المملكة العربية السعودية
وزارة المعارف

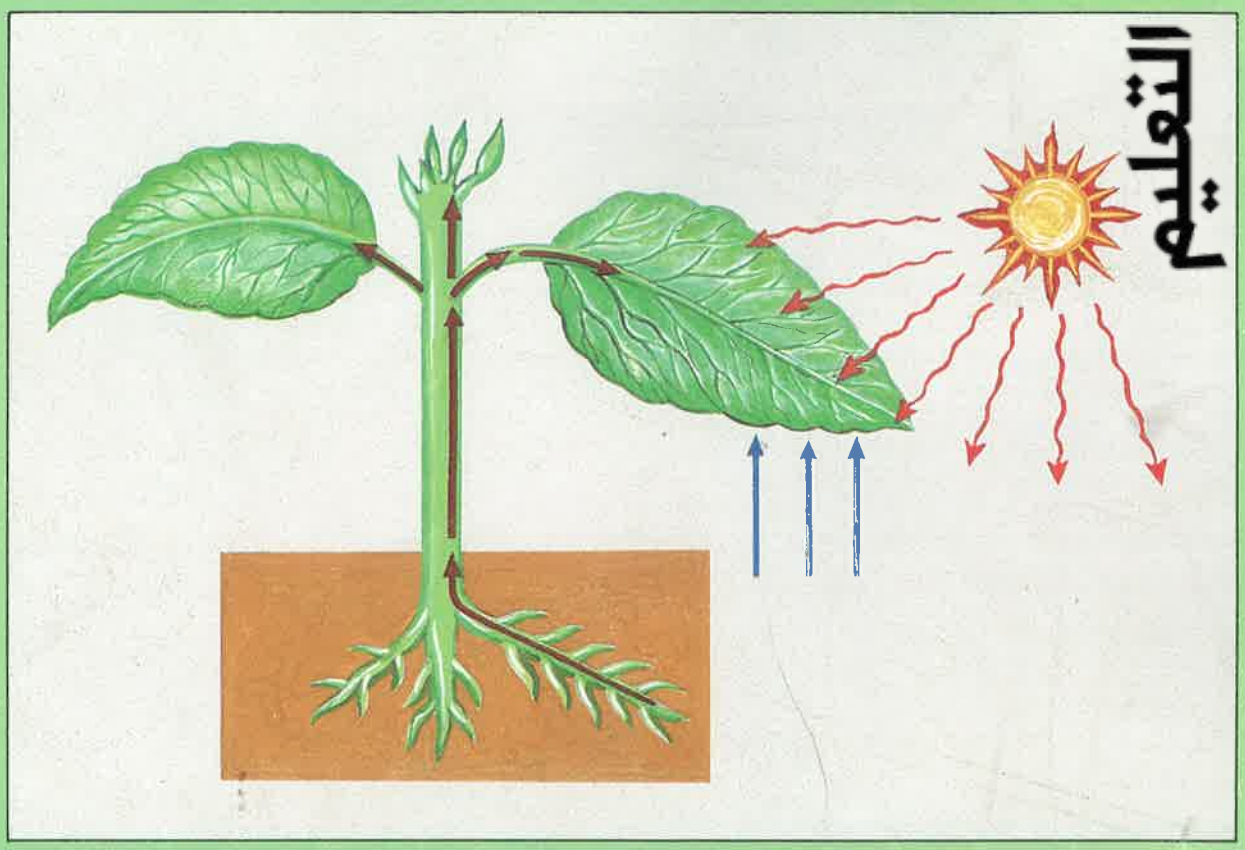
قررت وزارة المعارف تدريس هذا الكتاب وطبعه على نفقتها
طبعة ١٤١٤هـ - ١٩٩٣م

العلوم

للصف الرابع الابتدائي ٤

يوزع مجانا ولا يباع

متحف التعليم
@ali_smk



بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الجسم البشري ، التغذية والنمو ، 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 خمس وحدات وهي : جسمنا (أجهزة الحركة والهضم) ، التغذية والنمو ، الحيوانات الفقرية ، حالات المادة وتحولاتها ، 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 فرُمِز إليها بالرمز * . والغاية من هذه الأسئلة هي : توسيع آفاق التفكير عند الأطفال وتشجيعهم على البحث والمناقشة .

وقد وزّعنا المنهج الرسمي على أربعة وأربعين درساً في ستة عشر فصلاً . وتقديرنا أنه يحتاج من ٤٤ إلى ٥٠ 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

فهرس

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى: جسمنا : ـ أجهزة الحركة والهضم ١

الفصل **الأول**: الهيكل العظمي وفوائده ٢

١ ـ ماهي العظام التي في جسمك ٢

٢ ـ عظامنا، أشكالها ونموها ٤

٣ ـ فوائد الهيكل العظمى ٧

الفصل **الثاني**: عضلاتنا مهيأة لتعطينا القوة وتحرك أجسامنا ١١

١ ـ العضلات تختلف بأشكالها وأنواعها ١١

٢ ـ كيف تحرك العضلات أجزاء الجسم ١٣

٣ ـ سلامة أطرافنا ووقايتها ١٥

الفصل **الثالث**: في جسمنا جهاز لهضم الطعام ١٧

١ ـ الجهاز الهضمي ١٧

٢ ـ ماذا يحدث للطعام الذي نأكله ؟ ١٩

٣ ـ كيف نسهِّل عمل جهازنا الهضمي ؟ ٢١

٤ ـ وقاية الجهاز الهضمي من الأمراض ٢٣

الوحدة الثانية: التغذية والنمو ٢٨

الفصل **الرابع**: طعامنا ومانحتاج من مواد غذائية ٢٩

١ ـ مجموعات الأطعمة ٢٩

٢ ـ ماهي المواد الغذائية ؟ ٣١

٣ ـ فوائد المواد الغذائية ٣٣

٤ ـ حاجتنا إلى الماء ٣٤

الفصل **الخامس**: التغذية والنمو في النبات الأخضر ٣٦

١ ـ النباتات الخضراء ٣٦

٢ ـ حاجة النبات إلى الماء والتربة وضوء الشمس ٣٨

٣ ـ ماذا يلزم للنبات لتكوين غذائه ؟ ٤٠

٤ ـ التغذية والنمو في النبات ٤٢

الفصل **السادس**: التغذية والنمو في الحيوان ٤٤

١ ـ كيف تحصل الحيوانات على غذائها؟ ٤٥

٢ ـ التغذية في الحيوانات ٤٦

الوحدة الثالثة: الحيوانات الفقرية والحشرات ٥١

الفصل **السابع**: ماهي الحيوانات الفقرية ؟ ٥٢

١ ـ كيف نصنِّف الحيوانات ؟ ٥٣

٢ ـ الثدييات ٥٤

٣ ـ الطيور والزواحف ٥٦

٤ ـ البرمائيات والأسماك ٥٨

الفصل الثامن: الاستفادة من الحيوانات الفقرية ٦٠
١ ــ كيف نستفيد من الحيوانات ؟ ٦٢
٢ ــ كيف نحافظ على الحيوانات ؟ ٦٢

الفصل الدراسي الثاني ٦٧

الفصل التاسع: الحشرات ٦٨
١ ــ تشابه الحشرات واختلافها ٦٨
٢ ــ حشرات نافعة وحشرات ضارة ٧١
٣ ــ تكاثر الحشرات ونموها ٧٤

الوحدة الرابعة: حالات المادة وخواصها ٧٧

الفصل العاشر : كتلة الأجسام ٧٨
١ ــ الميزان وقياس الكتلة ٧٨
٢ ــ قياس كتلة الماء وكتلة الهواء ٨٠

الفصل الحادي عشر : حالات الأجسام ٨٢
١ ــ مميزات الأجسام الجامدة والسوائل ٨٢
٢ ــ مميزات الغازات ٨٤

الفصل الثاني عشر : تغيُّر حالة المواد ٨٦
١ ــ الانصهار والتجمد ٨٦
٢ ــ التبخُّر والتكثف ٨٨

الفصل الثالث عشر : الماء وأهميته في الطبيعة ٩٠
١ ــ أهمية خواص الماء ٩٠
٢ ــ الماء في الطبيعة ٩٤

الوحدة الخامسة : **الصوت وانتقاله** ١٠١

الفصل الرابع عشر : كيف ينتج الصوت ؟ ١٠٢
١ ــ الأصوات من حولنا ١٠٢
٢ ــ إنتاج الصوت ١٠٣
٣ ــ خصائص الصوت ١٠٤

الفصل الخامس عشر : كيف ينتقل الصوت ؟ ١٠٦
١ ــ المواد الناقلة للصوت ١٠٦
٢ ــ انتقال الصوت واتجاهه ١٠٨

الفصل السادس عشر : السمع والعناية بالأذن ١١٠
١ ــ الأذن والسمع ١١٠
٢ ــ العناية بالأذن ١١٢

الفصل
الدراسي الأول

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الوحدة الأولى جسمنا : أجهزة الحركة والهضم

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴾

(سورة التين : الآية ٤)

تلاميذ يقومون بحركات رياضية في الملعب (المصدر : وزارة الإعلام)

الهيكل العظمي وفوائده

١ ما هي العظام التي في جسمك ؟

هل تعرف أقسام جسمك ؟

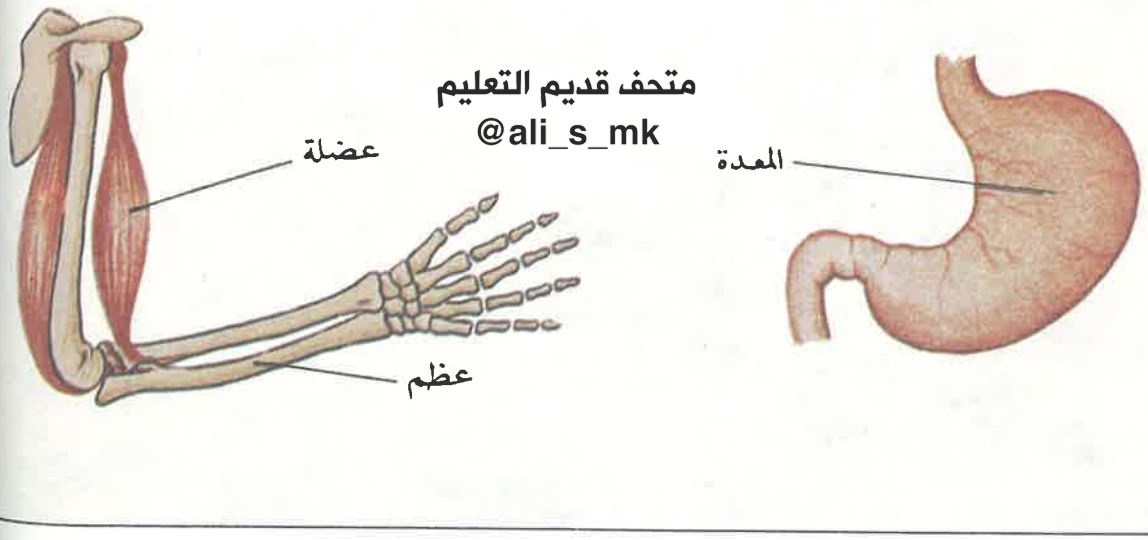
جسمُ الإنسانِ ثلاثةُ أقسامٍ رئيسيَّةٍ وهيَ : الرأسُ ، والجذْعُ ، والأطرافُ . تُوصِلُ الرَّقَبَةُ الرأسَ بالجذْعِ . والجذْعُ مُكَوَّنٌ من الصَّدْرِ ، والبطنِ . الطرفانِ العُلْوِيَّانِ هما اليدان ، والطرفانِ السُّفليَّانِ هما الرِّجلانِ .

* انظرْ إلى الأقسامِ المبيّنةِ في الشكل ١ ، ودلَّ على كلٍّ منها في جسمِكَ .

في جسمِنا أعضاءٌ كثيرةٌ

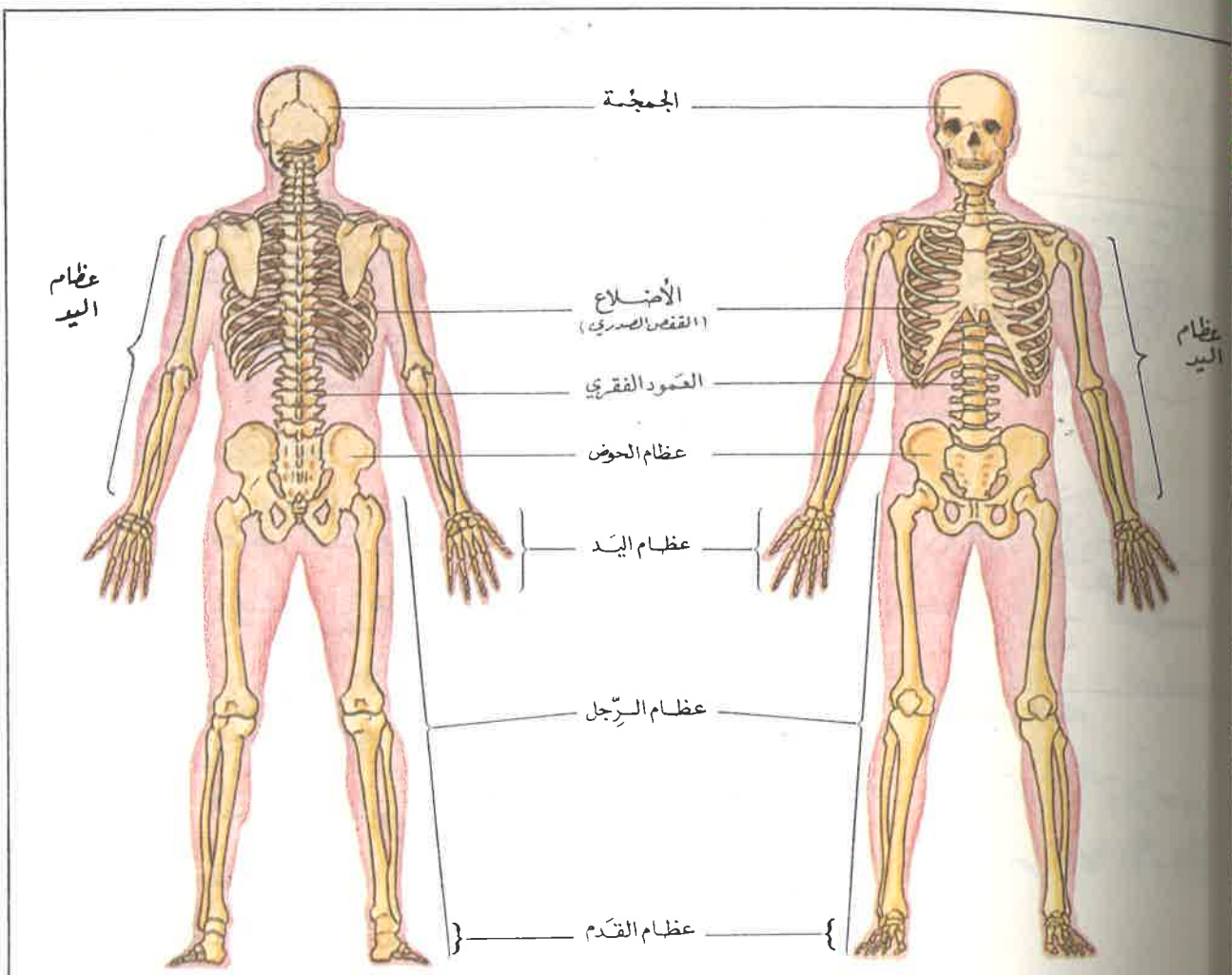
يتركَّبُ جسمُنا منْ أعضاءٍ مختلفةٍ . إ
ما ترى في الشكلِ ٢ هيَ أعضاءٌ
فما هوَ العُضْوُ ؟

العُضْوُ جزءٌ منْ جسمِ الكائنِ الحي
ولهُ وظيفةٌ أو عدّةُ وظائفَ خاصّةٌ به
فالمعدةُ والعظامُ والعضلاتُ هيَ أعض
في جسمِ الإنسانِ ، وسندرسُ وظائفَ
في الفصولِ الآتيةِ .



متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ١ : بعض الأعضاء



شكل ٢ : الهيكل العظمي : الوجْهة الأمامية

شكل ٣ : الهيكل العظمي : الوجْهة الخلفية

عظامُنا تكوِّن الهيكلَ العظميّ

في جسمِنا عددٌ كبيرٌ منَ العظامِ . وهذهِ العظامُ في أوضاعِها الطبيعيَّةِ تُؤلِّفُ جهازاً يُسمَّى الهَيْكَلَ العظميَّ . لاحظِ العظامَ الموجودةَ في كلِّ قسمٍ منَ الجسمِ (الشكل ٢ و ٣) .

عظامُ الرأسِ مُكوَّنةٌ منَ الجُمْجُمَةِ والفكَّيْنِ . والجمجمةُ تُشبِهُ الكرةَ تقريباً .

العمودُ الفِقريُّ مكوَّنٌ منْ عددٍ من الفِقْراتِ . هذا العمودُ يَرْبِطُ الجمجمةَ بعظامِ الحوضِ . أمَّا الأضلاعُ فتكوّنُ معظمَ العظامِ في القَفَصِ الصَّدْرِيِّ .

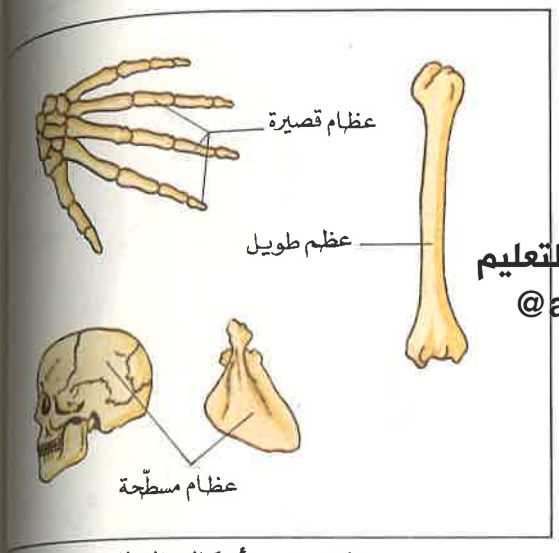
٢ | عظامنا : أشكالها ونموّها

ما هي المفاصل ؟

المفاصل هي مكانَ اتّصالِ عَظمٍ بعظمٍ آخرَ يُدْعَى مِفْصَلاً . وفي يدنا ، وجسمِنا عامةً ، مَفاصِلُ كثيرةٌ .شكل (٤)

عظامنا تختلف بأشكالها

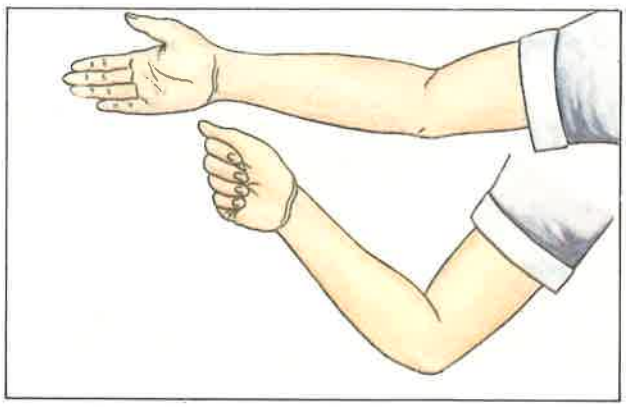
تَلَمَّسْ عظامَ رأسِكَ وَكَتِفِكَ وَيَدك وساقِكَ وأصابعِكَ . هلْ تلاحظُ أنَّ عظامَكَ تختلفُ بأشكالِها ؟ انظرِ الآن إلى عظامِ الهَيْكَلِ العظميِّ في الشَّكلِ ٢ أو ٣ منَ الدّرسِ السابقِ . يُمْكِنُنَا أنْ نقولَ إنَّ لعظامِ جسْمِنَا ثلاثةَ أشكالٍ عامّةٍ ، فهيَ إمَّا مُسَطّحَةٌ ، أو طويلةٌ أو قصيرةٌ (راجع الشكل ٥) .



شكل ٥ : أشكال العظام

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

• واختلاف أشكال العظام يساعدنا على القيام بالحركات المختلفة ، فالعظام الطويلة تناسب حركات الذراعين والرجلين والعظام القصيرة تناسب حركات الأصابع وهكذا .



شكل ٤ :- تساعد المفاصل على تحريك أجزاء أجسامنا

عظامنا تنمو 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 تعرفُ أنَّ الإنسان يُولد صغيرًا ويَكبَر وتنمو العظامُ وتكبَر كالأجزاءِ الأخرى في جسمِنا . ولكنَّ عظامَنا تختلفُ عنْ أعضائِنا الأخرى ؛ فهي تصبحُ قاسيةً معَ اكتمالِ نموِّ الجسمِ .

• ويُلاحَظُ أنَّ عظام الأطفال ليّنة ومَرِنة ، وترداد صلابة في السنوات اللاحقة ، وذلك بسبب تجمّع أملاح الكالسيوم فيها . وهي أملاح معدنية نحصل عليها من الأطعمة التي نتناوَلُها ، وخاصةً مِنَ الحليب .

سلامة العظام (الهيكل العظمي)

هلْ تريدُ أنْ تكونَ قامتُكَ معتدلةً ؟ طبعاً ترغبُ بذلك . إنَّ نموَّ عظامِ جسمِكَ نموّاً صحيحاً يُكْسِبُكَ قامةً مستقيمةً ، ويجعلُ حركاتِكَ رشيقةً

إنَّ سلامة عظامك وصحتها تعتمدان على ما يلي :

١) الوضعُ الصَّحيحُ في الجلُوسِ والمشي (رقم ١ ، الشكل ٦). كما أنَّ النومَ على فراشٍ قاسٍ نوعاً ما ، وجسمُك بوضعٍ مستقيمٍ ، له تأثيرٌ على اعتدالِ قامتِك .

٢) تناولُ الحليبِ أو اللبنِ الرائب (الزبادي) ضروري لنمو العظام والأسنان (رقم ٢ ، الشكل ٦) .

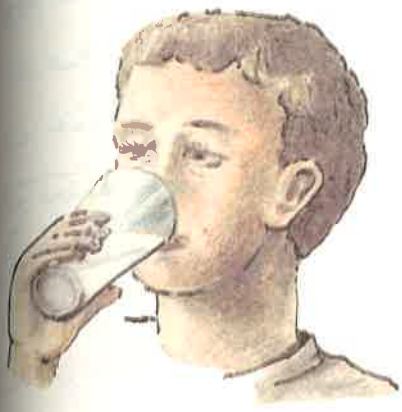
٣) تجنّبُ السقوطِ أثناءَ اللعبِ أو التمرين ، كي لا يؤدي ذلكَ لحدوثِ كسورٍ في العظام (رقم ٣ ، الشكل ٦) .

٤) تعريضُ جسمِكَ لأشعةِ الشمس يساعد على نمو العظام نموّاً صحيحاً . وليكن ذلك صباحاً وبعد العصر .

أسئلة :

١) هل عظام أضلاع صدرك قصيرة أم طويلة؟.

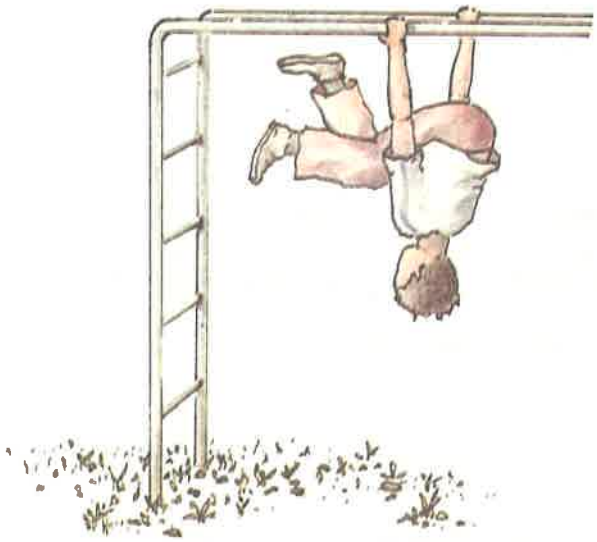
٢) هل نمو العظم ضروري كي يلتحم كسر في ذراعك مثلاً؟



① الأوضاع الصحيحة في الجلوس وَالمشي تكسبك قامة مُستقيمة

② تناوُل الحليب ضروري لنمو العظام والأسنان .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



③ تجنُّب السقوط أثناء اللعب أو التمرين لوقاية العظام من الكسور

④ تعريض الجسم لأشعة الشمس يساعد على صحّة العظام .

شكل ٦ : سلامة عظامنا

٣ | فوائدُ الهيكل العظمي

الهيكل العظمي يحدّدُ شكلَ جسمنا

• ضعْ ورقةً شفّافةً على رسمِ هيكلِنا العظميِّ في صفحة ٣ . انسخ الخطَّ الذي يحدّدُ شكلَ الهيكل . ماذا يُمثّلُ الرسمُ الذي نتج عنْ ذلك ؟

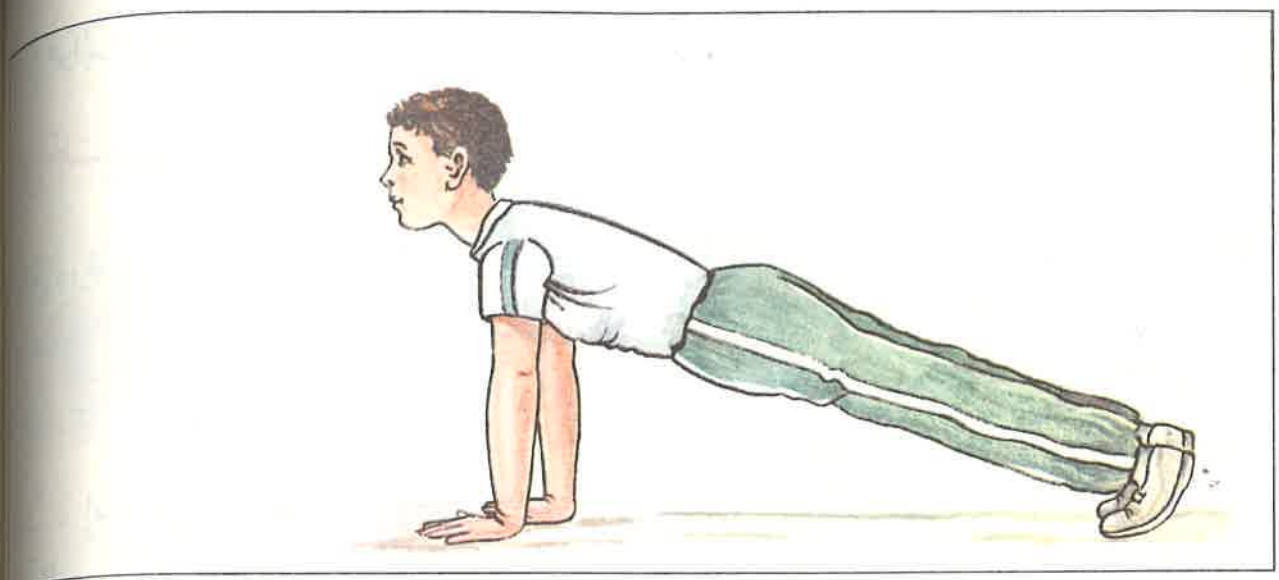
نستدلُّ ، إذَنْ على أنَّ الهيكلَ العظميَّ يحدّدُ شكلَ الجسم . هلْ ينطبقُ هذا على الحيواناتِ التي لها هيكلٌ عظميٌّ ؟ (شكل ٧) .

الهيكل العظمي يحفظ بعض أعضائنا

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

• ارسمْ بالقلمِ حدودَ الهيكلِ العظميِّ لكلٍّ منَ الحيواناتِ المُبيَّنةِ في الشكل . تعرّف على الحيوان الذي يمثله الرسم الناتج . ماذا يمكنُكَ أنْ تستنتجَ ؟

شكل ٧ : الهيكل العظمي لبعض الحيوانات



شكل ٨ : وضع الجسم في تمرين رياضي

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٩ : خيمة عربية

الهيكل العظمي دعامة

تمعّنْ في الأوضاعِ العديدةِ التي يأخذُها جسمُكَ أثناءَ الوقوفِ أو المشي أو التمارين ، كما في الشكل ٨ مثلاً . فكيفَ يُمكِنُ لجسمِكَ أنْ يأخُذَ هذهِ الأوضاعَ ؟

عندما ننصبُ خَيْمَةً فإننا نستخدِمُ لذلكَ بعضَ الأعمدةِ . ونربطُ هذهِ الأعمدةَ بالأوتادِ لِتُثَبِّتَها بوضعٍ معيَّنٍ كما في الشكل ٩ . وكذلكَ الهيكل العظميُّ ، فإنَّهُ دعامةٌ لجميعِ أعضاءِ الجسم ؛ لأنَّ العظامَ أجسامٌ قاسيةٌ يُمكِنُها أنْ تَحْمِلَ أثقالاً كبيرةً .

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

مَفصل مِرفق الذِراع وَالساعِد

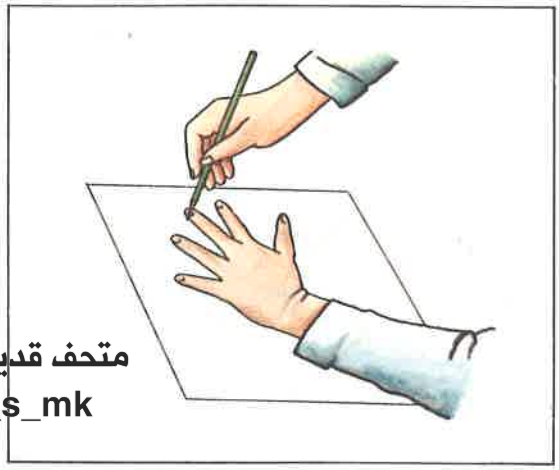
مَفْصل الفَخد وَالحَوض

شكل ١٠ : بعض أنواع المفاصل

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 . وهـذِهِ المفاصلُ ، تسمحُ بتحريكِ العظامِ في اتِّجاهاتٍ مُعَيَّنة .

* ترى في الشكلِ ١٠ بعضَ أنواعِ المفاصلِ في جسمِنا . لاحِظْ كيفَ تعملُ هذِهِ المفاصلُ ، وَسَمِّ مثالاً أو أكثرَ لكلِّ نوعٍ منها في جسمِكَ .



شكل ١٣ : رسم حدود اليد

شكل ١٤ : رسم اليد

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

تمرين

١) ضعْ يدَكَ على ورقةٍ كبيرةٍ وارسمْ ، كما في الشَّكل ١٣ ، حدودَ يدِكَ وأصابعِكَ (الشكل ١٤) .

٢) ارسمْ مستطيلاً ، هكذا ▭ ، لكلِّ عظمٍ منْ عظامِ أصابعِكَ (انظر إلى الشكل ١٤) .

٣) دلَّ على أماكنِ المفاصلِ بالإشارةِ × .

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

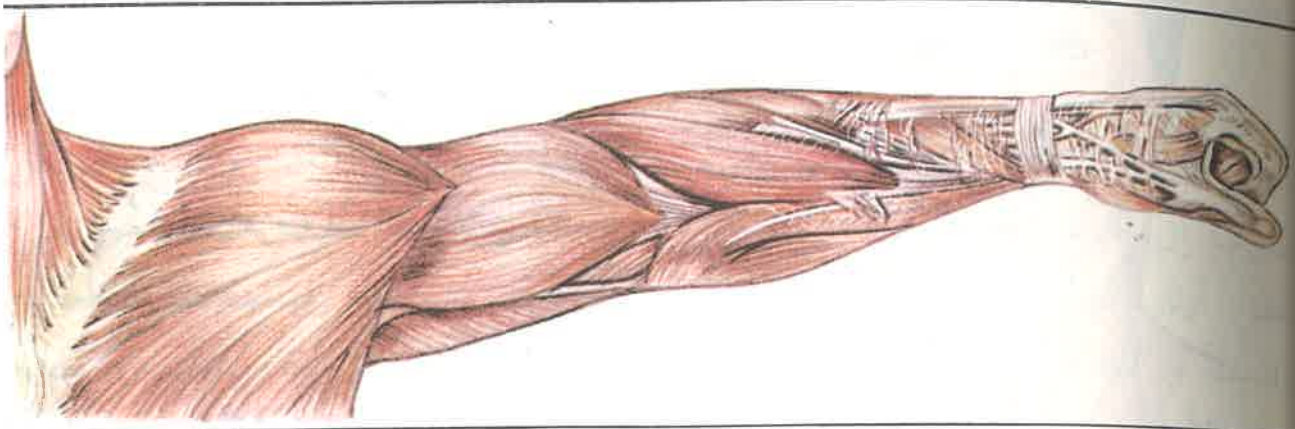
٥) اكتبْ رقم ١ بجانبِ المفصلِ الذي يسمحُ بتحريكِ أُصْبُعِكَ إلى الأسفل فقط .

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 .

عَضَلاتنا مهيَّأة لتُعطينا القوة وتحرِّك أجسامنا



شكل ١ : عضلات اليد

١ العضلات تختلف بأشكالها وأنواعها

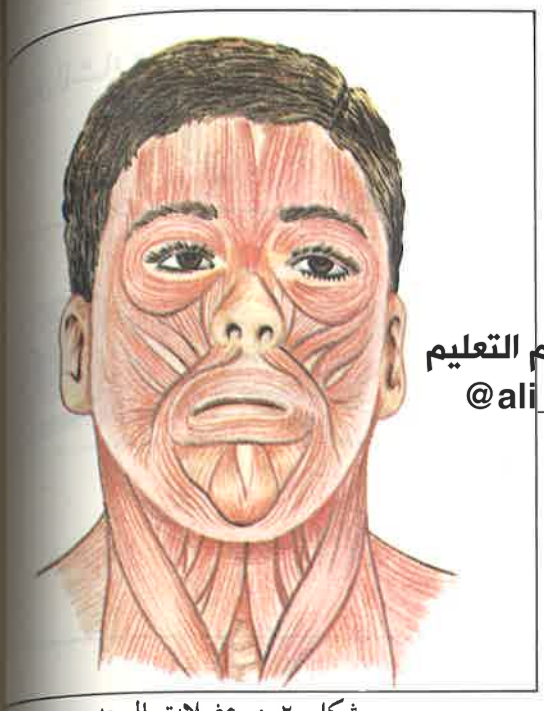
أين توجد العضلات ؟

العظامَ في جسمنا لا تتحرَّكُ بنفسِها ، وإنما تحتاج إلى العضلات لتحريكها . فكيفَ تُعَيِّنُ مكانَ العضلاتِ في جِسمِكَ؟

إذا لاحظتَ أنَّ جزءاً منْ جِسْمِكَ يُمكن تحريكُهُ ، أوْ أنَّ عُضْواً يتحرَّكُ تلقائياً ، عرفتَ أنَّ مجموعةً منَ العضلاتِ توجَدُ في ذلكَ الجزءِ . مثلاً ، يُمكنُكَ تحريكُ ذراعِكَ ويدِكَ ؛ إذنْ هناكَ مجموعةً منَ العضلاتِ في يدكَ وتستطيعُ كذلك أنْ تُحَرِّكَ لسانَكَ ؛ إذنْ هناكَ مجموعةٌ منَ العضلاتِ في لسانِكَ . وبعضُ أعضائِكَ الداخليَّةِ كالقلبِ والمعدةِ والأمعاءِ في حركة تِلقائيّةٍ مُسْتمرَّةٍ ، إذنْ في كلٍّ منها مجموعةٌ منَ العضلاتِ .

تَحَسَّسْ عظامَ جسمِكَ ، خاصَّةً 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 (اليـد) المُبَيَّنَةِ في الشكل ١ ، وعضلاتِ الوجهِ المُبَيَّنَةِ في الشكل ٢ .



شكل ٢ : عضلات الوجه

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

أنواع العضلات

يهمُّنا أنْ تعرفَ أنَّ العضلاتِ تنقسم من حيثُ نشاطها إلى نوعين : عضلاتٌ إراديّةٌ وعضلاتٌ غيرُ إراديّـة .

فعضـلاتُ جسمكَ الخارجيَّةُ هيَ عضلاتٌ إراديَّةٌ ، لأنَّكَ تستطيعُ أنْ تُحرِّكَهَا متى أردْتَ ذلكَ . أمّا العضلاتُ الداخليَـةُ كعضلاتِ القلبِ والمعدةِ والأمعاءِ فهيَ غيرُ إراديَّةٍ ولا يُـمْكِنُكَ إيقافُها أو تحريكُها متى تشاءُ .

أسئلة وتمارين

١) هل عضلات المعدة إرادية أم غير إرادية .

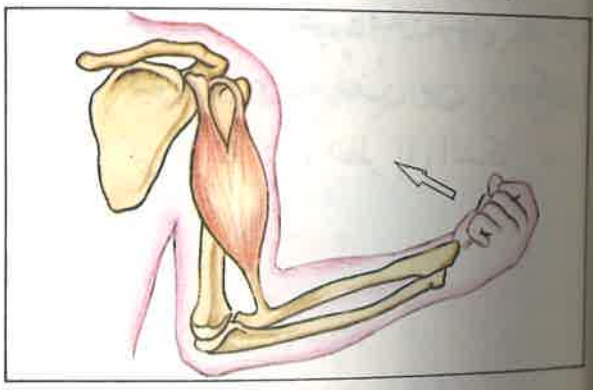
٢) هلْ عضلاتُ رجلِكَ إراديَّةٌ أمْ غيرُ إراديةٍ ؟ كيفَ تعرفُ ذلك

٢ | كيف تحرك العضلات أجزاء الجسم

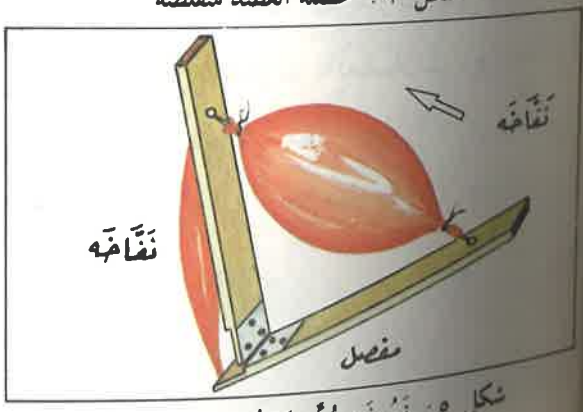
العضلات ترتبط بالعظام

رؤوسُ العضلاتِ ترتبطُ معَ العظامِ بأوتارٍ قويةٍ 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 .



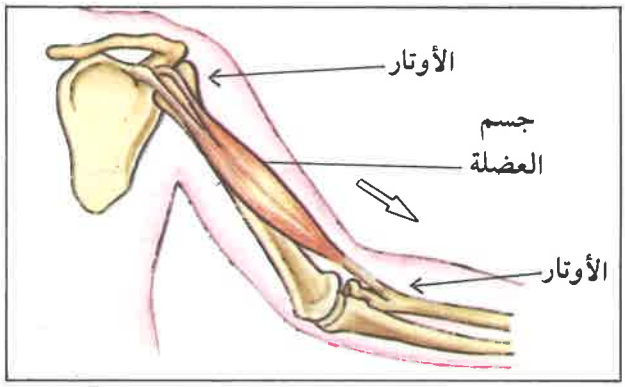
شكل ٣ : عضلة العَضُد متقلِّصةً



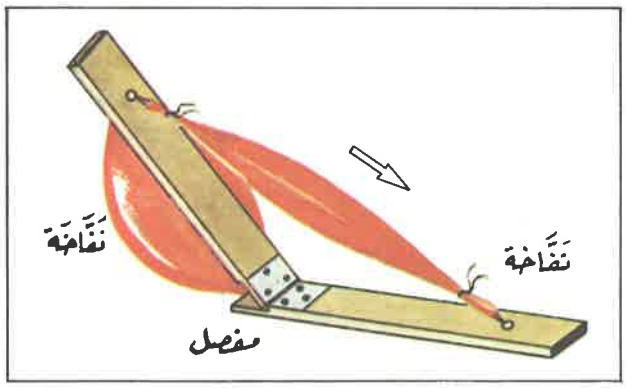
شكل ٥ : نَمُوذَج يُبيِّن تَقَلُّص عَضلة العَضُد

تقلّص العضلاتِ وارتخاؤها ينتجان الحركاتِ

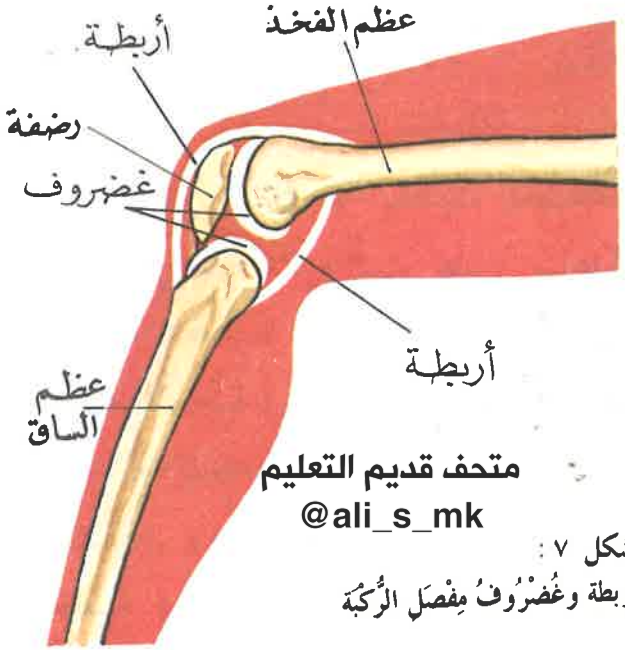
تَحَسَّسْ بيدِكَ ما يحدُثُ لعضلاتِ العَضُدِ في ذراعِكَ وأنْتَ تطوي ساعدَكَ وَتَمُدُّهُ . فعندَمَا تطوي ساعدَكَ تَتَقَلَّصُ العضلةُ الأماميَّةُ في العَضُدِ وتنتفخُ (الشكل ٣) ، بينما العضلةُ الخلفيّةُ ترتخِي فتتمدَّدُ . وعندمَا تَمُدُّ ساعدَكَ فالعضلةُ الخلفيّةُ في العَضُدِ تتقَلَّصُ ، أمّا العضلةُ الأماميَّةُ فإنَّها ترتخِي وتتمدَّدُ بفعلِ الحركةِ (انظر إلى الشكل ٤) .



شكل ٤ : عضلة العَضُد مُرْتَخِيَةً



شكل ٦ : نَمُوذَج يبيِّن ارتخاء عضلة العَضُد



متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٧ :
أربطة وغُضْرُوفُ مِفْصَلِ الرُّكْبَة

• ولكيْ تَفْهَمَ عمليَّةَ تَقَلُّصِ العضلاتِ وارتخائِها استعنْ بنموذجٍ للذراعِ كما هُوَ مُبَيَّنٌ في الشكلين ٥ و ٦ .

نستنتج أوّلاً ، أنَّ العضلاتِ تُنْتِجُ حركةً عندما تتقلَّصُ فقطْ ، ويُرافِقُ ذلكَ ارتخاءُ عضلاتٍ أخرى مشاركةٍ .
وثانياً ، أنَّ العضلاتِ تعملُ مزدوجةً في معظمِ الأحيانِ . فَتَقَلُّصُ عضلةٍ يُنْتِجُ حركةً في اتجاهٍ مُعَيَّنٍ . بينما تَقَلُّصُ العضلةِ المشارِكَةِ يؤدِّي إلى حركةٍ في عكسِ ذلكَ الاتجاهِ .

• تَحَقَّقْ منْ هذا الاستنتاجِ حينما تَمُدُّ رِجلَكَ ثمَّ تَطْوِيها وأنتَ جالسٌ . لاحظْ ما يَحْدُثُ لعَضلَةِ الفَخِذِ الأماميَّةِ وعضلةِ السَّاقِ الخلفيَّةِ .

وَيُنَظِّمُ الجهازُ العَصَبِيُّ عملَ العضلاتِ ؛ فالأعصابُ تَنْقُلُ الأوامرَ الواردة من المخِ إلى العضلاتِ التي تؤدِّي بدورِها الحركةَ المطلوبةَ .

دَورُ المفاصِلِ في الحركاتِ

تُحيطُ بالمفاصل أربطة تُبقي العظامَ مُتَّصِلَةً بعضَها معَ بعضٍ .

وبالإضافةِ إلى ذَلِكَ ؛ فإنَّ المِفْصَلَ يحتوي على مادّةٍ غُضْرُوفِيَّةٍ تُسَهِّلُ حركةَ العظامِ فيهِ ، وتُخَفِّفُ من احتكاكِ أطرافِها كي لا تتآكلَ (انظر إلى الشكل ٧) .

* * *

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 ؟

٢ | سلامة أطرافنا ووقايتها

أطرافنا معرضة للإصابات المختلفة

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

ومعرفةُ كيفيَّةِ المحافظةِ على سلامةِ الجسمِ في هذهِ الأحوالِ وممارستُها هما منْ ضروريّاتِ الحياةِ . ويجبُ علينا أنْ نُتقِنَ الإرشاداتِ التي تُقدَّمُ لنا .

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

- أولاً : الأجسامَ التي تُسَبِّبُ الانزلاقَ عندما يُداسُ عليها . وقدْ يُصَيبُنا جرحٌ أو رضٌ أو كسرٌ بسبب ذلك . انظر شكل ٨

اذكر بعض الأشياء التي تسبب الانزلاق.

- ثانياً : سقوطَ الأجسامِ الثقيلة على اليدِ أو الرِّجلِ (انظر إلى الشكل ٩).
- ثالثاً : الأدواتِ المسنَّنةَ أو الحادَّةَ كالسكاكينِ والمناشيرِ وأدواتِ الحفرِ .

شكل ٨ : الوقاية من الانزلاق والسقوط

شكل ٩ : الوقاية عند استخدام مطرقة

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ١٠ : تضميد جُرْح بسيط

والإصاباتُ قدْ تكونُ جروحاً بسيطةً أو بليغةً ، أو كسوراً في العظامِ ، أو رُضوضاً . وفي هذهِ الأحوالِ جميعِها يجبُ مُراجَعَةُ المعلِّمِ أو الأهلِ ، والطبيبِ إذا لزمَ الأمرُ . فالجروحُ البليغةُ والكسورُ يعالجُها الطبيبُ فقطْ . أمَّا الجروحُ البسيطةُ فَيُمْكِنُ مُعالجتُها في المدرسةِ أو في البيتِ .

العِنايةُ بالجُروحِ البَسيطةِ

انظُرْ إلى الشكل ١٠ . يُنظَّفُ الجرحُ بقطنٍ مُبَلَّل بمحلول مُطَهِّر مثل ماء الأكسجين ، ثمَّ يُمْسَحُ بمحلول معقم . وبعدئذٍ يُغَطَّى الجرحُ بِلَصْقِ شريطٍ مُعَقَّمٍ على مكانِ الجرحِ ، بحيث يكونُ الشَّاشُ الذي على الشريطِ فوقَ الجرحِ تمامًا . وإذا حَدَثَ التهابٌ في الجراحِ لسببٍ ما يجبُ مراجعةُ الطبيب

اسئلةٌ وتمارينٌ

١) ماذا تفعلُ إذا جُرِحَتْ يَدُكَ ؟
٢) عظامُ مَنْ تنكسرُ بسهولةٍ ، عظامُ الصِّغارِ أمْ عظامُ الكبارِ ؟ لماذا
٣) هلْ مِنْ خطرٍ في شَدِّ الطفلِ مِنْ ذراعِهِ بقوَّةٍ ؟
٤) صفْ ما تُشاهِدُهُ في قسمٍ من جسمِكَ أصيبَ برضوضٍ .
٥) اشرحْ كيفَ تُحَرِّكُ العضلاتُ أحدَ أطرافِكَ .

في جسمنا جهاز لهضم الطعام

١ | الجهاز الهضمي

في جسمنا مجموعة من الأجهزة

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

فائدة الجهاز الهضمي

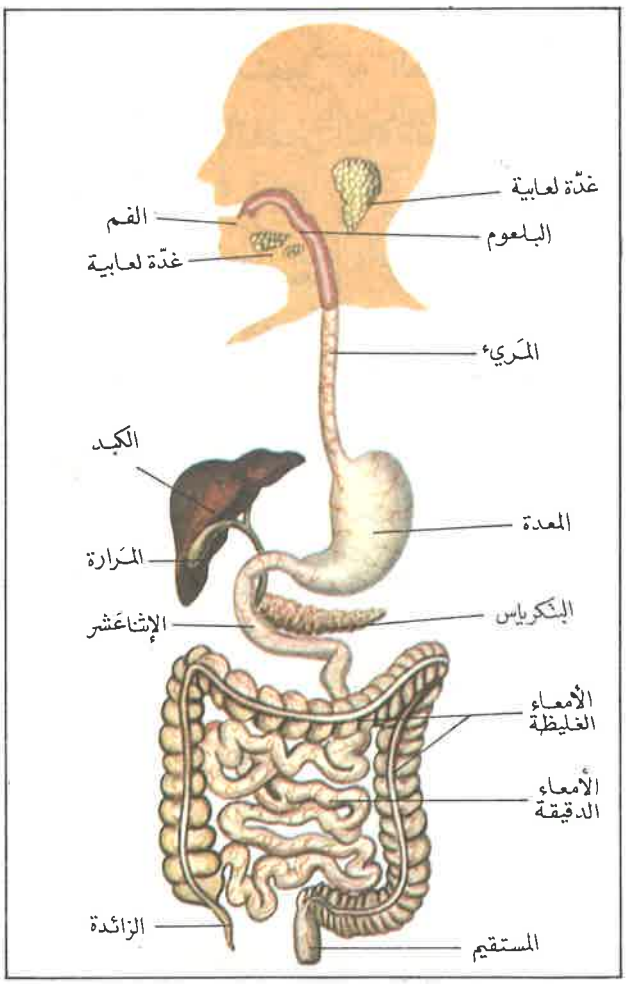
يقومُ الجهازُ الهضميُّ بوظيفةٍ أساسيةٍ ، وهيَ تحويلُ الطَّعامِ الذي نأكلُهُ إلى شكلٍ آخرَ يُمْكِنُ لجسمِنا الاستفادةُ منْهُ . وسوفَ تدرسُ هذهِ الوظيفةَ في الدَّرْسِ القادمِ ، بعدَما تَتَعَرَّفُ على أعضاءِ هذا الجهازِ .

الجهاز الهضمي

انظر إلى الشكل ١ : يتكون الجهازُ الهضميُّ من قسمين :

١) القناةِ الهضميَّةِ .

٢) ملحقات القناة الهضمية

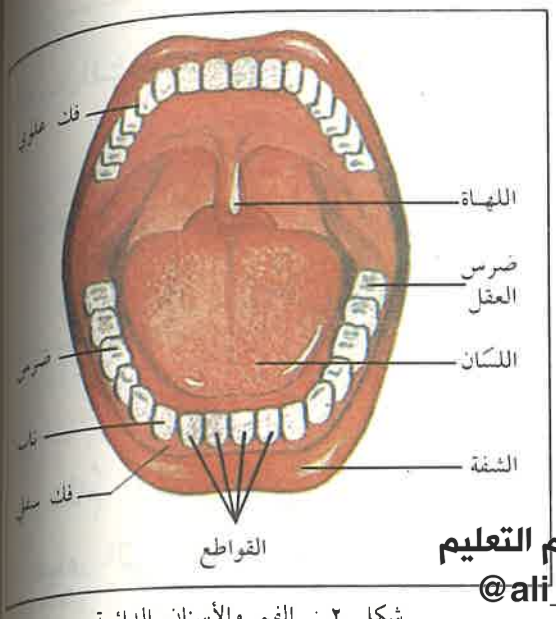


شكل ١ : الجهاز الهضمي

القناةُ الهضميَّةُ هيَ على شكلِ أنبوبٍ عضليٍّ ، ويتكوَّنُ من الفمِ ، المريءِ ، البلعـوم ، المعدةِ ، الأمعـاءِ الـدقيقـةِ ، والأمعاءِ الغليظةِ . أمَّا ملحقات القناة الهضمية التي تَتَّصِلُ بالقناةِ فمنها : الغددُ اللعابيَّةُ ، الكَبِدُ ، والبَنْكِرْيَاسُ .

* هل العضلاتَ التي في القناةِ العضميّةِ إراديَّةٌ أمْ غيرُ إراديَّةٍ ؟

- **الفمُ** : يحتوي على الأسنانِ (الشكل ٢) واللسانِ ، وتَتَّصِلُ بهِ الغُدَدُ اللعابيَّـةُ . ويُغْلَقُ الفمُ بالشفتينِ أثناءَ مضغِ الطعـام .
- **البلعوم** : ويوجد في نهاية الفم حيثُ يلتقي مجرى الطعامِ بمجرى الهواء .
- **المريءُ** : يَصِلُ البُلْعُومَ بالمَعِدَةِ .
- **المَعِدَةُ** : كيسٌ عضليٌّ قابلٌ للتمدُّدِ . تفرزُ المعدةُ بعضَ العصاراتِ الهضمية التي تساعدُ في هضمِ الطعام .
- **الأمعاءُ الدَّقِيقَةُ** : طولُها يزيدُ عنْ خمسةِ أمتارٍ ، وهي مُلْتَفَّةٌ على نفسِهَا في البطنِ ، وتُفرِزُ بعضَ السوائلِ التي تعملُ على هضمِ الطعامِ .
- **الأمعاءُ الغليظةُ** : هيَ أثخنُ منَ الأمعاءِ الدقيقةِ وأقصرُ منها ، وتنتهي بالمستقيم



متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٢ : الفم والأسنان الدائمة

الذي ينتهي بالشَّرْجِ .

- **الغُدَدُ اللعابيَّةُ** : تَتَّصِلُ بالفمِ بقنوات وتفرزُ فيهِ اللعابَ .
- **الكَبِدُ** : أكبر غدة في الجسم بُنِّيَّةُ اللونِ . وهي موجودةٌ خارجَ القناة الهضميَّةِ ، وتفرزُ العصارةَ الصفراء التي تساعدُ عمليَّةَ الهضمِ .
- **البَنْكِرْيَاس** : غُدَّةٌ عنقودية الشكل يميلُ لونُها إلى البياضِ . تُفرِزُ العُصَارَةَ البَنْكِرْيَاسِيَّةَ التي تعملُ على هضمِ الطعامِ في الأمعاءِ .

● ارسم صورةً كبيرةً للجهازِ الهضميِّ . لوِّنْ أعضاءَ القناةِ بلونٍ واحدٍ ، والأعضاءَ المساعدةَ بلونٍ آخرَ ، وَعَرِّفِ 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 تتعرّفُ على بعضِ الموادِّ الغذائيةِ في الوحدةِ الثانيةِ منْ هذا الكتابِ .

وعمليةُ الهضمِ تفكِّكُ الطعامَ ، فتتحوّلُ الموادُّ الغذائيّةُ التي فيهِ إلى أشكالٍ أخرى بسيطةٍ يُمكِنُها أنْ تنتقلَ إلى الدّمِ ، فيحملُها إلى جميعِ أجزاءِ الجسمِ لِتستفيدَ منها . فكيفَ تتمُّ عمليّةُ الهضمِ ؟.

عملية الهضم ونتائجها

عمليّةُ هضمِ الطعامِ عمليّةٌ معقّدَةٌ . وسنكتفي بإعطائِكَ فكرةً مبسَّطةً جداً عنها .

• كمثالٍ لعمليّةٍ منْ عملياتِ الهضمِ ، خذْ قطعةً من الخبزِ . تذوّق طعمَهُ في بدايةِ المضغِ ، ثمَّ استمرّ على مضغِه مُدّةً طويلةً لكي يختلطَ الخبزُ باللُّعابِ ، فيؤثّرَ عليهِ .
كيف يكونُ طعم الخبزِ بعدَ مدّةٍ منَ المضغِ ؟ ماذا تستنتجُ ؟

يحدُثُ الهضمُ بصورةٍ رئيسيةٍ في المعدةِ وفي الأمعاءِ الدقيقةِ . ولكنْ ماذا يحدُثُ للطعامِ في القناةِ الهضميّةِ ؟ لنتتبّعْ هذهِ المرحلةَ الطويلةَ (انظرْ إلى الأقسامِ الملوَّنةِ في الشكلِ ٣).

- **في الفمِ** : تقطعُ الأسنانُ الطعامَ وتطحنُهُ . ويخلطُ اللسانُ اللعابَ بالطعامِ فيُطَرّيهِ لِيَسْهُلَ بلعُهُ .

- **في المريءِ** : ينتقلُ الطعامُ إلى المعدةِ .

- **في المعدةِ** : يبقى الطعامُ في المعدةِ ثلاثَ ساعاتٍ أو أربعاً . وفي أثنائِها تساعدُ تحركاتُ المعدةِ في خلطِ الطعامِ بالماءِ وبالعصاراتِ المعِدِيّةِ ، فيتحولُ الطعامُ إلى مزيجٍ سائلٍ يشبهُ اللَّبَنَ ، كما يتمُّ هضمُ بعضِ الموادِ الغذائيّةِ ؛ إذْ تتفكّكُ بفعلِ العصاراتِ .

- **في الأمعاءِ الدقيقةِ** : عندَ وصولِ المزيجِ السائلِ إلى بدايةِ الأمعاءِ تختلطُ معهُ العصاراتُ التي تفرزُها كلٌّ مِن : الأمعاءِ الدقيقةِ والكَبِدِ والبَنْكِرْياسِ ؛ فيتمُّ الهضمُ بتفكُّكِ الموادِّ الغذائيّةِ إلى أنواعٍ أخرى بسيطةٍ ، وتنتقلُ إلى الدّمِ عبرَ جدارِ الأمعاءِ .

دور الماء في عملية الهضم

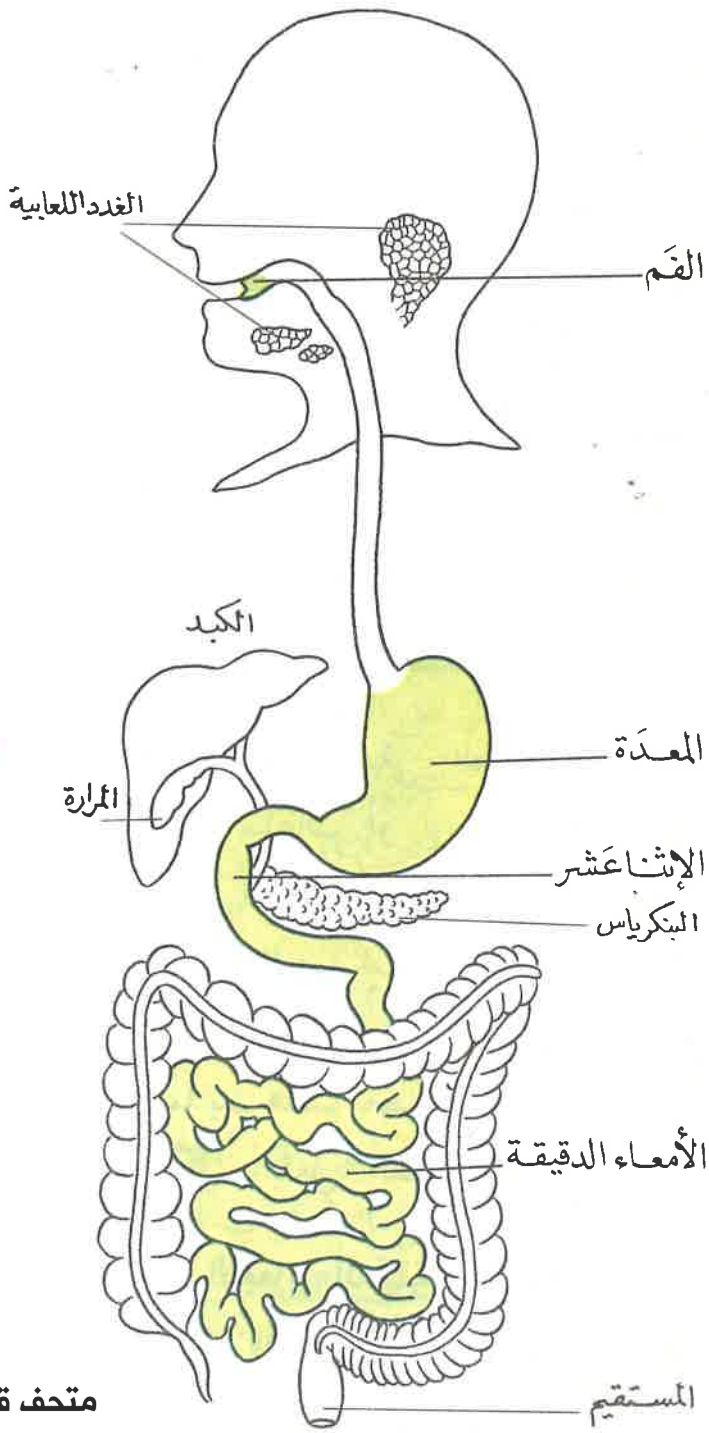
● خذْ أنبوباً زجاجيّاً ضيّقاً ومفتوحاً من طرفيهِ . أدْخِلْ في أحدِ طرفيهِ قليلاً من صفار البيضِ المسلوقِ . أمْسِكِ الأنبوب عَمُودِيّاً بحيث يكون صفار البيض في القسم السفلي من الأنبوب . هلْ ينزلقُ صفارُ البيضِ في الأنبوبِ ؟ ضع أسفل الأنبوب كأساً فارغة ونقّط الآنَ قليلاً من الماءِ على فُوَّهَةِ الأنبوبِ هلْ ينزلقُ صفارُ البيضِ في الأنبوب الآن ؟ (شكل ٤) .

● إنَّ الماء ضروري لانتقال الطعام في القناة الهضمية ، كما أنّه ضروري لعملية الهضم .

* لماذا نشرب الماء أثناء تناول الطعام ؟

* إلى أين ينتقل الماء الذي نشربه ؟

شكل ٤ : تجربة توضح دور الماء في عملية الهضم



شكل ٣ : مواقع الهضم في الجهاز الهضمي

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

- في **الأمعاء الغليظة** : يمتصُ الماءُ الزائدُ إلى داخلِ الجسمِ وتطرحُ الفضلاتُ خارجاً .

٣ | كيف نُسَهِّل عمل جهازنا الهضمي

مَضْغ الطعام جيّدًا

يحتاجُ جسمُكَ لكلِّ عناية ومساعدةٍ ليبقى بصحةٍ تامَّةٍ . 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

من مُتَطَلَّباتِ عمليَّةِ الهضمِ أنْ يكونَ الطعامُ مُفَتَّتاً وممزوجا باللعابِ ؛ وبذلك نكونُ قد سهَّلْنا على المعدةِ عَمَلَها . واللعابُ ، كما تَعْلَمُ ، يُطَرِّي الطعامَ ويُسَهِّلُ انتقالَهُ . وبالإضافةِ إلى هذا فإنَّهُ يحتوي على عُصَارةٍ هاضمة تُؤثِّرُ على الخبزِ وما يُشبِهُهُ منَ الطعامِ فيحوّلهُ إلى مادَّةٍ سكَّرِيَّةٍ .

ولكي تَمْضَغَ الطعامَ جيّداً عليكَ عدمَ الإسراع فى الأكل .

شكل ٥ : 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 منَ الطعامِ في الوجبةِ الواحدةِ يفرضُ على معدتِكَ مجهوداً كبيراً ، فيتعبُ الجهازُ الهضميُّ (الشكل ٥).

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

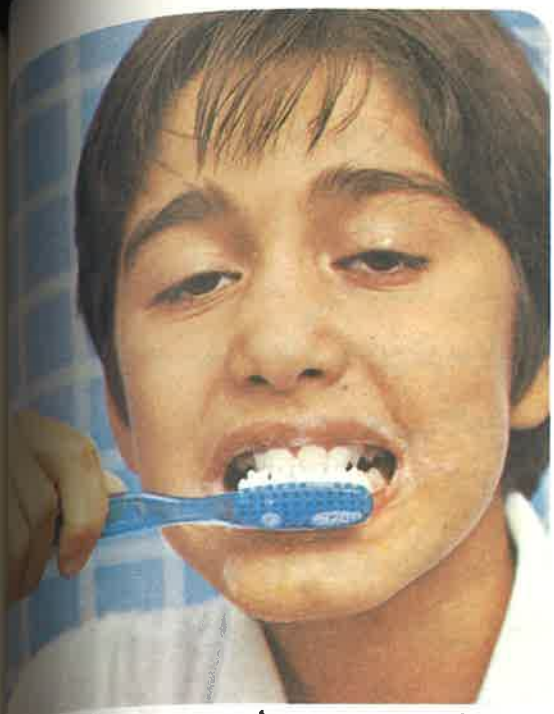
فمنَ العاداتِ السليمةِ إذنْ : عدمُ الإفراطِ في كمِّيَّةِ الطعامِ الذي تتناولُهُ . وهكذا تُساعِدُ الجهازَ الهضميَّ على القيامِ بعملِهِ .

ضرورة الراحة بعد الأكل

بعد تناوُلِ الطعامِ مباشرةً يبذُلُ جسمُكَ مجهوداً كبيراً لهضمِ الطعامِ . فمنَ الطبيعيِّ أنْ ترتاحَ قليلاً بعدَ الأكلِ .

تنظيف الأسنان والاهتمام بها

الأسنانُ أدواتٌ لقطعِ الطعامِ وطحنِهِ . وهيَ عُرْضَةٌ للتَّسوُّسِ والتَّلَفِ . فاحفَظْها



شكل ٦ : تنظيف الأسنان بالفرشاة والمعجون

من الأذى كي تَخدمَكَ طيلةَ حياتِكَ وتنحصرُ العنايةُ بالأسنانِ بما يلي :

١) غسلُ الفَمِ وتنظيفُ الأسنانِ بالفرشاةِ بعدَ كلِّ وَجْبَةٍ . (الشكل ٦).

كما أن استخدام المسواك فيه نظافة للفم واتباع للسنة.

قال رسول اللّه صلى اللّه عليه وسلّم: «السواك مطهرة للفم مرضاة للرب».*

٢) مراجعةُ طبيبِ الأسنانِ حينما تَشعُرُ بتسوُّسٍ في أسنانِكَ . فالأسنانُ غيرُ النظيفةِ أو المنخورةُ تُنْتِجُ موادَّ ضارَّةً تنتقلُ إلى المعدةِ وتسببُ لكَ بعضَ الأمراضِ .

* حديث صحيح رواه الإمام أحمد والنسائي والحاكم وغيرهم

٤ | وقاية الجهاز الهضمي من الأمراض

تَتَطَلَّبُ العناية بالجهازِ الهضميِّ :

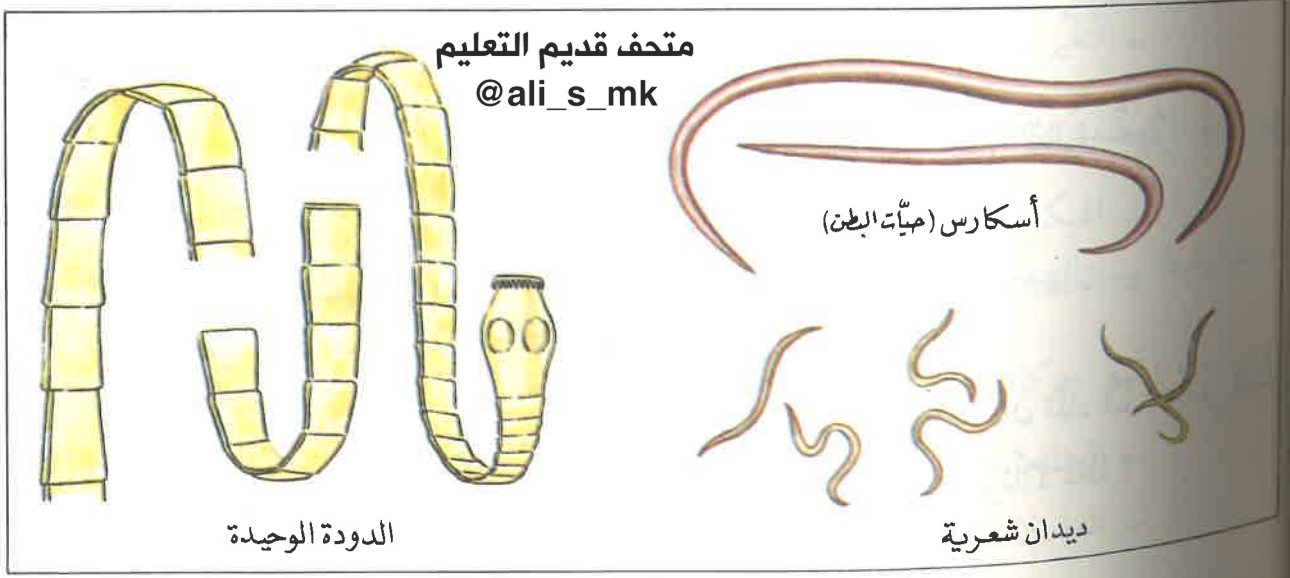
- أولاً : ممارسةَ بعضِ العاداتِ التي تُساعِدُ الجهازَ الهضميَّ في عملِهِ ، وهذا ما تعلَّمْتَهُ في الدرسِ السابقِ .
- ثانياً : الوقايةَ منَ الأمراضِ التي تُصيبُ الجهازَ الهضميَّ ، وهذا هوَ موضوعُ درسِنا اليومَ .

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 أنواعِهِ الزُّحارُ (الدُسَنْطَارْيَا) ، وتتميَّزُ بإسهالٍ حادٍّ تُرافقُهُ آلامٌ في البطنِ . ينتقلُ هذا المرضُ إلى الإنسانِ مَعَ ماءِ الشربِ أو **الطعام الملوَّث ، وخاصةً الخُضَر الملوَّثة .**
- **التِّيفُوئِيدُ** : مرضٌ خطيرٌ يصيبُ الأمعاءَ وينتقلُ منَ المريضِ إلى السّليمِ عن طريقِ الماءِ والطعامِ الملوَّثَيْنِ .
- **الكُولِيرَا** : مرضٌ وبائيٌّ خَطِرٌ جدّاً ، يُسبِّبُ إسهالاً شديداً للشخصِ المصابِ . وهو أسْرَعُ انتقالاً منَ التِّيفُوئِيدِ وذلكَ عنْ طريقِ الماءِ والطعامِ الملوَّثَيْنِ . وتأخذُ الدولُ جميعُها احتياطاتٍ صارمةً لدى تَفَشِّي هذا المرضِ في مِنْطَقَةٍ ما .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ٧ : بعض الديدان التي قد تعيش في المَعِدَة والأمعاء

- **الدِّيدانُ** : وهيَ حيواناتٌ صغيرةٌ (الشكل ٧) تعيشُ في الجهازِ الهضميِّ للإنسان المصاب وتتكاثرُ فيهِ ، فتمتصُّ غذاءَ الإنسانِ أو دمَهُ لتتغذَّى عليهما ، وتسبِّبُ له ضَعْفاً جسدِيًّا . ينتقلُ بيضُ الدِّيدانِ عنْ طريقِ ماءِ الشُّرْبِ والخُضَرِ واللحومِ النِّيِّئَةِ .

الوقايةُ منَ الأمراض

الوِقايَةُ ، 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 عن الطعامِ ؛ فالذُّبابُ ينقلُ مسبِّباتِ المرضِ الموجودةَ في القُمَامَاتِ والمزابلِ.

٤) غسلُ الفواكه والخُضَرِ والأرز (الشكل ٨).

٥) عدمُ تناوُلِ المأكولاتِ والأشربة المكشوفةِ ، وخاصّة من الباعة المتجوِّلينَ في الشَّوارعِ .

شكل ٨ : يجب غسل الفواكه والخُضَر والأواني

* أيٌّ مِنَ الأمراضِ التاليةِ خَطِرٌ جداً ع الإنسان ؟ ولماذا ؟
الديدان المعوية ــ الاسهال ــ التيفوئيد ــ الكوليرا .

* هل مِنْ خطرٍ إذا كان الماء الْمُستعملُ لغس الفواكهِ والخُضَرِ ملوثاً ؟ لماذا ؟

أسئلة

١) هلْ نأكلُ طعاماً حَطَّ عليهِ الذُّبابُ؟ لماذا؟
٢) ما الذي يجب علينا عمله قبل أكل الخضراوات والفواكه حتي لا نتعرض للعدوى ؟
٣) كيفَ ينتقلُ بيضُ الديدانِ إلى جسمِ الإنسانِ؟
٤) اذكر جميعَ أقسام الجهاز الهضميِّ التي تفرزُ عُصَاراتٍ هاضمةً .
٥) ما الأعضاءُ الأساسيَّةُ التي تتمُّ فيها عمليَّةُ الهضمِ ؟
٦) ما دورُ الأسنانِ في عمليَّةِ الهضمِ؟
٧) هل تناول الطعام بين الوجبات يتعب المعدة ... لماذا ؟
٨) ماذا يَحْدُثُ في فَمِكَ عندما تُشاهِدُ طعاماً شهيّاً؟
٩) اختَر الإجابةَ الصحيحةَ في الأسئلة التالية، وضع الإشارة ✓ بجانبِ هذه الإجابة، وذلك كما في المثال التالي :

ماذا يحدث لعظام الأطفال أثناء نمو الجسم؟

- تَقْسُو أَثناءَ نُمُوِّ الجِسْم
- تكبر أثناء نمو الجسم وتَقْسُو
- تَتَغَيَّر أشكالها أثناء النمو
- يقلُّ عدد العظام .

أ) يَعْتَمِدُ شَكْلُ جسم الإنسان على :

- الهيكل العظمي والعضلات
- العظام الطويلة
- العضلات الخارجية
- الهيكل العظمي والجلد.

ب) تَتِمُّ حركات الجسم بالتعاون بين :

- العظام والمفاصل
- العظام والأعصاب
- العضلات والأعصاب
- العظام والعضلات والمفاصل والأعصاب.

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

جـ) يُبيِّنُ هذا الشّكل عِظَام :

- الفخذ والساق
- الرجل والحوض
- الكتف والساعد
- الذراع.

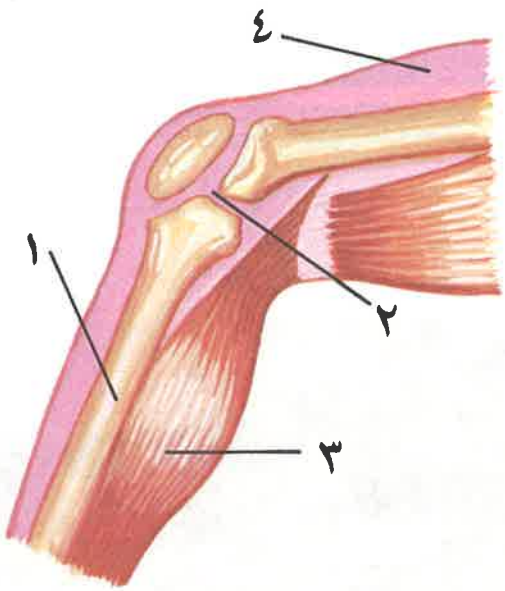
د) تتعرّض اليــدان والرجلانِ إلى الأَخطار :

- لأنها ضعيفة البنية.
- لأن العضلات التي فيها قليلة العدد.
- لأننا لا نقدر أن نحرّكها بسرعة.
- لأننا نستعملها في النشاطات العملية والرياضة البدنية.

هـ) إذا خَلَا جِسْمك منَ العظام :

- لا تستطيع أن تقف على رِجليك.
- لا يتغيّر شكل جسمك.
- لا يتغيّر كبر جسمك.
- لا يتغيّر طول جسمك.

و) أيُّ رقمٍ في هذا الشَّكل يُشيرُ إلى مِفْصَل؟

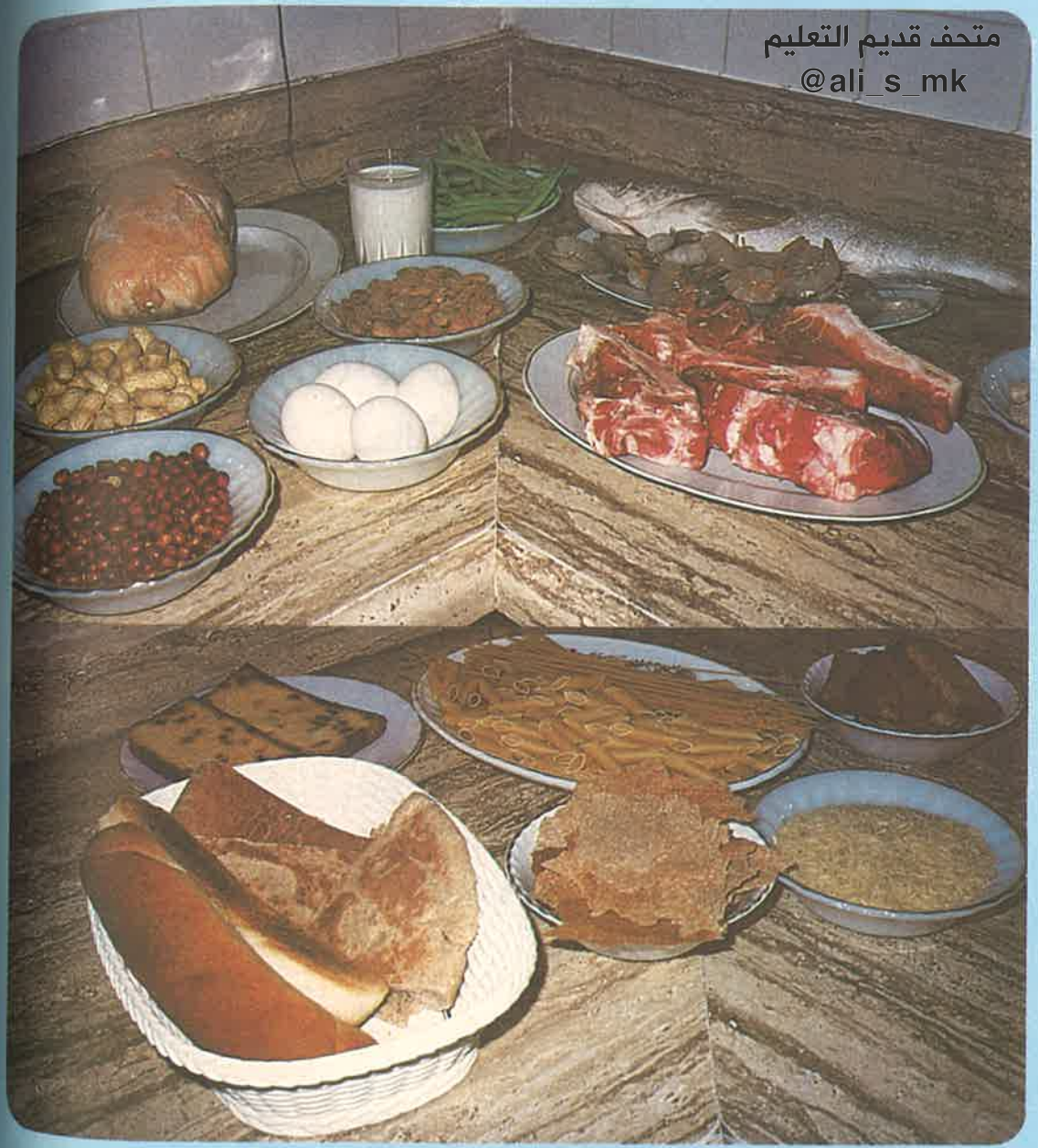


- ٣
- ٢
- ٤
- ١

ز) أي من الأعضاء التالية ليس جزءاً من القناة الهضمية؟

- المَعِدَة
- الكبد
- المَرِىء
- الأَمْعاء الدقيقة.

الوحدة الثانية التغذية والنمو



طعامنا وما نحتاج من موادّ غذائيّة

﴿ وَإِنَّ لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً نُّسْقِيكُم مِّمَّا 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 للغداءِ ؟ هذهِ أسئلةٌ تتكرَّرُ تقريباً كلَّ يومٍ . وما نأكلُهُ يعتمدُ إلى درجةٍ ما على العاداتِ والتقاليدِ والإمكانيّاتِ المتوفرةِ . فالغايةُ من 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 نأكُلَها ، ليتوفَّرَ للجسمِ ما يلزمُهُ من 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 الرائبِ والزبادي ، القَشْطَةِ . انظر إلى الشكل ١ .

٢) **مجموعةُ اللحوم والبُقُول :** وتحتوي على اللحومِ وخاصة لحم الضأنِ والبقرِ والإبل والدجاجِ والسَّمكِ ، وعلى البيضِ ، والبُقُولِ المُجفَّفةِ كالحِمَّصِ والفولِ والعَدَسِ والفَاصُوليا (الشكل ٢) .

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

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

ولكي يكونَ الراتبُ اليوميُّ منَ الوَجَبَاتِ الغذائيَّةِ (الإفطار ، والغَداء ، والعَشَاء) متكاملاً من حيثُ الموادُّ الغذائيّةُ نَتَّبعُ القاعدةَ العامَّةَ التاليةَ : « أنْ نأكلَ على الأقلِّ صنفاً واحداً منْ كلِّ مجموعةٍ منْ مجموعاتِ الأطعمةِ الأربعِ يومياً . »

- صَنِّفْ الأطعمةَ التي أكلتَها يومَ البارحةِ في جدول يُبَيِّنُ المجموعة التي ينتمي إليها كلُّ 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 ، الغداءِ ، والعشاءِ .

شكل ١ : مجموعة الحليب

شكل ٢ : مجموعة اللحوم والبُقُول

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : مجموعة الخبز والحبوب

شكل ٤ : مجموعة الفاكهة والخضر

٢ | ما هي المواد الغذائية ؟

كيف يعيش الإنسان الذي لا يأكل إلا 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 ، والذَّرَة ، والبطاطا . أما السكريات فهي مجموعة من المواد التي لها طعم حُلْو ، كالسكر الأبيض ، والدبس ، والعسل ، والتمر ، والعنب ، وكثير من الفواكه الناضجة .

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

٣) **الدُّهون** : وهي المواد التي تتكوَّن منها الزُّبْدَةُ ، والزيوت المختلفة كزيت الزيتون ، والسِّمْسِم ، والذَّرَة ، وفول الصويا ، وسمن الغنم والبقر ، والسمن النباتي ومصادر الدهون حيوانية ونباتية على السواء .

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

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

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

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٥ : الحليب

شكل ٦ : التمر

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** : الماء ، كالهواء ، من ضروريات الحياة . نحصل على الماء من الفواكه والخُضَر التي نأكلها ونشرب ما ينقصنا منه . وللماء دور هام في جسم الإنسان ، كما سنرى ذلك في درس قادم .

المَوادُ الغِذائيَّةُ في الأطعِمَةِ

من النادر أن نجد طعاما يحتوي على صنف واحد فقط من المواد الغذائية . فمعظم الأطعمة تحتوي على أصناف مختلفة من المواد الغذائية ، وبعضها غنيٌّ بصنف واحد فقط . وكمثالٍ على ذلك يحتوي الحليب من المواد الغذائية على الدهنيات والسكريات والبروتين وأملاح الكالسيوم والفيتامينات ونسبة كبيرة من الماء شكل (٥) .

وأما التمر فيحتوي على السكريات بنسبة كبيرة كما يحتوي على البروتين والأملاح المعدنية والفيتامينات والماء شكل (٦) .

٣ | فوائدُ المَوادِّ الغِذائيّة

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

النشويّاتُ والسكّريّاتُ : هذهِ الموادُّ ضروريّةٌ لاستمرارِ النشاطِ في الجسمِ . ويرافقُ النشاطاتِ المختلفةَ تَوَلُّدُ حرارةٍ في جسمِنا (الشكل ٧) .

• من يأكلُ خبزاً وحلوياتٍ أكثرَ : الصغارُ أمِ الكبارُ ؟ لماذا ؟

• هل تشعرُ بازديادِ الحرارةِ في جسمِكَ عندما تركُضُ مسرعاً ؟

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

الفيتامينات : وهيَ موادُّ ضروريّةٌ لدوامِ الصحةِ (الشكل ٨) لأنّها تُكسِبُنا 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 ٧ : أغذية ضرورية للنشاطات المختلفة

شكل ٨ : أغذية ضرورية للصحّة

﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴾
(سورة الأنبياء : الآية ٣٠).

٤ | ما بَنا إلى الماء

دَور الماء في الجهاز الهضمي

تحدّثنا في الصفحة ٢٠ عن دور الماء في عمليةِ الهضمِ ، ورأينا : ١) أنَّ الماءَ ضروري لانتقالِ الطعامِ في القناةِ الهضميَّةِ .

٢) أنَّ الماء ضروري لعملية الهضم

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

الماء ضروري لجريان الدَّم

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

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

دَور الماء في التعرّق وطرح الفضلات

يَتَكَوَّنُ العَرَقُ والبَوْل في معظمِهما من الماء . والفَضَلاتُ الضارَّة تَذُوبُ في الماء ، فيخرجُ بعضُها من الجسمِ معَ العَرَقِ ، وبعضها الآخرُ مع البولِ .

ومنْ فوائدِ العَرَقِ أيضاً أنَّه يُساعِدُ على تبريدِ الجسمِ في الحرِّ الشديدِ أو أثناءَ قيامِنا بالحركاتِ أو التمارينِ المتعبة .

* كيف تعرفُ أنَّ في العَرَقِ بعضَ الأملاحِ الذائبةِ ؟
* متى تشربُ ماءً أكثرَ ، في الصيفِ أم في الشتاءِ ؟ لماذا ؟

أسئلة وتمارين

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

موز [...]
أرز [...]
كعك [...]
تمر [...]
الرُّبْيان [...]

بندورة [...]
جُبْن [...]
عِنَب [...]
سمن الغنم [...]
خروف مشوي [...]

[١] مجموعةُ الحليبِ
[٢] مجموعةُ اللحوم والبقول
[٣] مجموعةُ الخبزِ والحبوبِ
[٤] مجموعةُ الفواكهِ والخُضَرِ

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

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

بروتينات .....
سكريات .....
نشويات .....
دهون .....
فيتامينات .....

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 .
اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تساعدُ على نُموِّ العظامِ والأسنانِ .
اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تحفظُ جسمَكَ بِصِحَّةٍ جَيِّدَةٍ .
اذكرْ بعضَ الأطعمةِ التي تُكْسِبُكَ النشاطَ والحركَةَ .

١ النباتات الخضراء

النبات كائن حي

من خصائص الكائنات الحيّة أنّها تتغذّى ، وتنمو ، وتكبَرُ ، وتتكاثرُ . والنباتُ كائنٌ حيٌّ ، لأنّهُ يبدأ حياتَهُ صغيراً ، فيتغذّى ، وينمو ، ويكبرُ ، ويتكاثرُ بطرقٍ متعدّدةٍ ، أهمُّها : إنتاجُ البُذُور . فحبّةُ قمحٍ واحدةٌ تُنْتِجُ سُنْبُلَةً تحملُ العشراتِ من الحبّاتِ .

* هلِ النّخلةُ كائنٌ حيٌّ ؟ لماذا ؟
* هلِ الحيوانُ كائنٌ حيٌّ ؟ لماذا ؟
* هلِ الصخرُ كائنٌ حيٌّ ؟ لماذا ؟

شكل ١ : نبات الفطر

أين تعيش النباتات ؟

مُعْظَمُ أنواعِ النباتِ أخضرُ اللونِ . ولكنْ هناكَ بعضُ النباتاتِ غيرِ الخضراء كالكَمْأَةِ (الفقع) والفُطْرِ (الشكل ١) . والنباتاتُ الخُضر تعيشُ على اليابسةِ ، وفي المياهِ على السواء ، فنُقَسِّمُها إلى نباتاتٍ بريّة ونباتاتٍ مائيّة (الشكل ٢) .

وموضوعُنا في هذا الفصلِ يدورُ حولَ النباتاتِ البريّة ، وبالتحديدِ الخضراء منها .

شكل ٢ : نباتات مختلفة

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

أجزاءُ النبتةِ

نجدُ النباتاتِ البريَّةَ في كلِّ مكانٍ ، ونلاحظُ أنَّها تختلفُ بأشكالِها ، وكِبَرِها : فمنها الصغيرةُ ، ومِنها الكبيرةُ ، ومِنها 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 وبيِّنْ عليها الأجزاءَ الأساسيَّةَ ، والأجزاءَ الثانويّةَ .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : أجزاء النبتة

دراسة عملية

● نأتي بأربعةَ أُصُصٍ صغيرةٍ (آنية لزرع النبات) ، ونملأ ثلاثةً منها بتربةٍ زراعيّةٍ . أمّا الأصيصُ الرابعُ فنَملؤهُ بالرَّملِ النقيِّ تماماً . ونأخذُ عدداً منْ بُذُورُ الفاصوليا ، وننقعُها في الماء ليومٍ واحدٍ . ثمَّ نزرعُ حَبَّتَيْنِ منها في كلِّ أصيصٍ على عمقِ نصفِ سنتمتر . ننقلُ الأُصُص الأربعةَ إلى مكانٍ مناسبٍ ، حيثُ يصلُ إليها ضوء الشمسِ (وليس أشعة الشمسِ مباشرةً) . والآنَ نُرَوِّي الأُصُصَ جميعَها بالماء ، ونَحْرصُ على ألّا تنكشفَ بُذُورِ الفاصوليا . نُكرِّرُ هذِهِ العمليةَ يومياً . ننتظرُ بضعةَ أيامٍ حتى تَنْبُتَ الفاصوليا ، ويتكوَّنَ لكلِّ نبتَةٍ عددٌ مناسبٌ من الأوراقِ ، كما هو مُبَيَّنٌ في الشكل ٤ .

ثمَّ نبدأُ بالتجربةِ كما يلي :

١) الأصيصُ رقم ١ : نتركُهُ كما هوَ لتنمو النبتةُ في التربة والضوءِ ، ونُرَوِّيها بالماء كل يومٍ .

٢) الأصيصُ رقم ٢ : لا نُرَوِّي النبتةَ بالماءِ بتاتاً ، بلْ نتركُها تنموفي التربةِ والضوءِ .

٣) الأصيص رقم ٣ : نغطيهِ تماماً بعلبة مناسبةٍ لا ينفُذُ منها الضوءُ . فتنمو النبتةُ في الظلام وفي التربةِ . ونُرَوِّيها بالماءِ يومياً .

٤) الأصيصُ رقم ٤ : وفيهِ الرملُ النقيُّ بدلاً منَ التربةِ الزراعيَّةِ . فتنمو النبتةُ في الرملِ والضوءِ ونُرَوِّيها بالماء يومياً .

بعدَ أسبوعٍ تقريباً نقارنُ النباتاتِ الأربعَ بعضَها مع بعضٍ ، لنرى نتائجَ التجربةِ ....

* أيةُ نبتةٍ تظهرُ فيها ملامحُ النموِّ الصحيحِ ؟ لماذا ؟
* ماذا حدثَ للنبتةِ التي لم نُرَوِّها بالماءِ نهائياً (الشكل ٦) ؟ هلْ يحتاجُ النباتُ إلى الماءِ ؟
* قارن النبتةَ التي بَقِيَتْ في مكانٍ مظلمٍ (الشكل ٧) بالنبتةِ رقم ١ (الشكل ٥) أيُّ جزءٍ منَ النبتةِ تأثَّرَ من عدمِ وجودِ ضوءِ الشمسِ ؟
* قارنِ النبتةَ التي نَمَتْ في الرملِ (الشكل ٨) بالنبتة رقم ١ . هلْ من فرقٍ بينَهُما ؟ هل التربةُ ضروريةٌ لنموِّ النباتِ ؟
* ماذا تستنتجُ منْ هذِهِ 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

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

٣ | ماذا يلزمُ للنبات لتكوين غذائه

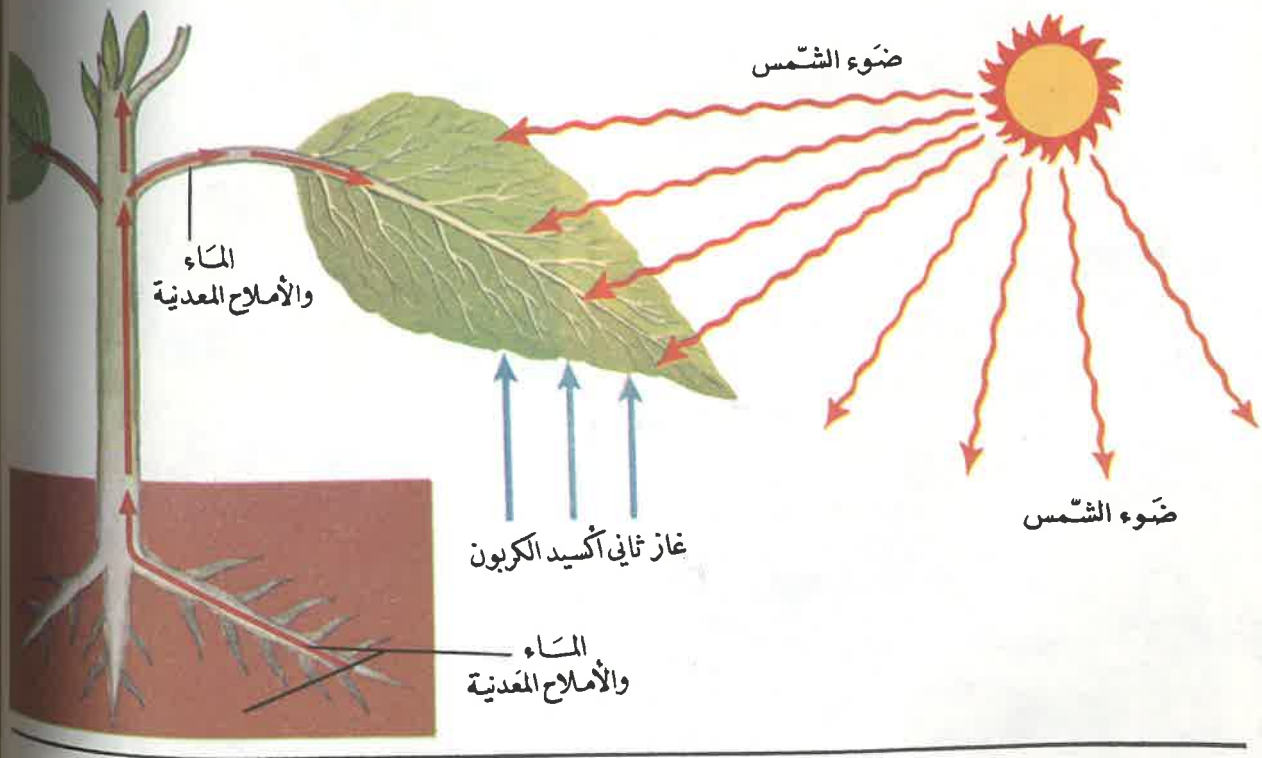
بَحَثْنَا في الدرسِ السابقِ بشكلٍ عامٍّ حاجةَ النباتِ إلى الماءِ والتُّرْبَةِ وضوءِ الشمسِ . والنباتُ ، كما تعرفُ ، كائنٌ حيٌّ . وكلُّ كائنٍ حي يحتاجُ إلى الغذاءِ لكي ينموَ ويكبرَ . فكيفَ يَحصُلُ النباتُ على غذائِهِ ؟

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 . والمادةِ الخضراءِ في الورقةِ . انظر إلى الشكل ٩

الماءُ وانتقالُهُ في النبتةِ

تمتصُّ النبتةُ الماءَ منَ التربةِ . ولكي تعرفَ كيفَ يتمُّ ذلكَ قمْ بالتجربتينِ التاليتينِ :

- **انقعْ حبَّةَ فاصوليا أو عَدَسٍ في الماءِ ليومٍ واحدٍ . ثمَّ ضعْها في جانبِ كأسٍ مُبطَّنٍ بورقٍ نشَّافٍ . اسْكبْ قليلاً منَ الماءِ في الكأسِ**



شكل ٩ : رسم بياني يمثل ما يلزم للنبات الأخضر

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ١٠ : انتقال الحبر الأحمر إلى أوراق البقدونس

يومياً . وبعد بضعةِ أيّامٍ ، افحصِ الجذرَ بعدسةٍ مُكبِّرةٍ ماذا تشاهدُ ؟

• خذْ ساقَ بقدونس معَ أوراقِهِ ، وقصَّ قليلاً من نهايتِهِ ، ثم ضعْهُ حالاً في زجاجةٍ فيها حبرٌ أحمرُ وماءٌ ، كما في الشكل ١٠ . ماذا تلاحظُ في اليوم التالي ؟

نستنتجُ أنَّ الشَّعَيْراتِ الموجودةَ على الجذورِ تمتصُّ الماءَ من التربةِ ، وينتقلُ الماءُ إلى الأوراقِ عَبْرَ الأنابيبِ الدقيقةِ الموجودةِ في السَّاقِ والأغصانِ .

الأملاح المعدنية

الأملاحُ المعدنيّةُ هيَ جزءٌ من التربةِ ، وتذوبُ 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 من احتراقِ الموادِّ المختلفةِ ومنْ تَنَفُّسِ الإنسانِ والحيوانِ ، ويختلطُ بالهواءِ فَيُكَوِّنُ جزءاً مِنْهُ وتمتصُّ أوراقُ النباتاتِ ثاني أكسيدِ الكربونِ مِنَ الهواءِ عنْ طريقِ الثُّغُورِ العديدةِ الموجودةِ بها .

المادة الخضراء وضوء الشمس

المادَّةُ الخضراءُ تُكْسِبُ النباتاتِ لونَها الأخضرَ . وتتركَّزُ المادَّةُ الخضراءُ في جُسَيْمَاتٍ دقيقةٍ جدًّا في الأوراقِ ، والأغصانِ العشبيَّةِ . وتَقُومُ هذهِ الجُسَيْمَاتُ الخضراء تحت تأثير ضوء الشمس بتركيب المواد الغذائية الأساسية من ثاني أكسيد الكربون .

ويوفِّر ضوء الشمس . الدفءَ اللازمَ لنموِّ النبات ، ويُنَشِّطُ الأوراق الخضراء لتقوم بعملها أثناء النهار .

٤ | التغذية والنمو في النبات

خصائص التغذية في النبات

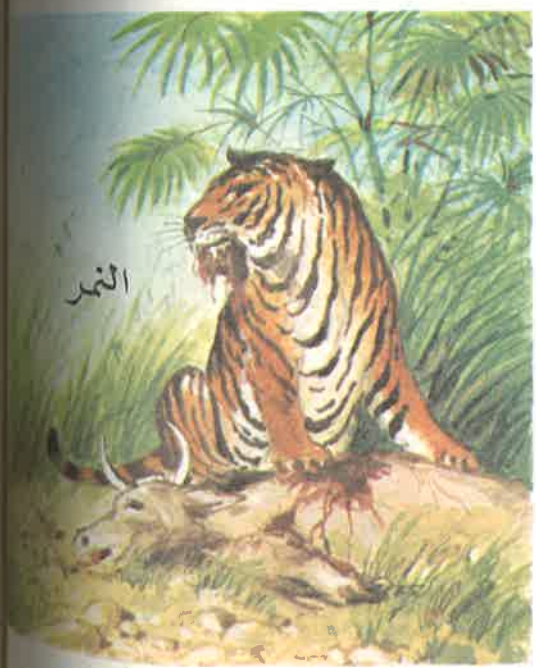
أنت تأكلُ الأطعمةَ المختلفةَ : منْ حليبٍ وبيضٍ وحبوبٍ وفاكهةٍ وخُضَرٍ ، وتَحصُلُ منها على الموادِّ الغذائيةِ اللازمةِ . فمصادرُ طعامِنا هيَ حيواناتٌ ونباتاتٌ معيَّنةٌ .

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 يتغذَّى بطريقةٍ ما . إذنْ كيفَ تحصلُ التغذيةُ في النباتِ ؟

حينما تتذوقُ التمر ، والموز ، والتفاحَ ، والبطيخَ ، والعديدَ من الفواكه تَجدُهَا حلوةً غنيةً بالسُّكَّرِيَّاتِ . وتعرف أنَّ القمحَ والذرةَ ، والأرزَّ ، والبطاطس مثلاً ، كلَّهَا غنيةٌ بالنَّشَوِيَّاتِ . والعدس والفاصوليا ، والحُمُّص ، كلُّها غنية بالبروتينات . والزيتونَ ، واللوز والسِّمْسِمَ ، كلَّهَا غنيةٌ بالزيوت والأطعمةُ التي ذكرنا ، كلُّها من نباتات . فمنْ أينَ جاءتْ هذهِ المواد 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 كلٍّ هذا فإنَّنا نجدُ الموادَّ الغذائيَّةَ من سكَّرِيَّاتٍ ، ونشوياتٍ ، وبروتيناتٍ ، ودُهـــون ، وفيتامينـاتٍ ، في الأجزاءِ المختلفةِ منَ النباتِ . وهذهِ كلُّها موادٌّ غذائيّةٌ للنباتِ ، كما هيَ موادٌّ غذائيّةٌ لنا ولبعضِ الحيواناتِ .

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

وبما أنَّ النباتَ الأخضرَ قد هَيَّأَهُ الخالقُ ليعتمدَ على نفسِهِ في صُنْعِ غِذائِهِ مما يَتوفَّرُ 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 لنموِهِ ، وخاصَّةً الأملاحَ المعدنيَّةَ . والنباتاتُ الزراعيَّةُ هي التي نزرعُها للاستفادةِ

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

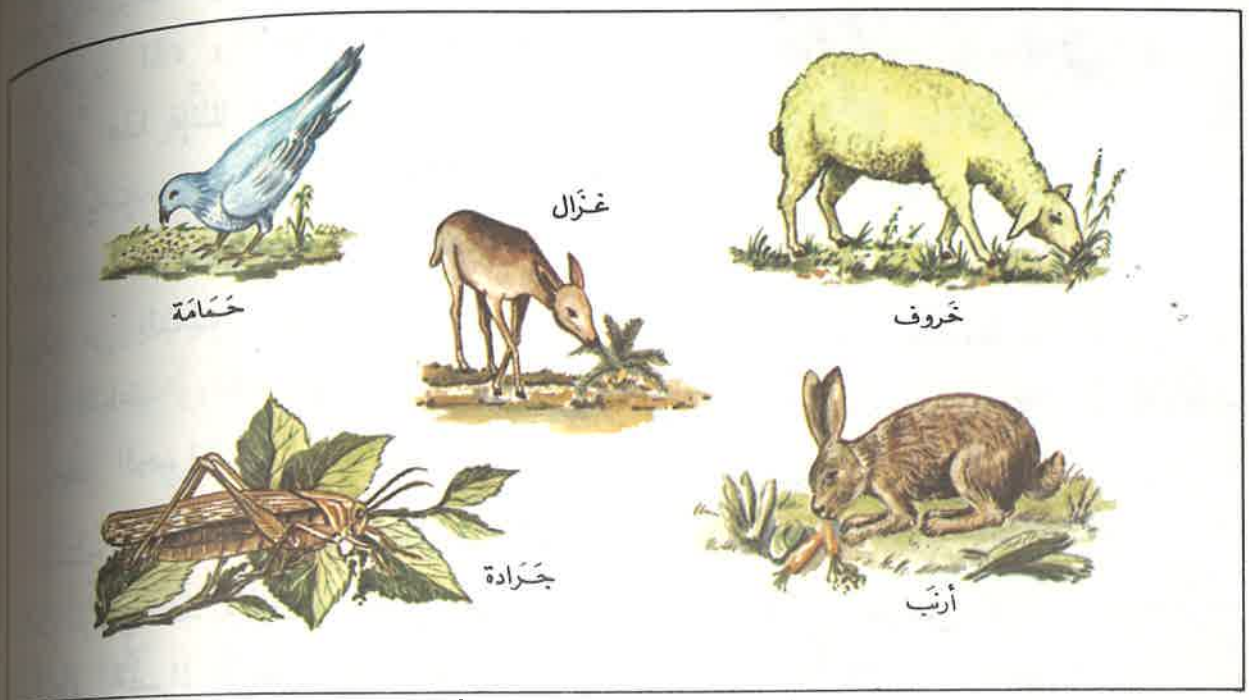
شكل ١٣ : عَيِّنَة من سماد طبيعي

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 خسِرَتْهُ منْ هذهِ الأملاحِ المعدنيةِ ؟

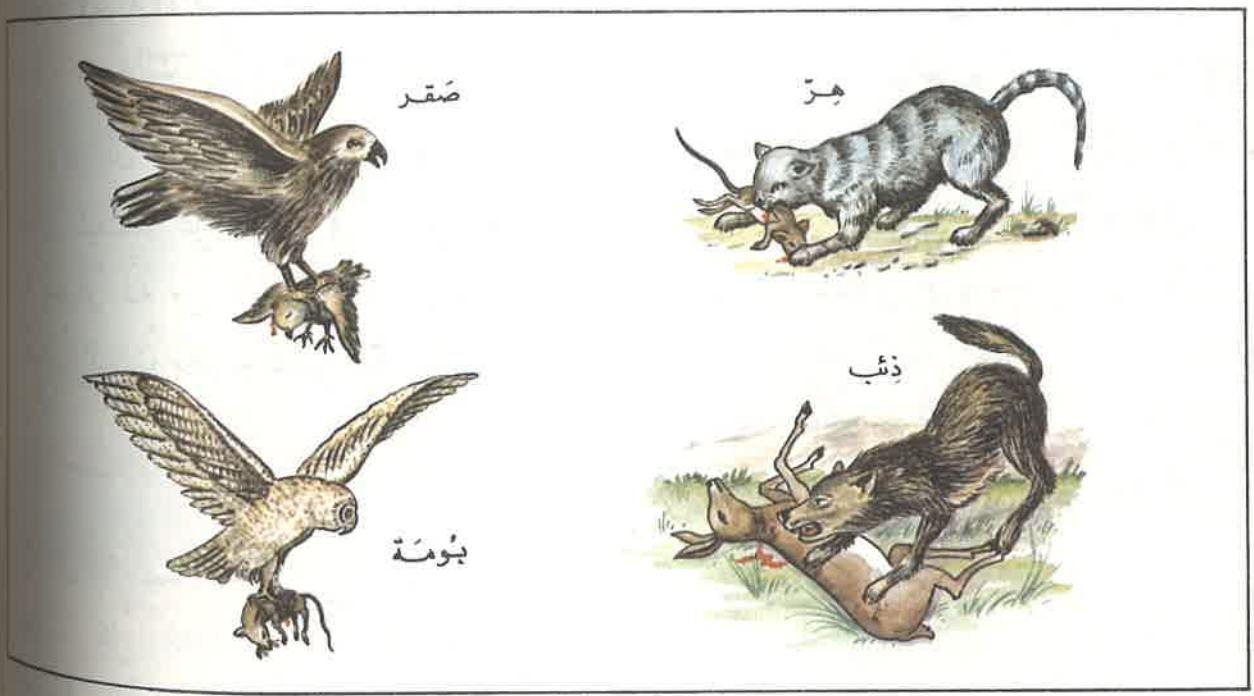
إنَّهُ يضيفُ سَمَاداً إلى التربةِ . والسَّمَادُ نوعانِ : إما طبيعيٌّ (الشكل ١٣) ، وهو المكوَّنُ منْ زِبْلِ الماشيةِ : كالإبل والبقر والخيول والأغنامِ ؛ أو كيماوي ، يُحَضَّرُ في المعامل أو يُستخرجُ من الأرضِ كالفسفات .

وهذهِ الأسمدة تحتوي على الأملاحِ المعدنيَّةِ اللازمةِ لنموِّ النباتاتِ الزراعيَّةِ .

• اشْتَرِ نبتتينِ صغيرتينِ . أضِفْ قليلاً من السمادِ الطبيعي ، أو الكيماوي إلى تربةِ إحدى النبتتينِ .
ماذا تلاحظُ بعدَ بضعةِ أيامٍ ؟



شكل ١ : حيوانات من آكلات الأعشاب



شكل ٢ : حيوانات من آكلات اللحوم

١١ كيف تحصل الحيوانات على غذائها

• سَمِّ الحيواناتِ **التي تراها في الشكل ١ ، الشكل ٢ ، والشكل ٣** . من أين تحصل هذه الحيوانات على غذائها ؟ اذكر حيوانات أخر متشابهة بغذائها مع **الحيوانات المبيَّنة في** الأشكال : ١ ، ٢ ، ٣ .

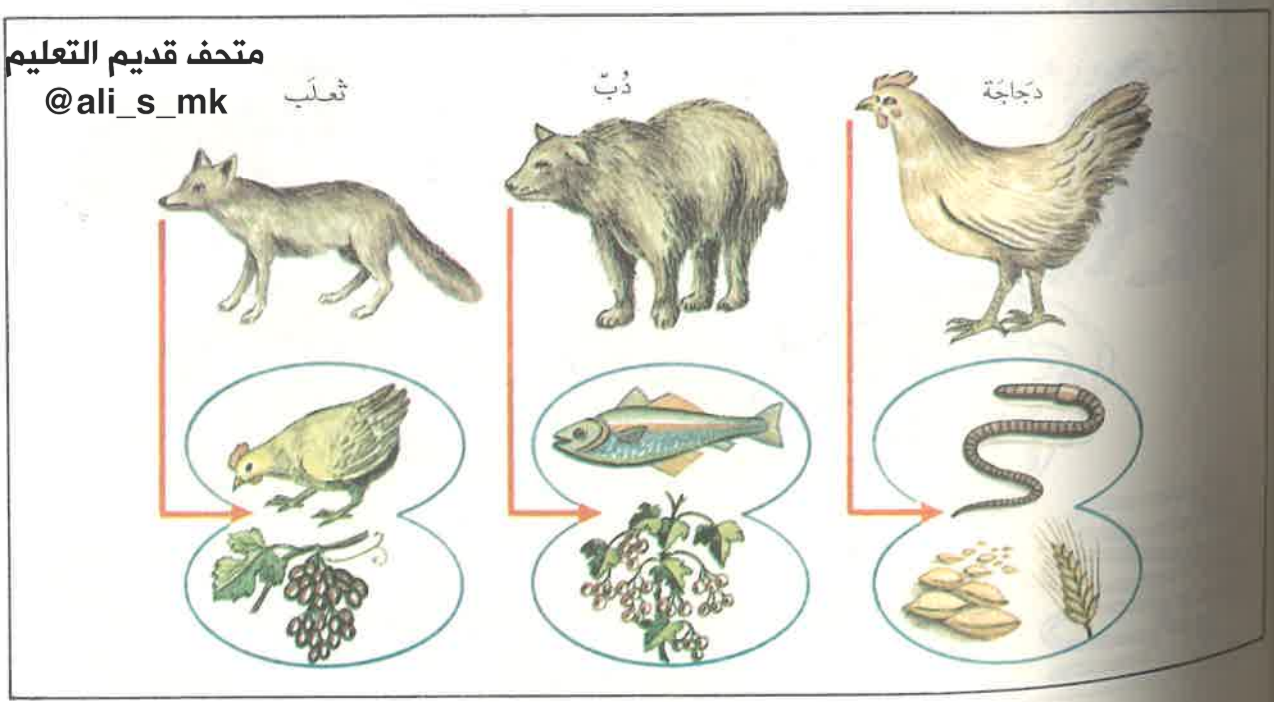
تصنيف الحيوانات حسب ما تأكله

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 منَ 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** .

فالدجاج مثلاً ، يأكل الحبوب وديدان الأرض . والثعلب يفترس بعض الحيوانات ، كما يأكل الفواكه أحياناً ، والدبُّ الأسمر يأكل اللحوم عادة ، ولكنه أحياناً يفضّلُ الفواكه والعسل البرّيّ.

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



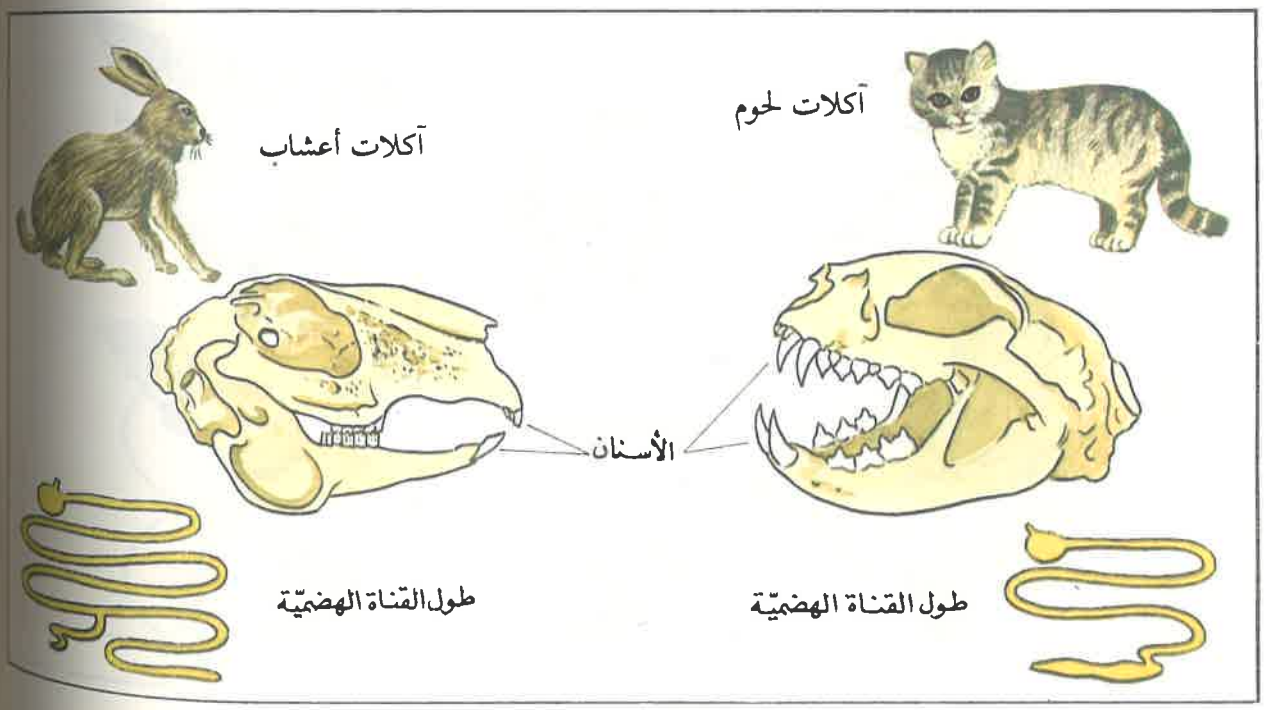
شكل ٣ : حيوانات مزدوجة التغذية

٢ | التغذية في الحيوانات

إنَّ الحيواناتِ آكلةَ الأعشابِ تحصُلُ من النباتاتِ على الموادِّ الغذائيَّةِ التي تحتاجُها . وهذهِ الحيواناتُ ـ ومنها الغنمُ ، والبقرُ ، والماعزُ ، والخيولُ ، والإبل ، والغُزْلانُ ، والأرانبُ ، وفئرانُ الحقل ، وبعضُ الطيورِ والحشراتِ ـ قد يتغذَّى كلٌّ منها بنوعٍ مختلفٍ من النباتاتِ ومهما يكنْ ، فالحشائشُ ، والأعشابُ ، والحبوبُ ، والفاكهةُ ، وأوراقُ الشجرِ وجذورُه ، والعَلَفُ كلُّها يحتوي على أغذيةٍ نباتيَّةٍ ، تستفيدُ منها هذهِ الحيواناتُ ، وخاصةً ، أنَّ الجهازَ الهضميَّ عندَ بعضِها مُجَهَّزٌ بالوسائلِ التي تُساعِدُها على طحنِ الألياف النباتيَّةِ وهضمِها انظرْ إلى الشكل ٤ . والحيوان المجترّ يختزن الأعشاب التى يأكلها في حجرة خاصة في معدته ، ومن ثَمَّ يعيدها إلى فمه ، ويمضغها جيداً ، ويبلعها مرة ثانية .

* البقرِ والإبل والأغنام حيواناتٌ مُجترّةٌ فكيفَ يساعدُ الاجترارُ على هضمِ الأعشاب؟

أمَّا الحيواناتُ آكلاتُ اللحومِ فإنَّها تفترسُ الحيواناتِ الأخرى ، ومعظمُها من آكلاتِ الأعشابِ وتحصلُ منها على ما تحتاجُ إليهِ من الموادِّ الغذائيَّةِ . فالهرُّ ، والأسدُ ، والنِمرُ ، والفَهْدُ ، والذئبُ



شكل ٤ : الأسنان والقناة الهضمية عند آكلات الأعشاب وآكلات اللحوم

والكلبُ ، والثَّعْبَانُ ، وبعضُ الطيورِ : كالصَّقْرِ والنَّسرِ والبُومِ ، وبعضُ الأسماكِ والحشراتِ ، كلُّها من آكلاتِ اللحومِ وهي 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 .

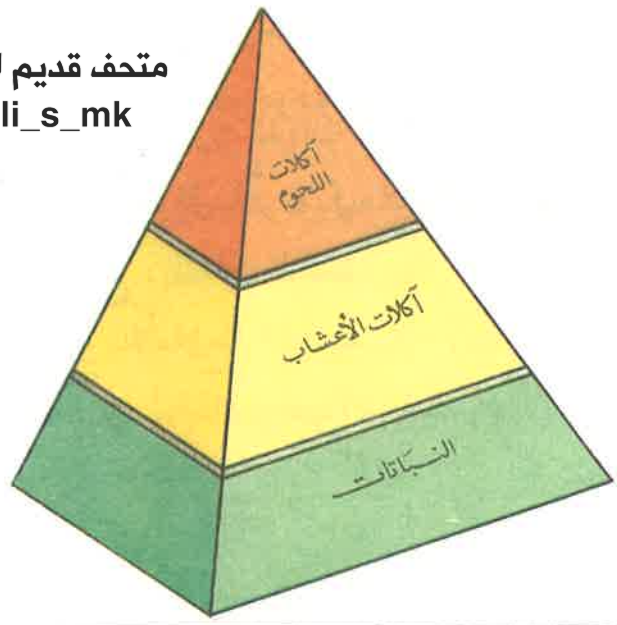
إنَّ الثروةَ الغذائيَّةَ الأساسيَّةَ على سطحِ الأرضِ تَنْحَصِرُ في النباتاتِ . انظرْ إلى الشكل ٥ . ويليها في الأهميَّةِ الحيواناتُ آكلاتُ الأعشابِ . وهذهِ الحيواناتُ بدَوْرِها تُكَوِّنُ مصدرَ الغذاءِ للحيواناتِ آكلاتِ اللحومِ .

دراسة عملية

لكيْ نَتَعَرَّفَ 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 الفرخين ينمو نموّاً طبيعياً ، ويزدادُ كِبَرُ جسمِهِ ونشاطُهُ ؟
- بنهايةِ التجربةِ نُطْعِمُ الفرخَ الثاني عَلَفاً غنيّاً بالموادِّ الغذائيَّةِ ، نلاحظُ ما يحدُثُ لَهُ .
- هلْ تحتاجُ بعضُ الحيواناتِ إلى مساعدةِ الانسانِ للحصولِ على غذائِها ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ٥ : رسم بياني يمثل الهَرَم الغذائي

أسئلة وتمارين

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

٢) ضعْ قطعةَ خبزٍ ، بعدَ رشّها بالماءِ ، في قارورةٍ وأغْلِقْ فُوهَتَهَا .
اتركِ القارورةَ في مكانٍ مُعْتِمٍ . ماذا تلاحظُ بعد بضعةِ أيامٍ ؟
هلْ يؤدّي تَعَفُّنُ الخبزِ إلى تَفكُّكِهِ وانحلالِهِ ؟

٣) وزّعِ الحيواناتِ التاليةَ في مجموعتينِ : ـ آكلاتِ أعشابٍ ، وآكلاتِ لحومٍ ـ الحمار ، الجرادة ، النحلة ، الضَّب ، سمك القِرش ، التِّمساح ، العصفور الدُّوري ، القِرد ، السُّلَحْفَاة ، الضَّبْع ، الغزال ، الفهد ، العقرب .

٤) ضعْ إشارةً بجانبِ الإجابةِ الصحيحةِ :

[١] ينتقلُ الماءُ منَ التُّربةِ إلى الأوراقِ .
— عبرَ الأنابيبِ الموجودةِ في الساق .
— عبرَ الأنابيبِ الموجودةِ في الجذورِ .
— عبرَ الأنابيبِ الموجودةِ في الجذورِ والساقِ والأغصانِ .

[٢] يُضافُ السّمادُ إلى التُّربةِ في البساتينِ والحقولِ .
— لإصلاحِ التربةِ المالحةِ
— لتوفيرِ الأملاحِ المعدنيةِ
— للتخفيفِ من انجرافِ التربةِ .

[٣] تحتاجُ النباتاتُ الخضراءُ إلى :
- ضوءَ الشمسِ والتربة الصالحة.
- ضوءَ الشمسِ والماءَ وثاني أكسيد الكربون.
- ضوءَ الشمسِ والماءَ والهواء.
- ضوءَ الشمسِ والماءَ والهواءَ والتُربةَ الصالحة.

[٤] تَحْدُثُ عمليةُ هضمِ الطعامِ بصورة رئيسة في :
- المعدة والأمعاء الدقيقة.
- الأمعاء الغليظة.
- الفم والبلعوم.
- المعدة.

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

[٥] النباتاتُ الخضراءُ تعيشُ :
- على اليابسة.
- في المياهِ العذبةِ والبحار.
- على اليابسةِ وفي المياه.
- في السهول والجبال.

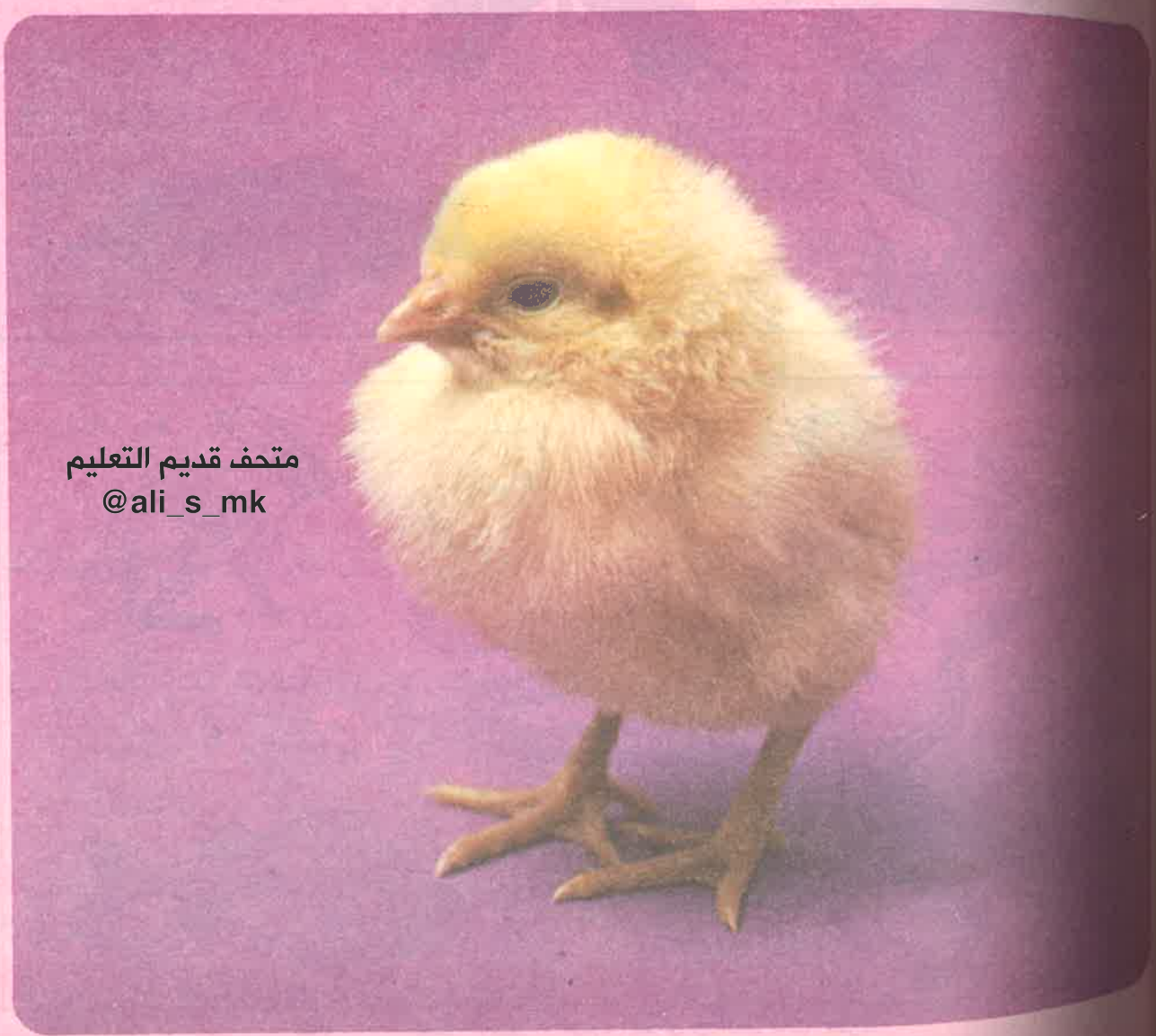
[٦] تُصَنَّفُ الأطعمةُ التي نتناولها إلى المجموعات التالية :
- النشويات، الدهـــون السكريات، الفيتامينات.
- النشويات، البروتينات، الخضر، الفواكه.
- السكريات، الدهـــون البروتينات، الأملاح المعدنية.
- الحليب ومشتقاته، اللحوم والبقول، الخبز والحبوب، الفواكه والخضر.

[٧] أيٌّ من الأشكال المبيّنة أدناه يدل على أن النبتة بحاجة إلى الماء؟

[٨] البروتينات ضرورية للإنسان. وهي متوفرة بكثرة في اللحوم و.....

- العسل والبرتقال.
- البيض، والحليب، والفاصوليا والحمص.
- الخضار والفواكه.
- الزبدة والزيت.

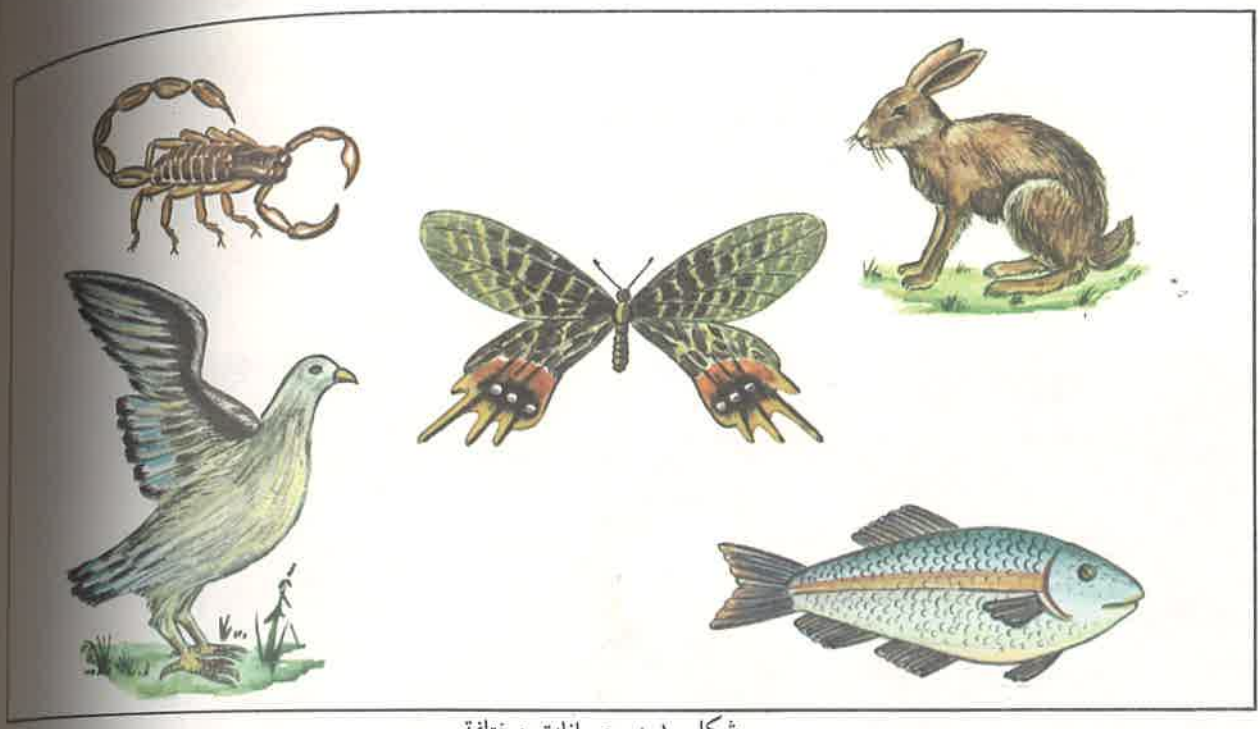
﴿ وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُم مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ (سورة النور : الآية ٤٥)



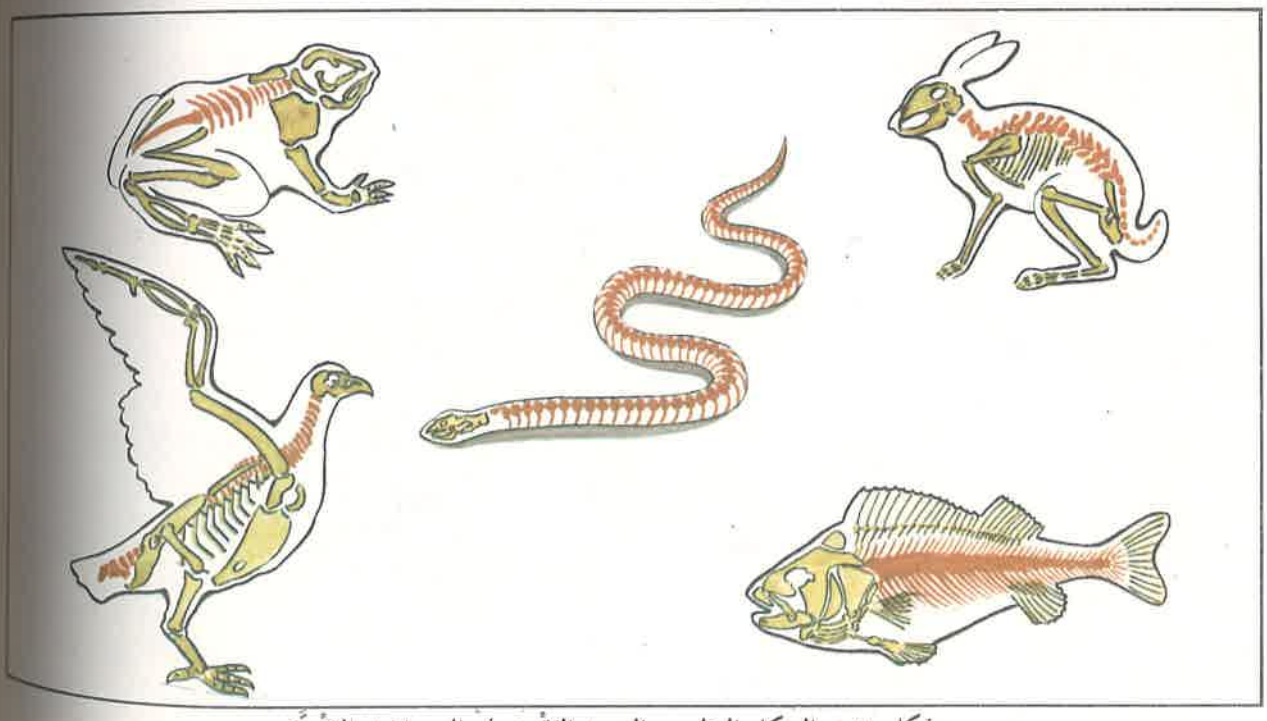
متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الفصل السابع

مَاهِيَ الحيوَانَات الفَقرِيّة



شكل ١ : حيوانات مختلفة



شكل ٢ : الهيكل العظمي والعمود الفِقْري في الحيوانات الفقْرِيَة

١ | كيف تُصنَّفُ الحيوانات

تشابه الحيوانات واختلافها

تعرفُ أنَّ اللهَ قدْ أوجدَ الحيواناتِ وأنَّها تختلفُ حيناً ، وتتشابَهُ حيناً بأشكالها ، وكِبَرِها ، وغذائِها ، ومكانِ عَيْشِها ، وحركاتِها .. 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) . ترَ أنَّ العقرب والسمكة منْ آكلاتِ اللحومِ .. هلْ يَدُلُّ هذا على أنَّ جسمَ العقربِ يُشبهُ جسمَ السمكة ؟ الفراشةُ ، والحمامةُ ، والأرنبُ هيَ منْ آكلاتِ الأعشابِ . فهلْ أجسامُها متشابهةٌ في بُنْيَتِها ؟ وكيفَ نُصَنِّفُ الحيواناتِ إذنْ ؟

تصنيف الحيوانات على أساس التشابه في بُنْيَةِ الجسم

تُقسَّمُ 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 هيَ التشابُهُ في بنيةِ الجسمِ ؛ أي وجودِ العمودِ الفِقْرِي أو عدمِ وجودِهِ .

لِنَعُدِ الآنَ إلى الحيواناتِ الفِقْرِيَّةِ ثانيةً ، وهي موضوعُ درسِنا . لقدْ قَسَّمَ العلماءُ الحيواناتِ الفِقْرِيَّةَ إلى خمسِ مجموعاتٍ هي : **الثَّدْيِيَّاتُ** ، **والطيورُ** ، **والزواحفُ** ، **والبَرْمَائِيَّاتُ** ، **والأسماكُ** . ولكلِّ مجموعةٍ منها مميزاتٌ خاصَّةٌ . 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 ذَلِكَ في الرسومِ المُبَيَّنَة .

٢ | الثدييات

شكل ٣ : هِرَّة ترضع صغارها

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

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

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

أهمُّ صفةٍ تتميَّزُ بها هذهِ الحيوانات هيَ أنَّ الأُنْثَى تَلِدُ صغارَها بعدَ فترةِ حَمْلٍ ، ثمَّ تُرْضِعُهَا حليباً من أثدائِها حتَّى تَنْمُوَ وتكبر ؛ ولذا سُمِّيَتْ هذهِ الحيوانَاتُ بالثَّدْيِيَّاتِ (الشكل ٣) .

شكل ٤ : الفُقْمَة

شكل ٥ : الدُّلفين

والثَّدييّاتُ جميعُها تعتني بصغارِهـــا لفترةٍ منَ الزمنِ ، حتى تتمكَّنَ الصغارُ منَ الاعتمادِ على نفسِها في العيشِ .

يُغَطِّي الشَّعْرُ ، أو الصّوفُ ، أو الوَبَرُ أجسامَ مُعْظَمِ الثَّدييّاتِ فَيَحْفَظُها منَ البردِ والحرِّ .

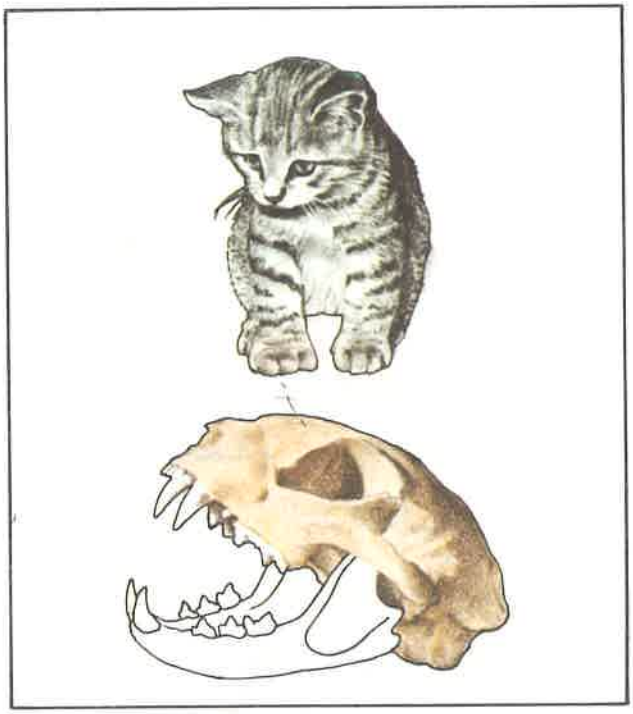
كما أنَّ درجةَ الحرارةِ في أجسام الثدييّاتِ ثابتةٌ ، فهيَ لا تتغيَّرُ بتقلُّبِ الفصول أو بتغيُّرِ مكانِ عيشِها .

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

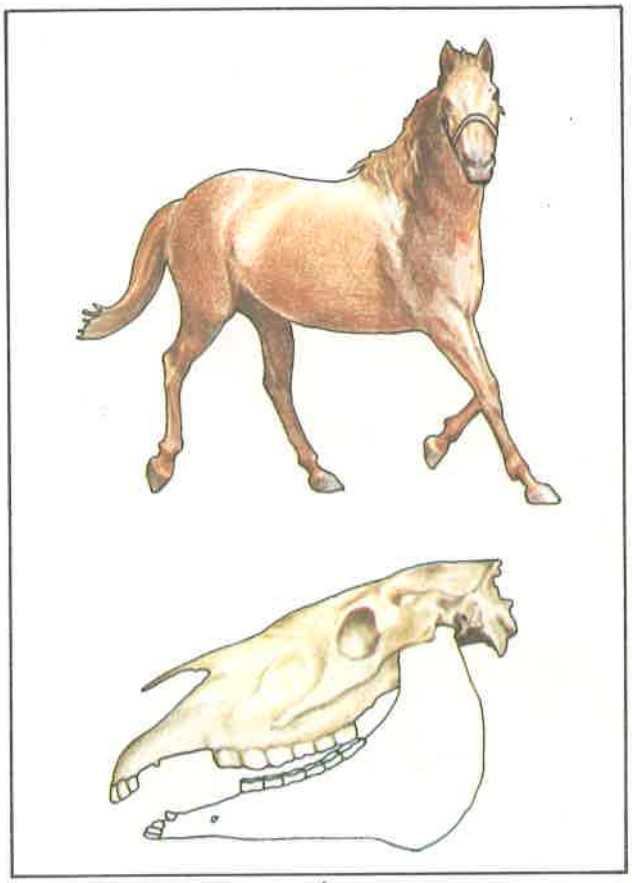
الثدييّاتُ كلُّها ، حتى تلكَ التي تعيشُ في البحارِ ، تتنفسُ بالرئتينِ .

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

- ماذا يُغَطِّي جسمَ القُنْفُذِ ؟
- ماذا يشبه شكل كلٍّ من الأسنان الأمامية لدى الهرّ ولدى الحصان ؟



شكل ٦ : أسنان الهِرّ



شكل ٧ : أسنان الحصان

٣ | الطيورُ والزواحِف

الطيُور

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

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

أهمُّ صِفَة يتميزُ بها الطيرُ هي أنَّ جسمَهُ مُغَطًّى بالريشِ ، ولهُ منقارٌ لاأسنان فيه ، وجناحانِ يطيرُ بهما في الهواءِ ، وله قائمتانِ تنتهي كلٌ منهما بأصابعَ فيها مخالبُ (الشكل٨) .

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

يختلفُ مِنْقَارُ الطيورِ حسبَ نوعِ غذائِهَا (الشكل ٨) ، كما تختلفُ أصابعُها ومخالبُها أيضاً . أتعرِفُ لماذا ؟

* هل للطيور أسنان ؟
* احصلْ على ريشةِ طائرٍ وَارْسُمْها .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٨ : طيور مختلفة

الزواحفُ

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

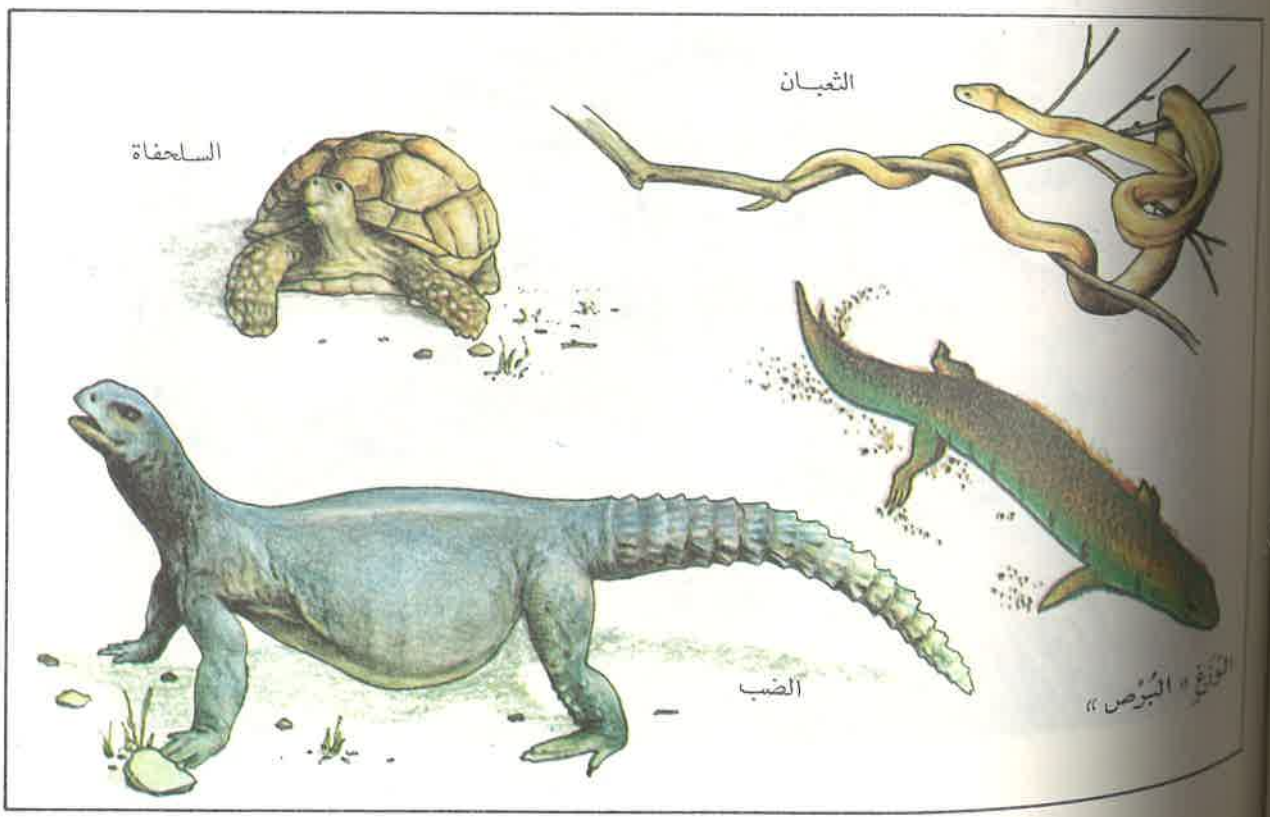
معظمُ الزواحفِ تعيشُ على اليابسةِ ، ولكنَّ بعضَها يعيشُ في الماءِ ، وبعضَها الآخرَ يَعيشُ على اليابسةِ وفي الماءِ . وجميعُهَا تتنفسُ برئتيها .

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

تتكاثرُ الزواحفُ بالبيضِ ، ولا تعتني بصغارِها .

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

- هلْ للزواحفِ أسنانٌ ؟
- أينَ تبيضُ الزواحفُ المائيَّةُ ؟
- كيف يأكل الثعبان فريسته ؟



شكل ٩ : زواحف مختلفة

البرمائيات

البرمائياتُ حيواناتٌ تعيشُ في الماءِ وعلى اليابسةِ ، 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 . وتَتَنَفَّسُ بالخَياشيمِ كالأسماكِ تماماً . أما الضِّفْدِعَةُ الكاملةُ النموِّ فإنها تتنفَّسُ برئتيها ، ومن خلالِ جلدِها الرقيقِ الذي يكونُ رَطْباً وأملسَ ، فتعيش في الماء وعلى اليابسة .

تتكاثرُ البرمائيّات بالبيضِ ، ولا تعتني بصغارِها . وأجسامها بارزة كالزواحف .

* لماذا تختفي الضَّفادعُ في الشتاءِ ؟
* هلْ للضفادعِ ألوانٌ مختلفةٌ ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ١٠ : بعض البرمائيّات

الأسماك

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

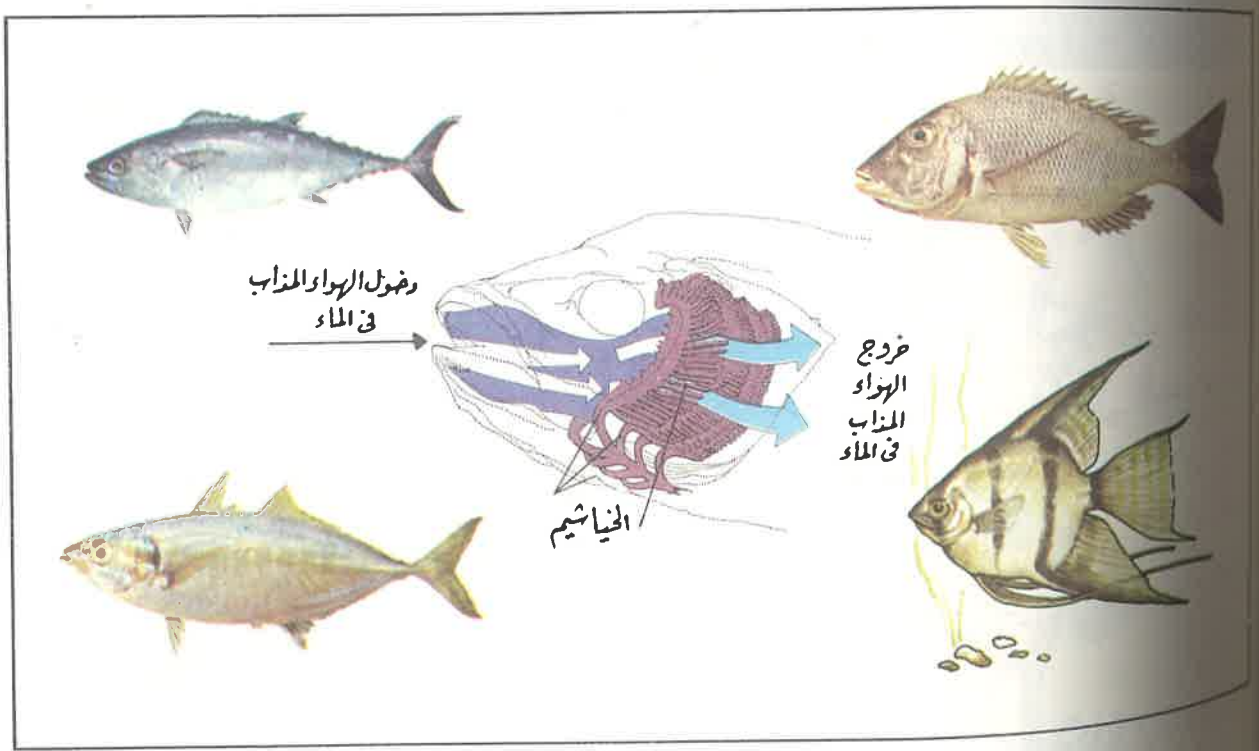
تغطي القشورُ أجسام معظمِ الأسماكِ (الشكل ١١) . ولكنْ هناكَ بعضُ الأسماكِ التي لا قشورَ عليها .

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 وأجسامها باردة كما هي الحال في البرمائيات والزواحف .

* ماذا تأكلُ الأسماكُ الكبيرةُ ؟



شكل ١١ : بعض الأسماك

الفصل الثامن — 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 الحيواناتِ التي نأكلُ لحمها .

نحصلُ على الصوفِ منَ الغنمِ خاصّةً ، والشعرِ منَ الماعزِ ، والوبرِ من الإبل .

* ماذا نصنعُ من شعر الماعز ، وصوف الغنم ، وَوَبَرِ الإبل ؟ (الشكل ١) .

الجلود والعظم

نحتاجُ إلى جلودِ الحيواناتِ الداجنةِ ، وخاصةً : الغنم ، الماعز ، البقر ، والإبل ، 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) .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

استخدام الحيوانات الداجنة

استخدمَ الإنسانُ الحيواناتِ للانتقالِ من مكانٍ إلى آخرَ ، ولِنَقْلِ البضائعِ ، وللقيامِ بالأعمالِ المختلفةِ . ولكن بعدَ انتشارِ الآلاتِ الصناعيّةِ والقاطراتِ والسياراتِ والطائراتِ قَلَّ استخدامُ هذهِ الحيواناتِ .

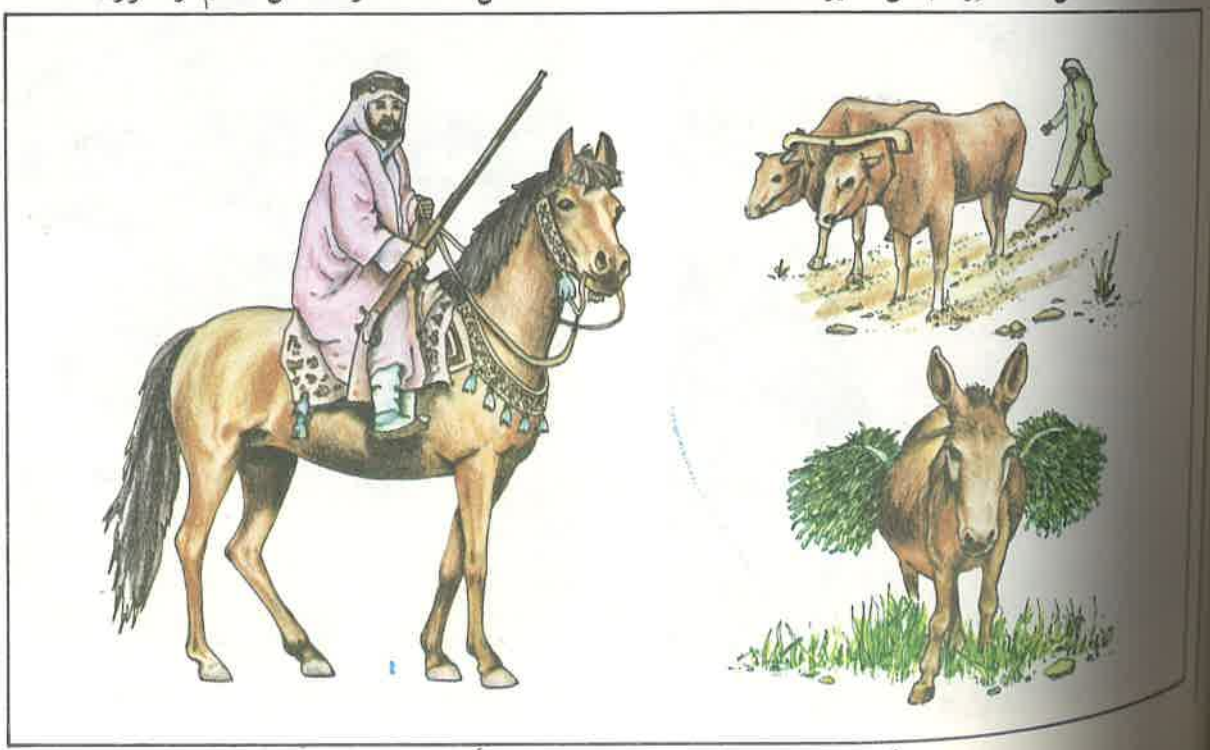
* انظرْ إلى الرسومِ في الشكل ٥ ، واذكرْ ماذا يُبيِّنُ كلٌّ منها .

شكل ١ : مصنوعات من الصوف أو الشعر

شكل ٢ : مصنوعات من الجلد

شكل ٣ : فِرَاء بعض الحيوانات

شكل ٤ : مصنوعات من العظم أو القُرُون



شكل ٥ : استخدام بعض الحيوانات في الأعمال المختلفة

٢ | كيف نحافظ على الحيوانات ؟

الحيوانات الداجنة

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

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

الحيوانات البرية

تعيشُ هذهِ الحيواناتُ حرةً طليقةً ، وقد هيَّأها اللهُ لتعتمد على نفسِها . وإذا توفَّرتْ لها الشروطُ اللازمةُ في بُقعةٍ ما زادَ عددُها . أما بالنسبةِ لبعضِ أنواعِ الحيواناتِ البريَّةِ 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 : المها « الوَضَيْحِيّ »

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الحديثةِ التي تقضي على أعدادٍ كبيرةٍ منْ هذهِ الحيوانات ؛ مِمَّا حدا ببعضِ الحكوماتِ أن تحَدِّدَ الصَّيْدَ أو تمنَعهُ ، بغيةَ المحافظةِ على هذهِ الحيواناتِ منَ الانقراضِ .

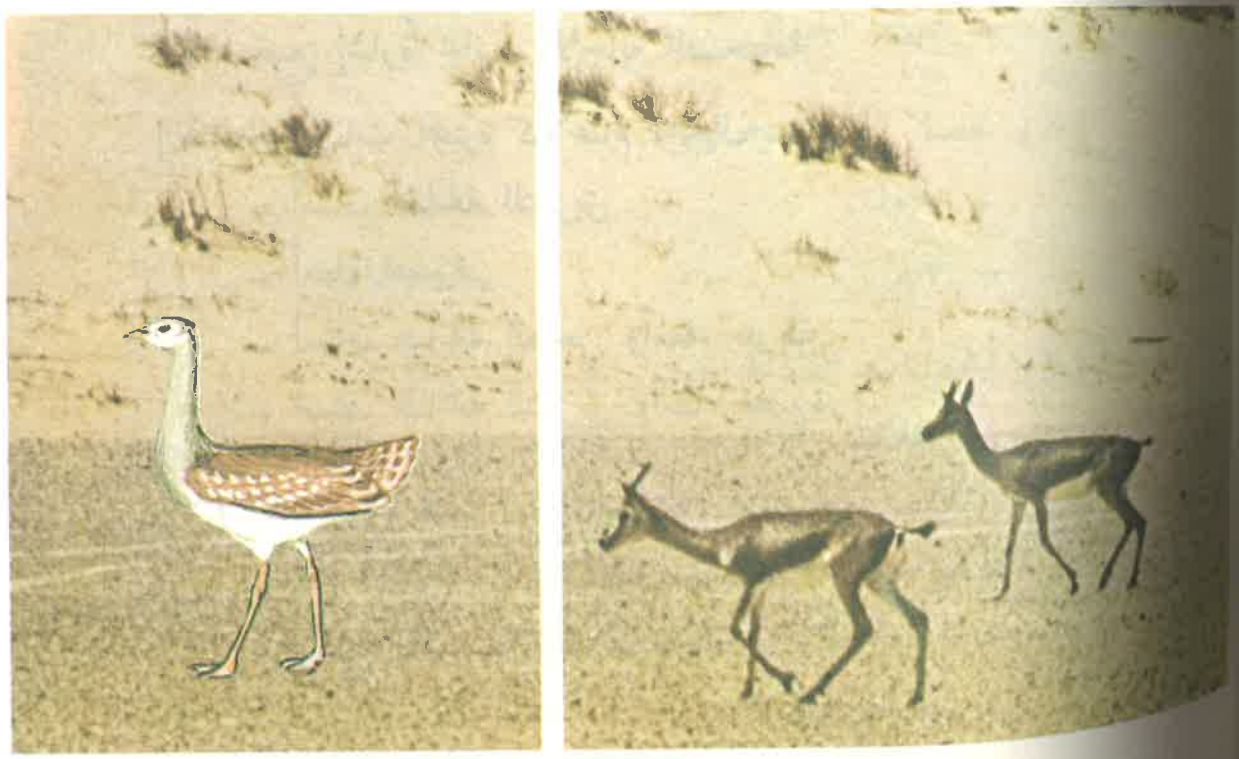
ومن الحيواناتِ التي تناقَصَ عددُها في المملكةِ نذكرُ خاصةَ المها «الوَضَيْحي» (الشكل ٧) الذي بقيَ منهُ عددٌ قليلٌ جداً في منطقةِ الرُّبْعِ الخالي ، والغِزْلانَ بأنواعِها المختلفةِ ، وطيورَ الحُبَارَى (الشكل ٨) .

* اذكرْ بعضَ الأسبابِ التي تؤدِّي إلى تناقُصِ عددِ الغِزْلانِ في المملكةِ .

تلوث المياه

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

* اجمعْ صوراً تدلُّ على تَلَوُّثِ المياهِ وتأثيرِهِ على الحيواناتِ المائيَّةِ .



شكل ٨ : الغزال وطائر الحباري

أسئلة وتمارين

١) ماذا يوجد داخل العمود الفِقْري ؟
٢) أعطِ ثلاثة أمثلة لحيوانات ثَدِيِّة 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 واعرضه في الصف .
٧) احصل على عدد من القشور التي تغطي جسم بعض الأسماك واعرضها في الصف .
٨) أذكر مثالاً أو أكثر عن بعضِ الصناعات التي تستخدم موادَّ أوَّلية ماخوذة من حيوانات تعيش في المملكة .

٩) ضع إشارةً بجانب الإجابة الصحيحة :

[١] للحيوانات المجترّة كالأغنام والجمال :
- أسنان صالحة للتمزيق .
- أمعاء قصيرة .
- أسنان صالحة للطحن وأمعاء طويلة.
- أسنان صالحة للتمزيق وأمعاء قصيرة.

[٢] أهم صفة تتميز بها الثدييّات :
- تلد الأنثى صغارها وترضعها.
- يغطّي الشعر أو الصوف أجسامها.

- تتنفس بالرئتين.
- درجة حرارة أجسامها غير ثابتة.

[٣] أيّ من الحيوانات التالية آكلات أعشاب فقط؟
- البقر، الخيول، الذباب.
- الغنم، الطيور، الحشرات.
- الصقور، البط، الدجاج.
- الإبل، الغنم، النحل.

[٤] تربّى الأبقار في مزارع خاصة للحصول على :
- الجلود والعظام.
- اللحم والجلود.
- اللحم والحليب.
- السماد الحيواني.

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

[٥] نحصل على الصوف من :
- الخيول
- البقر
- الغنم
- الجمال

[٦] الحيوانات الفقرية خمس مجموعات وهي:
- آكلات الأعشاب، آكلات الحبوب، آكلات اللحوم، آكلات الحشرات، القواضم.
- الأسماك، البرمائيات، الزواحف، الطيور، الثدييات.
- البرية، المائية، البرمائية، الهوائية، المهاجرة.
- المجترة، المفترسة، الراعية، ذاتية التغذية، مزدوجة التغذية.

[٧] الأسماك حيوانات :

- تعيش في المياه وتتنفّس بالرئتين.
- تعيش في البحار وأجسامها دافئة.
- تعيش في المياه وتتنفّس بالخياشيم.
- تغطّي القشور أجسامها جميعاً ولها أسنان.

[٨] ما هو أهم العوامل التي تؤدى إلى تناقص عدد الغزلان في المملكة؟

- الأمراض.
- توسّع العمران.
- تلوّث المياه والهواء.
- الصيد بالوسائل الحديثة.

الفصل
الدراسي الثاني

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

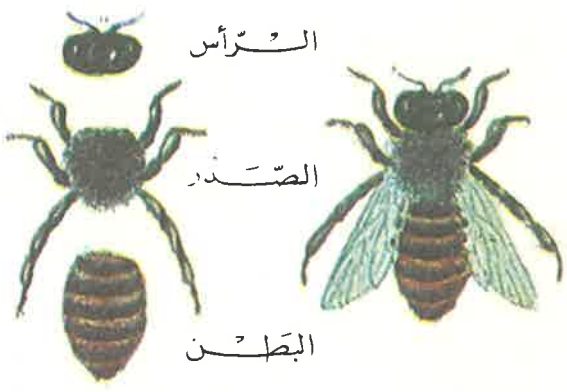
الحشرات

الحشرات هي إحدى مجموعات الحيوانات اللافقرية، وهي أكثر مجموعات الحيوانات عدداً . وفي هذا الفصل ندرس بعض خصائص وصفات هذه المجموعة.

١ | تشابه الحشرات واختلافها

تعريف الحشرة

يتميّزُ جسمُ الحَشَرةِ عن أجسامِ غيرِها من الحيواناتِ . والحشراتُ تتشابَهُ فيما بينها . ولجسمِ الحَشَرةِ ثلاثةُ أقسام ، هي : الرأسُ ، والصَّدرُ ، والبَطن (الشّكل ١) .



شكل ١ : الشكلُ العامّ لجسمِ الحشرات

يحمِلُ الرأسُ أعضاءَ الحِسّ ، وهي عبارةٌ عن زوجين من المَجسّات . كما يوجدُ في الرأسِ زوجٌ من العُيون . أما الصَّدر فيحملُ ثلاثةَ أزواجٍ من الأرْجُل ذات مفاصلَ

شكل ٢ : شبكةٌ لصيدِ الحشرات

متعدّدةٍ . ويتألّفُ البطنُ من عددٍ من الحَلَقات . انظر إلى رسمِ النّحلةِ في الشكل ١ .

دراسة الجَرادة :

ولاصطيادِ الحشراتِ الطائرة يمكنُكَ أن تستعملَ شِباكاً كالتي تراها في الشّكل ٢. وبعد صيدِ الحشرةِ يجبُ أن تقدّمَها إلى المُعلم لكي يحفَظَها في المدرسةِ بطريقةٍ صحيحةٍ ؛ فيستفيدَ منها التلاميذُ في دراستهم .

دراسة الجرادة

● التقِطْ جَرادةً وتفحّصْ جسمَها بدقةٍ . قارِنْ بين الجَرادةِ ورسمِها في الشكل ٣ . ما هي الأقسامُ الرئيسةُ في جسمِ الجرادة ؟ عُدَّ الأرجلَ ، وقارِنْ بين الأرجُلِ الخلفيّةِ والأرجُل الأماميّة . على ماذا ترتكزُ هذه الأرجُل ؟ ما عددُ أجنحةِ الجرادة ؟ وما الفرقُ بين هذه الأجنحة ؟ أين ترتكزُ الأجنحة ؟

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : الجَرادة

● قارِنْ بينَ جسم النحلة (الشكل ١) وجسمِ الجَرادة ، من النواحي التالية : أقسامِ الجسمِ ، عددِ الأرجُل وموقعها ، وأخيراً وجود الحَلَقاتِ في منطقةِ البَطن . ارسُمْ مُخَطَّطاً يُمَثِّلُ جسمَ الجرادة .

تحرّك الحشرات

تتميَّزُ الحشراتُ بثلاثةِ أشكالٍ من التحرُّك : فمنها ما يطيرُ ، ومنها ما يزحفُ ، ومنها ما يقفِزُ مُسْتَعْمِلاً أرجلَهُ الخلفيّة .

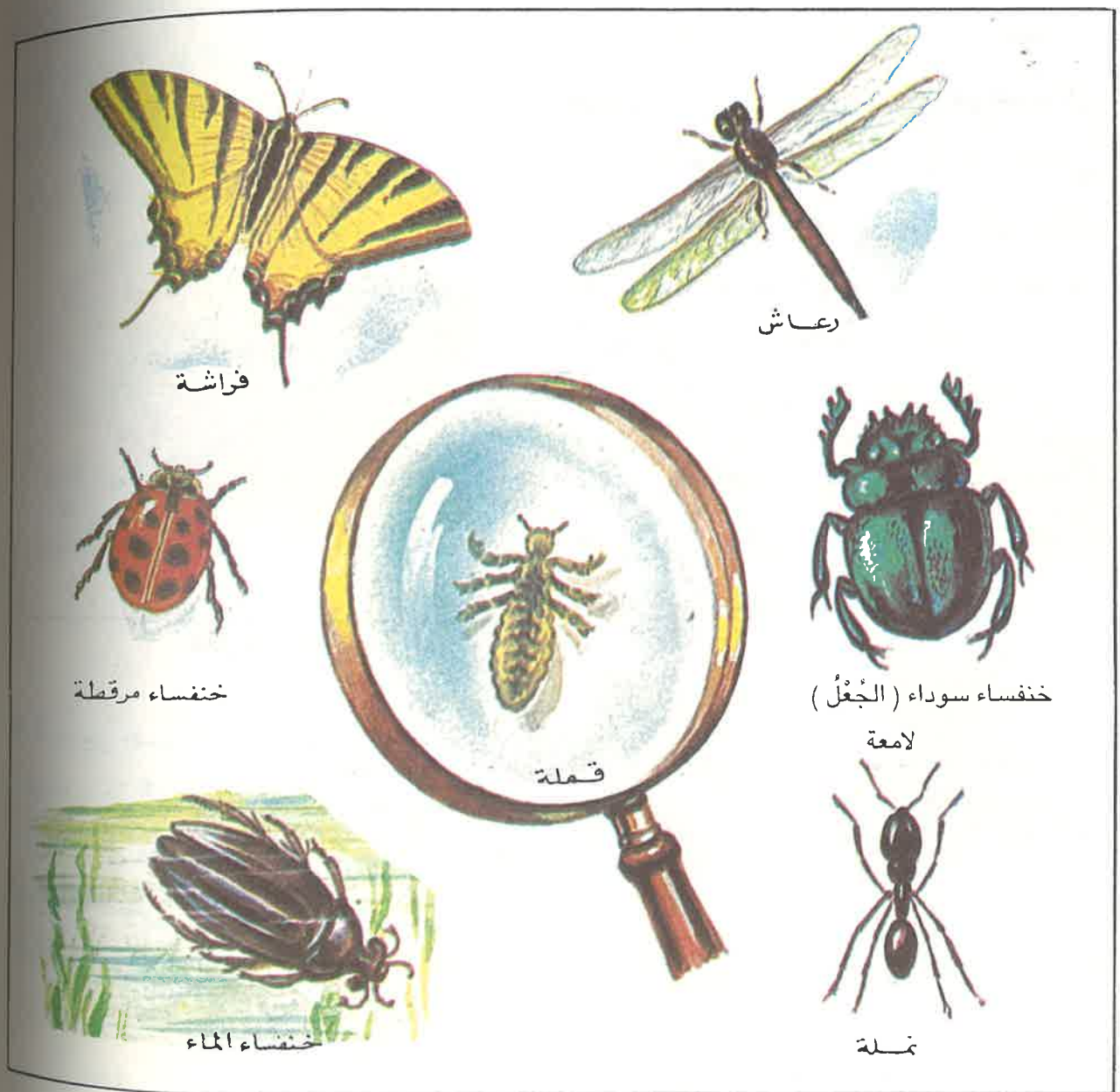
يطيرُ الذُّبابُ باحثاً عن طعامِه ، وكذلك النّحلُ ، والبَعُوضُ ، والفَراشُ . أما النّملُ ، والخنافسُ ، والصراصيرُ ، فتزحفُ في مُعظمِ الأحيان . ومنَ الحشراتِ ما يستعمِلُ أرجُلَهُ الخلفيّةَ ليقفِزَ من مكانٍ إلى مكانٍ آخر ، كالبراغيثِ . ونجدُ من الحشراتِ ما يَسْبَح في المياهِ كخنافسِ الماءِ .

ونَذْكُرُ أخيراً أنَّ بعضَ الحشرات ، كالنملِ والصراصير ، يطيرُ ويمشي ، وهناك حشراتٌ تمشي ، وتقفِز ، وتطيرُ ، كالجرَاد والجنادب .

اختلاف الحشرات :

في الشّكل (٤) ترى بعضَ الحشرات . وتُلاحظُ أنّها تختلفُ بأشكالِ أجسامِها ، وألوانِها ، وكِبَرِها ، ووجودِ الأجنحةِ أو عدم وجودِها .

- أيُّ هذه الحشراتِ ألوانُها زاهيةٌ وجميلة ؟
- أيُّها كبيرةٌ ، وأيُّها صغيرة ؟ أيُّها طويلةٌ ، وأيُّها مستديرة ؟
- أيٌّ منها لها أجنحة ؟



شكل ٤ : الحشرات تتشابهُ بمُميّزاتها العامّة . ولكنّ أنواعَها تختلفُ ببعض الصّفات

٢ | حشرات نافعة وحشرات ضارّة

حشراتٌ نافعة

بعضُ الحشراتِ نافعٌ ، وبعضُها الآخرُ ضارٌّ ؛ فالنحلةُ التي تراها في الشّكل ٥ تجمعُ رحيقَ الزّهرِ فتصنعُ منهُ العسلَ ، وتجمعُ حُبيباتِ اللّقاح فتصنعُ منها الشّمعَ . كما تَنْقُلُ حُبيباتِ اللّقاحِ من زهرةٍ إلى أخرى . وكثيرٌ من الفَراشِ يُساعد في تلقيح الزهر كالنّحل . أما دودة القَزّ المتغذية على ورق التوت فتصنع شرنقتها من الحرير[1] وتُشكِّلُ مُعظمُ الحشراتِ مصدراً أساسيًّا لِغِذاءِ بعضِ الطيورِ والحيواناتِ الأخرى . وتجدُرُ الإشارةُ إلى أنّ بعضَ الحشرات مثل الزنابير الحمراء ، وزنابير الطِّيْن تقضي على بعض الحشرات الضارة .

(١) دودة القزّ هي يرقة فراشة الحرير

حشراتٌ ضارّة

هناكَ حشراتٌ عديدةٌ تضُرُّ الإنسانَ والحيوان والنبات . فَبعُوضَةُ الملاريا تنقُلُ إلى الإنسانِ جراثيمَ الملاريا عندما تتغذّى بدمِه . وذُبابُ المنازلِ ينقلُ إلينا الأمراضَ من المزابلِ والأوساخِ . أما ذُبابةُ الحصان فتمتصُّ دمَ الحيواناتِ التي تَصِلُ إليها كالخيلِ ، والبقرِ ، والماعزِ ، والغنم . وأما البراغيثُ والقملُ فإنّها تمتصُّ دمَ الإنسانِ والحيوان ، كما تنقلُ إليهما بعضَ الأمراض .

ويَرَقاتُ مُعظمِ الفَراش مُضرّةٌ بشكلٍ أو بآخر . فيَرَقةُ فراشةِ التفّاحِ تنخُرُ الثمارَ وتُتْلِفُها . وكذلك يَرَقةُ فراشةِ الطماطم ، فهي تقضي على أعدادٍ كبيرةٍ من شتَلاتِ الطماطم وثمارِها . (الشّكل ٦) .

أمّا الجَراد ، وخاصّةً الجرادُ المُهاجِرُ ، فَيَلْتَهِمُ النباتاتِ والمحاصيلَ الزّراعية . (الشّكل ٧) .

• هلِ الصراصيرُ نافعةٌ أم ضارّة ؟ لماذا ؟

شكل ٥ : نحلةٌ تجمعُ رحيقَ الزهر

شكل ٦ : يرقاتٌ تنخرُ الثمار

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٧ : الجَرادُ المهاجِرُ يلتهمُ المحاصيلَ الزراعية

الوقاية من الحشرات

بعضُ الحشراتِ مُضرٌّ عندما تكونُ في طَوْرِ اليَرَقة ، كأكثرِ أنواعِ الفَرَاش . وبعضُها الآخرُ مُضِرٌّ وهي حشرةٌ كاملةُ النموّ : كالجرادِ ، والذّبابِ ، والقملِ ، والبَعوض .

وللوقايةِ من الحشراتِ يجبُ القضاءُ عليها في أخطرِ مراحلِ حياتِها .

— بالنسبةِ للمنازلِ ، يُمكنُ التخفيفُ ما أمْكَنَ من ضَرَرِ الحشراتِ الضارّة ، وخصوصاً : الذّباب ، والبَعوض ، والصراصير . ويتمُّ ذلك بوَضْعِ المُشَبَّكات على النوافذِ والأبوابِ لمنعِ دخولِ الحشرات إلى المنازل . كما يجبُ وضعُ أغطية على المآكلِ وحِفْظُها في الثلاّجات . ويجبُ الاهتمامُ بمراعاةِ قواعدِ النظافةِ العامّةِ ، والاعتناءُ بنظافة الجسمِ والمنزل . وأخيراً يجبُ تغطيةُ النِّفَايَاتِ والمَزَابِلِ المنزليّة ، لئلاّ تكونَ مكاناً ملائماً لتكاثرِ الحشرات .

— وبالنسبةِ للمزروعاتِ والدّواجن ، يجبُ استعمالُ مُبيداتِ الحشراتِ الخاصّةِ لكلّ نوعٍ من الحشرات . كما أنّ هناك طرقاً خاصّةً لحمايةِ الحيواناتِ الدّاجنة .

— وأخيراً من واجبِ البلديّات رشُّ الأماكنِ التي تتكاثَرُ فيها الحشراتُ بالمُبيدات ، وعليها أيضاً تجفيفُ البُرَكِ والمُستنقعات .

٣ | تكاثرُ الحشراتِ ونموُّها

نموُّ النحلة

النحلةُ حشرةٌ تعيشُ مع غيرها في جماعة . ويتكوّنُ أفرادُ كلِّ خليّةِ نحلٍ من ثلاثةِ أنواعٍ من الأفراد . ولكلِّ نوعٍ دورُه المتخصّصُ في الخليّة . وهذه الأنواعُ هي : الملكةُ . والذُّكُورُ . والعاملات . (الشّكل ٨) .

تضعُ الملكةُ عدداً كبيراً من البيضِ في الخليّة . وتعتني العاملاتُ بالبيضِ لمدةٍ . حتى يفقِسُ ويخرُجُ منه يَرَقاتٌ صغيرة . وتقومُ العاملاتُ بتربيةِ اليَرقات . وتُقدِّمُ لها الغِذاء . وبعد مدّةٍ تتوقّفُ اليَرقاتُ عن الغِذاء . وتُغطّي جسمَها بشَرْنقةٍ . وهي مادّةٌ تَفرِزُها من فَمِها . وتحبِسُ نفسَها بداخِلها .

وإذا فتحتَ واحدةً من الشّرانقِ . وجدتَ في داخِلها أنّ الدّودةَ بدأتْ تتحوّلُ إلى حشرةٍ شبيهةٍ بالنحلة . وتُدعى في هذه المرحلة بالعَذْراء . وتنمو العذراءُ داخلَ الشرنقةِ . فتتحوّلُ تدريجيًّا إلى نحلةٍ كاملة . يُسمّى نوعُ النُموِّ لهذهِ الحشرةِ ولغيرِها من الحشراتِ التي تُشبِهُ النحلةَ في نُموِّها بالنموِّ كامل الأطوار . وهو يتألّفُ من أربعِ مَراحِلَ : البَيْضَة . اليَرَقَة . العذراء . الحشرة الكاملة . ويُوجزُ الشّكل ٩ مراحلَ نُموّ النحلة .

● **خُذْ إناءً زجاجيًّا (مرطبان) ، ضعْ فيه قطعةً من موزةٍ ناضجة ، وقطعة من تفاحةٍ ناضجةٍ أيضاً . اترُكِ الذّبابَ يدخلُ إلى الإناء ، حتى يصيرَ العددُ في حدودِ عشرة . أغلِقِ الإناء . وانتظِرْ عدّةَ أيامٍ مُراقباً ما يلي : البيض . تفقيس البيض ، اليَرقات ، الشّرانق ، والذّباب المنزليّ كامل النمّو .**

نموُّ الجَرادة

تمُرُّ بعضُ الحشراتِ كالنحلِ . والفَراشِ . والذّباب . بنوعٍ مُعيَّنٍ من مراحلِ النموّ . ماذا نسمّي هذا النوعَ من النموِّ في الحشرات ؟

وبعضُ الحشراتِ يمُرُّ بشكلٍ آخرَ من أشكالِ التحوُّلِ ، هو النُّمو غيرُ كامل الأطوار ، كالجَراد : تضعُ الجرادة

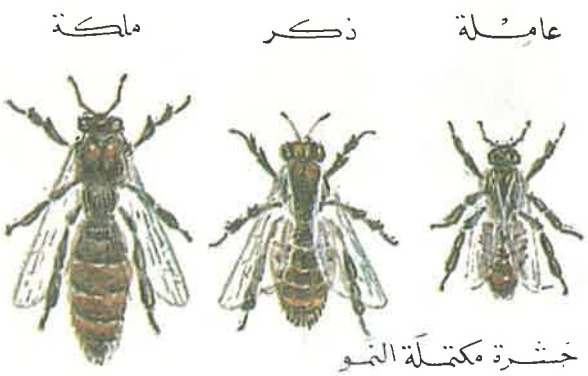
الأنثى بيضَها في حُفَرٍ عميقةٍ في التُّراب .

وفي بدايةِ الربيعِ يُفَقَّسُ البَيْضُ عن حشراتٍ صغيرةٍ كثيرةِ الشَّبَهِ بالجَرادة الكاملة . ثمّ تَكْبَرُ أجنحةُ الجرادة في هذا الطَّور . ويزدادُ حجمُها . وتُسمّى الجَرادةُ في هذه المرحلةِ حَوْرِيَّة . ثم تَكْبَرُ وتصبحُ جَرادةً كاملة .

تمُرُّ الجرادةُ والحشراتُ الشّبيهةُ بنموّها بثلاث مراحل : البيضة . الحوريّة . والجَرادة الكاملة . (الشّكل ٩) .

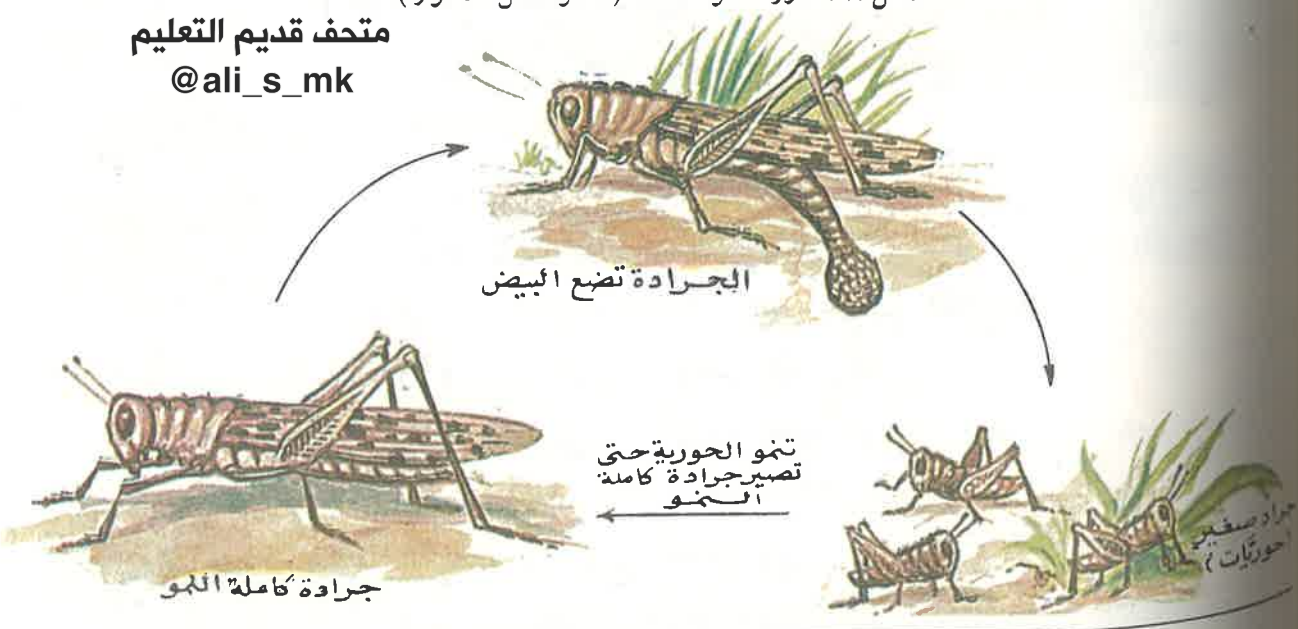
• أيُّ مرحلةٍ من مراحلِ نموّ الجَرادة أكثرُ ضرراً بالمزروعات ؟

• ما الفرقُ بين النموّ كامل الأطوار ، والنموّ غيرِ كامل الأطوار في الحشرات ؟



شكل ٨ : دورةُ نمو النحلة (النمو كامل الأطوار)

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ٩ : دورةُ نمو الجرادة (النمو غير كامل الأطوار)

أسئلة وتمارين

١) صِفِ المميّزات الخاصّةَ للحشراتِ التي تقفِزُ أثناءَ تَنَقُّلِها .

٢) ما مضارُّ الذّبابِ المنزليّ؟ الجَراد؟

٣) ارسمْ مخطّطًا يبيِّنُ دورةَ نموّ النحلة، وسَمِّ أطوارَها .

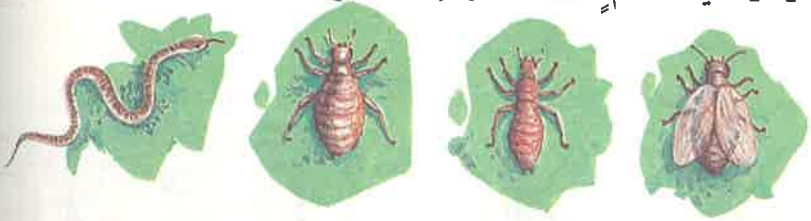
٤) ارسمْ مخطّطًا يبيِّنُ دورةَ نموّ الجرادة، وسمِّ أطوارَها .

٥) ما هي أنجح طريقةٍ لمكافحةِ الجَراد؟ لماذا؟

٦) كيفَ نكافحُ الحشراتِ التي تضرُّ بالمحاصيل الزراعيّة؟

٧) ضع الإشارة √ بجانب الجواب الصحيح :

[١] أيُّ رَسْمٍ يُبيِّنُ مميّزاتِ الحشَرات؟



أ ب جـ د

[٢] أيٌّ من الحشرات التالية تستطيع أن تزحف وتقفز وتطير؟

(أ) الفـراش. (جـ) الجـراد.

(ب) البعوض. (د) ذباب المنازل.

[٣] ما هي منافع النحل؟

(أ) يصنع العسل والشمع وينقل اللقاح.

(ب) يتلف بعض الحشرات الضارة.

(جـ) يشكل غذاءً للطيور المختلفة.

(د) يقتات به الإنسان أحيانًا.

[٤] أيٌّ من الحشرات التالية ينقل جراثيم الملاريا؟

(أ) زنابير الطين. (جـ) الجـراد .

(ب) القـمـل. (د) بعض أنواع البعوض .

[٥] للحشرات قدرة كبيرة على التكاثر لأن:

(أ) الأنثى تضع أعدادًا كبيرة من البيض.

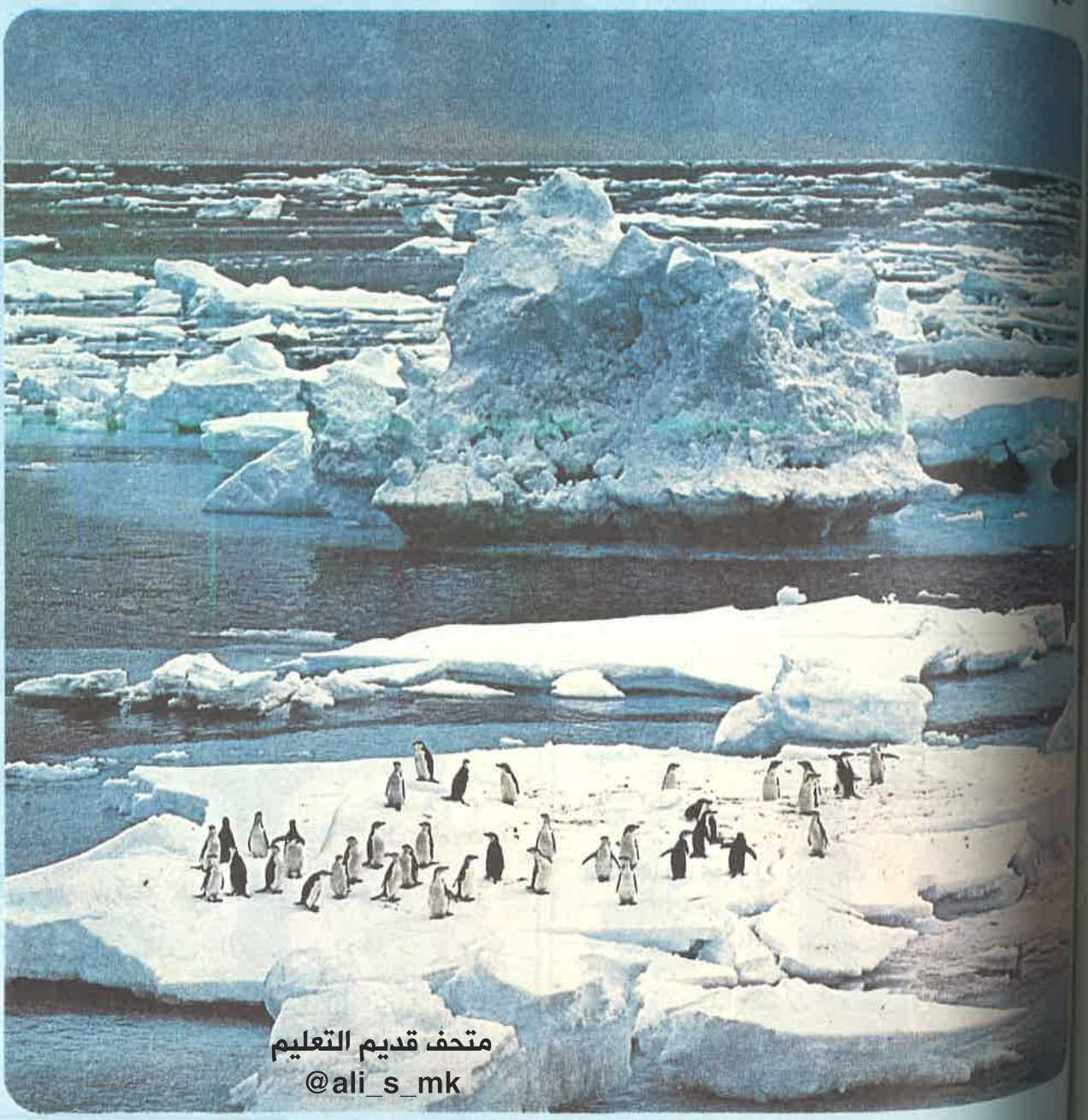
(ب) أجسامها تساعدها على التخفّي.

(جـ) أجسامها صغيرة.

(د) أطوار نموّها تستغرق مدة قصيرة .

الوحدة الرابعة حالات المادّة وخواصّها

في المناطق القطبية (المصدر : شركة هاسبلات)



متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

١ | الميزان وقياس الكتلة

ترى في (الشكل ١) صورةَ ميزانٍ بسيطٍ ذي كِفَّتينِ. ويُستَعمَلُ هذا الميزانُ لقياسِ كُتلةِ 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.

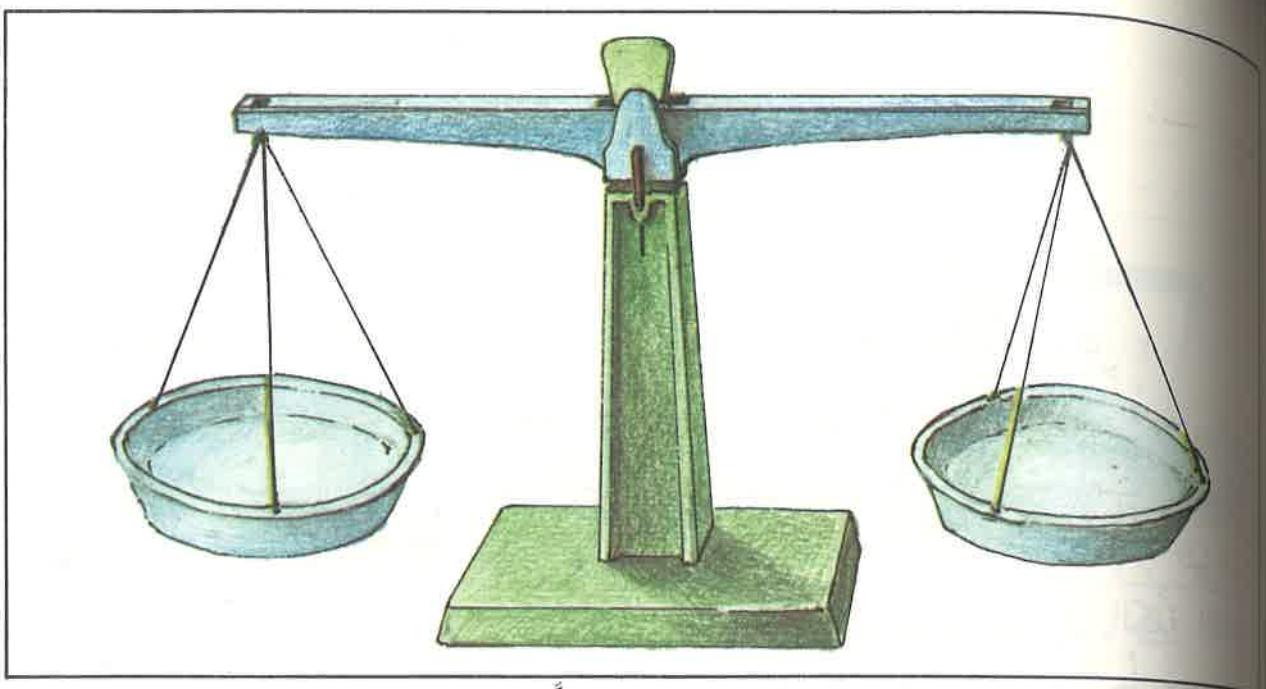
أمَّا **الوزناتُ المِعْيارِيَّةُ** فإنَّها مصنوعةٌ بأشكالٍ مُعَيَّنَةٍ (الشكل ٢)؛ ولكلٍّ منها كُتلةٌ معروفةٌ مُسَجَّلَةٌ عليها. إنَّ الوَحْدَةَ العَمَليَّةَ للكُتلةِ هيَ **الكيلوجرام**. ورمزُهُ **كجم**. ويتألَّفُ الكيلوجرامُ من ١٠٠٠ وحدةٍ صغيرةٍ، تُسمَّى كلٌّ منها **جراماً** (جم).

لنضعِ الآنَ جسماً جامداً، ولتكنْ وزنةً مِعْيارِيَّةً مثلاً، في كِفَّةِ الميزانِ، كما في (الشكل ٣). نلاحظُ أنَّ الكِفَّةَ تميلُ إلى الأسفلِ. وعندما نضعُ وزنةً معياريَّةً مماثلةً لها في الكِفَّةِ الثانيةِ، تعودُ الكِفَّتانِ إلى المستوى نفسِهِ. نستنتجُ مِنْ هذهِ العمليَّةِ أنَّ الكِفَّتينِ **تتعادلانِ** عندما تكونُ كتلةُ الجسمِ في الكِفَّةِ **الأولى** متساويةً معَ كتلةِ الجسمِ في الكِفَّةِ الثانيةِ.

- احصلْ على بعضِ الأجسامِ الجامدةِ (مثل: قطعةِ حجرٍ، قلمٍ، كوبٍ فارغٍ، مفتاحٍ كبيرٍ)، وقِسْ كُتلةَ كلِّ واحدٍ منها. سَجِّلِ النتائجَ في جدولٍ بدفترِكَ.
- لاحظْ ميزاناً، مستعملاً في محلٍّ تجاريٍّ، ثمَّ صِفْ هذا الميزانَ لرفاقِكَ في الصفِّ.

* هلْ لكلِّ جسمٍ جامدٍ كتلةٌ؟

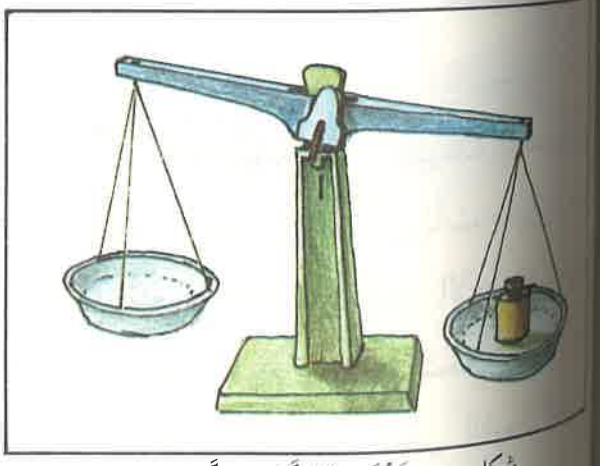
كيلو = كلمة فرنسية تعني ألف فعندما تقول كيلو جرام أو كيلو متر فمعناه ١٠٠٠ جم أو ١٠٠٠ متر على التوالي.



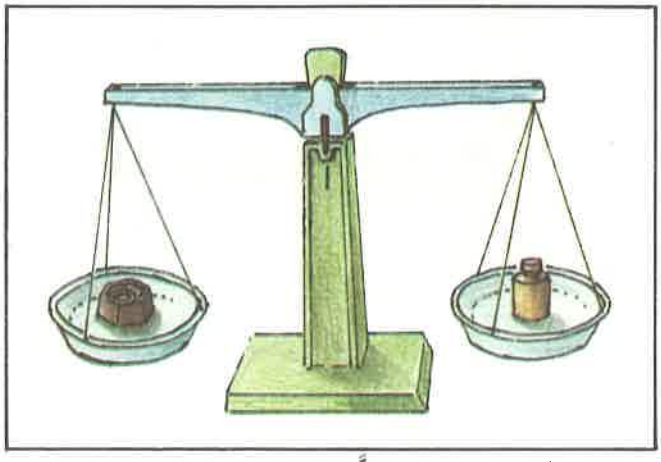
شكل ١ : ميزان ذو كِفَّتين

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٢ : مجموعة من الوَزَنَات المِعْيَارِيَّة



شكل ٣ : وَزْنَة مِعْيَارِيَّة في كِفَّة الميزان



شكل ٤ : وضع كِفَّتي الميزان عند تعادل كتلتين

كيف تقيس 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 كأساً فارغاً في كِفَّةِ الميزانِ . ثمَّ ضعْ ورقةً في الكِفَّةِ الثانية ، واسكُبْ عليها كميَّةً مناسبةً من الرملِ حتى تتساوى الكِفَّتانِ ، كما هُوَ مُبيَّنٌ في (الشكل ٥) . خُذِ الكأس وَضَعْ بِهِ كِمِّيَّةً محدَّدةً من الماءِ ، ثمَّ أعِدْهُ إلى كِفَّةِ الميزانِ . قِس كُتْلَةَ هذا الماءِ بإضافةِ وَزَناتٍ مِعْيارِيَّةٍ في الكِفَّةِ الثانية ، انظرْ إلى الشكل ٦) . إنَّ مجموعَ كُتَلِ الوَزَناتِ المِعْيارِيَّةِ يساوي كتلةَ الماءِ في الكأس .

- جَفِّفِ الكأسَ مِنَ المَاءِ . امْلأْهُ بسائلٍ آخَرَ ، زيتاً مثلاً . ثمَّ قِسْ كتلةَ هذا السائلِ .

كيف نقيس كتلة الهواءِ

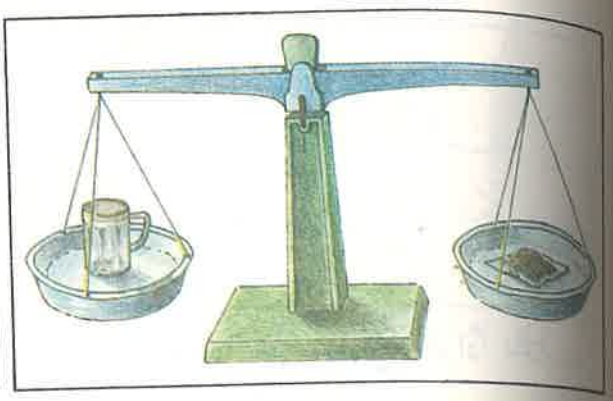
إنَّ الهواءَ غازٌ لا نراهُ ، ولكنَّنا نَشعُرُ بوجودِهِ . فهلْ للهواءِ كتلةٌ أسْوَةً بالأجسامِ الجامدةِ والسوائلِ ؟

نأخذُ كرةَ مطاطٍ ، كبيرةً من النوعِ الذي يُباعُ في محلاتِ لُعَبِ الأطفال ، نضعُ الكرةَ الفارغةَ في كِفَّةِ الميزانِ ، ونعادلُ كتلتهَا بالرملِ في الكِفَّةِ الثانية . ثمَّ نَنْفُخُ الكرةَ جيداً ونربطُ فُوهَتَها . نُعلِّقُ الكرةَ بكِفَّةِ الميزانِ ، ونقيسُ كتلةَ الهواءِ في الكرةِ ، بإضافةِ وَزَناتٍ مِعْيارِيَّةٍ صغيرةٍ في الكِفَّةِ الثانية .

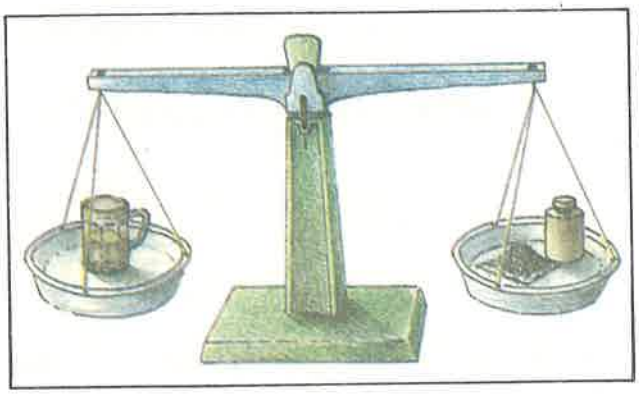
- هل كتلةُ الهواءِ في الكرة كبيرة أم صغيرة ؟
- هل لكل جسم جامد ، سائل ، أو غاز كتلة محدّدة ؟ هل هذه خاصية عامة للأجسام ؟

أشكال أخرى للموازين :-

توجد أشكال عديدة للموازين لا تعتمد على استخدام وزنات معيارية منها نوع نتعرف به على كتلة الأجسام بقراءة المؤشر على تدريج رقمي (الشكل ٧). وتوجد أنواع أُخرى إلكترونية تعطي القيمة العددية للكتلة مباشرة.



شكل ٥ : معادلة كتلة الكوب بالرمل



شكل ٦ : قياس كتلة سائل

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٧ : أنواع من الموازين (المؤشر الرقمي)

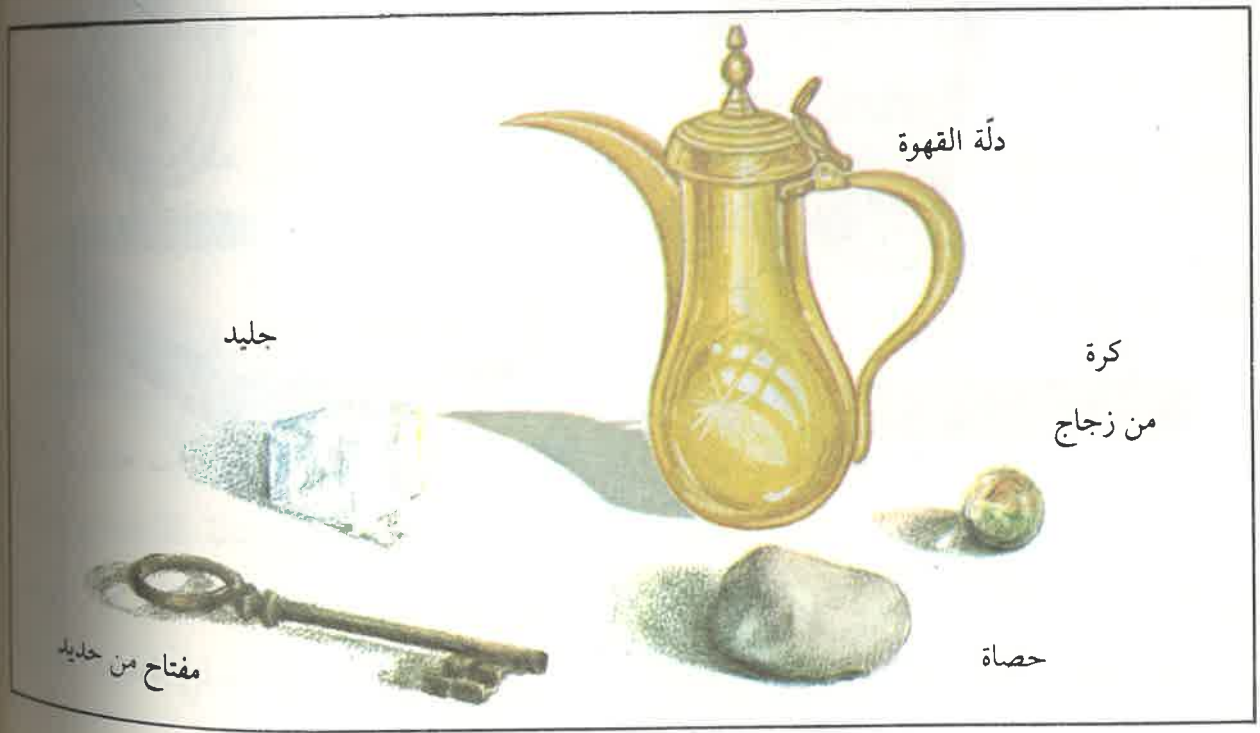
حالات الأجسام

١ | مميزات الأجسام الجامدة والسوائل

كيف نميز الأجسام الجامدة

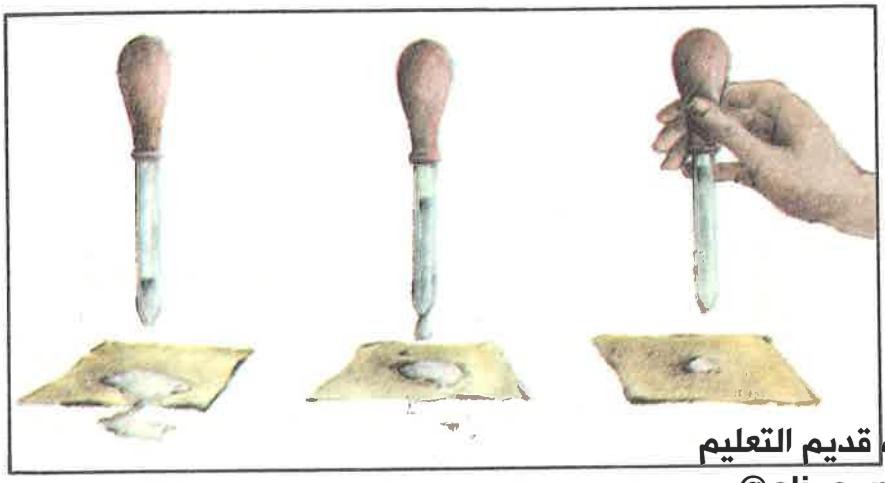
إنَّ الأشياءَ المُبَيَّنَة في الشكل ١ أدناه ، جميعَها منْ موادَّ جامدةٍ ؛ فدَلَّةُ القهوةِ منَ النُّحاس ، والكرةُ من الزجاجِ ، والحصاة من الصخرِ ، والجليدُ ماءٌ متجمدٌ ، والمفتاحُ منْ حديدٍ . فما هيَ الخواصُّ التي تتميَّزُ بها الموادُّ الجامدةُ ؟

- ضعْ بعضاً من هذهِ الأجسامِ في وعاءٍ زجاجي ولاحظْ . هلْ يتغيرُ شكلُ الجسمِ أم لا ؟ هلْ للجسْمِ الجامدِ شكلٌ محدَّدٌ ؟
- خذْ قطعاً من بعضِ الموادِّ الجامدةِ ـ كالحديدِ ، والنحاس ، والرصاصِ ، والجليدِ ، والحجر مثلاً ـ افحصْ كلاً منها وتحسَّسْهُ بأصابِعِك . أيٌّ منْ هذهِ الموادِّ خشنُ الملمس ؟ وأيُّها ناعمُ الملمسِ ؟ أيٌّ منها قاسٍ ؟ وأيٌّ منها طريٌّ ؟



شكل ١ : مجموعة من الأشياء الجامدة

شكل ٢ : زيت وماء



شكل ٣ : تنقيط الماء بالقطارة على الورقة

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

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

تغيُّرُ السوائلِ

لنأخذْ مثالينِ عنِ السوائلِ : الماءَ والزيتَ . لاحظْ أولاً ، في الشكلِ ٢ ، أنَّ الماءَ محفوظٌ في كأسٍ ، والزيتَ محفوظٌ في زجاجةٍ . ثمَّ إنَّ الماءَ أخذَ شكلَ الكأسِ ، والزيتَ أخذَ شكلَ الزجاجةِ .

لاحظِ الآنَ كوباً مملوءاً بالماءِ ، وَصُبَّ ما فيهِ في وعاءٍ آخرَ يختلفُ عنهُ في شكلِهِ . ثمَّ صُبَّ الماءَ من هذا الوعاءِ إلى وعاءٍ آخرَ له شكلٌ آخرُ . هلْ يتغيَّرُ شكلُ الماءِ بحسبِ شكلِ الوعاءِ الذي يحتويهِ ؟

والآنَ كرِّرِ التجربةَ مُسْتَخْدِماً الزيتَ هلْ للسوائلِ شكلٌ ثابتٌ ؟

- قمْ بالتجربةِ المُبيَّنةِ في الشكلِ ٣ . املأ القطارةَ بالماءِ ، ثمَّ دعِ الماءَ يسقطْ قَطْرَةً قَطْرَةً على ورقةٍ مائلةٍ 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 .

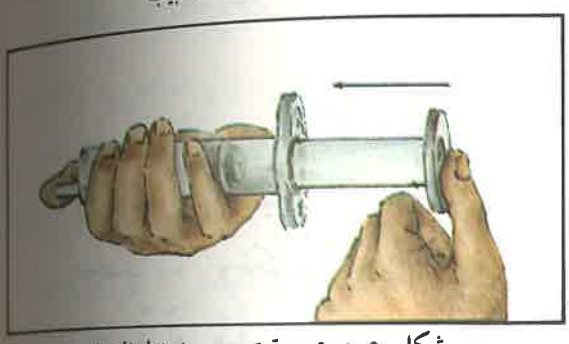
٢ | مميّزاتُ الغازات

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

شكل ٤ : محقنة الطبيب

خُذْ مِحْقَنَةَ طَبيب (الشكل ٤) وحرِّكِ المِكْبَس . ستلاحظ أنَّ ذلك سهلٌ عليك . ماذا يُوجَدُ في المِحْقَنَةِ ؟

اسحبِ المِكْبَسَ كَما هو مُبَيَّنٌ في الشكل ٤ . سُدَّ أُنْبُوبَةَ المِحْقَنَةِ بإصبعِكَ (انظر إلى الشكل ٥) ، ثمَّ ادفعِ المِكْبَسَ بقوةٍ داخل المِحْقَنَةِ . هلْ يَنْضَغِطُ الهواءُ الذي في المِحْقَنَةِ ؟ اتركِ المِكْبَسَ . ماذا يحدُثُ الآن ؟



شكل ٥ : تجربة تحسس ضغط الهواء

- كَرِّرِ التجربةَ السَّابقةَ بعدَ مَلْءِ المِحْقَنَةِ بالماءِ . ماذا تُلاحِظُ ؟

* أعْطِ بَعْضَ الأمْثِلَةِ عَنِ استِخْدامِ الهواءِ المَضْغُوطِ في حياتِنا اليوميَّةِ .

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

شكل ٦ : انتشار غاز البرد

حالات المواد

وتتميَّزُ الغازاتُ بخاصيّةٍ أخرى هامَّةٍ هي خاصيَّةُ الانتشار . فالغازُ يَبْقَى محصوراً في الوِعَاءِ المُغْلَقِ . ولكنْ حينما نفتحُ الوعاءَ نلاحظُ أنَّ الغازَ يبدأ بالانتشارِ إلى خارجِ الوعاءِ . ولكيْ نُشاهدَ عمليةَ الانتشار نقوم بالتجربة التالية .

• يحضِّرُ المعلم زجاجة مملوءة بغاز اليود المنفسجي اللون ، وأخرى فارغة . ويقوم بالتجربة المبيّنة في الشكل ٦ . نشاهد انتشار الغاز إلى الزجاجة الفارغة .

يَتَبَيَّنُ لنا منَ التجاربِ السابقةِ أنَّ الغازاتِ تتميَّزُ بخاصّيتين :

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

تغيّر حالة المواد

١ الانصهار والتجمّد

الانصهار

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

نرى أنَّ قطعةَ الثلج تصغُرُ رويداً رويداً ، لأنَّهَا تتحوَّلُ إلى ماءٍ .

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

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

نستنتج أن الثلج ينصهر بالتسخين. ولكي نحفظ الثلج من الانصهار ، نضعه في وعاء عازل ، كصندوق من خشب مثلاً ، لكي لا تتسرب إليه الحرارة من الخارج .

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

التجمّد

التجمُّدُ هوَ عمليَّةُ تَحَوُّلِ 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 . ستعرف متى يتجمّدُ الماء من التجربة التالية :

• املأ أنبوبة اختبار بقليلٍ من الماء ، وضع به ميزانَ درجة الحرارة ، على أنْ يكون رقمُ الصفرِ الذي على المقياس فوق سطح الماء (الشكل ٣) . ضع الآن جليداً مُكَسَّراً في كوب ، واخلِطْ بهِ ملْعَقَتَيْنِ كبيرتينِ منْ ملح الطعام ، ثمَّ أدْخِلِ أنبوبة الاختبار في مزيج الجليد والملح (الشكل ٣) . عَيِّنْ درجة حرارة المزيج بمقياس آخر .

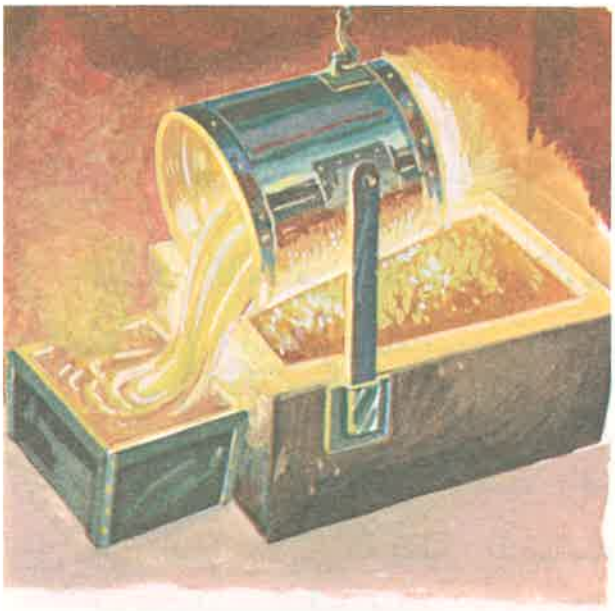
هلْ يَبْرُدُ الماءُ في الأنبوبة ؟ كيفَ عرفت ذلك ؟ عندَ أيِّ درجةٍ يبدأ الماءُ بالتجمُّدِ ؟

بعدَ تجمُّدِ الماءِ ، أخْرِجِ الأنبوبة ، وأمسِكْها بيدِكَ . لاحظِ التغيُّرَ في درجةِ الحرارة وما يحدث للجليد وماهي درجة الحرارة في الأنبوبة أثْنَاءَ انصهارِ الجليدِ ؟ بعدَ انصهارِ الجليدِ ؟

نستنتجُ منْ هذهِ التجربةِ :

١) أنَّ الماءَ يتجمَّدُ في الدرجةِ صِفْرٍ مئوية .

٢) أنَّ الماءَ يتجمَّدُ إذا وضعناهُ في وسَطٍ درجةُ حرارتِهِ أَدْنَى من الدرجةِ صِفْر .



شكل ٢ : سكب الحديد المنصهر

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : تجربة تجميد الماء

* في أيِّ قسم من الثلاجة يجب أن نضع الماء كي يتجمد ؟ ولماذا ؟

٢ | التبخر والتكثف

التبخّر

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

إنَّ تَحَوُّلَ السائلِ ، الماءِ مثلاً ، إلى غازٍ يُسَمَّى التبخُّر . والغَلَيَانُ عمليَّةُ تبخُّرٍ سريعٍ . فهلْ يَتَبَخَّرُ الماءُ بالغليانِ فقط ؟ تَمَعَّنْ في ما يحدُثُ للماءِ من حولِكَ . ماذا يحدُثُ للماءِ في صحنٍ مثلاً إذا تركناهُ مكشوفاً ؟ أو ماذا يحدُثُ للماءِ بعد نشرِ الثيابِ المغسولةِ ؟ وهلْ تَنْشَفُ يداكَ إذا لم تَمْسَحْهُمَا بمنديلٍ ؟

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

• ضَعْ قَطْرَةً أو اثنتينِ منْ عِطْرِ الكولونيا على يدِكَ (الشكل ٥) ، وانتظرْ قليلاً . ماذا تَشْعُرُ أثناءَ تبخُّرِ الكولونيا ؟ كرِّرْ هذهِ التجربةَ بقطرةٍ من الأسيتون المستعمَلِ في إزالةِ طلاءِ الأظافرِ . كيفَ تفسِّرُ شعورَكَ ببرودَةٍ في يدِكَ ؟

شكل ٤ : غليان الماء

شكل ٥ : تبخّر الكولونيا يبرّد اليد

نَسْتَدِلُّ ممَّا تقدَّمَ على أنَّ تبخُّرَ السوائلِ يحتاجُ إلى الحرارةِ ؛ فَتَبَخُّرُ الكولونيا مثلا : يمتص الحرارة من يدكَ ، ولذلكَ تشعرُ ببرودةٍ .

التكثف

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

• احصَلْ منْ معلِّمِكَ على نصفِ كَأسٍ منَ الماءِ الساخنِ ، وأمْسِكْ فوقَهُ صحناً زجاجيّاً كما في الشكل ٦ . هلِ الصحنُ أبردُ منْ كأسِ الماءِ الساخنِ ؟ ماذا تشاهدُ بعدَ بضعِ دقائقَ ؟ كيفَ تجمَّعَتْ قطراتُ الماءِ على الصحنِ ؟

شكل ٦ : تجربة تكثيف بخار الماء

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الحرارة وتغيير حالة المواد

للمواد ثلاث حالات : الحالة الجامدة ، الحالة السائلة ، الحالة الغازية .

لقد تَبَيَّنَ لَكَ أنَّ تسخينَ الجسمِ الجامدِ يؤدِّي إلى انصهارِهِ وتسخين السائلِ يُؤَدِّي إلى تَبَخُّرِهِ . كما أنَّ تبريدَ السائلِ يؤدِّي إلى تجمُّدِهِ ، وتبريدَ البخارِ يُؤَدِّي إلى تكثُّفِه . فالتسخينُ إذنْ يعني ازديادَ الحرارةِ في جسمٍ ما ، والتبريدُ يعني تناقُصَ الحرارةِ . ويمكِنُنا الآنَ أنْ نُعَبِّرَ عن ذلكَ بما يلي :

١) جسم جامد + حرارة ← (انصهار) ← سائل

٢) السائل + حرارة ← (تبخر) ← غاز

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

٤) الغاز − حرارة ← (تكثف) ← سائل

• هل تَعْرِفُ كيفَ تتكوَّنُ السُّحُبُ في الجَوِّ ؟ اقرأ الفصلَ القادمَ .

الماءُ وأهميّتُه في الطبيعة

﴿ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ ﴾

(سورة الأنبياء : الآية ٣٠)

١ أهمية خواص الماء

جليد ، ماء ، بخار

تعرفُ الآنَ أنَّ للماءِ ثلاث حالاتٍ :

فالجليدُ أو الثلج جامدٌ ، والماءُ سائلٌ ، والبخارُ غازٌ ، وأنَّ الماءَ يتبخَّرُ في درجاتِ الحرارةِ العَادِيَّةِ ، ويتجمَّدُ في الدرجةِ صِفْرٍ .

وخواصُّ الماءِ هذه ، وتفاعُلُهُ معَ المُناخِ على سطحِ الأرضِ تؤدِّي إلى وجودِ الماءِ بكثرةٍ في حالاتِهِ الثلاثِ . وهذهِ نعمةٌ من اللهِ عزَّ وجلَّ

* بأيةِ حالةٍ يُوجَدُ الماءُ في المناطقِ القُطبيَّةِ ؟ انظرْ إلى الشكل ١ .
* أيُّهما يحتوي أكثرَ من بخار الماء : الهواءُ الجافُّ ، أم الهواء الرَّطْبُ ؟

شكل ١ : الماء في المناطق القُطبية

انتقال الماء والبخار

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

• ما هيَ فائدةُ كونِ الثلجِ جسماً جامداً ؟

شكل ٢ : جسم يغوص في الماء

شكل ٣ : الجسم نفسه يطفو على سطح الماء

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

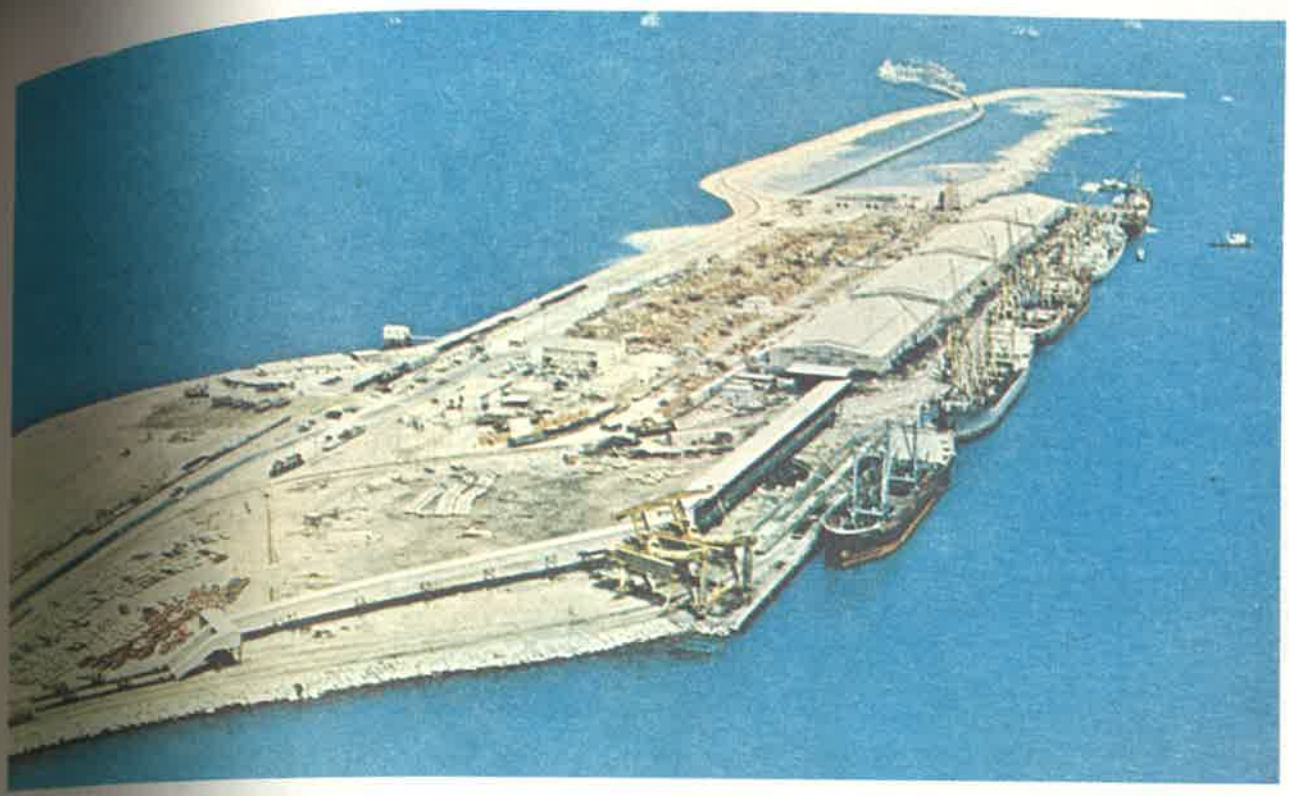
بعض الأجسام يطفو على سطح الماء

• اجمعْ قِطَعاً صغيرةً منْ بعضِ الموادِّ مثلاً : حديد ، النحاس ، الألومينيوم ، الزجاج ، الحجر ، الفلِّين ، الشمع الأبيض والخشب . املأ وعاءً بالماءِ . ضعْ هذهِ الأجسامَ في الماءِ واحداً فواحداً . أيٌّ منها يطفو فوق الماءِ وأيٌّ منها يغوصُ فيه ؟

• خُذْ غِطاءَ عُلْبَةٍ مَعدِنِيَّةٍ وكوباً زجاجياً فارغاً ، وضَعْهُما في الماءِ . ماذا يحدُثُ ؟

كيفَ يجبُ أنْ تضعَ الغطاءَ أو الكوبَ كي يطفوَ فوقَ الماءِ ؟ (شكل ٢ وشكل ٣)

نستنتجُ أنَّ هناكَ موادَّ تطفو فوق الماءِ ، وموادَّ تغوصُ فيهِ . الموادُّ التي تطفو فوق الماءِ هيَ أخفُّ منَ الماءِ . والموادُّ التي



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

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

﴿ ۞ ٱللَّهُ ٱلَّذِى سَخَّرَ لَكُمُ ٱلْبَحْرَ لِتَجْرِىَ ٱلْفُلْكُ فِيهِ بِأَمْرِهِۦ ﴾

(سورة الجاثية : الآية ١٢)

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

ما هي كُتلةُ الجسمِ ؟

تُقاسُ السوائلُ عادةً باللِّتْراتِ ، فإذا اشترينا لِتْراً منَ الماءِ ، أو الحليبِ ، أو البِنْزينِ فإن اللِّتْرَ الواحدُ يحتوي على ١٠٠٠ سم٣ ، فإذا أخَذْنا لتراً واحداً من الماءِ وقِسْنا كُتْلَتَهُ بالميزانِ ، وجدْنا أنَّها تساوي ١٠٠٠ جرام ، أيْ كيلو جراماً واحداً .

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

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٤ : مجموعة من المحاليل

الماءُ يذيبُ 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** السُّكَرِ . هناكَ موادُّ عديدةٌ تذوبُ في الماءِ ونستعملُ محاليلَها يوميّاً ومنها : مِلْحُ الطعامِ ، مِلْحُ الليمونِ ، عصيرُ الفاكهةِ ، الأدويةُ ، الموادُّ الصناعيَّةُ ، الأصباغُ ، والشايُ . انظر إلى الشكل ٤ .

• كيفَ يمكنُ أنْ نفصِلَ الموادَّ الجامدةَ المُذابةَ منَ المحاليلِ ؟ أذِبْ مقدارَ مِلْعَقَتَيْنِ مِنَ السُّكَّرِ أو الملحِ في كأسٍ من الماءِ . صُبَّ المحلولَ في طبقٍ مكشوفٍ واتركْهُ في الشمسِ حتى يتبخَّرَ الماءُ تماماً . ماذا يبقى في الطبقِ ؟

• كيفَ يمكنُ تحْلِيَةُ مياه البحرِ المالحةِ ؟

• هلْ يذوبُ الهواءُ في الماءِ ؟ كيف يمكِنُكَ أن تتحقَّقَ منْ ذلكَ ؟

﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرۡسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشۡرَۢا بَيۡنَ يَدَىۡ رَحۡمَتِهِۦۚ وَأَنزَلۡنَا 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 .

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 .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٥ : دورة الماء في الطبيعة

دورة الماء في الطبيعة

تتبخَّرُ كَمِّيّاتٌ هائلةٌ من مياهِ البحارِ والمحيطاتِ بفعلِ حرارةِ الشمسِ ، ويختلطُ بخارُ الماءِ بالهواءِ ، فيصبحُ الهواءُ رَطْباً . يرتفعُ بخارُ الماءِ معَ الرياحِ إلى الطبقاتِ العُلْيا من الجوِّ فيبردُ ، ويتكثَّفُ البخارُ ؛ فتظهرُ السُّحُبُ (الشكل ٥) .

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

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَابًا ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَامًا فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلَالِهِ ﴾

(سورة النور : الآية ٤٣)

تحملُ الرياحُ مَعَها السُّحُبَ . وعندما تلتقي هذهِ السُّحُبُ بالرياحِ الباردةِ ، أو عندما تدخلُ في نطاقِ الهواءِ الباردِ بأعالي الجبالِ ، تَتَجَمَّعُ القَطَراتُ الصغيرةُ فتتساقطُ مطراً على الأرضِ بقدرةِ اللهِ سبحانه وتعالى (الشكل ٥). وقد تتجَمَّدُ القَطَراتُ الصغيرةُ منْ شِدَّةِ البردِ ، فتتساقطُ ثلجاً أو برداً ، 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 تُغذِّي مياهُها البحيراتِ والأنهارَ والواحاتِ .

أمّا مياهُ الأمطارِ التي لا تَتَسَرَّبُ في التربةِ فإنَّها تَجْري في الأوديةِ بشكلِ جداولَ وسيولٍ ، 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 الطويلِ ، مرةً ثانيةً إلى البحارِ والمحيطاتِ . وتسمَّى هذهِ الظاهرةُ . **بدورةِ الماءِ في الطبيعةِ** (الشكل ٥) .

مَصادِرُ المِياهِ في المَمْلكةِ

تَظْهَرُ السيولُ على أَثَرِ تَساقُطِ الأمطارِ ؛ فتجري المياهُ منَ المرتفعاتِ ، وتملأُ الأوديةَ لفترةٍ منَ الزمنِ . وتكثرُ السيولُ في المملكةِ لأنَّ معظمَ التلالِ والجبالِ جرداءُ منَ التربةِ والنباتِ (الشكل ٨) .

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

ومِنْ أهمِّ مصادرِ المياهِ في المملكةِ : الينابيعُ ، والعيونُ ، والآبارُ (الشكل ٦) . وتوجدُ هذهِ في الواحاتِ خاصةً . ومنها تتسرَّبُ المياهُ الجوفيَّةُ ؛ فَتُستخدَمُ للشُّرْبِ والرِّيِّ . قالَ اللهُ عزَّ وجلَّ :

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنَابِيعَ فِي الْأَرْضِ ﴾

(سورة الزمر : الآية ٢١)

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

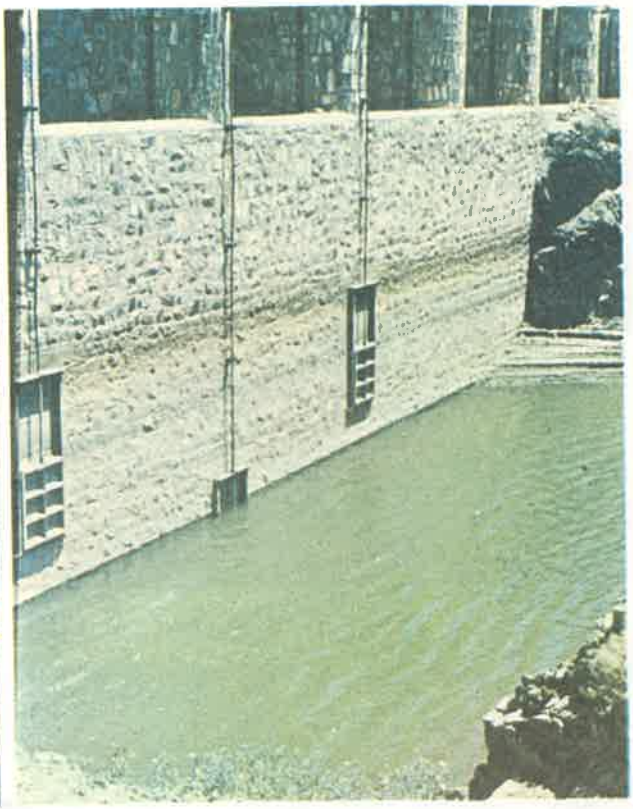
ولا نَنْسَ أنَّ البحرَ الأحمرَ والخليجَ العربيَّ يحويانِ مخزوناً لا يَنْضُبُ من المياهِ المالحةِ التي يُمْكِنُ استغلالُها . وفي السنواتِ الأخيرةِ أَنْشَأَتْ وَزارةُ الزراعةِ والمياهِ عدداً منَ المَحَطَّاتِ لإعذابِ مياهِ البحرِ وجعلِها صالحةً للشربِ ، ووفَّرَتْ كمياتٍ كبيرةً منها للشربِ ، ومنها للرَّيِّ والصناعةِ (شكل ٧) .

شكل ٦ : عين من عيون الأحْسَاء (المصدر : وزارة الإعلام)

شكل ٧ : محطة تحلية المياه في جَدّة (المصدر وزارة الإعلام)

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٨ : وادي نَجْران : (المصدر وزارة الإعلام)



شكل ٩ : سِد عِكْرِمَة (المصدر : وزارة الإعلام)

شكل ١٠ : لا تَهْدُرِ الماء ! المياه نادرة في المملكة

المحافظة على المياه

بصورةٍ عامّةٍ ، المياهُ نادرةٌ في المملكةِ . فيتوجَّبُ أنْ نُحافِظَ عليها حيثُما أمكنَ . وهذهِ مسؤولية فرديّةٌ وعامّةٌ في آنٍ واحدٍ ؛ فعلى المستوى العامِّ تقومُ الدولةُ ببناءِ السدودِ لحجزِ مياه الأمطارِ المتدفِّقَةِ في الأوديةِ الهامّةِ وتخزينِها . ومنَ السدودِ التي أُنْجِزَتْ نذكرُ سدَّ وادي حنيفةَ ، وسدَّ وادي جيزانَ ، وسدَّ عِكْرِمَةَ بالقربِ منْ مدينةِ الطائفِ (الشكل ٩) ، وسدَّ أَبْهَا . أما على المستوى الفرديِّ فيجبُ عدمُ الإسرافِ في استخدامِ الماءِ دونما طائلٍ ، أو هدرِهِ . انظرْ مثلاً إلى الشكل ١٠ .

أسئلة :

١) هل مياه الأمطار مالحة أم عذبة؟
٢) عَرِّف المياه الجوفية.
٣) ما أفضل طريقة للاستفادة من مياه السيول في الأودية؟
٤) على ماذا نحصل عندما نذيب ملح الطعام في الماء؟
٥) ما كتلة لِتْرين من الماء النقي؟

٦) ماذا نسمِّي تحوُّل الماء السائل إلى ثلج ؟ إلى بخار ؟
٧) بم نقيسُ درجة الحرارة؟
٨) عرِّف ما يلي : جم، كجم.
٩) ماذا نقيس باستخدام الميزان ذي الكِفَّتين: الثقل أم الكتلة؟
١٠) أيّ الأجسام قابل للانضغاط: الجسم الجامد، السائل، أم الغاز؟
١١) ضع إشارةً بجانب الإجابة الصحيحة :

[١] لقياس القوة نستعمل :
- ميزاناً ذا كفتين.
- قضيب مغناطيس.
- عضلات أيدينا.
- ميزاناً زمبركياً.

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

[٢] تتميّز الغازات بالخواصّ التالية :
- الانصهار والتكثّف.
- الغليان والتبخّر.
- الانضغاط والانتشار.
- الانضغاط والتجمّد.

[٣] يمكن نقل الماء في أنابيب، لأنه:
- سائل.
- غـاز
- لا يتجمّد.
- لا ينضغـط.

[٤] لتر من الماء يزن :
- كيلوجراماً واحداً
- ١٠٠٠ جرام.

- ٥٠٠ جرام.
- أوقية واحدة.

[٥] تُصنع المفاتيح من المعادن، كالحديد أو النحاس، لأن المعادن:
- مواد جامدة تحافظ على أشكالها.
- مواد جامدة تنصهر بالتسخين.
- مواد جامدة طرية.
- مواد جامدة لها كتل ثابتة.

[٦] يجمد الماء في درجة الحرارة :
= ٢٥
= ١٠٠
= صفر
= ١٠ تحت الصفر.

[٧] معظم المياه على سطح الكرة الأرضية :
- مياه متجمّدة
- مياه جوفية
- مياه عذبة
- مياه مالحة.

[٨] التسخين ضروري لكي تتم التحوّلات التالية في بعض المواد :
- الانصهار والتجمّد.
- التكثّف والتبخّر.
- التبخّر والانصهار.
- التجمّد والتكثّف.

الوَحْدة الخَامِسَة الصَوْتُ وانْتِقالُه

شوكة رنّانة تلمس سطح الماء

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

كيف ينتج الصوت ؟

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 ؟ وكيف أَسْمَعُ ؟ لِنُساعِدْكَ أولاً على اكتشافِ عالمِ الأصواتِ وطبيعةِ الصَّوْتِ

مصادر الصوت

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

٢) **الحيواناتُ** : 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 حياتِنا اليوميّةِ ، وكلُّهَا تُنْتِجُ أصواتاً في ظروفِ الاستعمالِ أو التشغيلِ . نذكُرُ منها مثلاً :

- الأدواتِ : كالمطرقةِ ، والمِنْشارِ ، والمِبْرَدِ .
- الأواني : كالصحونِ ، والأكوابِ ، والأطباقِ ، والعُلَبِ .
- الآلاتِ في المصانعِ .
- الأجهزةَ : كالمراوحِ ، والمذياعِ ، والتلفازِ .
- الماكِيناتِ : كما في السيّاراتِ ، والشاحناتِ ، والطائراتِ ، والجرّافاتِ ، والقاطِراتِ .

٢ | إنتاج الصوت

كيف ينتج الصوت ؟

• احصل على نصل منشار الحديد ، وهو شريط مرن جداً . ثبت طرف هذا الشريط على حافة منضدة بالضغط على كتاب تضعه عليه (الشكل ١) . انقر بإصبعك على طرف الحر . هل يهتز الشريط ؟ هل تسمع صوتاً ؟

ثبت الشريط الآن من وسطه ، وأخيراً ، ثبت ربع طول الشريط حراً وانقر طرفه . ماذا يحدث لاهتزاز الشريط ؟ ماذا يحدث لصوت الناتج ؟

نستنتج :

١) أن اهتزاز الشريط يُنتِجُ صوتاً .

٢) كلَّما زادَتْ سرعةُ اهتزازِ الشريطِ أصبحَ الصَّوْتُ حادّاً .

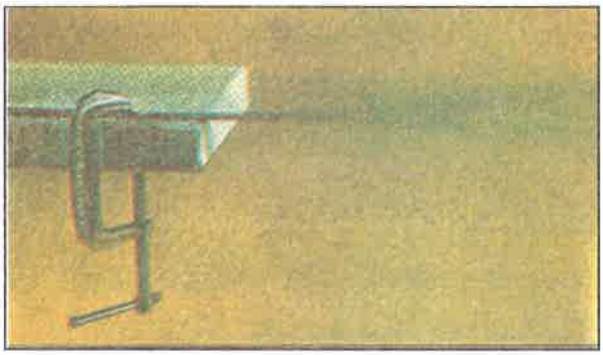
• احضر شوكة رنانة ، كور قطعة صغيرة من الورق وعلقها بخيط ، اطرق أحد فرعي الشوكة بمطرقة من المطاط كما في الشكل (٢) واستمع إلى الصوت الناتج منها . قرب الشوكة من الورقة المعلقة . ماذا تلاحظ شكل (٣) ؟ ماذا تستنتج ؟

نلاحظ اهتزاز الورقة المعلقة .

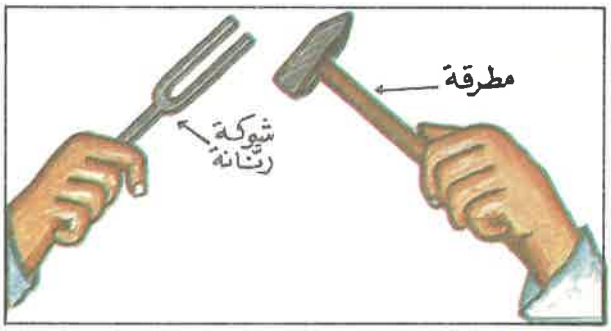
نستنتج :

١) أن فرع الشوكة يهتز فينتج صوتاً .

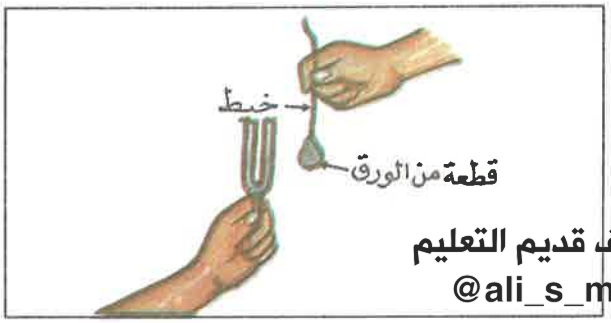
٢) كلما طرقنا فرع الشوكة بقوة أكثر كلما زادت سرعة اهتزازه وزادت حدة الصوت الناتج عنه .



شكل ١ : إنتاج الصوت من إهتزاز قضيب معدني



شكل (٢)



متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل (٣)

٣ | خصائص الصوت

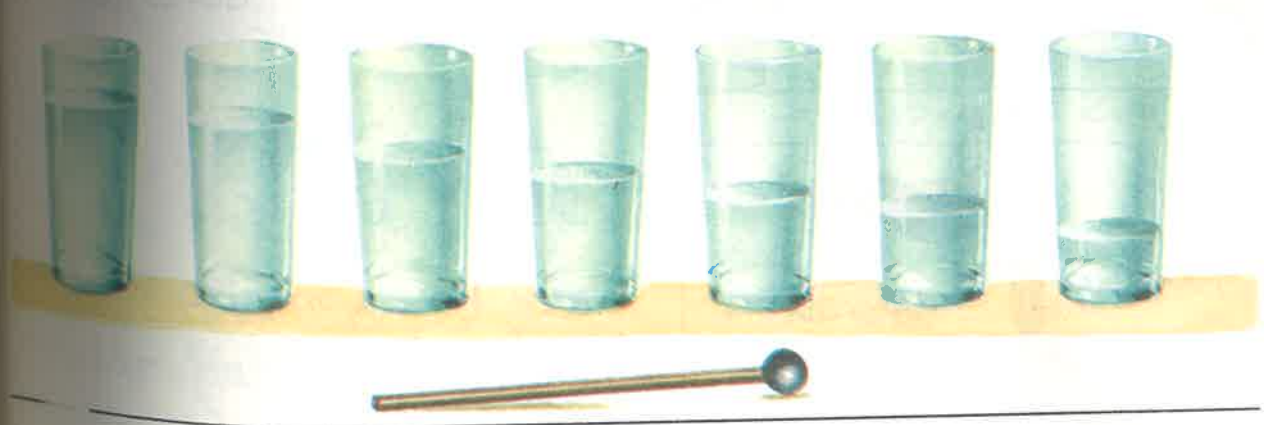
أصوات مُريحة وأصوات مُزعجة

هناكَ أصواتٌ نرتاحُ إليها ويحلوا لنا سماعُها . كما أن هناكَ أصواتاً مزعجةً لا نريدُ سماعَها مثل الضجيج .

فأصواتُ الحيواناتِ منها المُريحةُ ومنها المزعجةُ . فَلِلكناريِّ أو البلبلِ (شكل ٤) تَغْريدٌ مُريحٌ ، بينما نهيقُ الحمار مُزْعِجٌ .

• خُذْ سبع كؤوس زجاجيَّةٍ فارغة . واضرِبْ على كلٍّ منها بقلمِكَ . هل الأصواتُ الناتجةُ متشابهةٌ ؟ والآن املأ الكؤوس ماءً بكميّاتٍ متدَرِّجةٍ ، كما هو مُبَيَّنٌ في (الشكل ٥) . واقرع الكؤوس مَرَّةً ثانيةً . هل تحصُلُ على أصواتٍ متناسقة عندَ قرعِ الكؤوس ؟

شكل ٤ : طائر مُغَرِّد



شكل ٥ : مجموعة من الكؤوس لإنتاج أصوات مُتَسِقة

نوعُ الصوتِ وشِدَّتُهُ

يُمكِنُنا بعدَ اختبارٍ قصيرٍ أنْ نُمَيِّزَ بينَ صوتِ الوترِ ، وصوتِ القضيبِ المعدنيِّ ، وصوتِ المِزْمارِ ، فلكلٍّ من هذهِ الأصواتِ خاصيَّةٌ واضحةٌ . هذهِ الخاصيَّةُ تُسَمَّى نوعَ الصَّوْتِ .

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

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

أمَّا شِدَّةُ الصوتِ فتجعلُ الصوتَ عالياً أو منخفضاً عندَ سماعِهِ . فَلَوْ أمْسَكْنا شوكةً رنَّانةً بيدِنا ، وطَرَقْنا طرفَها على قطعةِ فلِّينٍ ، لَسَمِعْنا صوتاً منخفِضاً . أمَّا عندَما نضعُ ساقَ الشَّوكةِ الرنَّانةِ بتماسٍّ معَ سطحٍ منضدةٍ أو بابٍ فتزدادُ الشدَّةُ ، ونسمعُ صوتاً عالياً .

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

انتقالُ الصوتِ

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

كيف ينتقل الصوت ؟

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 ذَلِكَ على أنَّ الهواءَ ينقلُ الصوتَ . وقدْ تَحقَّقَ العلماءُ بتجاربَ عديدةٍ منْ أنَّ الصوتَ لا ينتقلُ في الفراغِ التامِّ ، حيثُ لا وجودَ للهواءِ .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

الأجسام الجامدة تنقل الصوت

● خذْ شوكةً رَنَّانةً ، واطرُقْ طَرَفَها على قطعةِ فلِّينٍ كي تُنتِجَ صوتاً . هلْ تَسْمَعُ الصوتَ في الهواءِ ؟ اضغَطْ ساقَ الشوكةِ على سطحِ منضدةٍ كبيرةٍ ، أو على بابٍ خشبيٍّ ، ثمَّ ضَعْ أُذُنَكَ على المنضدةِ ، بعيداً عنِ الشوكةِ . هلْ تسْمَعُ صوتَ الشوكةِ منْ خلالِ سطحِ المنضدةِ ؟ هلْ ينتقِلُ الصوتُ عبرَ سطحِ المنضدةِ ؟

كرِّرِ التجربةَ ، ولكنْ هذِهِ المرَّةَ المِسْ سطحَ المنضدةِ بيدِكَ مفتوحةً . هلْ يهتزُّ سطحُ المنضدةِ عِندَ تماسِّهِ بالشوكةِ الرنَّانةِ ؟

● خُذْ سِلْكاً مَعدِنِيّاً دَقِيقاً طولُهُ مِتْرٌ تقريباً ، وخُذْ أيضاً كأساً من الورقِ المقوّى . اثْقُبْ ثُقْباً في وسطِ قاعدةِ الكأسِ ، وأدخِلْ فيهِ طرفَ السِّلْكِ ، ثمَّ ثبِّتْهُ بالكأسِ بلفِّ رأسِ السِّلْكِ على قِطْعَةٍ قصيرةٍ منْ عودِ ثِقابٍ (الشكل ١) .

اطْلُبْ منْ رفيقِكَ أنْ يأخُذَ الكأسَ ويشُدَّ بهِ السِّلْكَ بلُطْفٍ بعيداً عَنْكَ . اطْرُقِ الآنَ طرفَ الشوكةِ ، وَضَعْ ساقَها بتمامٍ مع السلكِ ، كما في الشكل ١ . واطْلُبْ منْ رفيقِكَ الآنَ أنْ يلمُسَ بإصبعِهِ . اسألْهُ : هلْ تَشْعُرُ باهتزازٍ في السِّلْكِ ؟ ليَضَعْ رفيقُكَ فُوَّهَةَ الكأسِ على أذنِهِ (الشكل ١) ، وكرِّرِ التجربةَ . ماذا يحدُثُ الآنَ ؟ هلْ يَنقُلُ السِّلْكُ الصوتَ ؟

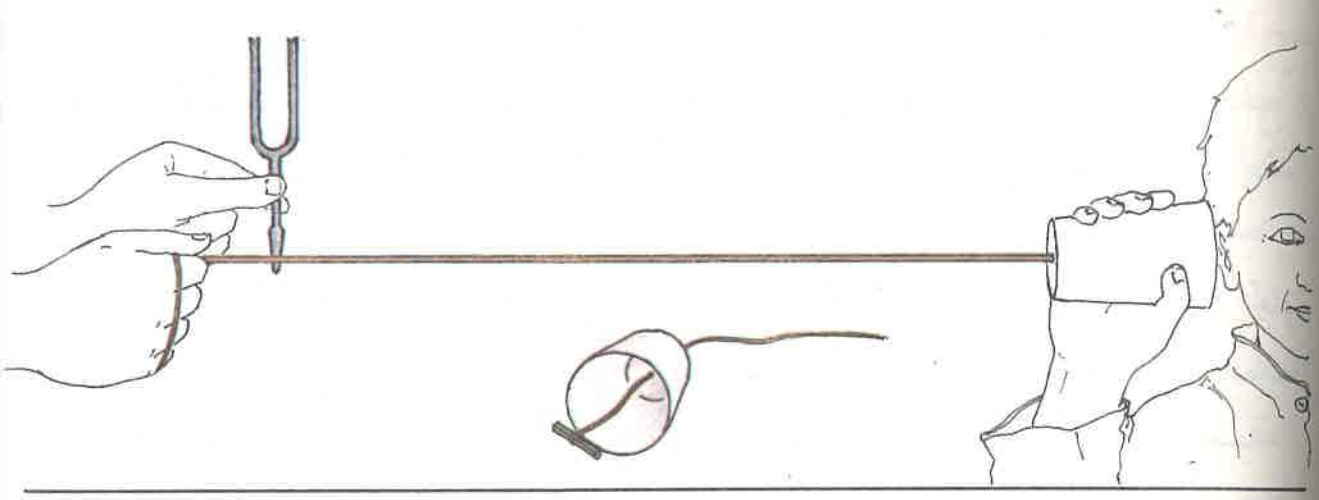
● اربُطْ مِلعَقَةً كبيرةً منْ وسطِها بخيطٍ دقيقٍ ، وضَعْ طَرَفَيِ الخيطِ قريباً منْ أُذُنَيْكَ ، كما في الشكل ٢ . اطْرُقِ المِلْعَقَةَ بجسمٍ قريبٍ

منك ، ستسمعُ صوتاً شديداً كرنينِ الجَرَسِ . كيف تُفسِّرُ ذلك ؟

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

الماءُ ينقلُ الصَّوتَ

• وفي حوض السباحة، إذا ضربنا قطعة من المعدن بأخرى داخل الماء نسمع الصوت الناتج، بعد أن ينتقل إلينا عبر الماء ثم عبر الهواء . نستنتج أن الصوت ينتقل في الماء .



شكل ١ : انتقال الصوت في السلك

شكل ٢ : تجربة المِلْعقَة الرنّانة

٢ انتقالُ الصّوتِ وَاتجاهُه

كيفَ يَنْتَقِلُ الصَّوْتُ في الأجسامِ المختلفة

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

نَستنتِجُ : أَنَّ الصوتَ يَنْتَقِلُ في الأجسامِ المُخْتَلِفَةِ عنْ طريقِ الاهتزازاتِ التي يُحْدِثُها مصدرُ الصوتِ في الوَسَطِ الناقلِ .

وقدْ أظهرتِ الدراساتُ العديدةُ أَنَّ انتقالَ الصوتِ في الأجسامِ الجامدةِ ، وخاصّةً المعادنِ ، أكثرُ سرعةً من انتقالِهِ في الماءِ أو الهواءِ .

اتجاهُ انتقالِ الصّوتِ

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 ؛ فعندَما نُريدُ أنْ نناديَ شخصاً بعيداً عنّا نضعُ يَدَيْنا حولَ الفمِ ونصيحُ . وفي الحفلاتِ

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : انعكاس أمواج الماء على سطح بركة

الرياضيةِ التي تقامُ في الملاعبِ الكبيرةِ تستخدِمُ الأبواقَ ، لإيصالِ أصواتنا مسموعةً إلى أطرافِ الملعبِ .

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

الصَّدَى

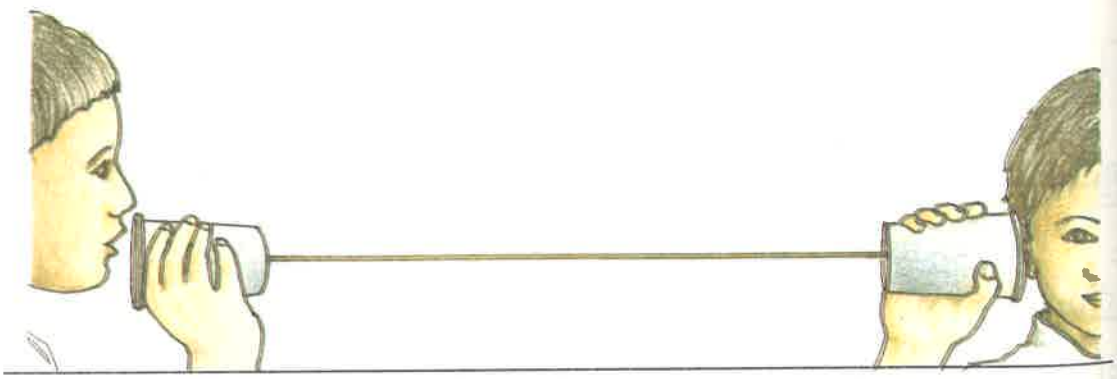
ربَّما لاحظْتَ ، وأنتَ تلعبُ بكرةٍ ، أنَّ الكرةَ تَرْتَدُّ في اتّجاهٍ مُعَيَّنٍ ، عندَما تَصْطَدِمُ بحائطٍ أو حاجزٍ ما

وكذلكَ فإنَّ أمواجَ الماءِ تَرْتَدُّ على سطحِ بِرْكَةٍ ، عندَما تَصطدِمُ بجدارِ البِرْكةِ (الشكل ٣) . فنقولُ : إنَّ الأمواجَ تنعكسُ عنْ جدارِ البِرْكَةِ .

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

تمرينٌ عمليّ

خُذْ كَأْسَيْنِ منَ الورقِ المقوَّى واثْقُبْ وَسَطَ قاعدةِ كلٍّ منهما بدَبُّوسٍ . وأْتِ بخيطٍ دقيقٍ ومتينٍ ، طولُهُ ستَّةُ أمتارٍ تقريباً . أَدْخِلْ طَرَفَ الخيطِ في كلٍّ منَ الكأسَيْنِ ، وَثَبِّتْهُ منَ الداخلِ بِرَبْطِ طَرَفِهِ على قطعةٍ صغيرةٍ منْ عُودِ ثِقَابٍ . اطلُبْ منْ رفيقِكَ أنْ يأخُذَ أحدَ الكأسَيْنِ ويَبتعدَ بهِ حتّى يصبحَ الخيطُ مشدوداً بينكما (الشكل ٤) . لقدْ صَنَعْتَ هاتفاً بسيطاً ، ويمكنُكَ أنْ تتكلَّمَ بهِ معَ رَفيقِكَ .



شكل ٤ : جهاز هاتف بسيط مكوّن من كأسين وخيط مشدود

السَّمعُ والعِنايةُ بالأذُنِ

١ | الأذنُ والسمع

السَّمْعُ أحَدُ الحواسِّ الخمسِ التي بواسطتها يَتَّصِلُ الإنسانُ بالعالمِ مِنْ حولِهِ . والأُذُنُ هِيَ العُضْوُ الذي يُمَكِّنُنَا من سَمَاعِ 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 الخارجيّةُ ، والأذنُ الوسطى ، والأُذُنُ الداخليَّةُ .

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

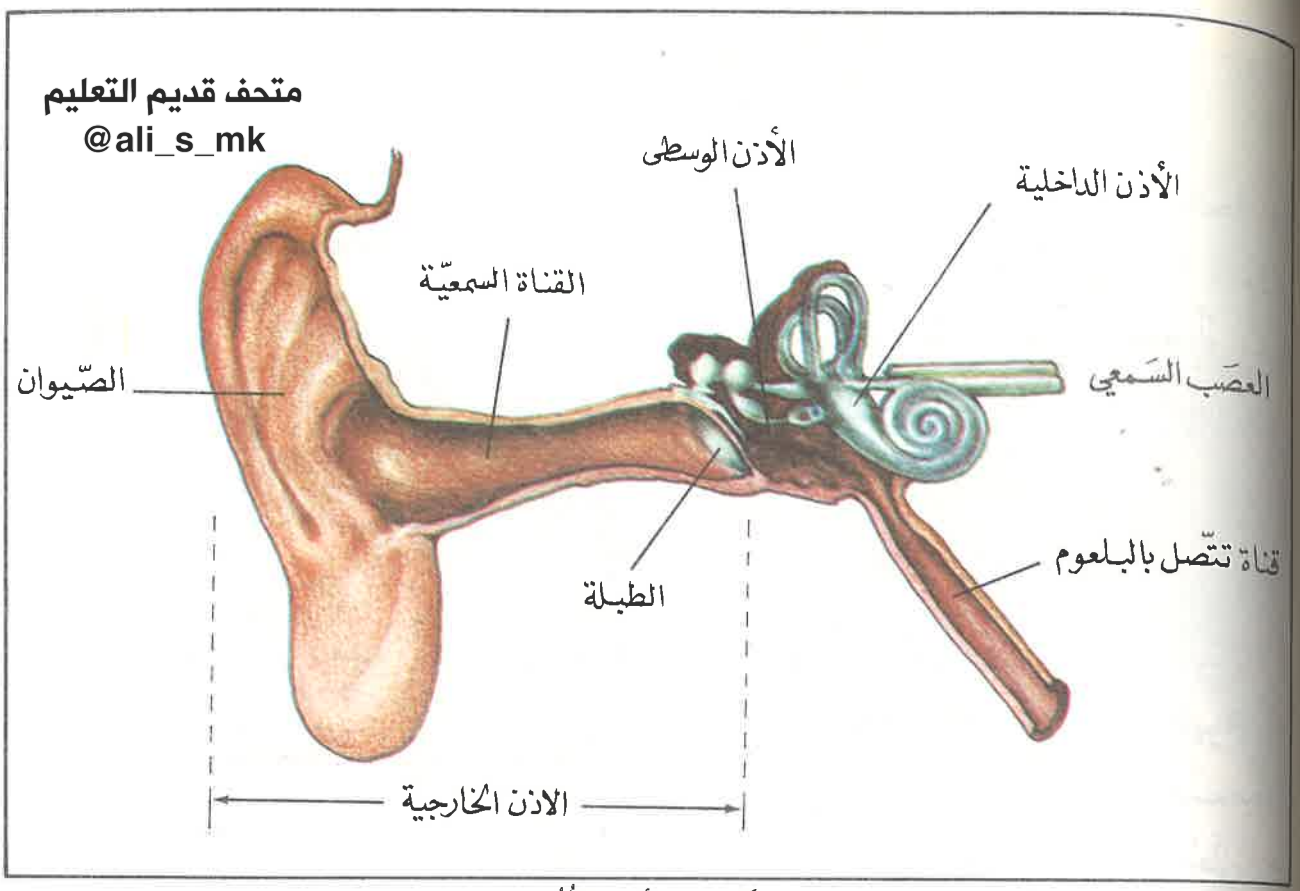
الأُذُنُ الوُسْطى : وفيها ثلاثُ عُظَيْماتٍ مرْتبطةٌ بعضُها مَعَ بعضٍ . تَتَّصِلُ الأولى بالطبلةِ ، والأخيرةُ تَتَّصِلُ بالأُذُنِ الداخليَّةِ . وتجويفُ الأُذُنِ الوُسْطَى مفتوحٌ على البَلْعُومِ بقَنَاةٍ خاصَّةٍ تَسْمَحُ بِتَجَدُّدِ الهواءِ في التجويفِ باستمرارٍ .

الأُذُنُ الدَّاخليَّةُ : وهيَ معقَّدةُ 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

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk



شكل ١ : أقسام الأُذن

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

وفي الأُذنِ الوُسْطَى ، كما تَعْرِفُ ، هناكَ العُظَيْماتُ الثَّلاثُ المتَّصِلَةُ بكلٍّ من الطَّبْلَةِ والأُذنِ الداخليَّةِ (الشكل ١) ؛ فعندَما تهتزُّ الطبلة ، بتأثيرِ الصوتِ ، تهتزُّ معَها العُظَيْمات الثلاثُ . وَتَنْقُلُ الاهتزازاتِ إلى الأُذُنِ الداخليّةِ .

ويأتي دورُ الأُذن الداخليَّةُ فَتُحَوِّلُ الاهتزازاتِ الصَّوْتيَّةَ إلى إشاراتٍ خاصّة ، ينقلُها العَصَبُ السَّمْعِي إلى مَركزِ السَّمعِ في الدِّمَاغِ ، حيثُ تَتِمُّ عمليَّةُ السَّمْعِ .

* هلْ يُساعدُنا صِيوانُ الأُذنِ على معرفةِ اتِّجاهِ مَصْدَرِ الصوتِ ؟
* جَعَلَ لَنا اللهُ سُبْحانَهُ ، أُذُنَيْنِ ، لا أُذُناً واحدةً . اذْكر إحدى فوائدِ ذَلِكَ .

٢ | العناية بالأذن

نظافة الأذنين

يُفرِزُ جدارُ القناةِ السَّمعيَّةِ مادَّةً صَمْغِيَّةً صفراءَ اللونِ ، يَعْلَقُ بها الغُبارُ والأجسامُ الغريبَةُ . وتَتَجَمَّعُ هذهِ المادَّةُ في فُتْحَةِ القناةِ . ويَتَجَمَّعُ الغبارُ والأوساخُ أيضاً في ثنايا صِيوانِ الأُذُن ؛ ولذلِكَ يَجبُ 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 نُضطَرُّ أحياناً أنْ نَتَخَلَّصَ منَ المادَّةِ الصَّمْغِيَّةِ المُتَجَمِّعَةِ في فتحة قناة الأُذنِ باستخدامِ إحدى أصابعنا ، ولكن منَ الأفضلِ أنْ نستَخْدِمَ مِنْشَفَةً أو مِنْدِيلاً مِنَ الورقِ كما هُوَ مُبَيَّنٌ في الشكل ٢ .

شكل ٢ : تنظيف الأُذن بمنديل

الزكام وتأثيره على الأذن

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

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

شكل ٣ : الصياح في الأذن مباشرة يؤدي إلى ضرر بالغ

صوت الشديد وإدخال العيدان ونحوها في الأذن

إنَّ طَبْلَةَ الأذُن مكوَّنَةٌ مِنْ رقيقٍ ، وهيَ مُعَرَّضَةٌ دائماً للتمزُّقِ الانفجارِ نتيجةً للاهتزازاتِ العنيفةِ وقايةُ الأذُنِ منَ الأصواتِ المرتفعة لديدةِ جداً ـ كأصواتِ الانفجاراتِ ، صياح في الأُذُنِ مُباشَرَةً (الشكل ٣).

كما أنَّ إدخالَ العيدانِ ، أو الأجسامِ المختلفةِ كالأقلامِ والدبابيسِ ، بقصدِ تنظيفِها ، يشكِّلُ خَطَراً ، لأنَّهَا قدْ تُصيبُ طبلَةَ الأذنِ فَتُمَزِّقُهَا . وقدْ يُؤَدِّي ذلكَ إلى فُقْدَانِ السَّمعِ جُزْئِيّاً أو كُلِّيّاً ، رغمَ مجهودِ الطَّبيبِ .

مُراجعة الطبيب

قدْ تَتَعَرَّضُ الأُذُنُ إلى أمراضٍ عديدةٍ . وشعورُنَا بألمٍ في الأُذُنِ إنْذَارٌ لنا ، يُوجِبُ عَلَيْنَا مراجعةَ الطَّبيبِ لفحصِهَا ومُداواتِها . وقدْ يؤدِّي إهمالُنَا إلى فُقْدَانِ السَّمْعِ !

ومنَ العاداتِ المُسْتَحْسَنَةِ أنْ يَفْحَصَ الطَّبيبُ أُذُنَيْنَا مرَّةً في كلِّ سنةٍ (الشكل ٤) ولو كُنَّا لا نَشْكُو منْ أيِّ عارضٍ .

* هلْ يَضْعُفُ السَّمْعُ عندَ بعضِ المُتَقَدِّمِينَ في السِّنِّ ؟ أعْطِ سَبَباً واحداً على الأقلِّ لذلكَ .

شكل ٤ : الطبيب يفحص الأذنين

أسئلة وتمارين

١) ما هي فائدة المادة الصمغية التي تتجمع في القناة السمعية في الأذن ؟

٢) ارسم رسماً مبسَّطاً يبيِّن أقسام الأذن .

٣) قلِّد أصوات بعض الحيوانات ، واطلب من رفاقك في الصف أن يتعرَّفوا 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) ضَعْ أُذنَكَ على الأرضِ ، وأصْغِ إلى بعض الأصواتِ التي تَنْقُلُهَا الأرضُ . ماذا تسمعُ ؟ .

٨) ضع إشارة بجانب الإجابة الصحيحة :

[١] ينتقل الصوت بسرعة كبيرة في :

١ ــ الفراغ .

٢ ــ الاسفنج .

٣ ــ قضبان الحديد .

٤ ــ الهواء .

[٢] يُحدث الصوت بسبب :

ــ اهتزاز الأجسام بسرعة .

ــ مرور التيار الكهربائي في الأسلاك .

ــ الاحتكاك بين الأجسام .

ــ أشكال الأجسام .

[٣] الشوكة الرنَّانة مصنوعة من :

١ ــ الخشب .

٢ ــ المعدن .

٣ ــ المطاط .

٤ ــ الورق المقوَّى .

[٤] إدخال العيدان في الأذن قد يؤذي :

١ ــ صيوان الأذن .

٢ ــ الأذن السمعية .

٣ ــ الأذن الوسطى .

٤ ــ طبلة الأذن .

متحف قديم التعليم
@ali_s_mk

اسم الطالب :

المدرسة :

الفصل :

المطابع الأهلية للأوفست
الرياض- المملكة العربية السعودية