١ | الاحتكاك والعوامل المؤثرة فيه

ظاهرة الاحتكاك

لَوْ دفعْتَ بقوّةٍ علبةً أو سيارةً صغيرةً منْ لُعَبِ الأطفال على أرضٍ مستويةٍ لرأيْتَ أنَّها تتحرَّكُ لفترةٍ ، ثمَّ تتوقَّفُ . وأنْتَ تعرِفُ أنَّنا نحتاجُ إلى بذلِ قوّةٍ معاكسةٍ لإيقافِ أيِّ جسمٍ متحرِّكٍ . وَتوَقُّفُ العلبةِ مثلاً بعدَ فترةٍ وجيزةٍ دليلٌ على وجودِ قوّةٍ خفيَّةٍ تَعْمَلُ على إيقافِ الجسمِ المتحرِّكِ تدريجيًّا .

هذهِ القوةُ تَنْتُجُ عنِ احتكاكِ سُطوحِ الأجسامِ بعضِهَا ببعضٍ ، وتسمَّى قوَّةَ الاحتكاكِ ، وهيَ تُقاوِمُ باستمرارٍ حركةَ الأجسامِ المتحرِّكةِ . فهلْ يُمْكِنُنا قياسُ قوَّةِ الاحتكاكِ ؟ وكيف نَجْعَلُ الجسمَ المتحرِّكَ يتابعُ حركتَهُ دُونَ تَوَقُّفٍ ؟

● ضَعْ قطعةَ خشبٍ أو مَعْدِنٍ كما في الشكل ١ على طرفِ طاولةٍ . اربطْ خَيْطاً رفيعاً حولَ القطعةِ ، وعَلِّقْ بهِ ميزاناً زَنْبَرَكِيّاً (الشكل ١) . لاحظْ أنَّ سطحَ الطاولةِ يحملُ ثِقْلَ القطعةِ كلَّهُ ، وأنَّ مؤشرَ الميزانِ يَدُلُّ على الصِّفرِ .

والآنَ شُدَّ بالميزانِ كيْ تحرِّكَ القطعةَ نحوَ الطرفِ المقابلِ من الطاولةِ . لقدْ قاسَ الميزانُ الزَّنْبَرَكِيُّ قوةَ الاحتكاكِ بينَ سطحِ القطعةِ وسطحِ الطاولةِ . هلْ يحتاجُ الجسمُ المتحرِّكُ قوَّةً إضافيَّةً كيْ يتابعَ حركتَهُ ؟

ثقل الجسم المتحرك وتأثيره على قوة الاحتكاك

● أعِدِ التجربةَ السَّابقةَ . وسجِّلْ قوَّةَ الاحتكاكِ بينَ قطعةِ الخشبِ وسطحِ الطاولةِ (الشكل ٢) كرِّرِ التجربةَ بعدَ أنْ تزيدَ ثقلَ القطعةِ بوضعِ وَزْنَةٍ معياريَّةٍ عليها كما في الشكل ٣ . اسحبِ القطعةَ بالميزانِ الزَّنْبَرَكِي كي تتحرَّكَ . سجِّلْ قوَّةَ الاحتكاكِ . هلِ القوَّتانِ متساويتانِ ؟ أيُّهُما أكبرُ ؟

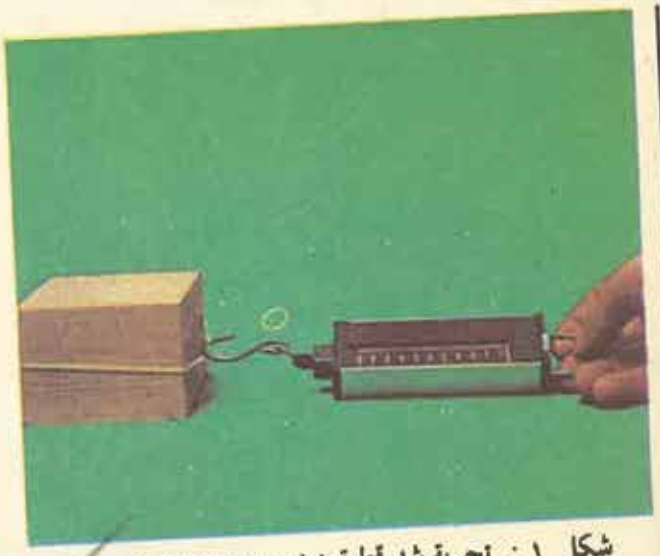
نستنتجُ أنَّ ثقلَ الجسمِ المتحرِّكِ يُؤثِّرُ على قوَّةِ الاحتكاكِ . فكلَّما زادَ ثقلُ الجسمِ المتحرِّكِ زادتْ قوَّةُ الاحتكاكِ .

خشونةُ السَّطحِ وتأثيرُها على قوةِ الاحتِكاكِ

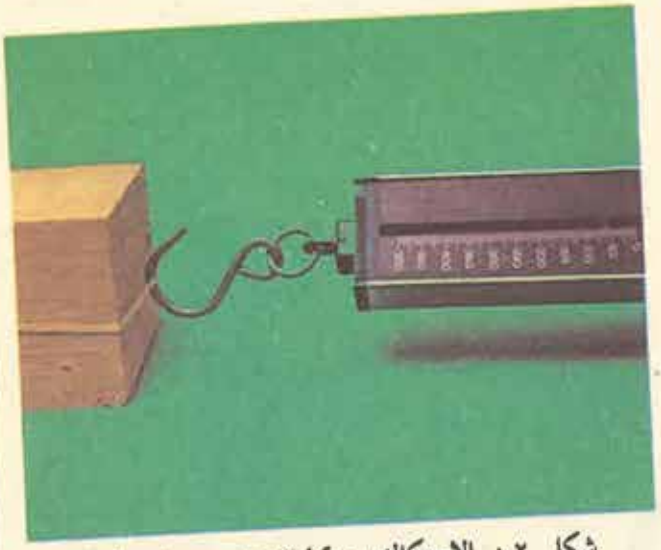
● ثَبِّتْ قطعةً منْ ورقِ الزجاجِ على الطاولةِ . وضعْ قطعةَ الخشبِ على طرفِها (الشكل ٤) .

قِسْ قوَّةَ الاحتِكاكِ كما فَعَلْتَ في التجاربِ السابقةِ . قارنْ هذهِ القوَّةَ معَ قوَّةِ الاحتكاكِ بينَ قطعةِ الخشبِ وسطحِ الطاولةِ . هلْ زادَتْ قوَّةُ الاحتكاكِ أمْ قَلَّتْ ؟ هلْ ازديادُ خشونةِ السَّطحِ يؤدِّي إلى ازديادِ الاحتكاكِ ؟ وهلْ يمكنُ تقليلُ الاحتكاكِ بجعْلِ سطوحِ الأجسامِ المُحْتَكَّةِ ناعمةً ؟

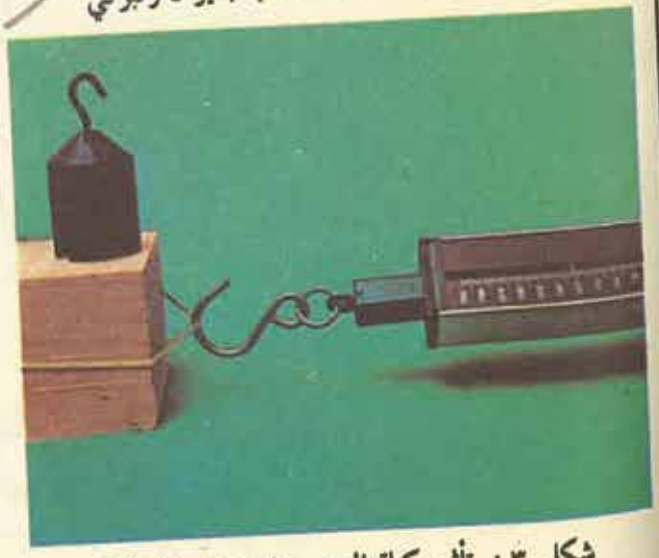
● أعِدِ التجربةَ على لوحِ زجاجٍ مثلاً. ماذا تَستنتجُ ؟



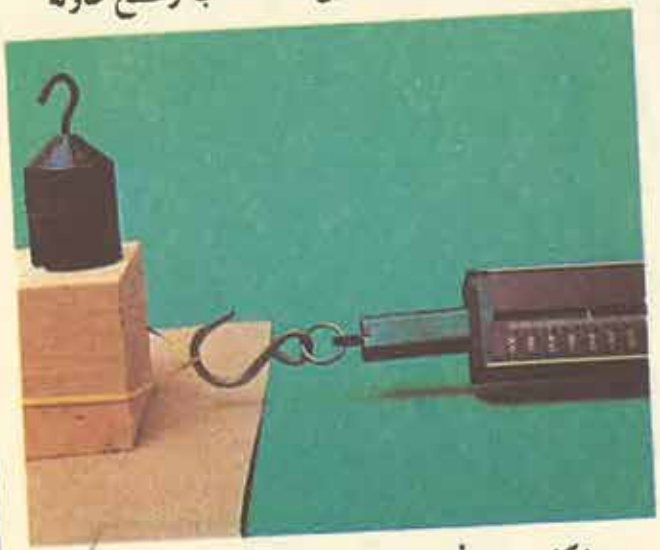
شكل ١ : تجربة شد قطعة خشب بميزان زنبركي



شكل ٢ : الاحتكاك بين قطعة خشب وسطح طاولة



شكل ٣ : تأثير كتلة الجسم على مقدار الاحتكاك



شكل ٤ : تأثير خشونة السطح على مقدار الاحتكاك

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٢ | ماذا ينتج عن الاحتكاك

الاحتكاك يؤدي إلى تناقص سرعة الأجسام المتحركة

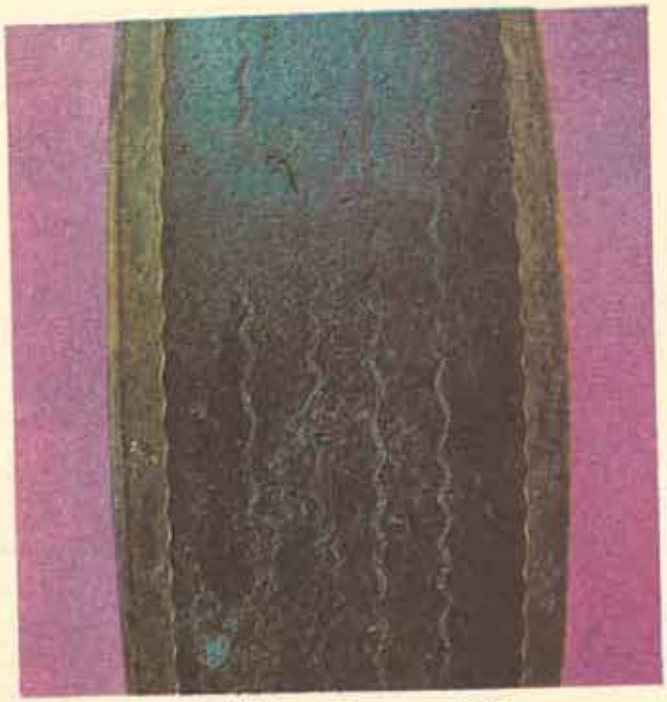
قُلْنَا في الدرسِ السابقِ إنَّ الأجسامَ المتحرِّكةَ تَتوقَّفُ عنِ الحركةِ تدريجيًّا . واتَّخَذْنَا منْ ذلكَ دليلاً على وجودِ قوَّةِ احتكاكٍ بينَ الجسمِ المتحرِّكِ والسطحِ الذي يتحرَّكُ عليهِ ذلكَ الجسمُ . فكيفَ يَتِمُّ تَوقُّفُ الجسمِ المتحرِّكِ ؟

لكلِّ جسمٍ متحرِّكٍ سرعةٌ ، وإذا لمْ تُعاكِسْهُ قوَّةٌ خارجيَّةٌ يستمرُّ هذا الجسمُ على حركتِهِ بالسّرعةِ ذاتِهَا . ولكنَّ قوَّةَ الاحتكاكِ تُقاوِمُ حركةَ الجسمِ ، ويُؤدِّي ذلكَ إلى تَناقُصِ سرعةِ الجسمِ المتحرِّكِ إلى أنْ يتوقَّفَ الجسمُ تماماً .

وإذا أرَدْنَا أنْ يستمرَّ الجسمُ المتحرِّكُ في حركتِهِ فإن قوةً إضافية يجب أن تُبذل على ذلك الجسمِ ، للتّغلبِ على قوَّةِ الاحتكاكِ ، وهذا ما يفعلُهُ مثلاً راكبُ الدَّراجةِ عندمَا يُحرِّكُ رجليهِ (الشكل ٥) ، أو ما يفعلُهُ الحصانُ عندما يَجُرُّ عربةً على طريقٍ مستويةٍ .

شكل ٥ : عندما نركب دراجة نبذل قوة إضافية لدوام الحركة

شكل ٦ : دولاب مطاط جديد



شكل ٧ : دولاب مطاط قديم

الاحتكاكُ يُولِّدُ الحرارة

● ضعْ كفَّكَ اليمنى على كفِّكَ اليسرى وحرِّكْ يَدَيْكَ بسرعةٍ . بماذا تَشْعُرُ بعدَ فترةٍ وجيزةٍ ؟ هلِ الاحتكاكُ بينَ يَدَيْكَ يُوَلِّدُ حرارةً ؟

● خُذِ المحاةَ التي تستخدِمُها في محوِ خطِّكَ ، وافرُكْ بها سطحَ ورقةٍ لمدَّةِ دقيقةٍ واحدةٍ أو أكثرَ . ثمَّ المِسْ موضعَ الفَرْكِ بإصْبَعِكَ . هلْ سَخُنَتِ الورقةُ ؟ لماذا ؟

الاحتِكاكُ يُسَبِّبُ تآكُلَ سُطوحِ الأجسامِ

● أعدِ التجربةَ الأخيرةَ ، ولاحظْ ما يحدُثُ للممحاةِ وما يحدُثُ لسطحِ الورقةِ التي تَفْرُكُ عليها المحاةَ . هَلْ يُمْكِنُنا أنْ نَستدِلَّ منْ هذا النشاطِ على أنَّ الاحتكاكَ يؤدِّي إلى تآكُلِ سطوحِ الأجسامِ التي يتحرَّكُ بعضُها على بعضٍ ؟

● انظرْ إلى مطَّاطِ دواليبِ سيارةٍ جديدةٍ (الشكل ٦) ، وقارِنْهُ بمطَّاطِ الدواليبِ القديمةِ (الشكل ٧) . هل احتكاكُ مطَّاطِ الدواليب بسطحِ الطريقِ يُؤدِّي إلى تآكُلِهِ ؟

● لماذا يتآكَلُ نعلُ حذائِكَ ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الاحتِكاكُ ظاهرةٌ عامّةٌ ؛ نستفيدُ منهُ أحياناً ، ونَتَضَرَّرُ منهُ أحياناً أخرى . وفيما يلي بعضُ الأمثلةِ على فوائدِ الاحتكاكِ ومضارِّهِ ، ولَعَلَّكَ تستطيعُ أنْ تكتشِفَ المزيدَ منها .

بعضُ فوائدِ الاحتِكاكِ

١) عندَمَا نُريدُ إيقافَ سيارةٍ مسرعةٍ مثلاً فإنّنا نعتمدُ على الاحتكاكِ . أولاً ، يجبُ أنْ نُوقِفَ الدواليبَ التي تدورُ بسرعةٍ ، ويَتمُّ ذلكَ عنْ طريقِ الاحتكاكِ بينَ مَكابِحِ السيَّارةِ (الفرامل) والسطحِ الداخليِّ للدواليبِ (الشكل ٨) . ثمَّ تتوقَّفُ السيَّارةُ تدريجياً عنْ طريقِ الاحتكاكِ بينَ مطَّاطِ الدواليبِ وسطحِ الطريقِ . وإذا كانتِ السيَّارةُ مسرعةً جدّاً فإنّنا نحتاجُ إلى مسافةٍ طويلةٍ كي تَتِمَّ هذهِ العمليةُ بسلامٍ .

٢) الاحتكاكُ يمنعُ الانزلاقَ أثناءَ السّيرِ والرَّكضِ . ولكيْ يزدادَ الاحتكاكُ تُجَهَّزُ نعالُ أحذيةِ الأولادِ والرياضيينَ بخطوطٍ نافرةٍ أو بمساميرَ . كما تُجَهَّزُ السلالمُ في الأبنيةِ العامّةِ ، والمدارسِ ، وأرصفةِ الشوارعِ ، بوسائلَ تزيدُ من الاحتكاكِ وتَمْنَعُ الانزلاقَ .

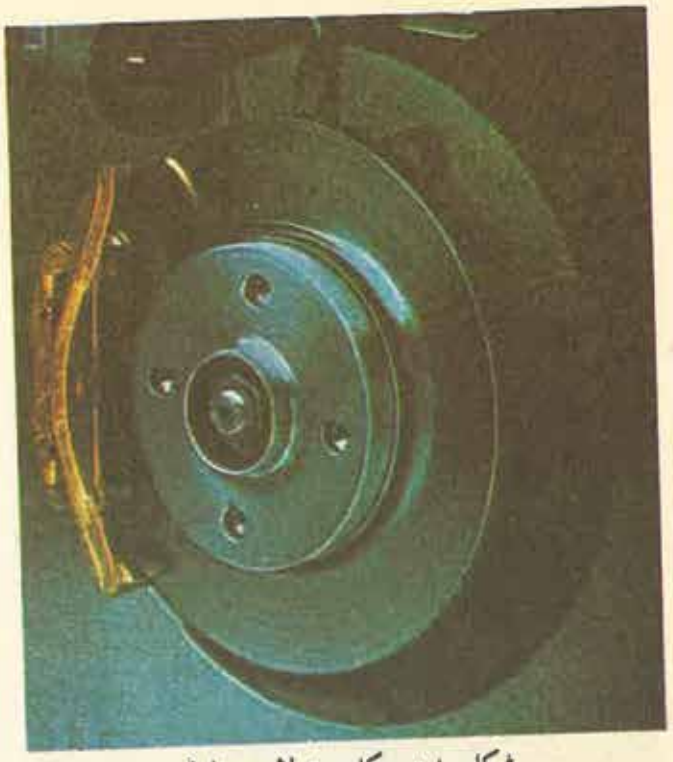
٣) الاحتكاكُ ضروريٌّ لليدينِ . واللهُ تعالى جعلَ الخطوطَ العديدةَ في جلدِ اليدِ (الشكل ٩) لتؤدِّيَ هذا الغرضَ . وعلى سبيلِ المثالِ نذكرُ أنَّ قَبْضَ الأشياءِ بأيدينا أو فَتْحَ القواريرِ يعتمدانِ على الاحتكاكِ .

• هل تواجهُ صعوبةً في قَبْضِ كوبٍ أثناءَ غسلِهِ بالماءِ والصابونِ ؟

● خذْ وعاءً لهُ غطاءٌ لولبيٌّ وافتحْهُ بيدِكَ ، ثمَّ أَغْلِقْهُ . والآنَ ادْهَنْ يدَكَ بالفازلينِ أو بالسمنِ ، وجرِّبْ أنْ تفتحَ الوعاءَ . ماذا تُلاحظُ ؟

٤) أعمالُ الصَّقْلِ والتلميعِ والسَّنِّ تعتمدُ على التآكلِ الناتجِ عنِ الاحتكاكِ .

• لماذا تستطيعُ أنْ تكتُبَ بقلمِ الرّصاصِ على الورقِ ، بينما لا تستطيعُ أنْ تكتُبَ بهِ على الزّجاجِ ؟



شكل ٨ : مكابح دولاب سيارة

مَضارُّ الاحتِكاكِ

١) إذا قَصَدْنا تحريكَ الأجسامِ بسرعةٍ فالاحتكاكُ يُشكِّلُ عائقاً لأنَّ منْ طبيعةِ الاحتكاكِ مقاومةَ حركةِ الأجسامِ . فالآلاتُ ، والأجهزةُ ، ووسائلُ النقلِ : كالطائراتِ ، والسيَّاراتِ ، والزوارقِ ، تُصَمَّمُ أشكالُها الخارجيَّةُ وأجزاؤُها المتحرِّكةُ بطريقةٍ تُقَلِّلُ الاحتكاكَ .

شكل ٩ : خطوط الاحتكاك على جلد اليد

٢) الاحتكاكُ يُولِّدُ الحرارةَ . وفي أغلبِ الأحيانِ فإنَّ الحرارةَ الناتجةَ لا نفعَ منها ، بلْ قدْ تُسَبِّبُ أضراراً يجبُ الوقايةُ منها . لذا نسعى إلى تخفيفِ الاحتكاكِ كما سنرى في الدرسِ القادمِ .

٣) الاحتكاكُ يُسَبِّبُ تآكُلَ سطوحِ الأجسامِ (الشكل ١٠) . ومنَ الصّعبِ تقليلُ هذا الأثرِ إلّا باستخدامِ الموادِّ القاسيةِ جداً في صنعِ الأدواتِ والآلاتِ مثلاً .

شكل ١٠ : درجات السلالم تتآكل بسبب الاحتكاك

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٤ | تقليل الاحتكاك

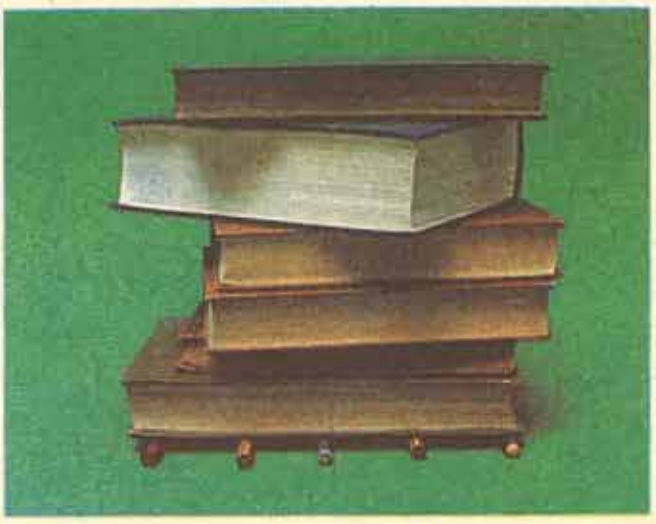
الأجسام المدوّرة قليلة الاحتكاك

● أحْصُلْ على صندوقٍ كرتونٍ صغيرٍ ، وضعْ فيهِ عدداً منَ الكتبِ لزيادةِ ثقلِهِ . اربطْ خيطاً قوياً حولَ الصندوقِ ، وَصِلْ بهِ زَنْبَرَكاً مناسباً . شُدَّ طَرَفَ الزَّنْبَرَكِ إلى أنْ يتحرَّكَ الصندوقُ . ولاحظِ القوَّةَ اللازمةَ لتحريكِهِ .

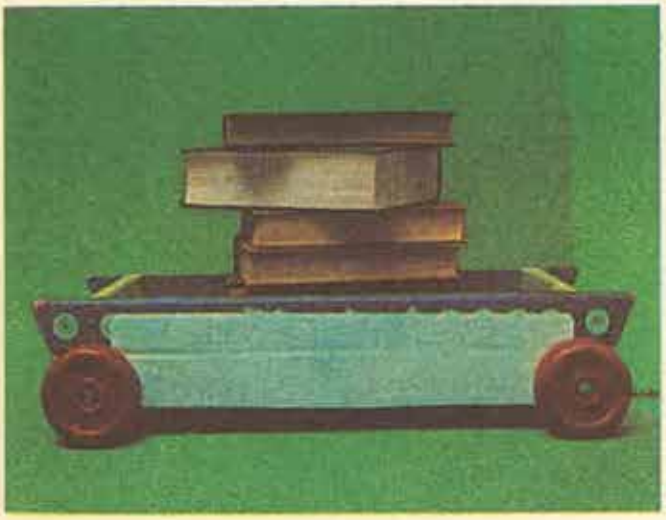
والآن افرُشْ مجموعةً منَ الأقلامِ المُدَوَّرَةِ في المكانِ الذي حَرَّكْتَ فيهِ الصندوقَ . ضعِ الصندوقَ على الأقلامِ ، وَشُدَّهُ بالزنبركِ كما في المرَّةِ السابقةِ (الشكل ١١) . هلْ قوَّةُ الاحتكاكِ الآنَ أكثرُ أمْ أقلُّ منْ قوَّةِ الاحتكاكِ السابقةِ ؟

ضعِ الصندوقَ على عربةٍ ذاتِ أربعةِ دواليبَ (الشكل ١٢) ، وَشُدَّ العربةَ بالزنبركِ . هلْ قوَّةُ الاحتكاكِ الآنَ كبيرةٌ أم صغيرةٌ ؟

نستنتجُ مما سبقَ أنَّ الأجسامَ المُدَوَّرَةَ قليلةُ الاحتكاكِ بالنسبةِ للأجسامِ المستويةِ ، كالصندوقِ مثلاً . هلْ تستطيعُ أنْ تستخدمَ الأجسامَ المُدَوَّرَةَ لتقليلِ الاحتكاكِ في الآلاتِ والماكيناتِ ؟ لِنَرَ كيفَ يَتِمُّ هذا ؟



شكل ١١ : تحريك الكتب بعد وضعها على مجموعة من الأقلام



شكل ١٢ : تحريك الكتب بعد وضعها في عربة صغيرة

الأسطوانات والكرات تقلل الاحتكاك

إنَّ دواليبَ السيَّارةِ مثلاً متَّصلةٌ بعمودِ المِحْوَرِ ، ولذلكَ يَحْدُثُ احتكاكٌ شديدٌ في نهايةِ عمودِ المِحْوَرِ حيثُ يدورُ الدولابُ . وكذلكَ بعضُ أجزاءِ الماكيناتِ فإنَّها تدورُ على محاورَ خاصّةٍ .

ولتقليلِ الاحتكاكِ بينَ الدواليبِ أوِ الأجزاءِ التي تدورُ على محاورَ مختلفةٍ ، تُثبَّتُ في تلكَ المناطِقِ مَحَامِلُ خاصّةٌ مُجَهَّزَةٌ بالكراتِ أو بالأسْطُوَانَاتِ (الشكل ١٣) . فتدورُ الدواليبُ أو الأجزاءُ الأخرى بسرعةٍ ، ولا تتآكلُ سطوحُها في وقتٍ قصيرٍ . والمَحَامِلُ الخاصّةُ تُوجَدُ عادةً في الآلاتِ والماكيناتِ الدقيقةِ الصنعِ .

الشحوم والزيوت تُقلل الاحتكاك

● أَمْسِكْ بيدِكَ قطعةَ ورقٍ . واقْبِضْ بها على وسطِ قلمٍ أو قضيبٍ معدنيٍ بقوَّةٍ . ثمَّ شُدَّ القلمَ بيدِكَ الأخرى . هلْ يَسْهُلُ عليكَ سحبُ القلمِ منْ داخلِ الورقِ ؟ ادْهَنِ القلمَ أو القضيبَ بالفازلينِ . أوْ بشحمِ السيَّاراتِ . ومرَّةً ثانيةً اقبضِ القلمَ بقطعةِ الورقِ منْ هذا القسمِ . وجرِّبْ أنْ تَسْحَبَ القلمَ بيدِكَ الأخرى . ماذا يَحْدُثُ ؟ هلْ زادَ الاحتكاكُ أمْ نَقَصَ ؟ ولماذا ؟

نستدِلُّ منَ التجربةِ أنَّ الشحومَ والزيوتَ تقلِّلُ الاحتكاكَ بينَ الأجسامِ ؛ ولذلكَ أصبحَ شائعاً استخدامُها في الآلاتِ والماكيناتِ لتقليلِ الاحتكاكِ بينَ أقسامِها المتحرِّكةِ (انْظُرْ إلى الشكل ١٤) .

شكل ١٣ : محامل كرات وأسْطُوَانَات

شكل ١٤ : شحوم وزيوت معدنية

الاحتكاكُ بينَ عظامِ المفاصلِ

هلْ تَذْكُرُ ماذا يُغَطّي رءوسَ العظامِ في نقاطِ اتّصالِها بعضِها ببعضٍ في مفاصلِ الإنسانِ ؟ راجع الصفحة ١٥ .

مَفاصِلُنا مُجَهَّزَةٌ بوسائلَ خاصَّةٍ لمنعِ الاحتكاكِ بينَ رءوسِ العظامِ ؛ فهناكَ مادَّةٌ غُضْرُوفِيَّةٌ تُغَطّي رءوسَ العظامِ ، وهيَ مادَّةٌ مَرِنَةٌ تَتَحَمَّلُ الضغْطَ والصَّدَماتِ ، وتَمْنَعُ الاتّصالَ المباشرَ بينَ سطوحِ العظامِ . وهناكَ أيضاً سائلٌ لَزِجٌ يملأُ الفراغاتِ حيثما وُجِدَتْ ، فَيَمْنَعُ الاحتكاكَ .

● افحصْ رءوسَ العظامِ عندَما يُطْبَخُ اللحمُ بعظمِهِ في البيتِ وتأكَّدْ منْ وجودِ المادَّةِ الغُضْرُوفِيَّةِ .

صِيانةُ الآلاتِ والماكيناتِ

إنَّ التشحيمَ والتزييتَ هما من أهمِّ عناصرِ صيانةِ الآلةِ أو الماكينةِ ؛ ولذا وَجَبَ على كلِّ فردٍ لديهِ آلةٌ ، أو جهازٌ ، أو ماكينةٌ ، أنْ يُتابِعَ بانتظامٍ هذهِ الناحيةَ منَ الصّيانةِ .

إنَّ الشحومَ والزيوتَ تُقَلِّلُ الاحتكاكَ ، فَتصونُ الآلةَ منَ التآكلِ ، وبالتالي منَ التَّلَفِ السريعِ ، كما تُسَهِّلُ حركةَ الأجزاءِ المختلفةِ .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

أسئلة

١) بعضُ العواملِ المؤثّرةِ على الاحتِكاكِ هيَ ثِقَلُ الجسمِ وخشونةُ السطحِ
٢) كيفَ نستفيدُ منَ الاحتكاكِ في القدّاحاتِ العاديَّةِ ؟
٣) هلْ يَتْلَفُ النَّعْلُ الذي يُسَمَّرُ في حافِرِ الحصانِ ؟ لماذا ؟ لأنه يحتك بسطح الأرض
٤) لماذا يَصْعُبُ الإقلاعُ بالسيارةِ في الرملِ غيرِ المتماسكِ ؟
٥) لماذا يجبُ تغييرُ زيتِ السيارةِ بينَ فترةٍ وأخرى ؟ حتى يحمي الزيت أجزاء المحرك من الاحتكاك ولا تتلف بسرعة

٤) لأن سطح الرمل الغير متماسك ناعم

الوَحْدَة السَّادِسَة الصَوْتُ وانْتِقالُهُ

شوكة رنّانة تلمس سطح الماء

١ | الأصوات من حولنا

الأصواتُ منْ حولِنا في كلِّ مكان . بعضُها يَحْلُو لنا سماعُهُ وبعضُها الآخرُ يُزْعجُنَا . والصَّوْتُ والسَّمْعُ متلازمانِ في حَدِيثِنا ، معَ أنَّ هناكَ أصواتاً عديدةً لا نُحِس بها . لأنَّها خارجةٌ عنْ نطاقِ السَّمْعِ . وقد تتساءلُ : ما هوَ الصَّوْتُ ؟ كيفَ ينتقلُ ؟ وكيفَ أَسْمَعُ ؟ لِنُساعِدْكَ أولاً على اكتشافِ عالمِ الأصواتِ وطبيعةِ الصَّوْتِ .

مصادرُ الصَّوْت

١) **الإنسانُ** : وهوَ يُتْقِنُ النُّطْقَ بالأصواتِ المُنَسَّقَةِ التي يُخْرِجُهَا منْ حَنْجُرَتِهِ وفمِهِ . كما يُنْتِجُ أصواتاً عامّةً كالنَّغَمِ والصُّراخِ والصَّفيرِ .

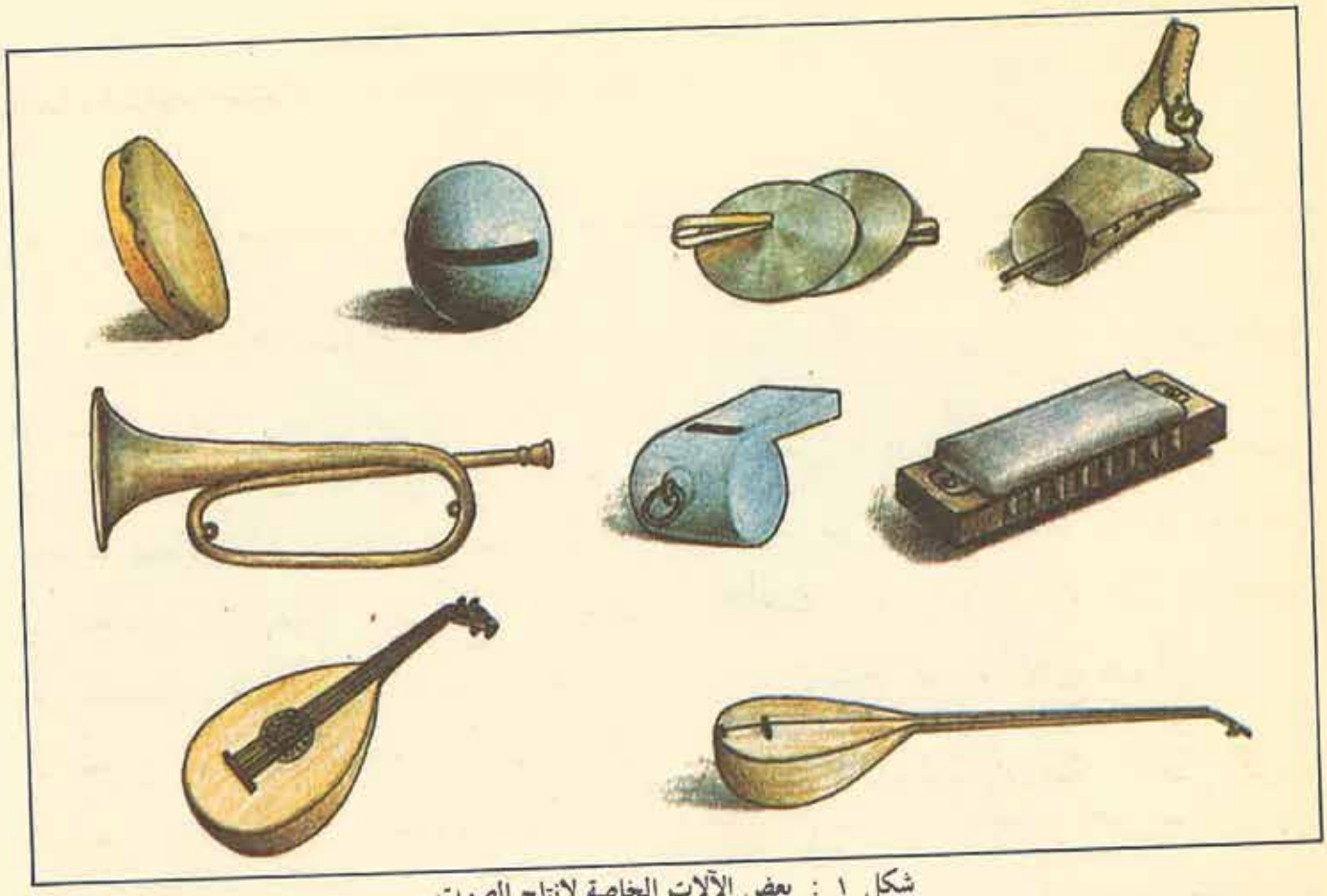
٢) **الحيواناتَ** : وتُنْتِجُ أصواتاً مُعَيَّنَةً تُعَبِّرُ بها عن شعورِها ، وتَتَّصِلُ عن طريقِها بعضِها ببعضٍ .

٣) **النباتاتُ** : لا يَمْلِكُ النباتُ مقدرةً ذاتيّةً على إنتاجِ الصوتِ ، كالأحياءِ الأخرى ، ولكنَّ الأوراقَ والأغصانَ مثلاً تُنْتِجُ أصواتاً بتأثيرِ الرِّياحِ .

٤) **الظواهرُ الطبيعيّةُ** : بعضُ الظواهرِ الطبيعةِ ترافقُها أصواتٌ معيّنةٌ يمكنُنا التعرُّفُ عليها ، كالأصواتِ التي تُرافِقُ الرياحَ ، وأمواجَ البحرِ ، والمطرَ ، والرعدَ ، والمياهَ الجاريةَ ، وثورانَ البراكينِ .

٥) **الأجسامُ المختلفةُ** : هناكَ أجسامٌ عديدةٌ نستخدِمُها في حياتِنَا اليوميّةِ ، وكلُّهَا تُنْتِجُ أصواتاً في ظروفِ الاستعمالِ أو التشغيلِ . نذكُرُ منها مثلاً :

- الأدواتِ : كالمطرقةِ ، والمِنْشَارِ ، والمِبْرَدِ .
- الأواني : كالصحونِ ، والأكوابِ ، والأطباقِ ، والعُلَبِ .
- الآلاتِ في المصانعِ .



شكل ١ : بعض الآلات الخاصة لإنتاج الصوت

- الأجهزةَ : كالمراوحِ ، والراديو ، والتلفزيونِ .
- الماكِيناتِ : كما في السيّاراتِ ، والشاحناتِ ، والطائراتِ ، والجرّافاتِ ، والقَاطِرَاتِ .

٦) الآلاتُ الخاصَّةُ لإنتاجِ الصوتِ : نَعْرِضُ هذِهِ الآلاتِ بشيءٍ من التفصيلِ في المقطعِ التالي .

الآلات الخاصّة لإنتاج الصّوت

هناكَ آلاتٌ عديدة تُسْتَخْدَمُ لإنتاجِ الأصواتِ أو الأنغامِ الصوتيَّةِ ؛ وتُقْسَمُ إلى ثلاثةِ أنواعٍ :

١) آلاتُ النَّقْرِ أو القَرْعِ : كالطبولِ ، والقضبانِ المعدِنيّةِ أو الخشبيةِ ، والجلاجلِ ، والصُّنوجِ (الشكل ١) .

٢) آلاتُ النفخِ : كالأبواقِ ، والمَزَامِيرِ ، والصَّفَّاراتِ ، والهَرْمُونِيكَا ، والأُرْغُنِ (الشكل ١) .

٣) الآلاتُ الوتريّةُ : كالرَّبَابِ ، والعُودِ ، والكمانِ (الشكل ١) .

- ما هوَ نوعُ الآلةِ الصوتيَّةِ الموجودةِ في حَنْجَرَةِ الإنسانِ ؟
- ما هوَ نوعُ الآلةِ الصوتيَّةِ التي تُعَلَّقُ على رِقَابِ الجمالِ ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٢ | إنتاج الصوت

كيف ينتج الصوت ؟

● أحْصُلْ على نَصْلِ مِنْشارِ الحديدِ ، وهوَ شريطٌ مَرِنٌ جداً . ثَبِّتْ طرفَ هذا الشريطِ على حافَّةِ طاولةٍ بالضَغْطِ على كتابٍ تَضَعُهُ عليهِ (الشكل ٢) . انْقُرْ بإصبعِكَ على الطَرَفِ الحُرِّ . هلْ يَهْتَزُّ الشَّريطُ ؟ هلْ تَسْمَعُ صوتاً ؟

ثَبِّتِ الشريطَ الآنَ منْ وسطِهِ ، وانقُرْ طَرَفَهُ الحُرَّ . ماذا تُلاحِظُ ؟ وأخيراً ، اتْرُكْ رُبْعَ طولِ الشريطِ حُرّاً وانْقُرْ طَرَفَهُ . ماذا يَحدُثُ لاهتزازِ الشريطِ ؟ ماذا يحدُثُ للصوتِ الناتجِ ؟

نستنتجُ :

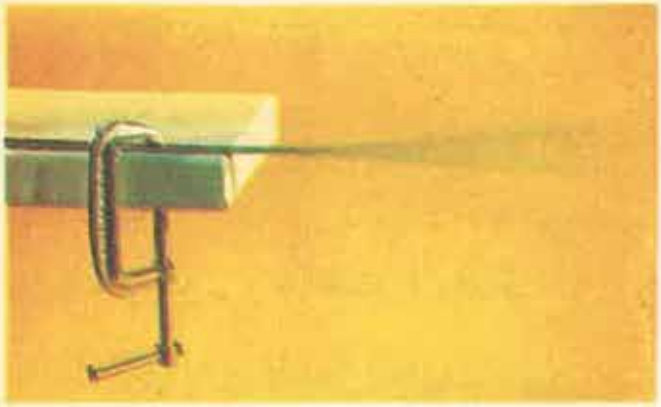
١) إنَّ اهتزازَ الشريطِ يُنتِجُ صوتاً .
٢) كلَّما زادَتْ سرعةُ اهتزازِ الشريطِ أصبحَ الصَّوْتَ حادّاً .

● خُذْ صُنْدُوقاً طويلاً منَ الكَرْتُونِ أوْ صُنْدُوقاً طويلاً منَ الصَّفيحِ وارْفَعْ عَنْهُ غطاءَهُ . شُدَّ حولَ الصَّندوقِ حَلْقَةً منَ المطَّاطِ (انظرْ إلى الشكلِ ٣) . انقُرِ الوترَ المَطَّاطيَّ منْ وَسَطِهِ . هلْ يهتزُّ الوَتَرُ ؟ هلْ تسمعُ صوتاً ؟

والآنَ شُدَّ الوترَ بيدِكَ وكَرِّرِ العمليَّةَ . ماذا يَحْدُثُ لسرعةِ اهتزازِ الوترِ ؟ ماذا يحدُثُ للصوتِ الناتجِ ؟ ثمَّ شدَّ الوَتَرَ أَكْثَرَ ولاحِظْ ما يحدُثُ لسرعةِ الاهتزازِ والصوتِ الناتجِ .

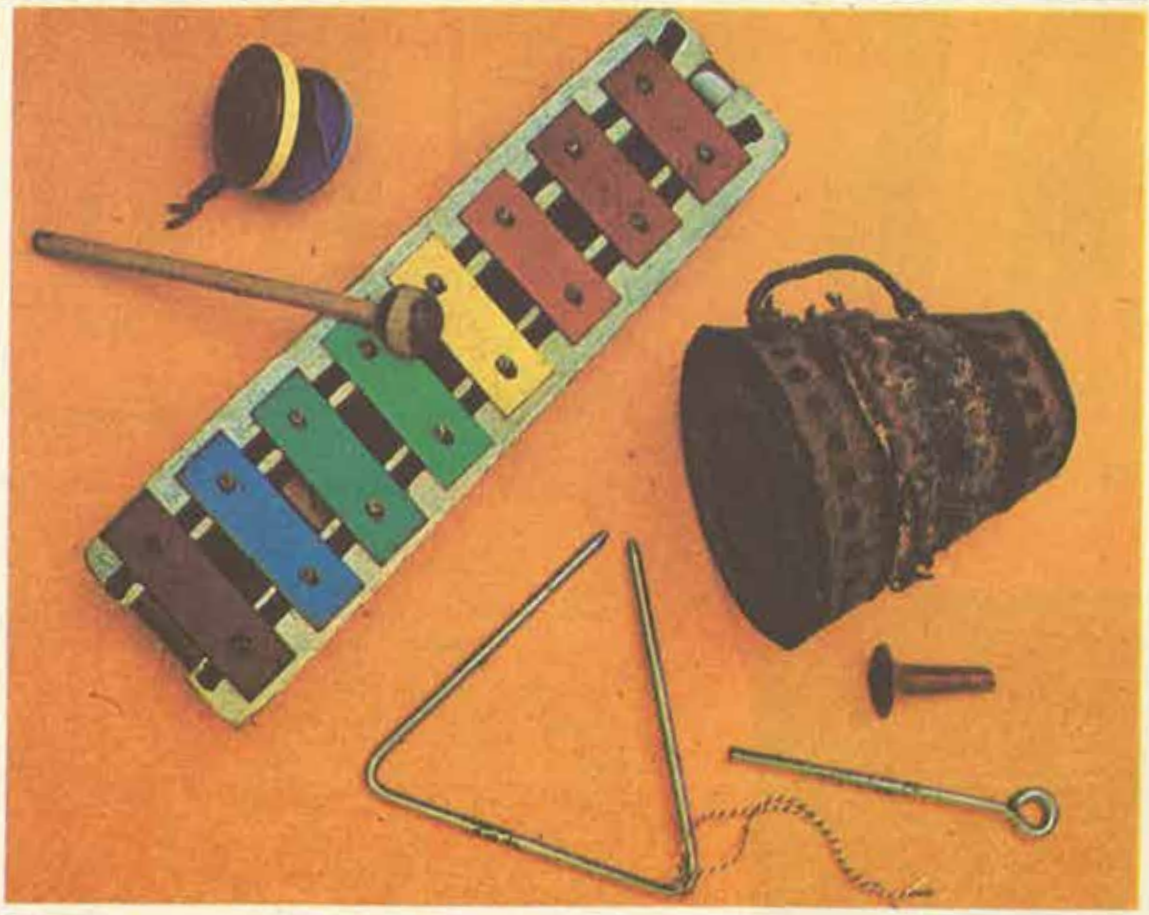
نستنتجُ :

١) إنَّ الوترَ يهتزُّ فَيُنْتِجُ صوتاً .
٢) كُلَّمَا زادَ شَدُّ الوترِ زادتْ سرعةُ الاهتزازِ ، وأصبح الصوتُ حادّاً .



شكل ٢ : إنتاج الصوت من اهتزاز قضيب معدني

شكل ٣ : إنتاج الصوت من اهتزاز وتر مشدود



شكل ٤ :
آلات خاصة لإنتاج
الصوت في الصف

إنتاج الصوت بآلاتٍ خاصّة

● افحصْ بعضَ الآلاتِ الخاصّةِ لإنتاجِ الصوتِ : مزمار ، طبل صغير ، هَرْمُونيكا (من محلّات بيعِ لُعَبِ الأطفالِ) ، شوكة رنّانة ، ومجموعة قضبانٍ معدنيّةٍ من المختبر (الشكل ٤) .

أ) انفُخْ في المزمارِ أو الهَرْمُونيكا ، ولاحظ كيفَ يهتزُّ اللسانُ الرقيقُ ويُنْتِجُ صوتاً . ضَعْ إصبعَكَ على لسانِ الآلةِ ، وأنتَ تَنْفُخُ فيها ـ ماذا تلاحظُ ؟

ب) رُشَّ قليلاً من الرملِ على وجهِ الطبلِ . ثمَّ اقرعِ الطبلَ ولاحظِ اهتزازَ وجهِهِ بمراقبةِ حبّاتِ الرملِ .

جـ) اطْرُقِ القضبانَ المعدنيّةَ بالمِطْرَقَةِ الخاصّةِ . أيٌّ منها يُنتِجُ صوتاً غليظاً وأيٌّ يُنْتِجُ صوتاً حاداً ؟

د) أَمْسِكِ الآنَ الشوكةَ الرنّانةَ بيدِكَ ، واضربْ أحدَ طَرَفَيْها على قطعةٍ كبيرةٍ من الفلّينِ . هلْ تَسْمَعُ صوتاً ؟ أَمْسِكْ طَرَفَي الشَّوكةِ . ماذا تلاحظُ ؟ الْمُسْ سطحَ ماءٍ راكدٍ بطرفِ الشوكةِ . ماذا يحدُثُ ؟ ولماذا ؟

نستدلُّ منْ هذهِ التجاربِ : أنَّ الصوتَ يَنْتُجُ منِ اهتزازِ الأجسامِ المختلفةِ.

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٣ | خصائص الصوت

أصواتٌ مُريحةٌ وأصواتٌ مزعجةٌ

هناكَ أصواتٌ نرتاحُ إليها ويحلو لنا سماعُها . كما أنَّ هناكَ أصواتاً مزعجةً لا نريدُ سماعَها . الأصواتُ المُريحةُ تسمَّى أصواتاً موسيقيةً ، أمّا الأصواتُ المزعجةُ فهيَ ضجيجٌ .

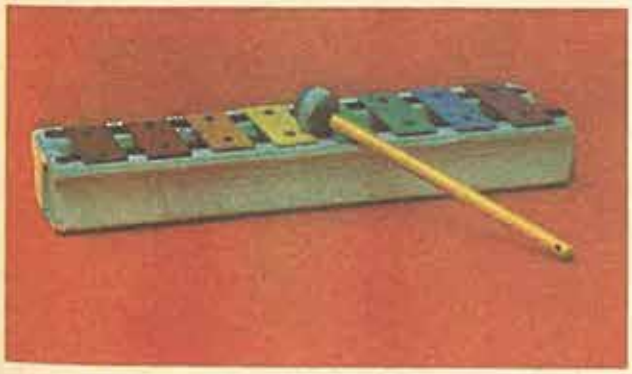
إنَّ الآلاتِ الخاصَّةَ لإنتاجِ الصوتِ تُرْسِلُ أصواتاً موسيقيَّةً إذا عُزِفَتْ بطريقةٍ صحيحة . ولكي تكونَ الأصواتُ مُريحةً يجبُ أنْ تكونَ مُنْسَجِمَةً ومتناسقةً بعضُها معَ بعضٍ .

أمّا أصواتُ الحيواناتِ فمنها المُريحةُ ومنها المزعجةُ . فَلِلكناريِّ أو البلبلِ (الشكل ٥) تَغْريدٌ مريحٌ ، بينما نهيقُ الحمار مثلاً مُزْعِجٌ .

● خُذْ مجموعةَ القُضْبانِ المعدنيَّةِ (الشكل ٦) ، واقْرَعِ القُضْبانَ بترتيبٍ مُحَدَّدٍ . هلْ يَنْتُجُ عنْ ذلكَ أصواتٌ موسيقيَّةٌ ؟

● خُذْ سبعةَ أكوابٍ زجاجيَّةٍ فارغةٍ . واضرِبْ على كلٍّ منها بقلمِكَ . هل الأصواتُ الناتجةُ متشابهةٌ ؟ والآنَ املأ الأكوابَ ماءً بكمياتٍ متدرِّجةٍ ، كما هو مُبَيَّنٌ في الشكلِ ٧ . واقرعِ الأكوابَ مَرَّةً ثانيةً .
هلْ تحصُلُ على أصواتٍ متناسقةٍ عندَ قرعِ الأكوابِ ؟

شكل ٥ : طائر مُغَرِّد



شكل ٦ : زَيْلُوفُون : مجموعة قضبان معدنيَّة

شكل ٧ : مجموعة من الأكواب لإنتاج أصوات مُنَسَّقة

نوعُ الصوتِ وشِدَّتُهُ

يُمكِنُنا بعدَ اختبارٍ قصيرٍ أنْ نُميِّزَ بينَ صوتِ الوترِ ، وصوتِ القضيبِ المعدِنيِّ ، وصوتِ المِزْمارِ مثلاً ؛ فلكلٍّ منْ هذهِ الأصواتِ خاصيَّةٌ واضحةٌ . هذهِ الخاصيَّةُ تُسَمَّى نوعَ الصَّوْتِ .

ولكلِّ آلةٍ ، أو حيوانٍ ، أو شخصٍ ، نوعُهُ الخاص منَ الصوتِ . ويساعدُنا هذا على تمييزِ مصادِرِ الأصواتِ بعضِها عنْ بعضٍ ، والتعرُّفِ عليها .

- سَمِّ بعضَ الأصواتِ التي يُمكِنُكَ التعرُّفُ على مصادِرِها دونَ مشاهدةِ مصدرِ الصوتِ .
- هلْ تستطيعُ تمييزَ صوتِ أبيكَ في التليفونِ ؟ لماذا ؟

أمَّا شِدَّةُ الصوتِ فتجعلُ الصوتَ عالياً أو منخفضاً عندَ سماعِهِ . فلَوْ أمْسَكْنا شوكةً رنَّانةً بيدِنا ، وطَرَقْنا طرفَها على قطعةِ فلِّينٍ ، لَسَمِعْنا صوتاً منخفِضاً . أمَّا عندَما نضعُ ساقَ الشَّوكةِ الرنَّانةِ بتماسٍ معَ سطحِ طاولةٍ أو بابٍ مثلاً ، فتزدادُ الشدَّةُ ، ونسمعُ صوتاً عالياً .

وتَتَمَيَّزُ الأصواتُ أيضاً بكونِ بعضِها أصواتاً حادَّةً ، وبعضِها الآخرِ أصواتاً غليظةً . وقدْ رأيْتَ في الدرسِ السابقِ أنَّ صوتَ الوتَرِ المشدودِ قليلاً ينبعثُ غليظاً وكلَّما ازدادَ الوترُ شدّاً كلما أصبحَ صوتُهُ حادّاً أكثر .

انتقالُ الصَّوْتِ

انتقالُ الصَّوْتِ منْ مكانٍ إلى مكانٍ آخرَ ، هو من أهمِّ خصائصِ الصوتِ . وسنبحثُ هذا الموضوعَ في الفصل التالي .

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

١ | المواد الناقلة للصوت

الهواء ينقل الصوت

الهواءُ يُحيطُ بنا في كلِّ مكانٍ . فنحنُ نعيشُ في جوٍّ منَ الهواءِ ، ونسمعُ الأصواتَ منْ خلالِ الهواءِ ، ونستدلُّ منْ ذلكَ على أنَّ الهواءَ ينقلُ الصوتَ . وقدْ تحقَّقَ العلماءُ بتجاربَ عديدةٍ منْ أنَّ الصوتَ لا ينتقلُ في الفراغِ التامِّ ، حيثُ لا وجودَ للهواءِ .

الأجسام الجامدة تنقل الصوت

● خذْ شوكةً رنَّانةً . واطرُقْ طرَفَها على قطعةٍ فلِّينٍ كي تُنتِجَ صوتاً . هلْ تسمعُ الصوتَ في الهواءِ ؟ اضغطْ ساقَ الشوكةِ على سطحِ طاولةٍ كبيرةٍ . أو على بابٍ خشبيٍّ . ثمَّ ضعْ أذنَكَ على الطاولةِ ، بعيداً عنِ الشوكةِ . هلْ تسمعُ صوتَ الشوكةِ منْ خلالِ سطحِ الطاولةِ ؟ هلْ ينتقلُ الصوتُ عبرَ سطحِ الطاولةِ ؟

كرِّرِ التجربةَ . ولكنْ هذهِ المرَّةَ المِسْ سطحَ الطاولةِ بيدكَ مفتوحةً . هلْ يهتزُّ سطحُ الطاولةِ عندَ تماسِّهِ بالشوكةِ الرنَّانةِ ؟

● خُذْ سِلْكاً معدنيّاً رفيعاً طولُهُ مِتْرَيْنِ تقريباً . وخُذْ أيضاً كوباً من الورقِ المقوّى . اثْقُبْ ثُقْباً في وسطِ قاعدةِ الكوبِ . وأدْخِلْ فيهِ طرفَ السِّلْكِ . ثمَّ ثبِّتْهُ بالكوبِ بلفِّ رأسِ السِّلْكِ على قِطْعةٍ قصيرةٍ منْ منْ عودِ ثقابٍ (الشكل ١) .

اطْلُبْ منْ رفيقِكَ أنْ يأخُذَ الكوبَ ويشُدَّ بهِ السِّلْكَ بلُطْفٍ بعيداً عنْكَ . اطْرُقِ الآنَ طرفَ الشوكةِ . وضعْ ساقَها بتماسٍ معَ السلكِ . كما في الشكلِ ١ . واطْلُبْ منْ رفيقِكَ الآنَ أنْ يلمسَ بإصبعِهِ . اسألهُ : هلْ تشعُرُ باهتزازٍ في السِّلْكِ ؟ ليضعْ رفيقُكَ فوَّهةَ الكوبِ على أذنِهِ (الشكل ١) ، وكرِّرِ التجربةَ . ماذا يحدُثُ الآنَ ؟ هلْ ينقُلُ السِّلْكُ الصوتَ ؟

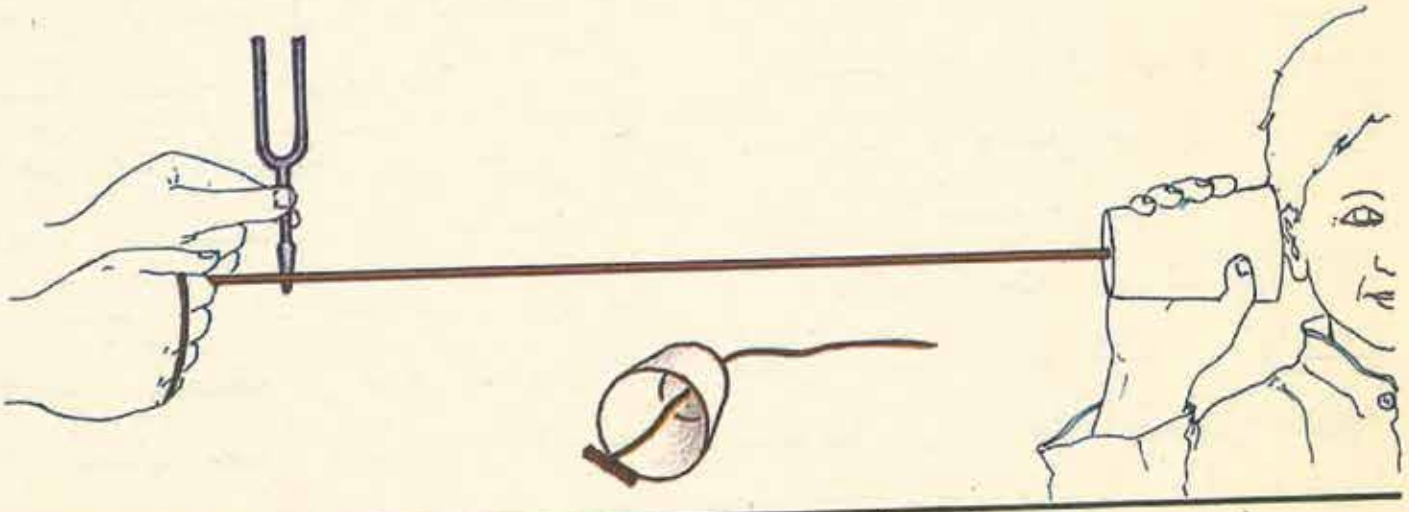
● اربطْ ملْعقةً كبيرةً منْ وسطِها بخيطٍ رفيعٍ . وضعْ طرَفَيِ الخيطِ قريباً منْ أذنَيْكَ . كما في الشكلِ ٢ . اطْرُقِ الملْعقةَ

بجسمٍ قريبٍ منك ، ستسمعُ صوتاً شديداً كرنينِ الجَرَسِ . كيفَ تُفَسِّرُ ذلكَ ؟

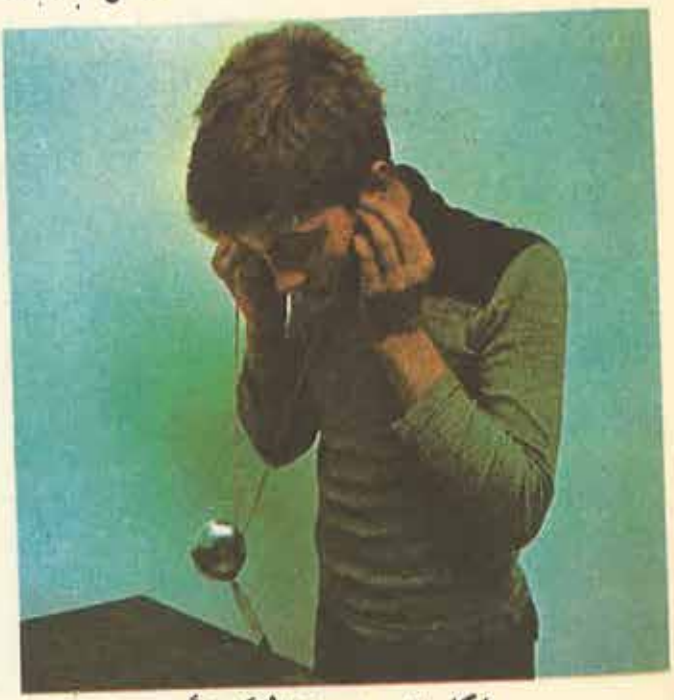
نستنتجُ منْ هذهِ التجاربِ : أنَّ الأجسامَ الجامدةَ تنقُلُ الصوتَ عنْ طريقِ الاهتزازاتِ التي تتولَّدُ فيها ، بتأثيرِ مصدرِ الصوتِ .

الماءُ ينقلُ الصَّوتَ

● خُذْ كيساً من النَايلونِ الرقيقِ واملأْهُ ماءً . ضَعْ كيسَ الماءِ على أذُنِكَ ، وضعْ ساقَ شوكةٍ رنَّانَةٍ على الجهةِ الثانيةِ منَ الكيسِ ، كما في الشكلِ ٣ . هلْ تسمعُ صوتَ الشوكةِ ؟ هلْ يَنْقُلُ الماءُ الصوتَ ؟



شكل ١ : انتقال الصوت في السلك



شكل ٢ : تجربة المِلْعَقَة الرنَّانة

شكل ٣ : تجربة انتقال الصوت في الماء

٢ | انتقالُ الصوتِ واتجاهُه

كيف ينتقل الصوت في الأجسام المختلفة

لقدْ تَبَيَّنَ لكَ من اختباراتِكَ أنَّ الصوتَ ينتقِلُ في الهواءِ ، والماءِ ، والأجسامِ الجامدةِ ، وتحسَّسْتَ الاهتزازاتِ الصوتيّةَ التي تتولَّدُ في الأسلاكِ والسّطوحِ الصُّلْبةِ كسطحِ طاولةٍ مثلاً . أمّا الاهتزازاتُ الصوتيّةُ التي تَتَوَلَّدُ في الهواءِ والماءِ فَيَصْعُبُ عليكَ ملاحظتُها .

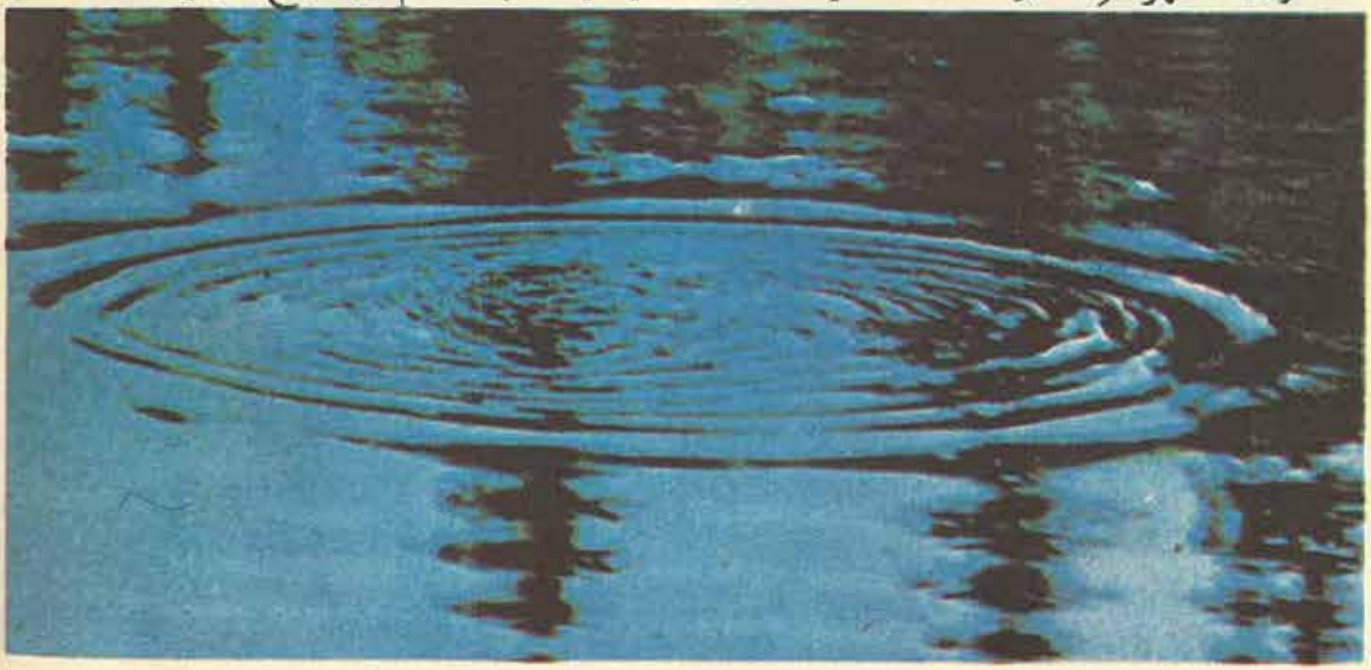
نَستنتِجُ : إنَّ الصوتَ يَنْتَقِلُ في الأجسامِ المُخْتَلِفَةِ عنْ طريقِ الاهتزازاتِ التي يُحْدِثُهَا مصدرُ الصوتِ في الوَسَطِ الناقل .

وقدْ أظهرتِ الدراساتُ العديدةُ أنَّ انتقالَ الصوتِ في الأجسامِ الجامدةِ ، وخاصّةً المعادن ، أكثرُ سرعةً منِ انتقالِهِ في الماءِ أو الهواءِ .

اتجاه انتقال الصوت

يَنْتَشِرُ الصوتُ في الهواءِ في جميعِ الاتِّجاهاتِ ، ويَنتقِلُ فيهِ إلى أنْ يَفقِدَ شِدَّتَهُ ؛ فلا يُسمَعُ منْ بعيدٍ .

ويُمْكِنُنا توجيهُ الصوتِ في اتجاهٍ مُعَيَّنٍ بُغْيَةَ زيادةِ شِدَّتِهِ ، لإيصالِهِ مسموعاً إلى مسافةٍ أَبْعَدَ ؛ فعندَمَا نُريدُ أنْ نناديَ شخصاً بعيداً عنَّا نضعُ يَدَيْنَا حولَ الفم ونصيحُ . وفي الحَفَلاتِ



شكل ٤ : انعكاس أمواج الماء على سطح بركة

الرِّياضيَّةِ التي تقامُ في الملاعبِ الكبيرةِ نَسْتَخْدِمُ الأبواقَ ، لإيصالِ أصواتنا مسموعةً إلى أطرافِ الملعبِ .

* لاحِظْ مكبِّراتِ الصَّوْتِ المُثَبَّتَةَ على بعضِ المآذنِ . هلْ هيَ مُوَجَّهَةٌ إلى جهةٍ واحدةٍ أمْ أكثرَ ؟ لماذا ؟

الصَّدَى

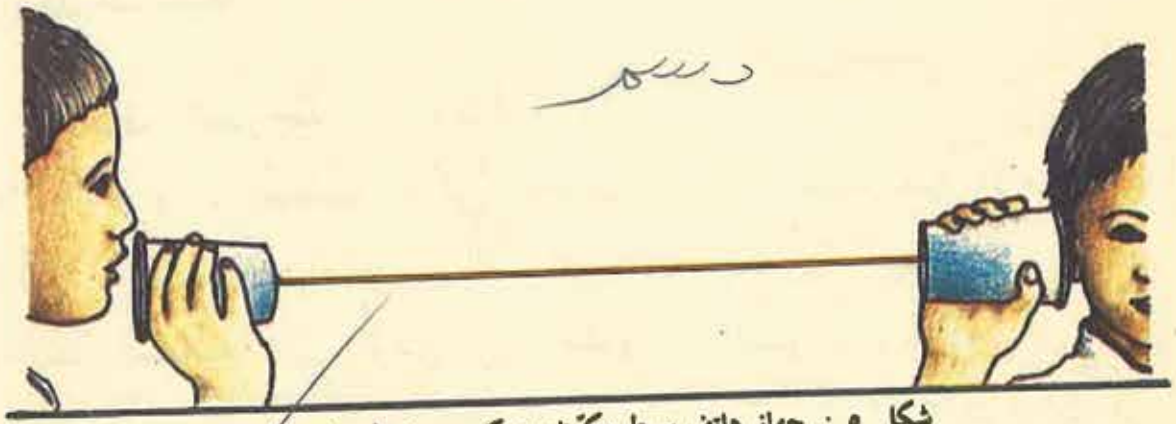
ربَّمَا لاحظْتَ ، وأنت تلعبُ بكرةٍ ، أنَّ الكرةَ تَرْتَدُّ في اتِّجاهٍ مُعَيَّنٍ ، عندمَا تَصْطَدِمُ بحائطٍ أو حاجزٍ ما

وكذلكَ فإنَّ أمواجَ الماءِ تَرْتَدُّ على سطحِ بِرْكَةٍ ، عندَما تَصطدِمُ بجدارِ البِرْكةِ (الشكل ٤) . فنقولُ : إنَّ الأمواجَ تنعكسُ عنْ جدارِ البِرْكَةِ .

ومنْ خواصِّ الصوتِ أنَّهُ ينعكسُ عنِ الجُدرانِ أو الحواجزِ الواسعةِ . وإذا كانَ الصوتُ المنعكسُ مَسْمُوعاً بِوضوحٍ فإنَّهُ يُسَمَّى الصَّدَى . والصَّدَى ظاهرةٌ طبيعيةٌ نَسْمَعُهُ في أماكنَ عِدَّةٍ : كالقاعاتِ الكبيرةِ الفارغةِ ، وبعضِ الأوديةِ والكهوفِ .

تمرينٌ عمليّ

خُذْ كُوبَيْنِ منَ الورقِ المقوَّى واثْقُبْ وَسَطَ قاعدةِ كلٍّ منهما بدَبُّوسٍ . وأْتِ بخيطٍ رفيعٍ ومتينٍ ، طولُهُ سِتَّةُ أمتارٍ تقريباً . أَدْخِلْ طَرَفَ الخيطِ في كلٍّ منَ الكُوبَيْنِ ، وَثَبِّتْهُ منَ الداخلِ بِرَبْطِ طَرَفِهِ على قطعةٍ صغيرةٍ منْ عُودِ ثِقَابٍ . اطلُبْ منْ رفيقِكَ أنْ يأخُذَ أحدَ الكوبَيْنِ ويَبتعدَ بهِ حتّى يصبحَ الخيطُ مشدوداً بينكما (الشكل ٥) . لقدْ صَنَعْتَ تِلِيفُوناً بسيطاً ، ويمكنُكَ أنْ تتكلَّمَ بهِ معَ رَفيقِكَ .



شكل ٥ : جهاز هاتف بسيط مكوّن من كوبين وخيط مشدود

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

١ | الأذُنُ والسَّمعُ

السَّمْعُ أحَدُ الحواسِّ الخمسِ التي بوساطَتِها يَتصِلُ الإنسانُ بالعالمِ مِنْ حولِهِ . والأُذُنُ هِيَ العُضْوُ الذي يُمَكِّنُنَا منْ سَماعِ الأصواتِ . ولكيْ نُكَوِّنَ فكرةً عنْ كيفيَّةِ سَماعِنا الأصواتَ سَنُبَيِّنُ أوَّلاً أقسامَ الأُذُنِ .

أقسامُ الأُذُنِ

انْظُرْ إلى (الشكل ١) . تَتَكَوَّنُ الأُذُنُ منْ ثلاثةِ أقسامٍ كبرى ، وهيَ : الأُذُنُ الخارجيَّةُ ، والأُذُنُ الوسطى ، والأُذُنُ الداخليَّةُ .

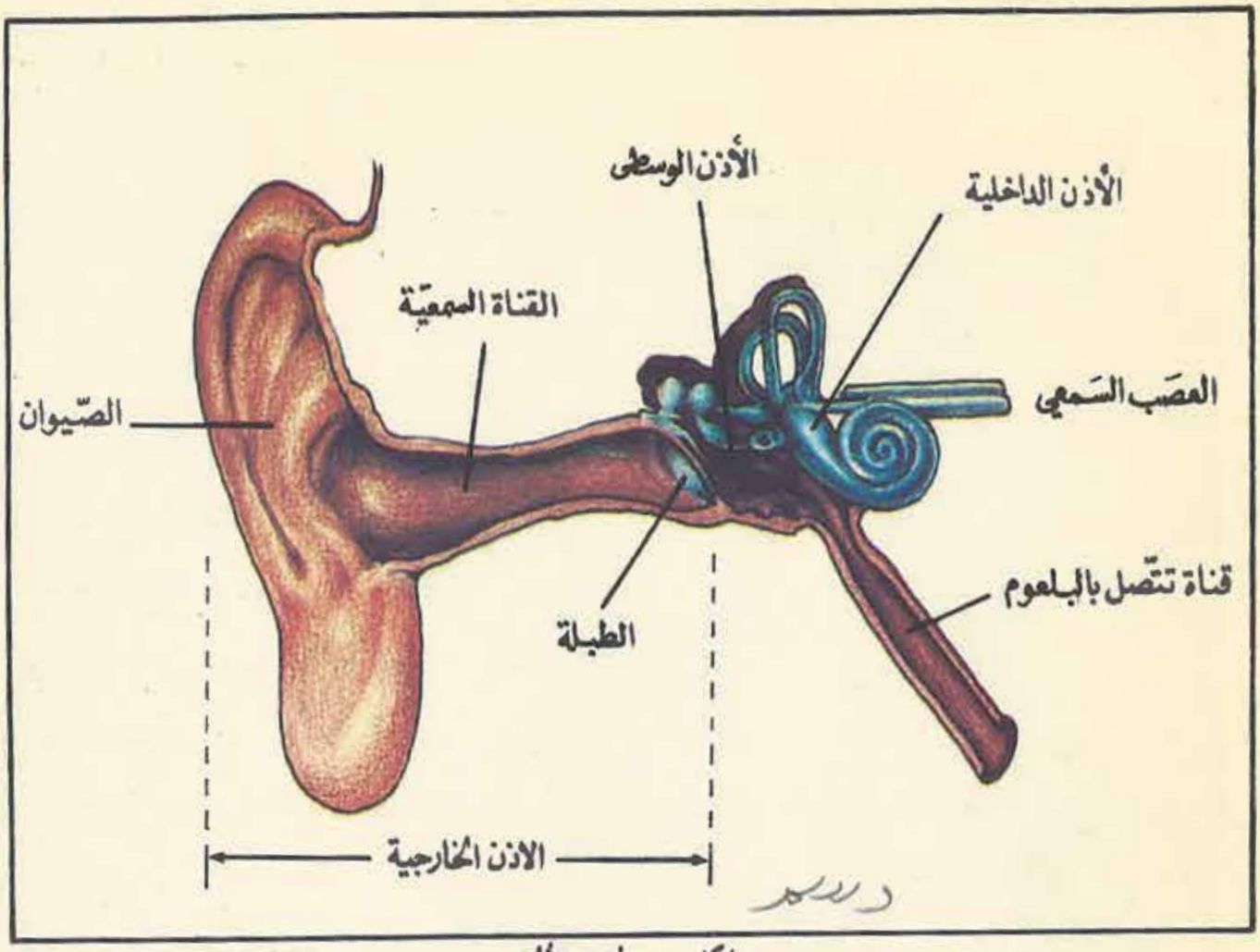
الأُذُنُ الخارجيَّةُ : وتتألَّفُ منْ ثلاثةِ أجزاءٍ ، مُعظمُها مَرْئِيٌّ بِجانبِ الرأسِ . وهذِهِ الأجزاءُ هي : الصِّيوانُ ، والقَناةُ السَّمعيَّةُ التي تُؤدِّي إلى غشاءٍ رقيقٍ يُسَمَّى الطَّبْلَةَ .

الأُذُنُ الوُسْطى : وفيها ثلاثُ عُظَيْماتٍ مرْتبطةٌ بعضُها مَعَ بعضٍ . تَتَّصِلُ الأولى بالطبلةِ ، والأخيرةُ تَتَّصِلُ بالأُذُنِ الداخليَّةِ . وتجويفُ الأُذُنِ الوُسْطَى مفتوحٌ على البَلْعُومِ بقَناةٍ خاصَّةٍ تَسْمَحُ بِتَجَدُّدِ الهواءِ في التجويفِ باستمرارٍ .

الأُذُنُ الدَّاخليَّةُ : وهيَ معقَّدَةُ التركيبِ ، ولَها دورٌ هامٌّ جدًّا في عمليَّةِ السَّمْعِ .

كيفَ نَسْمَعُ

عندَما تَصِلُ الاهتزازاتُ الصوتيَّةُ التي يَنْقُلُها الهواءُ إلى الأُذُنِ ، يَجْمَعُها الصِّيوَانُ ويَقُودُها إلى القناةِ السَّمْعِيَّةِ . ومنها تَصِلُ الاهتزازاتُ إلى طَبْلَةِ الأُذُنِ



شكل ١ : أقسام الأذن

فيهتزُّ غشاؤُها الرقيقُ بفعلِ الاهتزازاتِ الصوتيَّةِ في الهواءِ . ويُشْبه ذلكَ اهتزازَ جِلْدِ الطَّبْلِ عندَمَا نَقْرَعُهُ .

وفي الأذُنِ الوُسْطَى ، كما تَعْرِفُ ، هناكَ العُظَيْماتُ الثَّلاثُ المتَّصِلَةُ بكلٍّ منَ الطَّبْلَةِ والأذُنِ الداخليَّةِ (الشكل ١) ؛ فعندَما تهتزُّ الطبلة ، بتأثيرِ الصوتِ ، تهتَزُّ معَها العُظَيْمات الثلاثُ ، وَتَنْقُلُ الاهتِزازاتِ إلى الأُذُنِ الداخليَّةِ .

ويأتي دورُ الأُذُنِ الداخليَّةُ فَتُحَوِّلُ الاهتِزازاتِ الصَّوْتيَّةَ إلى إشاراتٍ كهربائيَّةٍ ، ينقلُها العَصَبُ السَّمْعِي إلى مَركزِ السَّمعِ في الدِّماغِ ، حيثُ تَتِمُّ عمليَّةُ السَّمْعِ .

- هلْ يُساعدُنا صِيوانُ الأُذُنِ على معرِفَةِ اتِّجاهِ مَصْدَرِ الصوتِ ؟
- جَعَلَ لَنا اللهُ ، سُبْحانَهُ ، أُذُنَيْنِ . لا أُذُناً واحدةً . اذكرْ إحدى فوائدِ ذَلِكَ .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٢ | العناية بالأذن

نظافة الأذنين

يُفرِزُ جِدارُ القناةِ السَّمعيَّةِ مادَّةً صَمْغِيَّةً صفراءَ اللونِ ، يَعْلَقُ بها الغُبارُ والأجسامُ الغريبةُ . وتَتَجَمَّعُ هذهِ المادَّةُ في فُتْحَةِ القناةِ . ويَتَجَمَّعُ الغبارُ والأوساخُ أيضاً في ثنايا صِيوانِ الأُذُن ؛ ولذلكَ يَجِبُ عَلَيْنا أنْ نَغْسِلَ الأذنَيْنِ بالماءِ والصَّابُونِ حِينما نَغْسِلُ وَجْهَنا أو رَأْسَنا . ولكنْ عَلَيْنا أثناءَ ذلكَ أنْ نَمْنَعَ الماءَ منَ التَّسَرُّبِ إلى داخِلِ القناةِ السمعيَّةِ .

وقدْ نُضْطَرُّ أحياناً أنْ نَتَخَلَّصَ منَ المادَّةِ الصَّمْغِيَّةِ المُتَجَمِّعَةِ في الأُذنِ باستخدامِ إحدى أصابِعنا ، ولكنْ منَ الأفضلِ أنْ نستَخدِمَ مِنْشَفَةً أو مِنْدِيلاً منَ الورقِ كما هُوَ مُبَيَّنٌ في الشكل ٢ .

شكل ٢ : تنظيف الأُذن بمنديل

الزكام وتأثيره على الأذن

تَبَيَّنَ لكَ في الدَّرْسِ السَّابقِ أنَّ طَبْلَةَ الأُذُنِ مفتوحةٌ على الهواءِ منْ طرفَيْنِ : منْ جهةِ القناةِ السَّمعيَّةِ ، ومنْ جهةِ تجويفِ الأُذُنِ الوُسْطَى عبرَ القناةِ المُتَّصِلَةِ بالبُلْعُومِ . وعندَمَا نُصابُ بالزُّكامِ (الرَّشْحِ) يَمْتَلِئُ الأنْفُ بالمُخاطِ ، فَنَسْعَى إلى التَّخَلُّصِ مِنْهُ بالمَخْطِ الشَّدِيدِ ، فنشعرُ بألمٍ في الأُذُنِ مُعْظَمَ الأحيانِ . وسببُ ذلكَ يعودُ إلى زيادةِ الضَّغْطِ على الطَّبْلَةِ منَ الداخلِ . ولذلكَ يجبُ عليكَ أنْ تُفْرِغَ المُخاطَ منْ أنْفِكَ بِلُطْفٍ ، مَنْعاً لأيِّ أذىً قدْ يُصِيبُ الطَّبْلَةَ ، ووقايةً منِ انتقالِ المرضِ إلى الأُذُنِ عبرَ القناةِ التي تَصِلُ البُلْعُومَ بالأُذُنِ .

شكل ٣ : الصياح في الأذن مباشرة يؤدي إلى ضرر بالغ

مضار الصوت الشديد وإدخال العيدان ونحوها في الأذن

إنَّ طَبْلَةَ الأُذُن مكوَّنَةٌ مِنْ غِشاءٍ رقيقٍ ، وهيَ مُعَرَّضَةٌ دائماً للتمزُّقِ أوِ الانفجارِ نتيجةً للاهتزازاتِ العَنيفَةِ فيجبُ وقايةُ الأُذُنِ منَ الأصواتِ الصاخِبَةِ والشديدةِ جداً ـ كأصواتِ الانفجاراتِ ، أو الصِّياحِ في الأُذُنِ مُباشَرَةً (الشكل ٣).

كما أنَّ إدخالَ العيدانِ ، أو الأجسامِ المختلفةِ كالأقلامِ والدبابيسِ ، بقصدِ تنظيفِها ، يشكِّلُ خَطَراً ؛ لأنَّها قدْ تُصيبُ طبلَةَ الأذنِ فَتُمَزِّقُها . وقدْ يُؤدِّي ذلكَ إلى فُقْدانِ السَّمعِ جُزْئِيّاً أو كُلِّيّاً ، رغمَ مجهودِ الطَّبيبِ .

مُراجعة الطبيب

قدْ تَتَعَرَّضُ الأُذُنُ إلى أمراضٍ عديدةٍ . وشعورُنَا بألمٍ في الأُذُن إنْذَارٌ لنا ، يُوجِبُ عَلَيْنَا مراجعةَ الطَّبيبِ لفحصِهَا ومُداواتِها . وقدْ يؤدِّي إهمالُنَا إلى فُقْدَان السَّمْع !

ومنَ العاداتِ المُسْتَحْسَنَةِ أنْ يَفْحَص الطَّبِيبُ أُذُنَيْنَا مرَّةً في كلِّ سنةٍ (الشكل ٤) ولو كُنَّا لا نَشْكُو منْ أيِّ عارض .

• هلْ يَضْعُفُ السَّمْعُ عندَ بعضِ المُتَقَدِّمِينَ في السِّنِّ ؟ أَعْطِ سَبَباً واحداً على الأقلِّ لذلك .

شكل ٤ : الطبيب يفحص الأذنين

أسئلة وتمارين

١) ما هي فائدة المادة الصمغية التي تتجمع في القناة السمعية في الأذن ؟
٢) ارسم رسماً مبسطاً يبيّن أقسام الأذن .
٣) قلّد أصوات بعض الحيوانات أو الآلات ، واطلب من رفاقك في الصف أن يتعرّفوا على كل من هذه الأصوات .
٤) أيّ ينقل الصوت بسرعة أكبر الحديد أم الهواء ؟
٥) كيف ينتقل الصوت في الأجسام المختلفة ؟
٦) أعطِ مثالاً على صوت حاد ، ومثالاً على صوت غليظ .
٧) أي جزء يُحدث الصوت عندما نَقرع طبلاً ؟
٨) ضَعْ أُذنَكَ على الأرض ، وأَصْغِ إلى بعضِ الأصواتِ التي تَنْقُلُهَا الأرضُ . ماذا تسمعُ ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

راجعه وأشرف على طباعته (طه القوصى)

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

دار الأصفهانى للطباعة بجدة

متحف قديم التعليم

@ali_s_mk

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

اسم الطالبة _____ مدرسة _____

دار الاصفهاني للطباعة - جدة