

# الموسم وعلم

# المصورة للشباب





# الموسوعة المصورة للشباب





بذر القمح في أرض تم تطهيرها من اشجار الأوكالبتوس في نيوزوث ويلز بأستراليا .



الطبعة الأولى

١٤٠٧هـ - ١٩٨٦م

جميع حقوق الطبعة العربية محفوظة

مركز الأهرام للترجمة والنشر

مؤسسة الأهرام - شارع الجلاء القاهرة

تليفون ٧٤٨٢٤٨ تلكس ٩٢٠٠١ يوان



# الموسوعة المصورة للشباب

مستشارو التحرير : سي . ج . تاني ودايان جيمس  
المؤلفون : روبرت بيرتون ، م . سي . كانينج ، كن مور ،  
جورج ستينر ، كيرستن ستيفنسون

## ترجمة

د . أحمد فؤاد باشا

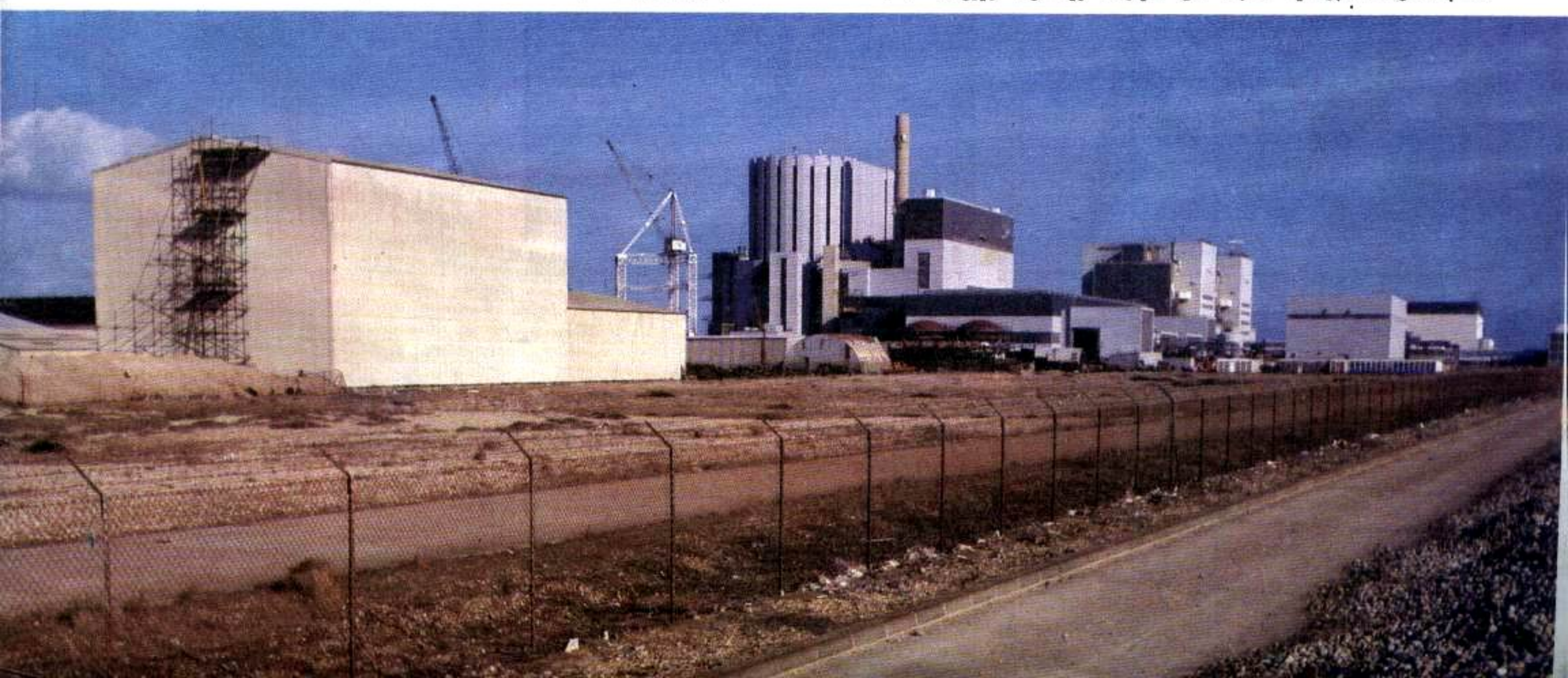
د . محمد أمين سليمان





## شكر

- دون الان ، صور من تحت الماء / ب. ا. س. ،  
 دنفرملين ، ٥٧ إلى أعلى ، ١١٢ إلى أعلى ، إد باربر ، لندن ،  
 ١٤٢ إلى اليسار ، ك. بلاكي ، لندن ، ١٥ إلى أعلى ، ١٥ إلى أسفل ،  
 ٥٠ - ٥١ ، إلى أعلى ، ٦٤ إلى أسفل ، ٧٠ ، ١٥٥ ، ١٥٨ ، ١٧٢ ، ١٨٨ ،  
 خدمات برنارد للتصوير ، هاونسلو ، ٢٠٧ : ب.ب.س .  
 بلوبيتر ، لندن ، ٢٢٢ : الهيئة  
 البريطانية للهوفاكرافت ، إيست كاويز ، ٢٠٤ :  
 الهيئة البريطانية للصلب ، لندن ، ١٦٨ - ١٦٩ :  
 هيئة الاتصالات البريطانية ، لندن : ٢١٤ ، شركة  
 كادبرى - شوييس المحدودة ، بورنغيل ، ١٨٦ ، ١٨٧ ، راديو  
 العاصمة ، لندن ، ٢٢١ : بروس كولمان ، أكسبريدج ،  
 ١١٢ إلى أسفل : بروس كولمان ، أكسبريدج - جين  
 وديس بارتليت ، ٩٢ ، جين بيرتون ٥ و ٧٩ ، ٨٥ إلى أعلى ، ٨٥  
 إلى أسفل اليسار ، الين كومبوست ١٢٦ ، جيف فوت ١٢٨ إلى أسفل  
 اليسار ، و.و.ف/هـ جنجنز ١٢٨ إلى أعلى ، آلان باور ٨٥  
 إلى أسفل اليمين : كولور سبورت ، لندن ، ٢٤٨ إلى أعلى :  
 كومبكس ، لندن ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٥٤ ، ٥٨ ، إلى أسفل ، ١٥٤ إلى اليمين  
 ١٦١ ، ١٦٧ ، ١٨٤ - ١٨٥ : شركة كورتولدز المحدودة ، لندن ،  
 ١٦٤ - ١٦٥ : مجلس المركبات ، لندن ، ٢٣٦ ، ٢٣٧ ،  
 لجنة السياحة الدانماركية ، لندن ، ٣ إلى اليمين و ٥٦ :  
 مكتب فرو فرانسز للخدمات الاعلامية ، لندن ،  
 ١٧٠ : مكتبة مجموعة هاملين للصور ، ٣ إلى اليسار  
 و ١٢٨ إلى أسفل اليمين ، ٦ ، ٨٠ ، ١١٣ ، ١١٧ ، ١٣٠ ، ١٣٣ إلى أعلى :  
 ١٣٤ - ١٣٥ ، ١٩٧ ، ٢٣٠ ، ٢٣٣ ، ٢٣٤ إلى اليمين ، ٢٣٥ إلى اليسار ، ٢٣٥ إلى  
 اليمين ،  
 ٢٣٩ إلى اليسار ، ٢٣٩ إلى اليمين ، ٢٤٧ إلى اليسار ، ٢٤٧ إلى أعلى اليمين : بريان  
 هوكيس ، سينتج بورن ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٣٩ ، ٤٧ إلى أسفل ، ٥٣ ، ٧١ :  
 ٧٣ ، ٧٨ ، ٩٤ ، ٩٦ ، ٩٨ ، ١٠٨ ، ١١٨ ، ١١٩ إلى أعلى ، ١١٩  
 إلى أسفل ، ١٢٧ إلى أسفل ، ١٣١ ، ٤ ، ١٤٢ - ١٤٣ ، ١٥٩ : شركة  
 IBM بالملكة المتحدة ، بورتموت ، ٢١٩ : شركة  
 ICI قسم البتروكيماويات والبلاستيك ،  
 ويلوين جاردن سيتي ، ١٧١ : شركة ICI قسم وقاية  
 النبات ، فيرنهيرست ، ١٢١ : مكتب الاستعلامات  
 الياباني ، لندن ، ٢٤٠ ، بريان ليسوير  
 ابيب / ساوث وست ووتر ، أكستر ، ١٦٠ :  
 اتحاد الباحثين لمنتجى المطاط  
 الماليزيين ، بريكن دونبرى ٧٧ : لويز كلاوديو ماريجو :  
 ريو دي جانيرو ، البرازيل ، ٦١ ، ١٢٣ إلى أسفل ، ١٩٢ :  
 مكتب الفوهات البركانية الناجمة عن النيازك ، وينسلو ، أريزونا ، ١٠ :
- ناسا ، واشنطن دي . سي . ١٦ ، ٢٩ ، ١٩٣ ، ٢٠٨ ، ٢٠٩ ، ٢١٠ ، ٧  
 و ٢١٠ : الهيئة القومية للقمح ، لندن ،  
 ١٤٤ - ١٤٥ : المتحف القومى البحرى ، لندن ،  
 ٢٠٢ : شركة الحاويات لما وراء البحار المحدودة ، لندن ، ١٨٣ :  
 فوتوفيتشرز ، لندن ، ٢٢٩ :  
 مكتبة المصورين ، لندن ، ٤٦ ، ٥٨  
 فى الوسط ، ١٢٤ إلى اليسار ، ١٢٩ ، ٢٢٥ ، ٧ و ٢٤٦ إلى اليسار ، ٢٤٦ إلى  
 اليمين : ٢٤٧ إلى أسفل اليمين : هيئة البريد ، لندن ، ٢١٣ ،  
 ٢١٤ ، جوزفين باول ، روما ، ٦٢ : ريدا ، لندن  
 لندا بارى ، ٨٩ ، ج . ر . روبرتس ، نلسون ، نيوزيلندا :  
 ١ ، ٢ - ٣ ، ٩ : بريان ل . سيج ، بوترز بار ، ٢٠ :  
 مؤسسة حماية الطفولة ، لندن - مايك ويلز .  
 ١٧٥ إلى اليمين ، سكاللا ، انتيلا ، ٢٣٤ : شل ، لندن ، ٣  
 فى الوسط و ١٤٦ - ١٤٧ : مكتبة سبكترم  
 كولور ، لندن ، ٣٤ ، ٦٠ ، ٦٥ ، ٧٥ ، ١٠٧ إلى أسفل ، ١١٠ ،  
 ١٥١ ، ١٦٤ ، ١٩٨ - ١٩٩ : و . م . طومسون ،  
 لاقبورو ، ٤٧ إلى أعلى : جودى تود ، لندن ، ٢٨ ، ٤٠ :  
 تويكروس زو - جمعية ايست ميدلاند لعلم  
 الحيوان ، ٦ ، شركة أفريقيا المتحدة ، لندن ،  
 ١٥٤ إلى اليسار ، معامل ولكم للأبحاث ،  
 بيكينهام ، ٦٦ ، زيفا ، لندن ، ٥٥ ، ١٠٣ ، ٢٤٤ - ٢٤٥ :  
 زيفا ، لندن - ر . بوند ٦٣ إلى أعلى اليسار ، وبراون ٦٣ إلى أعلى  
 اليمين ، هـ . بوخنر ١٥٦ ، إريك كارل ٦٤ إلى أعلى ، ر . هالين ١٢٧  
 إلى أعلى ، ج . ر . هايلمان ١٠٧ إلى أعلى ، أ . هوبريك ١٤٠ ، د . مانبي  
 ٣٥ ، بك - كورنتسكى ٢١ ، دكتور سيبرج ١٢٤ إلى اليمين ، أونج  
 فيريشيديو ١٧٧ إلى اليسار ، ي . و . س . ٦٠ و ١٧٥ إلى اليسار ، ١٧٦ ، ٢٤٨ ،  
 و . هـ . موللر ١٧٧ إلى اليمين ، ج . فيوللون ٦٢ - ٦٣ .  
 © سبادم ، باريس ، ١٩٨٣ ، ص ٢٣٥ إلى اليمين .  
 الصور التى بالغلاف الامامى والخلفى مقدمة من :  
 دوج آلان ، صور من تحت الماء / ب . ا . س . ، هيئة  
 هوفركرافت البريطانية : قسم البتروكيماويات  
 والبلاستيك بشركة ICI : لويز كلاوديو ماريجو ، هيئة ناسا :  
 مكتبة سبكترم كولور ، جودى تود : زيفا ، أ . هوبريك .  
 الصور الموجودة فى ص ١٩٩ تم استنساخها بتصريح من المشرف على مكتبات  
 صاحبة الجلالة .  
 تصوير جون جرين  
 شركة مولتينجز  
 ( جروم وبيكريل )





# المحتويات

## النباتات والحيوانات

٦٦	الكائنات الحية وغير الحية
٦٨	التطور
٧٠	الطحالب والأشن والحزازيات القائمة والسرخسيات
٧٢	النباتات السنوبيرية ( حاملة المخاريط )
٧٤	النباتات المزهرة
٧٦	النباتات المفيدة
٧٨	النباتات الغريبة
٨٠	الحيوانات البسيطة
٨٢	الحيوانات ذات الأرجل المفصليّة
٨٤	الأسماك
٨٦	البرمائيات والزواحف
٨٨	الزواحف المنقرضة
٩٠	كيف تعيش الطيور
٩٢	أنواع مختلفة من الطيور
٩٤	الثدييات
٩٦	الثدييات آكلة النباتات
٩٨	الثدييات آكلة اللحوم
١٠٠	الثدييات البحرية



## مقدمة

٨

## الكون والعالم الذي نعيش فيه

١٠	المجموعة الشمسية
١٢	الكواكب والشمس والقمر
١٤	تأثيرات الشمس والقمر
١٦	تركيب الأرض
١٨	الأرض وجوها
٢٠	الماء على سطح الأرض
٢٢	الحركات الأرضية
٢٤	اليابسة
٢٦	الحفريات ( الأحافير )
٢٨	الطقس والمناخ
٣٠	عالمنا
٣٢	أمريكا الشمالية
٣٦	أمريكا الجنوبية
٤٠	أفريقيا
٤٤	آسيا
٤٨	أوروبا
٥٢	استراليا ( استراليا والجزر المجاورة لها )
٥٦	المنطقة القطبية الشمالية والقارة القطبية الجنوبية
٥٨	سلالات الانسان
٦٠	السكان
٦٢	ديانات العالم





## المحتويات



## النقل والمواصلات

١٩٤	تاريخ النقل
١٩٦	النقل البرى
١٩٨	الطرق
٢٠٠	السكك الحديدية والقطارات
٢٠٢	النقل البحرى
٢٠٤	النقل البرمائى
٢٠٦	النقل الجوى
٢٠٨	إستكشاف الفضاء
٢١٠	رحلات الانسان فى الفضاء
٢١٢	الخدمات البريدية
٢١٤	الاتصالات السلكية واللاسلكية
٢١٦	الطباعة
٢١٨	الحاسبات الالية ( الكومبيوتر )
٢٢٠	الراديو ( اللاسلكى )
٢٢٢	التليفزيون
٢٢٤	تحديد المواقع بالرادار والسونار

## الفنون والتسلية

٢٢٦	الموسيقى
٢٢٨	تطور الموسيقى
٢٣٠	الرقص
٢٣٢	الرسم والنحت
٢٣٤	تطور الرسم
٢٣٦	الحرف اليدوية
٢٣٨	الأدب
٢٤٠	المسرح
٢٤٢	الأفلام والتليفزيون
٢٤٤	الألعاب المسلية
٢٤٦	الألعاب الرياضية
٢٤٩	الفهرس





## المقدمة

لن يكونوا قادرين على الاطلاع عليها فحسب وإنما سيمتلكون بالفعل الموسوعة الخاصة بهم .

والموسوعة تتفجر بالمعلومات الباهرة باللون ، وبالصورة المثيرة بما يدفع النشء الى قراءة النص الواضح والموجز دائما . إن أهم ما يميز هذه الموسوعة هو أنها مباشرة لأنها تدور حول العالم المركب الذى نعيش فيه جميعا . إن معرفة ما يخص البنوك والأعمال المصرفية والاستيراد والتصدير وكيفية إدارة محل ضخم أو مستشفى لا يقل أهمية عن فهم المجموعة الشمسية والوقود الأحفوري ( الفحم والبترو ) . إن الموسوعة هي حقا كتاب خارق للعادة . على أن هناك مشكلة واحدة أراها ، وهي أن الموسوعة سوف تنسف تماما الصورة الغبراء لمكتبة المراجع . ولذا فإن على أمناء المكتبات أن يستعدوا للغزو الذى ستتعرض له تلك الأرفف المقدسة .

دافيد بيلامى

بيدبورن ، ١٩٨٤

حين أجلس لكتابة كتاب ما أولو وضع الخطوط العريضة لنص تليفزيونى ، فإن الغرفة تكون مليئة بالكتب كما أن الغرفة المجاورة تكون مثلها تماما . فالكتب مكدسة على الأرفف والمناضد بل ومكومة على الأرض . وهي كتب على كل شكل وحجم وهي مليئة طبعا بالمعلومات المفصلة حول النباتات والحيوانات والأماكن والناس . أى أن هناك ثروة هائلة من المعلومات رهن إشارتى ومع ذلك فلا تكاد تمضى فترة قصيرة من الزمن حتى تواجهنى عقبة متمثلة فى معلومة صغيرة أساسية مثل : ماهو طول نهر النيل ؟ أو ماهو تاريخ نزول الكابتن كوك الى أرض استراليا ؟ أو ماهو وزن الديناصور المنقرض المسمى « براكيوسورس » ؟ وعندئذ أندفع صاعدا الدرج لكى أبحث عن أحد المراجع التى يستعملها أبنائى . ومن أكثر تلك المراجع استعمالا - لدرجة أن صفحاته أصبحت ذات أطراف مطوية - ذلك الذى يحمل رمز « هاملين » .

إن مهمة البحث عن ذلك الكتاب ليست سهلة على الاطلاق فى غرفة بها أربعة أسرة تفيض بما عليها من كتب وبها خمسة أطفال باهتماماتهم المتباينة لكى يختاروا فيما بينها . على أننى بمجرد أن أحدد مكان ذلك الكتاب فإن الأمور تصبح ميسرة لكى أجد الحقائق التى أبحث عنها . ولعلك تتساءل ، لماذا لم يشتر مثل تلك الكتب لنفسه ؟ والاجابة هي أننى كثيرا ما أفعل ولكنهم دائما يستعيرونها .

إن مجرد ذكر كلمة مراجع أو موسوعات ليبدو جافا وجادا للغاية . بل أن كلمة « موسوعة » تتسع لتشمل معانى كثيرة ، وإن كانت الصورة العامة دائما انما هي لشيء ينظر اليه وهو على الأرفف دون تناوله لفتحه وقراءته . ومن الطبيعى أنك بمجرد أن تغامر بتناولها فإنك ستجد الأمر مختلفا تماما ، بل وستجدها من أكثر الأشياء إثارة ومتعة فتقرأها مرات ومرات .

إن الموسوعة المصورة للشباب قد وضعت لتساعد العديد من النشء لكى يقوموا بتلك المغامرة ، وعندئذ



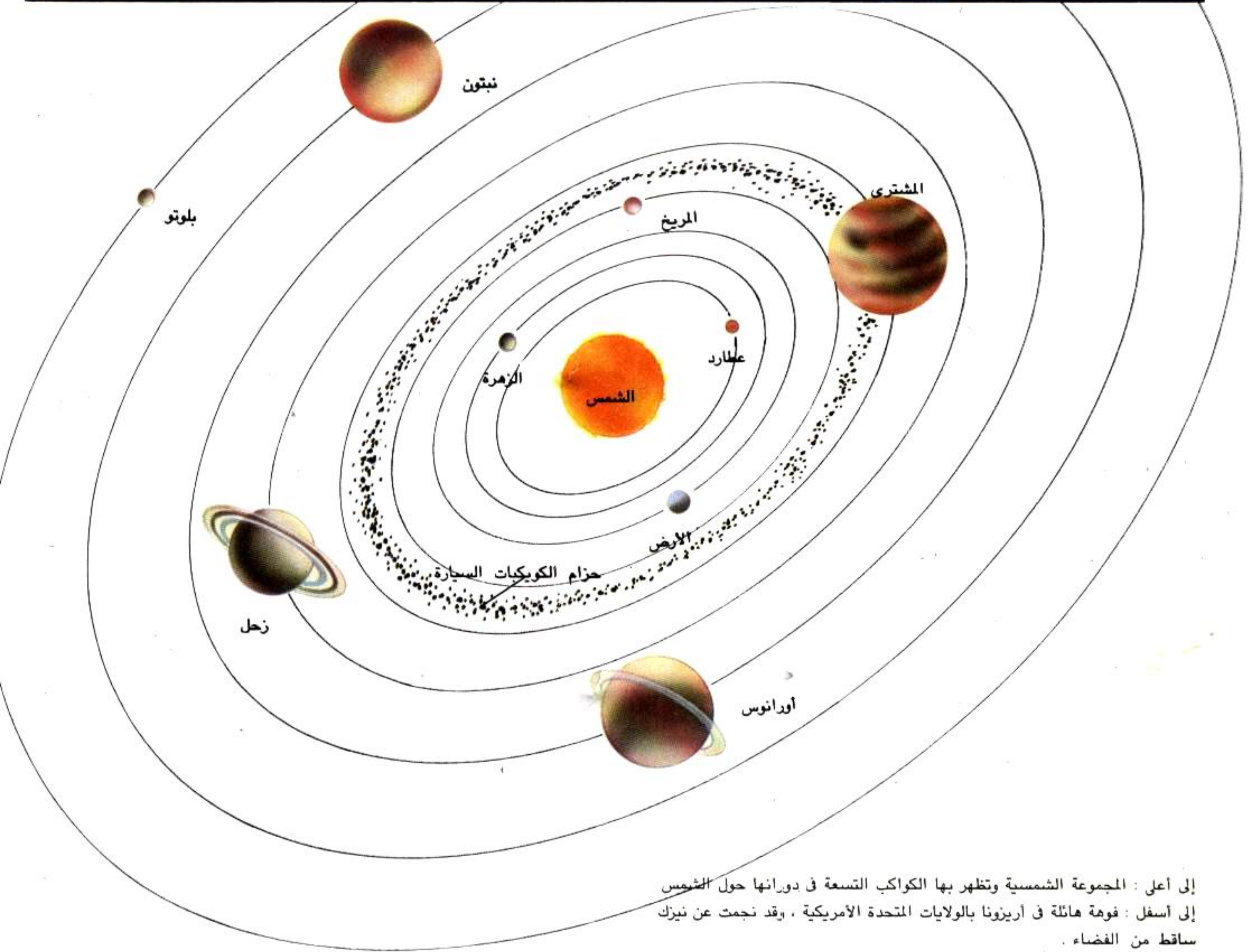
# الكون والعالم الذي نعيش فيه

٢٦	الحفريات ( الأحافير )	١٠	المجموعة الشمسية
٢٨	الطقس والمناخ	١٢	الكواكب والشمس والقمر
٣٠	علمنا	١٤	تأثيرات الشمس والقمر
٣٢	أمريكا الشمالية	١٦	تركيب الأرض
٣٦	أمريكا الجنوبية	١٨	الأرض وجوها
٤٠	أفريقيا	٢٠	الماء على سطح الأرض
٤٤	آسيا	٢٢	الحركات الأرضية
٤٨	أوروبا	٢٤	اليابسة
٥٢	أستراليا ( استراليا والجزر المجاورة لها )		
٥٦	المنطقة القطبية الشمالية والقارة القطبية الجنوبية		
٥٨	سلالات الإنسان		
٦٠	السكان		
٦٢	ديانات العالم		

نهر أجلينجتون بنيوزيلندا مصورا من الجو



# المجموعة الشمسية



إلى أعلى : المجموعة الشمسية وتظهر بها الكواكب التسعة في دورانها حول الشمس  
إلى أسفل : فوهة هائلة في أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية ، لقد نجمت عن نيزك  
ساقط من الفضاء .

إن الأرض التي نعيش عليها إنما هي واحد من تسعة عوالم تسمى الكواكب وهي تدور وتدور حول الشمس . والشمس تحتفظ « بعائلتها » من الكواكب قريبة منها بواسطة قوى الجاذبية . والجاذبية هي القوة التي تجذب الأجسام ، وهي التي تجعل الأشياء تسقط على الأرض إذا ألقيت . والشمس والأرض والكواكب الأخرى ( والقمر كذلك ) لها جاذبيتها الخاصة وإن تفاوتت شدة هذه الجاذبية . إن قوى الجاذبية التي توجد بين الكواكب وبينها وبين الشمس هي المسئولة عن كون الكواكب موجودة حيث هي .

وتسمى الشمس وكواكبها « المجموعة الشمسية » . ولولا حرارة الشمس وضوؤها لما أمكننا العيش على ظهر الأرض .





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### أين نحن في الفضاء؟

تبدو المجموعة الشمسية وكأنها أكبر من أن تحيط بها أفكارنا . على أنها ليست سوى ذرة ضئيلة إذا ما قورنت بالكون الشاسع . والكون يعنى كل ما هو موجود بدءاً من أرضنا حتى أبعد النجوم . ولا أحد يدري بالضبط كم هو كبير هذا الكون . ويحتوى الكون على ملايين المجرات . وتحتوى كل مجرة على ملايين النجوم . والمجرة التى نعيش فيها تسمى درب التبانة أو درب اللبانة . والشمس واحدة من ملايين النجوم فى مجرة درب التبانة .

### أجزاء المجموعة الشمسية

إن الشمس وهى مركز المجموعة الشمسية ليست سوى نجم . والنجوم مختلفة عن الكواكب لأنها هى التى تقوم بصنع حرارتها الخاصة وضوئها ، أما الكواكب فليست لديها حرارة أو ضوء فيما عدا ما تمدها بهما الشمس . وبالإضافة الى الشمس والكواكب فان المجموعة الشمسية تحتوى أيضا على مايربو على ثلاثين قمرا وآلاف الكويكبات السيارة والشهب والنيازك .

**الكواكب :** الكواكب التسعة هى عطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون وبلوتو . وبعض هذه الكواكب بما فى ذلك الأرض والمريخ ذات سطح صلب . أما البعض الآخر بما فى ذلك المشتري وزحل فهى تبدو ككرات عملاقة من السوائل والغازات . والأرض هى الكوكب الوحيد - على حد علمنا - الذى به كائنات حية .

ولانتصادم الكواكب مع بعضها البعض لأن ملايين من الكيلومترات تفصل بينها كما أن ملايين من الكيلومترات تفصل بينها وبين الشمس . ومسارات الكواكب حول الشمس تسمى مدارات . ولكل كوكب مدار اهليلجى ( بيضاوى ) .

والفترة الزمنية التى يستغرقها كوكب ما ليكمل دورة واحدة حول الشمس تسمى عاما ( سنة ) . والسنة الأرضية تزيد قليلا على ٣٦٥ يوما ، وتحدث سنة كبيسة كل أربعة أعوام حيث يزيد شهر فبراير يوما واحدا لكى يعادل الوقت الزائد . والسنة على كوكب عطارد لا تتجاوز ٨٨ يوما أرضيا . أما بلوتو فان سنته تزيد على تسعين ألف يوم .

إن الكواكب فى دورانها حول الشمس إنما تدور أيضا حول نفسها فى حركة مغزلية كحركة الخدروف ( النحلة ) . والوقت الذى يستغرقه كوكب ما فى الدوران حول نفسه مرة واحدة يسمى يوما خاصا به . واليوم الأرضى يبلغ ٢٤ ساعة .

**الأقمار :** لبعض الكواكب أقمار تدور حولها بنفس الطريقة التى تدور بها الكواكب نفسها حول الشمس . وللأرض قمر واحد وهو القمر الذى نعرفه . والكواكب الأخرى لها هى أيضا أقمار . والكوكب العملاق ، المشتري له ١٦ قمرا على الأقل أما زحل فله عشرون قمرا على الأقل . ولأورانوس خمسة أقمار ، أما نبتون والمريخ فلكل منهما قمران ، أما بلوتو فله قمر واحد .

الكويكبات السيارة والنيازك : هناك الآلاف من قطع الصخور الخشنة التى تتحرك حول الشمس . وهى ما تسمى بالكويكبات السيارة . وأكبر هذه القطع هو « سيريز » ويبلغ قطره نحو ألف كيلو متر ، كما أن هناك الملايين من قطع الصخور والمعادن التى تقترب يوميا من الأرض وهى تسمى نيازك ويمكن رؤيتها ليلا وهى تومض عبر السماء على هيئة « شهب » .



## الكواكب والشمس والقمر

الأرض ، وهو دقيق إذا قورن بالشمس إلا أنه يبدو بنفس حجمها عندما نراه لأن بعد الشمس عنا يبلغ ٤٠٠ ضعف بعد القمر . ويلمع القمر ساطعا في السماء وإن كان لايمتلك ضوءا خاصا به ، فضاء القمر ليس سوى انعكاس لضوء الشمس .

ويدور القمر حول الأرض مرة واحدة في نحو ثمانية وعشرين يوما . وفي نفس الوقت يدور حول نفسه ببطء مكملا دورة واحدة في نحو ثمانية وعشرين يوما أيضا ، ولهذا السبب فإن القمر يواجه الأرض بنفس الجانب دائما . وقد ظل الناس لايعرفون كنه الجانب البعيد للقمر حتى عام ١٩٥٩ حين قام قمر صناعي روسي بتصوير ذلك الجانب .

إن الأجرام التي تكون المجموعة الشمسية ( كالشمس والكواكب والأقمار ) تتباين كثيرا فيما بينها . فعلى حين يكون البعض حارا للغاية فإن البعض الآخر بارد كالجليد . وعلى حين يكون البعض براقا يخطف البصر فإن البعض الآخر يكاد يكون مختفيا في ظلام دامس . وبعضها مكون من صخور صلبة ومعادن والبعض الآخر عبارة عن كرات هائلة من الغاز .

### الشمس

الشمس هي مركز المجموعة الشمسية وهي من السطوع بحيث لايمكننا النظر اليها مباشرة . وقطر الشمس يزيد عن مائة ضعف قطر الأرض ، أما سطحها فحرارته أشد ستين مرة من الماء المغلي . وبالنسبة لأهل الأرض ، فإن الشمس هي أكبر وأهم جرم في السماء ، فهي التي تمدنا بالطاقة والضيء والدفء وبدونها ما تمكنا من الحياة على سطح الأرض . على أن الشمس ليست سوى نجم صغير جدا . وهناك الملايين من النجوم الأكبر كثيرا من الشمس ولكنها على مسافات شاسعة للغاية بحيث لانكاد نراها .

### القمر

القمر هو أقرب جيران الأرض ، وهو الجرم الوحيد في الفضاء الذي استطاع ملاحو الفضاء ( أى المسافرون القادمون من الأرض ) الوصول اليه . والقمر لايتجاوز في حجمه ربع حجم

زحل

المشتري

كيفية دوران القمر حول الأرض





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### الكواكب

**الأرض :** يبدو أنه لا توجد حياة إلا على ظهر الأرض . فهي تقع على المسافة المناسبة تماما من الشمس بحيث تتلقى الضوء والدفع اللذان تحتاجهما الكائنات الحية .

**المريخ :** يطلق الناس على هذا الكوكب اسم الكوكب الأحمر لأن سطحه مغطى بصحارى رملية حمراء ، كما أن به جبالا .

**المشتري :** وهو أكبر الكواكب . ويدور كدوامة هائلة من خليط من السوائل والغازات . وهناك بقعة حمراء هائلة ترى على سطحه وهي عبارة عن كتلة دوارة من السحب .

**زحل :** وهو مثل المشتري كوكب مكون من السوائل والغازات . وهو محاط بحلقات جميلة تومض بوهن . وتتكون هذه الحلقات من قطع صغيرة من الصخور المغطاة بالغازات المتجمدة .

**اورانوس ونبتون :** يبعد هذان الكوكبان عنا مسافات شاسعة بحيث لم يتمكن أحد من معرفة المادة المكونة لهما . ومن المحتمل أن تكون مادتهما هي السوائل والغازات .

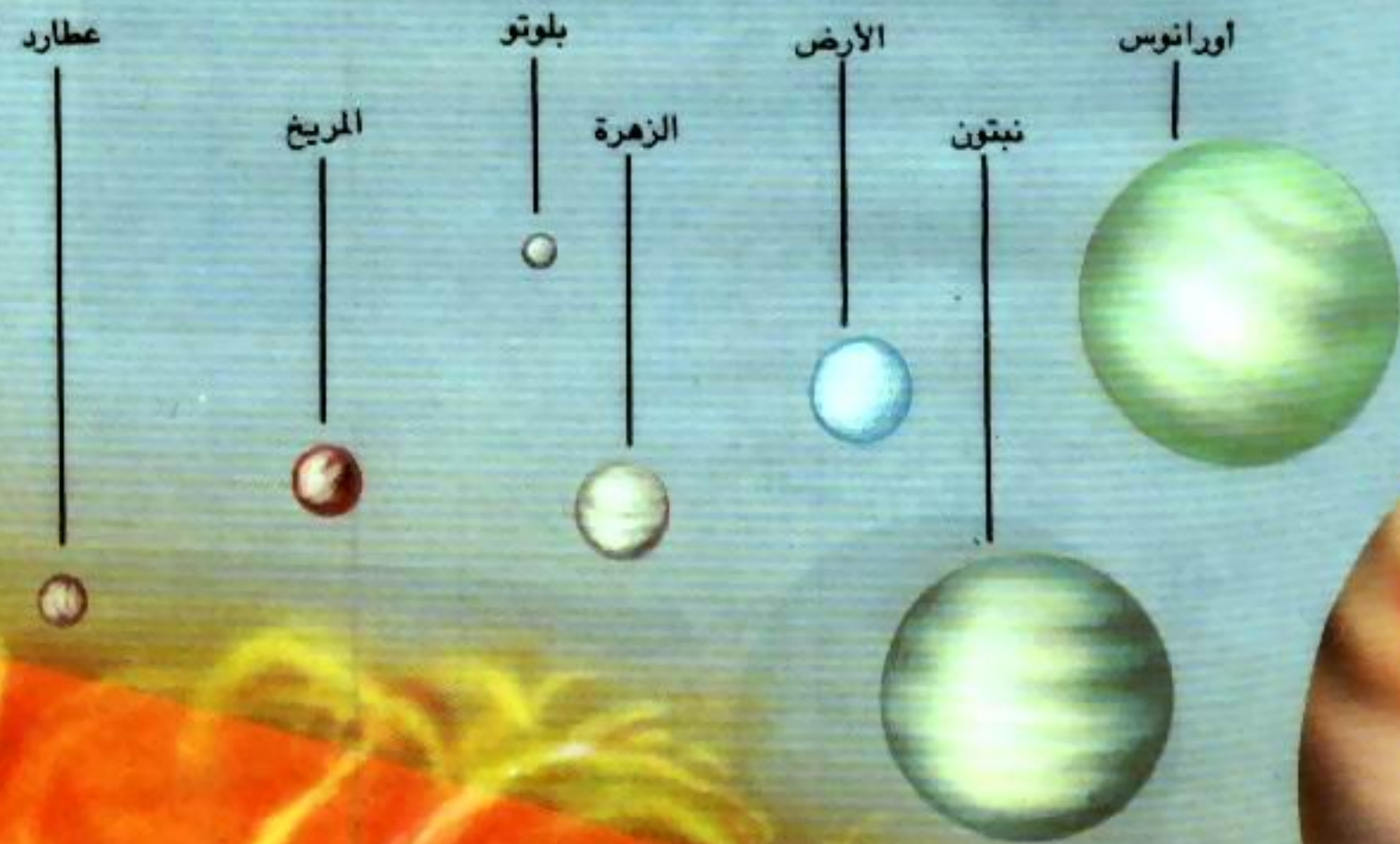
**بلوتو :** يبعد هذا الكوكب نحو ستة آلاف مليون كيلومتر عن الشمس ، ولا بد أنه كوكب بارد للغاية ومظلم .

منظر يوضح كواكب المجموعة الشمسية واحجامها بالنسبة لبعضها البعض وبالنسبة للشمس .

إنك تستطيع - إذا كانت السماء صافية - أن ترى عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل وأحيانا اورانوس . أما إذا أردت أن ترى نبتون وبلوتو ، فإن عليك أن تستعمل تلسكوبا . وتستطيع أن تحكم ما إذا كان الضوء الذي تراه في السماء لنجم أولكوكب لأن النجوم تتميز بأن ضوءها يتلألأ . أما الكواكب فضؤها ثابت مستقر ، كما أنها تظهر وهي تتحرك .

**عطارد :** وهو أصغر الكواكب وسطحه يبدو كسطح القمر . وهو أقرب الكواكب الى الشمس ولذا فهو حار جدا . وهو كالقمر لاهواء به ولا ماء .

**الزهرة :** وهي أقرب الكواكب الى الأرض . وعادة ما تكون أكثر الأضواء سطوعا في السماء ، باستثناء الشمس والقمر طبعا . وسطح الزهرة يختفى دائما تحت سحب كثيفة .



الشمس



## تأثيرات الشمس والقمر

تواجه الشمس فتشرق بالضياء ويكون الوقت نهارا بالنسبة لهذه الأماكن . أما الأماكن التي لاتواجه الشمس فانها تكون مظلمة ويكون الوقت بها ليلا . ولما كانت الأرض لاتتوقف عن الدوران حول نفسها مطلقا ، فان النهار والليل يأتيان بالتبادل بلا توقف .

**الشروق والغروب :** تدور الأرض نحو الشرق ، ولهذا تبدو الشمس وهي تشرق من الشرق وتغرب عند الغرب .

### الفصول

تدور الأرض حول الشمس مرة واحدة كل عام وبدورانها تتعاقب الفصول . وهي أربعة : الصيف والخريف والشتاء والربيع . وتأتي الفصول المختلفة بتغيرات شتى في الجو ، كما أنها تؤثر في حياة النبات والحيوان .

**لماذا تتعاقب الفصول ؟** إن الأرض لاتظل في وضع قائم أثناء دورانها حول الشمس ، وإنما **تميل** ( تحيد ) قليلا نحو أحد الجانبين . وهذا الميل هو السبب في حدوث الفصول . ففي شهر يونيو يميل القطب الشمالي للأرض نحو الشمس ولذا يكون هناك صيف في نصف الكرة الشمالي وشتاء في نصف الكرة الجنوبي . وبعد مرور ستة أشهر ، أي في ديسمبر ، فان القطب الجنوبي يميل نحو الشمس مما ينشأ عنه صيف في نصف الكرة

يدور القمر حول الأرض في حركة دائبة لاتتوقف أبدا ، وكذلك تفعل الأرض حول الشمس . أما المجموعة الشمسية بأسرها فتتحرك بسرعة خلال درب التبانة . وكل هذه التحركات تجلب إلينا من التغيرات ما يؤثر علينا يوميا .

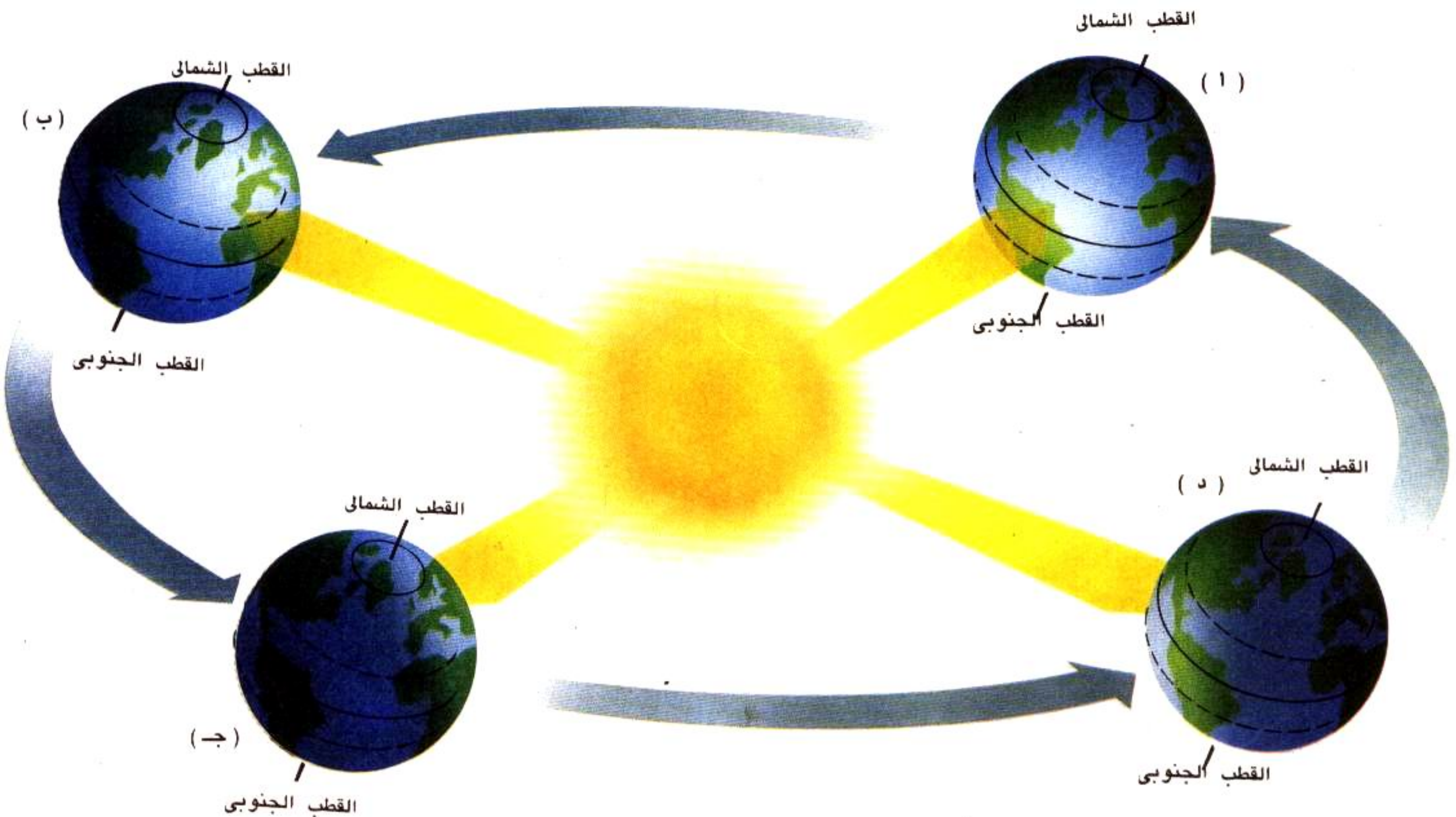
### النهار والليل

إن كلمة **نهار** قد تحمل معنيين ، فهي تعنى أحيانا ساعات ضوء النهار وقد تعنى أحيانا أخرى **اليوم الشمسي** ، وهو فترة طولها أربع وعشرون ساعة تتضمن ضوء النهار وفترة الظلام ( الليل ) .

**ما سبب الظلام ليلا ؟** تدور الأرض حول محورها مرة كل ٢٤ ساعة أو كل يوم شمسي ، وأثناء الدوران فان بعض الأماكن

الفصول

- ( ١ ) مارس - يكون الجو ربيعا في نصف الكرة الشمالي وخريفا في نصف الكرة الجنوبي .
- ( ب ) يونيو - يميل القطب الشمالي نحو الشمس ويكون هناك صيف في نصف الكرة الشمالي وشتاء في نصف الكرة الجنوبي .
- ( ج ) سبتمبر - خريف في نصف الكرة الشمالي وربيع في نصف الكرة الجنوبي .
- ( د ) ديسمبر - يميل القطب الجنوبي نحو الشمس ويكون هناك صيف في نصف الكرة الجنوبي وشتاء في نصف الكرة الشمالي .





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### المد والجزر

إن جاذبية القمر تقوم بجذب محيطات الأرض نحوه أثناء دورانه حول الأرض ، ثم تطلقها مرة ثانية . وحركات المحيطات هذه تسمى المد والجزر . والشمس أيضا تؤثر في المد والجزر . وإذا وقفت على شاطئ البحر فانك ترى أحيانا أن مياه البحر تغطي الشاطئ تماما ، وهو ما يسمى بالمد . وتنحصر المياه أحيانا أخرى مخلقة وراءها جزءا غير مغطى بالمياه ، وهو ما يسمى بالجزر . ومعظم الأماكن المطلة على البحار تشهد يوميا مدان وجزران .

تأثير الشمس والقمر  
على المد والجزر

القمر يدور حول الأرض



جزر ناقص جزر تام

جزر متوسط

صور مختلفة للجزر

مد متوسط

مد ناقص

مد تام

صور مختلفة للمد

يحدث في كل شهر مرتان أن تكون الشمس والأرض والقمر على خط مستقيم واحد ، وعندئذ تقوم جاذبية كل من الشمس والقمر بجذب محيطات الأرض . ولهذا يحدث مد وجزر كبيران يسمىان المد التام والجزر التام . وفيما بين هاتين المرتين ، يحدث مرتان أيضا أن تكون الشمس والقمر فيما بينهما وبين الأرض زاوية مقدارها تسعون درجة . ويكون تأثير أحدهما معاكس لتأثير الآخر ولهذا تكون حركة المد والجزر محدودة ولمسافة قصيرة وينتج المد الناقص والجزر الناقص .

الجنوبي . أما الفصول التي تحدث في الفترة بين الشتاء والصيف فهما فصلا الربيع والخريف .

إن من يعيش بالقرب من خط الاستواء فانه يكون قريبا من الشمس طوال العام . ويكون الجو حارا بشكل دائم في هذه الأماكن .



إلى أعلى : مشهد جليدي أثناء الشتاء  
إلى أسفل : أزهار متفتحة في الصيف .

ما هي الكيفية التي تكون عليها الفصول ؟ يختلف كل فصل عن الفصول الأخرى كما يلي :

**الصيف** : عادة ما يكون حارا ومشمسا وتكثر فيه الزهور ، كما تفقد بعض الحيوانات « معاطفها » الشتوية الثقيلة .

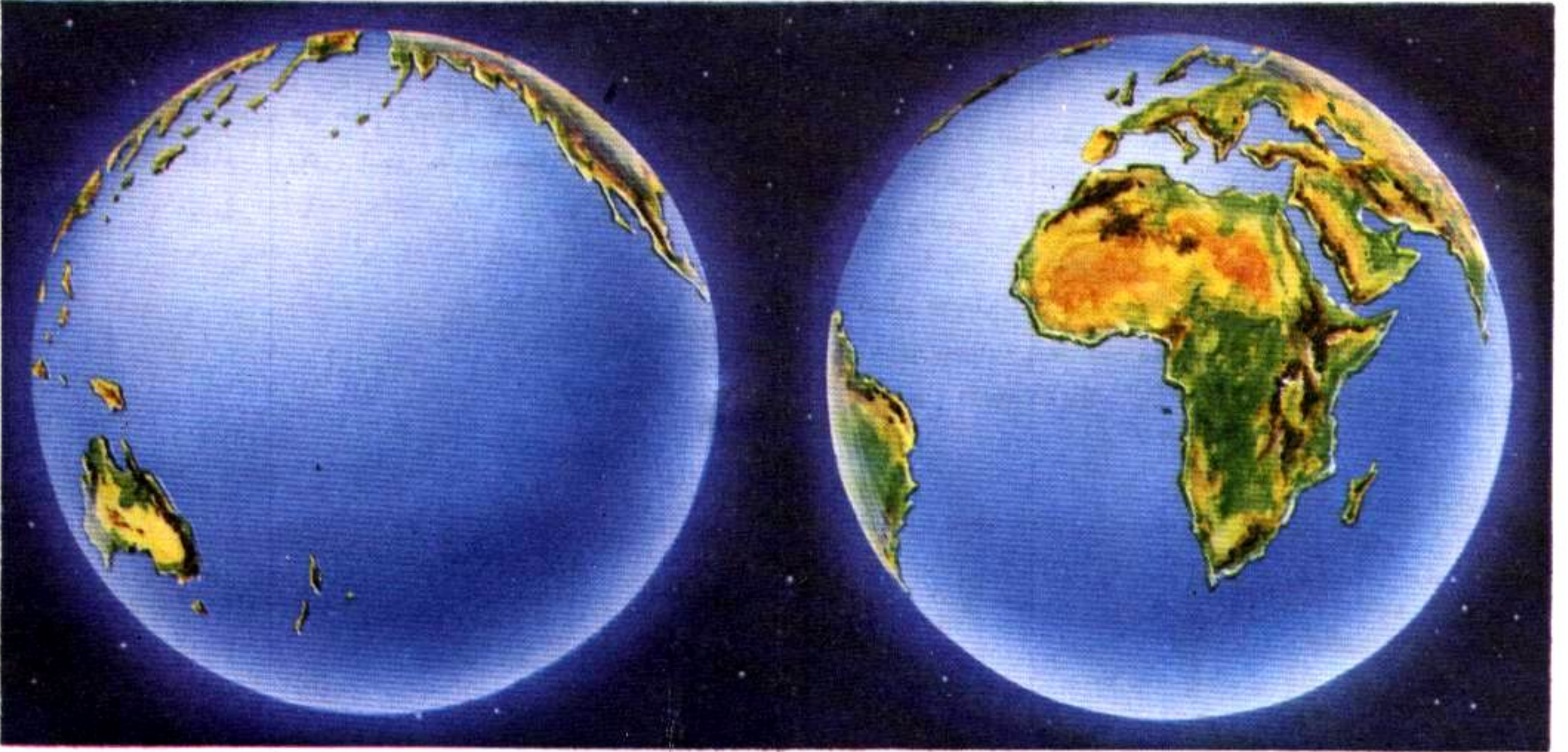
**الخريف** : هو الفصل الذي تفقد فيه بعض الأشجار أوراقها ، ويصير الجو أبرد ويسقط المطر .

**الشتاء** : وهو فصل البرودة ، وقد يكون هناك جليد خلاله . ويلجأ كثير من الحيوانات خلاله إلى البيات الشتوي ( أي أنها تنام طوال فصل الشتاء ) .

**الربيع** : وهو الفصل الذي يأتي بالجو الدافئ مرة أخرى . وفيه تستيقظ الحيوانات من سباتها الشتوي ، كما تبدأ النباتات في النمو من جديد .



## تركيب الأرض



### أجزاء الأرض

تتكون الأرض من الغازات ( الغلاف الجوى ) والمواد الصلبة ( الغلاف اليابس ) والسوائل ( الغلاف المائى ) .

**الغلاف الجوى :** ويمثل طبقات الهواء التى تحيط بالأرض وتشكل الجزء الخارجى منها . ولانستطيع الحياة بدون هذا الغلاف لأنه يحتوى على الأكسجين الذى نتنفسه ، كما أنه يحمينا من أشعة الشمس المحرقة .

**الغلاف المائى :** هذا الجزء من الأرض مكون كله من الماء ، فالماء يغطى مايزيد على سبعة أعشار سطح الأرض ، وهو يتضمن كل المحيطات والبحار والبحيرات والأنهار . ومياه الغلاف المائى تستقر فى تجاويف الأسطح غير المستوية للغلاف اليابس . وتوجد المياه أيضا تحت سطح اليابسة . وقد تندفع هذه المياه الجوفية أحيانا نحو السطح فيما يعرف **بالعيون** . وكثير من مياه الغلاف المائى يأتى من الأمطار .

**الغلاف اليابس :** وهو الجزء الصلب من الأرض ، وهو يتكون أساسا من الصخور والمعادن .



إلى أعلى : توضح هاتان الصورتان جانبيين متقابلين للأرض وفيهما تبدو المساحة الهائلة المغطاة بالماء .

إلى أسفل : صورة لجزء من الأرض التقطت من الفضاء ، وهى توضح دلتا نهر النيل وجانب من الشرق الأوسط .

يعتقد كثير من العلماء أن الأرض تكونت منذ نحو ٤٥٠٠ مليون سنة ، حيث تجمع الغبار والغازات التى كانت تطفو وتدور حول الشمس مكونة الأرض . وقد تشكل قلب الأرض ( باطنها ) من المواد الثقيلة ، أما المواد الأخف فقد أصبحت تشكل القشرة ( السطح الخارجى ) .



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### في باطن الأرض

**القشرة :** وهي السطح الخارجي للأرض ، وهي أيضا الجزء الذي نعيش عليه . وهي طبقة رقيقة جدا إذا قورنت بحجم الأرض . وتصل في بعض المناطق الى سمك قدره ستة كيلومترات فقط بينما يصل سمكها في أماكن أخرى إلى ٦٠ كيلو مترا .

وتتكون القشرة من طبقتين . الطبقة الخارجية وتسمى **الطبقة القارية** ، وهي مكونة أساسا من صخر يسمى **الجرانيت** ، وهي تكون الجزء الرئيسي من القارات ( مثل آسيا وأستراليا ) . أما الطبقة شبه القارية السفلى فتتكون أساسا من صخر يسمى **البازلت** ، وهي تكوّن قاع المحيطات كما أنها تقع تحت القارات .

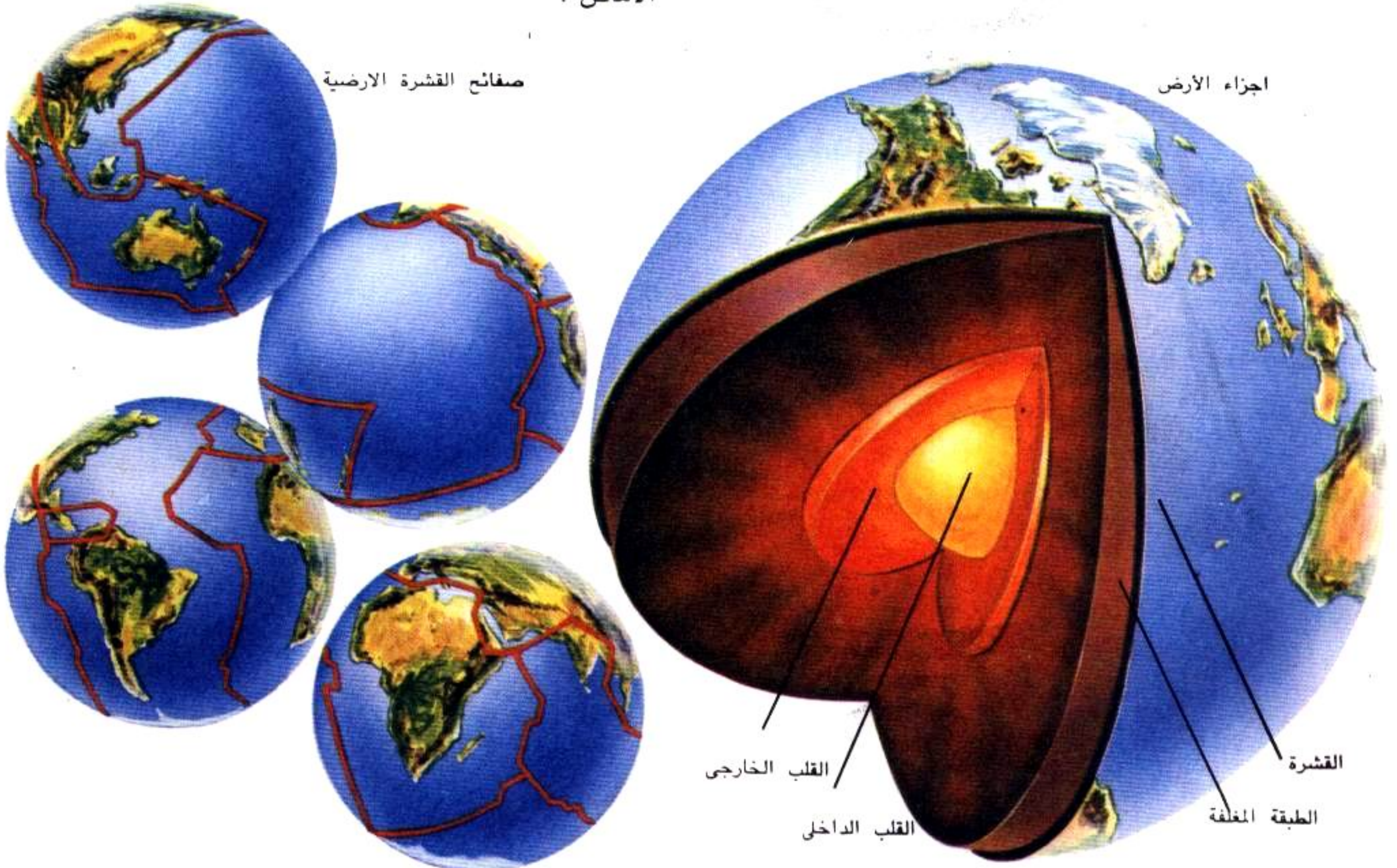
وتنقسم قشرة الأرض الى قطع هائلة تسمى **الصفائح** . وتستقر القارات والمحيطات فوق هذه الصفائح التي يفصل بين بعضها البعض شقوق عريضة . كما أن هذه الصفائح تكون في حركة بطيئة مستمرة ، وهذه الحركة من الضالة بحيث لا يمكن لنا أن نلاحظها . وتحدث معظم الزلازل في أماكن بالقرب من حواف هذه الصفائح ، كما أن البراكين أيضا شائعة في تلك الأماكن .

يتكون الغلاف اليابس للأرض ( وهو الجزء الصلب منها ) من عدة طبقات مختلفة ، تبدأ من مركز الأرض حتى سطحها الخارجي . وتندمج هذه الطبقات إحداها في الأخرى بشكل متدرج . وإذا بدأنا من المركز واتجهنا خارجا فان الطبقات التي نقابلها هي : **القلب الداخلي والقلب الخارجي والطبقة المغلفة والقشرة** .

**القلب الداخلي :** لم يتمكن أحد من البشر حتى الان من الوصول الى القلب الداخلي للأرض لأنه يقع على عمق يصل إلى خمسة آلاف كيلو متر تحت سطح الأرض . ويعتقد العلماء أنه صلب وثقيل جدا ، كما أنه قد يكون مكونا من فلزى الحديد والنيكل .

**القلب الخارجي :** ويبلغ سمكه نحو ٢٢٠٠ كيلو متر ، ومن المحتمل أن يكون هذا الجزء حارا وسائلًا .

**الطبقة المغلفة :** وتلتف هذه الطبقة حول القلب الخارجي ويبلغ سمكها نحو ٩٠٠ كيلو متر ، وهي مكونة من الصخور الثقيلة .





## الأرض وجوها

هل للهواء وزن؟ من الممكن إثبات أن للهواء وزن. فيمكنك أولاً أن تزن بالوناً فارغاً من المطاط. وبعد ذلك أنفخ البالون وزنه مرة أخرى، فتجد أن وزنه صار أكبر من الحالة الأولى، وهذا الفائض في الوزن إنما هو وزن الهواء الذي يملأ البالون. ووزن الهواء الذي يضغط إلى أسفل على اليابسة أو البحر يسمى ضغط الهواء وهو يتغير قليلاً من يوم إلى آخر. وتغير ضغط الهواء هو أحد أسباب تغير الطقس. وضغط الهواء يقل بالارتفاع عن سطح الأرض لأن الهواء يكون أقل كلما زاد الارتفاع، ولذا يكون وزنه أيضاً أقل.

إن الهواء حولنا يشكل جزءاً من الأرض تماماً كاليابسة تحت أقدامنا. وهو يسمى الغلاف الجوي للأرض. وكلما دارت الأرض وتحركت في الفضاء، تحرك معها غلافها الجوي.

إن النباتات والحيوانات لا يمكن أن تعيش بدون الغلاف الجوي لأنه يحتوي على الأكسجين الذي نتنفسه. وكمية الأكسجين تقل كلما ارتفعنا أكثر وأكثر في الغلاف الجوي.

### الهواء حولنا

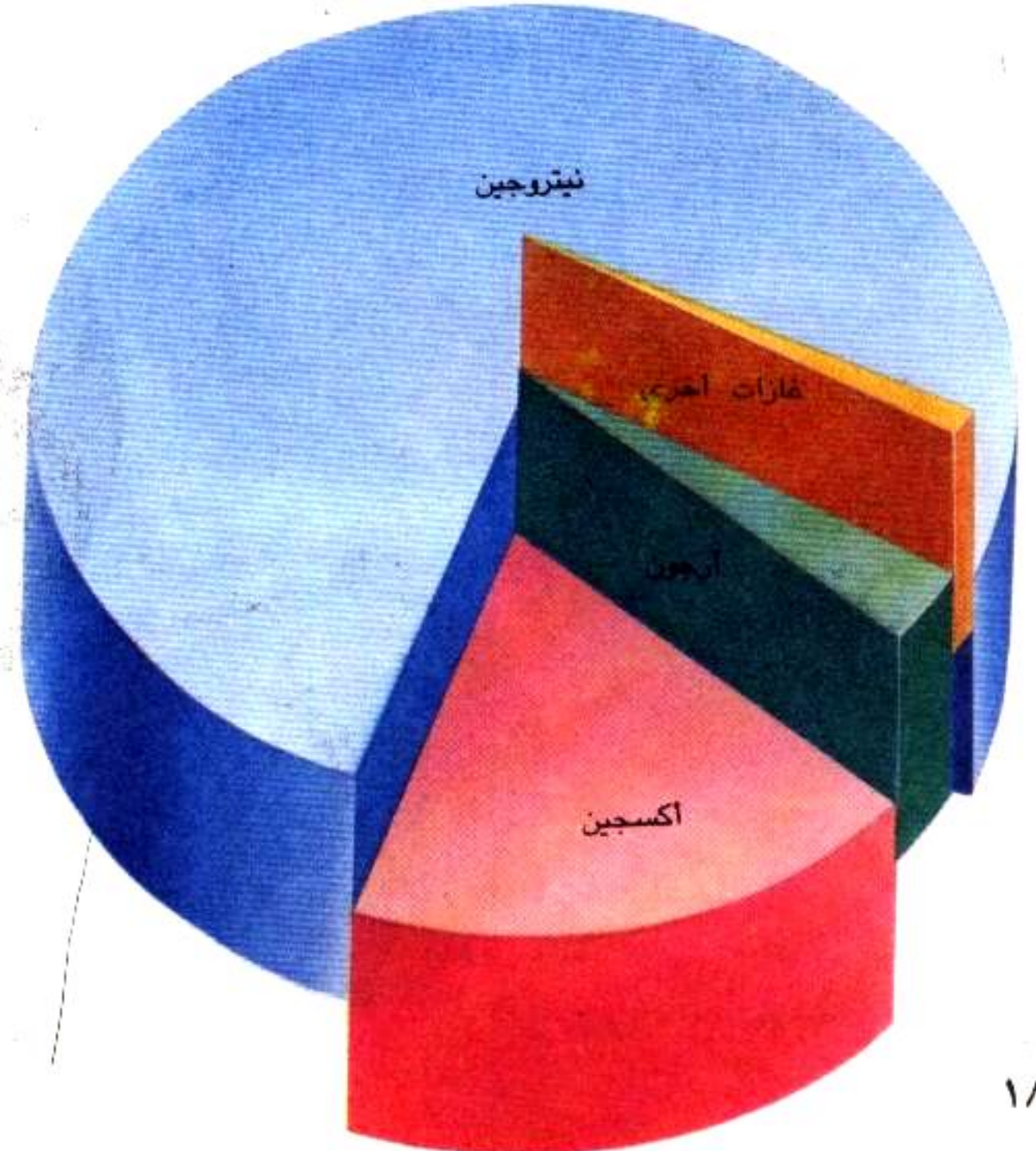
إن الهواء لا طعم له ولا لون ولا رائحة، ونذكر وجوده لما يسببه من آثار على الأشياء الأخرى. فحينما تهب الرياح، مثلاً، فإنها تحرك أوراق الأشجار وتحرك السحب في السماء.

ما هو الهواء؟ الهواء خليط من الغازات. ويشكل غاز النيتروجين نحو أربعة أخماس الهواء، كما يشكل الأكسجين معظم ما تبقى. ويحتوي الهواء أيضاً على كميات ضئيلة من غازات الأرجون والنيون والهيدروجين والأوزون وغازات أخرى. ويحتوي الهواء أيضاً على بعض المواد التي هي ليست أساساً جزءاً منه، فمعظم الهواء يحتوي على بعض الماء به كما أن به عادة بعض الأتربة.



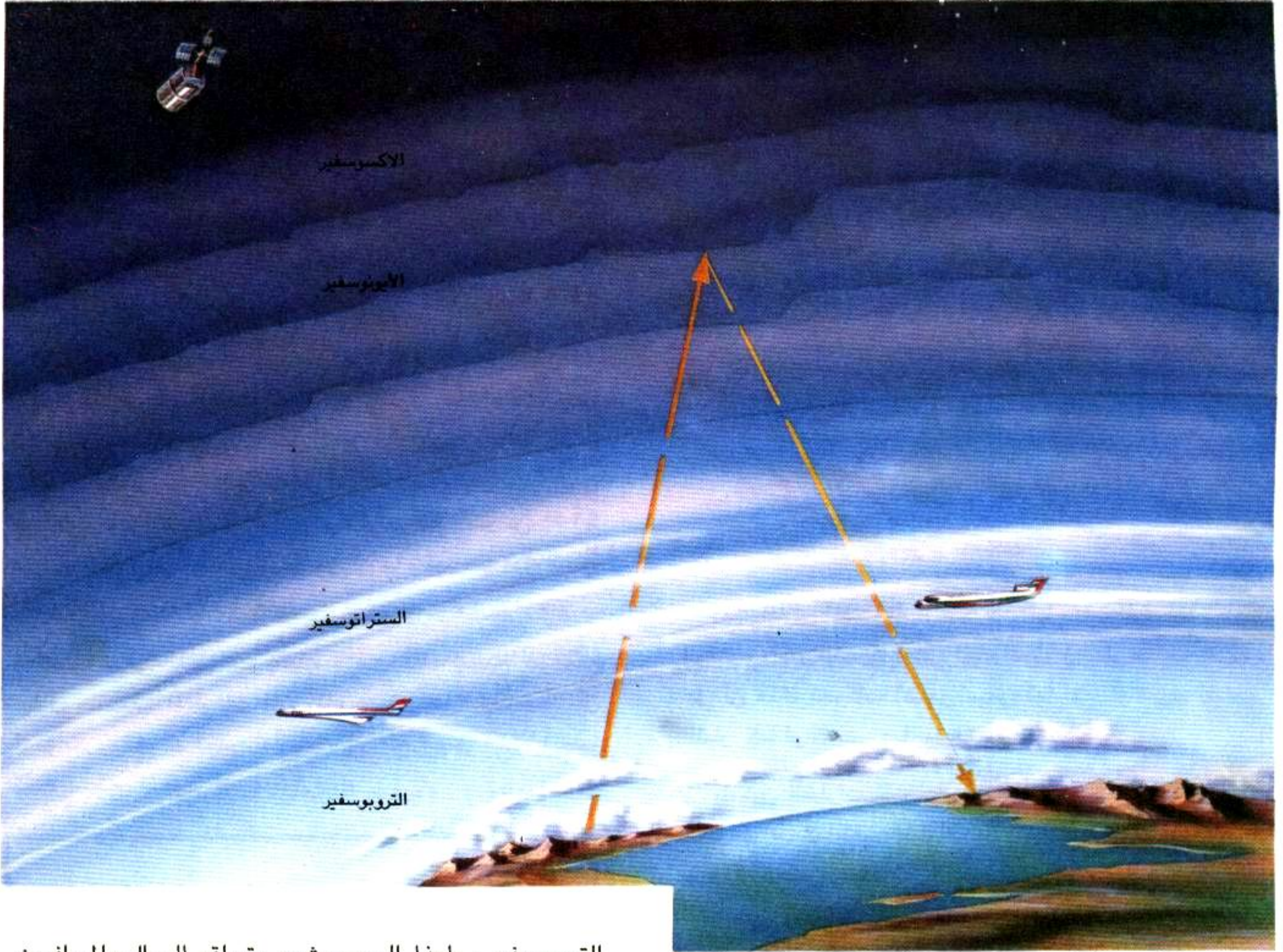
وزن بالون لاثبات ان الهواء له وزن

كميات الغازات المختلفة في الهواء





## الكون والعالم الذي نعيش فيه



التروبوسفير ، ولهذا السبب يشعر متسلقو الجبال والمسافرون بالطائرات بالبرودة كلما ارتفعوا الى أعلى .

**الستراتوسفير :** تمتد هذه الطبقة من التروبوسفير إلى إرتفاع يصل إلى ٨٠ كيلومترا فوق سطح الأرض . ودائما ماتطير الطائرات في الستراتوسفير حتى تتجنب تقلبات الطقس . على أن الجزء الأعلى من الستراتوسفير قد يكون عاصفا للغاية . وقد تصل سرعة تيار واحد من الهواء - وهو التيار المتدفق - إلى نحو ٥٠٠ كيلو متر في الساعة .

**الأيونوسفير :** تمتد هذه الطبقة من الستراتوسفير وحتى إرتفاع نحو ٥٠٠ كيلومترا فوق سطح الأرض . وهي طبقة مفيدة جدا للاتصالات اللاسلكية بين الأماكن المتباعدة ، حيث يمكن أن ترتد الرسائل اللاسلكية من على الأيونوسفير فتصل من أحد أجزاء الكرة الأرضية إلى الجزء الآخر .

**الأكسوسفير :** وهي الطبقة الخارجية للغلاف الجوي وبها كمية ضئيلة جدا من الهواء .

## طبقات الغلاف الجوي

يعتقد العلماء أن الغلاف الجوي يتكون من أربع طبقات . والطبقات من أسفل إلى أعلى هي : التروبوسفير ( الطبقة السفلى من الغلاف الجوي ) والستراتوسفير ( الغلاف الزمهريري ) والأيونوسفير ( الغلاف الأيوني ) والأكسوسفير ( الغلاف الخارجي ) .

**التروبوسفير :** تمتد هذه الطبقة إلى أعلى من الأرض وحتى إرتفاع سبعة كيلومترات عند كل من القطب الشمالي والقطب الجنوبي ، ونحو سبعة عشر كيلو مترا عند خط الاستواء . والطقس والسحب تتكون أساسا داخل هذه الطبقة من الغلاف الجوي .

وتنخفض درجة الحرارة كلما زاد الارتفاع داخل



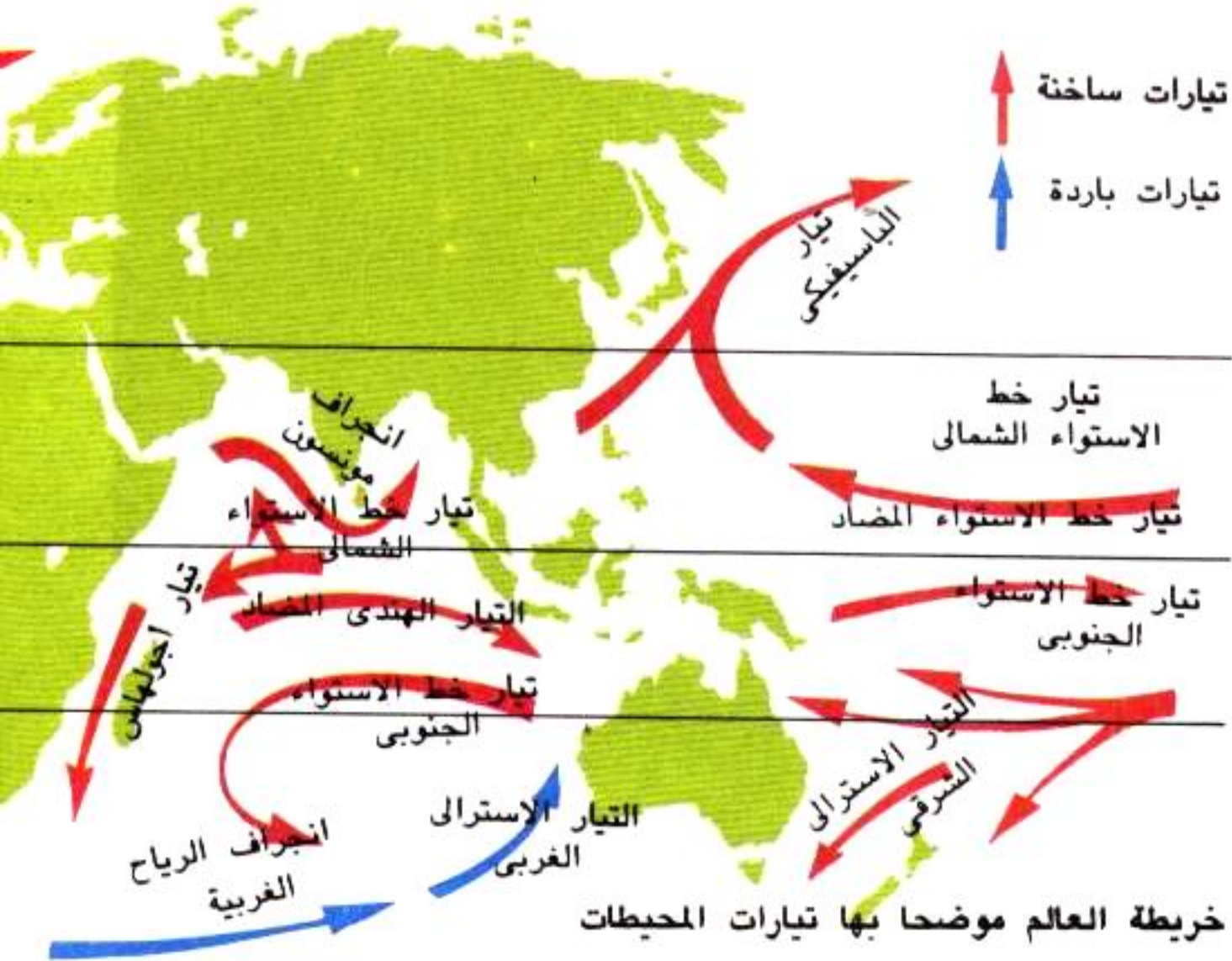
## الماء على سطح الأرض

### المحيطات

يطلق على الأرض أحيانا « الكوكب الأزرق » لأن سبعة أعشارها مغطى بالبحار التي يبدو لونها أزرقا . والبحار تنقسم إلى خمسة محيطات هائلة هي المحيط الباسيفيكي ( الهادي ) والمحيط الأطلسي والمحيط الهندي والمحيط المتجمد الشمالي والمحيط المتجمد الجنوبي .

في أعماق المحيطات : يتميز قاع ( أرضية ) المحيطات بوجود جبال مرتفعة ووديان عميقة كالتى توجد على اليابسة ، بل أن بعض جبال المحيطات قد تفوق في الارتفاع أعلى جبال اليابسة . فجبل مونا لوا في هاواي أعلى من جبل ايفرست ، الذى هو أعلى قمة على اليابسة . وجبل مونا لوا يرتفع لأكثر من ٩١٥٠ مترا فوق قاع المحيط على الرغم من أن ما يظهر منه فوق سطح الماء لا يزيد على ٤١٧٠ مترا .

وعند تلاقى المحيطات باليابسة فان الماء يصبح ضحلا ، أما في منتصف المحيطات فان الماء عميق جدا . وقد وجد أن أعمق جزء يقع عند أخدود ماريانا ، إذ يبلغ العمق ١١٠٣٣ مترا تحت سطح المحيط الباسيفيكي .



### المحيطات المتحركة : تتحرك المياه في المحيطات طوال

الوقت ، وأكبر التحركات هي المد والجزر ( انظر صفحة ١٥ ) . على أن هناك تحركات أصغر تسمى تيارات . وتتحرك المياه في التيار كما لو كانت نهرا يتدفق خلال المحيط .

وتتكون التيارات نتيجة للمد والجزر في الأماكن القريبة من الشواطئ ، كما تغير التيارات من إتجاهها عندما ينقلب المد الى جزر أو العكس . وقد تكون هذه التيارات من الخطورة بمكان للسابحين لأنها تكون قوية للغاية . أما في داخل المحيط ولمسافات بعيدة عن الشواطئ فان التيارات تنتج عن الرياح ، إذ تهب الرياح في تلك الاماكن في نفس الاتجاه دائما . وتستغل السفن الكبيرة هذه التيارات لتبحر بسرعة أكبر .

### الأنهار

تبدأ معظم الأنهار على هيئة مجرى هزيل دقيق من المياه عند قمم الجبال المرتفعة . وتتدفق الأنهار دائما إلى أسفل . ومن تلك



### كنوز المحيطات

يستخرج من المحيطات كثير من الأشياء الهامة ، فالبتترول والغاز الطبيعي يستخرجان من قاع المحيطات . كما أن معظم الأسماك التى نأكلها يتم صيدها من المحيطات .





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

التي يمر عليها . وهكذا يكتسح كميات هائلة من التربة والصخور - تسمى الطمي - أثناء تدفقه . وفي هذه المرحلة لا يكون للنهر سوى عدة انحناءات قليلة .

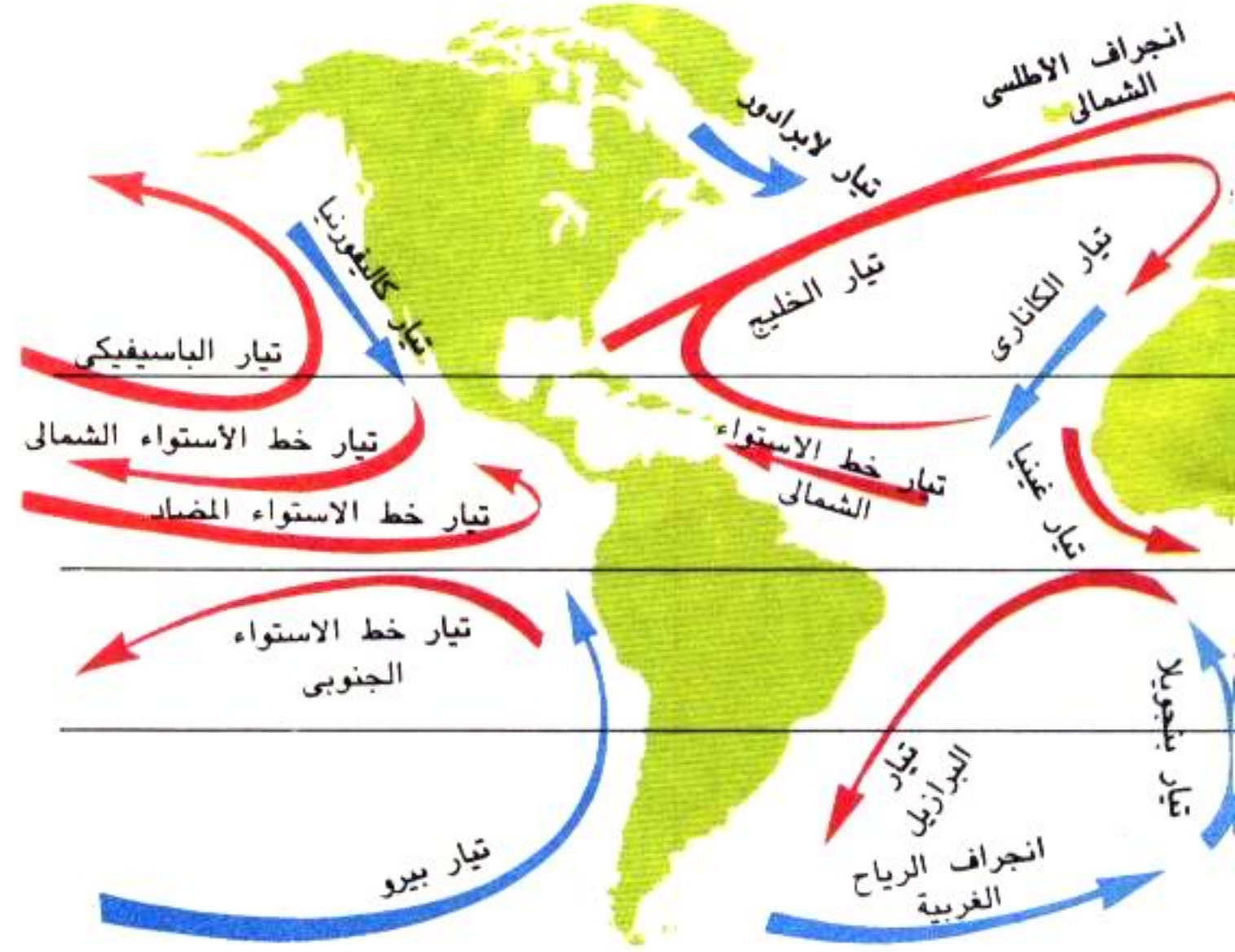
ويبطئ النهر من تدفقه عندما يغادر الجبال ويتدفق عبر أراضي منبسطة ، وعندئذ يصير النهر أعرض ويغوص بعض الطمي الى قاعه . ويكون النهر إنحناءات واسعة لكي يختار أيسر الطرق للتدفق .

ويزداد ببطء التدفق عندما يصل النهر الى البحر ، حيث يلقي النهر بآية كميات من الطمي مازال يحملها . وقد تكون كميات الطمي أحيانا من الكثرة بحيث يقوم النهر بعمل منطقة سبخة من الأرض ( مليئة بالمستنقعات ) تسمى دلتا . وفي هذه المرحلة ينقسم النهر إلى فروع أصغر يتدفق فيها الماء عبر الدلتا متجها إلى البحر .

**كيف نستغل الأنهار :** تساعدنا الأنهار بطرق مختلفة . فمعظم الماء الذي نشربه قد أتى من الأنهار وهو ينقى ويظهر قبل أن نشربه .

وتستغل الأنهار أيضا في توليد الكهرباء ( أنظر صفحة ١٥٠ ) . ويروى الفلاحون محاصيلهم من ماء النهر . كما أن البواخر النهرية والقوارب تنقل المسافرين والشحنات ( البضائع ) في الأنهار .

إلى أسفل : نهر موزل بألمانيا الغربية . ويرى أحد الصنادل يمخر عبابه وهو ينقل البضائع .



البداية الضئيلة تبدأ تيارات الماء في التحول إلى أنهار واسعة من الماء المتدفق لمسافة مئات أو آلاف الكيلومترات . وينتهي الأمر بها في البحر أو في بحيرة .

**أجزاء النهر :** تسمى بداية أي نهر من الأنهار بالمنبع . وقد يكون المنبع هو ماء المطر الذي يتجمع تحت الأرض على هيئة مياه جوفية ثم يخرج مرة أخرى على هيئة نبع أو عين . وقد يكون المنبع بحيرة أو بركة أو متدفقا من ثلاجة أخذة في الانصهار ( الثلجة هي كتلة هائلة من الجليد ) .

وقاع النهر يسمى مجراه أما جانباها فهما الضفتان . والأنهار الصغيرة التي تتصل بالنهر الرئيسي تسمى الروافد .

**من البداية إلى النهاية :** يتدفق النهر من منبعه في الجبال سريعا جدا . ويقوم فوراً بشق قناة عميقة في التربة والصخور

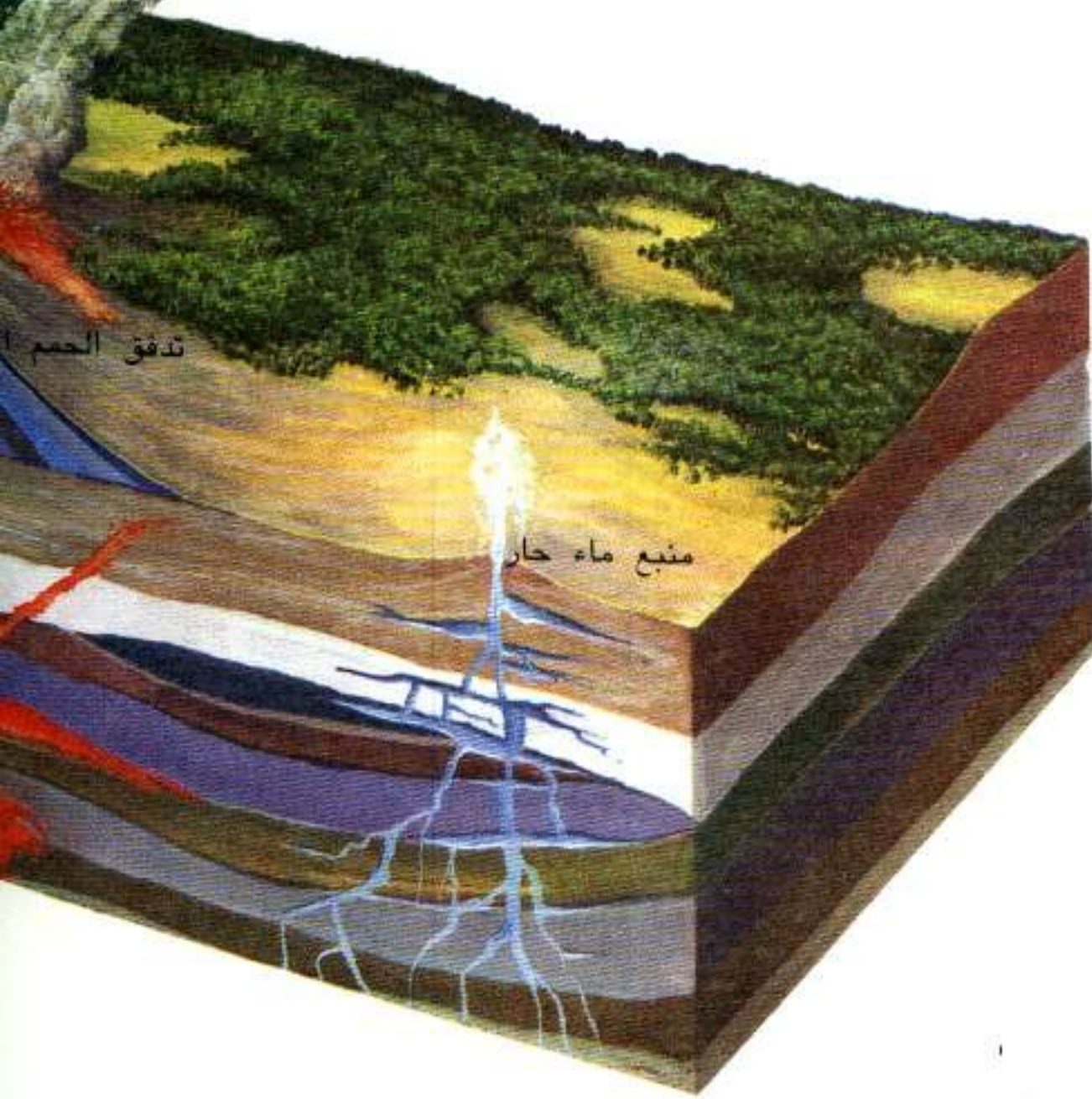




## الحركات الأرضية

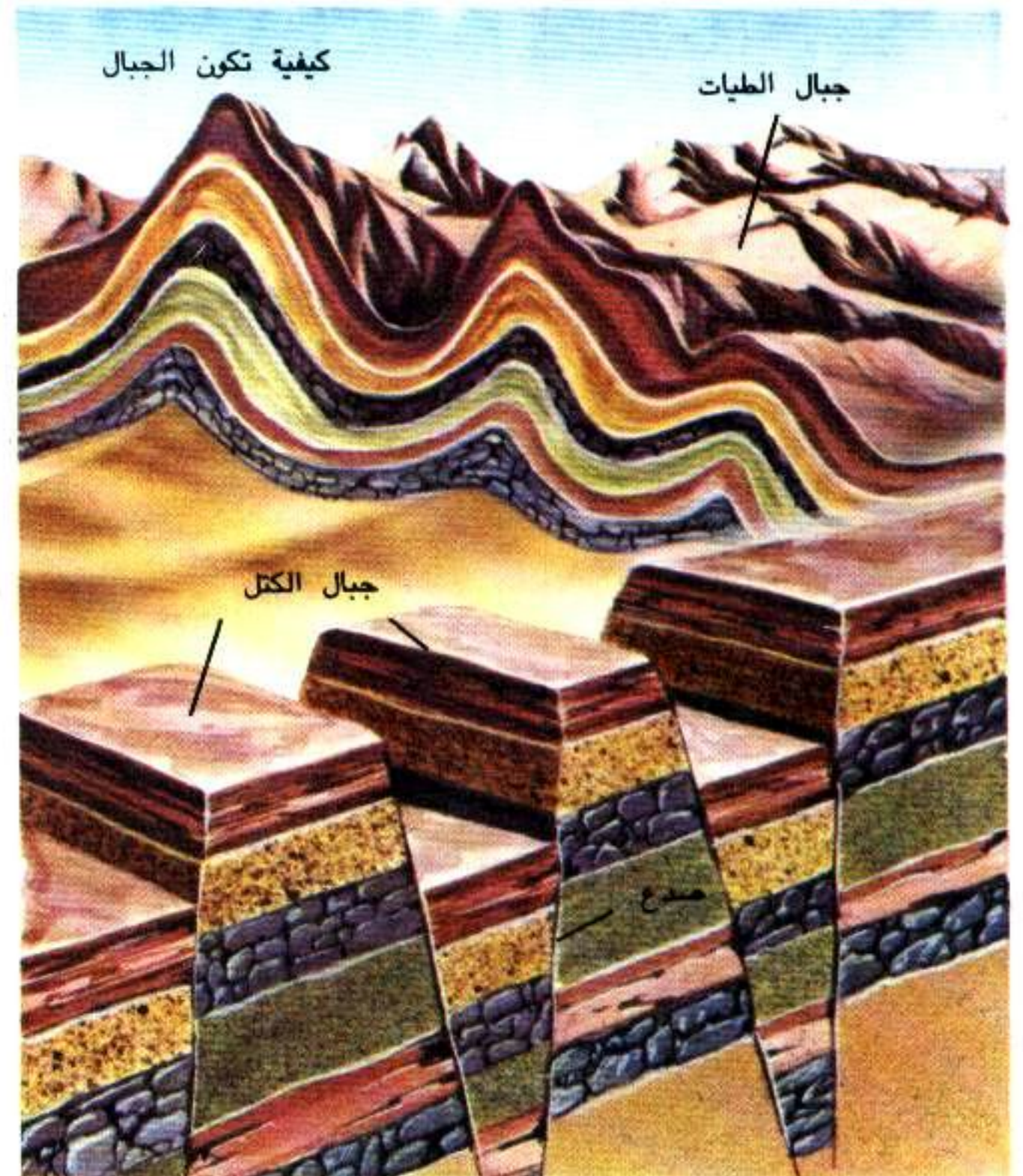
تبدو الأرض تحت أقدامنا ثابتة للغاية وساكنة تماما . ومن الصعب تصديق أن الأرض تتحرك حقيقة طوال الوقت . وأحيانا تكون التحركات التي تحدث عند أعماق سحيقة في باطن الأرض ضئيلة جدا ، ولكنها تكون عنيفة للغاية في أحيان أخرى . والحركات الأرضية العنيفة قادرة على دفع الجبال إلى أعلى وإثارة البراكين ( تفجيرها ) وأحداث الزلازل .

كيفية تكون البركان



إلى أعلى : جبل ماكينلي في ألاسكا ، وهو أعلى جبل في أمريكا الشمالية .

إلى أسفل : طريق في هاواي دمرته الزلازل





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### البراكين

البراكين هي نوع آخر من الجبال . وهي تتكون بطريقة مثيرة وأحيانا خطيرة . وتتكون البراكين عندما تندفع الصخور المنصهرة من أعماق كبيرة داخل بطن الأرض وتشق طريقها خلال القشرة الأرضية . والصخور الحارة والتي تسمى ماجما قد تندفع ببطء في بعض الأحيان ، ولكنها قد تختلط بالغازات فتندفع في ثورة عنيفة .

والنفق الذي تشقه الصخور البركانية المنصهرة ( الماجما ) أثناء اندفاعها الى أعلى يسمى **العنق** . وعند ظهور الماجما على السطح فانها تبرد قليلا وتتحول الى تيار كثيف من الحمم البركانية ( اللافا ) المتدفقة . وتسيل اللافا على جوانب البركان متجهة إلى أسفل ، محرقة كل شيء في طريقها .

**أنواع البراكين :** بعض البراكين يثور مرة واحدة أو مرتين ثم يهدأ إلى الأبد ويطلق على هذا النوع **بركان خامد** . على أن البعض الأخر من البراكين يعود للثوران من آن لآخر .

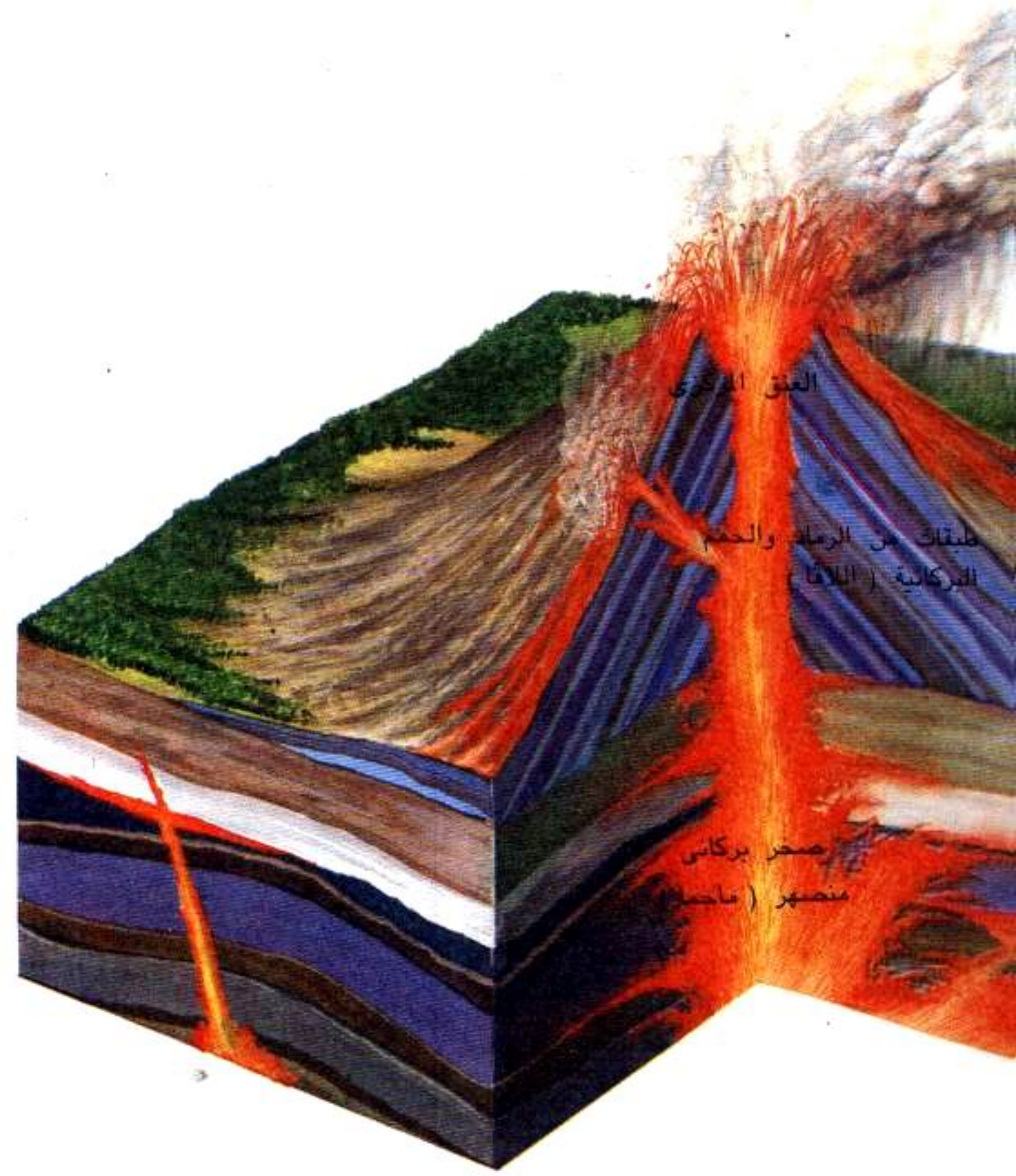
وهناك مايزيد على ٥٠٠ بركان في جميع أنحاء العالم ، ويقع بعضها تحت سطح البحر . وأكبر ثورة بركانية تلك التي حدثت عام ١٨٨٣ على جزيرة كراكاتوا في اندونيسيا - جنوب شرقي آسيا - وقد دمرت في هذه الثورة البركانية ٢٠٠ قرية وسمعت أصوات الانفجارات على مسافة ٥٠٠٠ كيلومتر .

### الزلازل

تستطيع أحيانا أن تشعر بالتحركات التي تحدث في الأرض . وقد تكون هذه التحركات مجرد رعشة طفيفة ، وقد تكون من القوة بحيث تنهار المباني وتظهر الشروخ الهائلة في الأرض . ويحدث أحيانا أن تدمر مدن بأكملها . وتسمى هذه التحركات العنيفة بالزلازل ، ويحدث معظمها بالقرب من حواف الصفائح العملاقة التي تكون القشرة الأرضية .

وتحدث الزلازل عندما ينزلق قسم من الصخور في قشرة الأرض . ويحدث هذا دائما عندما يكون هناك صدع في القشرة .

ويحدث نحو مليون زلزال سنويا . والآلة المسماة **سيزموجراف** تستطيع أن تقيس شدة الزلزال .



### الجبال

تكونت معظم الجبال منذ ملايين السنين . ولقد كانت الجبال أعلى مما هي الآن وأشد نعومة ، ولكنها تعرضت **للتآكل** (بليت) بمرور السنين تحت تأثير الطقس والأنهار وكذلك بواسطة **الثلاجات** ، وهي كتل هائلة من الجليد تتحرك نحو الوديان ببطء شديد . وتبدو الجبال الآن وقد أصبحت ذات جوانب خشنة وصخور مسننة . وتتكون معظم الجبال نتيجة للحركات التي تحدث في قشرة الأرض .

**جبال الطيات :** قد تدفع الحركات الأرضية أحيانا طبقات من الصخور من قاع البحر إلى أعلى . ويبلغ من عنف القوة أن الصخور تندفع على هيئة كومة ضخمة الى مافوق مستوى الماء . والجبال المتكونة بهذه الطريقة تسمى جبال الطيات .

**جبال الكتل :** تتكون الجبال أيضا تحت تأثير تحرك الأرض بين **الصدوع** ( جمع صدع ) الموجودة في القشرة الأرضية . والصدع هو كسر أو ضعف في الصخور . ويحدث أحيانا أن تدفع الأرض الواقعة بين صدعين إلى أعلى مكونة جبال الكتل .

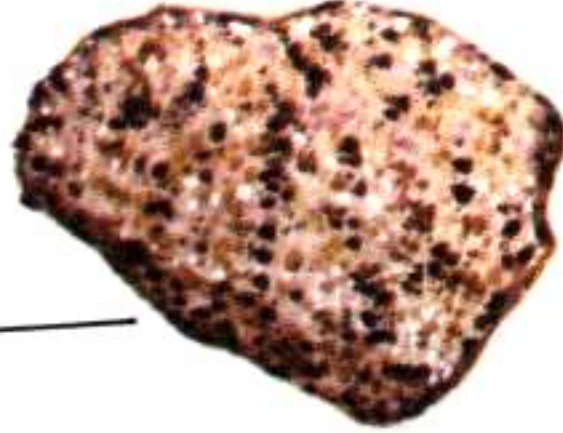


## اليابسة

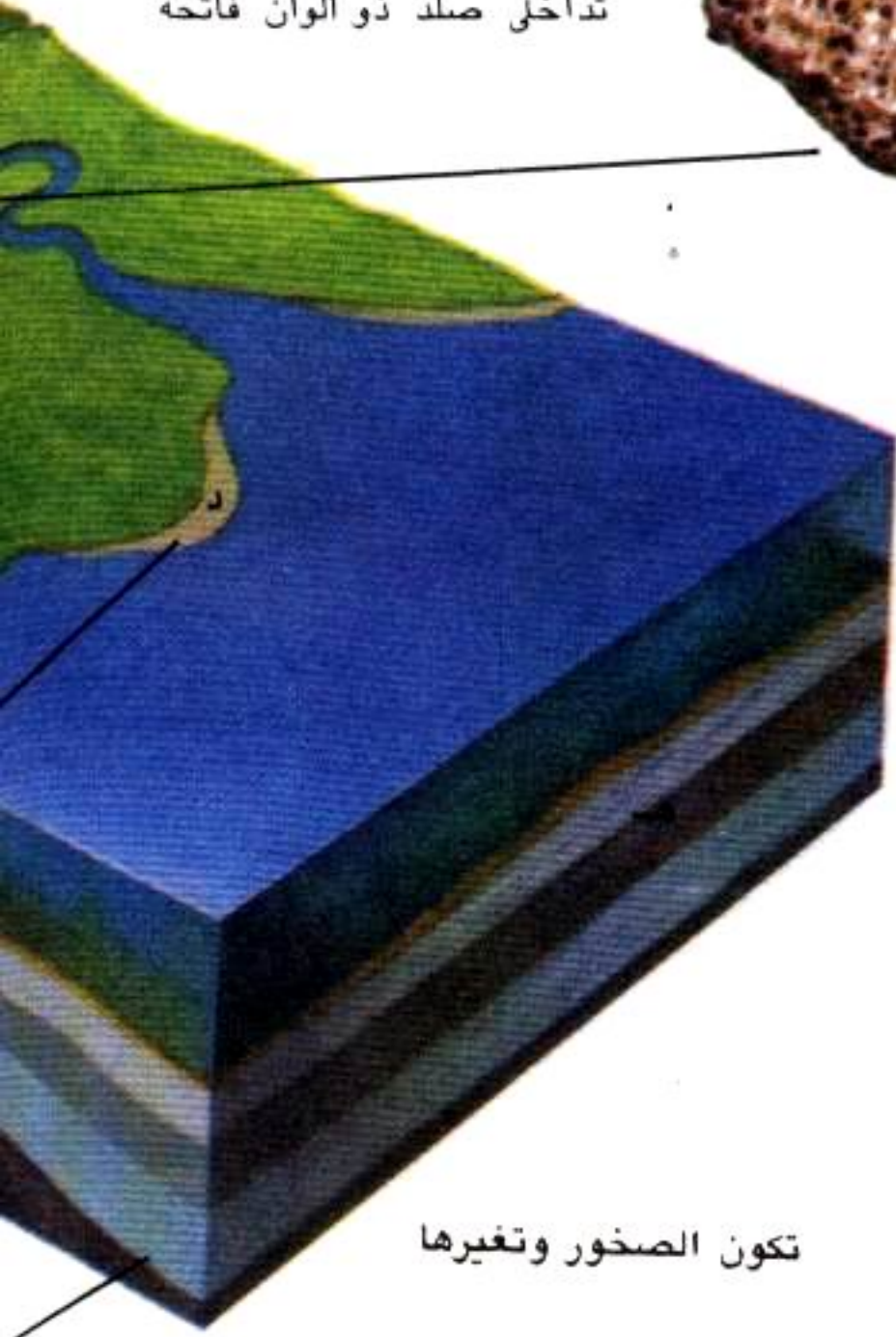
### الصخور والمعادن



البازلت - صخر ناري  
انبثاقى داكن اللون



الجرانيت - صخر ناري  
تداخلي صلد ذو ألوان فاتحة



تكون الصخور وتغيرها

كل شيء في عالمنا هو إما نبات أو حيوان أو معدن . وللحيوانات والنباتات حياة ، أما المعادن فلا حياة فيها . وكل المعادن جامدة صلبة ماعدا الماء والزئبق ، اللذان هما سائلان بالطبيعة .

وبعض المعادن عناصر كيميائية منفردة مثل الكبريت والذهب . ويتكون البعض الآخر من عنصرين أو أكثر . فالكوارتز مثلا يتكون من السليكون والأكسجين . وكثير من المعادن فلزات .

ويشير الناس عادة إلى الفحم والبتروول على أنها معادن أو صور من الوقود المعدنى لأنها تنتج من عمليات التعدين ، ولكنها حقيقة ليست معادن ، إنما تكونت من مواد كانت في وقت من الأوقات حية .

وتتكون كل الصخور من معادن . . . وبعض الصخور كالحجر الجيري والرخام تتكون من معدن واحد ، أما معظم الصخور فتحتوى على معدنين أو أكثر . والجرانيت وهو من أكثر الصخور شيوعا في القشرة الأرضية يتكون من معادن الكوارتز والفلدسبار والمايكا . وإذا فحصت قطعة من الجرانيت تحت الميكروسكوب ، لرأيته تتكون من بلورات هذه المعادن الثلاثة وقد أختلطت ببعضها وضغطت معا .

الدورة التي تمر بها الصخور

### أنواع الصخور

تتكون القشرة الأرضية من ثلاثة أنواع رئيسية من الصخور وهى : الصخور النارية والصخور الرسوبية والصخور المتحولة .

**الصخور النارية :** تتكون هذه الصخور من الماجما ، وهى مادة ساخنة منصهرة داخل أعماق سحيقة في باطن الأرض . وعندما تبرد الماجما فانها تتجمد وتصبح صخرا . وأحيانا تكون انبثاقية وتندفع الى أعلى في ثورة عارمة من بركان على هيئة تيار من اللافا أو الحمم البركانية ، ثم تتجمد على السطح . وأحيانا أخرى تكون تداخلية فتبرد وتتجمد تحت السطح . ثم يظهر هذا الصخر على السطح عندما تتعرض الصخور التى فوقه لعوامل





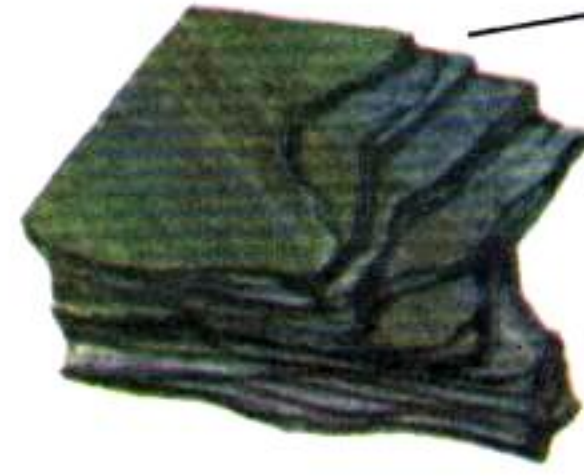
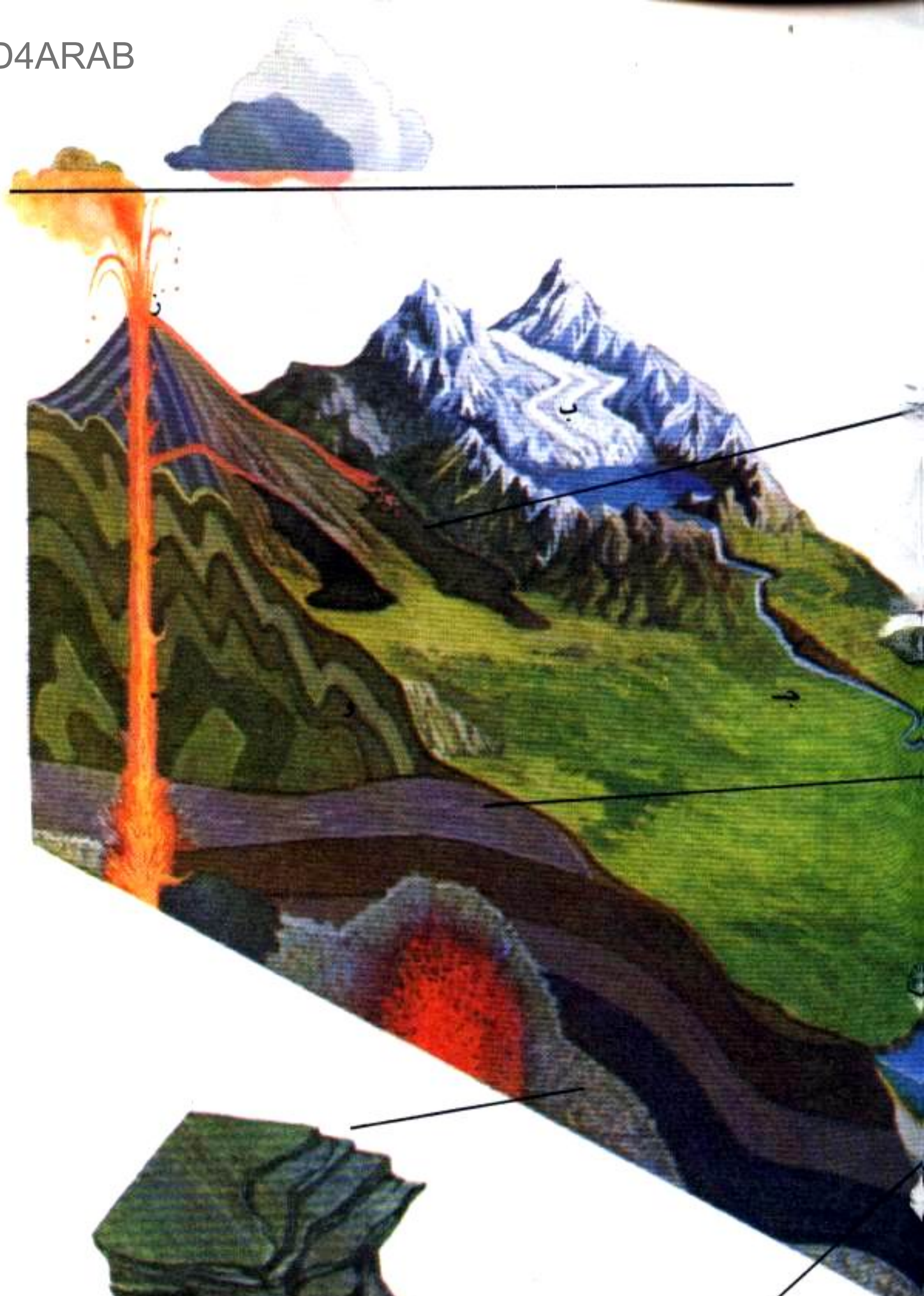
## الكون والعالم الذي نعيش فيه

التعرية . وتشمل الصخور النارية الشائعة الجرانيت والبازلت والخفاف .

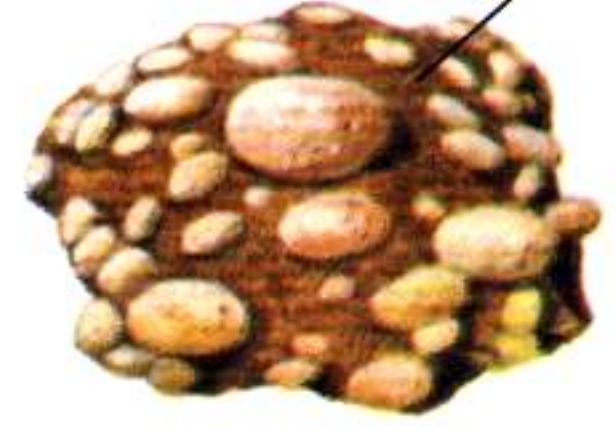
**الصخور الرسوبية :** وتتكون هذه الصخور من قطع دقيقة من صخور أقدم منها تحللت وتفتتت عبر ملايين السنين . ثم إنجرفت مع الأنهار وانتشرت فوق قاع البحيرات والمحيطات على هيئة رواسب . وقد ضغطت طبقات عديدة من هذه الرواسب معا لتكون صخورا جديدة تسمى الصخور الرسوبية .

ويحدث أحيانا أن يرتفع قاع المحيط أو البحيرة في زمن لاحق وتصبح الصخور الرسوبية أرضا من جديد . والصخور الرسوبية تشمل الحجر الجيري والطفلة والحجر الرملي والدولوميت .

**الصخور المتحولة :** وهي صخور نارية أو رسوبية تغيرت بفعل حرارة وضغط هائلين ، كما أن التغيرات يمكن أن تحدث بفعل السوائل والغازات الموجودة في الماجما . وكلمة **التحول** تعنى التغير . والصخور المتحولة تشمل الرخام ( المتكون من الحجر الجيري ) والاريدواز ( المتكون من الخفاف ) .



الاريدواز - صخر متحول ذو حبيبات دقيقة



الرصييص - صخر رسوبي خشن مكون من ترابط الرمل والحصى معا



الحجر الجيري - صخر رسوبي

### التعرية

يتعرض سطح الأرض بشكل عام للتعرية ( يتآكل ) بواسطة قوى طبيعية مثل الرياح والمطر والجليد والأنهار ومياه البحار وتغيرات درجات الحرارة . وعلى مدى آلاف السنين لابد أن تتفتت أقى الصخور وتبلى .

الأخدود العظيم (جراند كانيون) في أريزونا بالولايات المتحدة الأمريكية .



إلى أعلى وإلى اليمين : تتكون الصخور وتتغير بطرق مختلفة ، فهي تتفتت وتنقل وترسب ثم تسحب مرة أخرى إلى الأرض ويعاد صهرها ثم ترفع إلى أعلى من جديد .



## الحفريات ( الأحافير )

منذ ملايين السنين وقبل أن يوجد البشر بفترة طويلة كان العالم مليئاً بأنواع الحيوانات والنباتات . ولم يقدر لانسان أن يرى تلك المخلوقات وهي حية ، إلا أننا نعرف على وجه اليقين كيف كان شكل تلك الحيوانات لان بقايا بعضها لازالت موجودة الى الآن . وهذه البقايا هي التي تسمى حفريات أو أحافير . وأقدم الحفريات هي تلك التي للبكتريا والطحالب البسيطة والتي وجدت في صخور يناهز عمرها ٣٢٠٠ مليون سنة .

### أين توجد الحفريات

توجد اغلب الحيوانات والنباتات التي تحولت إلى حفريات في الصخور الرسوبية ؛ فعلى مدى ملايين السنين ، فان كثيرا من طبقات الرمال والطين قد طمرت الحيوانات والنباتات . ثم أخذت هذه الطبقات تتصلب بالتدريج حتى أصبحت صخرا جامدا . وتكتشف الحفريات في أماكن معينة حيثما تمكنت الرياح والمياه بمرور الزمن أن تنحت تلك الصخور .

### أنواع الحفريات

لقد وجدت الحفريات في مواد أخرى مختلفة الى جانب الصخور . فقد وجدت في الجليد والقار وفي العنبر .



**حيوانات كاملة :** يحدث أحيانا أن يوجد الحيوان بأكمله وقد حفظ ، فقد حدث أن عددا من حيوانات وحيد القرن الصوفي وحيوانات الماموث الصوفية ، وهي حيوانات عاشت منذ ملايين السنين قد « تجمدت بشدة » عندما وقعت في حفر من الجليد والتلج . كما حفظت بعض الحشرات لملايين السنين في العنبر .

تشكيلة من الحفريات



حفرية عش به بيض الديناصور

حفرية نبات السرخس



ثلاثي الفصوص ( تريلوبيت )



حفرية سمكة



الامونية ( صدفه متحجرة ملتفة )

نملة في عنبر



طبعة قدم ديناصور





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

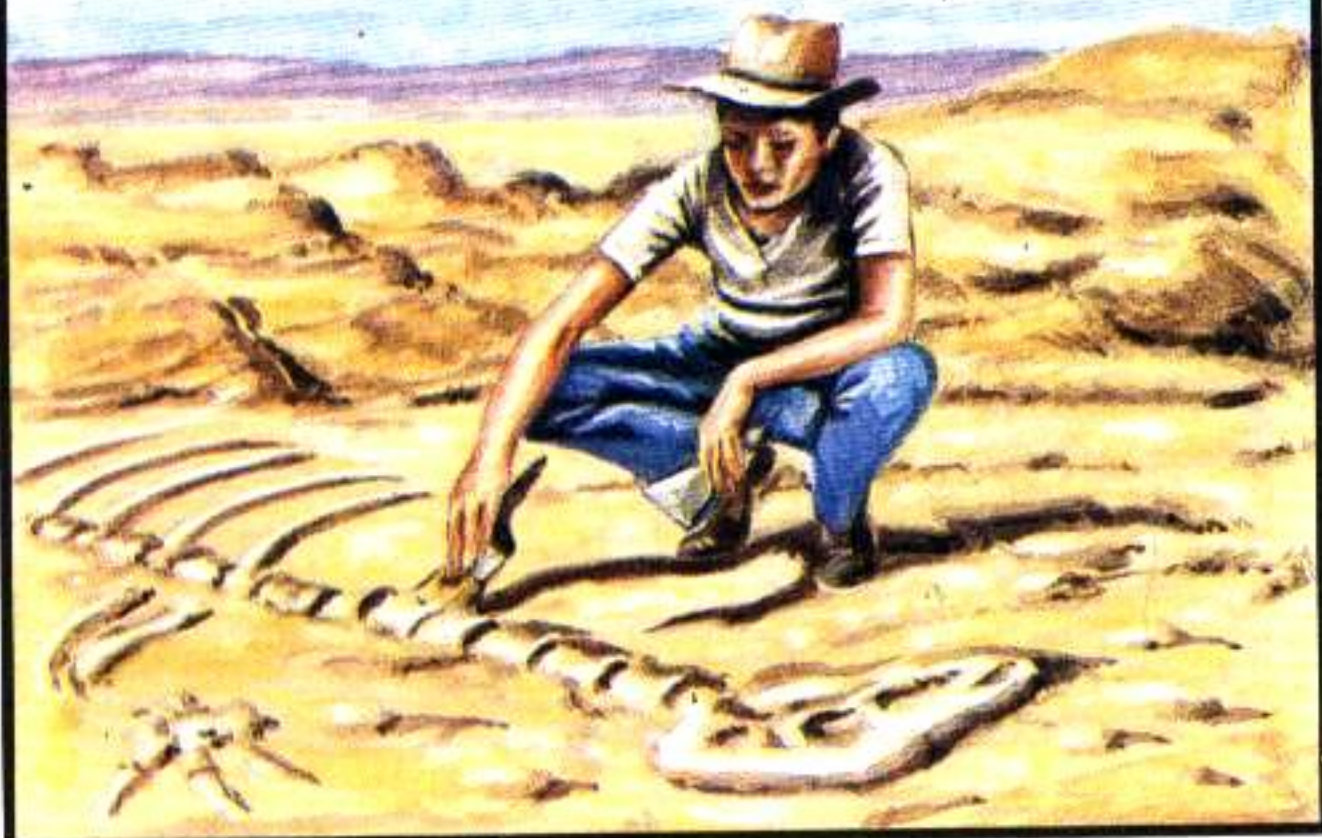


الآثار : تعتبر الآثار ( طبعة القدم ) من بين أكثر الحفريات أهمية ، وهي تنشأ عندما يكون الحيوان قد مر بأرض موحلة . وعندما يتجمد الطين ويتحول الى صخر فانه يحتفظ بطبعة القدم .

### تقدير عمر الحفريات

يستطيع العلماء تقدير عمر الحفريات بطرق عديدة . فهم يستطيعون أحيانا تقدير عمر الصخر وما به من حفريات وذلك بقياس أية تغيرات طرأت على الصخور . كما أنهم يستطيعون اكتشاف عمر بعض الحفريات عن طريق معرفة مقادير الكيماويات المعينة التي تحتويها .

والحفريات يمكن أن تخبرنا بالكثير حول التغيرات التي حدثت بالأرض . فحينما توجد بقايا حيوانات بحرية على ظهر اليابسة ، فاننا نعرف أن تلك البقعة كانت في وقت ما مغمورة بماء البحر .



إلى أعلى : حيوان الماموث المغطى بالصوف ، وهو حيوان ضخم عاش منذ ملايين السنين .

أجزاء من حيوانات : إن الأجزاء الصلبة من أجسام الحيوانات هي التي تحفظ عادة مثل الأسنان والعظام والأصداف . وأحيانا يجف لحم الحيوان تماما حتى لا يبقى سوى غشاء من الكربون يحدد معالم جسد الحيوان .

الحفريات المتحجرة : كثيرا ما كانت الحفريات تتحجر ( أي تتحول الى حجر ) . فالماء الموجود في التربة أو الصخور يقوم بإذابة النبات أو الحيوان ببطء شديد ، ثم تأخذ المعادن التي يحملها الماء في التراكم في الفراغ الذي كان يشغله الحيوان أو النبات وتتكون بهذا الشكل قطعة من الصخر تشبه تمام الشبه النبات أو الحيوان .

القوالب : عندما يذوب الماء جسد حيوان مدفون تماما ، فان حيزا فارغا قد ينشأ في باطن الصخر ويحمل هذا الحيز نفس شكل الحيوان مكونا ما يسمى قالبا . واذا ملأ العلماء القالب بعجينة من الجبس ، فانهم يحصلون على قالب مصبوب يشبه الحيوان الأصلي تماما .



## الطقس والمناخ



**الرطوبة:** تقوم حرارة الشمس بتحويل بعض مياه البحيرات والأنهار والبحار الى بخار (غاز) ، وتسمى هذه العملية بخرا . ويصبح كثير من بخار الماء معلقا في الجو ، فاذا تكثف ( تحول الى سائل ) فانه يكون السحب . وكثيرا ما يهطل عندئذ على هيئة أمطار . وحركة الماء هذه تسمى دورة الماء . والبرد هو مطر متجمد أما الجليد فهو بخار الماء حين يتجمد . والرطوبة أيضا قد تسبب الضباب .

**الرياح:** يتأثر الطقس بالرياح بطرق عديدة . وقد تكون الرياح على هيئة إعصار مدارى عنيف أو أعاصير هائلة قد تقتل البشر وتدمر المنازل . وقد تكون أيضا على هيئة نسائم منعشة ولطيفة .

من أوائل الأشياء التي يفعلها الناس عادة في الصباح هو معرفة الطقس الذي سيكون سائدا ، لأن الطقس يؤثر في حياتنا بصور مختلفة ومتعددة . وعندما تمطر السماء ، فاننا نحاول عادة البقاء في البيوت . أما الثلج والجليد فيجعلان الطرق خطيرة . والعواصف والطقس السيء اللذان يمتدان لفترة طويلة يدمران محاصيل الفلاحين ، وعلى النقيض فان الطقس الدافئ كثيرا ما يشيع البشر في نفوس الناس .

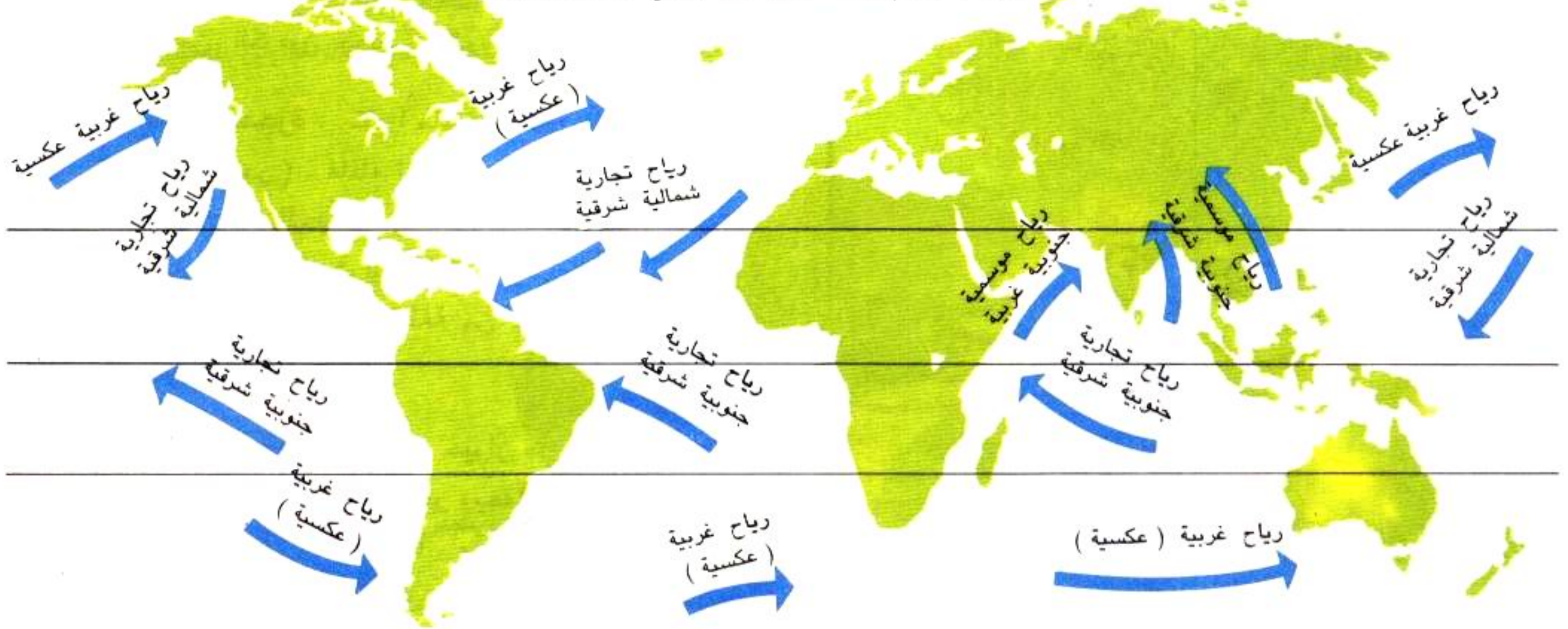
والطقس ليس هو المناخ . إذ يتضمن الطقس الأحوال اليومية وعمما إذا كان الجو باردا أم حارا ، عاصفا أم مستقرا ، ممطرا أم جافا . أما المناخ فهو ما يميز الطقس النمطى لمكان ما في فترة زمنية طويلة ، ومثال ذلك المناخ الاستوائى ومناخ البحر الأبيض المتوسط .

## أحوال الطقس

يتغير الطقس باستمرار وهو يعتمد على درجة الحرارة والرطوبة والرياح وضغط الهواء .

**درجة الحرارة:** تستمد الأرض حرارتها من الشمس ، والغلاف الجوى للأرض هو الذى يخترن الحرارة ويمسك بها . ومعظم الأماكن تحتفظ عادة ببعض الحرارة حتى اثناء الليل حيث تكون الشمس ساطعة في الجانب البعيد للأرض . وتعتمد كمية الحرارة على الفصل السائد وعلى موقع المكان والرياح وكمية الرطوبة المعلقة في الهواء .

خريطة العالم موضحا بها أهم الرياح في شهر يوليو

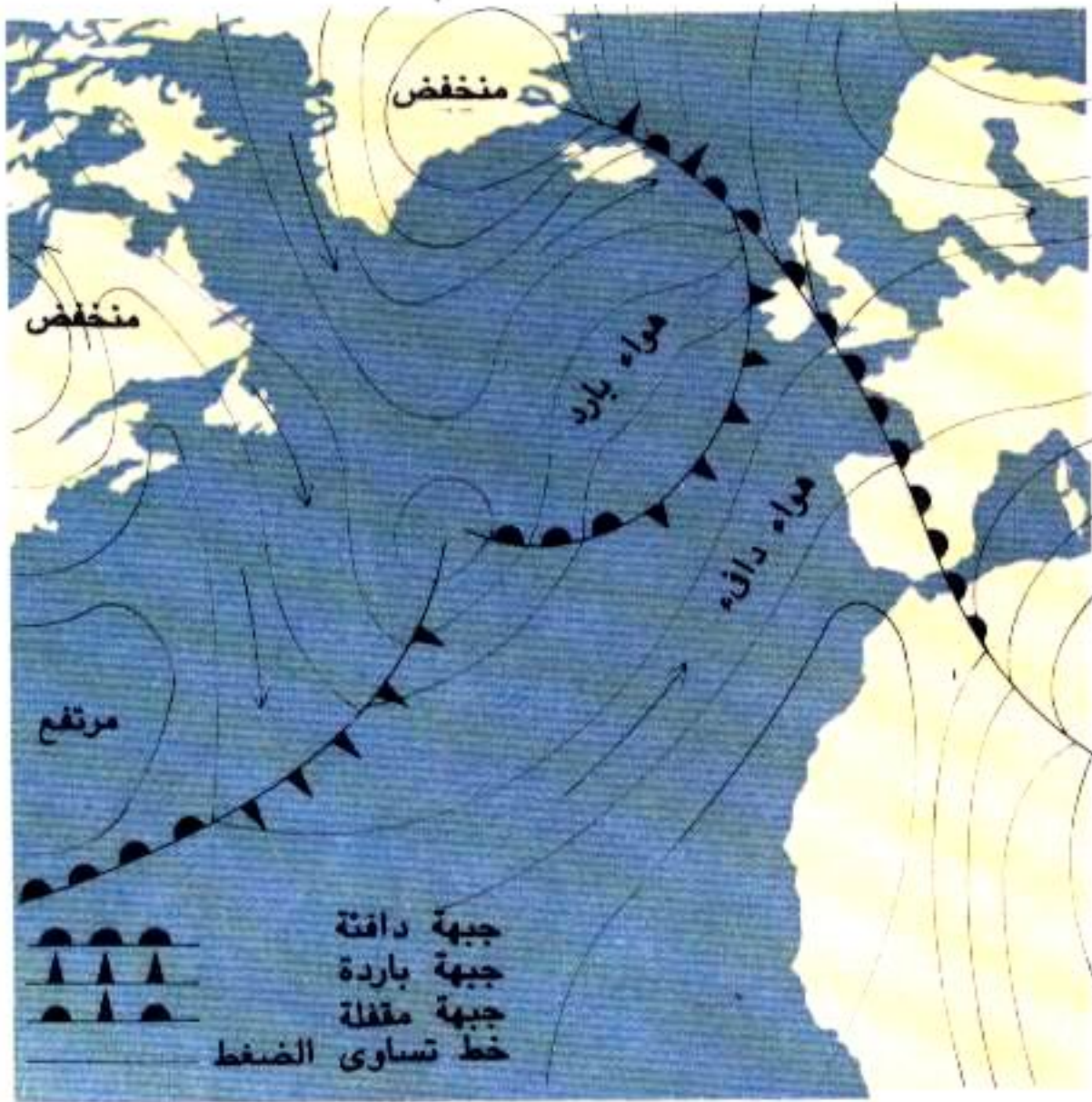




## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### التنبؤ بالطقس

يقوم رجال الأرصاد الجوية . أو من يتنبأون بالطقس ، بدراسة المعلومات التي يجمعونها من محطات الأرصاد والطائرات وكذا من الأقمار الصناعية . ثم يقومون برسم خرائط الطقس ، ومنها يقوم من يتنبأ بالطقس بمحاولة معرفة الصورة التي سيكون عليها الطقس في المستقبل . وتحتوي خريطة الطقس على خطوط تسمى إيسوبار أو خطوط تساوي الضغط الجوي وهي تمثل خطوطا يكون الضغط عندها متساويا . وعندما يكون بهذه الخطوط نتوءات أو عدم انتظام فإن هذه الخطوط تمثل جبهات أو حدودا بين كتل هوائية مختلفة . وعند الجبهة يكون هناك تغير مفاجيء في الطقس . فعند الجبهة الدافئة يكون هناك حزام من المطر يعقبه شريط عريض من السحب ، أما عند الجبهة الباردة فيكون هناك رذاذ مصحوب بعواصف رعدية تتولد على طول الجبهة .



الى اعلى : خريطة الطقس  
الى اسفل : اعصار حلزوني مصور من الفضاء



### دورة الماء



**ضغط الهواء :** وهو وزن الغلاف الجوي الذي يضغط على سطح الأرض . وضغط الهواء يتغير بشكل مستمر من مكان الى آخر . وعندما يكون الضغط منخفضا فاننا نسمى ذلك **منخفضا** جويا أو إعصارا حلزونيا . وكثيرا ما ينشأ عن ذلك جو ملبد بالغيوم أو جو عاصف . أما اذا كان الضغط مرتفعا فانه يسمى **إعصارا مضادا** وعادة ما يتسبب في طقس جيد .

### لماذا يتغير الطقس ؟

تتلقى المناطق القريبة من خط الأستواء قسما أكبر من حرارة الشمس عما تتلقاه المناطق القريبة من القطب الشمالي والقطب الجنوبي ( انظر صفحة ١٤ ) . وهذا التسخين غير المتكافئ لسطح الأرض يتسبب في تحرك الهواء وفي حدوث الرياح .

وعند دوران الأرض حول نفسها فان الرياح تتخذ أنماطا وأشكالا متعددة . وهذه الأنماط تتقطع بسبب القارات والمحيطات وبسبب تغيرات ضغط الهواء أيضا . ونتيجة لهذا فان كتلا هائلة من الهواء تتحرك حول الأرض . وقد ترتفع هذه الكتل وقد تهبط أو تتصادم مع بعضها البعض . وقد تحمل أمطارا أو تحمل الحرارة أو البرودة . ولهذا فان هذه الكتل الهوائية هي المسئولة عن معظم تغيرات الطقس .



# عالمنا

إن عالمنا وهو الأرض ليعتبر كثير التنوع والاختلاف إذا قورن بالعوالم الأخرى ( كالنجوم والكواكب ) التى نعلم عنها . وعادة مانعتقد أن عالمنا يتكون أساسا من اليابسة ، ولكن سطحه هو فى الحقيقة محيط هائل من الماء تتخلله قطع ضخمة من اليابسة تسمى القارات . ونعتقد أن هناك مدنا وقرى كثيرة متناثرة فى جميع أنحاء المناطق اليابسة من العالم . على أن معظم المناطق لايسكنها سوى عدد قليل من الناس أو هى غير مأهولة بالمرّة .

## اليابسة والبحر

يشتمل سطح الأرض على سبع قطع اساسية من اليابسة أو على سبع قارات . أم المحيطات الخمسة فهى فى الواقع تشكل أجزاء من محيط واحد هائل .

**القارات :** تشكل اليابسة نحو ثلاثة أعشار سطح الكرة الأرضية وهى مقسمة الى سبع قارات هى : أمريكا الشمالية ، وأمريكا الجنوبية ، وأفريقيا ، وآسيا ، وأوروبا ، وأستراليا والمحيطات الجنوبية .

وفى إطار القارات يمكننا أن نحدد ثلاثة أنواع رئيسية من الأماكن وهى : السهول المنخفضة والوديان ، والسهول المرتفعة التى تسمى هضابا ، والجبال . والسهول المنخفضة هى أفضل الأماكن دائما بالنسبة لسكنى البشر ، حيث تتيسر سبل الانتقال وإنتاج الطعام . ولقد نشأت بعض الحضارات القديمة فى كنف الوديان المنخفضة للأنهار .

أما فى البلاد الحارة ، فيفضل الناس العيش على السهول المرتفعة التى تتمتع بطقس أطف وأبرد من الأراضى المنخفضة . ويعيش عدد قليل من الناس فى المناطق الجبلية فيما عدا الوديان الواقعة بين التلال . والحياء فى المناطق الجبلية عادة ما تكون شاقة .

**المحيطات :** تغطى المحيطات نحو سبعة أعشار سطح الكرة الأرضية وتتكون من ثلاثة محيطات ضخمة هى الباسيفيكي ( الهادى ) والأطلسى والهندي ، ومحيطين أصغر منها هما المحيط المتجمد الشمالى والمحيط الجنوبي .

وهناك العديد من المسطحات المائية الأصغر التى تتصل بالمحيطات وهى تشمل البحر الأبيض المتوسط وهو يفصل أوروبا عن أفريقيا ، والبحر الكاريبي وهو فى الواقع جزء من المحيط الأطلسى ، والبحر الأحمر وهو ذراع للمحيط الهندي . والبحر



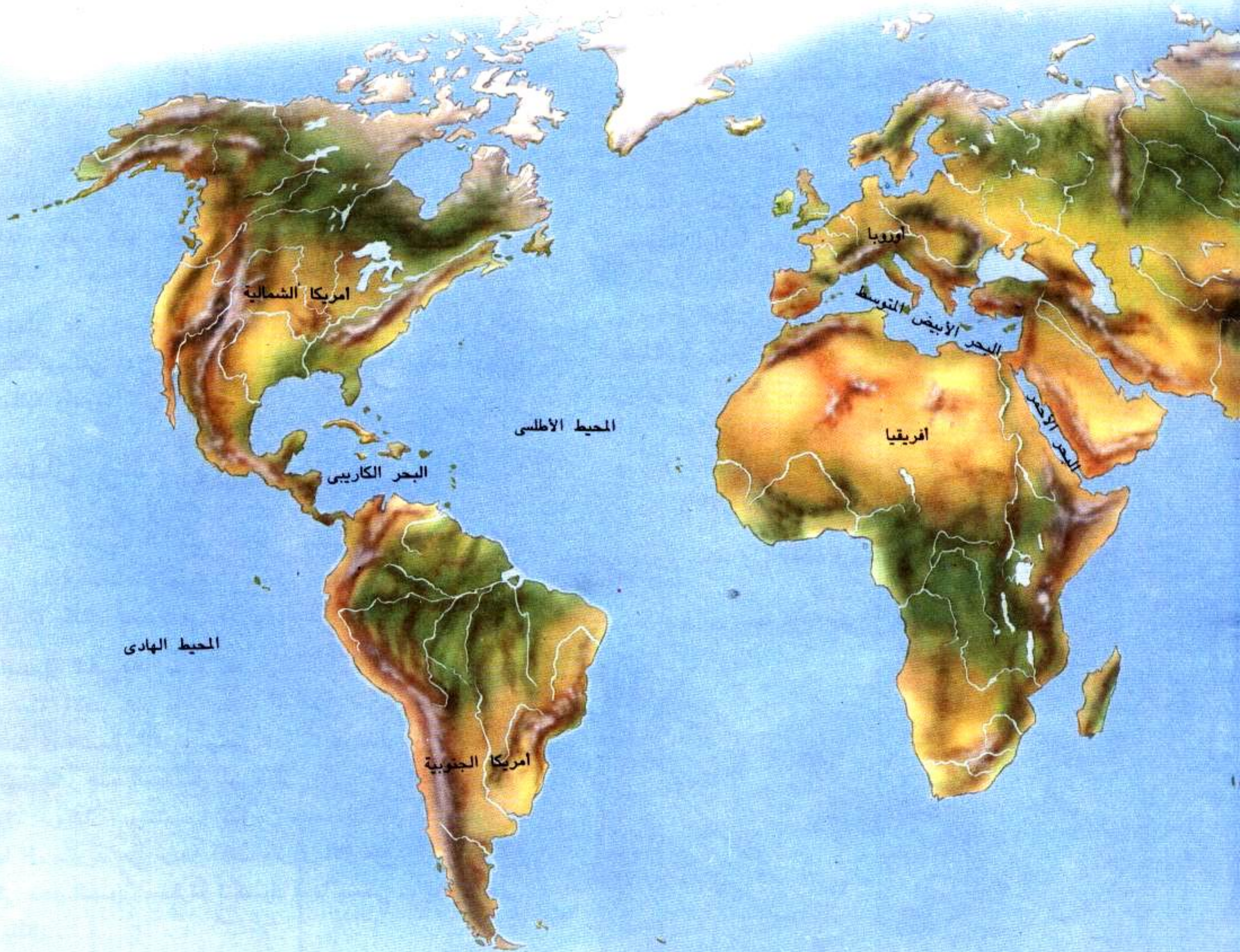
الأحمر هو أكثر الأجزاء ملوحة بين محيطات العالم . وتحتوى البحار والمحيطات جميعا على كميات هائلة من المواد الذائبة التى كانت موجودة فى الأصل على ظهر الأرض . وأكثر هذه المواد شيوعا هو الملح . ولما كان البحر الأحمر محاطا باليابسة لذا فهو الأكثر ملوحة . كما أن بعض البحار الداخلية ( المحاطة باليابسة من جميع الجهات ) قد تكون أكثر ملوحة ، فالبحر الميت ( متاخم للأردن ) وكذلك بحيرة سولت ليك الكبرى ( فى يوتاه بالولايات المتحدة الأمريكية ) يعتبران أشد ملوحة من البحر الأحمر بما قدره خمس مرات .



# الكون والعالم الذي نعيش فيه

المنطقة القطبية الشمالية

المحيط المتجمد الشمالي



المحيط الجنوبي

## بعض الحقائق عن عالمنا

أكبر القارات	آسيا	٤٢٧٠٠ كيلومتر مربع													
أعلى قمة	إفرست (نيبال / التبت)	٨٨٤٨ مترا													
أكبر المحيطات	الباسيفيكي (الهادئ)	١٨١٠٠٠٠٠٠٠ كيلو متر مربع													
أعمق مكان بالمحيطات	أكبر البحيرات	أخدود ماريانا (الباسيفيكي)	١١٠٣٣ مترا	أعمق البحيرات	بحر قزوين (روسيا / إيران)	٤٤٠٣٠٠ كيلو متر مربع	أطول الأنهار	بايكال (سيبيريا ، روسيا)	١٥١٩ مترا	أعلى الشلالات	نهر النيل (أفريقيا)	٦٦٧٩ كيلو مترا		شلالات انجل (فنزويلا)	٩٧٩ مترا
أكبر البحيرات	أخدود ماريانا (الباسيفيكي)	١١٠٣٣ مترا													
أعمق البحيرات	بحر قزوين (روسيا / إيران)	٤٤٠٣٠٠ كيلو متر مربع													
أطول الأنهار	بايكال (سيبيريا ، روسيا)	١٥١٩ مترا													
أعلى الشلالات	نهر النيل (أفريقيا)	٦٦٧٩ كيلو مترا													
	شلالات انجل (فنزويلا)	٩٧٩ مترا													

القارة القطبية الجنوبية



## أمريكا الشمالية

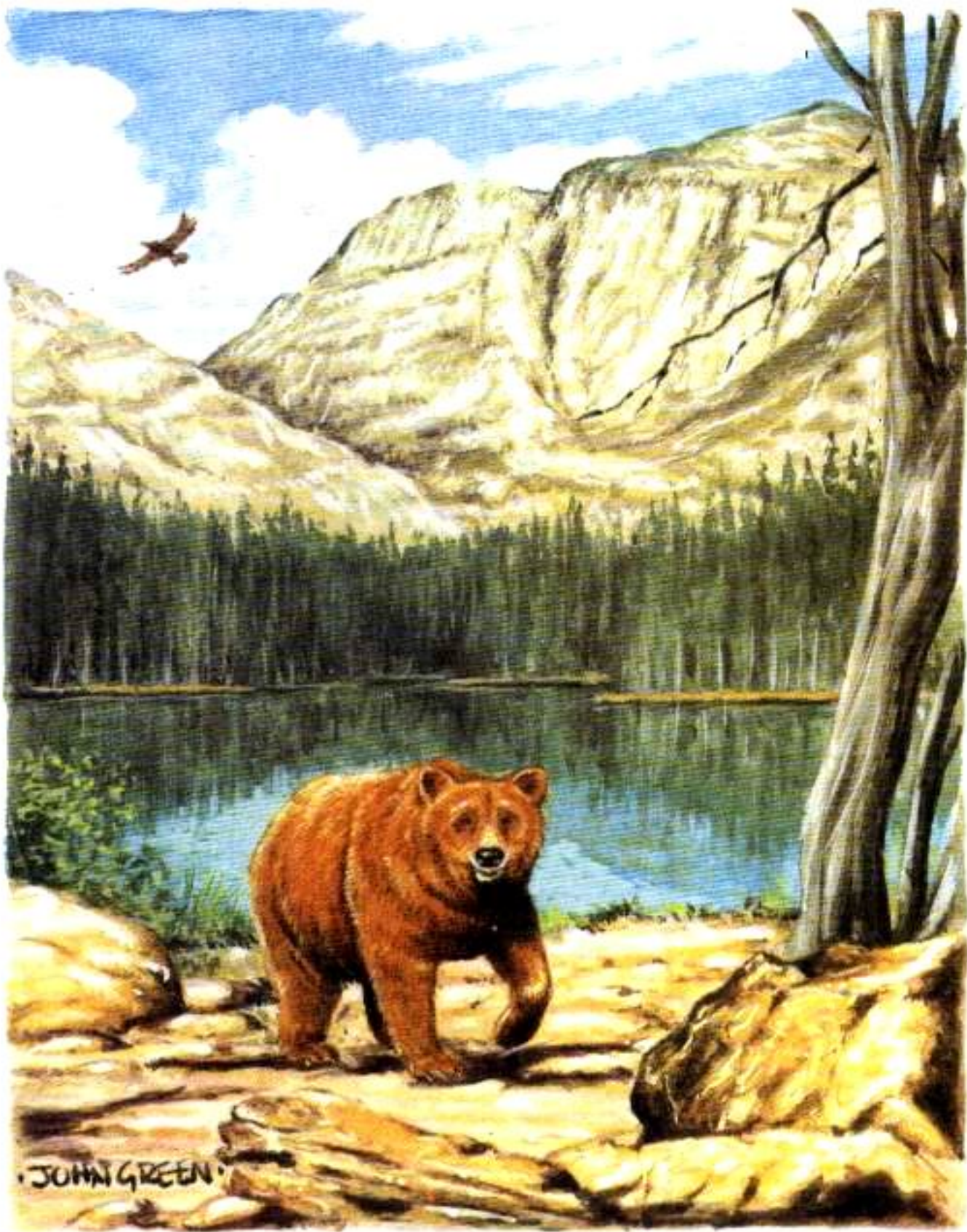
جوانب منحدره بشدة ويصل عمقه في بعض المناطق الى مايزيد على كيلو متر ونصف ، كما يبلغ طوله ٤٥٠ كيلو مترا .

**الجبال الجنوبية الشرقية :** ترتفع جبال الأبلاشى بالقرب من ساحل المحيط الأطلسي . وهناك تعيش مجموعات من أفقر سكان الولايات المتحدة الأمريكية .

**السهل الداخلي :** وهو مساحة شاسعة من الأراضي المنخفضة الواقعة بين الجبال الشرقية والجبال الغربية . وهو قلب أمريكا الشمالية . ويشتمل على بعض أجود الأراضي الزراعية في العالم ، ويسمى الجزء الغربي المرتفع منها السهول العظيمة . ويزرع في هذه السهول العظيمة آلاف الكيلومترات المربعة من القمح والحبوب المختلفة . وحيوانات هذه السهول تشمل حيوان القندس والقيوط ( الذئب ) والثعابين . وقد شهدت هذه السهول الملايين من حيوان البيسون وهي ترعى وان لم يبق منها الآن سوى عدد قليل يعيش في الحدائق والمحميات .

**الدرع الكندي :** وهذه أيضا منطقة منخفضة من الأراضي

دب اشهر من منطقة جبال روكي



أمريكا الشمالية هي ثالث أكبر القارات السبع ولا يوجد أكبر منها سوى آسيا وأفريقيا . وتمتد أمريكا الشمالية من المناطق المتجمدة للمنطقة القطبية الشمالية شمالا وحتى المناطق الاستوائية الدافئة حول البحر الكاريبي جنوبا .

وتشتمل القارة على أغنى دول العالم ، وهي الولايات المتحدة الأمريكية ، وعلى ثاني أكبر دولة ( من حيث المساحة ) في العالم ، وهي كندا ، وعلى أكبر جزيرة في العالم ، وهي جرينلاند ، والهند الغربية ليست سوى جزر في البحر الكاريبي .

ويطلق على الأطراف الجنوبية لأمريكا الشمالية عادة أسم أمريكا الوسطى وهي عبارة عن عنق من اليابسة يربط أمريكا الشمالية بأمريكا الجنوبية .

### الجبال والسهول

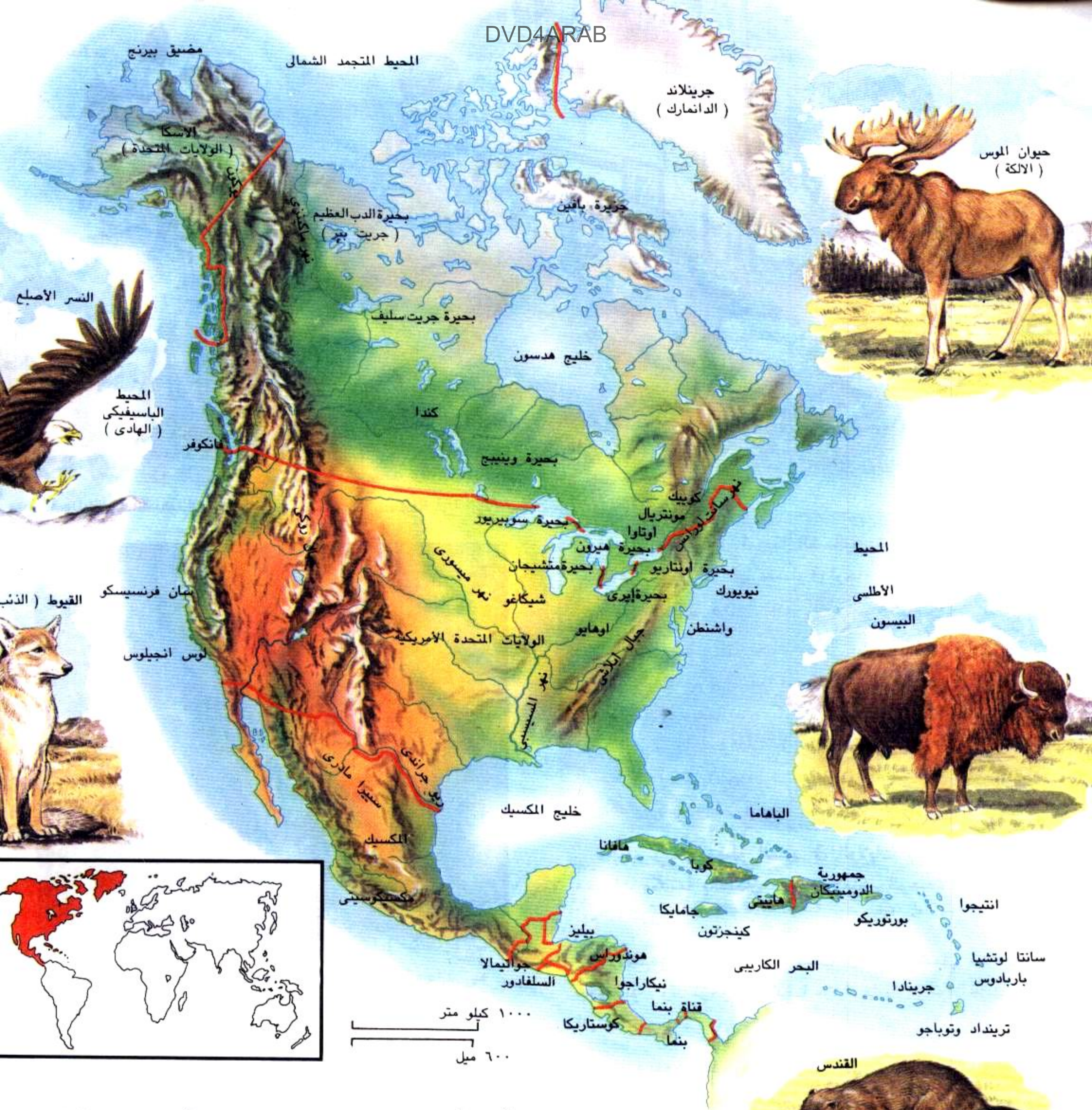
لا زالت بأمريكا الشمالية مناطق شاسعة من الأرض تكاد تكون خالية تماما . وبها أيضا بعض أعظم سلاسل الجبال في العالم . وكذلك بعض من أعظم السهول بالعالم .

**الجبال الغربية :** تمتد سلاسل الجبال الهائلة لمسافة تزيد على ستة آلاف كيلو متر بحذاء الجانب الغربي للقارة ، من الأسكا في الشمال الغربي وحتى أمريكا الوسطى في الجنوب . وتتكون أكبر هذه السلاسل من جبال روكي ، التي يطلق عليها أحيانا الروكيات . وتنتصب أكثر من خمسين قمة مجللة بالثلوج منها الى مايزيد على أربعة آلاف متر في الارتفاع . وتمتد جبال روكي نحو الجنوب مخترقة المكسيك فيما يسمى سيرا مادري أورينتال .

ومن بين الثدييات التي تعيش في المناطق الجبلية ، الدببة الشهباء والموس ( حيوان ضخ كالأيل ، ويسمى أحيانا « إلكة » ) . كما تعيش هناك ماعز جبال روكي ، وتحلق النسور في السماء .

وهناك سلاسل جبلية أخرى غربي جبال روكي تمتد على طول ساحل المحيط الباسيفيكي ( الهادي ) . وتحتوي المنطقة المنخفضة الواقعة بين جبال روكي وهذه السلاسل على عدة أماكن شهيرة . ومنطقة نهر يوكون هي إحدى هذه الأماكن ، وهي التي شهدت الاندفاع نحو الذهب في التسعينات من القرن الماضي . ومن المناطق المثيرة أيضا الأخدود العظيم ( جراند كانيون ) في ولاية كولورادو ، وهو عبارة عن غور عميق ذي





البحيرات وهي بحيرة « سوبيريور » تعتبر أكبر مستودع للماء العذب في العالم .

وتحتوى القارة على كثير من الأنهار الطويلة ومن بينها نهر ماكينزى في الشمال ، ونهر سانت لورانس في الشمال الشرقى ، ونهر المسيسيبي في الجنوب الشرقى .

## المناخ

الشمال بارد وجليدى ، وتنمو أشجار دائمة الخضرة في بعض المناطق . وقلب القارة قد يكون شديد الحرارة أثناء الصيف وشديد البرودة في الشتاء . أما الجنوب فعادة مايكون دافئا طوال العام .

وتقع شمال السهل الداخلى . وتشمل هذه المنطقة مايقرب من نصف مساحة كندا وبعض أجزاء الولايات المتحدة . ومعظم بقاع هذه المنطقة لاتنتج محاصيل جيدة .

## البحيرات والأنهار

يقع حزام من البحيرات الضخمة عبر أمريكا الشمالية من الشمال الغربى الى الشرق . وهذه البحيرات هي البحيرات العظمى الواقعة بين كندا والولايات المتحدة . واحدى هذه





نساء النافايو وهن ينسجن السجاد التقليدي .



بعض هنود أمريكا الشمالية المختلفين

وتعداد الشعب في أمريكا الشمالية يزيد على ٣٦٠ مليون نسمة موزعين بشكل غير متساو في أرجاء القارة . ويعيش أغلب السكان في المدن وفي الجنوب الشرقي والجنوب .

**هنود أمريكا :** وهم أول من قطن أمريكا الشمالية . وأغلب الظن أن أسلافهم قد نزحوا من آسيا إلى أمريكا الشمالية . وقد أنشأوا عندئذ حضارتين عظيمتين وهما : **الآزتيك** فيما يسمى اليوم بالمكسيك ، و**المايا** في أجزاء من المكسيك وأمريكا الوسطى . أما في الأجزاء الشمالية فقد عاش الهنود في قبائل مثل **السيوكس** و**البلاك فوت** و**الكرى** .

واليوم يعيش معظم الهنود في الولايات المتحدة وكندا في محميات مكدسة بالسكان ، وهي الأماكن الوحيدة التي تركت لهم .

**الاسكيمو :** يعيش هذا الشعب في أقصى شمال كندا وفي جرينلاند . وقد نزحوا هم أيضا من آسيا وأن كانوا أحدث من الهنود الحمر .

**الأوروبيون :** بدأ وصول الرجل الأبيض إلى أمريكا الشمالية في مطلع القرن السادس عشر . وقد بدأ يستقر حيثما وجدت الأرض الخصبة للزراعة ولتربية الماشية ، وأيضا حيثما وجدت المصادر الطبيعية مثل الحديد أو الفحم أو البترول والتي تجلب الثروات للبلاد . وقد إستطاع هؤلاء أن يجعلوا من الولايات المتحدة أغنى البلاد في العالم .

**الأفريقيون :** إستطاع تجار الرقيق الأوروبيون أن يجلبوا الأفريقيين بالقوة إلى أمريكا الشمالية وقد جعلوهم يعملون **كعبيد** ( أو مملوكين للبيض ) في المزارع الضخمة . واليوم يعيش البيض والسود كمواطنين متساويين في أمريكا .



يعيش اليوم بشر من جميع الأجناس والألوان في مدن أمريكا الشمالية .

## شعب أمريكا الشمالية

يعتبر مستوى معيشة الشعب في كل من الولايات المتحدة وكندا من بين أعلى المستويات في العالم . وليس هناك سوى بعض العائلات بلا منازل جيدة أو سيارات أو أجهزة تليفزيون أو غسالات كهربائية أو ثلاجات . أما الحياة في جنوب القارة فمختلفة تماما . إذ أن كثيرا من شعب المكسيك وأمريكا الوسطى وجزر الكاريبي لا يجدون كفايتهم من الطعام ويفتقرون الى المسكن اللائم .



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### اللغات

يتحدث معظم سكان الولايات المتحدة وكندا اللغة الانجليزية ، وأن كان الناس في بعض أجزاء كندا يتحدثون الفرنسية لأن أول من استقر هناك من النازحين كانوا فرنسيين . أما المكسيكيون وأغلب شعوب أمريكا الوسطى وجزر الكاريبي فيتحدثون الاسبانية . وتنتمي تلك المناطق الى ما يعرف بأمريكا اللاتينية ، حيث كانت معظم البلاد في وقت من الأوقات تحت الحكم الأسباني أو البرتغالي .

### طرق المعيشة

أمريكا الشمالية هي أكثر مناطق العالم إنتاجا ، ومصانعها ومزارعها توفر معظم الأشياء التي تحتاجها شعوبها .

**الزراعة :** تتمتع الولايات المتحدة وكندا بمساحات شاسعة من الأرض الخصبة كما يستعمل الفلاحون أكثر الطرق كفاءة وأحدث الآلات في الزراعة . وهم ينتجون محاصيل هائلة من القمح والفواكه والخضروات . أما في المكسيك والدول الأخرى الواقعة في الجنوب ، فإن الزراعة على قدر من عدم الكفاءة كما أن الفلاحين لا يستخدمون الطرق الحديثة للزراعة .

**الصناعة :** يوجد بأمريكا الشمالية مصادر طبيعية غنية كالبتروول والحديد والفحم والرصاص والنحاس ، والمصانع في الولايات المتحدة تقوم بإنتاج كميات هائلة من البضائع من جميع الأنواع . وكثير من الصناعات ، كصناعة السيارات مثلا ، هي الأكبر في العالم كله .



الى اعلى : رعى الماشية . تعتبر تربية الماشية من اهم اعمال الفلاحين في أمريكا الشمالية .  
إلى أسفل : بنى أهل الأزتیک مدينة أسموها تينوشيتلان في المكسيك عام ١٣٦٤ .

### التاريخ

لقد قام أوائل الغزاة الأوروبيون بتدمير الحضارات العظيمة للأزتیک والمايا ، كما ساهم في هذا أيضا الفاتحون الأسبان ( المنتصرون ) . وقد استقر الفرنسيون والبريطانيون في الأجزاء الشمالية من القارة . وفي عام ١٧٧٦ أعلنت ثلاث عشرة مستعمرة بريطانية ( وهي مقاطعات استقر فيها الشعب القادم من بريطانيا ) الاستقلال وانفصلت عن بريطانيا . وكانت هذه هي بداية تكوين الولايات المتحدة تحت قيادة جورج واشنطن . وبعد ذلك استقر مئات الألوف من الناس من مختلف أرجاء أوروبا عبر القارة .









## الكون والعالم الذى نعيش فيه

نهر الأمازون : يعتبر نهر الأمازون ثانى أطول أنهار الدنيا ، إذ يبلغ طوله نحو ٦٥١٦ كيلو مترا ولا يوجد أطول منه سوى نهر النيل فى أفريقيا . وحوض الأمازون ، وهو المنطقة التى يجرى فيها النهر ، يكاد يبلغ حجم استراليا بأسرها وهو يشمل أجزاء من ستة أقطار . ولنهر الأمازون مئات من الروافد الصغيرة التى تصب فيه وتصبح جزء منه .

وأغلب منطقة الأمازون مغطاة بغابات إستوائية ممطرة كثيفة تسمى السيلفا . وتنمو النباتات فى تلك الغابات بسرعة مذهلة ، بحيث أن ممرا ممهدا بعد قطع النباتات الكثيفة قد يختفى فى غضون أسابيع قليلة .

ويعيش فى مياه الأمازون أكثر من ٧٠٠ نوع من الأسماك . ومن بينها سمكة البيرانا وهى سمكة صغيرة ذات أسنان حادة ، وهى تلتهم الأسماك الأخرى كما تهاجم الحيوانات الأخرى أحيانا . كما يعيش فى نهر الأمازون حيوانات الكايمان ( تمساح إستوائى ) والسلاحف المائية والدرافيل . أما الغابات فيعيش فيها مئات من الثدييات المختلفة والثعابين والطيور الجميلة .

مناطق أخرى : يوجد بمعظم الجزء الشرقى للقارة سلاسل جبلية تسمى المرتفعات البرازيلية ، وهى أقل إرتفاعا من جبال الأنديز . وتضم المنطقة المنخفضة الواقعة بين هذه المرتفعات وجبال الأنديز منطقة جران شاكو والبامبا ( وهى سهول عشبية ) . ومنطقة جران شاكو وعرة وبها بعض الغابات ، أما البامبا فهى عبارة عن سهل هائل يقع فى الأرجنتين وفيه ترعى الملايين من رؤوس الماشية والأغنام .

## البحيرات والشلالات

من بين بحيرات أمريكا الجنوبية بحيرة تيتى كاكا الشاسعة وهى تقع على الحدود بين بوليفيا وبيرو ، وعلى الرغم من أنها تقع على إرتفاع ٤٠٠٠ متر تقريبا على جبال الأنديز إلا أن السفن البخارية تمخر عبابها . وهناك أيضا بحيرة أكبر من هذه وهى بحيرة ماراكيبو وهى تقع فى فنزويلا وتغطى مساحة ٨٤٤٦ كيلو مترا مربعا . ويوجد بأغلب أنهار القارة مساقط للمياه أو شلالات . وشلالات إنجل الواقعة على نهر صغير فى فنزويلا تعتبر من أعلى الشلالات فى العالم حيث تسقط المياه من إرتفاع يبلغ نحو ٩٨٠ مترا . ومن أكثر الشلالات متعة للمشاهدة شلال اجواكو الذى يقع على الحدود بين البرازيل والأرجنتين .



## القارة البرية

يقطع خط الاستواء الجزء الشمالى من قارة أمريكا الجنوبية ، ولذا فإن معظم أمريكا الجنوبية يكون حارا معظم أوقات السنة كما أن كثيرا من الأماكن مطيرة جدا .

جبال الأنديز : تمتد جبال الأنديز المرتفعة والمسننة على طول ساحل المحيط الهادى ، وهى تمثل أطول سلاسل الجبال فى العالم حيث يصل طولها الاجمالى الى نحو ٦٥٠٠ كيلو متر . وتمتد جبال الأنديز فى سبعة بلاد بدءا من فنزويلا فى الشمال وحتى الأرجنتين فى الجنوب .

وأعلى قمة من قمم الأنديز هى جبل أكونكاجوا ( إرتفاعه ٦٩٦٠ مترا ) وهو يقع فى الأرجنتين . وهناك أكثر من خمسين قمة أخرى يزيد إرتفاعها عن ٦٠٠٠ متر . وبعض الجبال هى براكين أصلا . كما أن منطقة الأنديز تتعرض أحيانا للزلازل .

وكثير من جبال الأنديز المرتفعة تتجلل قممها بالجليد ، أما جوانب الجبال فمغطاة بالغابات . وبعض الوديان قد يوجد بها مثلجات ( ثلاجات ) ضخمة ( وهى أنهار من الجليد ) تتحرك ببطء نحو البحر . وفى الجملة ، فإن عدد الوديان الواقعة بين الجبال يصل إلى المئات ، بالإضافة الى الكثير من الهضاب ( وهى سهول مرتفعة ) .

والسكان الذين يعيشون فى جبال الأنديز يحتفظون بحيوانات اللاما لكى تحمل أمتعتهم . كما أنهم يربون حيوانات الالبكا والفيكونة من أجل أصوافها . وهذه الأنواع الثلاثة من الحيوانات تمت بصلة القربى للجمال . ويعيش فى جبال الأنديز حيوانات أخرى مثل البوما ( الأسد الجبلى ) ونوع من الطيور الجارحة يسمى الكوندور .



## أمريكا الجنوبية

### شعوب أمريكا الجنوبية



هنود أمريكا الجنوبية الذين يعيشون اليوم في بيرو .

يعيش نحو ٢٤٠ مليون من البشر على أرض أمريكا الجنوبية . ويشكل الفلاحون أو العمال الزراعيون في المناطق الريفية نحو ثلثي عدد السكان . وهم فقراء ويسكنون بيوتا يصنعونها من الطين النيء ( اللبن ) ، وهو خليط من الطمي الجاف والقش . ويمتلك عدد قليل من السكان الأثرياء ضياعا واسعة أو مزارع يطلق عليها هاسيندا أو كما يقولون في البرازيل فازيندا .

ويوجد كثير من المدن الجميلة في أمريكا الجنوبية ، مثل ريو دي جانيرو في البرازيل وبيونس آيرس في الأرجنتين ، وإن كان أغلب المدن يضم أحياء فقيرة مكتظة بالسكان والبيوت المتداعية حيث يعيش الفقراء . ومعظم المنازل في هذه الأحياء عبارة عن أكواخ من الخشب والصاج المضلع بل وقد تكون من الورق المقوى .

وتنحدر شعوب أمريكا الجنوبية من الهنود الأمريكيين والأوروبيين والأفريقيين . ويتحدث الناس في معظم الأقطار اللغة الأسبانية لأن الأسبان حكموا مساحات واسعة من أمريكا الجنوبية لمئات السنين . على أن الشعب البرازيلي يتحدث البرتغالية لأن البرتغال حكمت البرازيل يوما ما . ويتحدث كثير من الهنود بلغاتهم الأصلية وأشهرها لغة الكويشوان ، أما في باراجواي فان هنود جواراني يتحدثون بلغة تعتبر لغة رسمية إلى جانب الأسبانية .

رسم يمثل كريستوفر كولومبس عند وصوله لأمريكا الجنوبية



**الهنود** : وهم أول الشعوب التي عاشت في أمريكا الجنوبية . وهم ينتمون إلى هنود أمريكا الشمالية وليس هناك ما يربطهم بالهند إطلاقا ( أنظر صفحة ٤٤ ) . وقد أطلق عليهم المكتشف كريستوفر كولومبس اسم الهنود حينما رست سفنه على شواطئ الأمريكتين عام ١٤٩٢ لأنه ظن عندئذ أنه وصل إلى الهند .

وقد بدأ توافد الأوروبيون على أمريكا الجنوبية إبتداء من عام ١٥٠٠ كمستعمرين وقاتحين . وقد أطلق على أوائل الغزاة الأسبان اسم **القاتحين** أو **المنتصرين** ، وقد كانوا يتحلون بالشجاعة الممزوجة بالقسوة ونصبوا من أنفسهم حكاما على أمريكا الجنوبية . ثم أتت بعد ذلك أفواج كثيرة من الأوروبيين من أسبانيا والبرتغال وإيطاليا ودول أخرى واستوطنت أمريكا الجنوبية .

**الأفريقيون** : جلب الأوروبيون الأفريقيين إلى أمريكا الجنوبية كعبيد يعملون بلا أجر في المزارع الشاسعة .

**المستيزو والمولاتو** : إن كثير من البشر في أمريكا الجنوبية اليوم يعتبرون خليطا من أسلاف هنود وأوروبيين وأفريقيين . والمستيزو هم الذين يولدون لأب هندي وأم أوروبية أو العكس ، أما المولاتو فيولدون لأب أفريقي وأم أوروبية أو العكس .



## الكون والعالم الذى تعيش فيه

### التاريخ

### طرق المعيشة

لقد كانت لهنود الانكا مدن جميلة في القرنين الخامس عشر والسادس عشر ، وهذه المدن كانت تقع في أقطار هي اليوم بيرو واكوادور وبوليفيا . وقد كان الأسبان الأوائل يجدون في البحث عن الذهب والفضة والمجوهرات في القارة . أما في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر ، فان البرتغال حكمت البرازيل ، واسبانيا حكمت معظم بقية أمريكا الجنوبية . ثم أعلنت شعوب القارة استقلالها . وقد لعب رجل يدعى سيمون بوليفار دورا قياديا هاما في الحصول على الحرية والاستقلال لعدد من الأقطار . وتزخر بلاد أمريكا الجنوبية اليوم بالكثير من الحروب والثورات .

أمريكا الجنوبية غنية جدا بالثروات الطبيعية مثل البترول والنحاس والحديد والقصدير والرصاص والتنجستن والفضة والذهب والنيكل .

**الزراعة :** يعيش نحو نصف شعوب أمريكا الجنوبية على زراعة المحاصيل وتربية الماشية والأغنام والحيوانات الأخرى . ولايزرع معظم الفلاحين مايزيد عن حاجة أسرهم الضرورية من البقول أو المنيهوت ( وهو نبات تستخدم جذوره كغذاء مثل البطاطس ) أو الذرة .

كما يوجد في أمريكا الجنوبية مزارع ضخمة حيث تزرع محاصيل هامة مثل البن وقصب السكر والقمح وغيرها . كما أن قطعانا ضخمة من الماشية والأغنام ترعى في الضياع الضخمة .

**الصناعة :** وهى ضئيلة جدا إذا قورنت بالصناعة في أمريكا الشمالية ، الا أن بعض الصناعات في نمو مطرد . والمصانع تقوم بصنع البضائع من خامات موجودة في القارة ، فالمنسوجات مثلا ( الملابس ) تصنع من الصوف ، أما اللحم والأطعمة الأخرى فتعلب وتحفظ ، والكيمياويات المختلفة تستخرج من البترول والمعادن .



إلى اليسار : بنى شعب الانكا مدنا جميلة .  
إلى أسفل : ضيعة ضخمة ( هاسيندا ) في اكوادور .





## أفريقيا

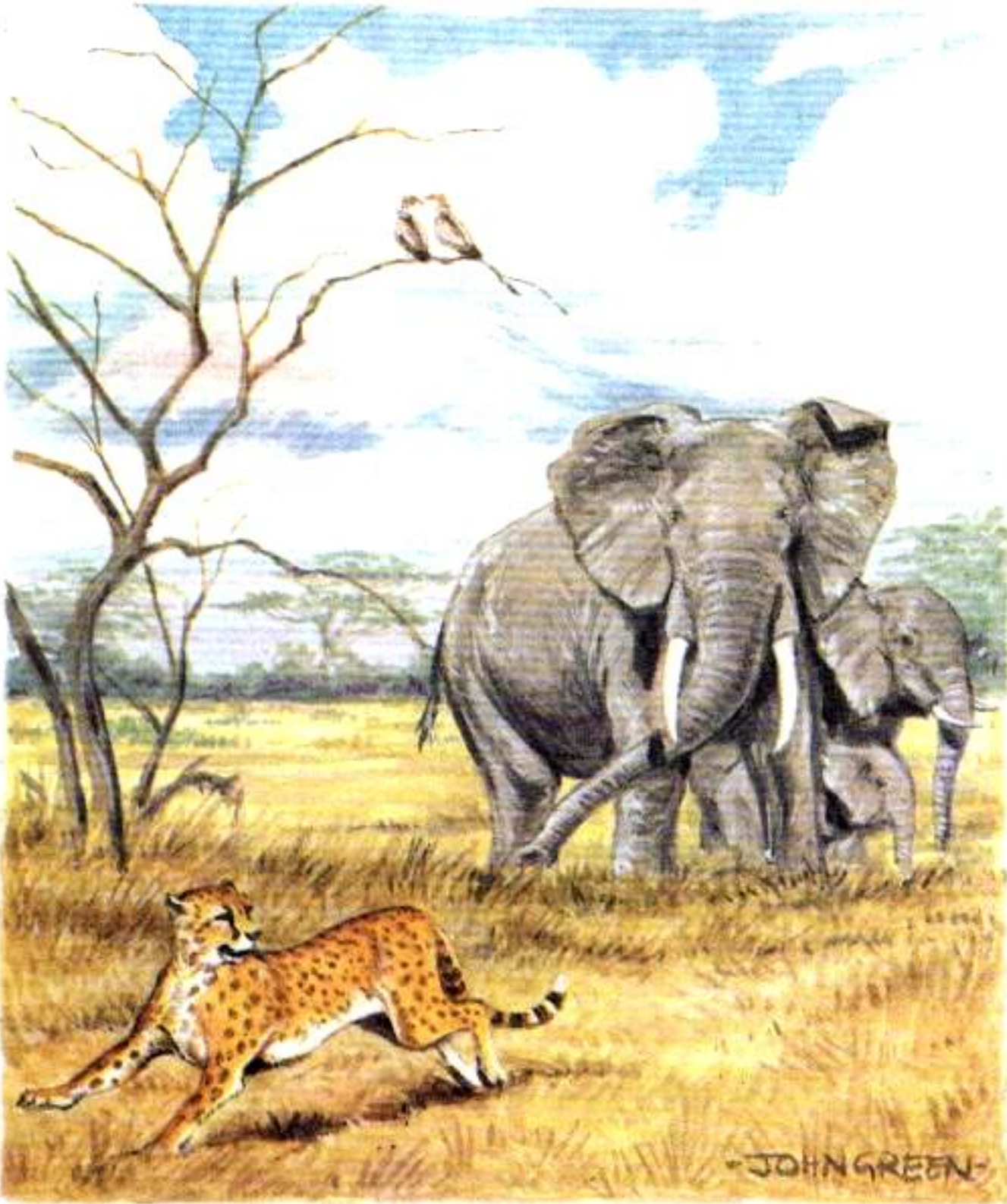
**الغابات :** تنمو الغابات في المناطق القريبة من خط الاستواء بشكل أخضر كثيف ، وهي تسمى **الغابات الاستوائية المطيرة** . وقد يهطل المطر في بعض الأماكن لعدة أيام متواصلة تقريبا . وتنمو الأشجار والنباتات الأخرى قوية وسامقة وبكثافة مرتفعة ، بحيث توفر الملجأ لكثير من الحيوانات وبعض الطيور الجميلة .

**السافانا وحدائق النزهة :** يقع الكثير من الأراضي العشبية جنوب منطقة الغابات كما يوجد هناك الكثير من الشجيرات . وقد تمت إقامة بعض حدائق النزهة في ذلك الجزء من أفريقيا ، حيث تعيش الأسود والأفيال والزراف وحيوانات برية أخرى بسلام داخل هذه الحدائق لأن القانون يحرم على الإنسان صيدها في تلك الأماكن .

**صحراء كلهاري :** تقع هذه الصحراء في جنوب أفريقيا وهي عبارة عن هضبة جافة ومغطاة بالشجيرات .

**الأراضي الزراعية :** توجد في جنوبي أفريقيا أراضي زراعية خصبة وخاصة في المناطق الجنوبية ومناطق الساحل الشرقي .

إلى أسفل : بعض الفيلة وحيوان الشيتا ( الفهد ) في السافانا بالقرب من جبل كاليماجارو ببنزانيا .



أفريقيا هي ثاني أكبر القارات بعد قارة آسيا . وأفريقيا بها أكبر صحراء في العالم وهي الصحاري ( الصحراء الكبرى ) ، كما أن بها أطول نهر في العالم وهو النيل . ويقطع خط الاستواء منتصف أفريقيا حيث يسود الجو الحار المشمس على مدار السنة .

## قارة الأماكن المتباينة

تتغير الأماكن والمناظر على طول القارة من أقصى شمالها إلى أقصى جنوبها .

**الصحراء الكبرى ( صحاري ) :** هي صحراء شاسعة في الشمال ، رملية وصخرية وتمتد عبر الشمال الأفريقي بأكمله . واسمها كما هو واضح يعنى الصحراء ( نفس الاسم باللغة الانجليزية ) .

ولايعمر الصحراء سوى عدد قليل من البشر والحيوانات والنباتات ، لأنها تكاد تخلو تماما من المياه . وعندما تسقط الأمطار ، فإنها سرعان ما تتسرب في الرمال أو تجف . وقد تنمو الأشجار والنباتات هنا وهناك في الصحراء الكبرى في أماكن تسمى واحات . والواحة بها ماء مستمد من باطن الأرض .

**السافانا :** يوجد عند الطرف الجنوبي للصحراء منطقة عشبية وعرة تسمى **السافانا** ، حيث يعيش الكثير من الحيوانات المتوحشة . ويعيش بعض هذه الحيوانات على الحشائش وأوراق الأشجار والشجيرات المتناثرة . وهذه الأشجار والشجيرات هي التي تظلل الحيوانات من الشمس المحرقة .

إلى أسفل : أفراس النهر بالقرب من نهر تسافو في كينيا بغرب أفريقيا .











البانتو



الزولو



الطوارق



الماساي

بعض الشعوب الإفريقية المختلفة

أخرى بالسكان لأن بها أراضى خصبة صالحة للزراعة . وملاح الشعوب الإفريقية أساسا إما من النوع الزنجي أو القوقازي ( أنظر صفحة ٥٨ ) .

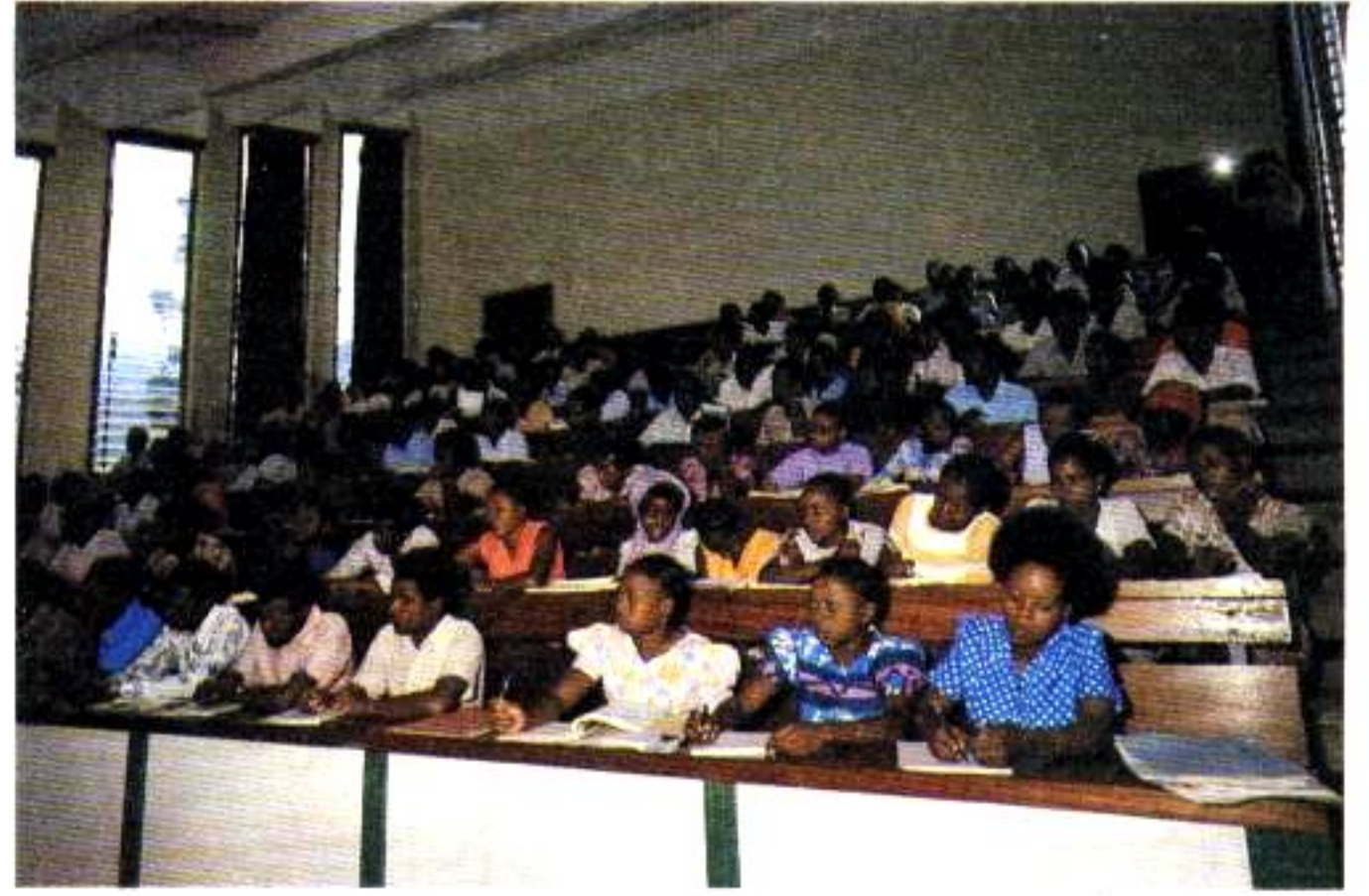
الشعوب ذات الملامح الزنجية : يشكل الأفارقة السود أكبر مجموعة تعيش في القارة . وتنقسم المجموعة الزنجية الى مجموعات أقل مثل الزولو والماساي واليوروبا والماتابل والبوشمان والنيجريللو . وتبدو هذه المجموعات مختلفة عن بعضها البعض ولكل منها طريقة مختلفة للمعيشة .

ويتحدث الأفارقة السود مئات اللغات المختلفة التي تنقسم الى « عائلتين » رئيسيتين من اللغات . فعائلة البانتو تضم نحو ٢٥٠ لغة يتحدثها الناس في أجزاء من أفريقيا الوسطى والجنوبية . أما العائلة السودانية فتضم نحو ٢٠٠ لغة يتحدث بها الناس في أجزاء من أفريقيا الوسطى والغربية .

الشعوب ذات الملامح القوقازية : وتعيش في الجزء الشمالي من أفريقيا . وأغلبهم يعيشون شمال الصحراء الكبرى ، بينما تعيش قلة منهم داخل الصحراء إما في الواحات أو كببدو رحل ( متجولون بقطعان من الماعز والأغنام ) . ويعيش بعض هذه الشعوب في شرقي أفريقيا ولهم نفس الأسلاف الذين عاشوا منذ آلاف السنين وهم أيضا نفس أسلاف شعوب أوروبا وشمالي الهند . وتتكلم كل هذه الشعوب تقريبا اللغة العربية .

والقوقازيون من أصل أوروبي يعيشون أساسا في جمهورية جنوب أفريقيا . وقد إنحدر كثير منهم من الشعب الهولندي ، وقد استقروا في أفريقيا منذ مايزيد على مائتى عام . وهم يتكلمون اللغة الأفريكانية ( لغة المستعمرين الهولنديين في جنوب أفريقيا ) ، وهي مشتقة من الهولندية . وهناك أيضا من ينحدر من أصل إنجليزي ويتكلمون اللغة الانجليزية .

الى أسفل : الطلاب الذين يدرسون في الجامعة الوطنية في نيروبي بكينيا .



## شعوب أفريقيا

لقد قامت إحدى أعرق الحضارات في العالم وهي حضارة مصر القديمة في أفريقيا . ثم سكنت الحياة في أفريقيا ولم تتقدم عدة آلاف من السنين بينما صارت القارات الأخرى قوية وغنية . واليوم يزرع كثير من الأفريقيين تحت وطأة الفقر الشديد والامية ، فهم لا يعرفون القراءة أو الكتابة . وتحاول الحكومات الأفريقية أن تقدم لشعوبها حياة أفضل . فهم يعلمون الفلاحين كيفية إنتاج كميات أكبر من المحاصيل وبنون المصانع والمنازل والمدارس والمستشفيات والطرق .

ويعيش في أفريقيا نحو ٤٥٨ مليوناً من البشر . كما أن هناك أجزاء من القارة مثل الصحارى والغابات الاستوائية المطيرة حيث تكاد تخلو من أى سكان بها . وفي الوقت نفسه تكتظ أماكن



## الكون والعالم الذى نعيش فيه

### طرق المعيشة

تتمتع أفريقيا بمصادر طبيعية غنية تضم الفحم والحديد والنحاس والذهب والماس واليورانيوم والبتروول والأخشاب الثمينة كالأبنوس والماهوجنى . ويوجد فى أفريقيا أيضا أنهار سريعة يمكن استغلالها فى توليد الكهرباء بطرق هيدروكهربائية ( أنظر صفحة ١٥٠ ) . وهذه المصادر الطبيعية يمكن إستخدامها فى جعل الشعوب تحيا حياة أفضل .

**الزراعة :** إن معظم الأفارقة فلاحون ، فهم إما أن يزرعوا المحاصيل المختلفة أو يربوا الماشية . وكثير منهم لا يزرعون سوى مايكفى أسرهم فقط . وفى بعض الأقطار تتم زراعة المحاصيل الاقتصادية فى مزارع ضخمة . وهذه المحاصيل هى التى يمكن بيعها ومن بينها الكاكاو وزيت النخيل والبن والسيزال ( وهو نبات تستخدم أليافه فى صناعة الزكائب والحبال والسجاد ) والقطن والشاى والدخان والفواكه .

**الصناعة :** وهى ضئيلة إذا قورنت بالصناعة فى القارات الأخرى . وأهم الدول الصناعية فى القارة هى جمهورية جنوب أفريقيا ونيجيريا وزيمبابوى ، أما دول شمالى أفريقيا فليها أيضا بعض الصناعات المتقدمة .

إلى اليسار : المصريون القدماء

إلى أسفل : غسل البرتقال فى سوازيلاند

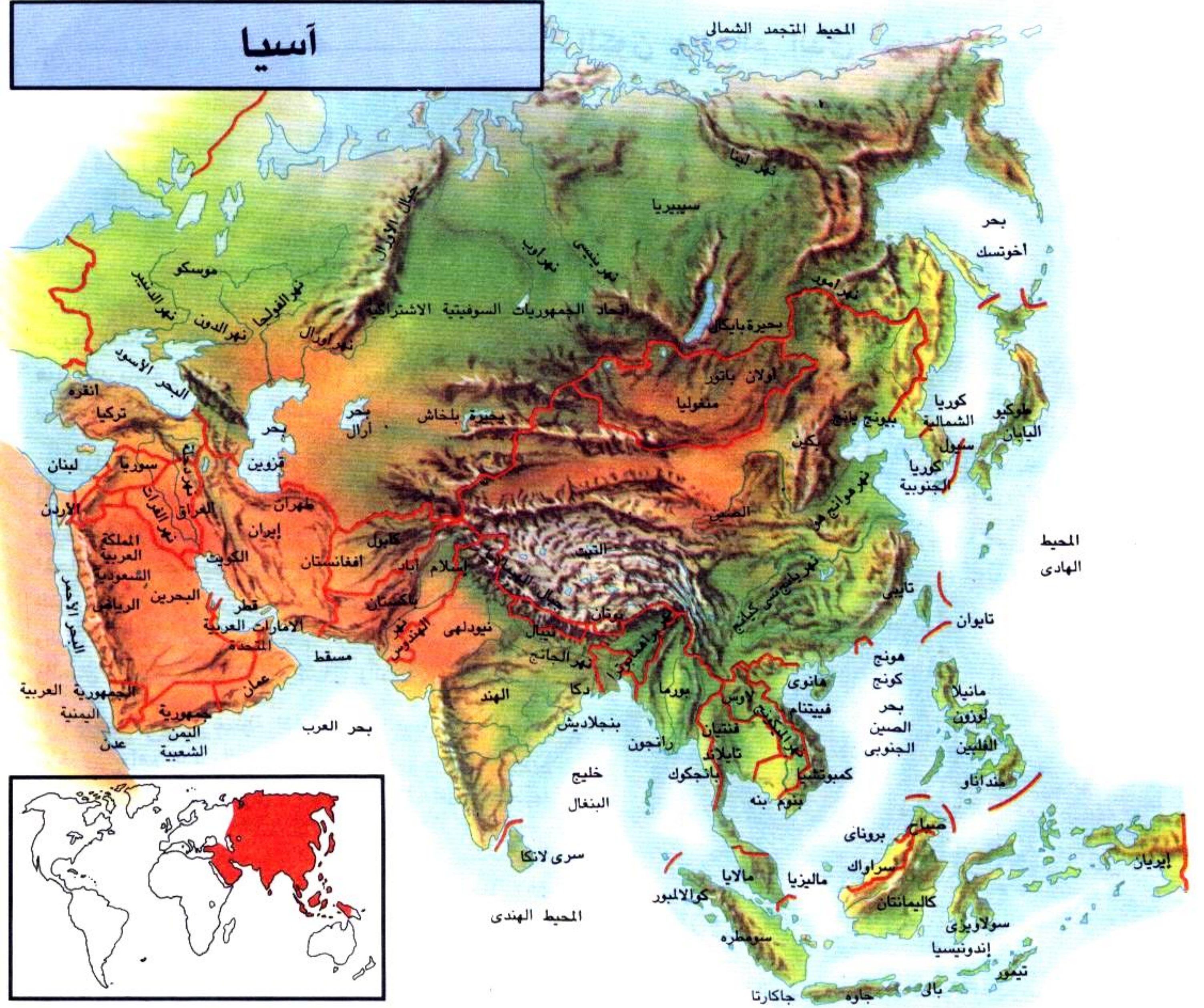
### التاريخ

لقد دامت الحضارة العظيمة لقدماء المصريين نحو ٣٠٠٠ عام . كما كانت هناك حضارات أيضا جنوب الصحراء الكبرى ، ومن بينها إمبراطوريات غانا ومالى وسونجهاى ، وقد دامت منذ القرن الثامن حتى القرن السادس عشر . ومملكة يوروبا فى أويو وبنين التى دامت حتى القرن التاسع عشر . وفى مطلع القرن الخامس عشر بدأ النحاسون ( تجار العبيد ) الأوروبيون فى أسر الأفارقة وإرسالهم كعبيد الى الأمريكتين . وبعد ذلك بفترة إستقر الأوروبيون أنفسهم فى أفريقيا . وبحلول القرن العشرين كانت أفريقيا كلها تحت حكم الدول الأوروبية فيما عدا أثيوبيا التى كانت تسمى عندئذ أبيسينيا وكذلك ليبيريا . على أنه بعد الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) صارت الدول الأفريقية مستقلة الواحدة تلو الأخرى ( على الرغم من أن جمهورية جنوب أفريقيا دولة مستقلة إلا أنها تحت حكم الرجل الأبيض الذى إنحدر من المستوطنين الأوربيين ) .





# آسيا



آسيا هي أكبر القارات السبع . وهي تمثل نحو ثلث المساحة الكلية لليابسة في العالم وبها نحو نصف سكان العالم . وهناك مساحات هائلة من شمالي آسيا في المجهل المتجمدة للمنطقة المتجمدة الشمالية . ويقطع خط الاستواء جنوبي آسيا ولذا فان بعض أجزاء القارة تتميز بالصحارى المحرقة أو الغابات الاستوائية الحارة الرطبة والممطرة .

ويوجد في آسيا أعلى قمة جبل في العالم وهي قمة إفرست التي يبلغ إرتفاعها نحو ٨٨٤٠ مترا . كما أن بها أكثر الأراضي إنخفاضا وهي في الوادي العميق للبحر الميت المتاخم للأردن .

## الأراضي المتنوعة في آسيا

تنتمي قارة آسيا لنفس كتلة الأرض التي عليها أوروبا والحد الفاصل بين القارتين يتكون من جبال الأورال وبحر قزوين .

وينتمي كل من الاتحاد السوفيتي وتركيا إلى كل من القارتين إذ أن لكل منهما جزء بأوروبا وآخر بآسيا . وتتصل قارة آسيا بقارة أفريقيا بواسطة شريط ضيق من اليابسة يسمى برزخ السويس . وسلاسل الجبال في آسيا تقسمها إلى ست مناطق رئيسية .

**شمالي آسيا :** وهي المنطقة الباردة من الاتحاد السوفيتي وتسمى سيبيريا . وهي أرض مليئة بالمستنقعات والسهول الخالية من الأشجار . أما الأرض المتجمدة في تلك المنطقة والتي تسمى برمافروست ( أوذات الجليد الدائم ) ، فانها تذوب قليلا في فصل الصيف .



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### البحيرات والأنهار

يقع بحر قزوين ، وهو بحيرة ملحة ، جزئيا في آسيا وجزئيا في أوروبا . وهو أكبر بحيرة في العالم ، إذ يغطي مساحة مقدارها ٤٤٠٣٠٠ كيلو متر مربع . ومن البحيرات الكبيرة أيضا بحر آرال وبحيرة بايكال في الاتحاد السوفيتي .

ويوجد في آسيا عدد كبير من الأنهار العظيمة . ففي سيبيريا يجري كل من نهر الأوب ونهر ينيسي ونهر لينا في اتجاه الشمال حتى تصب في المحيط المتجمد الشمالي ، وهذه الأنهار تظل متجمدة قرابة نصف العام . أما في الشرق فان أنهار أمور وهوانج هو ويانج تسي كيانج تصب في المحيط الهادي . كما يصل نهر الميكونج حتى المحيط الهادي ، وهو يجري نحو الجنوب مخترقا جنوب شرقي آسيا .

والأنهار الرئيسية في جنوبي آسيا هي البراهما بوترا والجانج والهندوس . أما نهرا الفرات ودجلة في جنوب غربي آسيا فانهما يلتقيان معا قبل أن يصبوا في الخليج العربي .

### المناخ

يتباين المناخ في آسيا تباينا عظيما . ففي حين يكون الشمال رطبا وباردا ، فإن الجنوب حار ومطير . وتجلب الرياح الموسمية القادمة من المحيط الهندي الأمطار الصيفية إلى معظم مناطق جنوبي آسيا .

### النباتات والحيوانات

يتميز الشمال البارد بغابات التنوب والصنوبر . أما الجنوب وهو حار ومطير فانه يمتاز بالغابات الاستوائية المطيرة ، وأغلب أراضي القارة بها مناطق عشبية وإن كانت بعض المساحات صحراوية . ومن الأنواع المتباينة للنباتات هناك البامبو ( الغاب ) والنخيل وأشجار المانجو وجوز الطيب .

وتعيش الدببة البنية والذئاب في سيبيريا . أما حيوان اليك ( الثور البري ) فيعيش في التبت ، حيث تعيش أيضا حيوانات الباندا العملاقة التي توجد كذلك في الصين . وفي المناطق الجنوبية هناك الأفيال والنمور والفهود والقروود وكثير من الثعابين . وتستعمل بعض الحيوانات لأداء بعض الخدمات ومنها حيوان اليك والجمال والأفيال والجاموس ، وهي تستخدم في النقل وجر المحاريث والعربات . أما الأفيال فتستخدم - على وجه الخصوص - في رفع الأحمال الثقيلة كالكتل الخشبية الضخمة .



النمر ( الببر )



الفيل



بعض حيوانات آسيا

**آسيا الوسطى** : وتتكون من صحارى وسهول عالية مجدبة تتخللها الجبال وتضم هذه المنطقة التبت ومنغوليا وغربي الصين .

**شرقي آسيا** : وهي ما أصطلح على تسميته الشرق الأقصى ، وهي منطقة تلال وأودية عميقة وسهول . وهي تشمل معظم الصين وجزر اليابان وكذلك جزيرة تايوان .

**جنوب شرقي آسيا** : وهي تضم بورما وشبه جزيرة الهند الصينية وماليزيا والجزر التي تكون إندونيسيا والفلبين . والجزء الأساسي من هذه المنطقة يتكون من جبال ذات غابات في الشمال وسهول الأنهار في الجنوب .

**جنوبي آسيا** : وهو ما يسمى أحيانا شبه القارة الهندية . ويقع هذا الجزء جنوب جبال الهيمالايا ، وهي أعلى سلاسل الجبال في العالم . ويضم هذا الجزء الهند وباكستان وسرى لانكا .

**جنوب غربي آسيا** : ويطلق على هذه المنطقة عادة اسم الشرق الأوسط أو الشرق الأدنى ، وهي منطقة حارة يغلب عليها الطابع الصحراوي . وتضم هذه المنطقة إثنتي عشرة دولة عربية وكذلك إيران وقبرص ومعظم تركيا .



## شعوب آسيا

الشعوب ذات الملامح القوقازية : وهي تنتمي الى الشعوب الأوروبية . وتعيش هذه الشعوب في جنوب غربى آسيا وكذلك في باكستان وشمالى الهند .

الشعوب ذات الملامح الزنجية : وهي تنتمي إلى الشعوب الزنجية في أفريقيا . وتعيش هذه الشعوب في جنوب شرقى آسيا كما يعيش بعضها في شبه جزيرة الملايو .

## اللغات

تتكلم الشعوب الآسيوية مئات اللغات المختلفة . وتنتمي معظم اللغات الآسيوية لأربع مجموعات لغوية . وتضم المجموعة الأولى لغات معظم الشعب في إيران والاتحاد السوفيتى وباكستان والهند . وتضم المجموعة الثانية لغات الصين والتبت .

وتتكلم معظم شعوب جنوب غربى آسيا لغات تنتمي للمجموعة الثالثة ، وإحدى هذه اللغات هي اللغة العربية . أما المجموعة الرابعة فتضم لغات تتحدث بها الشعوب في أجزاء من سيبيريا وآسيا الوسطى .

بعض الشعوب الآسيوية المختلفة



لقد ظهرت أقدم الحضارات في العالم على أرض قارة آسيا . كما بدأت معظم الديانات العظيمة في آسيا بما في ذلك الهندوسية والبوذية واليهودية والمسيحية والاسلام . ( أنظر صفحة ٦٢ ) . وقد أقام فنانون آسيا بعضا من أجمل الأشياء في العالم .

ويعيش في آسيا نحو ٢٥٠٠ مليون نسمة . وهذا العدد يمثل أربعة أضعاف سكان أوروبا التي هي ثانی قارة من حيث ازدحام السكان . ويعيش أغلب سكان الاتحاد السوفيتى غرب جبال الأورال في أوروبا . والسكان في آسيا موزعون بشكل غير متساو على الاطلاق ، إذ أن هناك أماكن لا يكاد يسكنها أحد ، مثل المساحات الشاسعة في شمال ووسط وجنوب غربى آسيا . ومع ذلك فان مدن الهند والصين تعتبر من بين أكثر الأماكن ازدحاما في العالم .

الشعوب ذات الملامح المنغولية : تعيش هذه الشعوب في شرقى آسيا ومناطق كثيرة من أواسط آسيا . وهي تتكون من شعوب الصين واليابان وكثيرا من شعب سيبيريا . وقد رحلت كثير من الشعوب ذات الجنس المنغولى إلى بلدان جنوب شرقى آسيا مثل ماليزيا وسنغافورة واستقرت هناك .

إلى اسفل : قافلة من الجمال في دلهى بالهند ، حيث تستخدم الجمال في جر العربات .





## الكون والعالم الذى نعيش فيه

التوابل . ومن المحاصيل الاقتصادية أيضا الدخان والقطن والجوت .

**الصناعة :** تمتلك مناطق جنوب غربى آسيا كثيرا من بترول العالم . أما أكثر البلاد الصناعية تقدما فهى اليابان ، إذ تشتهر بالسيارات والسفن وآلات التصوير وأجهزة الراديو والتليفزيون . والاتحاد السوفيتى هو أيضا من الأقطار الصناعية الهامة . وهناك الكثير من البلاد التى لديها العديد من المصانع مثل الهند وماليزيا وسنغافورة والصين .

## التاريخ

على مدى تاريخها الطويل ، كانت آسيا مسرحا لكثير من الحضارات والامبراطوريات ، التى تضم الامبراطورية الفارسية والصينية والمنغولية واليابانية ، وأيضا امبراطوريات الهند العديدة . وقد بدأ الأوروبيون فى القرنين السادس عشر والسابع عشر فى الاستقرار فى آسيا ، وبحلول القرن التاسع عشر كانوا يحكمون معظم القارة . وقد أصبحت الدول المستعمرة مستقلة بعد الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) .

إلى أعلى اليمين : تدرية الأرز فى الهند .

إلى اليمين : قطف الشاي فى سرى لانكا .

إلى أسفل : لم يستطع حتى سور الصين العظيم صد الغزاة المنغوليين الذين اكتسحوا الصين فى مطلع القرن الثالث عشر .



## طرق المعيشة

يتزايد السكان فى آسيا بشكل سريع جدا . ويعيش الملايين من الناس على حد الكفاف . أى أن مآلديهم من الطعام يكفى بالكاد لبقائهم على قيد الحياة . وعندما لا يستطيع الفلاحون لإزراعة قدر ضئيل من المحاصيل الغذائية بسبب سوء الأحوال الجوية أو الفيضانات ، فإن الآلاف من البشر يموتون من الجوع . والمشكلة تزداد سوءا عاما بعد عام بازدياد عدد السكان .

**الزراعة :** تعيش معظم شعوب آسيا على زراعة المحاصيل . وتقع أخصب الأراضى الزراعية فى جنوبى وجنوب شرقى آسيا والصين والمناطق الجنوبية الغربية من سيبيريا . والمحاصيل الأساسية هى الأرز والقمح .

وتزرع بعض المحاصيل بغرض بيعها للأقطار الأخرى ، فسرى لانكا والهند والصين تزرع الشاي ، أما ماليزيا وإندونيسيا فتزرعان المطاط . كما تقوم جزر كثيرة بزراعة





# أوروبا



**الجبال الشمالية :** وهي تمتد عبر شمال الجزر البريطانية ثم تتغلغل داخل النرويج والسويد . ثم تنحني هذه الجبال في شرق أوروبا متجهة الى الجنوب لتكون جبال الأورال في الاتحاد السوفيتي . وتقطع هذه الجبال عند سواحل النرويج وذلك بخلاجان ضيقة عميقة وجميلة ، وتتميز بجوانب صخرية منحدره .

**السهول الوسطى :** وهي تكون معظم أراضي القارة وتمتد من ايرلندا في الغرب حتى الاتحاد السوفيتي في الشرق . ولقد كانت هذه السهول مغطاه في وقت ما بالغابات الكثيفة ، أما الان فلم يعد هناك سوى قليل من تلك الغابات فيما عدا مناطق الشمال والوسط . وتضم هذه السهول بعض أجود الأراضي الزراعية ، كما أن بها معظم المدن الأوروبية والقرى .

تعتبر قارة أوروبا ثاني أصغر القارات ، إلا أنها قد كانت أكبر تأثيرا على مقدرات العالم من غيرها لمئات السنين . وتنتمي أوروبا لنفس الجزء اليابس الذي يضم آسيا أيضا ، وإن كانت تعامل دائما على أنها قارة منفصلة . ويفصلها عن آسيا حدود طبيعية تتمثل في جبال الأورال وبحر قزوين . وفي منطقة مضيق جبل طارق فان أوروبا وأفريقيا لايفصلهما سوى مسافة ١٤ كيلو مترا .

## المناطق اليابسة

تتميز أوروبا بشكل غير منتظم أكثر من أية قارة أخرى . وتنقسم إلى ثلاث مناطق .



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

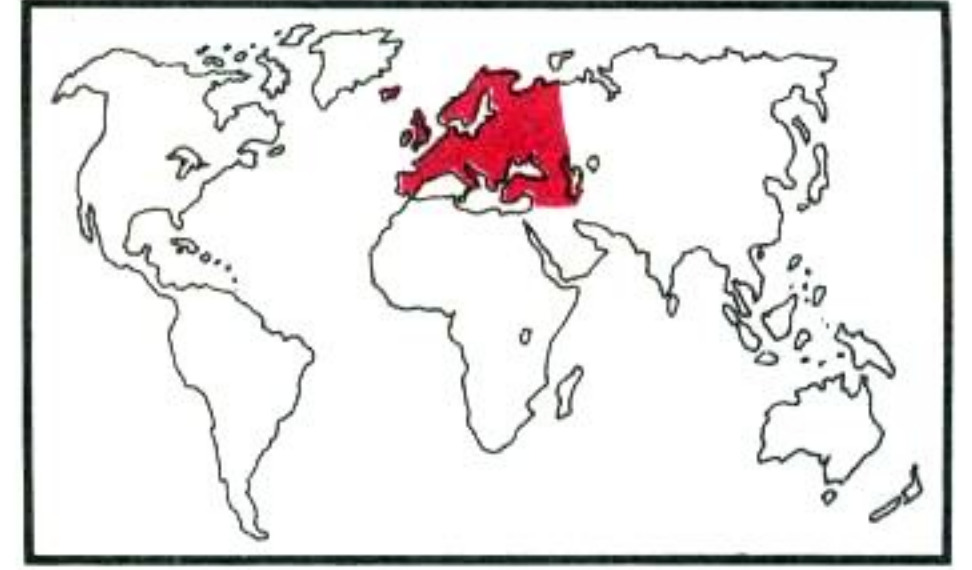
### المناخ

تقوم الرياح الغربية القادمة من المحيط الأطلسي بتدفئة الجزء الأكبر من القارة في الشتاء كما تقوم بتلطيفه في الصيف أما الدول الواقعة على البحر الأبيض المتوسط في جنوب القارة ، فانها تتمتع بصيف حار وجاف . وبعض المناطق الشمالية والشرقية في القارة تتمتع هي الأخرى بصيف دافئ في حين يكون الشتاء شديد البرودة . أما أقصى الشمال فيقع في نطاق المنطقة القطبية الشمالية المتجمدة .

### النباتات والحيوانات

تتكون أغلب غابات أوروبا المتبقية من أشجار صنوبرية ، وإن كانت هناك أشجار أخرى متعددة . وتنمو أشجار النخيل والزيتون في كثير من أنحاء دول البحر الأبيض المتوسط .

وقد تبقى بالقارة عدد قليل من الثدييات الضخمة . وقد تقلصت الحياة الحيوانية كثيرا بسبب تدمير البيئة الطبيعية للحيوانات وبسبب الصيد . ومع هذا ، فان بعض الدببة والذئاب والخنائير البرية والغزلان لازالت موجودة في غابات أوروبا . كما أن هناك الكثير من الثدييات الصغيرة كالسنجاب والغرير ( البادجر ) والأرنب . كما تضم مملكة الطيور أنواعا عديدة من الطيور المغردة وطيور القنص والمسابقات ( الصيد ) .



١٠٠٠ كيلو متر



٦٠٠ ميل

**الجبال الجنوبية :** وهي تضم العديد من السلاسل الجبلية العظيمة ، فجبال البرانس في الغرب تنتصب بين أسبانيا وفرنسا ، أما جبال الألب فتتمتد في منحني هائل بين الجنوب الشرقي لفرنسا مخترقة سويسرا والنمسا وشمال إيطاليا حتى تصل إلى يوغوسلافيا . أما أعلى قمم جبال الألب فهي قمة جبل مون بلان الواقع على الحدود بين إيطاليا وفرنسا ، ويصل إرتفاعه الى ٤٨١٠ مترا . والمنحدرات المرتفعة لجبال الألب مغطاة دائما بالجليد .

وإذا إتجهنا شرقا نحو الاتحاد السوفيتي لوجدنا جبال القوقاز التي ترتفع بين البحر الأسود وبحر قزوين . ومن بين تلك الجبال يتميز جبل مونت إلبروس ، البالغ من الارتفاع ٥٦٢٣ مترا ، بأنه أعلى جبال أوروبا .

### البحيرات والأنهار

لا يعدو بحر قزوين كونه بحيرة كبيرة ، لأنه محاط باليابسة من جميع الجهات ويقع في الجنوب الشرقي للاتحاد السوفيتي . وهو بهذا يعد أكبر بحيرة في العالم . ومياهه ملحة . وهناك أيضا آلاف البحيرات في شمالي أوروبا .

وتستغل السفن في نقل الحمولات ( البضائع ) والمسافرين في الأنهار العديدة في القارة . وأطول أنهار أوروبا هو نهر الفولجا الذي يجري من الشمال إلى الجنوب لمسافة ٣٧٤٢ كيلو متر مخترقا الاتحاد السوفيتي ليصب في بحر قزوين . ومن الأنهار الهامة الأخرى ، نهر الدانوب الذي يجري من الغرب إلى الشرق خلال وسط أوروبا ليصب في البحر الأسود ، وكذلك الراين الذي يجري نحو الشمال حتى بحر الشمال .





## أوروبا

**الشعب الأوروبي الشمالي :** ويتميز أفراده دائما بأنهم طوال القامة وذو شعر أشقر ، ويعيش الكثير منهم في النرويج والسويد وشمالي ألمانيا وهولندا .

**شعب البحر الأبيض المتوسط :** ويعيش أفراده أساسا في البلاد المطلة على البحر الأبيض المتوسط ، وهم أقصر بشكل عام وأدكن من الشعب الأوروبي الشمالي .

**شعب الألب :** وأفراده أشداء ومفتولي العضلات وبشرتهم أفتح من شعب البحر الأبيض المتوسط ويعيشون أساسا في المناطق الجبلية لأواسط أوروبا وشرقها . وهم أطول قليلا من شعب البحر الأبيض المتوسط .

**مجموعات أخرى :** وهي تضم الشعب الديفاري الذي يعيش أفراده في شبه جزيرة البلقان في جنوب شرقي أوروبا . أما شعب **البلقان الشرقي** فيعيش في شرقي أوروبا .

## شعوب أوروبا

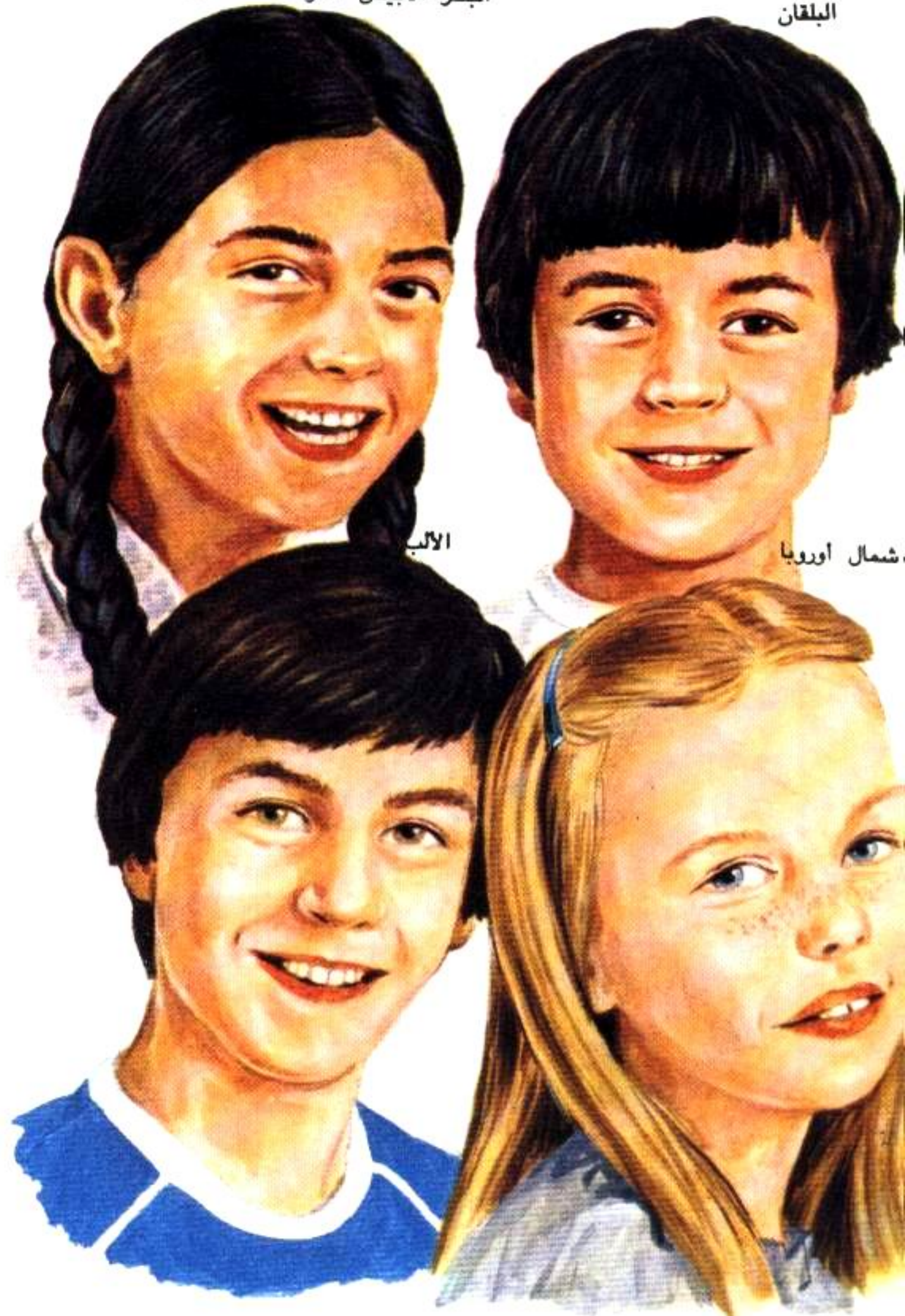
إن قارة آسيا وحدها هي القارة الأكثر سكانا من أوروبا ، ولكن آسيا أكبر من أوروبا ، ولهذا فإن أوروبا هي أكثر القارات ازدهاما بالسكان والمدن والقرى . إن كثيرا من الأفكار والاكتشافات التي غيرت وجه العالم قد نبتت من أوروبا . ويبلغ تعداد السكان في أوروبا وباستثناء الاتحاد السوفيتي - نحو ٤٨٠ مليوناً . ( يبلغ تعداد السكان في الاتحاد السوفيتي نحو ٢٦٠ مليوناً ، يعيش معظمهم غرب جبال الأورال ) . وتوزيع السكان في أوروبا أكثر توازنا من القارات الأخرى . وينتمي كل الأوروبيين تقريبا إلى السلالة القوقازية وإن كانوا ينقسمون إلى عدة سلالات ، وكثير من الشعوب لهم أسلاف ينحدرون من أكثر من مجموعة .

بعض الأطفال المختلفين لشعوب أوروبا

البحر الأبيض المتوسط

البلقان

إلى أسفل : بعض العمال الزراعيين يعتنون بأحد مزارع الكروم في فرنسا .





## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### اللغات

**اللغات السلافية** : ويتكلمها الناس في وسط وشرقي أوروبا وتضم البلغارية والتشيكية والبولندية والروسية والأوكرانية .  
**لغات أخرى** : وهي تضم اليونانية والألبانية والسلتية ( نسبة إلى جنس قديم ينتمي إليه سكان بريطانيا الأولون ) التي تضم لغات أهل بريتون وويلز واسكتلندا .

يتكلم الأوروبيون نحو ستين لغة مختلفة . وتنتمي معظم هذه اللغات إلى ثلاث مجموعات أساسية ، وإن كان الكثير منها قد « استعار » كلمات من لغات أخرى .

**اللغات الجرمانية** : وهي لغات شمال غرب أوروبا وجزء من وسط أوروبا وهي تضم اللغات : الألمانية والدنماركية والهولندية والانجليزية والنرويجية والسويدية . وإحدى هذه اللغات وهي الإنجليزية هي أوسع اللغات انتشاراً في العالم . أما أكثر اللغات إنتشاراً في أوروبا فهي الألمانية .

**اللغات الرومانسية** : وقد انحدرت هذه اللغات من اللاتينية التي كان الناس يتكلمونها أثناء الامبراطورية الرومانية منذ ٢٠٠٠ سنة . وهي تضم : الإيطالية والفرنسية والبرتغالية والرومانية ( رومانيا ) والأسبانية .

### طرق المعيشة

يوجد في بعض أجزاء أوروبا مصادر تعدين غنية تضم البترول والفحم والحديد والمعادن الأخرى .

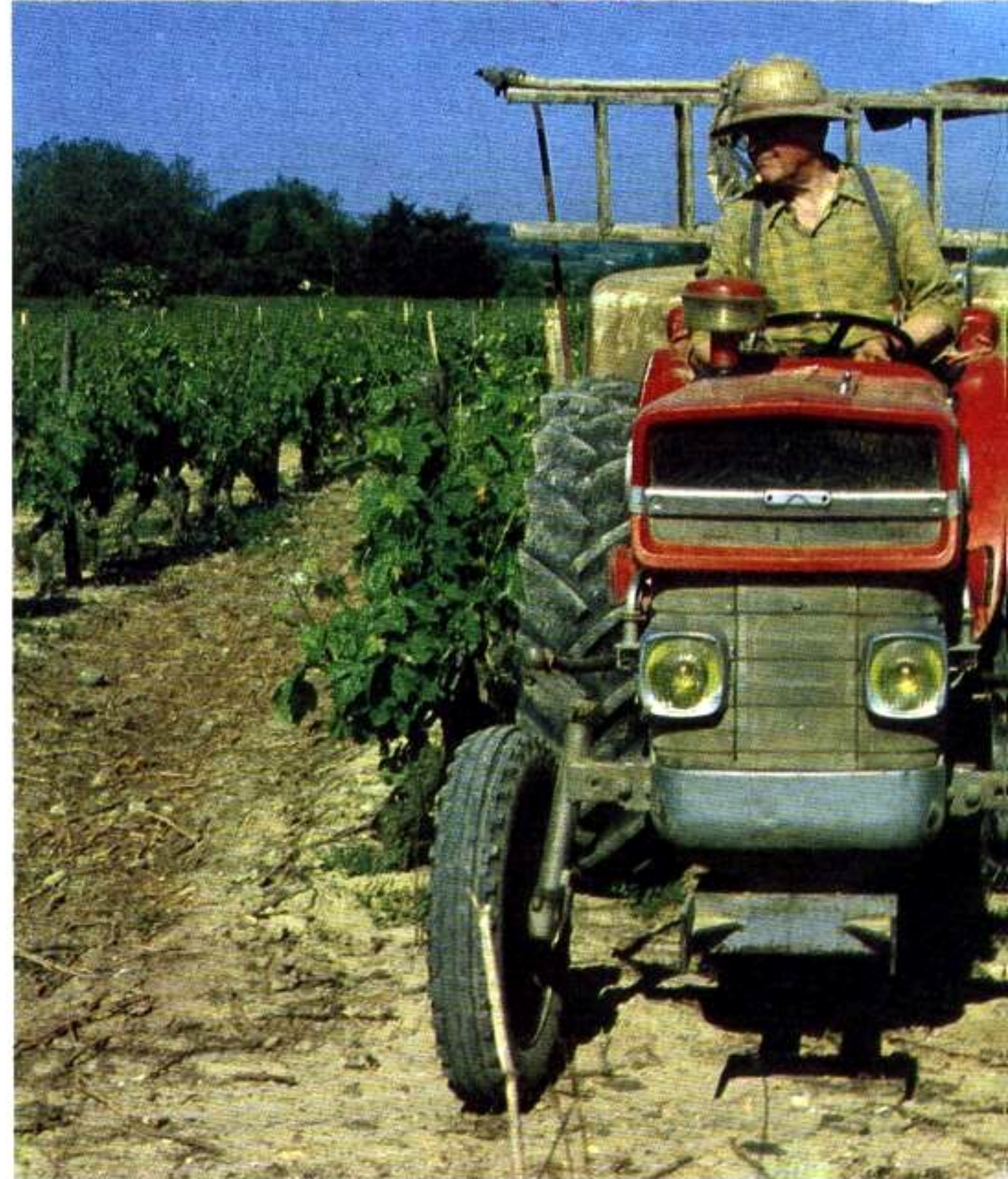
**الزراعة** : المزارع الأوروبية صغيرة ، ولكن المزارع في أوروبا الغربية تستخدم الطرق الحديثة والمعدات المتطورة . وتعد من بين أكثر المزارع كفاءة في العالم . وتزرع أكثر من نصف المزارع الحبوب كالقمح والشعير ، ومن أهم المحاصيل الأخرى البطاطس وبنجر السكر والخضروات والفواكه .

ويربى كثير من الفلاحين قطعان الماشية والأغنام . كما أن مزارع الألبان المخصصة لإنتاج اللبن ومنتجاته ذات أهمية خاصة في عدد من البلاد .

**الصناعة** : تمتلك بلدان أوروبا الغربية كثيراً من الصناعات مثل بناء الآلات والكيماويات والمنسوجات ( الملابس ) والسفن والسيارات وأنواع أخرى كثيرة من البضائع ، كما أن بعض الأقطار في أوروبا الشرقية هي الأخرى صناعية .

### التاريخ

إن إثنين من أعظم حضارات العصور البائدة كانتا أوربيتين ، وهما حضارتا اليونان وروما . وفيما بعد تكونت كثير من الممالك المسيحية في أوروبا . وقد إنقسم معظم أوروبا في القرن السادس عشر بين الكنيسة الرومانية الكاثوليكية والكنيسة البروتستانتية . وفي مطلع القرن الثامن عشر ، وماتلاً ذلك ، فإن عدداً من دول أوروبا أخذ في تشييد إمبراطوريات في آسيا والأمريكتين وأفريقيا . أما في القرن العشرين فإن ملايين الأوروبيين قد قتلوا ودمرت مئات المدن في حربين عالميتين .



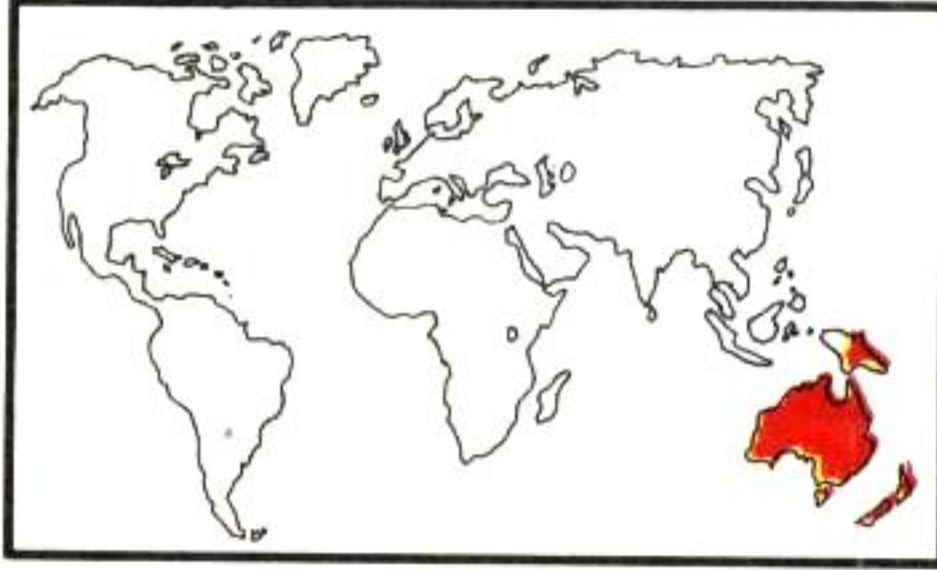


## أستراليا والجزر المجاورة لها



توفالو

ساموا الغربية



جزر فيج

جزر تونجا



إلى أعلى : جزيرة ميدواي ، وهي واحدة من الجزر العديدة الصغيرة في المحيط الهادى الذى يوجد به الاف الجزر والتي يمكن تقسيمها إلى ثلاث مجموعات رئيسية وهي : ميلانيزيا وميكرونيزيا وبولينيزيا . وبعض هذه الجزر بركانى الأصل والبعض الآخر مرجانى . والسياحة وصيد السمك من أهم الأنشطة في هذه المناطق .

**النباتات والحيوانات :** من بين أشهر الأشجار في أستراليا تلك الأنواع العديدة من اليوكالبتوس ( الكافور ) . ويعيش في هذه القارة بعض الحيوانات التى لا توجد في أى مكان آخر بالعالم . ونصف هذه الحيوانات من الجرابيات ، وتحمل هذه الحيوانات صغارها داخل جراب ( أو جيب من الجلد ) يقع في مقدمة جسم الأنثى . وأكبر الحيوانات الجرابية حيوان الكانجارو العملاق ، وان كان هناك أيضا الحيوان المعروف باسم دب كوالا . وهناك أيضا الكثير من الطيور ذات الألوان الزاهية وإن كان أشهرها هو طائر الكوكابورا ( أو القرلى ) .

### نيوزيلندا

تقع نيوزيلندا على مسافة ١٩٠٠ كيلو متر جنوب شرقى أستراليا عبر بحر تسمانيا وتتكون من جزيرتين رئيسيتين وعدد من الجزر الأصغر .

تضم أستراليا كل من أستراليا ونيوزيلندا والجزر المجاورة والتي تقع في المحيط الهادى الجنوبى بما في ذلك بابوا غينيا الجديدة . وهي تعتبر أصغر قارة إذ لا تغطى سوى ثمانية ملايين من الكيلو مترات المربعة تقريبا . وتسمى هذه القارة أحيانا أوقيانوسيا ( أوشانيا ) .

### أستراليا

أستراليا جزيرة ضخمة ، وهي أكبر جزيرة في العالم . وكثيرا ما ينظر اليها على أنها قارة في حد ذاتها . وتمثل جزيرة تسمانيا في الجنوب الشرقى لأستراليا جزء منها . والحاجز المرجانى ، الشهير بأسم الحاجز المرجانى الأعظم ، يقع في مواجهة كوينزلاند في الشمال الشرقى .

**اليابسة :** أستراليا محاطة بالماء تماما ولكن وسطها عبارة عن صحراء جافة شاسعة .

**المرتفعات الشرقية :** وهي تمتد بطول الساحل الشرقى بأكمله وهي تعرف أيضا باسم الحاجز الجبلى الكبير . ويعيش نحو نصف سكان أستراليا في هذه المنطقة ذات الجبال المنخفضة والسهول المرتفعة .

**المنخفضات الوسطى :** وهي تمتد نحو الغرب بادئة من المرتفعات . وهذه المنخفضات تتميز بالجفاف ولهذا يعتمد الفلاحون على مياه الآبار الارتوازية ( انظر صفحة ١٦٠ ) .

**الهضبة الغربية :** وهي سهل مرتفع ومنبسط ، ويكون نحو ثلثى أستراليا . وهو يشتمل على صحارى رملية شاسعة تنمو فيها نباتات قليلة ولا يعيش فيها أى انسان . وتقع سلسلة جبال ماكدونل شرق هذه الهضبة .

**البحيرات والأنهار :** بحيرة آير هي أكبر بحيرات أستراليا . وغالبا ما تكون هذه البحيرة جافة تقريبا . وهي تعتبر أكثر بقاع أستراليا إنخفاضا . اما أطول الأنهار فهو نهر دارلينج ويصل طوله الى نحو ٢٧٠٠ كيلو متر ، وهو يجرى من سلسلة الحاجز الجبلى الكبير حتى يقابل نهر موراي . وهذا الأخير يعتبر أكبر الأنهار من حيث حجم المياه التى تجرى فيه ، وهو يجرى من الجنوب ويصب في البحر .

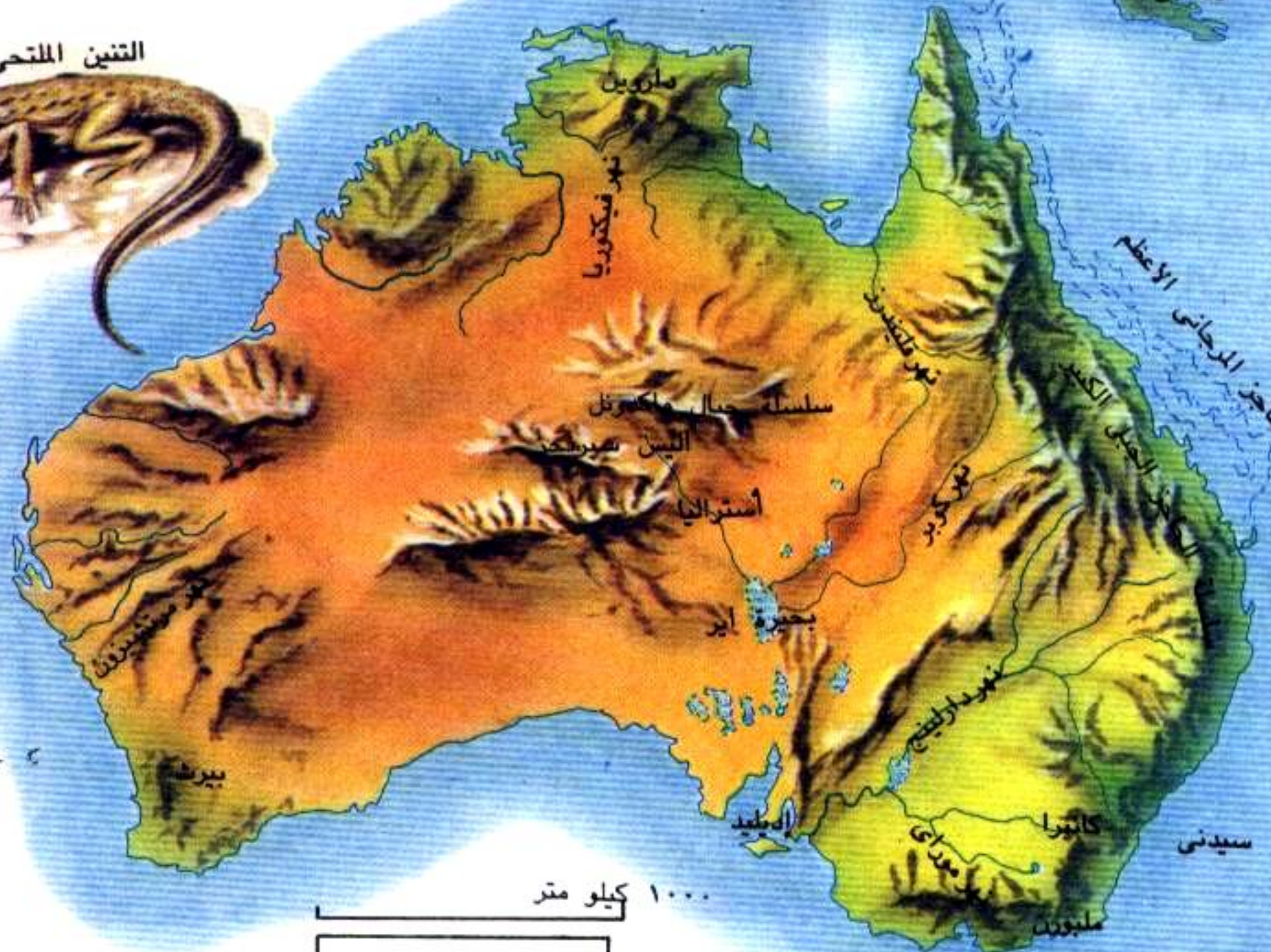
**المناخ :** يقع الثلث الشمالى من أستراليا في المناطق الاستوائية وهو دافئ طوال العام . أما منطقة وسط أستراليا بأكملها وكذلك غربها فلا يوجد بها سوى أمطار قليلة وتجتاحتها رياح جافة . وأقصى الجنوب يتميز بمناخ أكثر اعتدالا .



# أستراليا



طائر الكوكابورا (القرلى)



١٠٠٠ كيلو متر  
٦٠٠ ميل



بعض حيوانات أستراليا

**المناخ:** يتميز مناخ نيوزيلندا بأنه رطب وبهيج، وهو أدفا ما يكون في الشمال وتسقط معظم الأمطار في الغرب.

**النباتات والحيوانات:** كثير من أشجار نيوزيلندا من الأنواع دائمة الخضرة. وليس بهذا البلد حيوانات ثديية خاصة به فيما عدا الخفافيش، ولذا فإن السكان قد جلبوا إليه الثدييات من البلاد الأخرى. وبعض طيور نيوزيلندا، مثل الكيوى، لا توجد في أي بقعة أخرى في العالم.

**اليابسة:** تمتد الجزيرتان الرئيسيتان، وهما الجزيرة الشمالية والجزيرة الجنوبية، نحو ١٦٠٠ كيلو متر بدء من الطرف الشمالى لاحدهما حتى الطرف الجنوبى للأخرى.

**الجزيرة الشمالية:** وهى تتكون من سهل ساحلى خصيب عند الجزء الجنوبى، ويرتفع هذا السهل نحو الهضبة الوسطى (السهل المرتفع). وهناك سلسلة من الجبال الشرقية وعدد من الجبال البركانية التى لا يزال بعضها نشطا، مثل بركان روابيهو الذى يصل إرتفاعه إلى ٢٧٩٧ مترا.

**الجزيرة الجنوبية:** وهى تقطع على مسافة ٢٥ كيلو مترا عبر مضيق كوك، وبها سلسلة من الجبال هى بمثابة «العمود الفقرى» وتسمى الألب الجنوبية. أما شرقى هذه الجبال فيقع سهل كانتربرى الشهير بأغنامه وقمحه. وقمة جبل كوك هى أعلى القمم، إذ يصل إرتفاعها إلى ما يزيد على ٤٠٠٠ متر.



**طرق المعيشة :** تتمتع أستراليا بمصادر طبيعية قيمة تشمل الحديد والفحم والالمونيوم والبتترول واليورانيوم . وهى واحدة من دول العالم الرئيسية فى مجال الزراعة .

**الزراعة :** ولها أهمية كبيرة من حيث أن المزارع الأسترالية فى موقع الريادة فى إنتاج الصوف والقمح واللحوم . وهناك بعض أكبر محطات العالم فى تربية الأغنام والماشية وبها حقول شاسعة للقمح والحبوب الأخرى .

**الصناعة :** وأهميتها أخذت فى الزيادة . وتضم الصناعات الثقيلة صناعة الصلب والسيارات والمركبات الأخرى .



## الحياة فى أستراليا

بدأ المستوطنون القادمون من الجزر البريطانية فى الاستقرار فى أستراليا ونيوزيلندا فى مطلع القرن الثامن عشر ، حيث زرعوا الأرض وبنوا المدن وشيدوا الصناعات .

وتبلغ أستراليا من حيث الحجم ثلاثة أرباع حجم أوروبا ، غير أن أوروبا بها من السكان ما يزيد على ثلاثين مرة قدر ما بأستراليا حيث يبلغ تعداد السكان نحو ١٥ مليوناً فقط . ويعيش معظم السكان بطول السواحل الشرقية والجنوبية الشرقية . وهناك مساحات شاسعة من الأراضى الصحراوية حيث لا يعيش أى انسان .

**الشعوب :** هناك مجموعتان رئيسيتان من الشعوب ؛ وهما السكان الأصليون ، والسكان ذوى الأسلاف الأوروبية .

**السكان الأصليون :** وهم أول من سكن أستراليا ومن المحتمل أنهم ظلوا فى أستراليا لمدة ١٦٠٠٠ عام وقد يكونوا نزحوا إليها من آسيا . وعندما وصل الأوروبيون إلى أستراليا كان عدد السكان الأصليين نحو ٣٠٠٠٠٠٠ نسمة يعيشون فى القارة كلها ، لكن الأوروبيين كانوا يصيدونهم ويقتلونهم ، فوصل عددهم اليوم الى نحو ٤٠٠٠٠ نسمة يعيش معظمهم فى محميات ، وهى عبارة عن مساحات صغيرة خصصت لهم وحدهم .

**الأوروبيون :** وقد بدأوا يستوطنون أستراليا منذ ثمانينيات وتسعينيات القرن ١٨ . وحتى ما بعد الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) ، فإن كل المستوطنين تقريباً كانوا من الجزر البريطانية . وأربعة من كل خمسة من سكان أستراليا لهم أسلاف بريطانيون . أما اليوم ، فإن أوروبيين آخرين من بلاد أخرى مثل اليونان وإيطاليا وبولندا قد استوطنوا هم أيضاً أستراليا .



## التاريخ

كان أول من رأى أستراليا من الأوربيين هم البحارة الهولنديون ، وقد هبط المستكشف البريطانى الكابتن كوك فى منطقة خليج بوتانى بالساحل الشرقى عام ١٧٧٠ . وقد أصبحت أستراليا مستعمرة بريطانية ولكنها نالت استقلالها التام عام ١٩٣١ .



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

### التاريخ

إنتصر شعب الماوري على قبائل الموريوري ، وهم سكان نيوزيلندا الأصليين . ثم قبل شعب الماوري الحكم البريطاني في بداية القرن التاسع عشر ، وإن استمرت حروب صغيرة بينهم وبين المستوطنين البريطانيين حتى عام ١٨٧٠ . وقد أصبحت نيوزيلندا دولة مستقلة في منتصف القرن العشرين .



إلى أعلى : آلاف الأغنام وهي تساق على طول أحد الطرق في نيوزيلندا .  
إلى أسفل : واحد من السكان الأصليين وآخر من الماوري ، وهم السكان الأوائل في كل من أستراليا ونيوزيلندا .



ماوري

### الحياة في نيوزيلندا

نيوزيلندا دولة صغيرة . وهي أكبر قليلا من بريطانيا العظمى من حيث المساحة ، ولكن لا يزيد عدد سكانها على ٣ مليون نسمة .

**الشعوب :** والسكان الرئيسيون في نيوزيلندا هم الماوري ، والسكان ذوى الأسلاف الأوربية .

**الماوري :** ومن المحتمل أن يكون شعب الماوري قد عاشوا في نيوزيلندا منذ القرن الرابع عشر ، وأن يكونوا قد رحلوا إلى نيوزيلندا من جزر ذلك الجزء من المحيط الهادى الذى يسمى بولينيزيا . وأفراد الماوري يمتازون بالشجاعة والميل إلى القتال ، ويتكلمون بلغة خاصة بهم هى اللغة الماورية ، كما يتكلمون الانجليزية . ويعيش معظم الماوريين وعددهم نحو ٣٠٠٠٠٠ نسمة في الجزيرة الشمالية .

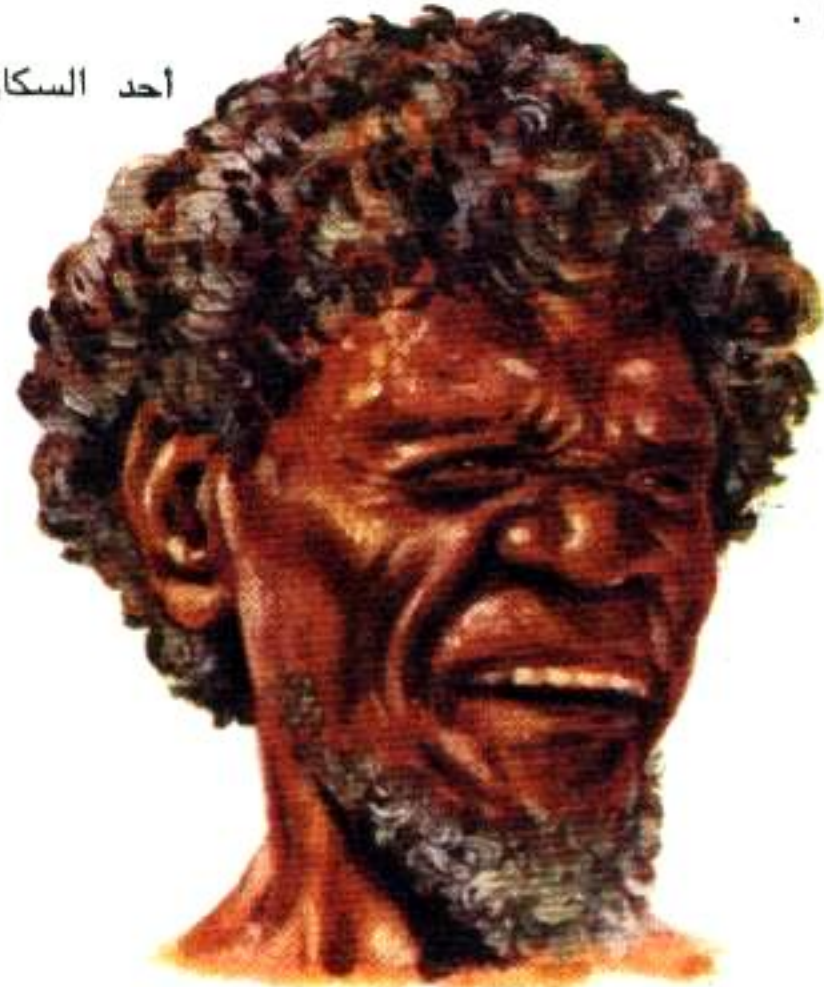
**الأوروبيون :** وهم أساسا من الجزر البريطانية ، وقد بدأوا يستوطنون نيوزيلندا عام ١٨٣٩ . ومن بين كل عشرة من سكان نيوزيلندا هناك تسعة من أصل بريطانى ، وإن كان عدد قليل من المستوطنين ينحدر من أصول أوروبية أخرى .

**طرق المعيشة :** كانت تجارة نيوزيلندا قاصرة ، إلى ما بعد الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ ) ، على بريطانيا . أما اليوم فان علاقاتها التجارية قائمة مع أقطار أخرى في المحيط الهادى بما في ذلك اليابان .

**الزراعة :** وهى زراعة على قدر كبير من العصرية والكفاءة . وتشتهر مزارع نيوزيلندا بالأغنام والماشية وهى تصدر كثيرا من اللحوم والزبد والصوف .

**الصناعة :** وهى أقل أهمية من الزراعة وإن كانت المصانع تنتج كثيرا من البضائع بما في ذلك الصلب والمنسوجات ( الملابس ) .

أحد السكان الأصليين





# المنطقة القطبية الشمالية والقارة القطبية الجنوبية



**الحياة في منطقة القطب الشمالي :** تشمل حيوانات منطقة القطب الشمالي الدببة القطبية والحيتان والفقمات وأنواعا قليلة من الأسماك . ويعيش في هذه المنطقة كثير من الشعوب المختلفة منهم الاسكيمو ( في جرينلاند وآلاسكا وكندا ) والياكوتا ( في الاتحاد السوفيتي ) واللابس ( في لابلاند شمالي سكاندينافيا ) .

تتميز المناطق القطبية ، وهي التي تحيط بالقطب الشمالي والقطب الجنوبي ، بالبرودة الشديدة . وتسمى منطقة القطب الشمالي « أركتيك » ، أما منطقة القطب الجنوبي فتسمى القارة القطبية الجنوبية « إنتاركتيك أو إنتاركتيكا » .

## المنطقة القطبية الشمالية

تمتد هذه المنطقة من القطب الشمالي حتى الدائرة القطبية . وليس هناك ماتستدل منه على أنك قد وصلت الى القطب الشمالي فهو ليس سوى بقعة في المحيط القطبي الشمالي ، ولا بد لتحديدها من معالجة جغرافية . وقد كان المستكشف الأمريكي روبرت بيرى هو أول إنسان يبطأ القطب الشمالي ، حيث وصل اليه عام ١٩٠٩ وذلك بعبور الجليد الذي يغطي المحيط .

**اليابسة والبحر :** يعتبر المحيط القطبي ( المتجمد ) الشمالي بمثابة مركز منطقة القطب الشمالي . وعادة ما يكون مغطى بكتل من الجليد المتهشم فيما يسمى بكتل الجليد المتراصة . ويحيط بالمحيط القطبي أقصى الأراضى الشمالية لكل من قارات أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية . بل إن معظم جزيرة جرينلاند الهائلة يقع في منطقة القطب الشمالي .

وجزيرة جرينلاند مغطاة بالثلوج على مدار العام ، إلا أن بعض الثلوج في المحيط المتجمد الشمالي ( القطبي ) تبدأ في الذوبان عند الربيع مكونة جبال الجليد التي يطفو بعضها نحو المحيط الأطلسي ويشكل خطرا محتملا للسفن . وهناك طريقان مشهوران يربطان المحيط المتجمد الشمالي بكل من المحيط الأطلسي والمحيط الهادى ؛ وهذان الطريقان هما الممر الشمالي الغربى والممر الشمالى الشرقى .



رجل من الاسكيمو من جزيرة جرينلاند

## القارة القطبية الجنوبية

تمتد القارة القطبية الجنوبية التي تسمى عادة « انتاركتيكا » من القطب الجنوبي إلى الدائرة القطبية الجنوبية ، وهي واحدة من قارات الدنيا السبع . وتدعى كثير من الدول ملكيتها لبعض أجزاء هذه القارة . ولم يفلح أى من المستكشفين في الوصول إلى القطب الجنوبي حتى عام ١٩١١ ، حين تمكن نرويجى يدعى روالد أموندسين من الوصول إلى هناك قبل شهر واحد فقط من المستكشف البريطانى روبرت فالكون سكوت .



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

القارة القطبية الجنوبية، نحو الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية. وفي تلك البقعة لا تبعد قارة أمريكا الجنوبية سوى ٦٥٠ كيلومترا. ويبلغ ارتفاع أعلى قمم القارة القطبية الجنوبية وهو جبل فنسون ماسيف نحو ٥١٢٩ مترا ويقع عند الطرف الجنوبي لشبه الجزيرة.

وكثيرا ما تجتاح القارة عواصف ثلجية عنيفة يصعب على الانسان أن يتحملها. وكما هو الحال في منطقة القطب الشمالي، فإن المياه الموجودة حول القارة القطبية الجنوبية خطيرة جدا بالنسبة للسفن.

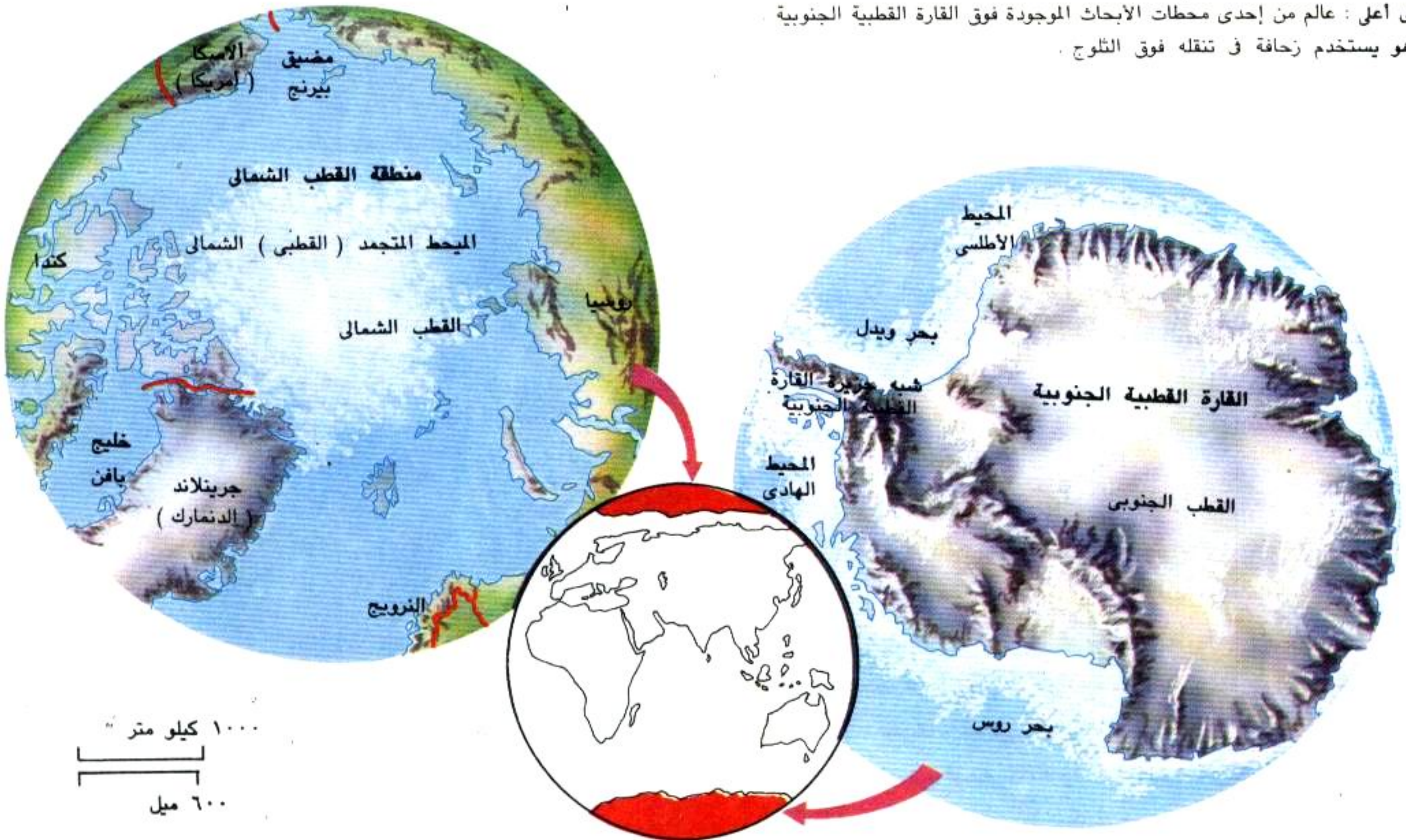
**الحياة في القارة القطبية الجنوبية:** القارة القطبية الجنوبية أكبر من أي من أوروبا أو استراليا، ولكن معظمها خال تماما من أية حياة، لأن الحيوانات والنباتات تعيش أساسا حول حواف القارة. وتشمل الحيوانات التي تعيش هناك طائر البطريق (البنجوين) والفقمات والحيتان وبعض أنواع الأسماك. وتمتلك بلدان عديدة محطات للأبحاث فوق القارة القطبية الجنوبية، ولذا فإن البشر القليلين الذين يعيشون فوق هذه القارة هم من العلماء والفنيين الذين يقومون على صيانة تلك المحطات.

**اليابسة والبحر:** يوجد في القارة القطبية الجنوبية جبال عالية ووديان سحيقة. ويختفى كل شيء تقريبا تحت سجادة كثيفة من الثلوج والجليد الذي يبلغ سمكه في بعض المناطق نحو كيلو مترين.

ويوجد عند حواف القارة منحدرات صخرية شاهقة وجبال عارية، تحتضن خليجين ضخمين، هما بحر ويدل (وهو جزء من المحيط الجنوبي) وبحر روس (وهو جزء من المحيط الهادى). كما يمتد لسان طويل من الأرض، هو شبه جزيرة



إلى أعلى: عالم من إحدى محطات الأبحاث الموجودة فوق القارة القطبية الجنوبية وهو يستخدم زحافة في تنقله فوق الثلوج.





## سلالات الانسان

يتشابه بنى الانسان جميعا في نواح هامة ويختلفون تماما عن غيرهم من المخلوقات . فدم الانسان مختلف تماما في تركيبه عن دماء الحيوانات الأخرى . ودم شخص من الاسكيمو أو من أوروبا أو من أفريقيا أو من أى مكان في العالم يشبه بعضه بعضا ، على إن كل سلالة من البشر لها خصائصها المحددة في دمها .

ولا يمكن أن يتشابه شعبان تماما . فالأشخاص الذين عاشوا أسلافهم في أجزاء مختلفة من العالم لمئات أو لآلاف السنين لا يشبهون بعضهم البعض ، وقد يكمن الاختلاف بينهم في شكل رءوسهم أو لون جلودهم أو شكل عيونهم أو أنوفهم وحتى نوع الشعر يكون مختلفا لدى السلالات المختلفة .



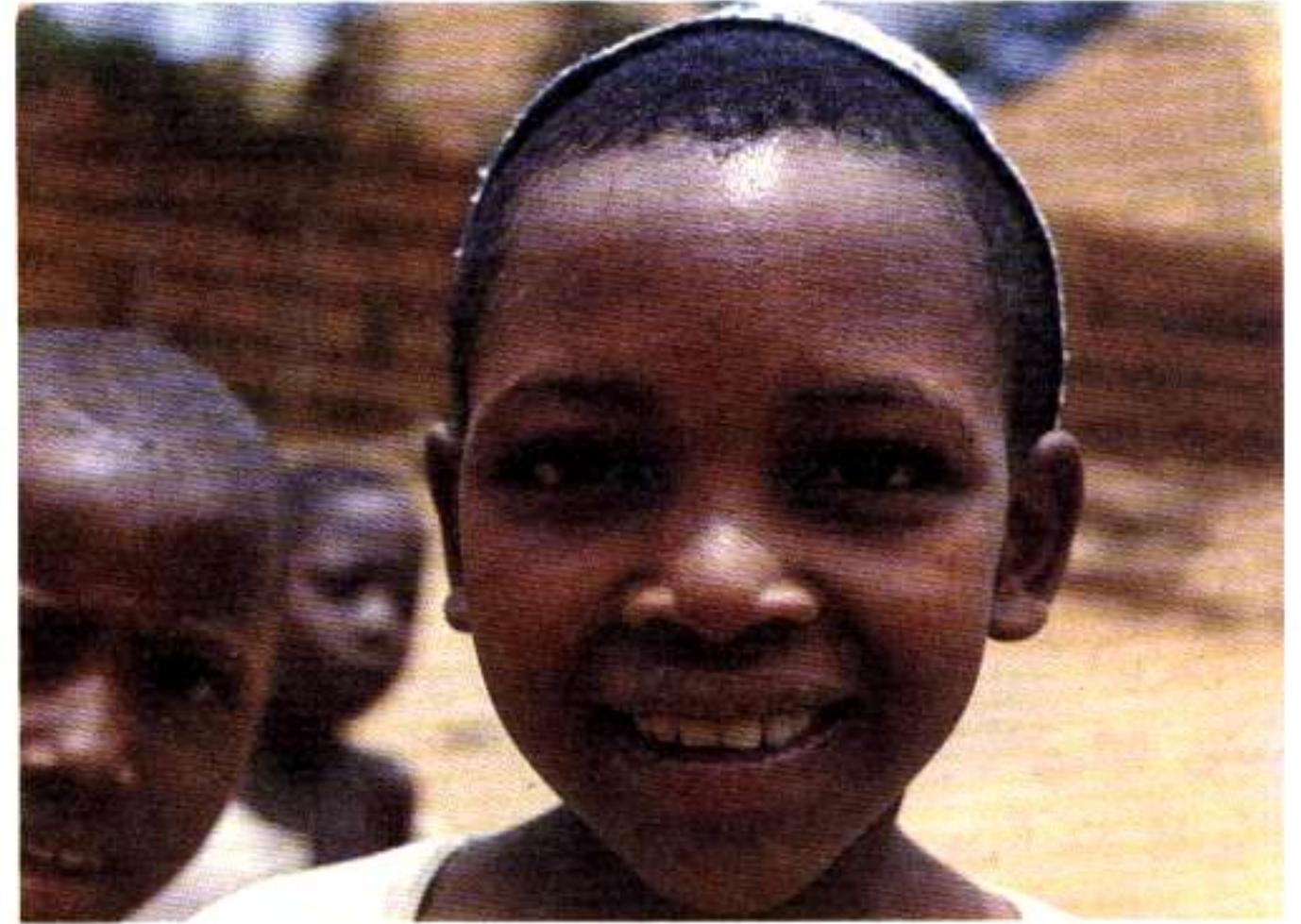
### أنواع السلالات

يقسم كثير من العلماء شعوب العالم إلى ثلاثة أنواع رئيسية ، اعتمادا على تباين مظهرهم الخارجى بالدرجة الأولى . وهذه الأنواع الثلاثة هى : القوقازى والمنغولى والزنجى . وأكبر هذه المجموعات هى القوقازية أما أصغرها فهى الزنجية . وينحدر كثير من الناس من أسلاف ينتمون إلى مجموعتين من هذه المجموعات أو حتى إلى المجموعات الثلاث .



**القوقازيون :** تضم هذه المجموعة أغلب شعوب أوروبا وأمريكا الشمالية وأستراليا . كما تضم بعض شعوب الهند وسرى لانكا واليابان وجزر المحيط الهادى . وأغلب هذه الشعوب هم من درج على تسميتهم بالشعوب البيضاء . على أن كثيرا من القوقازيين قد يكون لونهم داكنا كالبن أو كالزيتون أو بنيا ، ولهم أنوف دقيقة ، ولبعضهم عيون زرقاء .

وهناك كثير من المجموعات الصغيرة التى تنتمى إلى السلالة القوقازية . وإحدى هذه المجموعات ، هى مجموعة أهل الشمال الأوروبى ، الذين يتمتعون بطول القامة والشعر الأشقر ، وهم يعيشون أساسا فى شمال غربى أوروبا ووسطها . وبعض أفراد هذه المجموعة ، وهم الأكراد ، يعيشون فى جنوب غربى آسيا . وهناك مجموعة أخرى ، وهى تضم بعض شعوب البحر الأبيض المتوسط ، وهم أقصر قامة وأدكن بشرة ، ويعيشون أساسا حول البحر الأبيض المتوسط وكذا فى شمالى الهند .



اطفال من السلالات الثلاث فى العالم  
إلى اعلى : قوقازية من أوروبا  
فى الوسط : منغوليتان من تايلاند  
إلى أسفل : زنجى من افريقيا



## الكون والعالم الذي نعيش فيه

**المنغوليون :** وتضم هذه المجموعة شعوب الصين ومنغوليا . كما تضم هنود أمريكا والاسكيمو وكثير من شعوب ماليزيا وإندونيسيا والفلبين . ويتراوح لون جلودهم من الأصفر الشاحب حتى البنى الفاتح .

والشعوب ذات الملامح المنغولية لهم عيون تشبه ثمرة اللوز ، لأن الجفن العلوى له ثنية في ركن العين بالقرب من الأنف . وعيونهم بنية قاتمة كما أن شعورهم سوداء ومستقيمة .

**الزنوج :** وتعيش هذه الشعوب أساسا في أفريقيا حيث تضم معظم البشر الذين يعيشون جنوب الصحراء الكبرى . كما تعيش هذه الشعوب أيضا في غينيا الجديدة وبعض الجزر الصغيرة في المحيط الهادى .

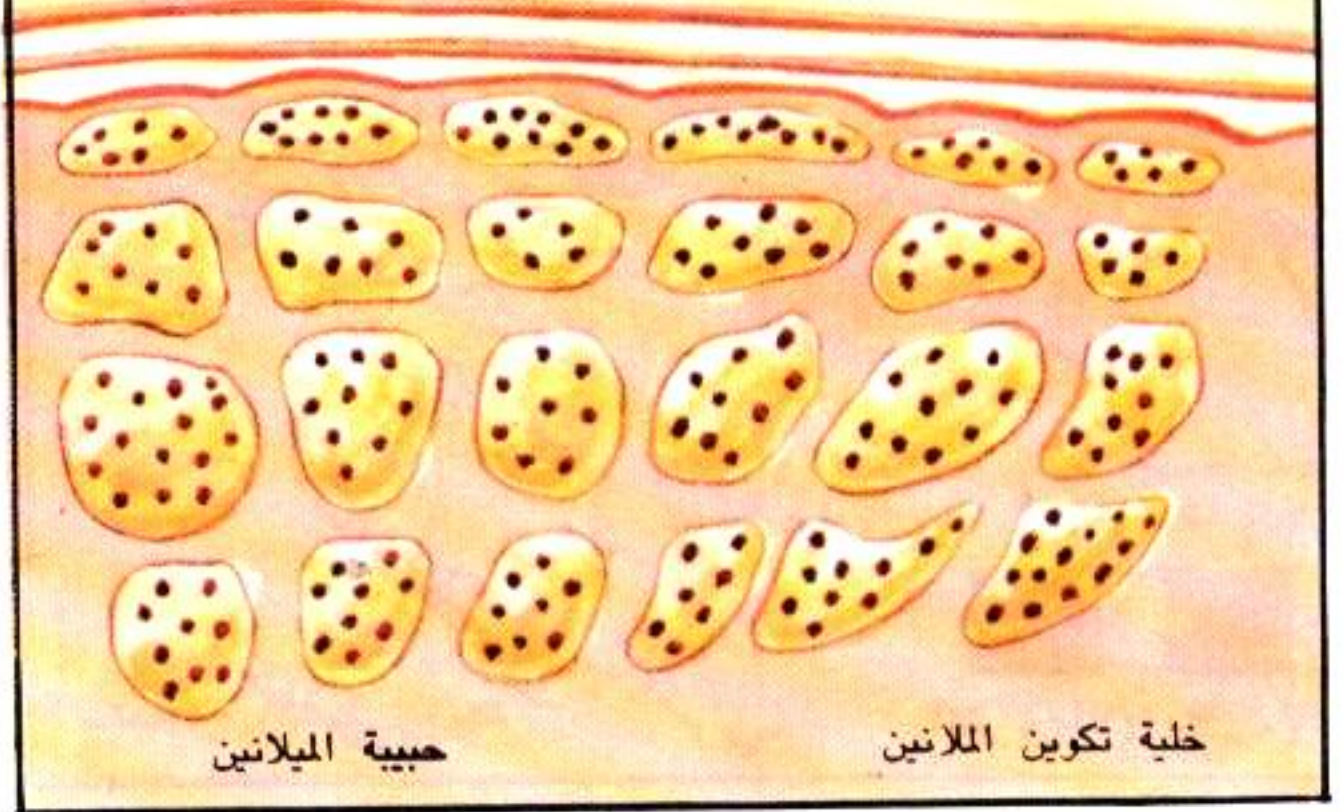
والشعوب ذات الملامح الزنجية هم من يسمون أحيانا بالشعوب السوداء . على أنهم يتمتعون بجلود تتراوح ألوانها من السواد وحتى البنى الفاتح . وعيونهم بنية كما أن شعورهم غالبا ما تكون مجعدة جدا . ولهم أيضا فك سفلى بارز ولبعضهم أنوف مفلطحة .

### لون الجلد

يعتمد لون الجلد أو البشرة أساسا على مادة بنية اللون تسمى مادة الميلانين وهي توجد في الجلد .

وهذه المادة هي التي تحمى الجسم من الأشعة فوق البنفسجية التي توجد في أشعة الشمس . والبشر الذين عاش أسلافهم لمئات السنين في بلاد حارة ، يكون بجلودهم حبيبات أكثر من مادة الميلانين عما يوجد في جلود البشر الذين ينتمون إلى بلاد باردة . ولهذا ، فإن الشعوب في البلاد الحارة لهم جلود داكنة .

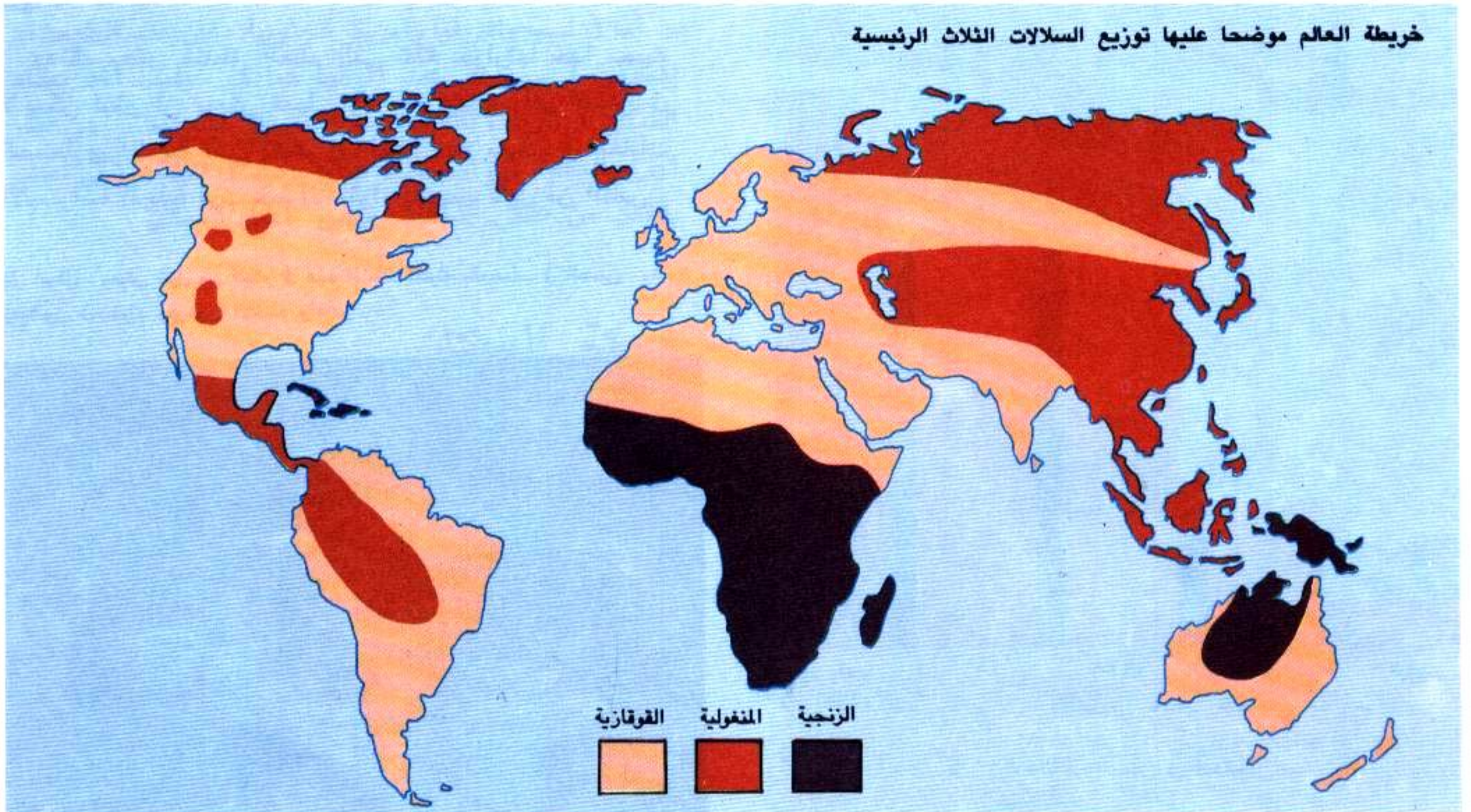
حبيبات الميلانين في الطبقة الخارجية للجلد (البشرة)



حبيبة الميلانين

خلية تكوين الميلانين

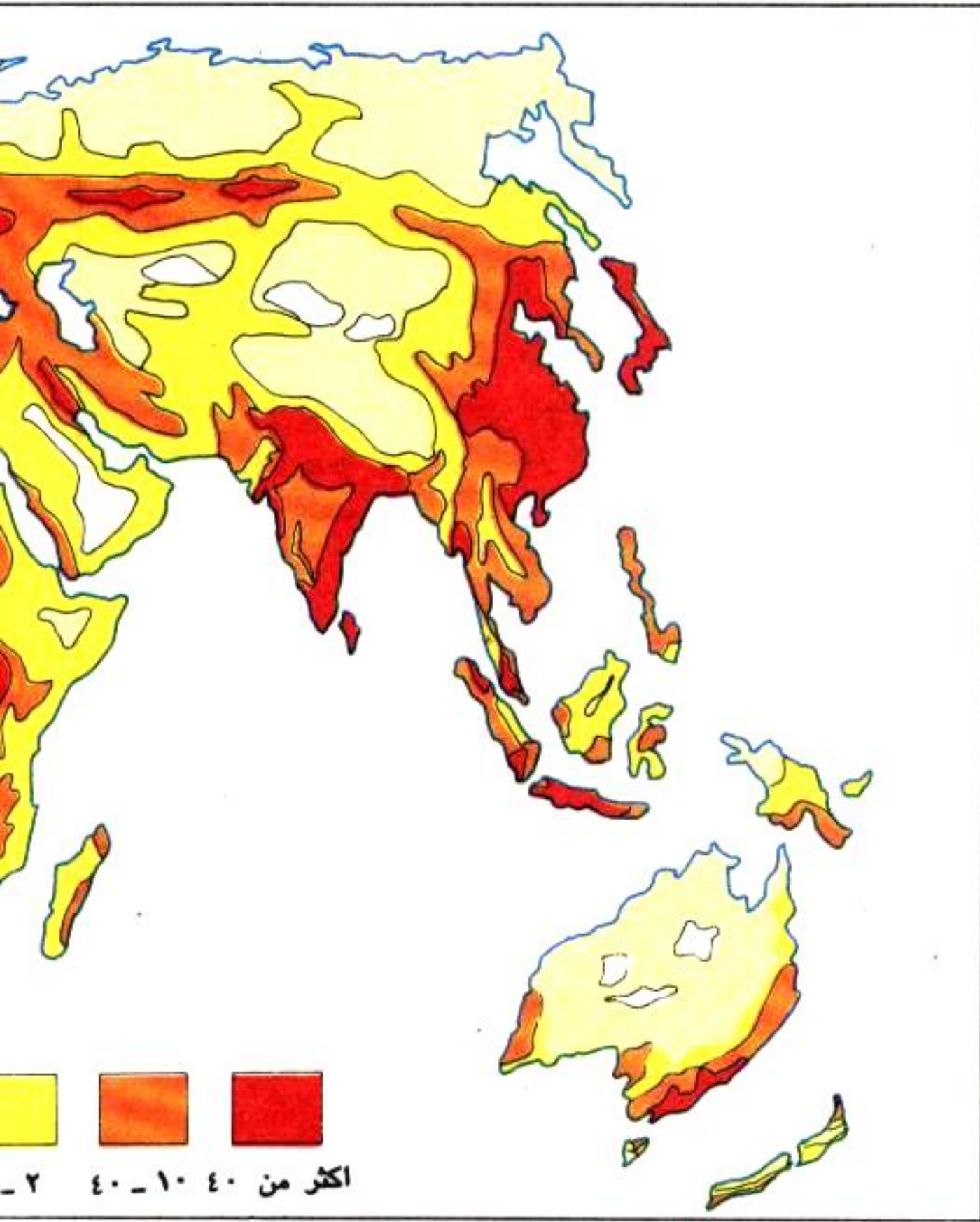
خريطة العالم موضحا عليها توزيع السلالات الثلاث الرئيسية



الزنجية المنغولية القوقازية



## السكان



يعيش في العالم ما يزيد على ٤٠٠٠ مليون نسمة ، ولكن توزيعهم ليس منتظما بأية حال من الأحوال ، إذ يعيش معظم الناس على نحو عشر مساحة اليابسة .

ويزداد تعداد السكان بسرعة كبيرة للغاية . وقد أصبح مئات الملايين من الناس يشكون من عدم وجود ما يكفيهم من الطعام ، بل ويموت كل عام عدة آلاف من الجوع .

### أين يعيش الناس ؟

هناك أجزاء كثيرة من العالم حيث لا يعيش عليها إنسان ، بينما توجد أجزاء أخرى مكدسة بالبشر .

**استقرار الانسان :** يستقر الانسان عادة حيثما يستطيع أن يتدبر حياته . وقد نمت وازدهرت حضارات عظيمة في مناطق لا يكون المناخ فيها شديد البرودة أو شديد الحرارة . وحيث توجد أراضي زراعية خصبة صالحة لانتاج الطعام .

ويعيش قليل من الناس فوق سلاسل الجبال العالية . بل ويستطيع الانسان أن يعيش فوق القارة القطبية الجنوبية المتجمدة ( حول القطب الجنوبي ) فقط في حالة ما إذا جلب كل ما يحتاجه معه . كما يعيش عدد قليل جدا من البشر في المنطقة القطبية الشمالية المتجمدة ( حول القطب الشمالي ) أو بالقرب منها .

وهناك بعض مناطق العالم التي تبلغ حرارتها حدا بحيث لا يمكن لبشر أن يعيش فيها . ولا يكاد يعيش أى انسان في الصحارى الملتهبة التي تفتقر إلى المياه . ولا يعيش في الغابات الاستوائية الرطبة قرب خط الاستواء إلا عدد قليل من الناس .

إلى أسفل : يعيش قليل من البشر في هذه المنطقة المليئة بالهضاب في الصين . وهم يعيشون في خيام ويرعون الأغنام والماعز .





## الكون والعالم الذي نعيش فيه



إلى أعلى : مدينة مزدحمة بالهند حيث يوجد عدد هائل من السكان .

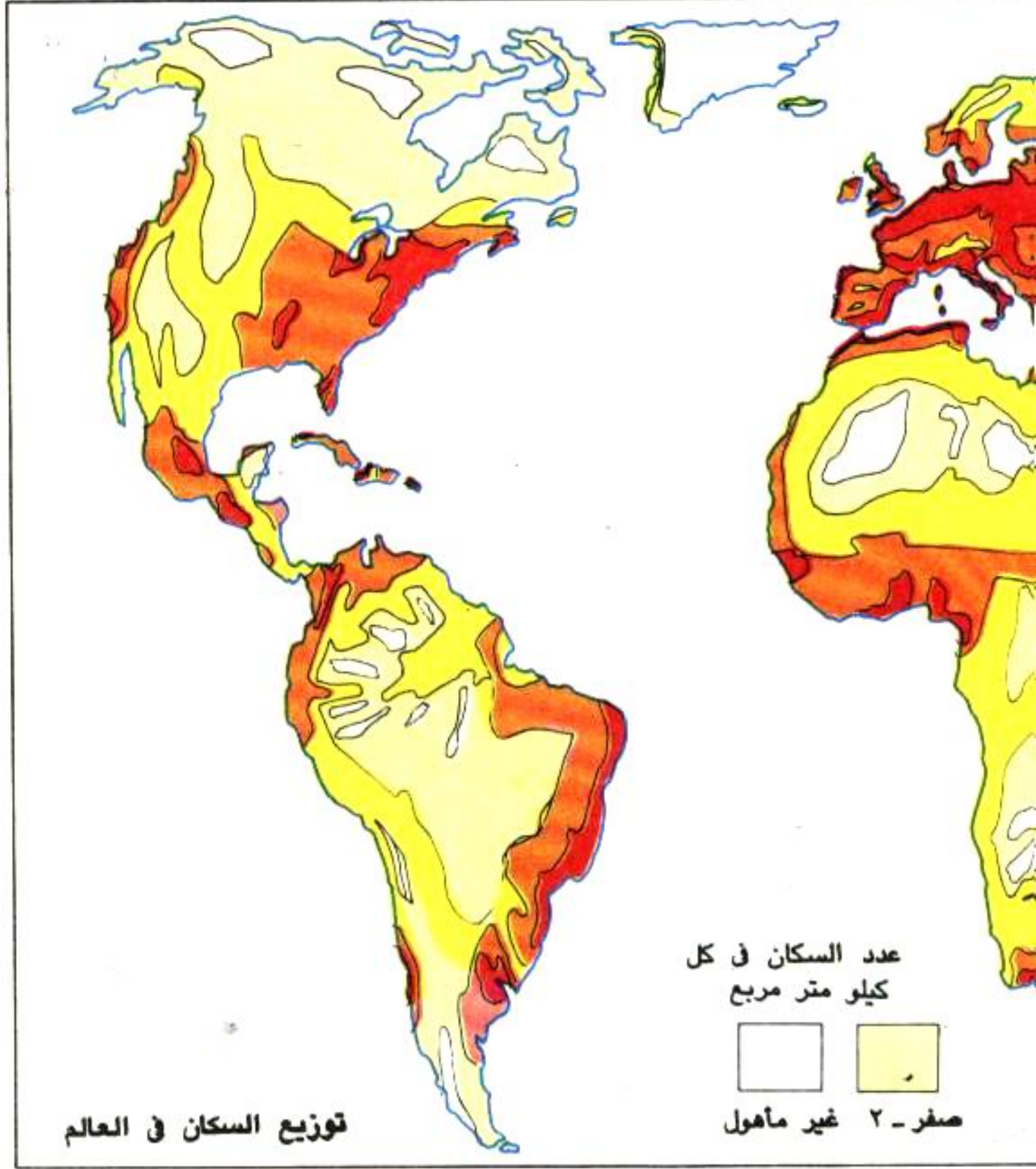
لماذا حدث الانفجار السكاني ؟ إن السبب الرئيسي في حدوث الانفجار السكاني هو أن البشر صارت أعمارهم أطول من ذي قبل . فظروف الحياة صارت أفضل ، كما أن الرعاية الطبية الحديثة أصبحت أكثر قدرة على التصدي للأمراض .

وقد انخفض عدد الوفيات في الأقطار الصناعية في الوقت الذي انخفض فيه أيضا عدد المواليد . وهذه الأقطار تضم بلادا في أوروبا وأمريكا الشمالية وكذلك أستراليا .

أما في آسيا وأفريقيا وأمريكا الجنوبية ، فإن عدد الوفيات قد إنخفض في حين ظل عدد المواليد كما هو . ولهذا أخذ تعداد السكان في الزيادة السريعة مع العلم بأن هذه المناطق هي أفقر أجزاء العالم . أي أن تعداد البشر يزداد في الأقطار التي تعاني بالفعل من نقص الطعام وفرص العمل للسكان .

### حركة السكان

لقد ظل البشر ينتقلون من مكان إلى آخر على مر العصور المختلفة . وهذه التحركات هي ما يسمى بالهجرات . وفي غضون عدة مئات من السنين مضت فإن أكبر الهجرات هي التي تضمنت حركة ملايين الأوروبيين إلى أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية وأستراليا ونيوزيلندا وجنوب أفريقيا . ومن بين الهجرات الضخمة ، هجرة الروس شرقا عبر بلادهم متجهين إلى ساحل المحيط الهادى ، وكذا تحرك الصينيين نحو الشمال إلى منشوريا (شمال شرقى الصين) .



**كثافة السكان :** تختلف كثافة السكان ( أو عدد السكان الذين يعيشون فوق كيلو متر مربع من الأرض ) من مكان إلى آخر . وأكثر الأماكن ازدحاما بالسكان هي المدن الكبيرة ، حيث يعيش آلاف البشر فوق كل متر مربع من الأرض .

### نمو السكان

لقد كان تعداد السكان عام ١٦٥٠ نحو ٥٠٠ مليون . ثم ارتفع الرقم الى ١٥٠٠ مليون بحلول عام ١٨٥٠ . أما عام ١٩٧٨ فإن تعداد السكان في العالم كان قد وصل إلى نحو ٤١٧٣ مليونا ، ووصل عام ١٩٧٩ إلى نحو ٤٢٥٤ مليونا . وظل التعداد يتزايد بنفس المعدل في الثمانينات بحيث أصبح يضاف شخصان إلى كل مائة شخص في العالم كل عام .

والازدياد الرهيب في تعداد السكان أصبح الآن سريعا لدرجة أنه يسمى الآن الانفجار السكاني ، لأنه ينمو كما لو كان انفجارا . ولم يحدث من قبل شيئا كهذا .



## ديانات العالم

إلى أسفل : المسلمون يصلون خارج أحد المساجد في القاهرة ، مصر  
الصورة المقابلة إلى اليسار : اليهود يصلون عند حائط المبكى في القدس  
الصورة المقابلة إلى اليمين : الرهبان البوذيون في معبد فييانجوك ، تايلاند  
إلى أسفل الكلام : معبد مكتيسفارا وهو معبد هندوسى بالهند .



لقد كان الدين دائما هو أحد القوى العظمى في التاريخ . فهو يؤثر في الطريقة التي يفكر بها ملايين البشر والطريقة التي يعملون بها . وقد مات ملايين البشر دفاعا عن معتقداتهم الدينية .

وعلى مر التاريخ كان لأغلب البشر عقيدة دينية من نوع ما . ويعتقد كل البشر تقريبا بأن هناك قوة أو سلطانا يتحكم في هذا العالم وهذه القوة هي الاله .

وتنص كل الديانات على أننا نستطيع أن نتصرف إما بطريقة خيرة أو بطريقة شريرة ( سيئة ) واننا يجب أن نحاول دائما أن نفعل ما هو طيب .

ويعتقد معتنقو بعض الديانات أن الانسان حين يموت ينتقل إلى عالم آخر حيث يثاب المحسنون ويسعدون إذا عملوا خيرا في الدنيا . بينما يعتقد اتباع ديانات أخرى أننا سنعود مرة أخرى ومرات إلى الأرض ، وليس بالضرورة أن نعود على هيئة بشر دائما . أى أننا قد نعود على هيئة طيور أو حيوانات ثديية أو أى نوع من الحيوانات .

## الديانات العظمى

يوجد بالعالم المئات من الديانات المختلفة ولكن هناك بعض الديانات الرئيسية التي ينتمى اليها ملايين البشر .

**الهندوسية :** وهي الديانة الرئيسية في الهند ، وقد بدأت هناك منذ ٤٠٠٠ سنة . ويعتقد الهندوسى أن هناك قوة عليا في العالم تسمى **البراهمان** ، وأن لكل انسان روح أو نفس ( « الأنا » التي تختلف عن كل الآخرين ) تسعى إلى الاتحاد مع البراهمان ، وقد لا يتسنى هذا الاتحاد خلال فترة حياة واحدة .

**البوذية :** بزغت هذه الديانة من الهندوسية وقد أسسها أمير هندي هو سيدهارتا جوتاما الذي مات عام ٤٨٣ قبل الميلاد تقريبا . ويعرف سيدهارتا باسم **بوذا** .

ويعتقد البوذيون أن كل المخلوقات تولد مرات عديدة فوق الأرض وأن البشر يعانون بسبب السيئات التي اقترفوها في الماضي ، وبمرور الوقت يستطيع البشر أن يصلوا إلى **النرفانا** ويفرون من المعاناة .



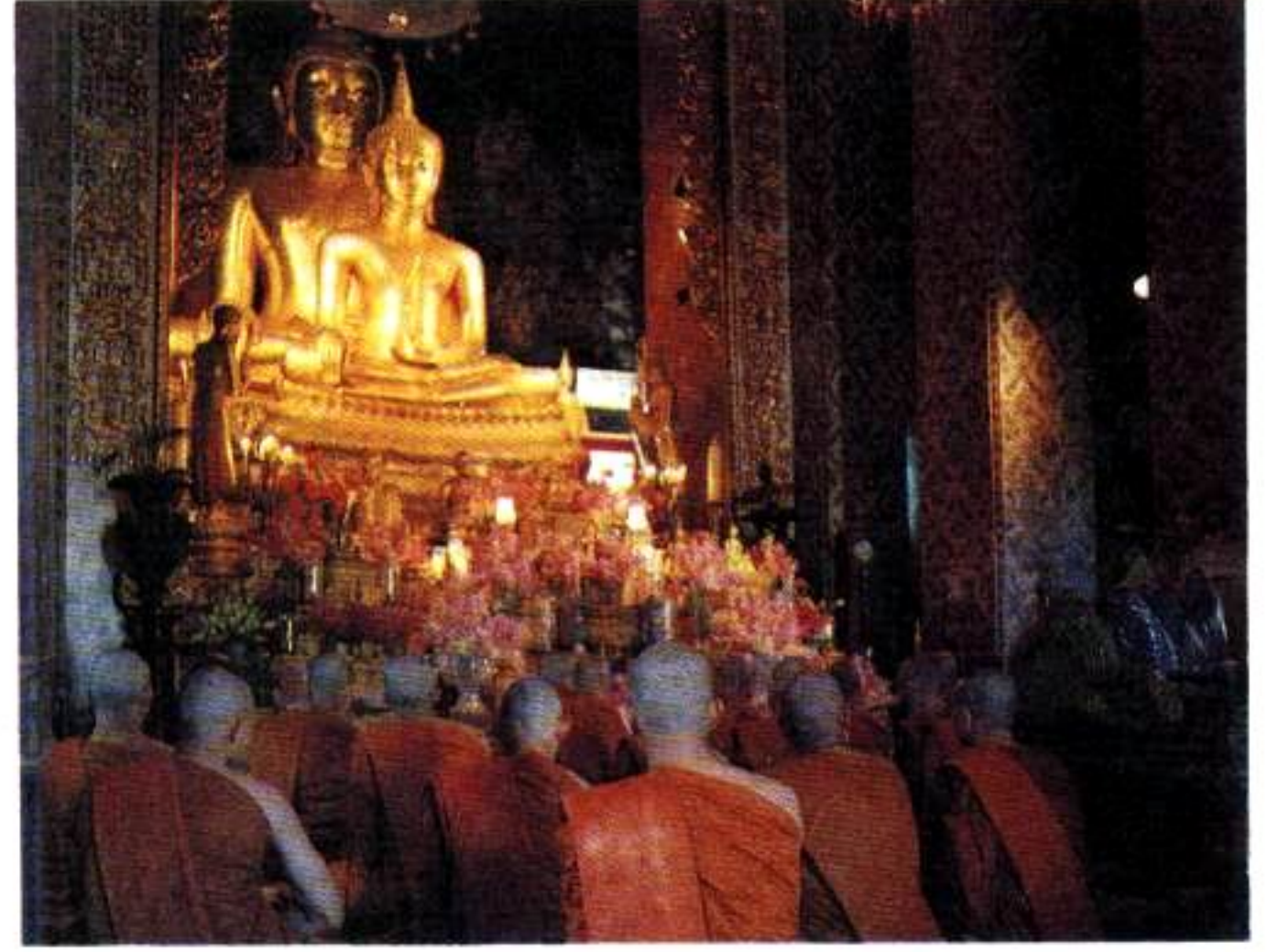


## الكون والعالم الذي نعيش فيه

بالناس ، ودولة المسلمين بغيرها من الدول .

**اليهودية :** وهي ديانة اليهود وقد نزلت في فلسطين منذ ما يزيد على ٣٠٠٠ سنة ، ومن انبياء هذه الديانة موسى وهارون عليهما السلام . وتنص تعاليم اليهودية على أن هناك إلها واحدا قادرا وعادلا . واليهود يتبعون أحكام وتعاليم كتاب اليهودية المقدس ( العهد القديم ) والتلمود .

**الاسلام :** آخر الديانات السماوية . أنزله الله على نبيه محمد ﷺ حوالي عام ٦١٠ ميلادية . والكلمة مشتقة من السلام وتسليم الأمر لله الواحد . وتعاليم الاسلام محفوظة في القرآن الكريم ، والسنة المنقولة عن النبي تفسره وتكمله . وأركان الاسلام خمسة هي : شهادة ألا إله إلا الله وأن محمدا ﷺ رسول الله ، والصلاة ، والزكاة ، والصوم ، والحج للقادرين عليه . أما أحكام الاسلام فهي شاملة ، تنظم علاقة الناس بالله ، والناس







إلى أعلى : حشود هائلة من البشر في ميدان القديس بطرس بروما في انتظار سماع البابا ، رئيس الكنيسة الرومانية الكاثوليكية .  
إلى أسفل : عرس مسيحي .

**المسيحية :** جاءت على يد المسيح عليه السلام ( عيسى بن مريم ) الذي ولد في قرية بيت لحم بفلسطين . و « المسيح » كلمة يونانية تعني الممسوح بالزيت ، لذلك دعى المؤمنون به « مسيحيين » . والصليب هو رمز الايمان المسيحي . وترد تعاليم المسيحية ، التي تقوم على المحبة والتسامح والأعمال الصالحة ، في الكتاب المقدس ، وخاصة العهد الجديد ، وسير الأنبياء والقديسين . وقد اختار المسيح في البداية إثني عشر حواريا ساهموا مع اتباعه في نشر الدعوة الجديدة في ربوع الأرض .

**الشننتو :** وهي ديانة هامة في اليابان . ويعتقد معظم أتباع هذه الديانة في عدد كبير من الآلهة والأرواح الذين يضمون أبطالاً راحلين وأباطرة وكذا أرواحاً طبيعية . وكلمة شننتو تعني « الطريق إلى الآلهة » .

**الكونفشيوسية :** وقد أسس هذه الديانة المفكر الصيني كونفشيوس الذي مات عام ٤٧٩ قبل الميلاد . وقد كان من تعاليمه أن الخير يتجلى في الأعمال الصالحة .

**القاوية :** يقال أن مفكراً صينياً يدعى لاوتسو هو الذي أسس هذه الديانة نحو عام ٥٠٠ قبل الميلاد . ويعتقد أتباع هذه الديانة أن الناس الصالحين يجب أن يعيشوا في هدوء وانسجام مع الطبيعة .





## النباتات والحيوانات

٩٨	الثدييات آكلة اللحوم	٦٦	الكائنات الحية وغير الحية
١٠٠	الثدييات البحرية	٦٨	التطور
١٠٢	الثدييات الغريبة	٧٠	الطحالب والأشن والحزازيات القائمة والسرخسيات
١٠٤	القرود والنسانيس والانسان	٧٢	النباتات الصنوبرية ( حاملة المخاريط )
١٠٦	الثدييات الأليفة	٧٤	النباتات المزهرة
١٠٨	تصارييف الطبيعة	٧٦	النباتات المفيدة
١١٠	الصحارى	٧٨	النباتات الغريبة
١١٢	المناطق القطبية والجبال	٨٠	الحيوانات البسيطة
١١٤	البحار	٨٢	الحيوانات ذات الأرجل المفصليّة
١١٦	شواطئ البحار	٨٤	الأسماك
١١٨	الأنهار والبحيرات	٨٦	البرمائيات والزواحف
١٢٠	الأرض العشبية	٨٦	الزواحف المنقرضة
١٢٢	الغابات الاستوائية ( المطيرة )	٩٠	كيف تعيش الطيور
١٢٤	الغابات المعتدلة	٩٢	أنواع مختلفة من الطيور
١٢٦	الحياة البرية المعرضة للخطر	٩٤	الثدييات
١٢٨	إنقاذ الحياة البرية	٩٦	الثدييات آكلة النباتات



## الكائنات الحية وغير الحية



إذا كانت الكلاب حيوانات حية وأشجار البلوط نباتات حية فإن الصخور والذهب والسيارات أشياء غير حية . ولكن ما هو الفرق ؟ إن الكائنات الحية أو العضوية تتنفس وتتغذى لكي تحصل على الطاقة اللازمة لحركتها ونموها . ولكننا نستطيع القول بأن السيارات تتغذى على البنزين وتتغذى على الهواء حتى يمكنها أن تتحرك في الطرقات .

إن الكائنات الحية تتكون من مواد معقدة هي المواد العضوية ومن أهمها السكريات والبروتينات والدهون .

### التكاثر

تستطيع كل الكائنات الحية أن تتكاثر بأن تصنع نسخا من نفسها . فالكلاب لديها جراء ( جمع جرو ) تنمو فتصبح مثل أبويها تماما . وأشجار البلوط تقوم بإعطاء جوز البلوط الذي يمكن أن ينمو فيصبح شجر البلوط من جديد . أما الصخور والذهب والسيارات فلا يمكنها أن تتكاثر أبدا .

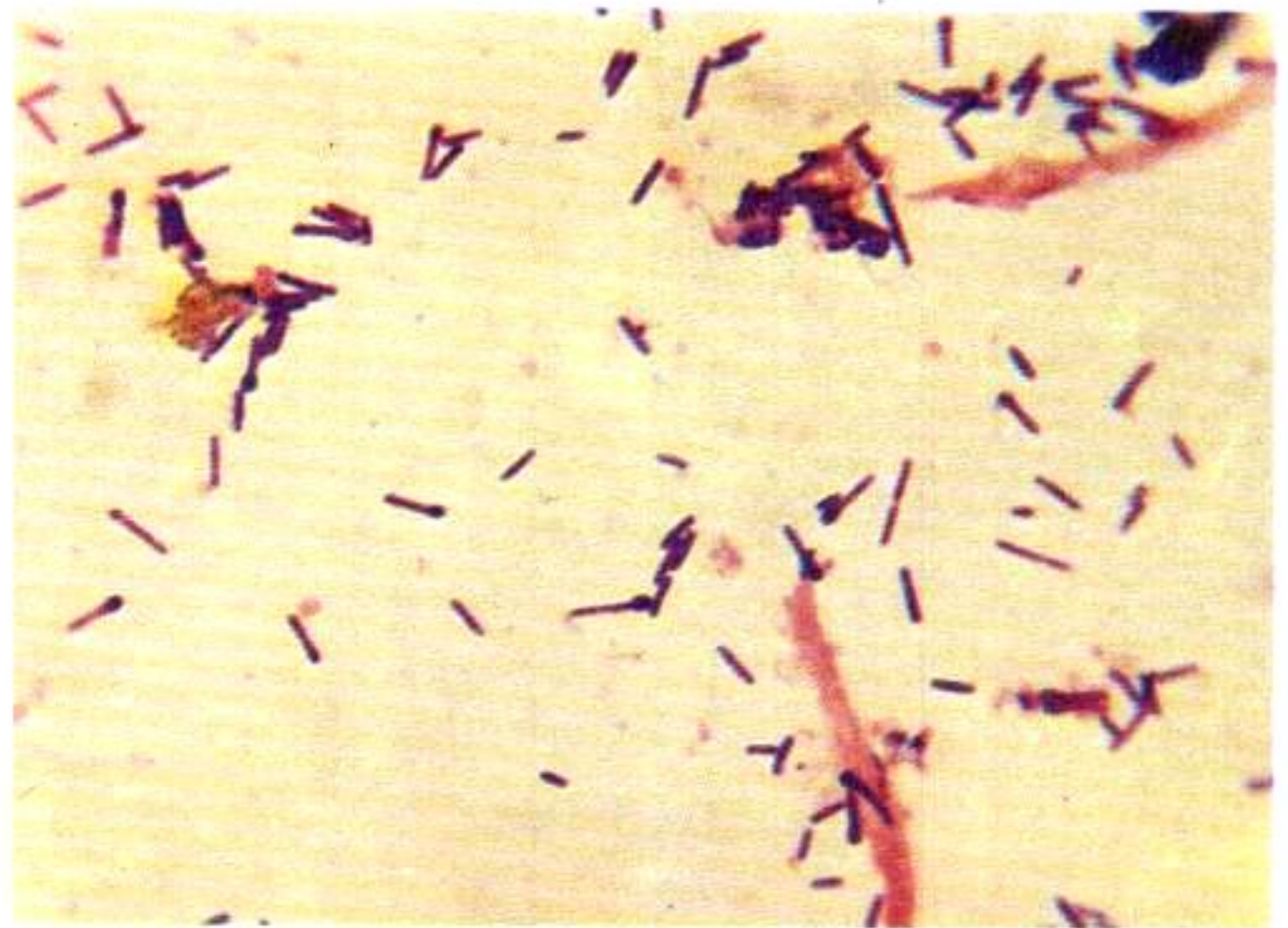
وتتكاثر معظم الكائنات الحية عن طريق التناسل الجنسي . وهذا يعنى أنها تنمو من بويضة تخلق في الأنثى وحين تلتحم البويضة بحيوان منوى من الذكر يبدأ النمو . وتسمى عملية الالتحام بالإخصاب . وهناك طريقة أخرى يتم بها تكاثر الكائنات العضوية وهي المسماة بالتكاثر اللاجنسى - وينتج عنها أفراد جدد يأخذون في النمو . فنبات الخزامى ( التيوليب ) ينتج بصلات جديدة سرعان ما تنفجر وتنمو مكونة نباتات جديدة منفصلة .

### أنواع الكائنات الحية

توجد أربعة أنواع من الكائنات الحية وهي البكتريا ( الجراثيم ) والفيروسات والنباتات والحيوانات .

البكتريا ( الجراثيم ) : وهي كائنات عضوية دقيقة لا ترى إلا خلال ميكروسكوب قوى ، ويصل قطر بعضها إلى أقل من جزء من ألف جزء من المليمتر . وهي تتكاثر عن طريق التكاثر اللاجنسى فتنقسم إلى نصفين متماثلين تماما . ويمكن للبكتريا أن تتواجد في كل مكان في العالم ، بما في ذلك تلك الأماكن التي لا يستطيع أى كائن عضوى آخر أن يعيش فيها . وهي هامة في جعل التربة خصبة ، كما أن بعضها مفيد ؛ إذ يجعل اللبن يتحول إلى الجبن والزبادى . على أن أنواعا أخرى من البكتريا تسبب أمراضا مثل حب الشباب والسل والطاعون الدملى وتسمم الدم .

جرثومة كلوستريديوم تيتانى التى تسبب مرض التيتانوس وذلك بشل العضلات







**الفطريات :** وهى نباتات خالية تماما من الكلوروفيل . ولبعض الفطريات قطنسوة كبيرة أو ساق تظهر على سطح الأرض أو على جذوع الأشجار . وهذه الفطريات هى عش الغراب والاغاريقون .

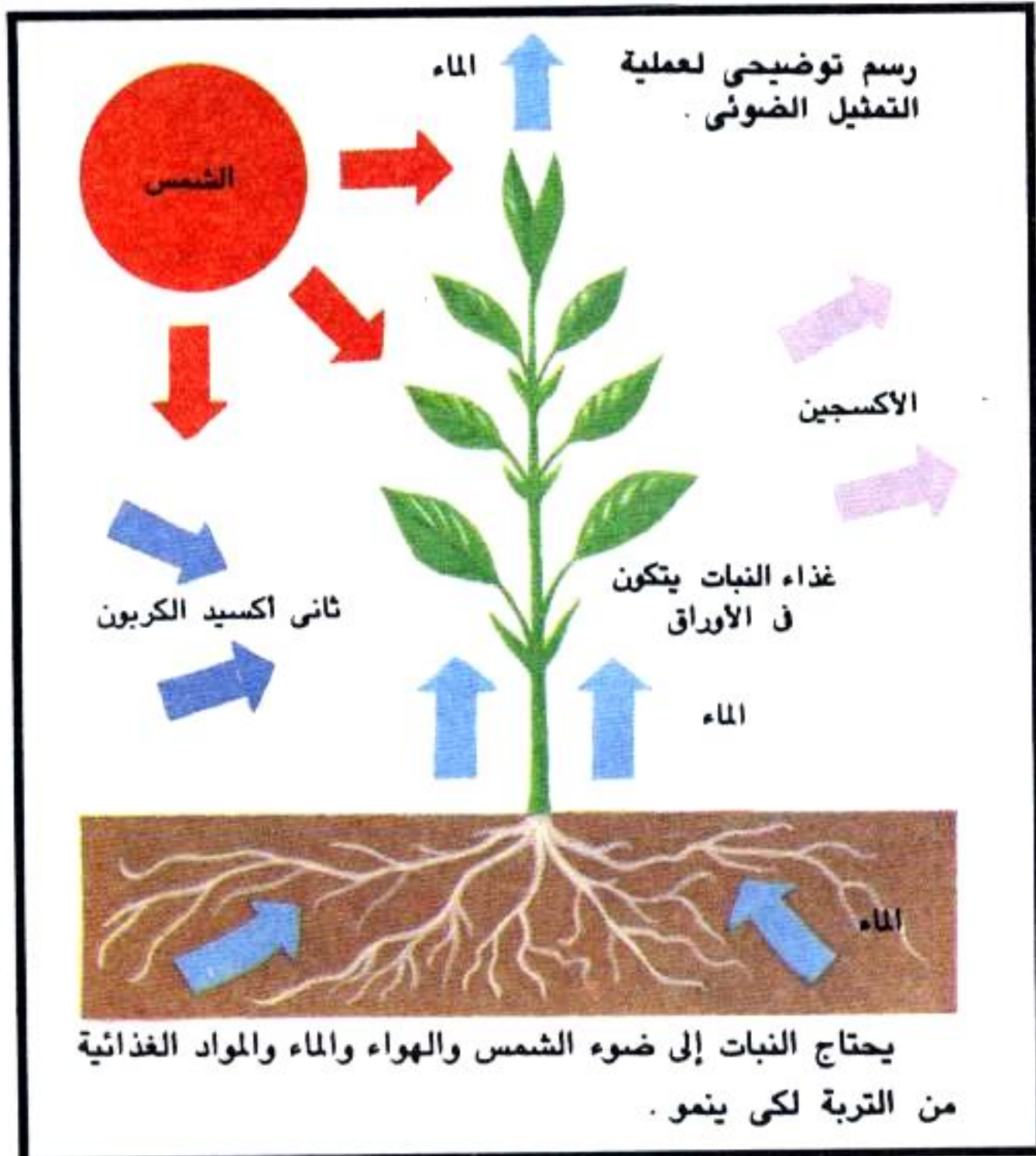
وقد تسبب الفطريات قدرا كبيرا من الضرر . فهى تكون العفن الذى يظهر على الطعام والنباتات ، وكذلك التسوس الجاف فى الأخشاب . على أن هناك فطريات أخرى ذات فائدة كبيرة ، فالخميرة مثلا تستعمل فى صنع الخبز والمشروبات الكحولية ، والبنسلين يستخرج من بعض أنواع الفطريات .

**الفيروسات :** وهى كائنات أصغر من البكتريا ولا يمكن رؤيتها بواسطة ميكروسكوب عادى . ويمكنها العيش فى كثير من الأماكن ولكنها تنمو وتتكاثر فقط إذا كانت داخل البكتريا أو النبات أو الحيوان . وكثير من الأمراض مثل نزلات البرد والحصبة والجدرى وشلل الأطفال تسببها الفيروسات .

**النباتات والحيوانات :** وهذه الكائنات تتكون من وحدات أساسية تسمى خلايا ، وبكل خلية نواة تتحكم فيها . وحين يرتبط عدد من الخلايا معا فانها تكون نسيجاً . والعظام والعضلات والأعصاب ليست سوى أنسجة حيوانية . والنبات أيضا له أنواع مختلفة من الأنسجة التى تتكون من خلايا مرتبطة ببعضها البعض .

والفرق الجوهرى بين النباتات والحيوانات هو أن معظم النباتات تقوم بصنع ما يلزمها من مادة غذائية فى حين أن الحيوانات عليها أن تأكل النباتات والبكتريا وحيوانات أخرى لكى تتغذى . والنباتات تستمد الطاقة من الشمس لكى تحول الماء وثانى أكسيد الكربون إلى سكريات ، وتسمى هذه العملية **التمثيل الضوئى** ومن نتائجها خروج غاز الأوكسجين . وتخترن طاقة الشمس داخل النباتات بمساعدة مادة **الكلوروفيل** ( **اليخضور** ) وهى التى تكسب النباتات اللون الأخضر .

وهناك فرق آخر بين النباتات والحيوانات وهو أن كل الحيوانات تقريبا تستطيع الحركة فى حين أن كل النباتات - فيما عدا النباتات البسيطة للغاية - مثبتة فى مكان واحد . والحيوانات لا بد وأن تتحرك لكى تجد غذاءها ومعنى هذا أنها تحتاج إلى أطراف تتحرك بها وأعضاء حس ترشدها وتهدى حركة هذه الأطراف .





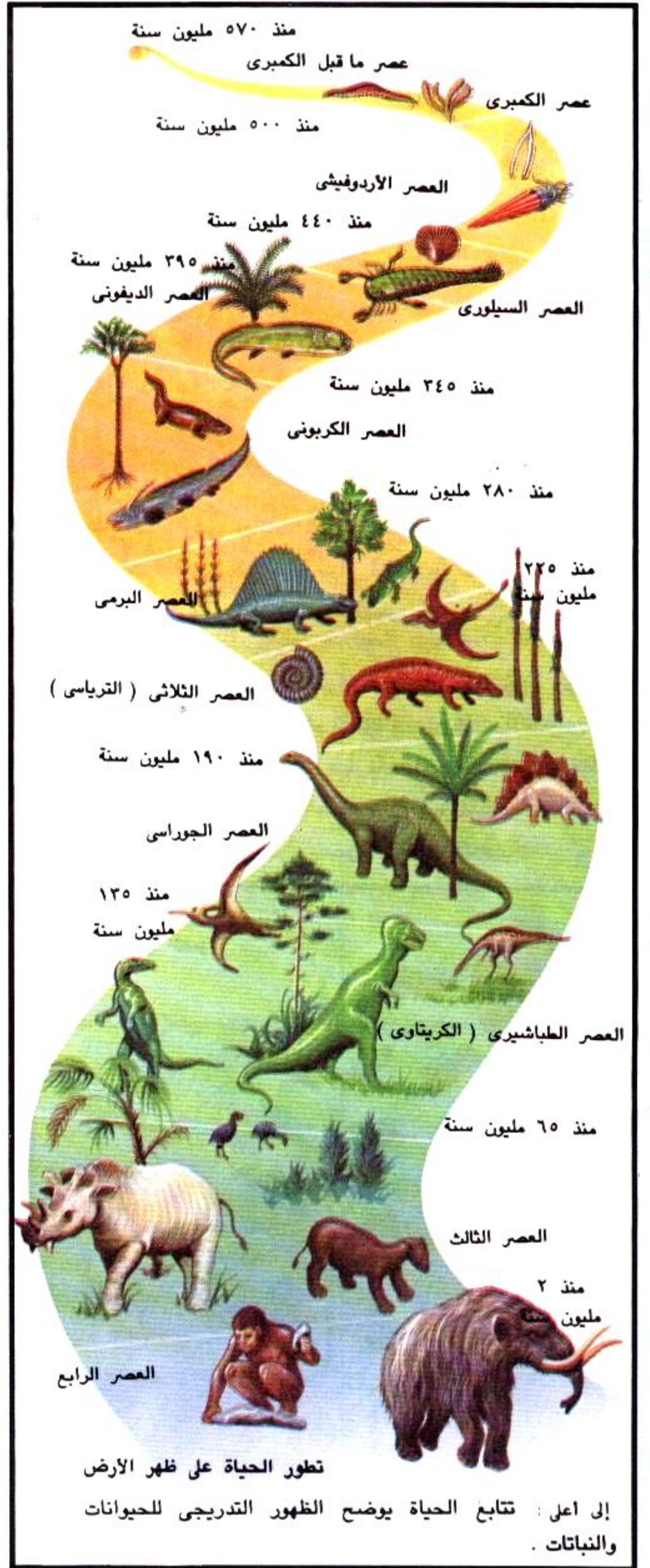
## التطور

لقد بدأت الحياة منذ ما يزيد على ٣٠٠ مليون سنة ، إلا أننا لا نعرف سوى القليل جدا عن الكائنات الحية الأولى . ومنذ أن بدأت الحياة على ظهر الأرض وأنواع الكائنات الحية في تغير مستمر . ونباتات وحيوانات الماضي تختلف عن التي تعيش الآن ، كما أن أنواعا جديدة قد ظهرت وأنواعا أخرى قد اختفت . وعملية التغير هذه قد تستغرق مئات وآلاف السنين وتسمى عملية التطور . ولما كانت هذه العملية بطيئة جدا ، لذا لا يمكننا أن نراقب تحول نبات أو حيوان من صورة إلى أخرى . على أننا نستطيع تتبع هذه العملية بدراسة الحفريات ، وهي بقايا نباتات أو حيوانات دفنت في التربة أو الطين الذي تحول بعد ذلك إلى صخور . وقد لا تحتوى الصخور إلا على أثر انطباع جسم النبات أو الحيوان على الصخور . كما أن الحفريات الأقدم توجد مدفونة على أعماق أكبر من الحفريات الأحدث ، ولهذا فإننا نستطيع بترتيب الحفريات حسب قدمها أن ندرس الطريقة التي تحولت بها الكائنات عبر السنين ( أنظر أيضا الصفحات ٢٦ و ٢٧ ) .

### من البكتريا إلى الطيور

إن أول الكائنات الحية في الظهور هي الكائنات العضوية البسيطة مثل البكتريا ( الجراثيم ) والفيروسات . وقد أخذت هذه الكائنات في التغير ببطء شديد ، ولكن النباتات والحيوانات البسيطة تطورت في النهاية من هذه المخلوقات . وقد كانت كل الكائنات العضوية الأولى تعيش في البحر ، كما أن النباتات كانت عبارة عن أنواع بسيطة تسمى الطحالب . وبعد ذلك تطورت بعض النباتات بحيث أصبحت قادرة على النمو فوق سطح الأرض . ومن تلك النباتات تطورت أنواع الحزازيات القائمة والسرخسيات والنباتات المزهرة .

الطائر الأولى أو البدائي





## النباتات والحيوانات

أهمية على ظهر الأرض . وفي الوقت نفسه فإن النباتات المزهرة الحالية - بما في ذلك الأشجار والاعشاب - قد استأنفت الحياة من السرخسيات والنباتات البسيطة الأخرى .

والقشور أو الحراشف الموجودة على أرجل الطيور تعتبر علامة على أنها قد انحدرت من الزواحف . وأن الريش الموجود على أجسادها قد تطور من القشور التي كانت على أجساد الزواحف . والطيور البدائية لم تكن تحسن الطيران إذ كانت تقفز من غصن إلى غصن وتنزلق من شجرة إلى أخرى .

### الثدييات

لقد كانت الثدييات الأولى صغيرة وتشبه الفئران ، وكانت لا تظهر إلا ليلا هربا من الزواحف المخيفة التي كانت تقتنصها بالنهار . وعندما انقرضت تلك الزواحف تطورت أنواع أخرى كثيرة من الثدييات .

والانسان واحد من أحدث أنواع الثدييات . وقد تطور - حسب بعض النظريات - من القرود منذ نحو 6 مليون سنة . أما الانسان في صورته الموجودة حاليا فلم يظهر إلا منذ مالا يزيد عن 150000 سنة .

**الحيوانات البدائية :** من المحتمل أن تكون هذه الحيوانات قد تطورت من نباتات بسيطة . وقد كان الكثير منها على هيئة السمك الهلامي ، أو قنديل البحر والاسفنج والديدان التي لا زالت تعيش في البحار هذه الأيام . وقد كانت الأسماك هي أول الحيوانات ذات العمود الفقري ، ومنذ أن خلقت وهي تسود البحار . وقد حدث منذ نحو 400 مليون سنة ، أن استطاعت بعض أنواع الاسماك أن تخرج من البحار إلى اليابسة ومن تلك الأسماك تطورت البرمائيات البدائية ، التي كانت تعيش في المستنقعات حيث تنمو السرخسيات الضخمة . وقد ظهرت الحشرات البدائية في تلك الفترة أيضا .

**السيطرة على الأرض :** تطورت الزواحف من البرمائيات وسرعان ما صارت أهم الحيوانات على ظهر الأرض . وكان بعضها هائل الحجم . وقد كان منها الديناصورات التي تدب على اليابسة ، والبليسيوصورات والاكثيوصورات التي تسبح في البحار ، والبتيرودكتيلات التي تطير في السماء ( وهي الزواحف المجنحة ) . وقد اختفت كل هذه الزواحف العملاقة فجأة بعد 100 مليون سنة ولا يعلم أحد على وجه اليقين سبب فنائها . ومع ذلك فقد بقيت الثعابين الأصغر حجما والسحالي والتماسيح على قيد الحياة . وقد تطورت الطيور والثدييات من بعض الزواحف منذ ملايين السنين ، وأصبحت الآن أكثر الحيوانات

عرفت هذه الطيور  
من خلال دراسة الحفريات

الطائر الأولى أو البدائي



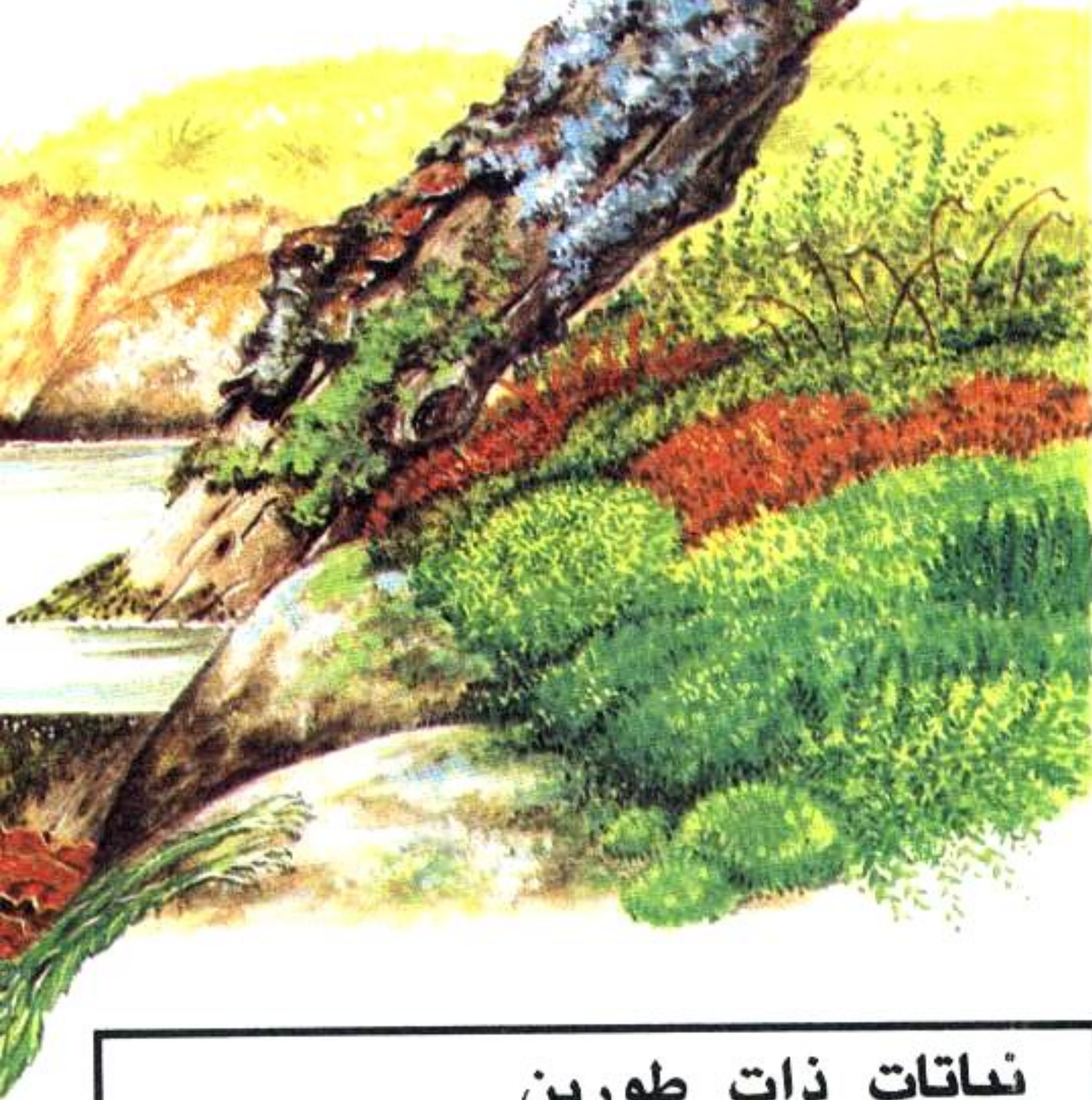
طائر الدينورنس

طائر الغورداركوس



# الطحالب والأشن والحزازيات القائمة

## والسرخسيات



الى اعلى : أشنة تنمو على صخرة عارية .

## الطحالب

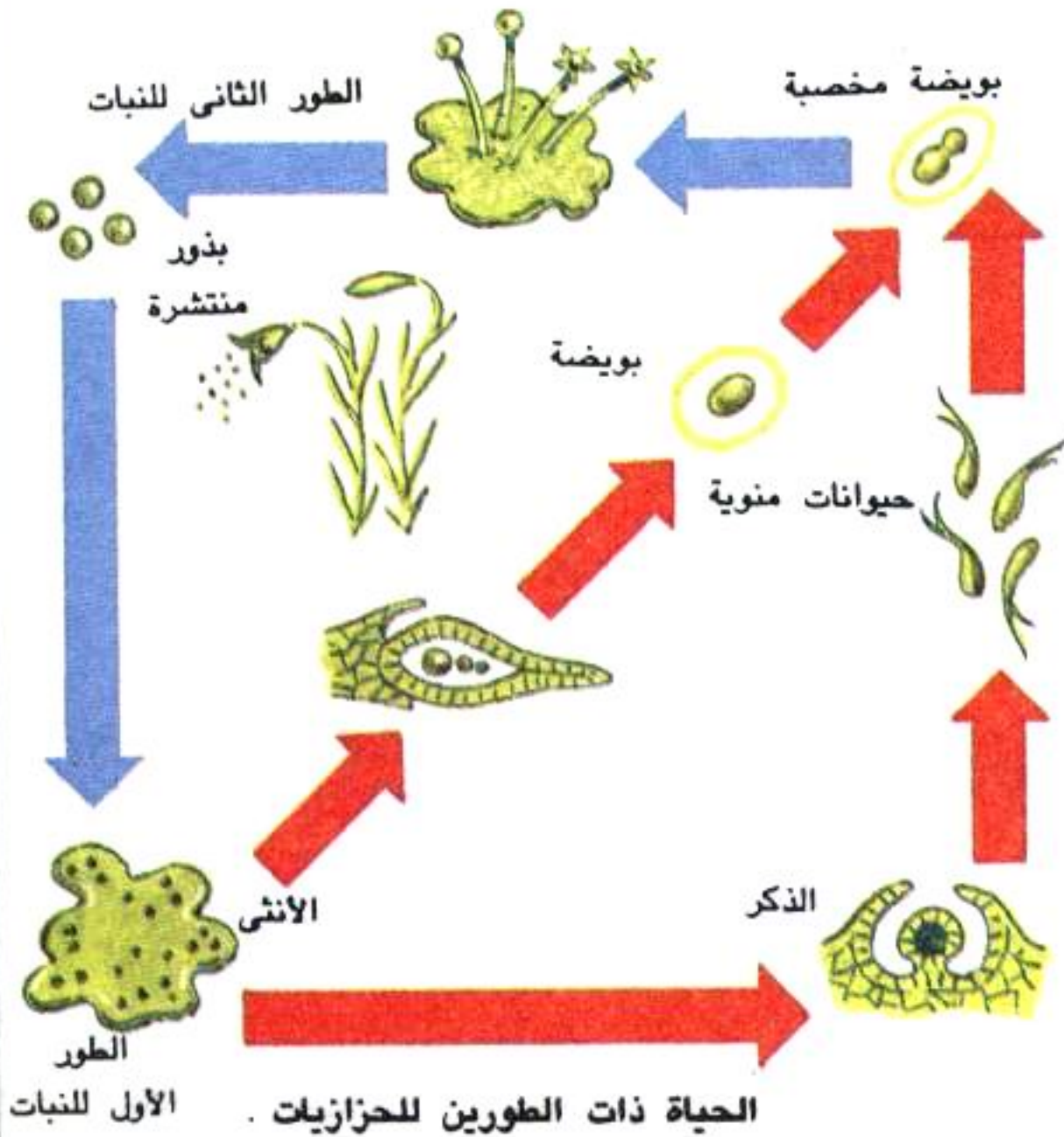
الطحالب نباتات بسيطة ليس لها جذور أو أوراق أو سيقان ، وبعضها دقيق جدا ويتكون من خلايا منفردة لا يمكن رؤيتها إلا تحت الميكروسكوب . أما أكبر الطحالب فهي طحالب البحر العملاقة التي تنمو إلى ما يزيد على ٥٠ مترا في الطول . وتعيش كل الطحالب تقريبا في المياه المالحة أو المياه العذبة ، وإن كان قليل منها يعيش في الأماكن الرطبة على اليابسة . والمادة الخضراء التي يمكن كشطها من على جذوع الأشجار أحيانا ليست سوى نوع من الطحالب . وتسبح بعض الأنواع الدقيقة من الطحالب وذلك بضرب الماء بخيوط تشبه السياط تسمى زوائد سوطية ، كما أن لديها « عينا » ترشدها إلى الضوء .

والطحالب الدقيقة وحيدة الخلية توجد أحيانا بأعداد وفيرة للغاية لدرجة أنها قد تلون المياه باللون الأخضر أو الوردى . وهذا النوع من الطحالب هام للغاية لأنه يمثل الغذاء الرئيسي للأسماك والحيوانات البحرية الأخرى . والدياتومات طحالب لها أصداف من السليكا الزجاجية ، ولهذه الأصداف مصراعان متداخلان بحيث يبدوان كصندوق وغطائه . وقد تراكمت أصداف الطحالب الميتة عبر ملايين السنين وكونت عند قاع البحر طبقات سميكة من الصخور الطباشيرية وغيرها . كما أن زيت البترول أيضا قد تكون من بقايا الطحالب التي ماتت منذ زمن بعيد ودفنت تحت الصخور .

والطحالب البحرية التي تنمو بالقرب من الشواطئ عادة ما تكون طحالب كبيرة ومعظمها ذو لون بني وإن كان هناك أنواع أخرى خضراء وحمراء اللون . وهي تثبت بالصخور ، وحين يرتفع المد فان أغصانها تطفو بحيث تبدو للرأى كغابات مغمورة تحت الماء .

## نباتات ذات طورين

يمر نبات الحزازيات أو حشيشة الكبد خلال حياته بطورين . ويتميز الطور الأول بوجود أعضاء تذكير وأعضاء تانيث . ثم تأخذ البويضة المخصبة في النمو حتى يظهر الطور الثاني الذي ينتج الأبواغ أو البذور التي تشبه حبيبات دقيقة جدا تحملها الرياح بعيدا . وعندما تستقر بذرة منها على الأرض فإنها تنمو معطية طوراً أول جديدا للنبات .





## النباتات والحيوانات



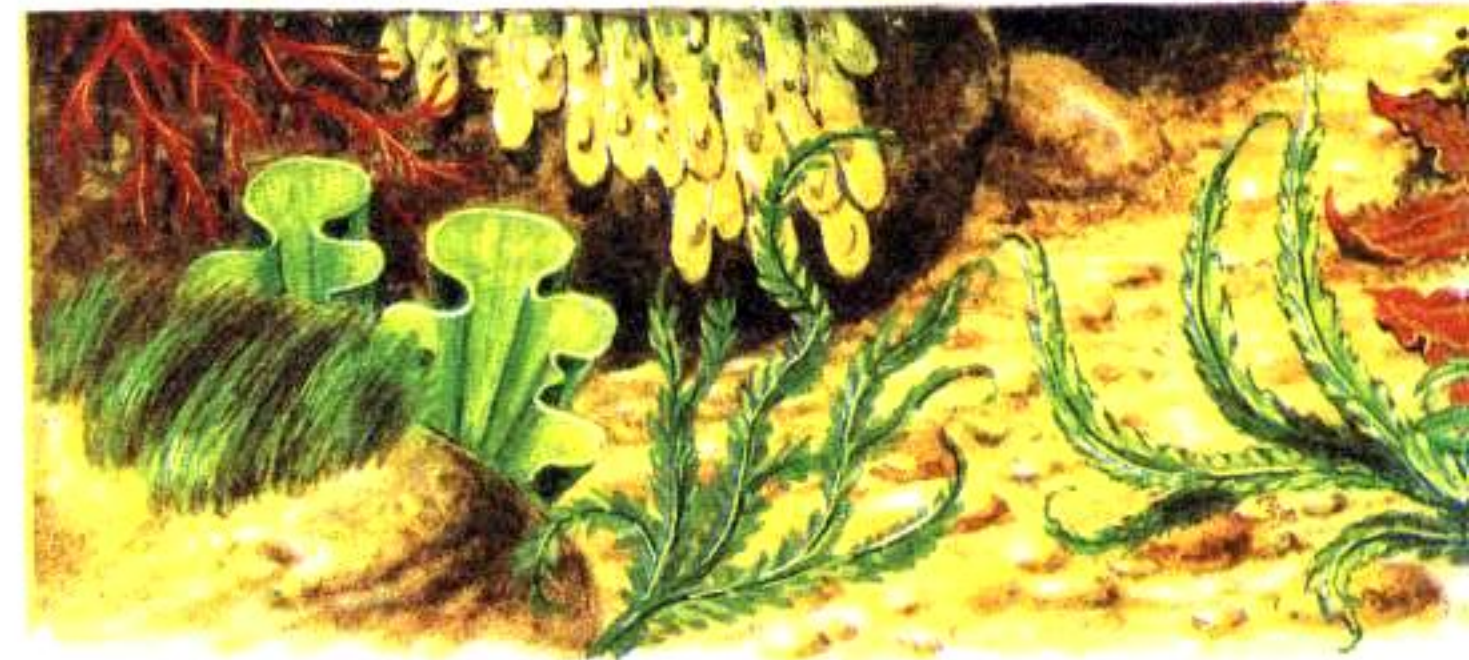
إلى أعلى : تجمع من السرخسيات يظهر البقايا الذابلة لسرخسيات العام المنقضى . وتكون السرخسيات الجديدة بذورا على الجانب السفلي .

### السرخسيات

السرخسيات نباتات تشبه الحزازيات وحشيشة الكبد إلا أن الطور الثانى أو طور إنتاج البذور لها ( أنظر الاطار ) كبير جدا ، وهو يمثل النبات الذى من الممكن للانسان أن يراه فى حين يكون الطور الأول صغيرا جدا . والطور الثانى للسرخسيات يتميز بوجود جذور وسيقان وأوراق . ( يسمى الساق والأوراق ورقة سرخسية . ) ويمكنك أن تجد إنتفاخات صغيرة على الجانب السفلى للأوراق وهذه الانتفاخات هى التى تنمو فيها البذور .

وتنمو أغلب السرخسيات داخل الغابات حيث الظلام والرطوبة ، كما أنها شائعة فى البلاد الاستوائية . ولايزيد طول أصغر السرخسيات عن ٢ ملليمتر ، أما أشجار السرخسيات فى البلاد الاستوائية فانها تنمو حتى يصل إرتفاعها إلى ١٥ متر . ونبات الخنشار من السرخسيات التى تفضل أن تنمو فى الأراضى المفتوحة ، وتنتشر ساقه المسماة جذمار ( وهى ساق أرضية شبيهة بالجذر ) إنتشارا سريعا . وهذا النبات غير مرغوب فيه من جانب الفلاحين لأن الحيوانات لاتقبل على أكله كما أنه يغطى الحقول بسرعة كبيرة ويقضى على الأعشاب .

ونباتات ذيل الحصان ورجل الذئب تشبه السرخسيات كما أنها شائعة فى البلاد الاستوائية . ولقد كانت السرخسيات وذيل الحصان ورجل الذئب هى أهم النباتات على ظهر الأرض منذ ٣٠٠ مليون سنة . وقد كانت بعض أنواعها طويلة جدا وتنمو بكثافة مكونة غابات . وقد تحللت بقاياها مكونة الخث الذى تحول بعد ذلك إلى فحم . ( أنظر صفحة ١٤٤ ) .



تشكيلة متنوعة من الطحالب والأشن والحزازيات القائمة والسرخسيات

### الأشن

الأشن التى تنمو على الحوائط والأشجار ليست فى الحقيقة سوى طحالب وفطريات نمت معا على مسافات متقاربة جدا بحيث تتصرف كما لو كانت نباتا واحدا . والأشن تنمو ببطء شديد للغاية ، وبعض الأشن فى القارة القطبية الجنوبية يبلغ عمرها ما يزيد على ألف عام . وهى تنمو بما لا يزيد على ٢ - ٣ سنتيمتر كل مائة عام .

### الحزازيات القائمة وحشيشة الكبد ( نبات طحلبى )

الحزازيات القائمة وحشيشة الكبد نباتات بلا جذور وإن كان لبعضها أوراق . وهى تنمو فى الأماكن الرطبة وغالبا ما تكون على هيئة كتل كثيفة . وأحيانا توجد هذه النباتات فى أماكن حيث لا يمكن لأى نبات آخر أن يعيش . وهناك من أنواع حشيشة الكبد ما يزدهر على الأرض التى سبق أن تعرضت للحريق . والحزازيات القائمة الضخمة أو الاسفنجم هى النباتات الرئيسية فى المستنقعات اللينة . وأنسجة هذه النباتات لها قدرة هائلة على إمتصاص الماء كالاسفنج . وحين تموت هذه النباتات فان بقاياها تتحلل ببطء ثم تنضغط وتكون ما يسمى الخث ( وهو مادة ليفية ذات لون بنى أو أسود وهو أول مرحلة من مراحل التغير من المادة العضوية إلى الفحم ) .



## النباتات الصنوبرية (حاملة المخاريط)

### الصنوبريات

تسمى الأشجار التي تكون ثمارها على هيئة مخروطية بالصنوبريات . وقد يكون المخروط ذكرا أو أنثى . والمخروط الذكر يكون أصغر وأنعم وينتج منه حبوب اللقاح التي تحملها الرياح نحو المخروط الأنثى فيحدث التلقيح وبعدها تنتج البذور داخل المخروطات الأنثوية . وأحيانا يستغرق نمو المخروط سنتين أو أكثر .

ومعظم الصنوبريات لها أوراق ضيقة جدا تسمى الابر . على أن شجرة الأروكاريا وهي من أشجار الصنوبريات تمتاز بأوراق منبسطة مثلثة الشكل . وتعيش أوراق الصنوبريات إلى ما يزيد على عشرين عاما ولذا تسمى معظم هذه الأشجار بالأشجار دائمة الخضرة لأنها لا تفقد كل أوراقها في فصل الشتاء . وبدلا من ذلك فإن عددا قليلا من الأوراق يسقط معا خلال العام بأكمله . وشجرة اللاريس أو الملز واحدة من أشجار قليلة من الصنوبريات والتي تسقط كل أوراقها كل شتاء .

### أشجار الصنوبر والتنوب الجميل

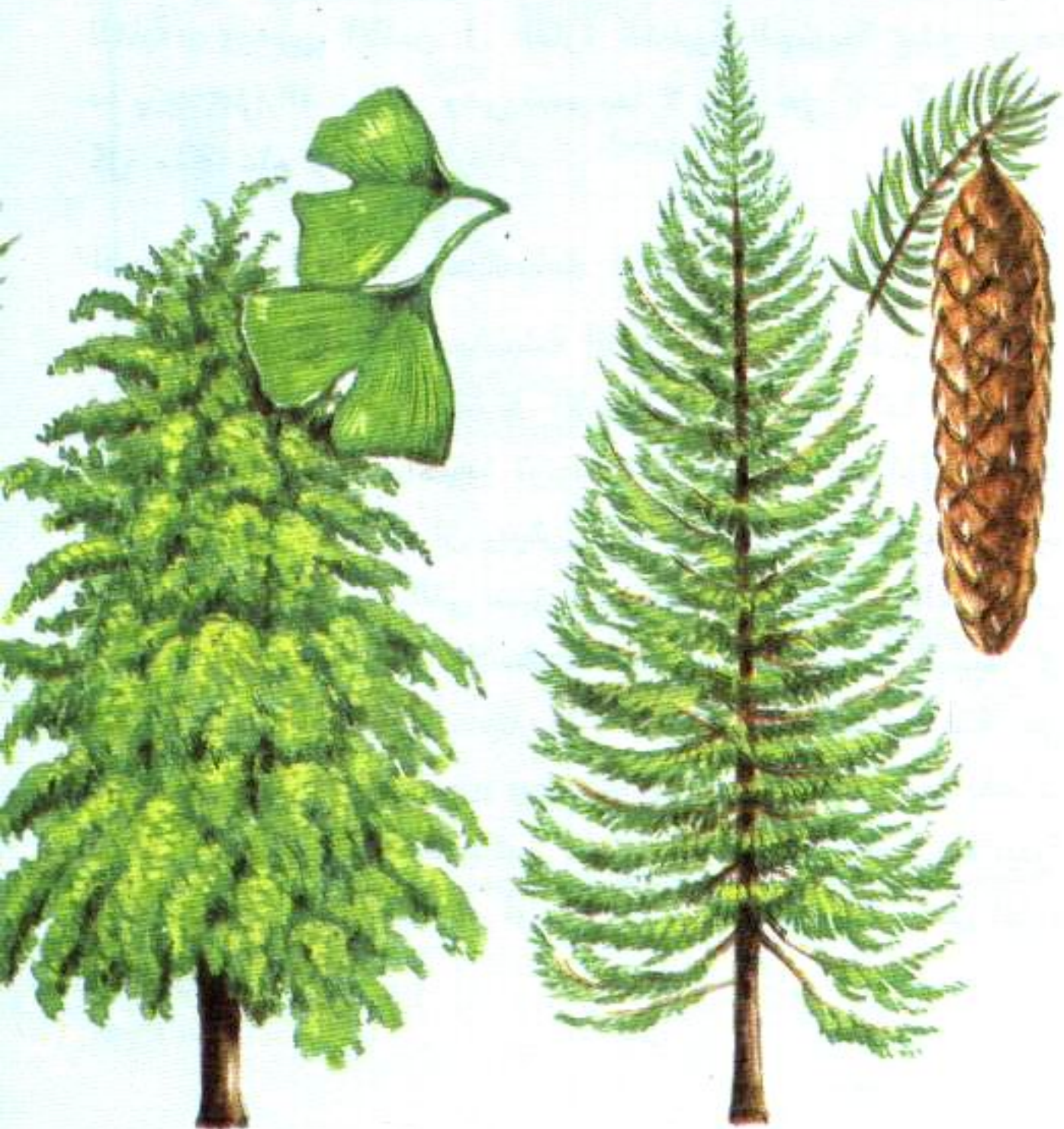
هناك أنواع كثيرة من الصنوبريات ، تشمل ما يزيد على ٨٠ نوعا من أشجار الصنوبر . وإبر الصنوبر طويلة جدا وتنمو دائما على هيئة أزواج ، وشجر الصنوبر الأسكتلندي هو أشهر الأنواع الشائعة في أوروبا . وهو يكاد يشبه المظلة وقمته مستوية على عكس معظم الصنوبريات الأخرى ذات الشكل المخروطي .

انواع مختلفة من النباتات الصنوبرية (حاملة المخاريط)

### أكبر الكائنات الحية في العالم

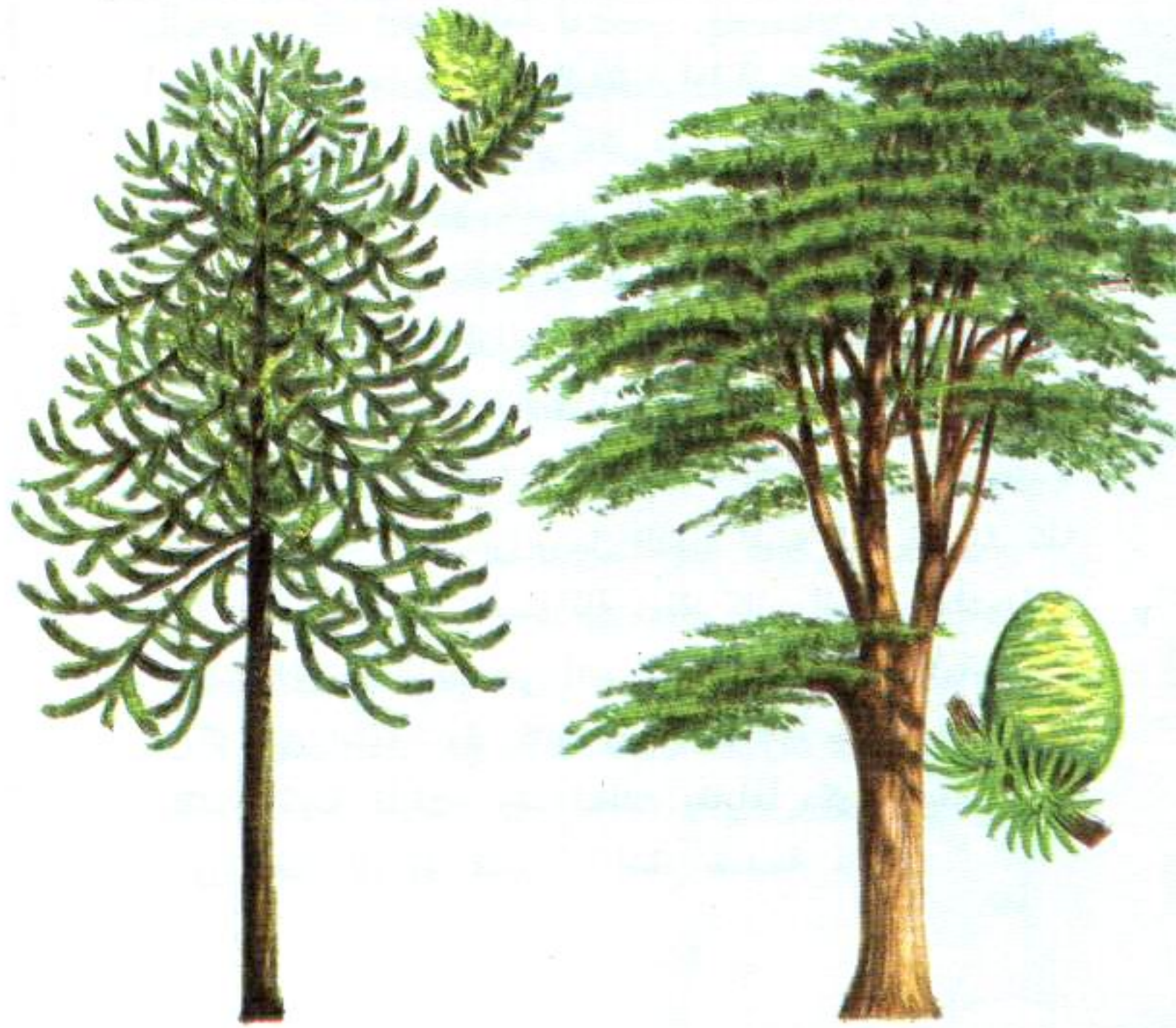
هناك ثلاثة أنواع من أشجار الصنوبر الأمريكية تعتبر أكبر الكائنات الحية في العالم . فالشجرة الحمراء الجبارة أو السيكويا تنمو في كاليفورنيا بالقرب من الساحل ، ويصل طول أطول هذه الأشجار إلى ما يزيد على ١١٠ أمتار وقطر قاعدتها ٦ أمتار . وهناك أيضا شجرة ولنجتونيا وهي من أقارب السيكويا وهي توجد في جبال كاليفورنيا . وهذه الشجرة ليست في طول السيكويا وتنمو لارتفاع ٩٠ مترا فقط في حين يبلغ قطر قاعدتها نحو تسعة أمتار . أما شجرة تنوب دوجلاس فهي تنمو إلى إرتفاعات أكبر من تسعين مترا .

شجرة السيكويا العملاقة



شجرة كزبرة البئر

شجرة التنوب النرويجي



شجرة الأروكاريا

شجرة الأرز اللبناني



## النباتات والحيوانات

إلى ما يزيد على عشرين مترا ، ولها كتل كثيفة من الأوراق الطويلة ، التي تشبه سعف النخيل ، عند قمتها . وعندما تسقط الأوراق فإنها تخلف وراءها جذلا ( الأثر المتبقى بعد سقوط الأوراق ) ، ويمكن رؤية هذه الجذلات فوق الساق بأكمله . وينمو مخروط ( قمع ) واحد ضخم عند قمة الساق . ويستخرج الساجو من جذوع الأشجار السيكاسية ( الساجو هو دقيق يشبه النشا ) .

**أشجار كزبرة البئر :** وهي تنمو برية فقط في أحد مناطق الصين وإن كانت توجد أيضا في مناطق مختلفة من العالم . وهي تزرع الآن في الحدائق والبساتين ويمكن تمييزها من أوراقها التي تشبه المروحة .

**نبات فلفتشيا :** وهذا النبات هو أغرب النباتات الصنوبرية ( أو حاملة المخاريط ) وهو يعيش في صحارى جنوب غربى أفريقيا . وهو يشبه فجلا عملاقا يبرز بارتفاع ٣٠ سنتيمترا فوق سطح الأرض ويبلغ قطره نحو ١٢٠ سنتيمترا وله ورقتان عريضتان طولهما ٢ متر ويمكن لهذا النبات أن يعيش مئات السنين .

المخروط الذكر

حبوب اللقاح

مخروط انثى صغير

مخروط انثى يبلغ من العمر عاما واحدا

مخروط انثى ناضج

حبوب

شجرة اللاريس الأوروبية

شجرة صنوبر اسكتلدى

سيكاسية

شجرة تنوب دوجلاس

شجرة صنوبر لودج بول ( عمود الكوخ )

وشجرة الصنوبر المسماة لودج بول ( عمود الكوخ ) وموطنها غربى أمريكا الشمالية ، كثيرا ما تزرع في أوروبا من أجل الألواح الخشبية المستخرجة منها .

**التنوب الجميل :** وهذه الأشجار تشبه كثيرا أشجار الصنوبر إلا أن إبرها تنمو على سيقان قصيرة تظل عالقة بالشجرة بعد سقوط الابر . والتنوب النرويجى يستخدم كثيرا من أجل أشجار عيد الميلاد ( الكريسماس ) في أوروبا ، وإن كانوا في أمريكا يستعملون شجرة تنوب دوجلاس .

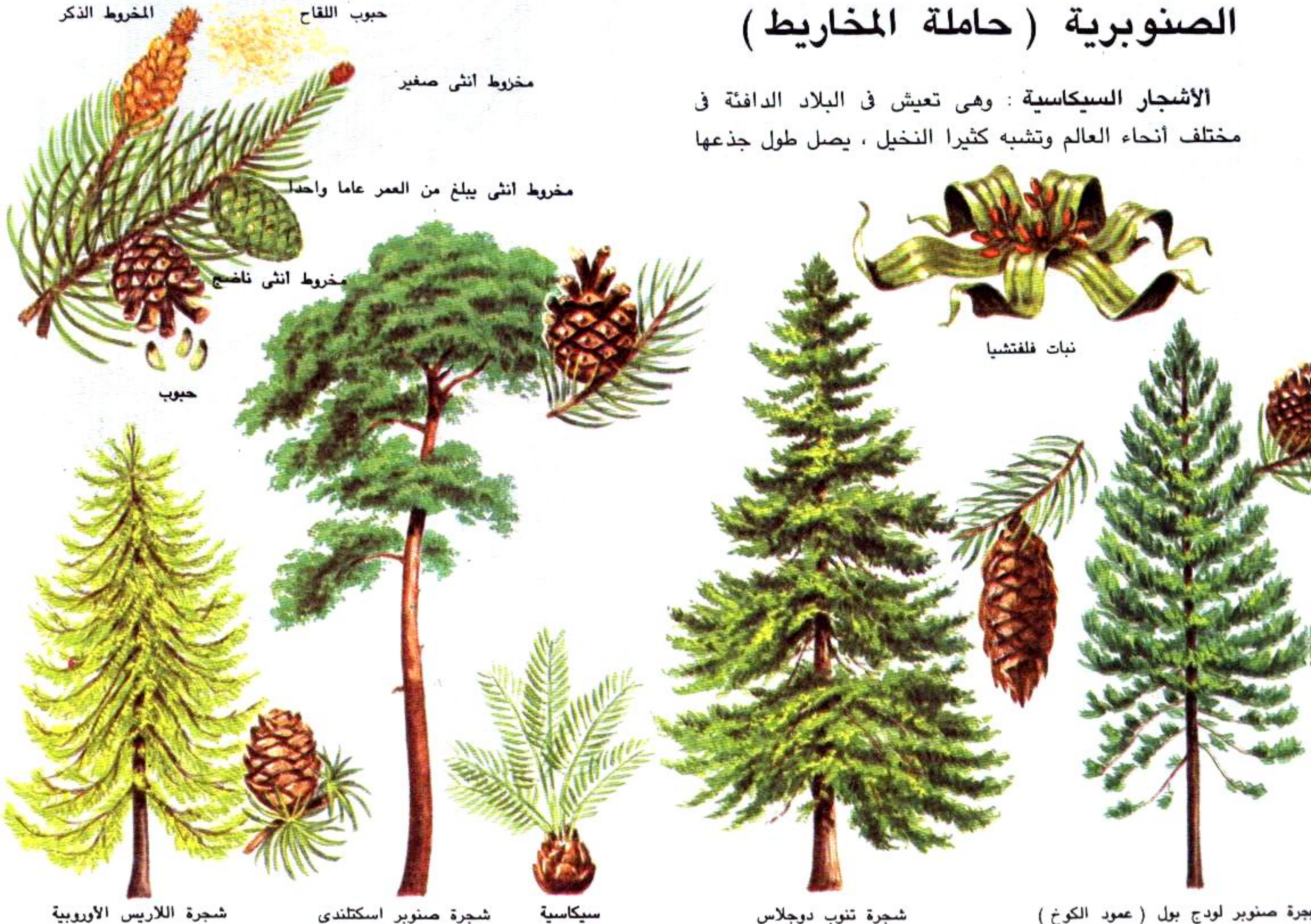
**الألواح الخشبية :** تسمى الألواح الخشبية المقطوعة من الصنوبريات بالخشيب اللين وذلك لسهولة قطعها ، وهي من الأهمية بمكان في المبانى وفي صناعة صناديق الشحن والأسوار والخشب الرقائقى ( الأبلكاش ) . وألواح الصنوبريات تستعمل أيضا في صناعة ورق الجرائد ، كما أن بعض الأشجار يستخرج منها زيت التربنتينة والقار . ولقد كانت ألواح الخشب المستخرجة من أشجار الطقسوس تستخدم كثيرا في صناعة الأقواس .

## أنواع أخرى من النباتات الصنوبرية ( حاملة المخاريط )

**الأشجار السيكاسية :** وهي تعيش في البلاد الدافئة في مختلف أنحاء العالم وتشبه كثيرا النخيل ، يصل طول جذعها



نبات فلفتشيا





## النباتات المزهرة

يوجد لمعظم النباتات أزهار ، والنباتات المزهرة هي أكثر الأشكال النباتية تقدما وتعقيدا . وهناك نحو ٢٥٠٠٠٠ نوع منها تضم أزهار الحدائق والريف وأزهار الخضر والمحاصيل الأخرى والأعشاب وكثير من الأشجار . وتتنوع هذه النباتات من حيث الحجم ، فتتراوح من الطحلب البطي الذي لا يزيد قطره على ثلاثة ملليمترات إلى أشجار اليوكالبتوس أو الصمغ . وهناك نباتات غير مزهرة مثل الطحالب والحزازيات القائمة والسرخسيات والصنوبريات .

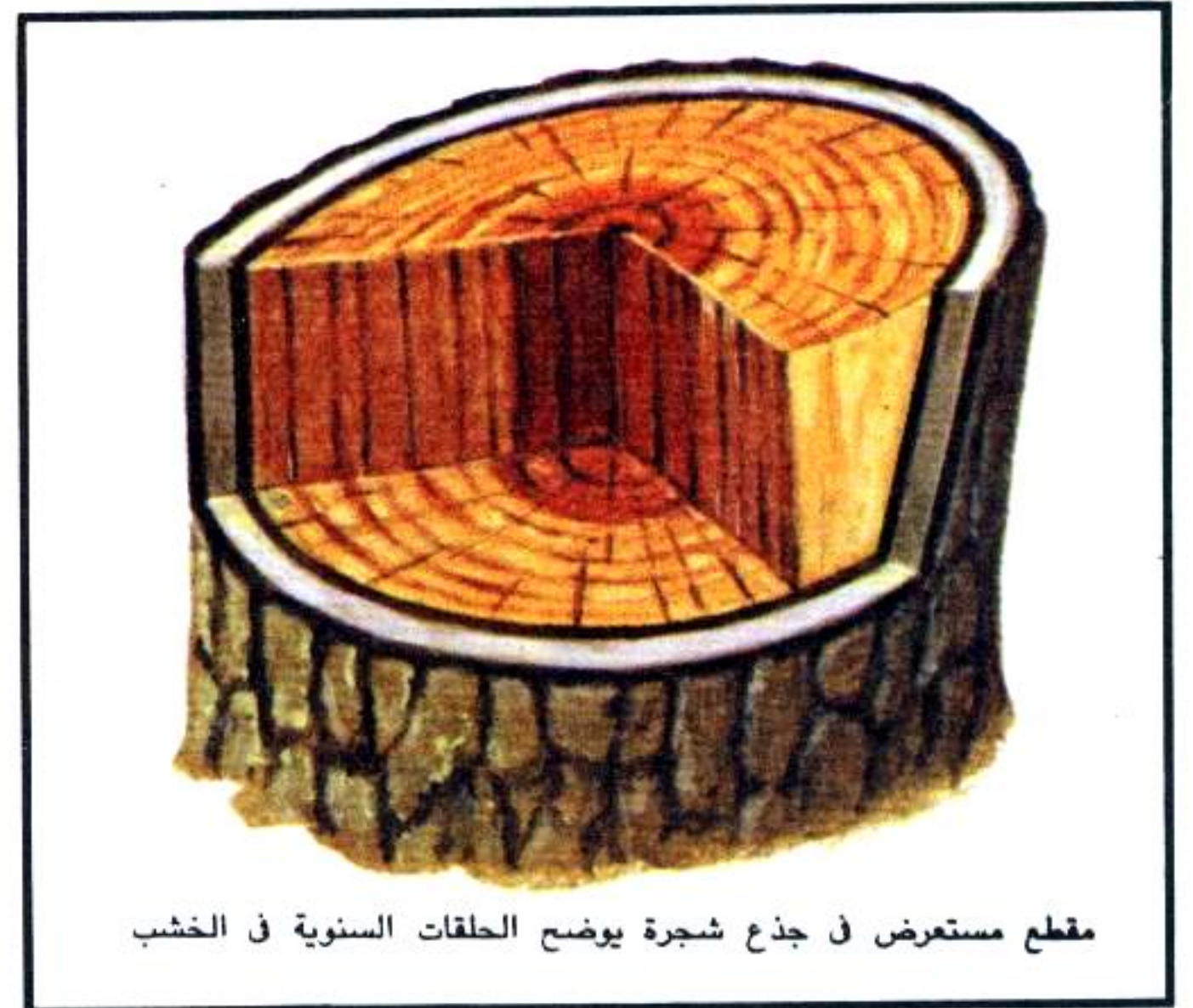
إلى اليسار: يتم تلقيح الأزهار بواسطة حشرات مختلفة



### تركيب النبات

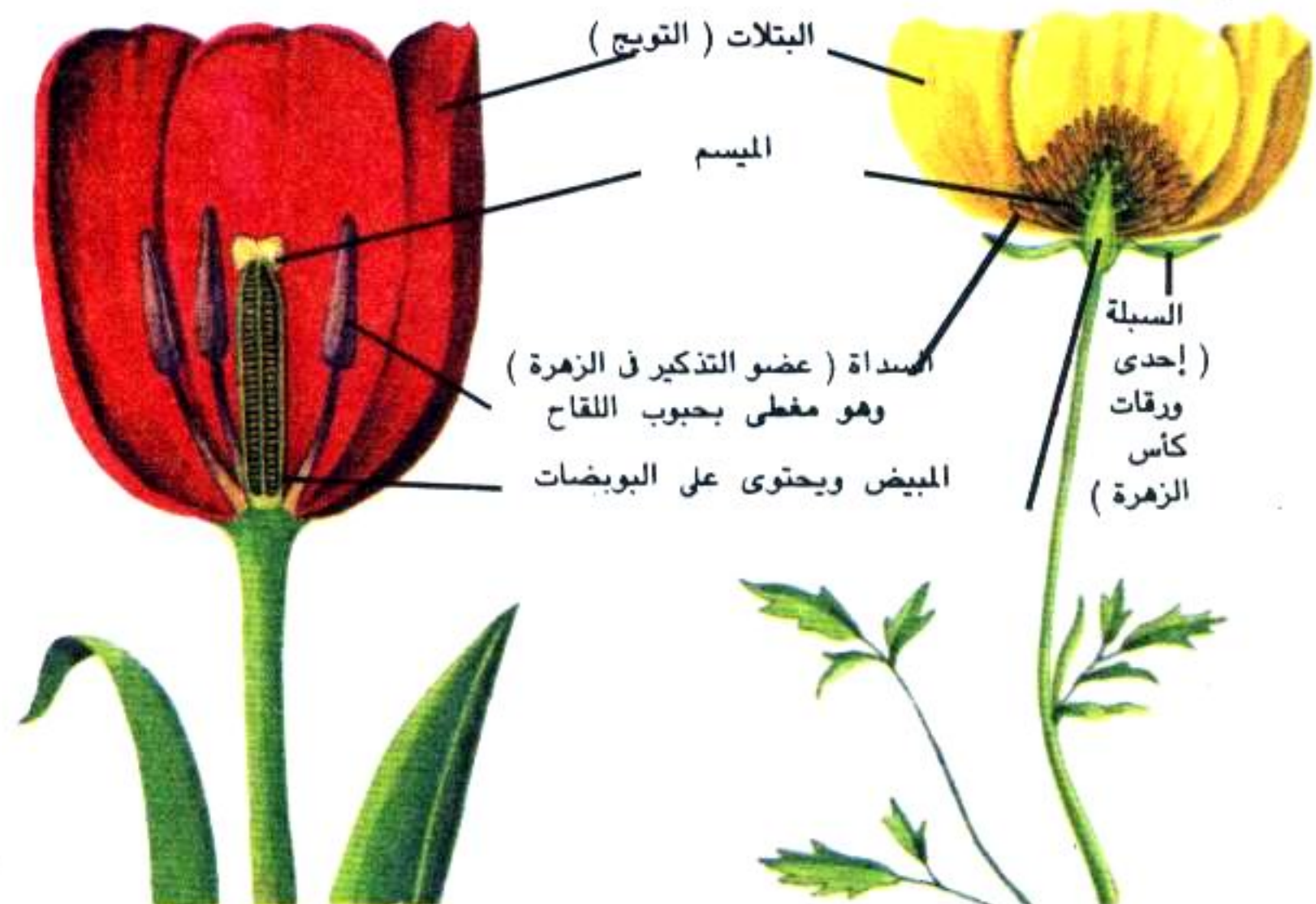
تتميز النباتات المزهرة بأن سيقانها خشبية . والنباتات الخشبية هي التي نسميها أشجارا ، والصغيرة منها تسمى شجيرات . والخشب هو الذي يساعد في تدعيم النبات وفي نقل المياه من الجذور إلى الأوراق . والخشب ينمو في حلقات . ولما كانت كل حلقة جديدة تتكون كل عام ، فاننا نستطيع أن نحدد عمر شجرة ما وذلك بعد الحلقات الموجودة في مقطع جذعها . ويغطي الخشب عادة باللحاء . والطبقة الداخلية للحاء هي التي تحمل الغذاء إلى أعلى وإلى أسفل الساق . وفي المناطق الباردة من العالم تفقد كثير من الأشجار والشجيرات كل أوراقها في الشتاء ولذا فهي تسمى نباتات نفضية ( أي تطرح أوراقها كل شتاء ) .

والزهرة هي الجزء المنتج من النبات وهي التي تقوم بإنتاج البذور . ولها حلقة من البقلات الملونة وسبلات خضراء اللون غالبا وهي ورقات الكأس . وهذه السبلات هي التي تحمي الزهرة حين تكون برعما . وتنتصب أعضاء التذكير ( السداة ) حول المدقة الوحيدة ( عضو التأنيث ) . والسداة هي عضو التذكير في الزهرة ومنها تنطلق حبوب اللقاح . أما المدقة فهي عضو التأنيث وتنمو البذور من خلايا البويضات في مبيض موجود عند القاعدة . وليست لكل الأزهار أعضاء تذكير وأعضاء تأنيث مجتمعة معا ، إذ أن لبعض الأنواع إما أزهار مذكرة ، أو أزهار مؤنثة في كل نبات مستقل . أو في أجزاء مختلفة من نفس النبات .



مقطع مستعرض في جذع شجرة يوضح الحلقات السنوية في الخشب

رسم يوضح اجزاء الزهرة





## النباتات والحيوانات

### الحيوان في عون النبات

يتم تلقيح النباتات عادة بواسطة الرياح أو الحشرات إلا أن بعضها تزوره أنواع أخرى من عالم الحيوان ، ففي البلاد الدافئة تكون للطيور نفس أهمية الحشرات بالنسبة لعملية التلقيح . فطائر الطنان والبيغاء من بين الطيور التي تتغذى على الرحيق الموجود في بعض الأزهار ذات الألوان البراقة . كما تقوم هذه الطيور بتلقيح نبات الصبار والخبيزة ، واليوكاليبتوس .  
وخفاش الفاكهة من أكثر الثدييات شيوعا من حيث قيامه بالتلقيح وذلك لأنه يتغذى على الرحيق الموجود في الأزهار الخاصة بأشجار الفواكه ، أما حيوان الليمور الصغير ( الهبار ) وحيوان طفل الشجيرات والأوبسوم فانها عادة تزور بعض الأزهار .  
الطائر الذي يعتبر من ناقلات حبوب اللقاح



### التلقيح والنمو

تبدأ البذور في النمو عندما يتم تخصيب خلايا البويضات بواسطة حبوب اللقاح التي تستقر على الميسم . وتسمى هذه العملية **بالتلقيح** . وقد تحمل حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى بواسطة الرياح أو الحشرات أو الحيوانات الأخرى . والأزهار التي يتم تلقيحها بالرياح عادة ما تكون صغيرة وغير جذابة كما هي الحال في الأعشاب وكثير من الأشجار . وأغلب الأزهار يتم تلقيحها بواسطة الحشرات وخاصة حشرة العثة والفرش والنحل والذباب . وهذه الأزهار عادة ما تكون ذات ألوان زاهية بل وتحتوي بداخلها على رحيق سكري لكي تجذب إليها تلك الحشرات .

**تكون الثمار** : تسقط البتلات بعد عملية التلقيح . ثم تبدأ المدقات في الانتفاخ كلما زاد نمو البذور بداخلها . والمدقة هي التي تتحول فيما بعد إلى الثمرة ، التي قد تكون صلبة مثل جوزة البلوط ، أو قد تكون ملساء وغضة مثل البرتقالة أو البرقوق . وثمره التفاح يمكن اعتبارها « ثمرة مزيفة » لان الجزء الممتلئ بالعصارة ينتج من جزء منتفخ من الساق ينمو حول المدقة التي تصبح قلب التفاحة المحتوى على البذور .

والثمار المحتوية على عصارة وكذا أنواع الجوز المختلفة تعتبر طعاما للحيوانات ، وهذا يساعد على نشر بذورها التي تنتثر هنا وهناك داخل فضلات الحيوانات . كما تقوم الرياح بنشر بذور الأعشاب المختلفة ، أما بذور الجميز فان لها « جناحا » يجعل من السهل على الرياح حملها بعيدا .

**النمو** : تنمو النباتات عادة من جهة طرف الساق ، أما الحشائش فانها تنمو من عند القاعدة . ويعنى هذا أنها يمكن أن تستمر في النمو حتى بعد أن تقضمها الحيوانات أو بعد قطعها بألة جز الحشائش . وهناك ما يزيد على ١٠٠٠٠ نوع من الحشائش ، بل إن أهم مصادر الغذاء في العالم تنتمي إلى عالم الأعشاب والحشائش مثل القمح والأرز والشعير والذرة وقصب السكر . كما أن نبات الغاب يعتبر من أضخم أنواع الأعشاب .

### التكاثر اللاجنسي

لا يتم تكاثر النباتات عن طريق الأزهار والبذور وحدهما ، إذ تنمو في بعض النباتات أعضاء خاصة يمكن أن تنفصل عن النباتات وتنمو مكونة نباتا جديدا . فزهور التبوليب ( الخزامى ) والنرجس الأصفر تنمو من أبصال ، تنبت بصيالات جديدة من قاعدتها . والبطاطس التي نأكلها ما هي الا درنات ( جمع درنة ) . وهي عبارة عن سيقان منتفخة . أما الدرنات التي تشاهد على ثمرة البطاطس فإنها براعم تنمو لتكون نباتا جديدا .



## النباتات المفيدة

**أشجار النخيل :** يزرع الانسان نخيل البلح منذ ما يزيد على ٥٠٠٠ سنة . وهو يزدهر في المناطق الجافة . وكما أنه ينتج التمر الحلو الصالح للأكل فإن أوراقه تستخدم في تغطية السقوف وصنع الحصر . أما نخيل جوز الهند فيمكن الحصول منه على ما يتراوح بين ٣٠٠ إلى ٤٥٠ جوزة كل عام . وثمار جوز الهند التي نشتريها من البائع إنما هي بذور النبات ، وهي تنمو داخل غلاف كثيف من الألياف التي تستخدم في صناعة الحصير والحبال . وجوز الهند علاوة على كونه يعد طعاما فهو يستخدم كمصدر للزيوت . وزيت جوز الهند يستخدم للطهى وفي صناعة الصابون والمسلى الصناعى ( المرجارين ) . وشأنه شأن نخيل البلح فإن أوراقه ( سعفه ) تستخدم في تغطية السقوف .

**الخضروات :** لقد تطور نبات الكرنب من نبات برى مزهر ينمو على السواحل الأوروبية . والجزء الذى نأكله من النبات هو عبارة عن برعم ضخم يتكون من كثير من الأوراق المكسدة معا . وإذا لم يتم قطع نبات الكرنب في الوقت المناسب ، فإن أوراقه تنفرد عن بعضها وتتباعد وتنمو . وهناك صور أخرى لنبات الكرنب وهي البركولى واللفت وكرنب بروكسل والقنبيط . وما يوءكل من نبات القنبيط إنما هي الأزهار الصغيرة . ونباتات اللفت والشلجم والجرجير والفجل هي الأخرى أعضاء في عائلة الكرنب . ونحن نأكل أوراق الجرجير وجذور اللفت والشلجم والفجل .

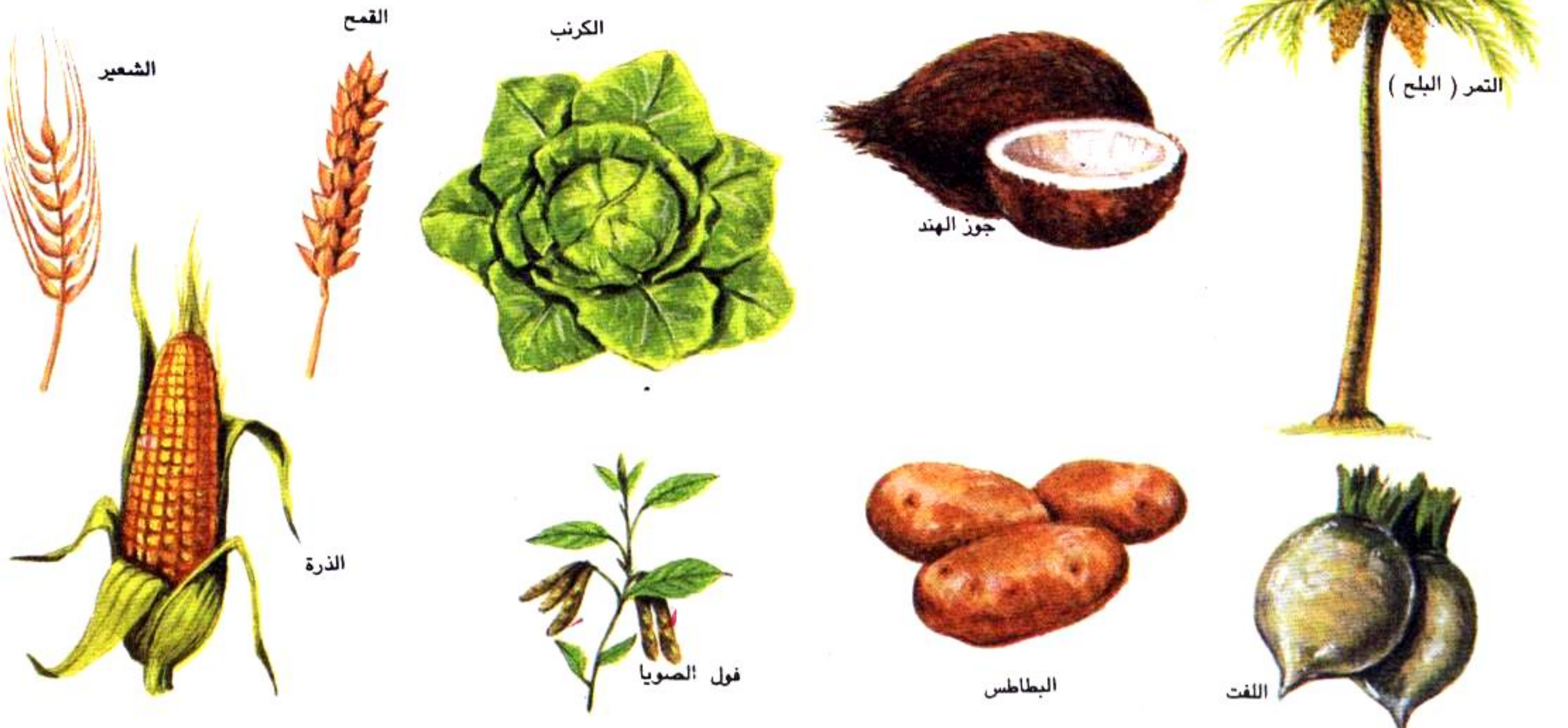
## النباتات الغذائية

إن النباتات الغذائية الرئيسية في العالم تنتمي إلى العشبيات ، فالقمح والجاودار والشعير والشوفان كلها نباتات عشبية تسمى غلالا ( أنظر أيضا صفحة ١٥٣ ) والحبوب الناضجة لهذه النباتات تطحن وينتج منها دقيق .

ومن النباتات العشبية الأخرى ، هناك الذرة العويجة والأرز والذرة . والأرز والذرة العويجة ( الدخن ) تنمو في البلاد الحارة . ويمثل الأرز الطعام الرئيسى لنصف سكان العالم وهو يزرع في حقول مغمورة بالمياه تسمى حقول الأرز . والذرة نبات هام أيضا ، نأخذ منه كيزان الذرة وزيت الطهى والنشا . أما الأعشاب القصيرة فانها تستخدم في تغذية حيوانات الحقول . والأعشاب المقطوعة يمكن تخزينها إما على هيئة تبن أو قش جاف ، وإما على هيئة علف رطب .

والفول السوداني يمكن تحميصه وتمليحه لى يوءكل ولكنه أكثر أهمية من حيث الزيوت التي تستخرج منه . وهذه الزيوت تستخدم في الطهى وصناعة المسلى الصناعى ( المرجارين ) والصابون . وهناك أيضا فول الصويا الذى يستخرج منه زيت له نفس استخدامات زيت الفول السودانى وإن كان فول الصويا يطحن لانتاج دقيق منه ، وهو يعتبر غذاء هاما جدا في بعض البلاد . ويزرع نبات فول الصويا في الصين والولايات المتحدة الأمريكية .

تشكيلة من النباتات التي تستخدم كغذاء





## النباتات والحيوانات

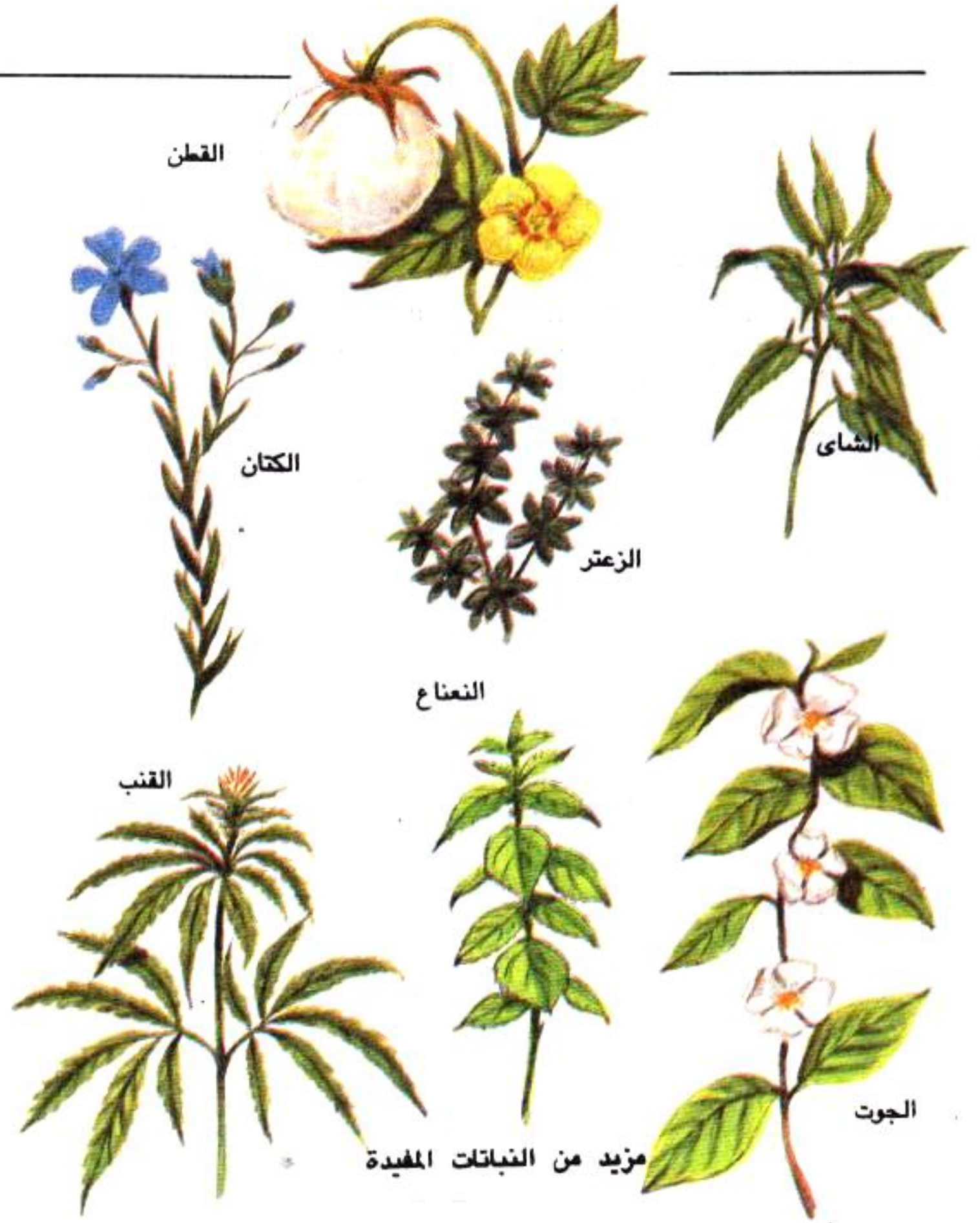
### نباتات مفيدة أخرى

يستخرج المطاط الطبيعي من عصارة بعض الأشجار ، حيث يتم صنع بعض القطوع في لحاء تلك الأشجار فيبدأ سائل لزج ( يسمى لاتكس ) في النز ثم يتماسك ويتجمد مكونا مطاطا صلبا . ولا بد من معالجة المطاط قبل استخدامه في صناعة الاطارات والسلع الأخرى .

والمنتجات التي يتم إستخراجها من النباتات تستخدم في أغراض كثيرة . فالطعام يحتاج إلى اضافة بعض الأعشاب ليكتسب نكهته الطيبة . ومن تلك الأعشاب : الزعتر والمرمية والنعناع وذلك بالاضافة إلى التوابل مثل الفلفل الأسود وجوزة الطيب والقرفة .

ومن أوراق الشاي وحبوب البن وبذور الكاكاو تصنع المشروبات المختلفة . ومادة الكينين التي تستخدم في علاج الملاريا تستخرج من لحاء شجرة الكينا ، كما أن المورفين المزيل للآلام وكذا الكودايين يستخرجان من زهرة الأفيون .

إلى أسفل : يتم عمل حروز في شجرة المطاط فيبدأ السائل اللزج ( اللاتكس ) في النز منها ويتم جمعه في وعاء مثبت في جذع الشجرة أسفل القطع .



### الألياف

تزرع الكثير من النباتات من أجل أليافها الطويلة ، فقمماش الكتان أو التيل يصنع من نبات الكتان الذي يزرع في مناطق كثيرة من أوروبا . فتترك سيقان النبات حتى تتحلل ثم تضرب بشدة حتى تنفصل الألياف الطويلة التي تنسج فيما بعد ليصنع منها قمماش التيل . كما تستخدم الألياف في صناعة ورق فاخر . أما البذور فتعصر لاستخراج زيت بذر الكتان ( أو الزيت الحار ) .

والخيش هو قمماش خشن يستخدم في صنع الزكائب ، ويصنع من سيقان نبات الجوت أو القنب . أما السيزال وهو ليف أبيض متين فيصنع من أوراق الأجاجف ( أو الصبار الأمريكي ) الذي يزرع في صحارى المكسيك ، هو يستخدم في صنع الخيوط والحصير . كما أن الألياف المستخرجة من نبات القنب تستخدم في صناعة الحبال .

وقد كان القطن يستعمل لصناعة الملابس لآلاف السنين . وهو يزرع الآن في مصر والهند والولايات المتحدة الأمريكية . وثمار هذا النبات زغبية وكبيرة وتسمى لوزة القطن ، ويتم غزل الزغب ليتحول إلى خيوط قطنية ( أنظر أيضا صفحة ١٦٤ ) .





## النباتات الغريبة



إلى أعلى : نبات فينوس أو مصيدة الذباب وبداخله حشرة حبيسة

### النباتات آكلة اللحوم

تتغذى بعض النباتات على بعض الحيوانات الصغيرة التي تقتنصها، ثم تقوم بهضمها . وتمتلئ أوراق النباتات الأبريقية بالماء فتكون بمثابة فخ تغرق فيه الحشرات . وجوانب الورقة منحدرية وزلقة بحيث لا تستطيع الحشرة الافلات منها ، ثم تتعرض أجسام الحشرات العصارات هاضمة تفرزها تلك الأوراق .

ولكل من نباتي صائد الذباب والندية بقعا لزجة من الصمغ على أوراقه بحيث تلتصق بها الحشرات التي قد تقف عليها . وكلما قاومت الحشرة لتهرب ازدادت إلتصاقا بالمادة الصمغية ، ثم تبدأ العصارات الهاضمة تفرز فوقها حتى يتم إمتصاص الحشرة تماما داخل النبات .

ولنبات فينوس أو مصيدة الذباب أوراق خاصة تنطوي نصفين وتتحول إلى فخ للذباب يقفل فجأة عندما تسير عليه الحشرة ، والأهداب الصلبة للورقة تصبح كقضبان السجن التي تمنع الحشرة من الهرب .

وتعيش العشب المائية في البرك وقد اكتسبت اسمها من أوراقها التي تشبه المائنة المجوفة . ويوجد بها باب مسحور وبعض الشعيرات التي تعمل عمل الزناد ، وعندما تصطدم حشرة أو برغوث الماء بهذا الزناد فإن الباب المسحور ينفتح فجأة ويتم شفط الحيوان إلى الداخل .

### النباتات السامة

تقوم نباتات كثيرة بعمل السموم بداخلها حتى تنفر الحيوانات من أكلها . ونبات القراص الوتري هو أحد الأمثلة ، وهو مسلح بشعيرات دقيقة جوفاء . وحين يحتك أى جسم بالنبات فإن أطراف الشعيرات تتكسر ، وتخترق الشعيرات الجلد ويضخ السم تحت الجلد . وسم هذا النبات يسبب الحكة الجلدية وظهور الطفح الجلدى الذى سرعان ما يزول . على أن سم اللبلاب الأمريكى قد يسبب إلتهابات خطيرة بالجلد .

ومن النباتات الشائعة والسامة فى نفس الوقت ، نبات الحوذان أو الشقيق الأصفر والطقوس واللبلاب وتوت الياسم والسيتيوس والشوكران وعنب الثعلب المميت ( أو ست الحسن ) . وهذه النباتات ضارة جدا إذا أكلت . ويحتوى نبات قفاز الثعلب على سم يطلق عليه ديجيتاليس ، إلا أنه يستخدم أحيانا كعلاج لأمراض القلب . وهنود أمريكا الجنوبية يقومون بتسميم سهامهم بمادة الكورار التي يستخرجونها من النباتات . وحتى حبوب التابيوكا تستخرج من نباتات المنيهوت السامة ( الكاسافا ) التي لابد وأن تغلى لمدة طويلة أو تطحن وتغسل حتى تصبح آمنة وصالحة للأكل .

#### تشكيلة من النباتات السامة





## النباتات والحيوانات

### النباتات الصحراوية

لا تستطيع النباتات الحياة بدون ماء وهي تجف لأن الماء يتبخر من أوراقها . والنباتات الصحراوية تستطيع مواصلة الحياة بكميات ضئيلة للغاية من الماء . وذلك لأن أوراقها عادة ما تكون دقيقة جدا كما أن هناك طبقة رقيقة من الشمع تغطي الأوراق فتمنع الماء من الهروب .

والصبار بأنواعه من النباتات الصحراوية التي ليس لها أوراق . وتتم عملية التمثيل الضوئي بها من خلال غلاف سيقانها الضخمة المنتفخة التي لها أيضا طبقة شمعية إضافية سميكة ضد تسرب الماء . وتمتد جذور الصبار فوق مساحة شاسعة حتى يمكنها أن تمتص أكبر قدر ممكن من الماء عندما يهطل المطر . ويخزن الماء في أنسجة الساق حتى يمكن استخدامه خلال فترات الجفاف ، بل ان بعض أنواع الصبار تنتفخ حين يكون لديها كمية وفيرة من الماء . والنباتات التي تخزن الماء بداخلها تسمى نباتات ريانة أو عسارية .

ويستمد نبات المسكيت الذي ينمو في الصحارى الأمريكية الماء اللازم له وذلك بمد جذوره إلى أعماق تزيد على ٥٠ مترا حيث تكون التربة دائما رطبة .



إلى أعلى اليمين : نباتات هوائية ملتصقة بشجرة .  
إلى اليسار : صبار صحراوي .



### النمو على الأشجار

تتغذى جذوع الأشجار في قلب الغابات الاستوائية المطيرة والكثيفة بنباتات صغيرة تسمى النباتات الهوائية . ويستمد بعضها الماء والأملاح من القذارة التي تتجمع عند جذورها . أما البعض الآخر فيصنع وعاء من أوراقه ليخزن فيه ماء المطر . وتعيش في هذه المياه أنواع كثيرة من الحيوانات ، بل أن الضفادع تضع بيضها في تلك الأوعية .



### أشجار المياه الملحة

تختفي سواحل البحار الاستوائية أحيانا بغابات كثيفة من أشجار المنجروف ( القرام ) . وتنمو هذه الأشجار في الطين ولكن المياه الملحة تغمرها في فترات المد . على أن هناك أنواعا أخرى من الأشجار التي لا تستطيع الحياة مطلقا في المياه الملحة .

ولأشجار المنجروف جذور دعامية تتشكل لتكون أقواسا تحمل الجذع ، كما أن تلك الجذور ينبثق منها زوائد خاصة خارج الطمي لكي تساعد الشجرة على التنفس ، وذلك لأن الشجرة لا تستطيع الحصول على ما يكفيها من الأكسجين من الطمي المشبع بالمياه من خلال الجذور .





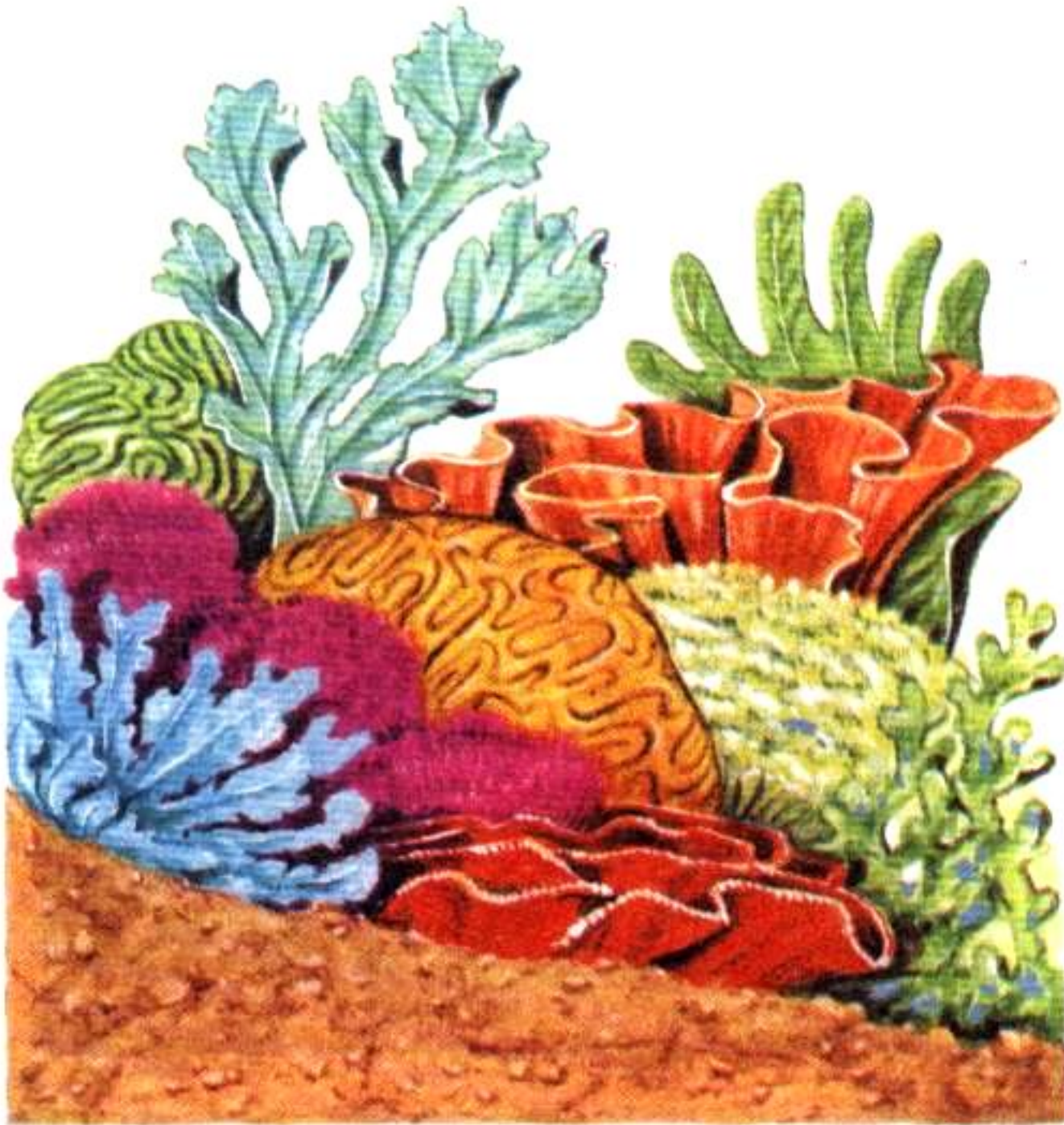
## الحيوانات البسيطة

### شقائق البحر وقنديل البحر والمرجان

**شقائق البحر :** وهى حيوانات عديدة الخلايا ولها جسم أملس وفم عند قمته كالحقيقية . ويحيط بالفم حلقة من المجسات التى تقبض على الأسماك الصغيرة والجمبرى ( الاربيان ) وتلدغها ثم تدفع بها إلى الفم . وإذا أستثير واحد من شقائق البحر فانه سرعان ما يطوى مجساته ، كما أنه يفعل نفس الشئ عند حدوث الجزر حتى لا يجف الحيوان .

**قنديل البحر :** وهو يشبه شقائق البحر المقلوبة رأسا على عقب . ولذا فإن فمه يوجد فى الجانب السفلى . وبعض قناديل البحر خطيرة لأنها تستطيع أن تلدغ بشكل سيء .

**المرجان :** وهو يشبه شقائق البحر إلا أنه يتميز بهيكل صلب يحميه . وهذا الهيكل ينمو حول جسد المرجان . وحيوان المرجان سرعان ما يتراجع داخل هيكله إذا ما أثير . وتنمو كثير من المرجانيات معا فى مستعمرات ، وحين تموت الحيوانات فإن هياكلها تبقى وبمرور السنين تتراكم ملايين الهياكل الصلبة لى تكون الحواجز المرجانية التى تنمو عليها الأجيال الجديدة من المرجانيات .



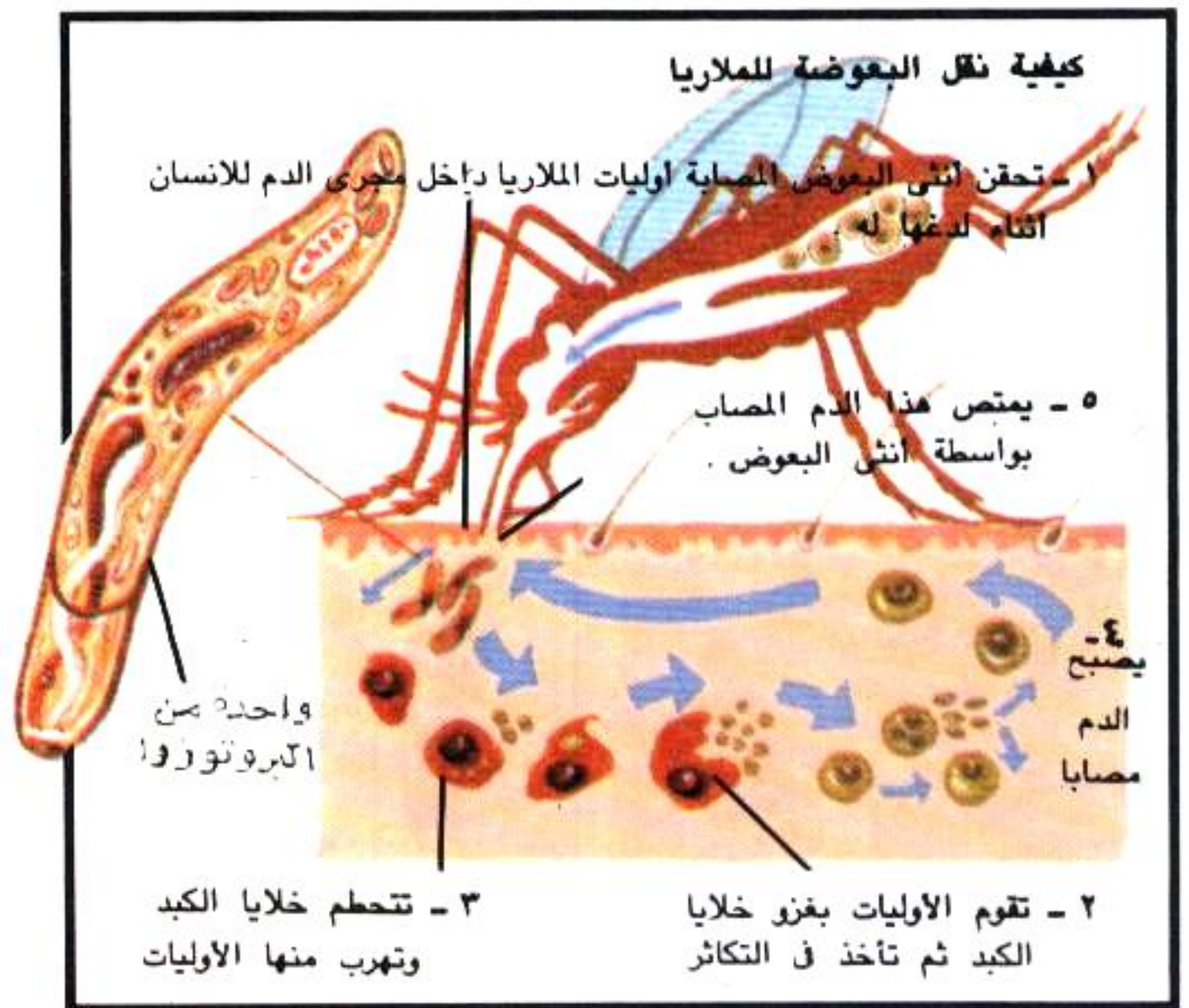
الى اعلى : تتمتع المرجانيات بأشكال عجيبة وغريبة .



إلى اعلى : شقائق البحر وهى عبارة عن حقيقية ذات مجسات .

### الأوليات أو الحيوانات وحيدة الخلية ( البروتوزوا )

تعتبر الأوليات ( البروتوزوا ) من أبسط الحيوانات . وهى ميكروسكوبية وذات خلية واحدة لا يزيد حجمها فى الغالب على عشر ملليمتر . وهى تعيش فى الماء وفى التربة أو فى أجسام الحيوانات الأكبر منها . وداء الملاريا ينتج عن إحدى هذه الأوليات التى تعيش فى الدم وتقوم البعوضة بنقل الملاريا فى البلاد الحارة حين تلدغ إنسانا سليما .





## النباتات والحيوانات



## الديدان

تطلق كلمة الديدان على كثير من أنواع الحيوانات . والديدان حيوانات رفيعة وطويلة وأجسادها ملساء . وديدان الأرض تتكون من ١٥٠ حلقة أو قطعة وتحفر خلال التربة . وقد تتواجد مليون دودة من ديدان الأرض في مساحة مائة متر مربع من التربة ، ولذا فهي تجعل التربة أكثر خصوبة وذلك بخلخلتها والتغذى عليها . كما تقوم هذه الديدان بسحب أوراق النبات الميتة داخل التربة حيث تأكلها . وحين تتفتت هذه الأوراق وتهضم فانها تخرج بعد ذلك من الديدان على هيئة سماد .

ودودة العلقة من النوع الحلقي وهي تمتص الدماء . وتعيش هذه الدودة بين الخضروات الرطبة في البلاد الدافئة ، أو في الماء ، وإذا مر بها حيوان علقت به بواسطة ممصات . وللدودة فكان تقطع بهما ثغرة في جلد الحيوان وتبدأ في مص الدماء حتى ينتفخ جسمها كالبالون ، وفي هذه الأثناء لا يشعر الحيوان بأى ألم لأن العلقة تقوم بحقنه بمادة مخدرة .

ودودة الأسماك هي الأخرى من النوع الحلقي وتعيش على شاطئ البحر ، وهي تزحف وتسبح في الماء مستخدمة « مجاديفها » الخشنة المتراسة في صفوف .

## الحيوانات الرخوية ، الرخويات

البزاقة والحلزون والبرونق كلها حيوانات ذات أجسام ملساء وتسمى الرخويات . وكلها تزحف على قدم عضلية ، وهي تفرز أثناء سيرها مادة لزجة تجعل طريقها زلقا تسهل عليه الحركة . وتتغذى الرخويات على النباتات وذلك بحك النباتات بلسان يشبه المبرد فيقوم بنزع قطع صغيرة من النبات . وتراجع الحلزونات والبرونقات داخل أصدافها لتكون بمأمن ، وإن كانت البزاقة بدون صدفة أو ذات صدفة صغيرة في أحسن الأحوال .

وللمحار وبلح البحر ( أم الخلول ) والاستيريديا واللزيق ، وكلها من الرخويات ، صدفة ذات مصراعين . ومن المعتاد أن توجد هذه الرخويات ملتصقة بالصخور أو قد تحفر في الرمل أو

الطين ، أما المحار الصدفي فانه يسبح في الماء محركا صدفتيه كالمروحة .

أما الاخطبوط والسبيدج والحبار فانها تسبح بأن تطلق نفثات من الماء ؛ بل أن الاخطبوط يستطيع الزحف على أذرع . ويوجد على أذرع الاخطبوط صفوف من الممصات تمكنه من الإمساك بالفريسة ، ثم يقوم الأخطبوط بسحق فريسته بمنقار يشبه منقار الببغاء . والأخطبوط يتغذى على سرطان الماء ( الكابوريا ) أما السبيدج والحبار فانهما يأكلان الجمبري والحيوانات الأخرى . ويصل طول السبيدج العملاق أحيانا إلى عشرين مترا .

## الحيوانات الشوكية

يوجد لنجمة البحر خمسة أذرع تحمل صفوفًا من الممصات تسمى أقداما إنبوبية ، كما أن لها أشواكا حادة تمكنها من الحركة وقنص الحيوانات الصغيرة . وتستطيع نجمة البحر فتح صدفة أم الخلول أو الاستيريديا بواسطة أقدامها الانبوبية ثم تدفع بطنها من خلال فمها وتجعلها تلتف حول الغذاء وتهضمه .

وتتنتمي قنفاذ البحر بصلة القربى إلى نجوم البحر ، وهي الأخرى تزحف على أقدام أنبوبية ولها أشواك وإن كانت تتغذى على الأعشاب البحرية .



## الحيوانات ذات الأرجل المفصليّة

### الحشرات الاجتماعيّة



يسمى النحل والدبابير والنمل والنمل الأبيض ( الترميت ) بالحشرات الاجتماعيّة لأنها تعمل متضامنة من أجل مصلحة الجميع . وهي تعيش في أعشاش ضخمة ( يسمى عش النحل خلية ) . ويوجد بكل عش ملكة لا عمل لها سوى وضع البيض . أما الحشرات الشغالة فإنها تجمع الغذاء وترعى شئون الخلية والحشرات الصغيرة .

ويتغذى النحل على حبوب اللقاح ويحول الرحيق إلى عسل ، أما الدبابير والنمل فإنها تأكل الحيوانات والنباتات . ويتغذى النمل الأبيض على الخشب بل ويمكنه أن يتسبب في تدمير المباني .



داخل خلية نحل

يرقانة دودية  
غرف البيض



نحلة شغالة

ملكة النحل

ذكر النحل

### العناكب والعقارب

تتميز العناكب بأن لها ثمانية أرجل وتنقسم أجسامها إلى قسمين . وأكثر العناكب المعروفة جيدا تقوم بنسج بيوت لها تكون بمثابة فخ للحشرات الغافلة ، وإن كانت بعض العناكب تطارد فريستها . وكلا النوعين يقتل فريسته بعضه سامة ثم يمتصها إلى أن تجف تماما . وتستطيع أكبر العناكب أن تعض الانسان بصورة مؤلمة جدا بل أن بعضها قادر على اقتناص الطيور الصغيرة .

والعقارب لها ثمانية أرجل أيضا وتمت بصلة إلى العناكب . والعقارب مسلحة بمخالبين وزباني ( حمة ) عند طرف ذيلها .

تتشارك الحيوانات التي سنصفها الآن مع الحيوانات التي وصفت على الصفحتين السابقتين في أن أحدا منها لا يحتوى على أية عظام . وهي تسمى اللافقاريات - أي الحيوانات التي ليس لديها عمود فقري . على أن للحيوانات المذكورة على هاتين الصفحتين جلد صلب يشبه الدرع . ويقوم هذا الجلد بتدعيم جسد الحيوان مثلما يفعل الهيكل العظمي بالنسبة لأجسادنا . ولهذه الحيوانات أيضا العديد من أزواج الأرجل . ولكل رجل منها عدة مفاصل .

### الحشرات

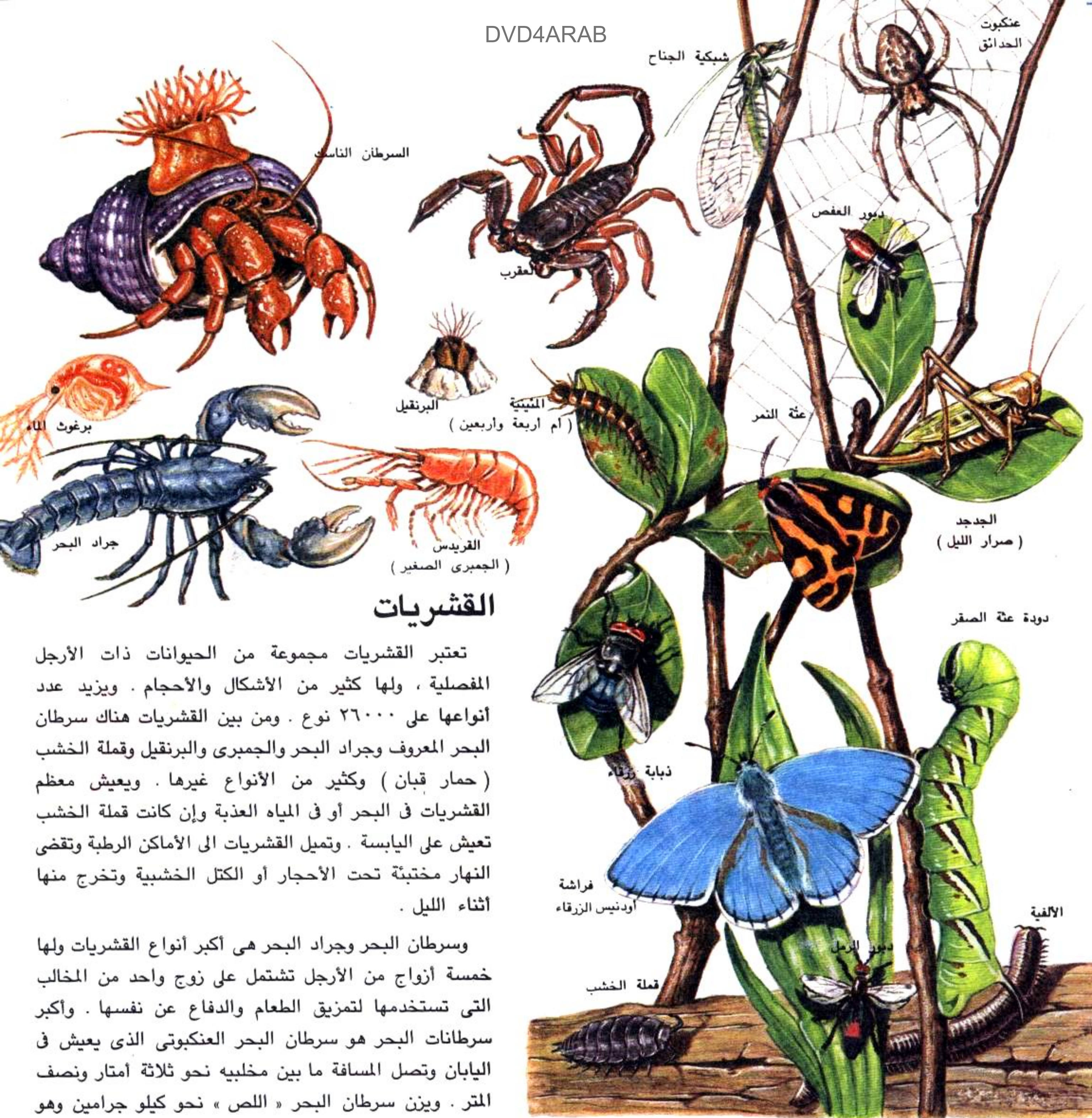
يوجد ما يزيد على مليون نوع من الحشرات في العالم . ولكل حشرة ستة أرجل ، كما أن لأغلبها زوجان من الأجنحة . وجسم الحشرة مقسم إلى ثلاثة أجزاء هي الرأس والصدر والبطن . والرأس صغير وبه زوج من قرون الاستشعار الحساسة . أما الصدر فهو القسم الأوسط وبه الأجنحة والأرجل . وأكبر الأقسام هو البطن .

**الفراشات والعتة :** وهي تمثل بعض الحشرات ذات الألوان البراقة والأشكال المتنوعة . ولهذه الحشرات زوجان من الأجنحة . وتطير الفراشات نهارا أما أغلب حشرات العتة فتطير ليلا . ولكل من هذه الحشرات أربعة أطوار أثناء حياتها : وهي البيضة واليرقة والشرنقة والحشرة البالغة . واليرقة التي تفقس من البيضة هي الحشرة الصغيرة أو اليرقانة ، وهي تتحول بعد ذلك إلى الحشرة البالغة داخل الشرنقة .

**الذباب :** ولهذه الحشرات زوج واحد فقط من الأجنحة . وبدلا من الزوج الثاني فإن لها زوجا من القوائم الدقيقة التي تشبه الهراوة . وهذه القوائم هي التي تجعل الحشرة تتوازن أثناء طيرانها .

**الجنادب والجداجد ( جمع جدجد ) أو صرار الليل :** وهذه الحشرات تنمو بصورة مختلفة عن الفراشات والعتة والذباب ، فالحشرات الصغيرة تسمى حوريات وهي تشبه الحشرة الكاملة إلا أنها بدون أجنحة . وأثناء نموها فإن هذه الحشرات تبديل جلدها المتين عدة مرات ولا يكتمل نمو الأجنحة إلا حين تصبح الحشرة بالغة أو كاملة . والجرادة نوع من أنواع الجنادب وهي تعيش في أسراب ضخمة تستطيع أن تدمر المحاصيل ( أنظر أيضا صفحة ١٢١ ) .





## القشريات

تعتبر القشريات مجموعة من الحيوانات ذات الأرجل المفصليّة ، ولها كثير من الأشكال والأحجام . ويزيد عدد أنواعها على ٢٦٠٠٠ نوع . ومن بين القشريات هناك سرطان البحر المعروف وجراد البحر والجمبرى والبرنقيل وقملة الخشب ( حمار قبان ) وكثير من الأنواع غيرها . ويعيش معظم القشريات في البحر أو في المياه العذبة وإن كانت قملة الخشب تعيش على اليابسة . وتميل القشريات الى الأماكن الرطبة وتقضى النهار مختبئة تحت الأحجار أو الكتل الخشبية وتخرج منها أثناء الليل .

وسرطان البحر وجراد البحر هي أكبر أنواع القشريات ولها خمسة أزواج من الأرجل تشتمل على زوج واحد من المخالب التي تستخدمها لتمزيق الطعام والدفاع عن نفسها . وأكبر سرطان البحر هو سرطان البحر العنكبوتى الذى يعيش في اليابان وتصل المسافة ما بين مخليبه نحو ثلاثة أمتار ونصف المتر . ويزن سرطان البحر « اللص » نحو كيلو جرامين وهو يقضى معظم وقته على اليابسة وفي تسلق الأشجار . وهناك أيضا سرطان البحر الناسك وهو حيوان غير عادى لأنه لا يمتلك صدفة خاصة به ، وبدلا من ذلك فهو يحمل على ظهره صدفة خاوية حتى إذا ما استشعر الخطر انزوى بداخلها .

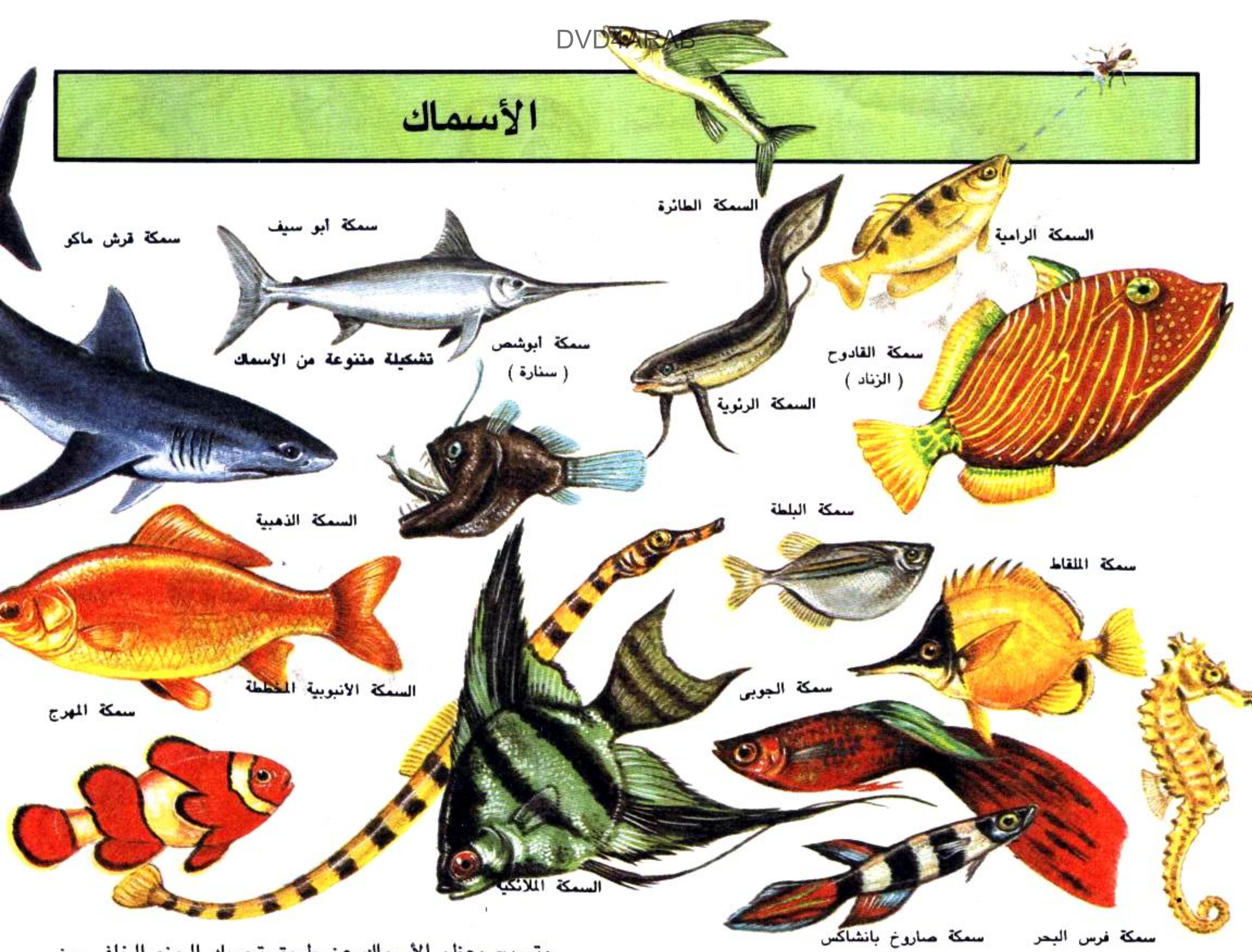
وهناك تشكيلة متنوعة هائلة من الجمبرى والقريدس ( جمبرى صغير ) وبرغوث الماء وقشريات أخرى صغيرة تعيش في الماء العذب والمالح . . وكثير منها ماهر في السباحة . وحيوانات البرنقيل قشريات صغيرة تستقر عادة على الصخور وتلتصق بها ولها أصداف تحميها .

## الحيوانات عديدة الأرجل

تشتهر الدودة المثنية ( أم أربعة وأربعين ) والألفية بأن لهما عدد كبير من الأرجل . والأولى - المثنية - لها زوج من الأرجل تحت كل حلقة من حلقات جسمها ، وهى تقتنص فرائسها من الحيوانات الصغيرة بواسطة مخالبها السامة ، أما الألفية فلها زوجان من الأرجل عند كل حلقة وهى تتغذى على النباتات .



# الأسماك



وتسبح معظم الأسماك عن طريق تحريك الجزء الخلفي من الجسم وزعانف الذيل من جانب إلى آخر . وتستخدم الزعانف الأخرى لحدوث الاتزان والتوجيه أثناء السباحة . وهناك أسماك أخرى تسبح بطرق خاصة . فسمك الشفنين البحري يسبح عن طريق تحريك زعانفه كما لو كانت أجنحة ، أما سمكة فرس البحر فإنها تسبح مستقيمة وتندفع في طريقها بتحريك زعنفة صغيرة على ظهرها .

وتنزلق الأسماك بسهولة خلال الماء لأن لها أجساما ذات سطح أملس كما أنها نحيفة ورعوسها مدببة . وسطح جسم السمكة أملس بفضل القشور البراقة التي تغطيها بشكل متراكب بالطريقة التي تثبت بها البلاطات فوق الأسقف المائية . والقشور هي التي تحمي جلد السمكة ، فالسمكة المصنقة لها قشور قوية متراسة بعضها فوق بعض مكونة ما يشبه الصندوق القوي . أما السمكة الكروية أو المنتفخة فهي غير عادية لأن قشورها تشبه الأشواك وهي تنفخ نفسها حتى تصبح مثل الكرة الشائكة . وأحيانا تستطيع أن تعرف عمر سمكة ما عن طريق عد الحلقات الموجودة على قشرة من قشورها مثلما نعمل عند عد حلقات جذع الشجرة لنعرف عمرها .

يوجد نحو ٢٥٠٠٠ نوع من الأسماك ذات الأشكال والأحجام المختلفة . والأسماك مثل الطيور والزواحف والثدييات تنتمي إلى الفقاريات - أي الحيوانات التي لها عمود فقري . وتعيش كل الأسماك في الماء وإن كان بعضها يستطيع الصعود إلى اليابسة لفترات قصيرة . وبعض الأسماك يعيش في البحر والبعض الآخر يعيش في المياه العذبة .

## التنفس والسباحة

تستمد الأسماك ما يلزمها من أكسجين من الماء مستخدمة الخياشيم في التنفس بدلا من الرئتين اللتين نستعملهما - نحن البشر . والأسماك تتجرع الماء بفمها ليمر خلال غرف الخياشيم الواقعة على جانبي الفم . وتشبه الخياشيم ريشا أحمر ورديا وهي تستخرج الأكسجين من الماء الذي يمر بعد ذلك للخارج من فتحة تقع خلف الرأس . وهناك عدد قليل من الأسماك تستطيع أن تستمد الأكسجين بابتلاع الهواء مباشرة . وللأسماك فتحات للأنف ولكنها لا تستعمل إلا للشم وليس للتنفس .



## النباتات والحيوانات



اعلى : تستطيع سمكة الطين ( السمندل ) ان تعيش خارج الماء  
اسفل لليمين : تستطيع السمكة الكروية ان تنفخ جسمها فتصير كالكرة  
اسفل للييسار : لسمكة الشفنين هيكل غضروفية

### أسماك بلا عظام

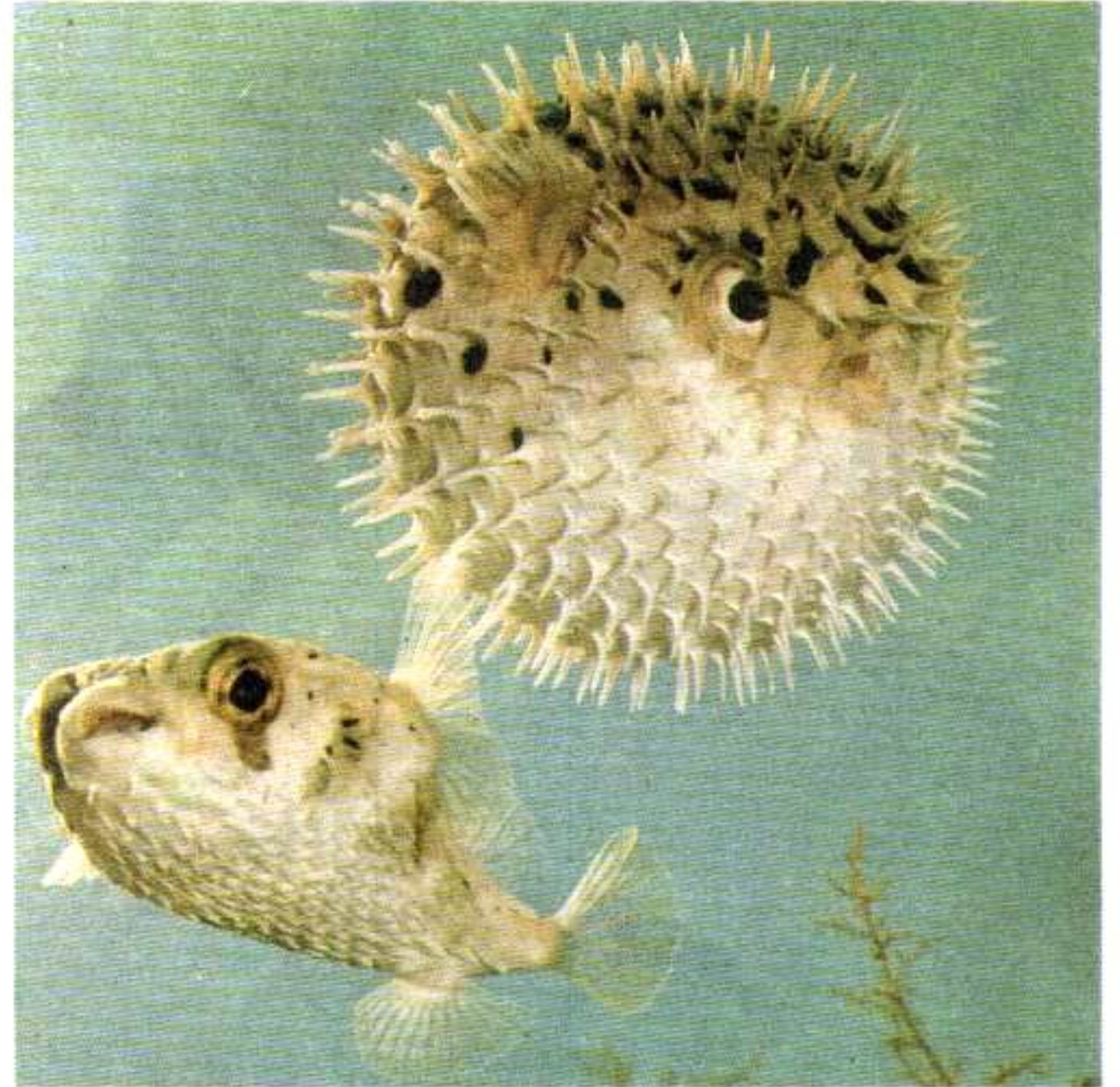
تتميز أسماك القرش والشفنين بأن لها غضاريف بدلا من العظام أما القشور التي تغطي أجسامها فهي تشبه الأسنان الدقيقة . ومعظم الأقراش تسبح بسرعة هائلة وهي تصطاد فرائسها من الأسماك الأخرى . وأكبر أنواع الأسماك في العالم هي سمكة القرش المتشمس وسمكة القرش الحوت . وقد يصل طول كل منهما الى ما يزيد على ١٢ مترا . على أن هذه الأقراش لا تتغذى إلا على الحيوانات الدقيقة ( أنظر صفحة ١١٤ ) التي تعلق في ماء البحر حيث يتم حجزها في الخياشيم بعد طرد الماء .



### أسماك ذات عادات غريبة

المناطق العميقة جدا من المحيط عادة ما تكون دامسة الظلام ، وهذه المناطق موطن أغرب الأسماك . فبعض هذه الأسماك لها صفوف من بقع مضيئة على أجسامها وهي تستخدم هذا الضوء لتبحث عن غذائها أو ليتعرف بعضها على بعض أو ربما لتخيف أعداءها . والسمكة ذات الشص ( السنارة ) لها شوكة طويلة معلقة فوق فمها تشبه الشص المستخدم للصيد ، كما يوجد ضوء على طرف تلك الشوكة يجذب إليه الفرائس حيث تصبح في متناول فم السمكة ذات الشص . ويستطيع عدد قليل من الأسماك الخروج خارج الماء ، فسمكة الطين ( السمندل ) التي تعيش في البحار الاستوائية تخرج إلى الشاطئ بحثا عن الطعام وتحمل كمية كبيرة من الماء داخل غرف الخياشيم لكي تساعد على التنفس ، ولكنها لا تستطيع البقاء خارج الماء لفترة طويلة . والسمكة الرئوية لها نوع من الرئتين إلى جانب خياشيمها ، وحين تمر الأنهار بفترة جفاف فان هذه السمكة تدفن نفسها في الطين وتتغذى بواسطة رئاتها .

وهناك أيضا السمكة الطائرة التي يمكنها أن تنزلق في الهواء لمئات الأمتار ، فاذا ما طارتها سمكة كبيرة لتأكلها ، فانها تنطلق من الماء ناشرة زعانفها الكبيرة التي تشبه الأجنحة .





## البرمائيات والزواحف

### الزواحف

حين لا يكون هناك داع للاستعمال . وأخطر أنواع الثعابين السامة هي حية الكريت وثعبان البحر والكوبرا وحية الجرس .

**التماسيح** : تعيش التماسيح بالقرب من الماء ويعيش البعض منها في البحار . وقد تنمو أكبر التماسيح فيصل طولها إلى تسعة أمتار . والقاطور نوع من التماسيح ، وأحد أنواعه يعيش في الولايات المتحدة الأمريكية والآخر في الصين . أما الكايمان وهو يشبه القاطور الصغير فانه يعيش في أمريكا الجنوبية . وأخيرا فان الغاريال وله خرطوم طويل مدبب يعيش في الهند .

**السلاحف** : وللسلاحف صدفة عظمية مغطاة بمادة قرنية . وأصداف السلاحف البرية ثقيلة للغاية . وقد يبلغ طول أصداف السلاحف العملاقة نحو متر واحد أما وزنها فيصل إلى ٢٠٠ كيلو جرام . أما السلاحف البحرية ( الترسة ) فهي تشبه السلاحف البرية إلا أن أصدافها أخف وزنا وأكثر تسطحا وأرجلها عبارة عن زعانف مفلطحة تساعدها على السباحة .

للزواحف ( مثل السحالي والثعابين والتماسيح ) جلود لا ينفذ منها الماء مطلقا ولذا فهي تستطيع أن تعيش في الأماكن الجافة . وقشرة بيض هذه الزواحف جلدية وممتينة ولهذا يمكن أن يتم وضعه على اليابسة .

**السحالي** : هناك ٣٠٠٠ نوع من السحالي ، ومعظم السحالي تتميز بالقدرة على العدو السريع ، والعظاءات الأمريكية الجنوبية تستطيع العدو فوق الماء . أما الحرباء فهي من السحالي المتسلقة والبطيئة الحركة . وهي تستطيع أن تغير لونها إما ليطابق الوسط الذي يحيط بها ، أو لاطهار غضبها .

أما الأبراص فهي أكثر أنواع السحالي خبرة في التسلق ، إذ أن أصابع أقدامها مزودة بخطاطيف دقيقة جدا تجعلها قادرة على الالتصاق بالأسطح الملساء كالنوافذ والأسقف . وهناك أيضا التنين الطائر ، وهو يستطيع أن ينزلق طائرا من شجرة إلى أخرى وذلك بنشر زوائد رقيقة من الجلد لتصبح كالأجنحة .

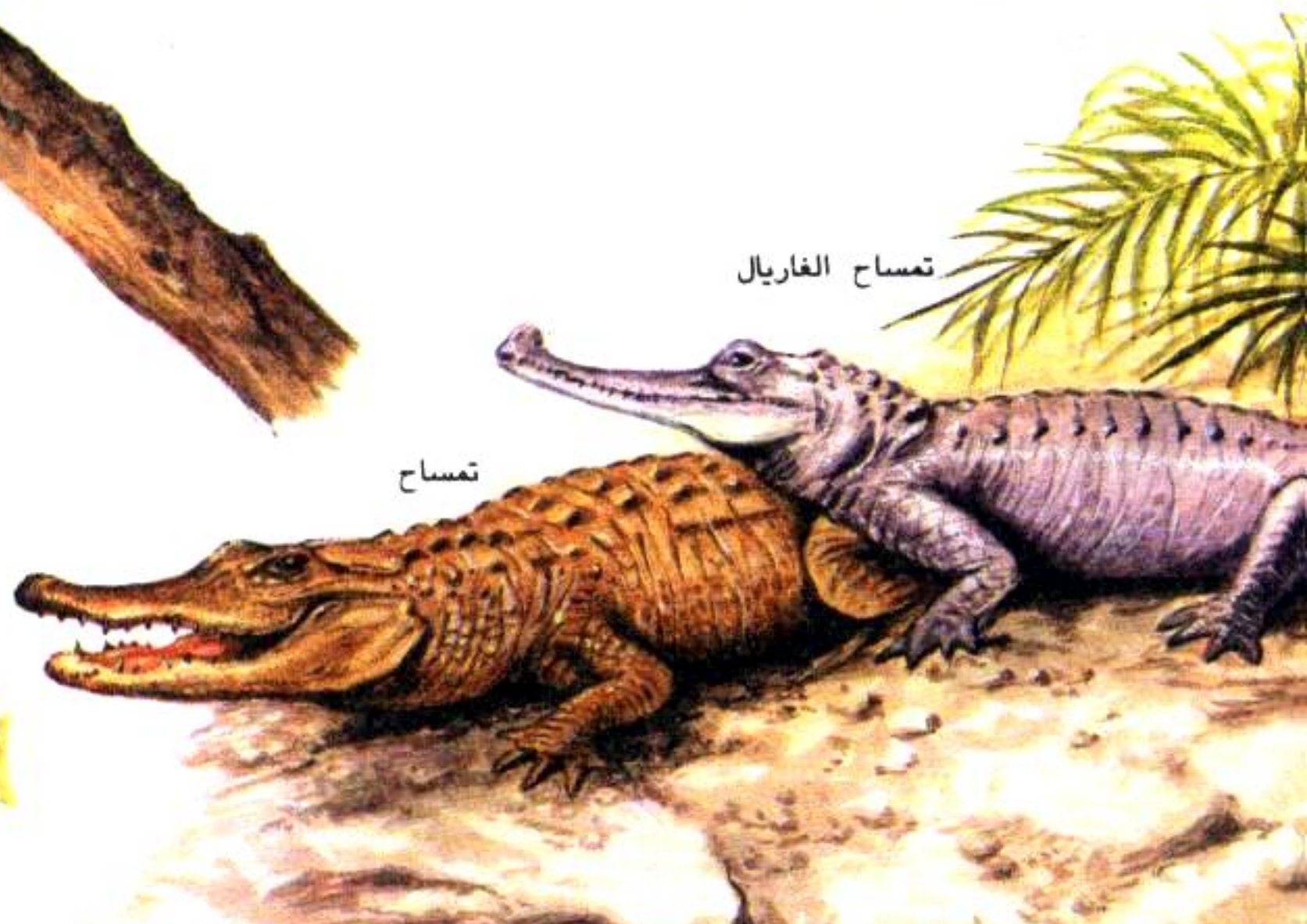
**الثعابين** : وهي زواحف لا أرجل لها . وهناك نحو ٣٠٠٠ نوع منها . وهي تتحرك بالتلوي لكي تدفع جسمها بالاحتكاك بالأرض أو بواسطة قشورها .

وتتغذى الثعابين بإبتلاع الحيوانات الأخرى دفعة واحدة . والثعبان الذي يأكل البيض يبتلع بيض الطيور ثم يسحقه داخل حلقة . أما ثعبان البوا وثعبان الأصلة فيقتلان فرائسهما بضغطها حتى الاختناق وذلك بأن يلف الثعبان جسمه حول ضحيته حتى لا تتمكن من التنفس . والثعابين السامة تحقن سمها داخل الفريسة خلال أسنان مجوفة تسمى أنياب . ولكل من الأفعى الخبيثة وحية الجرس أنياب طويلة تطوى داخل الفم

تشكيلة من البرمائيات والزواحف



سلحفاة





## النباتات والحيوانات

### البرمائيات

الأخاديد المحفورة في الأشجار حيث تتجمع المياه . وتفقس ( تفرخ ) كميات البيض أبوذنبية . وحيوانات أبوذنبية خياشيم كالأسماك كما أنها تسبح بتحريك ذيلها . وهي تتحور في النهاية لتصبح حيوانات بالغة ، مكتملة النمو ذات رئات وأرجل وتخرج عندئذ إلى البر . على أن بعضها يسلك سلوكا مختلفا . فسمندل المكسيك مثلا يقضى حياته في الماء ولا يفقد خياشيمه مطلقا . أما ضفدع الصوبات الأمريكي فانه يضع البيض على الأرض الرطبة فيفقس ضفدع صغيرة مباشرة .

والبيض عادة ما يهجر تماما بعد وضعه ، وإن كان ذكر ضفدع القابلة يلف البيض حول رجليه ، كما أن أنثى ضفدع سورينام تحمل بيضها في ندبات صغيرة فوق ظهرها .

**السمندل المائي والسلامندر :** وهذه الحيوانات تشبه السحالي الا أن جلودها ملساء ورطبة . وأكبر أنواعها السلامندر الياباني العملاق الذي يصل طوله إلى ١٥٠ سنتيمترا . والسمندل المائي والسلامندر تحتفظ بذيلها الطويلة حين يكتمل نموها ويقضى كثير منها معظم فصل الصيف في الماء .

وهي حيوانات تقضى جانبا من حياتها على اليابسة وجانبا في الماء . وهناك نحو ٢٤٠٠ نوع من الضفادع والعجوم ( ضفدع الطين ) وسمندل الماء والسلامندر ، إلى جانب عدد آخر من البرمائيات غير المألوفة مثل الضفادع الثعبانية عديمة الأرجل والأولم وسمندل الطين . وتعيش معظم البرمائيات البالغة على اليابسة إلا أن جلودها ليست مضادة للماء ، ولذا فإنها تفقد الماء من جسمها بسهولة ولذلك فهي لا بد وأن تعيش في الأماكن الرطبة . وتعيش بعض أنواع العجوم في الصحراء وهي تقاوم الظروف بأن تدفن نفسها في أعماق الأرض وتخزن الماء داخل أجسامها ، كما أن جلودها أكثر مقاومة للماء .

وتعتبر الغابات الاستوائية موطن ضفادع الشجر وهي تتمتع بأصابع أقدام طويلة وأصابع أيدى طويلة ، كما توجد بأطرافها وسائد تساعدها على التشبث . كما أنها ماهرة جدا في القفز من شجرة إلى أخرى . وللضفدعة الطائرة في آسيا الاستوائية أقدام مكففة ( كرجل البطة ) ضخمة تساعدها على الانزلاق .

**التكاثر :** تعود البرمائيات البالغة ( المكتملة ) إلى الماء لكي تضع بيضها لأن البيض وأبوذنبية من شأنها أن تجف لو وضعت على البر . وبعضها قد يستخدم البرك الصغيرة أو

#### دورة حياة السمندل المائي

السمندل المائي المكتمل  
- إختفت الخياشيم

يتم وضع البيض  
في بداية الربيع

ظهور الخياشيم  
الخارجية

يفقس أبو ذنبية بعد  
إسبوع أو اثنين

تظهر الأرجل الخلفية  
بعد ٧ - ٨ أسابيع

تظهر الأرجل الأمامية  
بعد ٢ أسابيع

التنين المتحى

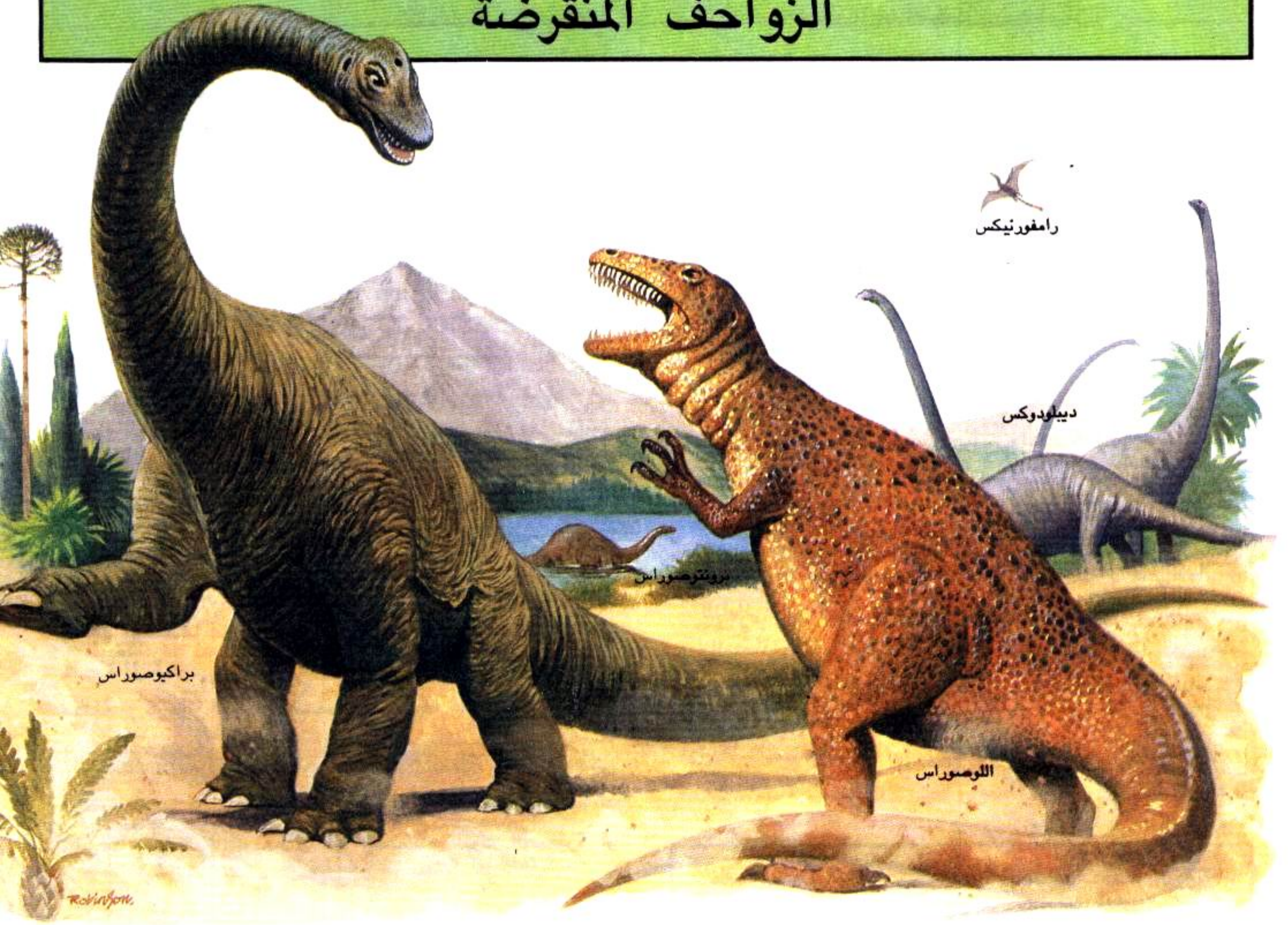
الحرباء

سلامندر النار

العجوم الأخضر



## الزواحف المنقرضة



وهذا يعادل وزن عشرة أفيال . ولم تكن كل الديناصورات بهذه الضخامة ، فقد كان حجم بعضها لا يزيد على حجم دجاجة .

ما يمشى على أربع أرجل : لقد كانت الديناصورات مثل البراكايوصوراس والديبلودوكس تمشى على أربع أرجل . وكان لها أعناق وذيل طويلة . وكانت تمشى ببطء خلال السرخس والسيكاسيات ( أنظر صفحة ٧٣ ) . وقد كانت أعناقها الطويلة تمكنها من مضغ الأوراق الغضة من قمم النباتات بنفس الطريقة التي تتغذى بها الزرافات في أيامنا هذه . أما الستيجوصوراس فقد كان أصغر حجما ولا يزيد طوله عن سبعة أمتار . وكان ظهره مسلحا بصفين من الصفائح العظمية المثلثة ، كما أن ذيله كان مزودا بزوجين من الأشواك التي كان يستخدمها في مهاجمة خصومه . وكان هناك ديناصور آخر مدرع هو ترايسيراتوبس الذي كان يشبه الخرتيت ذا الثلاثة قرون ، كما كان مزودا بدرع يحمي رقبته .

ما يمشى على رجلين : وقد كان البعض الآخر من الديناصورات يقف على رجليه الخلفيتين ، كما أن رجليه

إلى أعلى : كانت الديناصورات هي أهم الحيوانات على وجه الأرض منذ ملايين السنين ولكنها فنت فجأة وفي ظروف غامضة .

إن عصر الزواحف هو ذلك العصر الذي كانت فيه الزواحف هي أهم الحيوانات . وقد دام ذلك العصر من ٢٦٠ مليون إلى ٧٠ مليون سنة مضت . وقد كان هناك كثير من أنواع الزواحف المختلفة بما في ذلك السلاحف والتماسيح كالتى لا زالت تعيش إلى الآن . إلا أن أنواعا أخرى قد فنت تماما ولكن حفرياتها قد وجدت في الصخور . ولا يعلم أحد حتى الآن كيف انقرضت تلك الزواحف على وجه اليقين .

### « السحالي الرهيبة »

تسمى أضخم الزواحف المنقرضة بالديناصورات وهي كلمة تعنى « السحالي الرهيبة » . فالبراكيو سوراس كان يبلغ ٢٤ مترا في الطول ولا بد أن وزنه كان ٨٠ طنا وربما أكثر من ذلك ،



## النباتات والحيوانات

### دراسة الحفريات

يستطيع العلماء معرفة كيف كانت تعيش الحيوانات المنقرضة عن طريق دراسة حفرياتها . ويستطيعون أيضا معرفة ماذا كان الحيوان المنقرض يأكل بالنظر في شكل أسنانه المتحجرة ، بل قد يجدون أحيانا بقايا وجبة كان الحيوان قد أكلها بداخل حفرة . وهناك قليل من الحفريات توضح معالم الجلد . والحفريات الموضحة أسفل هذا الكلام توضح أن حيوان الاكتيوصوراس الشبيه بالسلمكة كانت له زعنفة على ظهره وزعنفة بذيله ، فلو أن العظام فقط هي التي كانت تحفظ لحفرية لما أمكننا أن نعرف هذه التفاصيل . وقد وجدت حفريات أخرى لهذا الحيوان ووجدت بداخلها هيكل دقيقة ومن هنا عرفنا أن هذا الحيوان يلد صغارا ولابيض .

إكتيوصوراس متحجر



الأماميتين كانتا قصيرتين وصغيرتين . ولهذا كانت هذه الديناصورات أشبه ما تكون بحيوانات الكانجارو وكانت ذبولها تساعدها في جعلها متوازنة أثناء الجرى . وكان من بينها الاجوانودون والديناصورات ذوات المنقار الشبيه بمنقار البطة أو الهادروصورات ، وكلها من آكلات النباتات . وكان لأحد الأنواع ٣٠٠٠ من الأسنان الدقيقة في فمه لمضغ الطعام الصلب .

أما تيرانوصوراس فقد كان من آكلات اللحوم ، وكان يقتنص الديناصورات الأصغر ويقتلها بأسنانه التي كان طول الواحدة منها نحو ١٥ سنتيمترا .

### زواحف البحر العملاقة

لقد كانت تعيش في البحر أنواع عديدة من الزواحف العملاقة . فأما البليسيوصوراس فقد كان يسبح باستخدام زعانفه مثلما تفعل السلاحف المائية في عصرنا . وكانت لبعض هذه الديناصورات أعناق طويلة وكانت تتغذى على ما تقتنصه من أسماك وحبار . أما البعض الآخر وهو البليوصوراس فقد كان ذو عنق قصير ورأس كبير وكان يتغذى على الزواحف الأخرى .

تشكيله من الزواحف المنقرضة

بيلونيوستس

بتيروداكتيلس (زاحف مجنح)

نوئوصوراس



بليسيوصوراس

تايلوصوراس

ومن الجائز أن البليسيوصوراس كان يأتي إلى البر لكي يضع البيض إلا أن حيوانات إكتيوصوراس لم تكن تستطيع الصعود إلى الشاطئ أبدا فقد كانت تشبه الدرافيل وتضع مواليدها داخل البحر .

### الزواحف الطائرة

لقد كان البتيروداكتيل أو البتيروصوراس من الزواحف الطائرة . وكانت أجنحة هذا الحيوان عبارة عن طيات من الجلد الرقيق تمتد من أصابعها المنفردة الطويلة جدا وحتى أرجلها الخلفية . وكان لبعضها ذيل طويل وللبعض الآخر ذيل قصير جدا وتشبه الوطواط . وكان أصغر هذه الزواحف المجنحة في حجم العصفور أما أكبرها فكانت المسافة بين طرفي جناحيه تصل إلى ١٥,٥ مترا . وكانت هذه الأجنحة الطويلة نافعة جدا لكي ينزلق بها الطائر في الهواء ، إلا أن عضلات الحيوان كانت أضعف من أن تجعله يرفرف بهذه الأجنحة .



## كيف تعيش الطيور

الطيور هي الحيوانات الوحيدة التي لها ريش . وهناك نحو ٨٦٠٠ نوعا مختلفا منها . وريش الطيور هو الذي يحفظ لها الدفء ويساعدها على الطيران . وهو يتكون من نفس المادة التي تكون الشعر البشري . والريش نوعان : فالزغب يكون ناعما ومنفوشا وهو الذي يغطي جسم صغار الطيور ( الأفراخ ) . أما ريش الطيور المكتملة النمو فانه ينمو فوق الزغب كلما نما الطائر . والريشة المكتملة تكون قوية وخفيفة وتتركب من عمود محوري وعلى جانبيه ريش منبسط كالمروحة .

وأجنحة الطيور هي بمثابة « الأذرع » وإن كانت بلا « أكف » ، ولذا فالطيور تتناول غذاءها وتبنى أعشاشها باستخدام مناقيرها . والمنقار هو جزء من الفكين ومغطى بمادة قرنية . وليس للطيور أسنان ولهذا فهي لاتستطيع مضغ طعامها . ويمكن للانسان أن يعرف أى نوع من الطعام يأكله الطائر بالنظر إلى منقاره . فالصقور والبوم لها مناقير خطافية تستخدمها في تمزيق اللحوم . أما العصافير وطيور الحسون فان

النكات

العصفور



العوسق



الذعرة

الطوقان



تشكيلة من المناكير والأقدام



رجل النورس

رجل مالك الحزين  
( بلشون )

رجل الصقر



رجل الغراب

طريق هجرة الخطاف  
او السنونونوعان من الريش مع لقطة  
مكبرة لريش الطيران

الزغب

ريش  
الطيرانعدة مناظر لطائر الدخلة او الهاجرة توضح كيف يحرك  
الطائر جناحيها أثناء الطيران



## النباتات والحيوانات

كبيرة جدا بحيث يصبح من الصعب رؤيتها وهو يستطيع التحليق بل والطيران الى الخلف .

ويحتاج الطائر الى عضلات قوية لكي يطير ولذا فهو يتميز بعضلات صدر كبيرة جدا لكي تعمل على تحريك الجناحين ، كما ان لديه قلبا قويا لكي يضخ الدماء في مختلف اجزاء جسمه . أما عظام الطائر فهي خفيفة ومجوفة أيضا لكي تقتصد في وزن الطائر . وللرئتين أجزاء إضافية لكي تزيد من كمية الاكسجين التي يحصل عليها أثناء تنفسه ، وينتج بالتالي مزيدا من الطاقة اللازمة للطيران .

### الأعشاش

كل الطيور تبيض وهي تحفظ بيضها دافئا أو محتضنا وذلك بأن يرقد عليه أحد الأبوين . والبيض يوضع عادة في عش مصنوع من الأغصان الصغيرة وأوراق الشجر ، وإن كان عش بعض الطيور لا يتعدى كونه حفرة صغيرة في الأرض ، وطائر الرفراف يصنع حفرا في الأرض أما نقار الخشب فيحفر فجوة في الأشجار . وطائر البطريق الامبراطوري الذي يقطن القارة القطبية الجنوبية لا يستخدم أية أعشاش بل يحمل بيضته على قدميه .

ويسمى عش البيض **حضنة** . ويفقس البيض منتجا حضنة من الفراخ . ويظل الكثير من الفراخ الصغيرة في الأعشاش الى أن تتمكن من الطيران . وفي هذه الأثناء يقوم الأبوان باطعام الصغار . وهناك طيور أخرى مثل البط الصغير والكتاكيت تستطيع أن تمشى وتبحث عن غذائها بعد أن تفقس بساعات قليلة .

### الهجرة

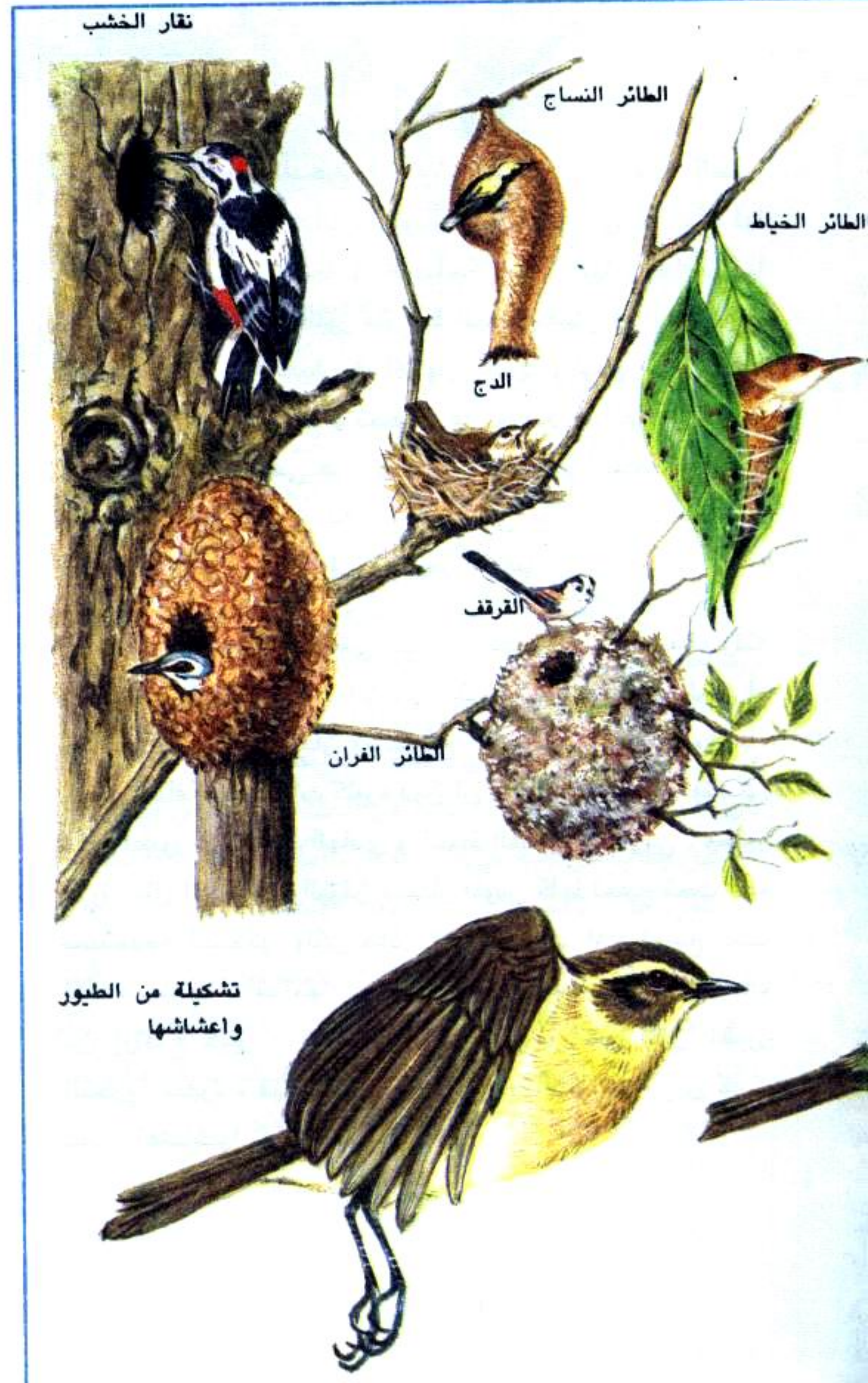
ترحل بعض الطيور لمسافات بعيدة تفصل بين المناطق التي تعشش فيها صيفا والمناطق التي تقضى فيها فصل الشتاء . وتسمى هذه الرحلة هجرة .

ويأتى طائر الخطاف أو السنونو إلى أوروبا ليعشش هناك في فصل الصيف ، ثم يطير إلى أفريقيا في فصل الشتاء . ولاتستطيع هذه الطيور البقاء في أوروبا لأن الحشرات الطائرة التي تتغذى عليها تختفى في الشتاء ولهذا تهاجر إلى البلاد الدافئة حيث تنعم بالوفير من الغذاء . وتستعين الطيور في هجرتها بالشمس والنجوم حتى تهتدي إلى الطريق الصحيح . وطائر خطاف البحر الذي يعيش في المنطقة القطبية الشمالية يقضى الشتاء في القارة القطبية الجنوبية وعلى هذا فإنه يرحل مسافة تزيد على ٣٠٠٠٠ كيلو متر في السنة .

لها مناقيز مستقيمة تستخدمها في كسر الحبوب . وطيور القرقف وأبو الحناء تتميز بمناقير دقيقة لالتقاط الحشرات .

## الطيران

يطير الطائر عادة بأن يرفرف بجناحيه إلى أعلى وإلى أسفل . وفي الرفة السفلى للجناح فان الطائر يدفعه بثبات إلى أسفل وإلى الخلف حتى يتمكن من الحركة إلى الأمام وإلى أعلى . أما في الرفة العليا ، فيرتفع الجناح ويلتوى بحيث يواصل دفع الطائر إلى الأمام . وذيل الطائر هام جدا في توجيهه أثناء الطيران وفي إبطاء سرعته ( فرملته ) . وشكل جناحي الطائر يوضح كيف يطير . فطائر السمامة له جناحان ضيقان وطويلان يستخدمان للطيران السريع . أما طائر التدرج ( الفيزان ) فله جناحان قصيران وعريضان يساعدان على الاقلاع الراسى تقريبا حين يكون بين الأشجار . والطائر الطنان يرفرف بجناحيه بسرعة





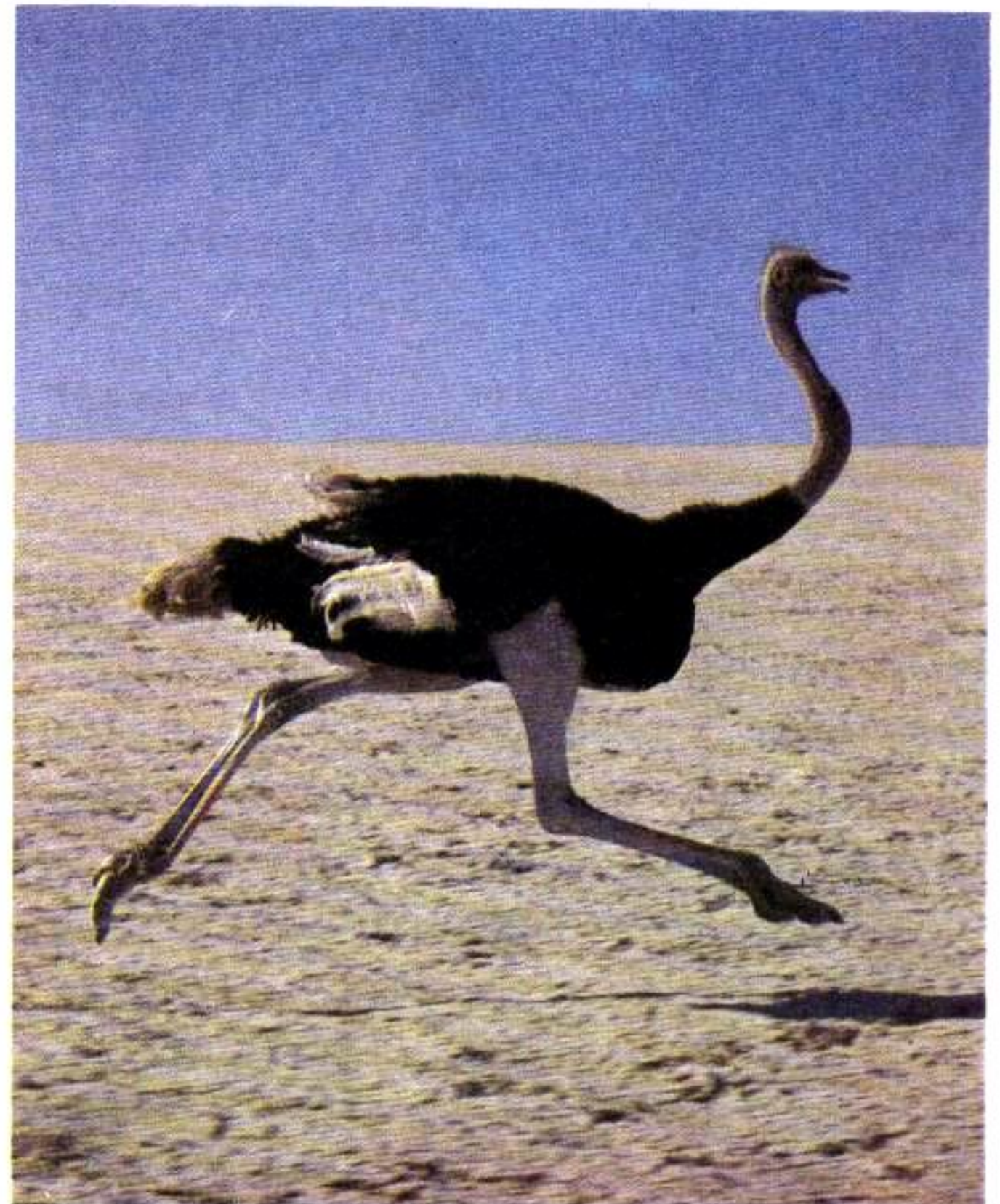
## أنواع مختلفة من الطيور

### طيور لاتطير

لقد فقدت بعض الطيور مقدرتها على الطيران ، فالنعامة وهي أكبر الطيور المعروفة لها زجلان طويلتان وتستطيع أن تجرى بسرعة ٥٠ كيلو مترا في الساعة . وجناحا النعامة صغيران جدا ، ولكنهما يساعدها في تغيير إتجاهها عندما تجرى بسرعة . والنعامة تعيش في سهول أفريقيا وتتغذى أساسا على النبات . وطيور الريا في أمريكا الجنوبية وطيور الكسورى أو الشبنم وكذلك الاموم من أستراليا فهي كبيرة الشبه بالنعامة .

وطائر الكيوى الذى يقطن نيوزيلندا يبلغ حجمه حجم دجاجة وجناحاه صغيران جدا لدرجة أنهما يختفيان تماما تحت ريشه . وهو طائر غريب بين الطيور لأن لديه حاسة شم قوية جدا يستخدمها في العثور على الديدان التى يتغذى عليها . وطيور البطريق أيضا لاتطير وتقضى معظم حياتها عند البحار ، وقد تحورت أجنحتها حتى صارت زعانف تستخدم في السباحة .

النعامة وهي طائر له رجلان قويتان وطويلتان تساعده على العدو السريع .



### طيور تطير

**البط والأوز والبعج ( الأوز العراقى ) :** وهذه الطيور تسمى أحيانا الطرائد البرية أو الطيور المائية . وتتميز بأن لها أقداما مكففة تستخدمها في السباحة كما أن لها ريشا مقاوما للماء . وبعض هذه الطيور مثل بط العيدر يعيش في البحار وإن كان معظم الأنواع يعيش في الأنهار والبرك والبحيرات . والأوز العراقى ( البجع ) والبط تحصل على معظم غذائها من الماء ، أما الأوز فتتغذى وهي على الأرض . وتستخدم البجعة أو الأوزة العراقية عنقها الطويل لكى تحصل على شئ تحت سطح الماء أما بعض أنواع البط فهو يغوص سعيا وراء الغذاء .

**الطيور البحرية :** يقضى كثير من الطيور البحرية معظم وقته في البحار ولايهبط إلى البر إلا لكى يبني عشه . فطائر القطرس له جناحان طويلان وضيقان ويستطيع أن ينزلق في الهواء فوق ماء البحر لمسافة كيلومترات كثيرة دون أن يرفرف بجناحيه . وتعيش هذه الطيور في المحيط الهادى والمحيط القطبى الجنوبى . وطيور الأوك مثل الجلموت والبوفن ومنقار الموس كلها تسبح تحت الماء مستخدمة أجنحتها ولكن طائر الغاق وغراب الماء تسبح تحت الماء مستخدمة أقدامها . ويغوص طائر الأطيش وراء الأسماك من إرتفاع كبير . وقد تكون طيور النورس هي أكثر الطيور البحرية شهرة ، فهي تعيش عادة بجوار الشواطىء وإن كانت تبني أعشاشها على اليابسة .



## النباتات والحيوانات

**الببغاوات :** تعيش الببغاوات غالبا في غابات المناطق الحارة في العالم . ولها مناقير خطافية تستعملها في كسر الحبوب التي تتغذى عليها ولها في العادة ريش ذو ألوان زاهية . وطيور البادجريجار ( الطائر الطيب ) ببغاوات صغيرة تعيش حياة برية في المناطق العشبية في استراليا . والببغاوات من الطيور الأليفة لأنها تستطيع « التحدث » ، وهي تحاكي صوت الانسان والأصوات الميكانيكية مثل صوت قطرات الماء إلا أنها لاتعرف معنى ماتقوله .

**الطيور المغردة :** والطيور الصغيرة المألوفة التي تعيش في الحدائق وفي الريف تسمى الطيور المغردة وهناك نحو ٥٠٠٠ نوع من هذه الطيور موزعة في أنحاء العالم . وطيور أبو الحناء والدج والقرقف والخضيري والصعو كلها طيور مغردة .

وليست كل الطيور المغردة ماهرة في الغناء ، فالعصافير والغربان من الطيور المغردة ، إلا أن أصواتها سيئة . وعادة مايغنى الذكر فقط من هذه الطيور بحيث تطرد الأغنية باقى الذكور بعيدا وتجذب الاناث .

### طائر الوقواق

هناك نحو ١٢٧ نوعا من طيور الوقواق في العالم ، كما أن ٤٧ نوعا منها لها عادة غريبة وهي جعل الطيور الأخرى ترعى صغارها وتربيتها . فهذه الطيور تضع بيضها في أعشاش الطيور الصغيرة وتتركه هناك . وحين يفقس البيض وتخرج منه الصغار ، فانها تلقى البيض الآخر من العش وتستأثر هي برعاية الطيور التي القى بيضها خارج العش ، ولذا فان هذه الطيور تسمى آباء بالحضانة . وهذه الطيور ترعى صغار الوقواق وتغذيها حتى تصير أكبر منها حجما ويضيق بها العش .

طيور الوقواق الصغيرة وهي تزيج البيض الآخر من عش الطائر الصداح .



**طيور القنص :** تسمى النسور والصقور بالطيور الجارحة أو الجوارح . فهي تصطاد الحيوانات الحية ثم تقتلها بمخالبها الطويلة أو برائثها وكذلك بمناقيرها الحادة الخطافية .

وللصقور أجنحة ضيقة ومدببة وتطير بسرعة كبيرة . ويستطيع صقر الشاهين أن ينقض بسرعة تزيد على ١٦٠ كيلو مترا في الساعة ، أما العوسق فانه يحوم محلقا فوق مكان واحد . وللنسور والصقور أجنحة عريضة وينزلق بعضها في الهواء بدون مجهود تقريبا بحثا عن الغذاء . والبعض الآخر مثل الباشق يطارد فرائسه بين الأشجار ، أما طائر الشماط فهو من الصقور التي تخصصت في صيد الأسماك .

الطيور الكاسرة هي جوارح تأكل الحيوانات الميتة . والبوم يمثل مجموعة من الطيور التي تصطاد فرائسها ليلا في المقام الأول ، وهي تطير بدون أجنحة ولها حاسة سمع قوية جدا وبصر حاد يمكنها من رؤية الفريسة في الظلام .





## الثدييات



احدى إناث حيوان السيسى ومعها مهرها .

### التكاثر

الثدييات حيوانات ذات فراء أو وبر . وهناك نحو ٥٠٠٠ نوع منها . وكل من الطيور والثدييات من ذوات الدم الحار . ومعنى هذا أن درجة حرارة أجسامها تظل ثابتة طول الوقت لأن فراءها أو وبرها أو ريشها وكذلك الطريقة التي تعمل بها أجهزة أحسامها تساعد على البقاء دافئة . ودرجة حرارة الجسم عادة ما تكون أكبر قليلا من درجة حرارة الوسط المحيط بالجسم إلا في بعض المناطق الحارة جدا من العالم . ودرجة حرارة الجسم المرتفعة نسبيا تساعد العضلات وأجهزة الجسم الأخرى على أن تعمل جيدا . ومن ناحية أخرى فإن كل أنواع الحيوانات الأخرى مثل الزواحف والبرمائيات تعتبر من ذوات الدم البارد فهي لا تمتلك وسيلة للتحكم في درجة حرارة أجسامها إلا أن تتعرض لأشعة الشمس . ولهذا فدرجة حرارتها دائما هي درجة حرارة الوسط المحيط بها .

كل الثدييات تقريبا تلد صغارا . وينمو الجنين عادة داخل جسم الأم ويتلقى غذاءه من دمها . وبعض صغار الثدييات - مثلها مثل صغار الطيور - تولد عمياء ولا حول لها ولا قوة . ولذلك فهي تحفظ في عش دافئ ومريح بما توفره لها الأم من دفء . وصغار القطط والكلاب ينطبق عليها هذا المثال . وهناك صغار أخرى ، مثل صغار العجول والمهور ، تولد في العراء وتستطيع المشى والجري وهي لم تبلغ بعد عدة ساعات من عمرها .

وتتغذى كل صغار الثدييات على اللبن الذي يتكون داخل جسد الأم حتى يشتد عودها وتقوى على أكل الغذاء الصلب . وحين تصبح الصغار قادرة على إطعام نفسها يقال أنها قد **فطمت** . والثدييات فقط هي التي تغذى صغارها بهذه الطريقة .



## النباتات والحيوانات

الموجود فوق جسمها . ويظل الصغير قابعا في الجيب ويتغذى بلبن أمه حتى يشتد عوده .

وأكبر أنواع الكانجارو هو النوع الأحمر والرمادي ، وكلها تتحرك بأن تقفز على رجليها الخلفيتين ويمكنها في قفزة واحدة تخطى سور ارتفاعه ثلاثة أمتار . وليس هناك فرق واضح بين حيوانات الكانجارو والولابي ، إلا أن الأنواع الصغيرة عادة ما يطلق عليها اسم ولابي . وهناك أيضا كانجارو الشجر وهو متسلق ماهر ويعيش بين الأشجار .

ودب كوالا هو حيوان جرابي آخر له شهرته ويشبه دبا أليفا . وهو أيضا متسلق ماهر ولا يتغذى الا على أوراق الأشجار وخاصة أشجار اليوكالبتوس والصمغ . وهناك أيضا حيوان الومبت وهو يشبه حيوان البادجر أو الغرير وهو يعيش في الحفر . كما أن هناك كثيرا من الجرابيات الصغيرة التي في حجم الفئران ، والجرابيات آكلة اللحوم مثل حيوان شيطان تسمانيا وحيوان الداصيور .

وأشهر الجرابيات في أمريكا هو حيوان الأوبسوم ، وهو النوع الوحيد الذي يعيش في أمريكا الشمالية . وحين يروع هذا الحيوان فانه يتظاهر بالموت ويرتخي جسده وتثقل عيناه . وعندما يزول الخطر يسارع بالفرار . أما حيوان الياوق أو أوبسوم الماء فانه الجرابي الوحيد الذي يقضى معظم حياته في الماء وله أقدام مكففة ( كأقدام البطة ) ، وهو يستقر ويربى صغاره في حفر على ضفاف الأنهار ، وحين يسبح فان فوهة الجيب أو الجراب تثقل تماما حتى لا تغرق الصغار .

## الحيوانات الأحادية المسلك والجرابيات

أحادية المسلك : هناك نوعان من الثدييات التي تضع بيضا ، مثل الزواحف التي انحدرت منها الثدييات في عملية التطور . وأحد هذين النوعين هو حيوان بلاتيبوس أو منقار البطة ويعيش في استراليا . وهو حيوان غريب الشكل له منقار مفلطح قرني كمنقار البطة ويعيش في الأنهار والبحيرات حيث يقتنص الحشرات والحيوانات الصغيرة الأخرى . والحيوان الغريب الآخر الذي يضع بيضا مع أنه من الثدييات هو الاتشدنا أو النضناض أو قنفذ النمل ، وهو يشبه القنفذ ذا الأشواك ويعيش في استراليا وغينيا الجديدة . وهو يتغذى على الحشرات التي يصطادها بلسانه اللزج الطويل .

الجرابيات : هناك عدد كبير من الجرابيات المختلفة . وقد كانت هذه الحيوانات تعيش في جميع أنحاء العالم منذ ملايين السنين ، أما اليوم فمعظم الجرابيات لا تعيش إلا في استراليا وغينيا الجديدة . وهناك أنواع قليلة جدا منها تعيش في أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية .

إن الكانجارو وأقاربه الآخرين من الحيوانات الجرابية يحتفظون بالصغار داخل جيب في جسم الأم . وصغير الكانجارو عادة ما يكون دقيق الحجم جدا ، فالكانجارو الأحمر الذي يبلغ طوله متران تقريبا لا يزيد طول صغيره عن سنتيمترين . وحين يولد الجنين فانه يزحف خلال فراء أمه ثم ينزل داخل الجيب





## الثدييات آكلة النباتات

### القوارض

القوارض هي ثدييات قارضة ولها زوجان من الأسنان الطويلة التي تشبه الازميل ، وكل زوج على مقدمة الفك العلوي والفك السفلي . وهذه الاسنان ، واسمها القواطع ، تنمو بشكل مستمر ولذا فهي لا تبلى مطلقا على الرغم من أن الحيوان لا يكف عن قرض الأغذية الصلبة .

إن عدد أنواع القوارض يفوق عدد أى نوع آخر من الثدييات . وهي تتواجد في كل أنحاء العالم وفي مختلف المناطق . والفأر البنى والفأر الأسود وفأر المنازل كلها تعيش في المباني . أما فأر الحقول واللاموس فهي تشبه الفئران ولكن أذانها قصيرة ورؤسها مستديرة ، وهي تعيش عادة في حفر في باطن الأرض . على أن كثيرا من السناجب تعيش فوق الأشجار ولها ذيل منقوش يساعدها على التوازن . كما أن الجوفر ( السناجب الأمريكى ) والمرموط والصيدناني ( السناجب الأمريكى المخطط ) تعتبر من السناجب التي تعيش على سطح الأرض .

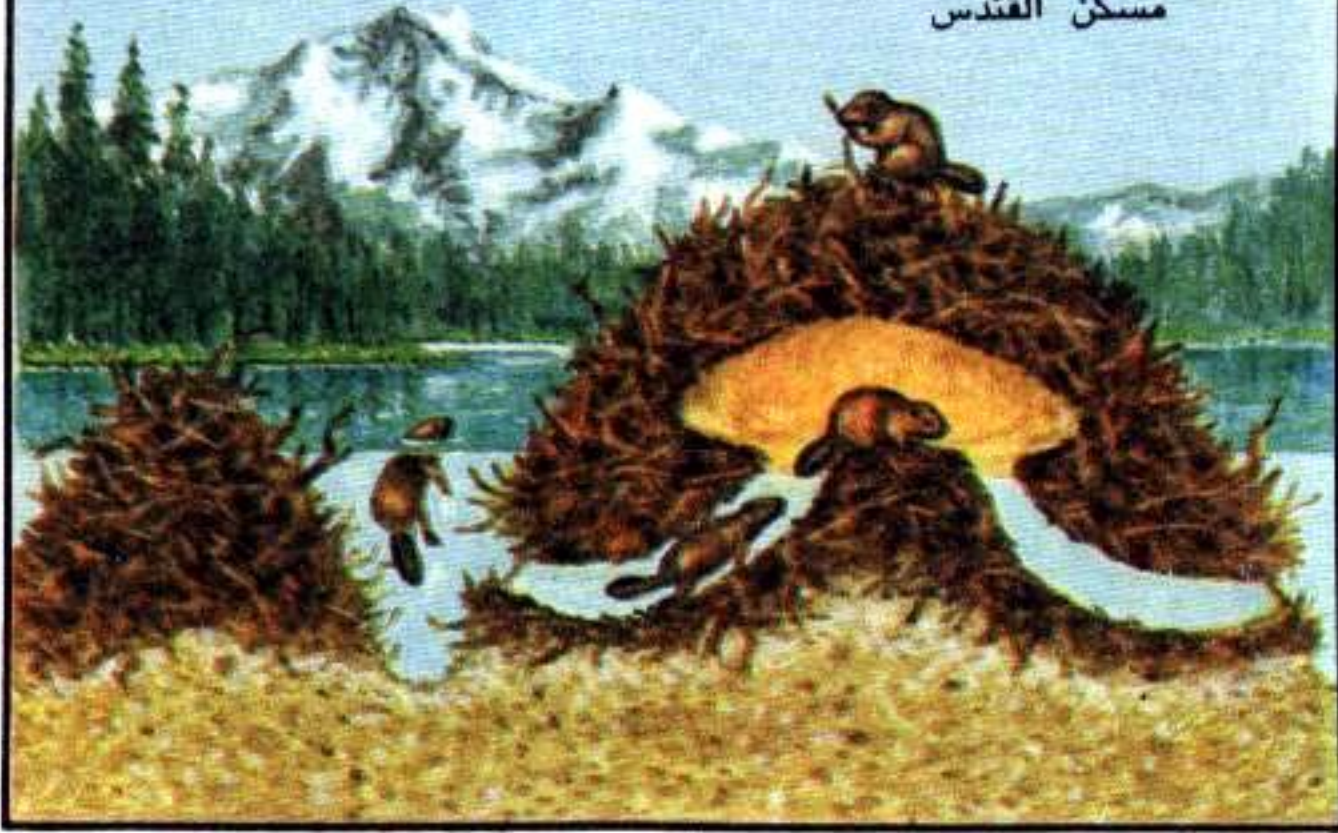
إلى أسفل : سناجب رمادي يستعمل قواطعه الحادة في فتح قشرة جوز صلبة .

### بناة السدود

يعتبر القندس من القوارض . وهو أعظم مهندس في عالم الحيوان . فهو يقوم بقطع الأشجار مستخدما أسنانه الحادة لكي يبني بها سدودا عبر النهر . وعندئذ تتكون بركة من الماء خلف السد . وبعد ذلك يقوم القندس ببناء مأوى له من الطين والأغصان الصغيرة في منتصف تلك البركة ، وبهذا يصبح للقندس مكان آمن يأوى اليه ويعيش فيه .

وإلى جانب استخدام القندس للأشجار في البناء فإنه يتغذى على لحاء الفروع الصغيرة لتلك الأشجار .

مسكن القندس



### الأرانب والأرانب البرية

وهذه أيضا من الحيوانات القارضة ، وأن كانت مختلفة عن القوارض لأن لها زوجين من القواطع في كل فك . والأرانب والأرانب البرية لها أذان طويلة كما أنها تعتبر سريعة العدو . وتولد صغار الأرانب داخل جحر وتكون عارية وعاجزة عن الحركة عند مولدها . أما صغار الأرانب البرية فإنها تولد داخل أعشاش مبنية فوق سطح الأرض ولها معطف من الفراء وسرعان ما تغادر العش .

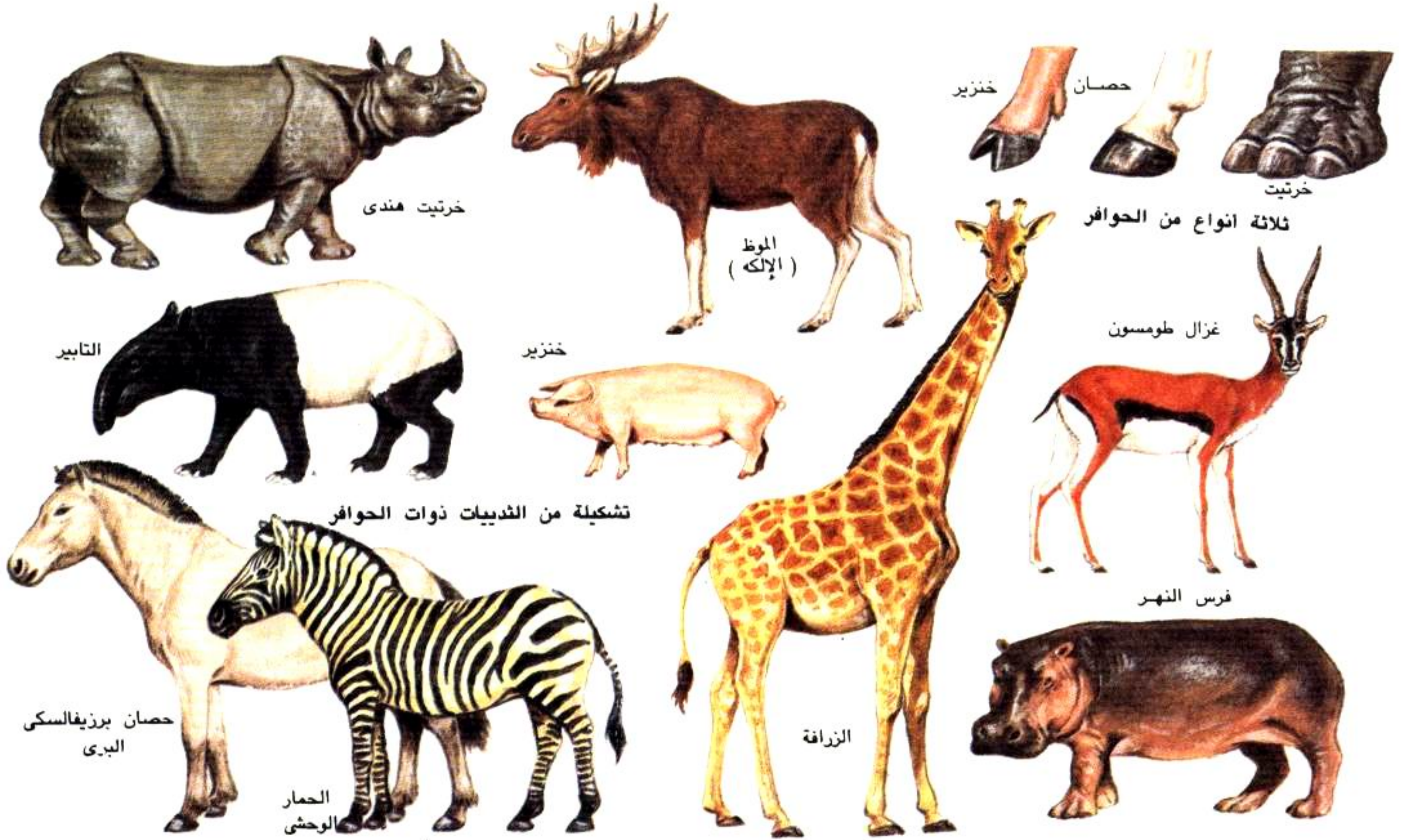
### الثدييات ذوات الحوافر

الحافر ما هو إلا ظفر ذي حجم كبير لأصبع القدم ، أى أن الثدييات ذوات الحوافر تمشي على أطراف أصابع القدم . وهناك نوعان من الثدييات ذوات الحوافر . فذوات الحوافر الزوجية أو الحوافر المشقوقة لها في كل قدم حافر . والماشية والأغنام والخنازير والغزلان كلها ذوات حوافر مشقوقة . أما الثدييات ذوات الحوافر الفردية فإن لها ظلفا واحدا أو ثلاثة أظلاف في كل قدم . والخيل والحمار الوحشي لها ظلغ منفرد ، أما الخرتيت أو وحيد القرن وكذلك التابير فلها ثلاثة أظلاف .





## النباتات والحيوانات



الثدييات ذوات الحوافر (الأطلاف) الفردية : تكاد الخيول أن تنقرض من الحياة البرية . ولكن هناك أقارب قليلون للحصان الأليف ولا زالت تعيش في منغوليا . كما أن بعض الأقارب الآخرين مثل الحمير البرية لازالت تعيش في آسيا وأفريقيا وهي تمت بصلة القربى للحمير العادية . والحمير الوحشية هي الخيل البرية الوحيدة التي ليست نادرة .

وهناك خمسة أنواع من الخرتيت أو وحيد القرن ( أنظر أيضا صفحة ١٢٦ ) . ويعيش الخرتيت الأبيض والخرتيت الأسود في أفريقيا ولكل منهما قرنان . وهناك خرتيت سومطرة وله أيضا قرنان ، أما حيوانات الخرتيت الآسيوية الأخرى وهما الخرتيت الهندي وخرتيت جاوه فلكل منهما قرن واحد فقط .

### الفيلة

الفيلة هي أضخم حيوانات اليابسة التي على قيد الحياة . والفيل الأفريقي له أذنان ونابان أضخم من تلك التي للفيل الآسيوي . وأنياب الفيل ليست سوى أسنان كبيرة جدا . أما خرطوم الفيل فهو أنف طويل جدا ، ويستخدمه الفيل في التقاط الأشياء والطعام .

الثدييات ذوات الحوافر (الأطلاف) الزوجية : تعيش أنواع الغزال الأربعون بدرجة أساسية في الغابات . ومعظم الذكور البالغة لها زوج من القرون وهي مكونة من العظام . وتتبدل هذه القرون كل عام بحيث تسقط وتنمو مكانها قرون جديدة . ولكل من الجنسين من حيوانات الكاريبو أو الرنة قرون متشعبة أما حيوان الموظ أو الإلكة فهو أضخم أنواع الغزلان وله قرون ضخمة .

والظباء ( جمع ظبي ) تشبه الغزلان إلى حد بعيد ولكنها تمتاز بوجود قرون مجوفة . وتعيش معظم الظباء في أفريقيا ، وإن كان الظبي الأسود يعيش في الهند بينما يعيش السايجا في آسيا الوسطى . وتعيش حيوانات المها في الصحارى ، وإن كان الددق والديكر يعيشان في الغابات . وتعيش حيوانات النو والعلند والغزلان في السهول العشبية المفتوحة ، وهي تعيش في قطعان هائلة وتعتمد على سرعتها الفائقة في الهرب من أعدائها .

ويصل طول الزرافة إلى نحو ستة أمتار ، وتستطيع أن تتغذى على أوراق الأشجار الواقعة عند قمم الأشجار . وهناك فرس النهر الأكثر ضخامة من الحيوانات السابقة ، وهو يعيش في الماء نهارا ويخرج إلى البر ليلا ليتغذى بالأعشاب . وهو يستطيع السباحة وأن كان يسير أيضا على قاع البحيرات والأنهار .



## الثدييات آكلة اللحوم

### الكلاب

تنحدر كل سلالات الكلاب المستأنسة من الذئب . والذئاب تعيش في جماعات صغيرة تسمى **قطيعا** ، في أمريكا الشمالية وأوروبا وآسيا . وحين تكون الذئاب معا في رحلات الصيد ، فإنها تكون قادرة على قتل حيوانات كبيرة مثل الكاريبو . وحيوان القيوط يعتبر من أقارب الذئب الصغيرة ويعيش في أمريكا الشمالية . أما ابن أوى الذى يعيش في أفريقيا وآسيا فهو من الكلاب البرية الصغيرة ويعيش منفردا أو في أزواج . وحيوانات ابن أوى تقتنص الفئران والحيوانات الصغيرة الأخرى وغالبا ما تتغذى على البقايا التى تتخلف من وجبات اللواحم الكبيرة .

والثعلب الأحمر شائع جدا في أمريكا وأوروبا وآسيا ، وكثيرا ما يعيش في المدن . ويوجد الثعلب القطبى في أقصى الشمال البارد ويتحول لونه في الشتاء فيصير أبيض اللون ، وهو يمتاز بفراء سميك يساعده على تحمل برد الشتاء . وحيوان الفنك ، هو ثعلب صغير ذو أذان ضخمة يعيش في الصحارى . وأذان الفنك الكبيرة تعمل كمشعات للحرارة وتساعد على البقاء مرطبا .

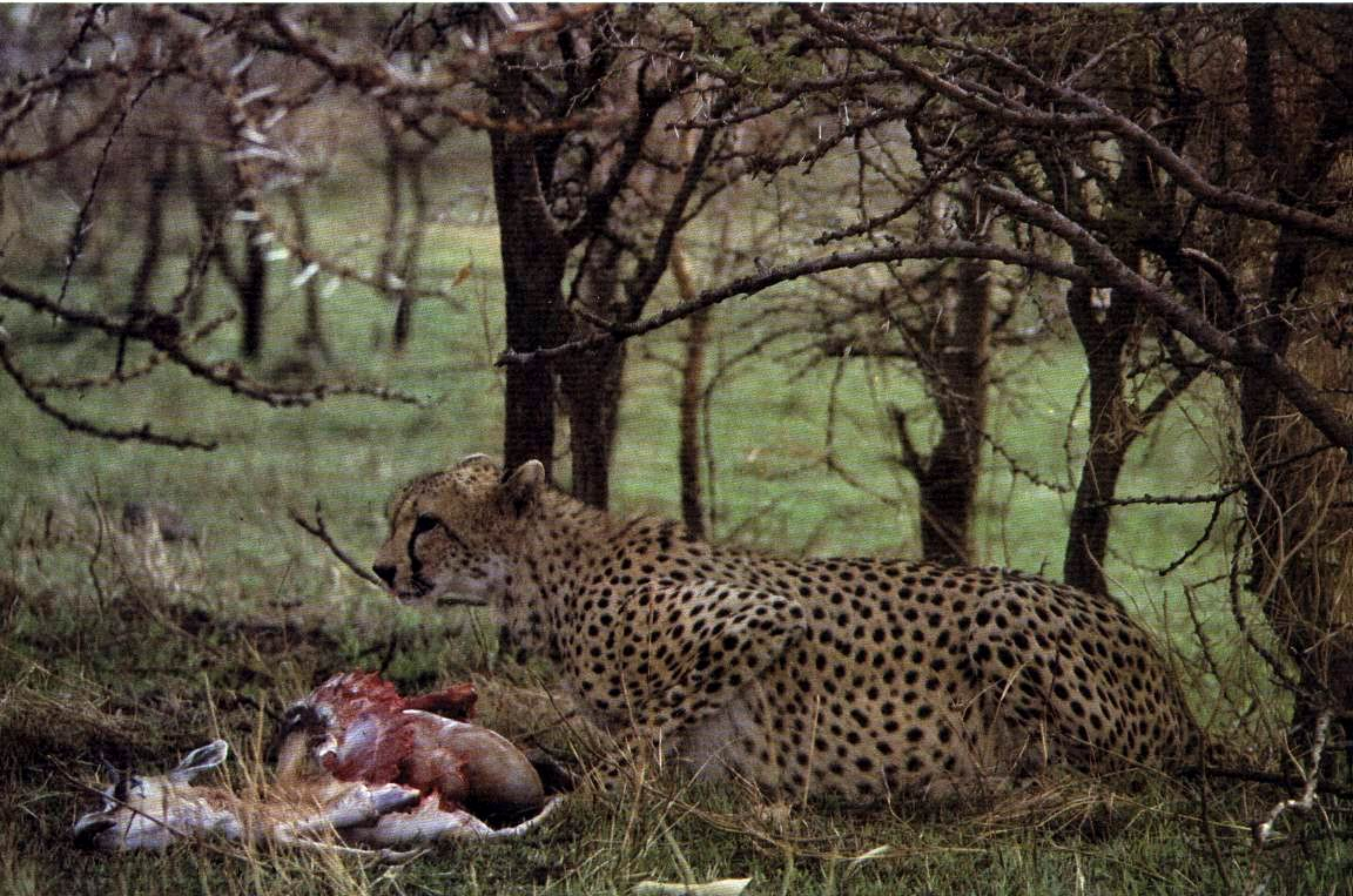
إلى أسفل : حيوان الشيتا مع فريسته التى اقتنصها اثر مطاردة سريعة وعنيفة . وسيقوم الحيوان بتناول وجبة هائلة ثم يخلد إلى النوم .

يطلق اسم اللواحم على الثدييات التى تأكل اللحوم . وهى تمتاز بأسنان طويلة تسمى الأنياب ، تقبض بها على الفريسة وتمزق لحمها . أما الضروس فإنها تستعمل فى طحن اللحوم وسحق العظام .

### السنوريات ( القطط )

هناك نحو ٤٠ نوعا من السنوريات البرية ، وأغلبها فى حجم القطط المنزلية الأليفة التى تنحدر من نوع واحد من القطط الأفريقية البرية . ويعتبر الأسد من السنوريات التى تنفرد بصفة حلاوة المعشر والعيش فى جماعة تسمى زمرة . وتتكون كل زمرة من عدة إناث مع أشبالها وذكر أو اثنين . وهم يصيدون معا ، وعادة ما يتم ذلك ليلا .

وتعيش الأسود فى أفريقيا والهند ، أما النمر ( الببر ) فهو يعيش فى آسيا فقط ويتواجد فى الجبال والغابات . ويتميز الفهد الذى يعيش فى أفريقيا وآسيا عن نمر أمريكا الجنوبية ( الجاجوار ) بشكل الرقط التى على فرائه . أما حيوان الشيتا ( الفهد ) الأفريقى فهو أسرع الحيوانات جريا وهو يتغذى على ما يقتنصه من الغزلان . وتصل سرعته إلى ما يزيد على ١٢٠ كيلومترا فى الساعة .





## النباتات والحيوانات

### حيوانات أخرى من اللواحم

على الرغم من أن الدببة تعتبر من أضخم اللواحم إلا أن معظمها لا يقتنص الفرائس الكبيرة . ولذلك فهي تأكل الفئران والأسماك والحشرات وثمار التوت . والدببة الصغيرة في الحجم ، مثل الدب الأسمر ، من متسلقي الأشجار المهرة ، أما الدب البني الضخم والدب الأشهب فإنها دائماً على الأرض . ويعيش الدب القطبي حياته بين الثلج والجليد في المنطقة القطبية الشمالية ، حيث يعيش على صيد الفقمة ( كلب البحر ) .

والضباع التي تعيش في أفريقيا وآسيا حيوانات قوية لها فكان كبيران تسحق بهما العظام . وهي تعيش في مجموعات وتتغذى على الرمم وبقايا مآدب اللواحم الأخرى ، وان كان الضبع الأرقط هو الآخر يصطاد فرائسه . ويسمى الضبع الأرقط أحيانا الضبع الضاحك لأنه يصدر ضجيجا يشبه ضحك البشر وصياحهم .

أما النمس وسنور الزباد فإنها غالبا ما تشبه القاقم الأوروبي ، وهي من الصيادين المهرة . ويشتهر النمس الهندي ( المونجوس ) بأنه يقتل الأفاعى وان كان الكثير من أنواعه مغرم بالثمار .



تشكيلة من الثدييات اللواحم

### دب نباتي

يعتبر دب الباندا العملاق نوعا غير عادي من الدببة ، فهو نادر جدا ويعيش في الغابات الواقعة في أحد أجزاء الصين فقط . وغذاء الباندا المفضل هو نبات الغاب ( البامبو ) الغض . وله أصبع يشبه الابهام في كل من طرفيه الأماميين يساعده في امسك نبات الغاب اثناء الأكل . ولا يكاد الباندا البري العملاق يرى ولا يعرف أحد ما سبب كونه يتميز باللونين الأبيض والأسود .



### عائلة ابن عرس

هناك أعضاء كثيرون في عائلة ابن عرس ، فالعرسة ( ابن عرس ) والقاقم الأوروبي هي لواحم رشيقة وخفيفة الحركة . وهي من الصيادين المهرة ذوى الخبرة وتستطيع أن تقتل حيوانات أكبر منها حجما . ويستحيل لون هذه الحيوانات الى الأبيض في البلاد الشمالية . ويسمى القاقم الأوروبي الأبيض القاقوم ( إرمين ) . وحيوانات ابن عرس المنتن والمنك والدلق كلها متشابهة ، وان كان الدلق من متسلقي الأشجار بينما المنك من الحيوانات السابحة كما أن القضاة ( ثعلب الماء ) ماهرة في السباحة . وهي تسبح بأقدامها المكففة ( كأقدام البطة ) وكذلك بضرب الماء بذيلها القوى إلى أعلى وإلى أسفل . وتعيش أغلب القضاة بجوار البحيرات والأنهار بينما يعيش القندس البحرى في البحار .

والغرير ( البادجر ) يشبه الدببة الصغيرة ويتغذى على الديدان والحشرات ، بينما يبلغ قربة حيوان الشره الأمريكى من القوة ما يمكنه من قتل غزال الرنة . ويشتهر الظربان الأمريكى بأنه يصدر رائحة بشعة تبعد عنه الاعداء .



## الثدييات البحرية

على جانبي الفم . وصفائح عظام الفك هذه تستخدم لتصفية الحيوانات الصغيرة التي تشبه الجمبرى والأسماك من ماء البحر ، إذ يبتلع الحوت جرعة ضخمة من المياه أو يسبح وفمه مفتوحا ، ثم يطرد المياه بعد ذلك من خلال تلك الصفائح فتبقى الحيوانات داخل فم الحوت . وأضخم الحيتان مثل الحوت الأزرق تنتمي إلى هذا النوع ، أي إلى الحيتان البلينية .

**الحيتان ذات الأسنان :** وتتغذى هذه الحيتان على الأسماك وحيوانات الحبار . ولعظم الأنواع صفوف من الأسنان تساعد على التشبث بالفريسة المراوغة . ويعتبر حوت العنبر من أكبر الحيتان ذات الأسنان . أما النورل ( أو كركدن البحر ) فله ناب طويل ، على الرغم من أن أحدا لا يعرف الغرض منه . والدرافيل وخنازير البحر هي حيتان ذات أسنان ، وإن كانت صغيرة الحجم . وهناك أنواع كثيرة من الدرافيل التي يستطيع بعضها السباحة بسرعة تزيد على ٥٠ كيلومترا في الساعة . ويعتبر الحوت السفاح درفيلا كبيرا يتغذى على الفقمة والأسماك .

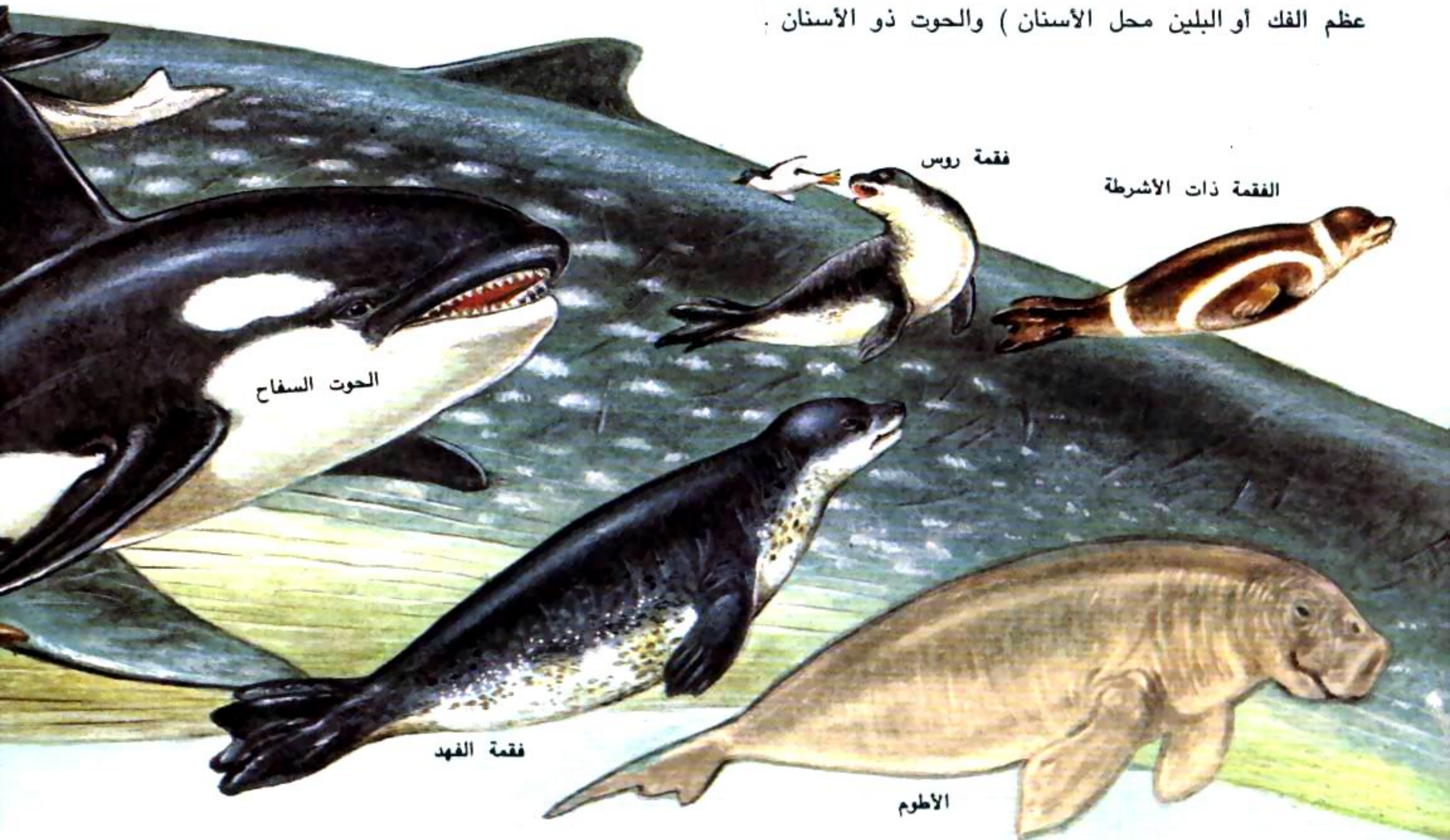
### حيوانات الفقمة

لقد تطور حيوان الفقمة من اللواحم التي كانت تعيش على اليابسة ، ولا زالت هذه الحيوانات تصعد إلى البر لكي تضع

الحوت البليني : ولهذا النوع من الحيتان صفان من الصفائح الخشنة من عظام الفك أو البلين التي تتدلى كالستائر يعيش في مياه البحر أربعة أنواع من الثدييات . فالقندس البحري يعيش على طول السواحل الغربية لأمريكا الشمالية ونادرا ما يهبط إلى البر . وحيوانات الفقمة تقضى معظم حياتها في الماء ولكنها لا بد وأن تأتي إلى البر لكي تتناسل . وهناك الحيتان وبقر البحر التي تقضى كل حياتها في الماء وتتناسل هناك أيضا .

### الحيتان

تضم الحيتان أكبر الحيوانات التي على قيد الحياة حجما . فالحوت الأزرق يصل طوله عند تمام نموه إلى ما يزيد على ٣٠ مترا ويصل وزنه إلى ما يزيد على ١٠٠ طن . وجسم الحوت يتميز بانسيابية جميلة ( من حيث نعومته وانحناءاته ) بحيث يستطيع الحركة بسهولة في الماء وهو يسبح بأن يضرب الماء بذيله القوى إلى أعلى وإلى أسفل . ويوجد بذيل الحوت فصان يعملان كالمجاديف . وليس للحيتان أي فراء وتحفظ بدفئها بفضل طبقة سميكة من الدهن تسمى دهن الحوت وتقع تحت الجلد . وفتحات أنف الحوت تسمى فتحات النفخ وتوجد عند قمة رأس الحوت وحين يزفر الحوت أو « ينفخ » فان نفثه من البخار تظهر عند تلك الفتحات . وتشبه هذه العملية ما يحدث لنا عندما نتنفس في جو بارد فينطلق بخار الماء واضحا . وهناك نوعان رئيسيان من الحيتان ، وهما الحوت البليني ( وفيه يحل عظم الفك أو البلين محل الأسنان ) والحوت ذو الأسنان .





## النباتات والحيوانات

حدائق الحيوان والسيرك ينتمى إلى الفقمة ذات الأذان وهو يعيش في كاليفورنيا .

أما الفظ فهو النوع الثالث من الفقمة ، وهو يعيش في المنطقة القطبية الشمالية وله نابان طويلان من العاج يستخدمهما في التنقيب عن الحيوانات الصدفية في الطين .

### بقر البحر

يعتبر حيوان الأطوم الذى يعيش في المحيط الهندي وخروف البحر الذى يعيش في المحيط الأطلسي من الحيوانات المسالة التى تعيش بالقرب من الشواطئ وتتغذى على النباتات البحرية . وأحيانا يسبح خروف البحر داخل الأنهار .

مواليدها التى تسمى جراء ( جمع جرو ) . وتلد الفقمة التى تعيش في المنطقة القطبية الشمالية والقارة القطبية الجنوبية جراءها فوق كتل الجليد . ويعيش عدد قليل من الفقمة في البحيرات والأنهار .

وهناك ثلاثة أنواع من الفقمة . فالفقمة الحقيقية تستخدم زعانفها الخلفية في السباحة ، وحين تكون على الشاطئ فإنها تزحف على بطونها . وبقمة الفيل ( فيل البحر ) هى أضخم الفقمة ويصل وزنها إلى ٣٥٠٠ كيلو جرام .

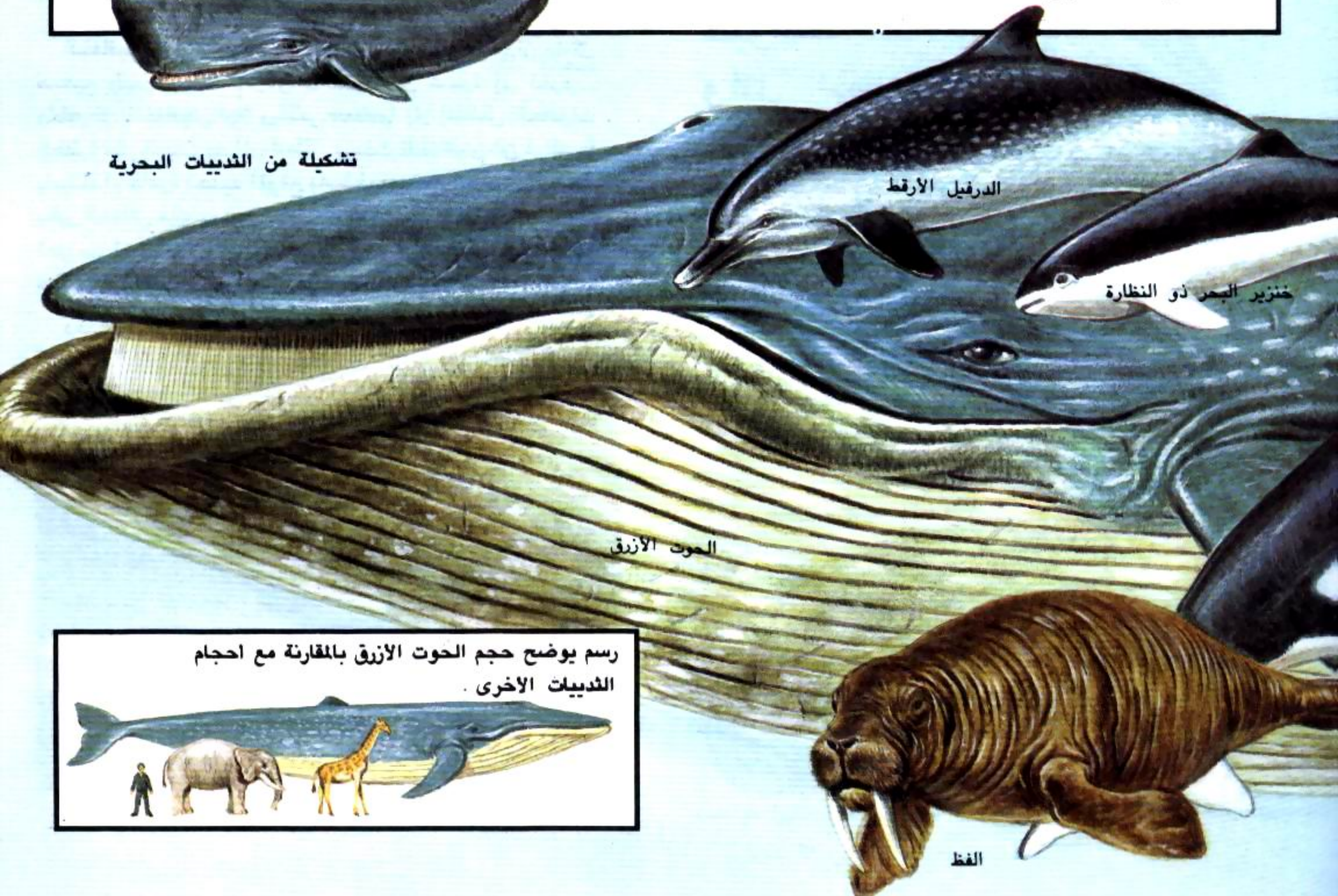
أما النوع الثانى من الفقمة فهى الفقمة ذات الأذان وهى تسبح مستخدمة زعانفها الأمامية . وحين تكون على اليابسة فإنها تدير زعانفها الخلفية إلى الأمام وترفع أجسامها عن الأرض ثم تبدأ في الركض . وسبع البحر الشهير الذى يشاهد في

### أرقام قياسية في الغوص

يعتبر حوت العنبر هو صاحب الرقم القياسي في الغوص ، إذ يصل إلى عمق ٢٢٥٠ متراً . وإن كان من المعتاد ألا يغوص لأعمق من ٤٠٠ متر بحثاً عن الغذاء . ويستطيع هذا الحوت البقاء تحت الماء لمدة ٧٥ دقيقة . أما الرقم القياسي بين الفقمة ، فمن نصيب فقمة ويدل التى تعيش في القارة القطبية الجنوبية وتصل إلى عمق ٦٠٠ متراً عندما تغوص .



تشكيلة من الثدييات البحرية



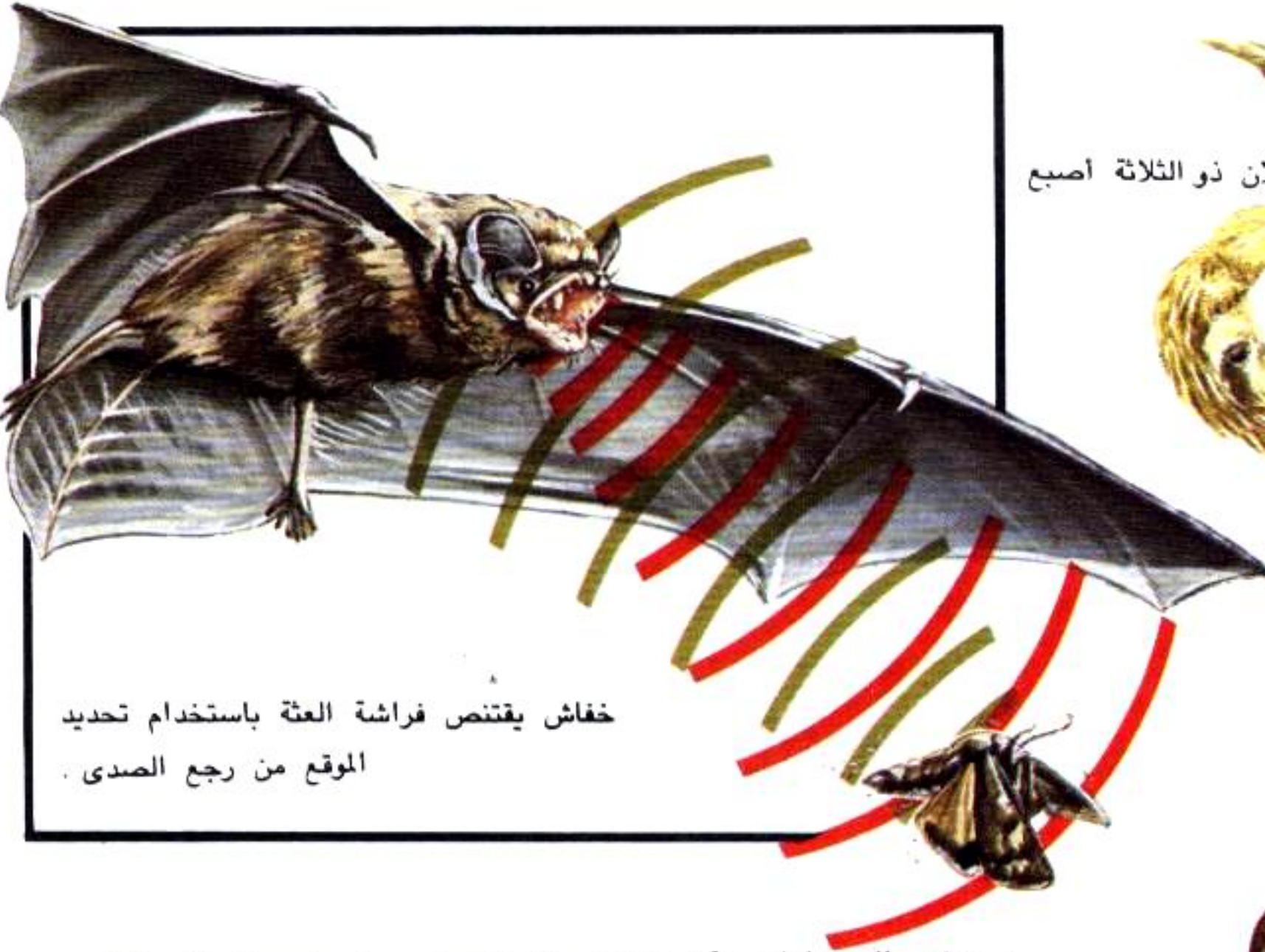
رسم يوضح حجم الحوت الأزرق بالمقارنة مع أحجام الثدييات الأخرى .



الفظ



## الثدييات الغريبة



خفاش يقتنص فراشة العثة باستخدام تحديد الموقع من رجع الصدى .

حيوان الكسلان ذو الثلاثة أصبع



الشيهم



تشكيلة من الثدييات الغريبة

هذه الحيوانات أن تنزلق في الهواء من شجرة إلى أخرى ، كما تستطيع تغيير اتجاهها وهي في الهواء . ويستطيع الليمور الطائر أن يقطع مسافة قدرها ١٣٥ مترا منزلقا بين الأشجار .

## حيوانات الكسلان وأكل النمل والمدرع

تنتمي هذه الحيوانات إلى أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية . ولم يصل إلى أمريكا الشمالية وينتشر فيها سوى حيوان المدرع ذو الشرائط التسعة .

**الكسلان :** يقضى هذا الحيوان معظم حياته مقلوبا رأسا على عقب في غابات أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية . وتتعلق هذه الحيوانات بواسطة مخالبها المعقوفة كما يمكنها أن تسير ببطء شديد بين الفروع ، وإن كانت تفضل أن تقضى معظم وقتها في الراحة . وإذا هبط حيوان منها إلى الأرض فإنه لا يستطيع أن يقف بشكل صحيح ويجد أن عليه أن يزحف على بطنه لكي يتحرك .

**أكل النمل :** تتميز حيوانات أكل النمل في أمريكا الجنوبية بلسان طويل لزج تستخدمه في التهام النمل والنمل الأبيض (الترمايت) بعد أن تحطم بمخالبها القوية أعشاش هذه الحشرات .

**المدرع (الأرماديللو) :** تتمتع أنواع المدرع وعددها ٢١ بدروع واقية تتكون من صفوف من العظام الصغيرة المثبتة في رعوسها وظهورها . ولبعض الأنواع دروع مرنة بحيث يمكنها أن تتكور حول نفسها إمعانا في الحماية .

## الثدييات الطائرة

الخفافيش هي الثدييات الوحيدة التي تستطيع الطيران بشكل صحيح وليس مجرد الإنزلاق في الهواء من شجرة إلى أخرى . وتطير كل الخفافيش ليلا ويسعى معظمها إلى إقتناص الحشرات الطائرة مثل الذباب وفراش العثة . وتبحث الخفافيش عن فرائسها باستخدام ظاهرة تحديد الموقع باستخدام رجع الصدى . فعندما يطير الخفاش فإنه يصدر صريرا متصلا ، وإن كان تردد الصوت أعلى من أن تسمعه الأذن البشرية ، ويصغى الخفاش جيدا لرجع صدى صوته حين يرتد من على جسم حشرة محددا موقعها .

وفي البلاد الحارة تتغذى خفافيش الفاكهة على الرحيق والفاكهة الناضجة ، وهي لا تستخدم تحديد الموقع باستخدام رجع الصدى وإنما تعتمد على عينين كبيرتين جدا تريان في الضوء الخافت . وأكبر أنواع خفافيش الفاكهة تصل المسافة بين جناحيه إلى ١,٥ مترا . أما الخفاش مصاص الدماء فيعيش في أمريكا الجنوبية وهو يتغذى على دماء الحيوانات الأخرى ، وعلى الأخص حيوانات المزارع ، ويصطاد عدد قليل من هذه الخفافيش الأسماك والطيور بل والخفافيش الأخرى .

وقد يبدو أن بعض الثدييات تطير من شجرة إلى أخرى ، والواقع أنها ليست حيوانات طائرة بالمعنى الصحيح ، إذ لا أجنحة لديها ترفرف بها . فهناك السناجب الطائرة والفلانجر الطائر ، والليمور الطائر وكلها لها أجنحة من جلد رقيق يمتد بطول جانبيها بين الأرجل الأمامية والخلفية تماما كالطائرة الورقية . وتستطيع



## النباتات والحيوانات

### الثدييات الشوكية

القنفاذ حيوانات لها معاطف من الأشواك الحادة وهي عندما تررع فانها تتكور بحيث تصبح كرات شوكية . وتولد القنفاذ عارية تماما ( بدون أشواك ) ثم تبدأ الأشواك في البروغ من الجلد حين يصير عمرها أياما قليلة .

أما حيوانات الشيهم فلها أشواك أطول من أشواك القنفاذ ، وفي حالة الشيهم الأمريكي تختفى الأشواك تحت فراء غزير . وهذه الأشواك مسننة بحيث تلتصق بجلد أى عدو يهاجمه ولا يمكن إزالتها . والشيهم الذى يعيش في أفريقيا وآسيا له أشواك طويلة جدا ، وحين تهاجم هذه الحيوانات فإنها تصدر صليلا بتحريك هذه الأشواك ثم تقوم بدفعها داخل جسم المهاجم .

### الثدييات الحفارة

تقضى حيوانات الخلد حياتها تحت الأرض ، فهي تبني شبكة ضخمة من الأنفاق مستخدمة مخالباها الأمامية التى تشبه الجاروف وتمتاز بالقوة الهائلة . وأثناء الحفر تدفع بكميات كبيرة من التراب إلى سطح الأرض مكونة بهذا ما يعرف باسم « التل الخلدى » . وحين يكتمل حفر الأنفاق ، فإن الخلد يذرعا جيئة وذهابا سعيا وراء الديدان التى تسقط فيها .

وفئران الخلد من القوارض التى تحفر جحورا باستخدام أسنانها الأمامية ( القواطع ) الطويلة . وهي تتغذى على جذور النباتات .

إلى أسفل : حيوان الخلد وقد بدت مخالبا الضخمة التى تشبه الجاروف التى يستخدمها في عمليات الحفر .



### ثدييات أخرى من أكلات النمل

يقتمح خنزير الأرض الأفريقي أعشاش النمل الأبيض ويدمرها بمخالبه القوية ثم يجذب النمل خارج العش بلسانه الطويل . اما ام قرفة ( البانجولين ) التى تعيش في أفريقيا وآسيا ، فهي ايضا من الثدييات آكلة النمل وهي تشبه مخروط الصنوبر العملاق . وجسمها مغطى بقشور قرنية وهي تحتمى من الأعداء بأن تتكور على نفسها .



خنزير الأرض

ام قرفة ( البانجولين )

اكل النمل العملاق



القنفذ

المدرع العملاق  
( الأرماديلو )



حيوان المدرع متكوراً على نفسه

حيوان المدرع ذو الشرائط التسعة



# القرود والنسانيس والإنسان



تشكيلة من القرود والنسانيس

القرود العنكبوتى

الريص

القرود الخرطومى

الرباح (البابون)

المكاك اليابانى

طمارين  
الأسد الذهبى

النجور

قرود المغرب

الكولوبس الملكى

ينتمى الإنسان إلى مجموعة من الثدييات تسمى الرئيسيات . وقد كانت أوائل الرئيسيات تشبه السناجب إلى حد كبير وكانت تعيش فوق الأشجار . وقد تطورت القرود والنسانيس بعد ذلك وإن ظل الكثير منها يعيش فوق الأشجار . ولهذا المجموعة أيدي وأقدام تطورت خصيصا لكي تتمكن من التشبث بالأغصان كما أن بصرها حاد لكي تحسن تقدير المسافات عند القفز . وقد ازدادت رتبة الرئيسيات ذكاء بزيادة التطور .

## القردة الأولى

وتسمى إحدى مجموعات رتبة الرئيسيات بالقردة الأولى . والتسمية معناها « ما قبل القرود » . ويعيش معظم القردة الأولى على جزيرة مدغشقر ، وإن كانت حيوانات طفل الشجيرات تعيش في أفريقيا . أما اللوريس البطيء النحيف وكذلك الترسير ذو العيون المستديرة فإنها تعيش في آسيا . وتظهر كل القردة الأولى تقريبا بالليل .



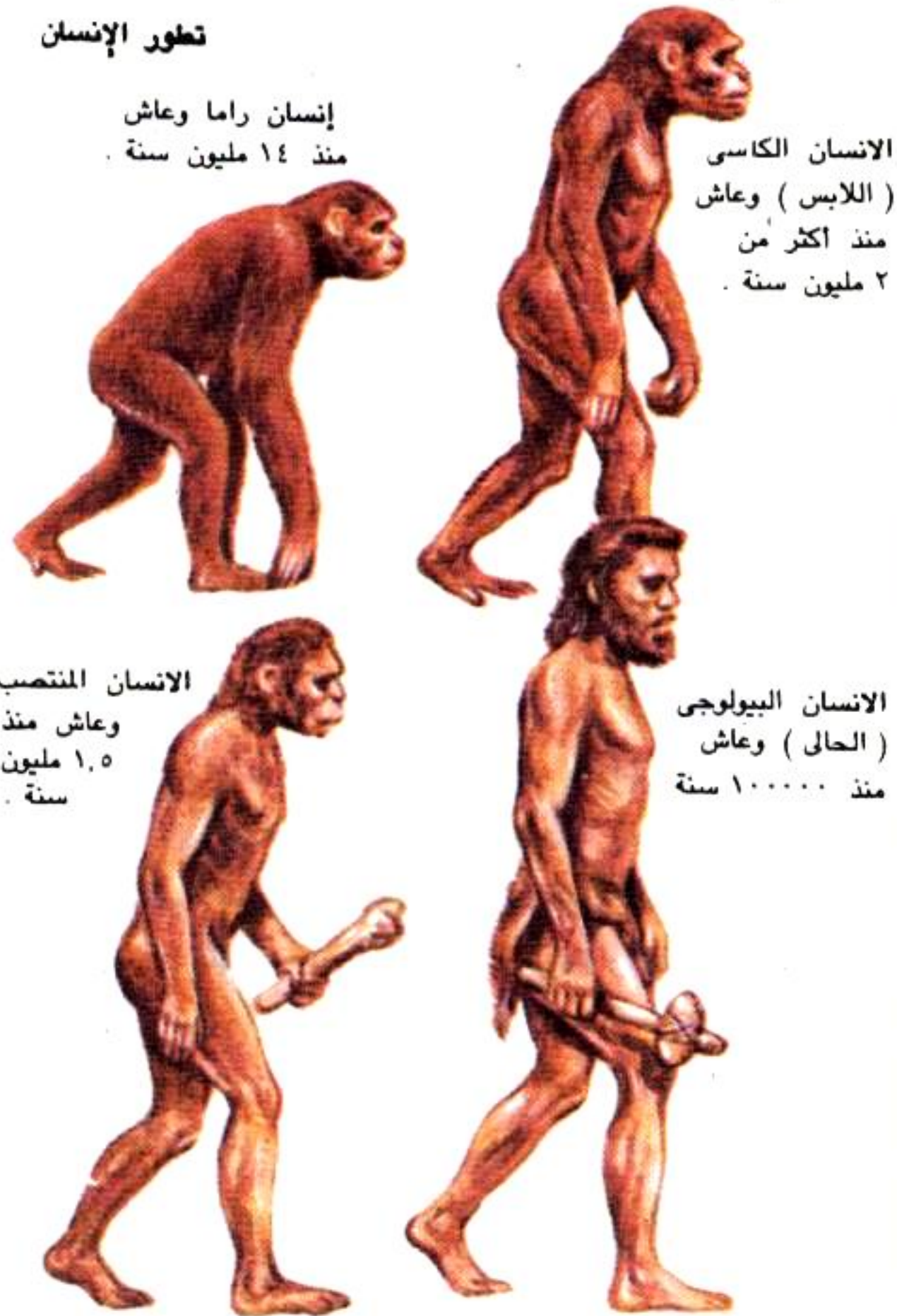
## النباتات والحيوانات

### أسلاف الإنسان

تدعى بعض النظريات أن أسلاف الإنسان كانوا من القرود التي تسكن الأشجار . وأن هذه القرود هجرت الأشجار في وقت من الأوقات وعاشت في الأراضى العارية كما تعيش قرود الرباح الآن . ثم بدأت تلك القرود في السير على قدمين ، وهو ما تستطيع بعض القرود الآن أن تفعله ولكن لمسافات قصيرة . وقد كان معنى ذلك أن أصبحت اليدين حرتين لحمل الأشياء المختلفة . وقد تطورت أيدي النسانيس بحيث أصبحت صالحة بشكل خاص للتأرجح على أغصان الأشجار إلا أنها - وقد أصبحت حرة - قادرة على أن تفعل أشياء أخرى كثيرة . فالأصابع الطويلة وأصبع الإبهام ، التي تختلف تماما عن مخالب الحيوانات ، أصبحت صالحة للإمساك بالألات والأسلحة . وإذا كانت حدة البصر لازمة للحياة فوق الأشجار ، فلا شك أنها ضرورية أيضا للقيام بالأعمال الصعبة باستخدام الأيدي .

إن الذكاء والعقل هما الاختلاف الرئيسى بين الإنسان والقرود . فالإنسان أكثر ذكاء بكثير من القرود . ولم يستطع أى حيوان آخر غير الإنسان أن يتعلم كيفية استخدام النار أو الحديث بلغة سليمة للتفاهم مع ذويه .

#### تطور الإنسان



### القرود والنسانيس

يطلق على القرود والنسانيس مصطلح « شبيهات الإنسان » ، ومعنى هذا أنها قريبة الشبه بالإنسان . وهناك عدد كبير من أنواع القرود التي تعيش في المناطق الدافئة في العالم . ففي أمريكا الجنوبية تعيش القرود الصوفية والقرود العنكبوتية التي تتعلق بذيلها من أغصان الأشجار . كما تعيش قرود القشة الصغيرة والدوروكولى وهو القرد الوحيد الذى يتجول ليلا . وينادى أفراد عائلة القرد العواء على بعضهم البعض بصياح عال . ويمسك أفراد القرود العواء البالغة ببعضها البعض مكونة جسرا حيا تعبر عليه القرود الصغيرة من شجرة إلى شجرة .

وتعيش قرود اللانجور والكولوبس في آسيا وأفريقيا وتتغذى على أوراق الأشجار . أما القرد الخرطومى فهو أيضا لانجور وأنفه ضخمة جدا . وقرود اللانجور تعيش في آسيا وتعتبر من الحيوانات المقدسة في الديانة الهندوسية ، ولذلك فهي تتجول بحرية ودون مضايقات في ردهات المعابد .

وقرد الريف من النوع المكاك ويستخدم في البحوث الطبية . ويعيش المكاك اليابانى في الأماكن التى يهطل فيها الثلج شتاء . والقرد المغربى هو الآخر مكاك ويعيش في منطقة جبل طارق وهو القرد الوحيد الذى يعيش في أوروبا .

والرباح أو السعدان من القرود الضخمة وهو يتواجد في البلاد التى بها أراض عارية . وهو يعيش في مجموعات ضخمة تسمى كل منها فريقا . وللذكور أسنان قوية وهى تستطيع أن تحمى الفريق كله ضد هجمات الفهود .



## الثدييات الأليفة



لكل، من الخيل والكلاب والماشية فوائدها واستخداماتها .

وحيوانات السيسى خيول صغيرة الحجم . ولا يزيد طول مهر فالابيل عن ٧٦ سنتيمترا . وقد تكون الحمير أكثر أهمية من الخيل في بعض مناطق العالم وقد يكون السبب هو أنها أكثر تحملا للمشقة . والبغل هو سلالة اتحاد أحد أفراد الخيل مع أحد أفراد الحمير ، ولذلك فهو يجمع بين ثبات القدم والصبر والقدرة على الاحتمال .

### الماشية

تنحدر ماشية الحقول من حيوان برى يسمى الأوركس ، وقد كان يعيش في غابات أوروبا وآسيا ولكنه فنى تماما عام ١٦٢٧ . ويعد حيوان الدربانى الذى يعيش في أفريقيا وآسيا نوعا آخر من الماشية الأليفة وله سنام على كتفيه وهو يتحمل الحياة جيدا في المناخ الحار .

وتستخدم الماشية أحيانا في جر العربات والمحاريث وإن كان لها الآن استخدامان رئيسيان ، فماشية الألبان تربي من أجل ألبانها ، وتدر بعض الأبقار نحو ١٣٠٠٠ لتر من اللبن كل عام . أما ماشية اللحم فتربي من أجل لحومها .

لا شك أن حياتنا كانت ستبدو مختلفة جدا عما هي عليه لو لم توجد الحيوانات الأليفة . وقد استأنس أجدادنا هذه الحيوانات واحتفظوا بها لتكون مصدرا للغذاء بدلا من الصيد . وقد استخدمت حيوانات أخرى في حمل الأثقال وفي الركوب . وقد استأنس الإنسان الحيوانات لأول مرة منذ عشرة آلاف سنة . والحيوانات الأليفة تربي لأغراض خاصة وهى عادة لا تشبه أسلافها البريين .

### الكلاب

الذئب ( انظر صفحة ٩٨ ) هو جد الكلاب . ومن المحتمل أن الكلاب المستأنسة الأولى كانت تستخدم في صيد الحيوانات الأخرى . ثم استخدمت الكلاب بعد ذلك في حراسة قطعان الأغنام ضد الحيوانات المفترسة . والكلب الألبانى هو أحد هذه الكلاب . كما أن كلب الإسكيمو يستخدم لجر الزحافات . وتستخدم الكلاب اليوم في إرشاد الأشخاص مكفوفى البصر ، كما تستخدم في البحث عن الأشياء المفقودة وكذلك في الصيد والحراسة .

### الخيول

لقد كانت الخيل في وقت من الأوقات في غاية الأهمية لأنها كانت الوسيلة الأساسية للنقل . وقد كانت الخيول الكبيرة تستخدم لجر العربات والمحاريث أو لحمل الفرسان في دروعهم الثقيلة .



## النباتات والحيوانات



### الأغنام

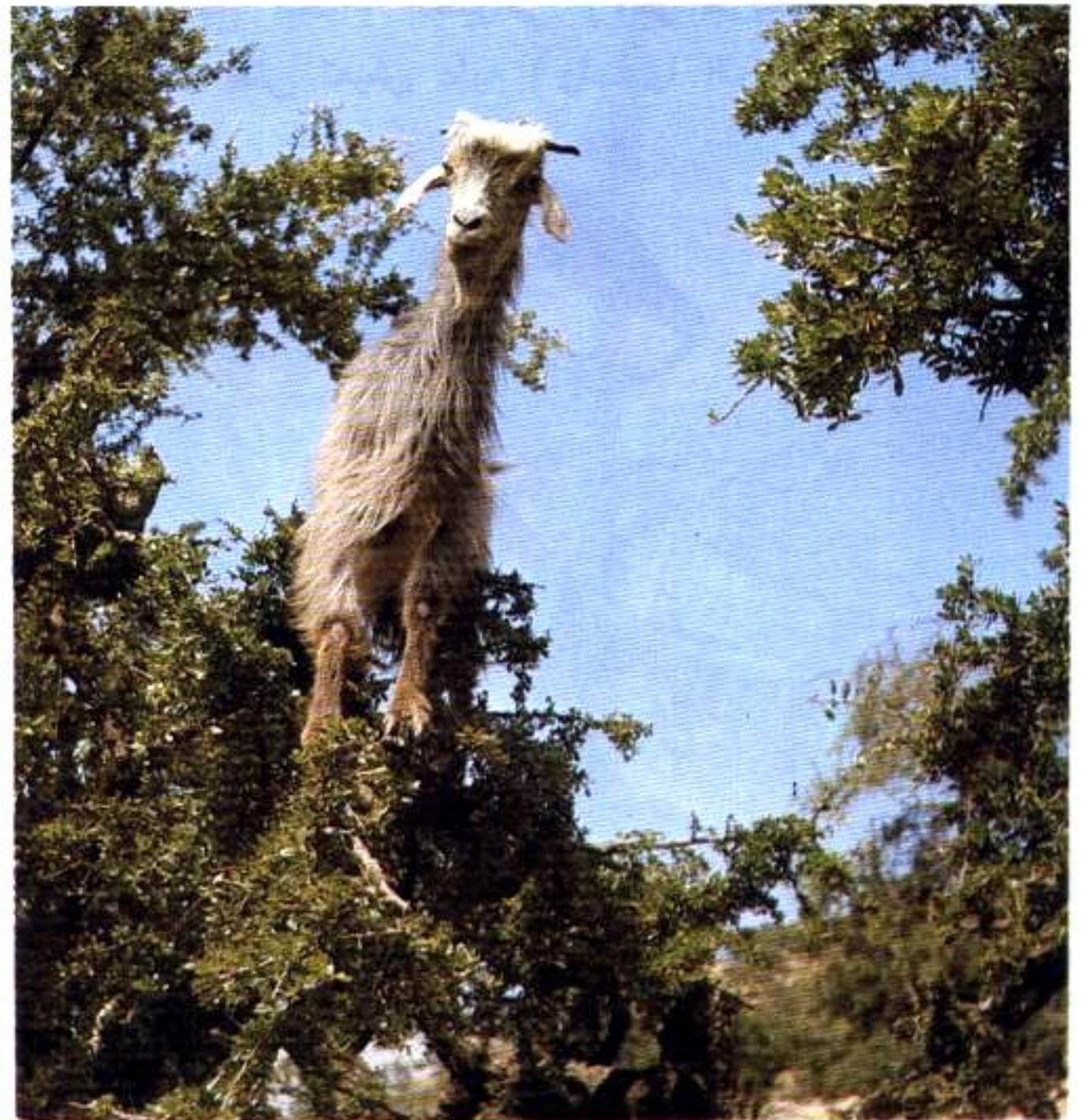
يتكون فراء معظم الثدييات من نوعين رئيسيين من الشعر : وهما الشعر الطويل والشعر القصير الناعم ، الذى يكون الفروة التحتية التى عادة ما تختفى تحت الشعر الطويل . ولكن صوف الأغنام ينتمى إلى الفروة التحتية الفائقة الطول . وتمتاز أغنام المارينو بأن لها أصوفا فائقة الجودة .

وقد تربي بعض أنواع الأغنام من أجل ألبانها التى تحول إلى جبن . كما أن لحومها أيضا هامة .

### الماعز

قد تبدو الماعز أحيانا كالأغنام وإن كانت تختلف عنها فى أن شعرها أقصر وأرجلها أطول . وذكر الماعز أو الجدى يتميز بأن له لحية . وتربي الماعز من أجل ألبانها ولحومها وجلودها . وهى تعيش غالبا فى البلاد الحارة والجافة . وهى تستطيع أن تتغذى على أى شئ تقريبا بل أنها قد تتسلق الأشجار لتأكل أوراقها . وقد قامت الماعز فى بعض الأقطار بتحويل بعض الغابات إلى صحارى بأن ألتهمت كل نباتاتها .

تتسلق الماعز أحيانا فروع الأشجار لكى تصل الى أعلى الأوراق بها



جز صوف الاغنام ، والصوف هو فروة تحتية فائقة الطول .

### الخنزير

تنحدر الخنازير الأليفة من كل من الخنزير البرى الأوروبى والخنزير البرى الصينى . وتربي الخنازير أساسا من أجل لحومها وشحومها ، كما أن جلودها تستخدم فى الصناعات الجلدية . أما الهلب وهو شعر الخنزير الخشن فإنه يستخدم فى صناعة الفرش . والخنزير مألوفة فى أوروبا وغيرها لأن تربيتها سهلة فهى تأكل كل أنواع الفضلات الغذائية وتستطيع أن تجد غذاءها بسهولة إذا تركت تتجول بحرية فى الريف .

### ثدييات أخرى

لقد استأنس الإنسان ثدييات أخرى عديدة فى مختلف بقاع العالم ، وذلك من أجل حمل الأثقال . فالهنود يستخدمون الفيلة ، أما أهل التبت فيستخدمون الياك ( ثور التبت ) . ويستخدم حيوان الرنة فى جر الزحافات التى يستخدمها اللابيون الذين يعيشون فى المنطقة القطبية الشمالية . والجمال تحمل البشر والأثقال فى الصحارى ، كما تستخدم أيضا فى حرث الأرض . ويعتبر حيوان اللاما أحد أقارب الجمال وهو يستخدم فى حمل الأثقال وتوفير اللحم والصوف .



## تصارييف الطبيعة



إلى اعلى : النسور وهى تاكل بقايا فريسة التهمها حيوان آخر

### السلاسل الغذائية

#### توازن الطبيعة

عادة ما يكون عدد الحيوانات الواقعة عند قاع السلسلة الغذائية أكبر منه عند قمته. فهناك مثلا عدد من الأرانب أكبر من عدد الثعالب ، كما أن هناك من أسماك أبوشوكة أعدادا أكبر من أعداد سمكة الكراكي . ويحتاج الثعلب أو سمكة الكراكي خلال فترة حياته إلى أكل عدد كبير من الحيوانات . فإذا أصبح الغذاء الحيوانى ( وهو الفريسة ) نادرا فإن الحيوانات التى تعيش عليه ( واسمها الحيوانات المفترسة )

تستمد الطاقة اللازمة للحياة من الشمس . وتستثمر النباتات هذه الطاقة فى صنع غذائها الخاص خلال عملية التمثيل الضوئى ( انظر صفحة ٦٧ ) . ثم تأكل بعض الحيوانات هذه النباتات وتسمى لهذا العواشب أو آكلة النباتات . وبعد ذلك تقوم حيوانات أخرى تسمى اللواحم أو آكلة اللحوم بأكل العواشب . وهناك فريق آخر من الحيوانات يتغذى على الحيوانات والنباتات الميتة ، وهذا الفريق هو الذى يطلق عليه اسم الحيوانات القمامة ( التى تأكل المخلفات ) .

ويعتبر الأرنب مثلا للعواشب ، لأنه يتغذى على الأعشاب والزهور . أما الثعلب الذى يأكل الأرنب فهو من اللواحم . وقد ترى أحيانا جثة أرنب ميت وإذا دقت النظر لوجدت بعض الخنافس الصغيرة والديدان وهى تسعى فوق الجثة . وهذه المخلوقات تعتبر قمامة لأنها تتغذى على بقايا الجثث . والنسور أيضا تعتبر قمامة لأنها تعيش على بقايا الفرائس التى يتركها الأسد واللواحم الأخرى .

والسلسلة الغذائية هى الطريق الذى تنتقل به الطاقة من النباتات إلى العواشب ثم إلى اللواحم والحيوانات القمامة . وقد يحدث أحيانا أن يأكل أحد اللواحم حيوانا آخر من اللواحم أيضا فتصبح السلسلة الغذائية أطول . وفى البحيرات ، مثلا ، تعتبر الطحالب الدقيقة هى الصورة النباتية لبداية السلسلة الغذائية وتتغذى براغيث الماء والحشرات المائية على تلك الطحالب ، ثم تأتى الأسماك الصغيرة مثل أبوشوكة وتتغذى على براغيث الماء والحشرات . وهذه السمكة وهى من اللواحم - تعتبر غذاء للآحم آخر وهو سمك الكراكي ، الذى قد يصبح بدوره طعاما للقضاعة .

مثالان لسلسلة غذائية :





## النباتات والحيوانات

### القوارت

تتغذى بعض الحيوانات على كل من النباتات والحيوانات وهي لهذا تسمى القوارت . والإنسان من هذه الكائنات ، لأنه يأكل الطعام النباتي كالحبذ والأرز والخضروات ، وقد يأكل أيضا الأطعمة الحيوانية كاللحوم والأسماك . وهذا يعني أن سلسلتنا الغذائية معقدة جدا . فالفلاح قد يزرع في حقله المحاصيل المختلفة كالأرز والبطاطس أو قد يجعل الأعشاب تنمو فيها فتتغذى عليها الماشية والأغنام ، ثم نتخذ نحن من هذه الحيوانات « فرائس » وتتغذى عليها .



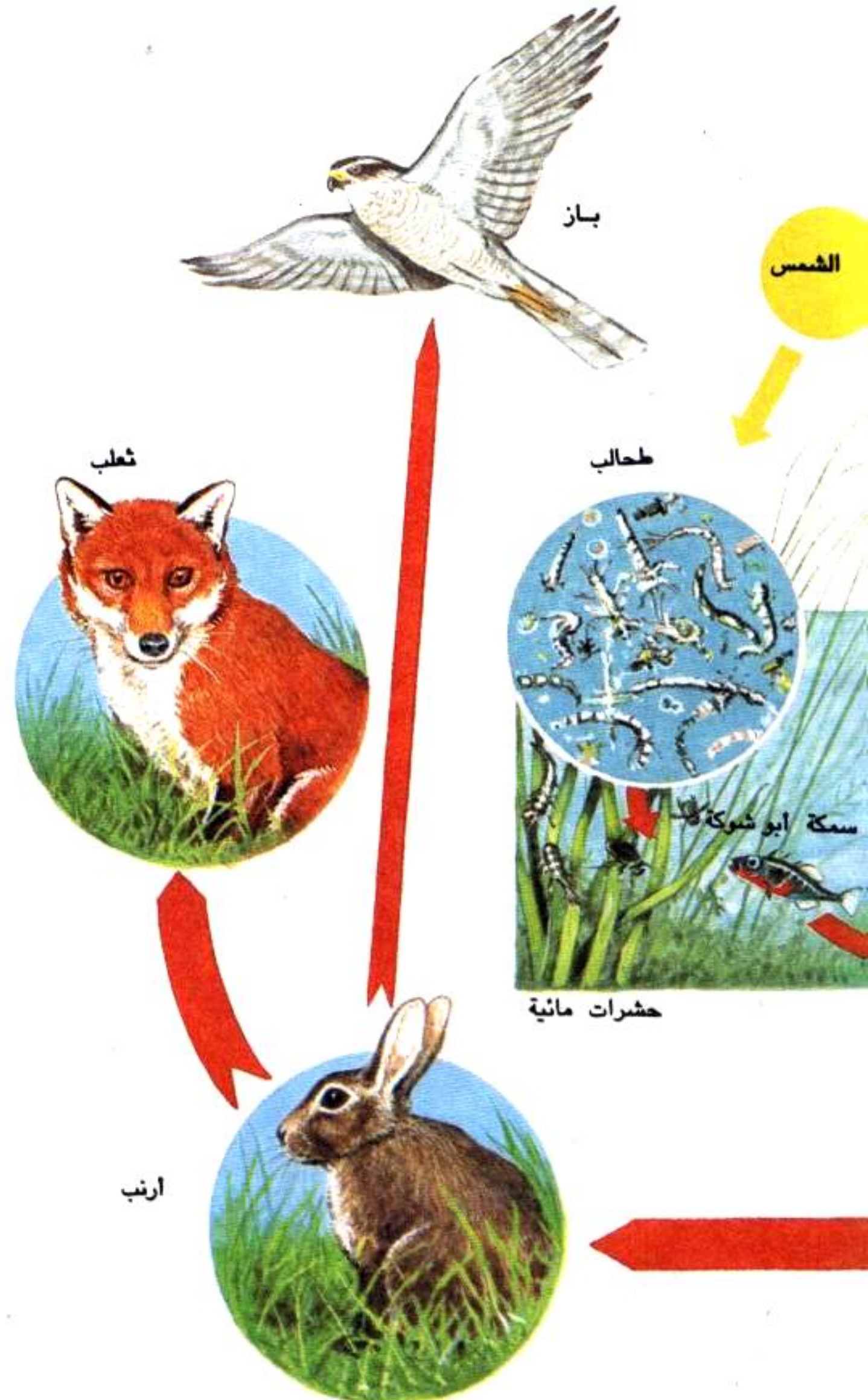
### علم البيئة

#### ( دراسة أثر البيئة على الأحياء )

يعتمد علم البيئة على دراسة الطريقة التي يعتمد بها كل من الحيوان والنبات على الآخر . وعالم البيئة هو الشخص الذي يدرس هذا العلم . وقد يدرس عالم البيئة أحد الحيوانات ليكتشف ماذا يأكل هذا الحيوان ، وما هي الحيوانات التي تعتبره فريسة لها . وقد يفحص عالم آخر منطقة معينة ، ولتكن بركة ماء أو غابة أو صحراء ، لكي يتعرف على أنواع الحيوانات والنباتات التي تعيش هناك وسبب تواجدها في تلك المنطقة . فعلى سبيل المثال ، لابد للحيوانات والنباتات التي تعيش في الصحراء من أن تكون قادرة على تحمل جو شديد الجفاف والحرارة . ويطلق اسم الموطن على المكان الذي يعيش فيه نوع معين من النبات أو الحيوان تحت ظروف محددة . فالغابة الإستوائية تختلف تماما عن الصحراء ، ولذا فإن بها نباتات وحيوانات مختلفة تماما .

تموت جوعا . وقد يحدث في وقت من الأوقات أن يكون هناك عدد أكبر من اللازم من الحيوانات المفترسة التي تقضى على كل الفرائس . وعادة ما يكون هناك العدد المناسب من الفرائس والحيوانات المفترسة ، وهذا هو ما يسمى بتوازن الطبيعة .

إن الزوج من طائر أبي الحناء يضع نحو عشر بيضات كل صيف . ولو أن عشرة طيور من هذا النوع قد كبرت وكونت عائلاتها الخاصة بها لامتلات الحداثق وازدحمت بهذا الطائر . ولكن بعض صغار طائر أبي الحناء تموت تحت وطأة برد الشتاء أو لأصابتها بسبب أو بآخر ، وتصبح جثثها طعاما للحيوانات القمامة . وهناك بعض أفراد أبي الحناء التي تأكلها الحيوانات المفترسة ، كما أن البعض الآخر قد يرحل إلى مناطق أخرى . وهكذا لا يبقى في منطقة معينة إلا ما يكفي من الطيور ليظل عددها هو نفسه . وهذا توازن بلاشك لأنه لا يوجد عدد من طيور أبي الحناء أكثر من اللازم تستهلك الكثير من الغذاء ، كما لا يوجد عدد أقل من اللازم لا يفي بمتطلبات الحيوانات المفترسة من الغذاء .





# الصحارى

## الصحراء فى أوج نضارتها

لابد لحيوانات الصحراء ونباتاتها أن تتدبر أمرها فى وجود الشمس الحارة وكميات الماء الضئيلة . فبعض النباتات كالصبار تحتزن الماء وتنمو لها جذور طويلة حتى تتمكن من استغلال الكميات الضئيلة من الرطوبة الموجودة بالتربة ( انظر أيضا صفحة ٧٨ ) . وتتحمل بعض النباتات فترات الجفاف على صورة بذور ، وبمجرد هطول المطر تنبت هذه البذور بسرعة كبيرة وينمو النبات قبل أن تجف التربة مرة أخرى .

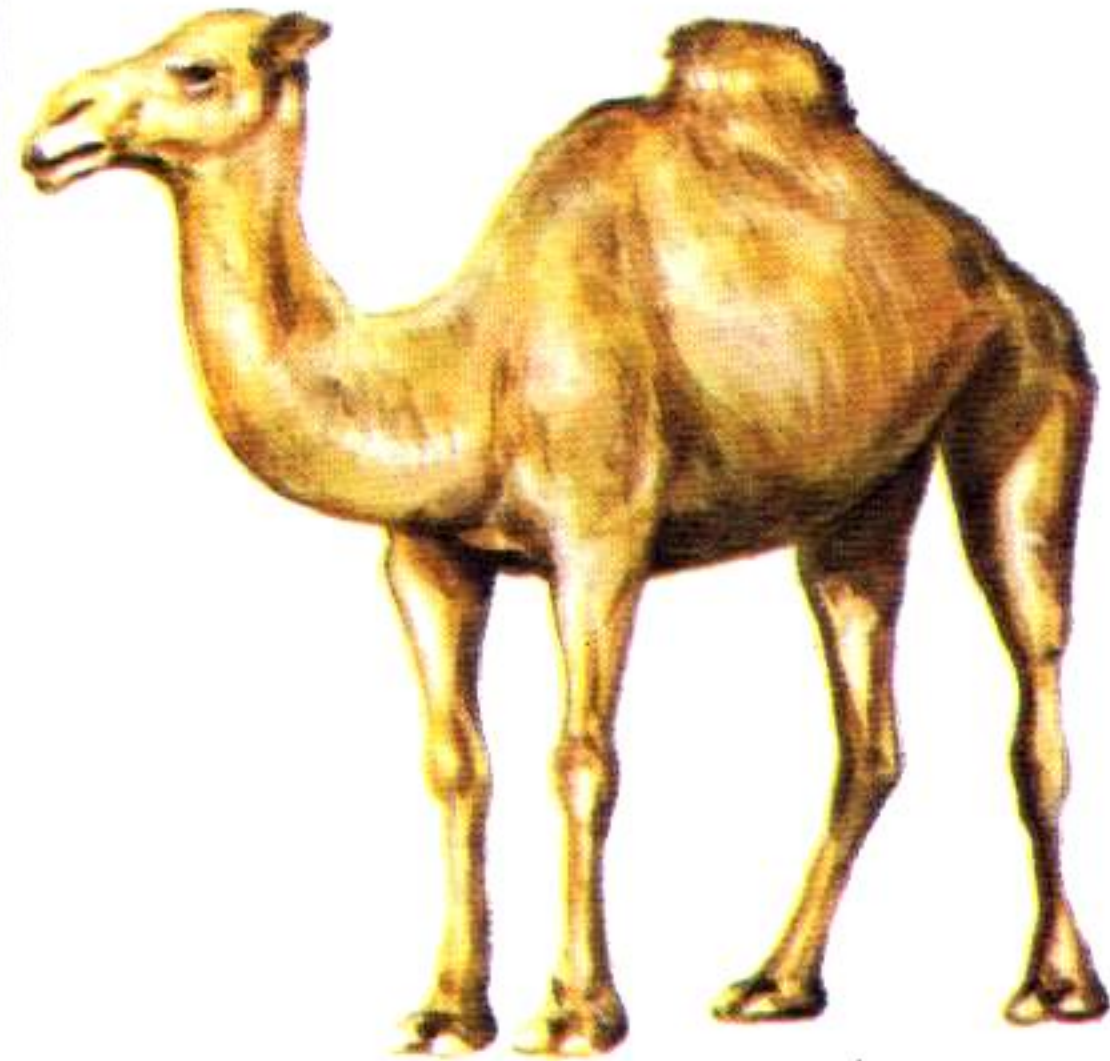
## الاحتفاظ بحرارة معتدلة

تتجنب الحيوانات الصغيرة حر الصحراء اللافتح بأن تختبئ طوال النهار . وتظل تزحف تحت الأحجار أو تحفر داخل التربة حتى إذا حل الليل خرجت تبحث عن غذائها . ولا تحفر بعض الثدييات والطيور تحت الرمال وإنما تستظل بالنباتات والأحجار أثناء النهار . أما الأرنب الأمريكى وكذلك ثعلب الفنك الأفريقى فإن أذانهما الضخمة تعمل كمشعات للحرارة حتى تظل أجسامهما معتدلة الحرارة .

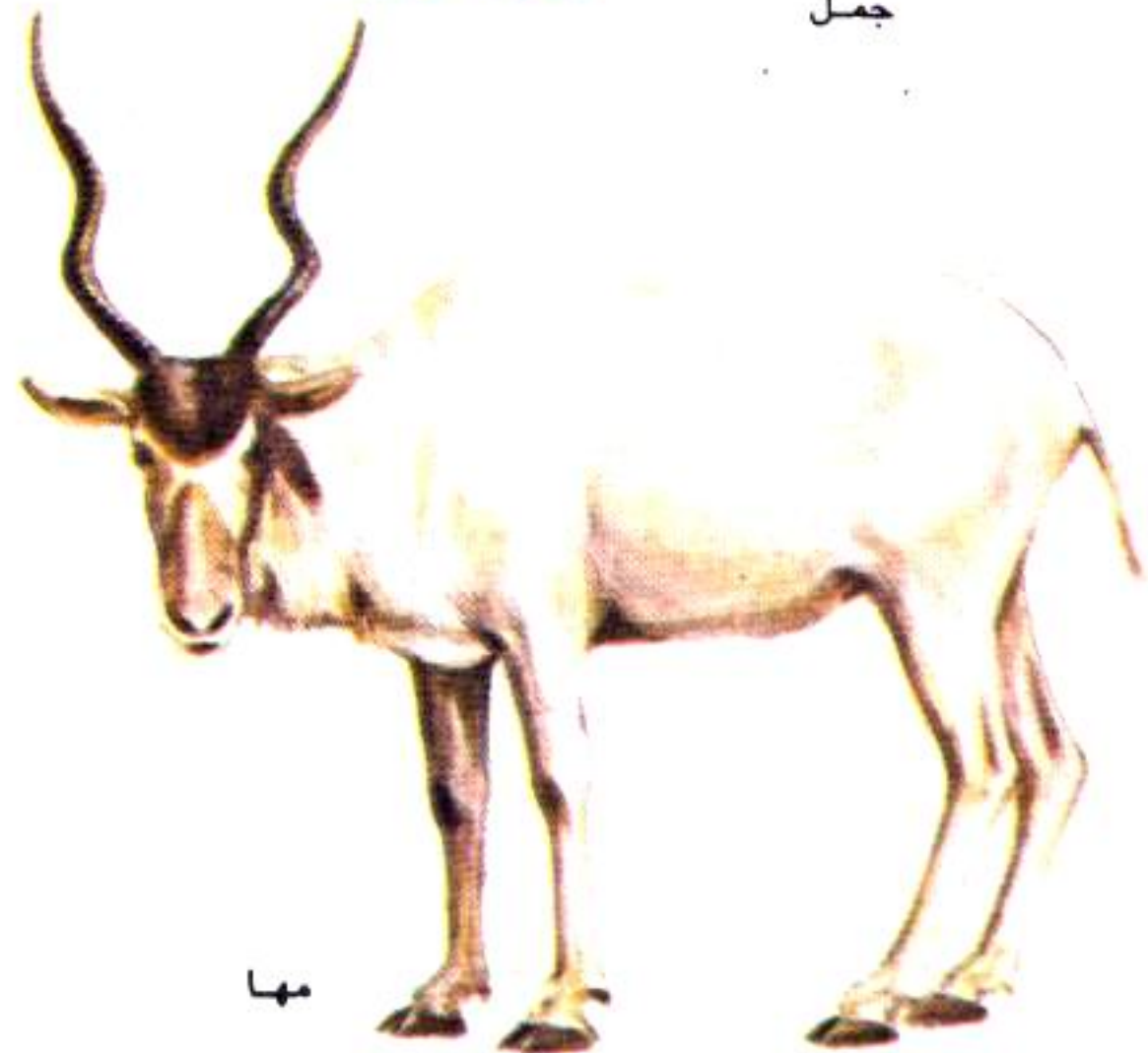
ولا تستطيع الحيوانات الكبيرة كالجمال أن تختبئ من الشمس ، إلا أن جلودها السميقة المغطاة بالوبر الكثيف تعمل

الصحارى هى الأماكن التى تقل كمية الأمطار التى تهطل عليها عن ٢٥ سنتيمترا فى العام . بل إن بعض مناطق الصحارى لا تستقبل أية أمطار لعدة سنوات ثم يعقب ذلك عاصفة وتهطل كمية ضخمة من الأمطار خلال وقت قصير . ومعظم الصحارى حارة جدا وجافة ، وإن كانت هناك بعض الصحارى الباردة . فصحراء جوبى فى آسيا والمنطقة القطبية الشمالية والقارة القطبية الجنوبية كلها صحارى باردة . وحتى الصحارى الحارة قد تكون باردة أثناء الليل . وليست الصحارى رمال فحسب ، إذ قد توجد بها مساحات كبيرة من الصخور المسطحة والحصى .

إلى أسفل : الجمال والمها من الحيوانات الخبيرة بالصحارى



جمال



مها

الأرنب الأمريكى

الجواب  
( طائر أمريكى سريع )

حية ذات جرس

فأر الكانجارو



## النباتات والحيوانات



على حمايتها من الحرارة . وهذه الحيوانات تعرق حين تشتد الحرارة وبذلك تتلطف حرارتها ، وإن كانت هذه الحيوانات الصحراوية تتحمل درجات حرارة كبيرة جدا قبل أن تصبح في حالة تضطرها إلى العرق .

### إيجاد الماء

تستمد اللواحم مثل العقارب والثعابين والثعالب ما يلزمها من الماء من دماء ضحاياها ، أما العواشب فعليها أن تعيش على قدر ضئيل جدا من المياه . وهي تأكل النباتات العصارية كالصبار ، كلما أمكنها ذلك ، كما تأكل أوراق النباتات التي بللها الندى . ويرحل حيوان المها ، وهو نوع من الظباء ، مسافات كبيرة بحثا عن النباتات الغضة اللينة لأنه يحصل على كل ما يلزمه من ماء من طعامه .

تُعلب الفئك الذي تعمل أذناه الكبيرتان عمل المشع وبذلك تنخفض درجة حرارة الحيوان .

والصحراء هي موطن الكثير من القوارض ومنها العُضل واليربوع الذي يكاد يكون كأنجارو بحجم الفأر . وأرجل اليربوع الخلفية طويلة وهو يتحرك قفزا . وتتغذى هذه الحيوانات على الحبوب ولا تشرب مطلقا ، فهناك قدر ضئيل من الماء حتى في الحيوانات الجافة ، كما أنها تتنفس الهواء الرطب داخل جحورها ليلا .

ويعيش طائر القطاة على مسافة بعيدة عن الماء . ويطير يوميا إلى إحدى البرك حيث يغمر ريشه بالماء ، وحين يعود تأخذ فراخه في إمتصاص الماء من الريش .

### التنقل عبر الصحراء

للجمال والمها أقدام عريضة مما يجعلها تمشي بسهولة على الرمال الناعمة دون أن تغوص فيها . كما توجد أهداب على أقدام بعض السحالي والحشرات للغرض نفسه . والصوندر ، وهي حية صغيرة من ذوات الأجراس ، تتحرك فوق الرمال حركة جانبية حتى تتشبث جيدا ولا تغوص في الرمال . على أن بعض السحالي والخنافس تفعل العكس تماما إذ تدفن نفسها في الرمال كما لو كانت تسبح .



الهليلية (سحلية)



## المناطق القطبية والجبال



تحيط المناطق القطبية بكل من القطب الشمالي والقطب الجنوبي . وهى مناطق باردة جدا لأن الشمس تغرب عند بداية الشتاء ولا تبرز ثانية إلا عند مطلع الربيع . أما عند القطبين تماما ، فهناك ستة أشهر من الظلام الدامس تعقبها ستة أشهر من الضياء . ويكون البرد قارسا في الشتاء ولا يتحول إلى الدفء المحسوس صيفا لأن الشمس لا تسخن الأرض بدرجة كافية لأن تصهر كل الثلوج المتراكمة والجليد .

لا تهاب الحيوانات القطبية كفقمة ويُدل وجروها - إلى أسفل - وعائلة الدب القطبي - تحتها - الإنسان في العادة .

### المنطقة القطبية الشمالية

تتكون المنطقة القطبية الشمالية من المحيط القطبي الشمالى الذى تحيط به أراضى كل من أمريكا وأوروبا وآسيا . والمحيط القطبي الشمالى يعتبر موطن حيوانات الفظ والفقمة التى تعيش بين الكتل الثلجية الطافية . كما يعيش هناك الدب القطبي الذى لا يصطاد الفقمة إلا حين تصعد إلى البر الثلجى على الرغم من أنه سباح ماهر .

وتذوب الأرض في الصيف وتمتلئ بالحياة ، إذ تزهر النباتات وتظهر الحشرات في أسراب كبيرة .

وتقضى ثيران المسك والأرانب البرية والثعالب كل حياتها في المنطقة القطبية الشمالية ، حيث تعيش حياة شاقة للغاية أثناء فصل الشتاء . فثيران المسك والأرانب تضطر إلى كشط الجليد ونبشه بحثا عن الطعام . أما حيوانات اللاموس - وهى قوارض تشبه فأر الحقل - فإنها تحيا حياة دافئة ومريحة في أنفاق محفورة تحت الجليد . وتتحول الثعالب وحيوانات اللاموس إلى اللون الأبيض في فصل الشتاء . ولثور المسك معطف ثقيل من الصوف والشعر يحفظه دافئا . وإذا هاجمت الذئاب ثيران المسك فإنها تحتشد حول بعضها البعض طلبا للحماية .

وتهاجر بعض الطيور كالبط والأوز والدرسة شمالا نحو المنطقة القطبية الشمالية صيفا لى تتغذى على النباتات والحشرات . وهى تعشش وترعى صغارها بسرعة ثم تطير جنوبا قبل حلول فصل الشتاء من جديد .







تشكيلة من الحيوانات التي تعيش في المناطق القطبية والجبال

ثور المسك



فهد الثلوج



الثعلب القطبي

الموفلون ( الأروبة )



تيس  
الجبل



البطريق الإمبراطوري

إلى أسفل : الماعز الجبلي من امهر واثبت متسلقى الجبال قداما .



## القارة القطبية الجنوبية

تعتبر المنطقة القطبية الجنوبية قارة قائمة بذاتها وهي القارة القطبية الجنوبية أو أنتاركتيكا ويحيط بها المحيط الجنوبي . وهذه القارة مغطاة بصفحة من الثلج سمكها مئات الأمتار . ولا يستطيع أى كائن أن يعيش في تلك القارة إلا على السواحل حيث يذوب الجليد في الصيف . والصخور هناك عارية إلا من بعض البقع التي تكسوها الأشن والحزازيات القائمة التي يعيش بينها بعض الحشرات واللافقاريات .

أما البحار المحيطة بالقارة القطبية الجنوبية فهي موطن الملايين من حيوانات الفقمة وطيور البطريق . كما أن الحيتان تهاجر إلى المحيط الجنوبي صيفا . وتتغذى معظم الحيتان على نوع من الجمبرى يسمى كريل ويعيش في أسراب ضخمة . وطيور البطريق لا تطير وتقضى معظم حياتها في البحر ، ولكنها تعود إلى اليابسة كل صيف لكي تضع البيض . وطائر البطريق الإمبراطوري طائر غير عادى لأنه يربى صغاره على البحر المتجمد ويحمل بيضته على قدميه . وتوضع البيضة في فصل الشتاء حين يكون البرد قارسا للغاية .

## الجبال

إذا أتيت لك أن تتسلق جبلا فإنك ستجد الهواء أكثر برودة كلما صعدت إلى أعلى . وتتجلل قمم الجبال العالية عادة بالجليد والثلوج . وفي الطريق إلى أعلى الجبل فإن الحيوانات والنباتات تأخذ في التنوع والاختلاف كما لو كنا نتجه شطر القطبين . حيث نشاهد أن الأشجار تأخذ في الإختفاء تدريجيا ولا يقوى على مواصلة الحياة سوى الأزهار القوية والأشن والحزازيات القائمة .

ولابد لحيوانات الجبال من أن تكون قادرة على مجابهة الطقس القارس البرودة . فهناك فهد الثلوج الذي يتمتع بفراء سميك ، وهويتسلق الجبال لإرتفاعات شاهقة سعيا وراء الفريسة . وينتمى كثير من الحيوانات الجبلية إلى المجموعة ذات الظلف المشقوق ( أنظر صفحة ٩٦ ) مثل حيوانات الشموه ( نوع من الضباء ) والجدى الجبلي والماعز الجبلي ، التي تقفز بخفة ورشاقة بين الصخور .



# البحار

والعوالق الحيوانية هي غذاء الأسماك وحيوانات الحبار والطيور البحرية وبعض أنواع الحيتان والفقمات . وتحمل أسماك القرش والحيتان السفاحة - وهي من أكلات اللحوم - قمة السلسلة الغذائية في المحيطات .

وتعيش الأسماك التي تتغذى على العوالق عادة في حشود ضخمة تسمى قطعان . وهي تضم أسماك الرنجة والسردين والأنشوفى ( الإنشوجة ) التي يتم اصطيادها بكميات هائلة باستخدام مراكب الصيد . ومن الأسماك الغذائية الهامة الأخرى سمك التونة والكود ، وهي تتغذى على الأسماك السابقة .

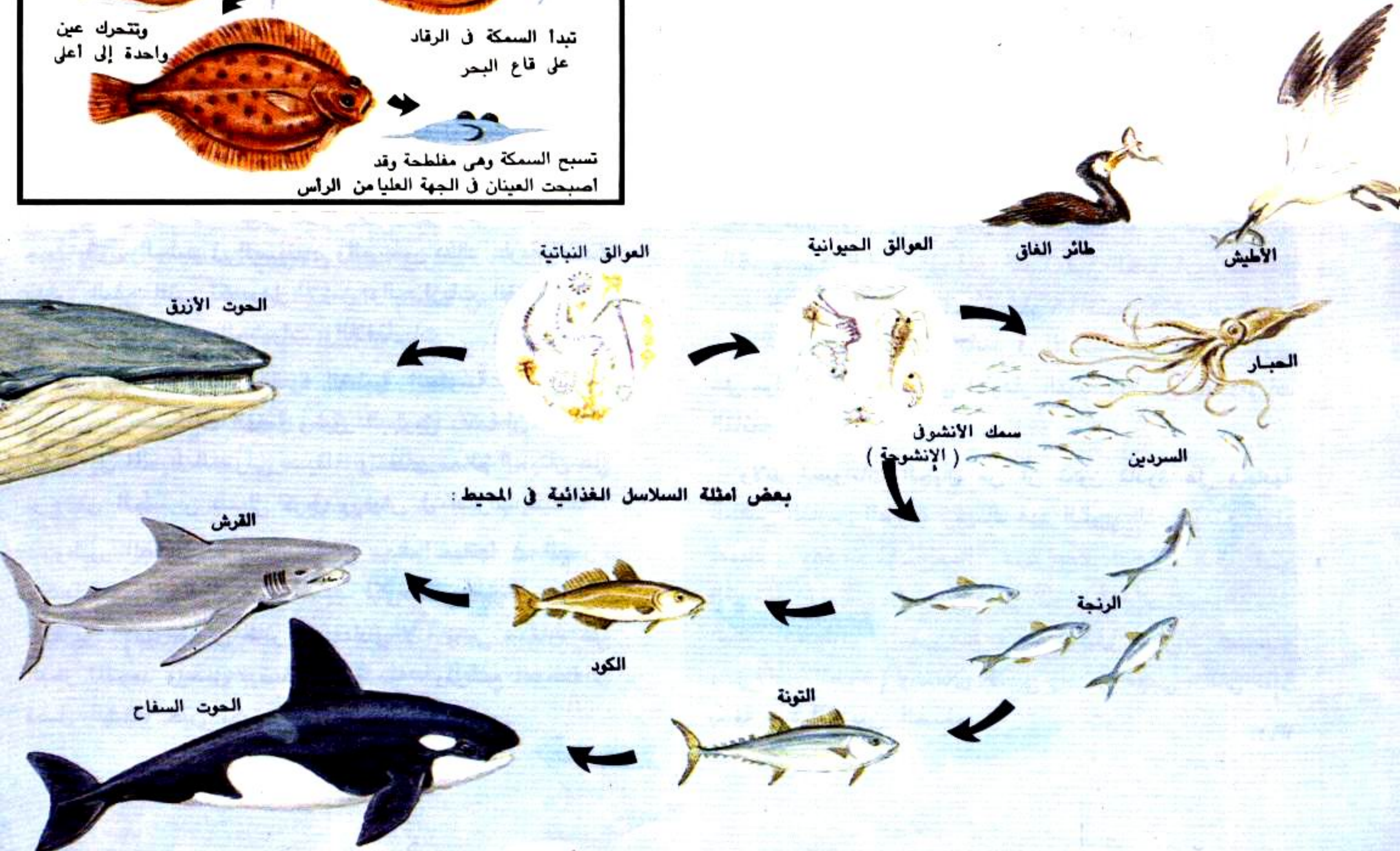
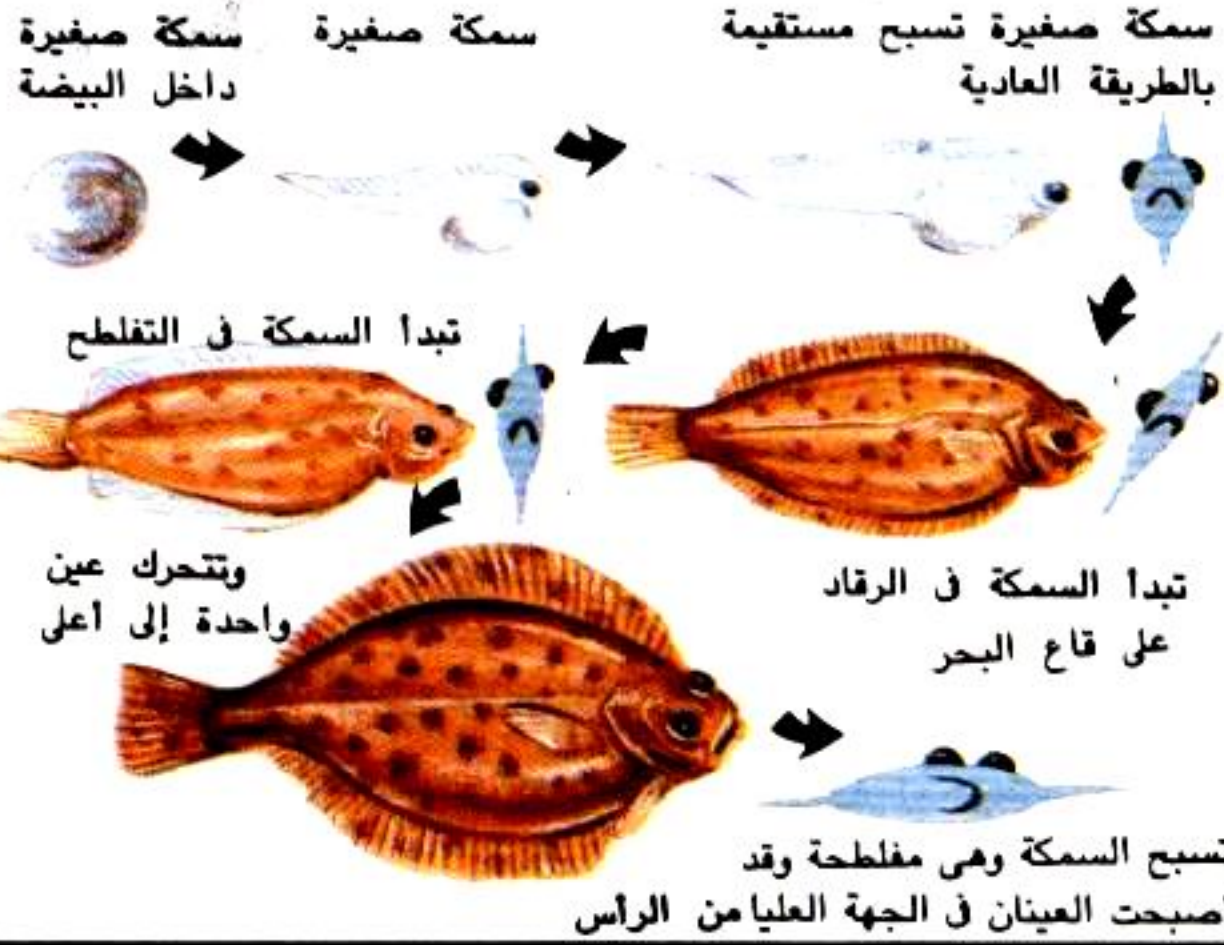
تغطي مياه البحار نحو ثلاثة أرباع سطح الكرة الأرضية . وهي تنقسم إلى خمسة محيطات كبيرة هي : الأطلسي والهادي والهندي والمتجمد الشمالي والجنوبي ( القطبي ) . وهناك أيضا الكثير من البحار الصغيرة مثل بحر الشمال والبحر الأبيض المتوسط والبحر الكاريبي . والمحيطات ذات أعماق سحيقة للغاية إذ يبلغ متوسط عمقها ٤٠٠٠ متر ويزداد العمق بشدة في الأخاديد الضخمة . ويبلغ عمق أخدود ماريانا في المحيط الهادي نحو ١١٠٣٣ مترا .

## الحياة البحرية

تخترق أشعة الشمس ما لا يزيد على بضع مئات من الأمتار من ماء البحار ، ولهذا تتواجد معظم الكائنات الحية قرب السطح . والسلسلة الغذائية تبدأ بكميات هائلة من الطحالب الميكروسكوبية مثل الدياتومات ، وهي تعيش قرب السطح فقط حيث يكون الضوء من القوة بحيث تتوفر الظروف لعملية التمثيل الضوئي . وهذه الطحالب هي غذاء الحيوانات الصغيرة السابحة في الماء والتي يطلق عليها العوالق الحيوانية ، وهو مصطلح معناه الحيوانات المعلقة في الماء . أما الدياتومات فهي جزء من العوالق النباتية أو النباتات المعلقة في الماء . وتشمل العوالق الحيوانية أنواعا كثيرة من القشريات الشبيهة بالجمبري ، وقناديل البحر ، والأسماك الصغيرة .

### السماك المفلطح

حين تكون سمكة البلايس ( وهي كسمك موسى ) صغيرة فإنها تشبه السمكة العادية ، ثم تستقر عند القاع وتبدأ في التحول إلى سمكة مفلطحة . إنها ترقد على جنبها وتصير مفلطحة كما تلتوى رأسها بحيث تصبح عيناها في الجهة العليا من الرأس .





## النباتات والحيوانات

### البحار الضحلة

تعتبر البحار الضحلة موطننا للأسماك والحيوانات الأخرى التي تعيش على القاع . ومن بين الأسماك المفلطحة التي تختبئ بأن تضغط أجسامها المفلطحة لتصبح في مستوى القاع ، هناك سمك البلايس وسمك موسى والشفنين والورنك ( الحدأة ) . ولهذه الأسماك ألوان تجعلها لا تظهر إذا كانت راقدة على القاع . وهي تتغذى على الجمبرى والديدان والمحاريات التي تعيش بين رمال وصخور القاع .

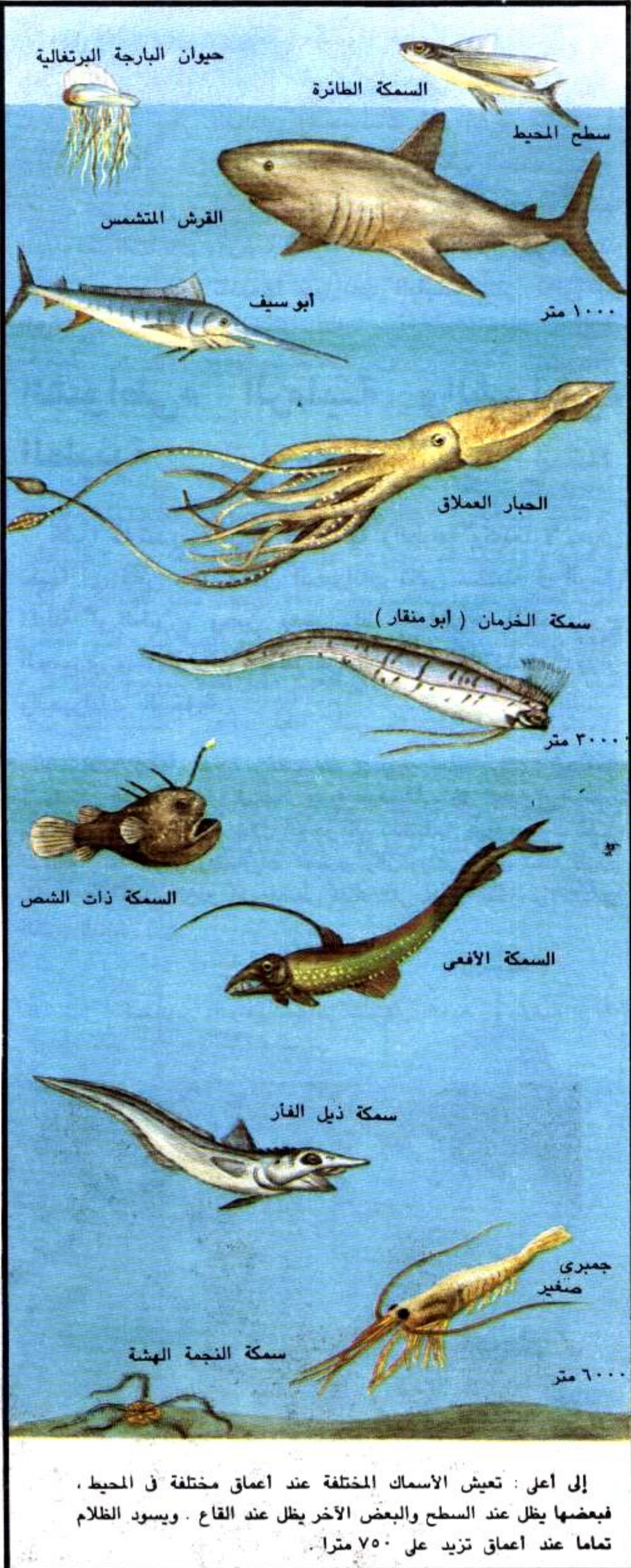
### الحواجز المرجانية

تنمو الحواجز المرجانية في البحار الأكثر دفئا . ويتكون الحاجز عندما تهجر أجيال عديدة من الحيوانات المرجانية هيكلها الجيرية ( انظر صفحة ٨٠ ) . والمرجان ينمو حيثما كانت المياه صافية ودرجة حرارتها لا تقل عن ١٨ درجة مئوية ، كما يحتاج المرجان إلى الكثير من ضوء الشمس ولهذا فهو لا ينمو إلا في المياه الضحلة . ويبلغ طول الحاجز المرجاني الأعظم في أستراليا نحو ١٦٠٠ كيلومتر .

وتعتبر الحواجز المرجانية موطننا لتشكيلة هائلة من الحيوانات . وكثير من الأسماك التي تعيش هناك ذات ألوان زاهية ، وإن كانت السمكة الحجرية بارعة التخفي . وهي من أشد الحيوانات سما في العالم . ومن السهل أن يطأها الإنسان فتلدغه على الفور . أما البطليينوس أو اللزيق العملاق فيوجد على الحواجز المرجانية وقد يصل عرض صدفته أحيانا إلى نحو ١,٢٥ مترا .

### أعماق المحيط

تعيش أنواع معينة من الحيوانات في أعماق المحيطات على الرغم من أن هذه الأعماق حالكة الظلام . وتتغذى هذه الحيوانات على جثث الحيوانات والنباتات الميتة التي تهبط من السطح إلى الأعماق . كما أنها تأكل بعضها البعض . ويذخر قاع المحيط بالديدان الغريبة والمحاريات والأسماك ذات الأشكال الغريبة والتي تجوس خلال الماء . وقد يكون بعض هذه الأسماك أعمى تماما كما قد يكون للبعض الآخر عيون ضخمة . ولكنها دائما ذات أفواه هائلة تتسع أحيانا لفريسة قد يصل حجمها إلى حجم السمكة نفسها . والسمكة ذات الشص التي تعيش في البحار العميقة ( انظر أيضا صفحة ٨٥ ) لها ضوء على عضو يشبه « قصبه الصيد » . وهذا الضوء هو الذي يجذب الفريسة نحو فم السمكة ذات الشص .



إلى أعلى : تعيش الأسماك المختلفة عند أعماق مختلفة في المحيط ، فبعضها يظل عند السطح والبعض الآخر يظل عند القاع . ويسود الظلام تماما عند أعماق تزيد على ٧٥٠ مترا .



## شواطئ البحر

### الشواطئ الصخرية

تتميز الشواطئ الصخرية بأنها أكثر إثارة للزائرين والدارسين ، لأن الصخور تكون مغطاة بالأعشاب البحرية والبرنقيل والبطلينوس وبلح البحر .

وتعيش بين الأعشاب البحرية تشكيلة من الحيوانات ، كما أن البرك الصخرية تحتفظ بالجمبرى وجراد البحر والأسماك التي تتخلف بعد أن ينحسر المد .

**الأعشاب البحرية :** تتغير أنواع الحيوانات والنباتات بشكل دائم كلما سرنا بجوار شاطئ صخري . فهناك أعشاب بحرية خضراء تشبه شعرا طويلا عند قمة الشاطئ ، وأعشاب أخرى شريطية بنيه مفلطحة أو مبرومة « كرباط الحذاء » عند القاع . والأعشاب البحرية هذه ليست سوى طحالب ، ويعتمد موقعها على الشاطئ على مدى تحملها للجفاف . فأعشاب القاع تموت إذا قضت وقتا طويلا في الهواء ، أما أعشاب القمة فإنها تتحمل غياب الماء لعدة أيام .

**الحيوانات :** تتفاوت حيوانات البرونق أيضا في مقدرتها على تحمل الجفاف . فهناك أنواع مختلفة تعيش في مناطق مختلفة من الشاطئ . كما أن شقائق البحر والاسفنج تستطيع الحياة خارج الماء لفترة قصيرة داخل الشقوق والأركان المبتلة .

أما البرنقيل والبطلينوس فيمكنها الحياة لفترة طويلة فوق الصخور لأن لكل منها صدفة تحميه . وحين يأتي المد وترتفع

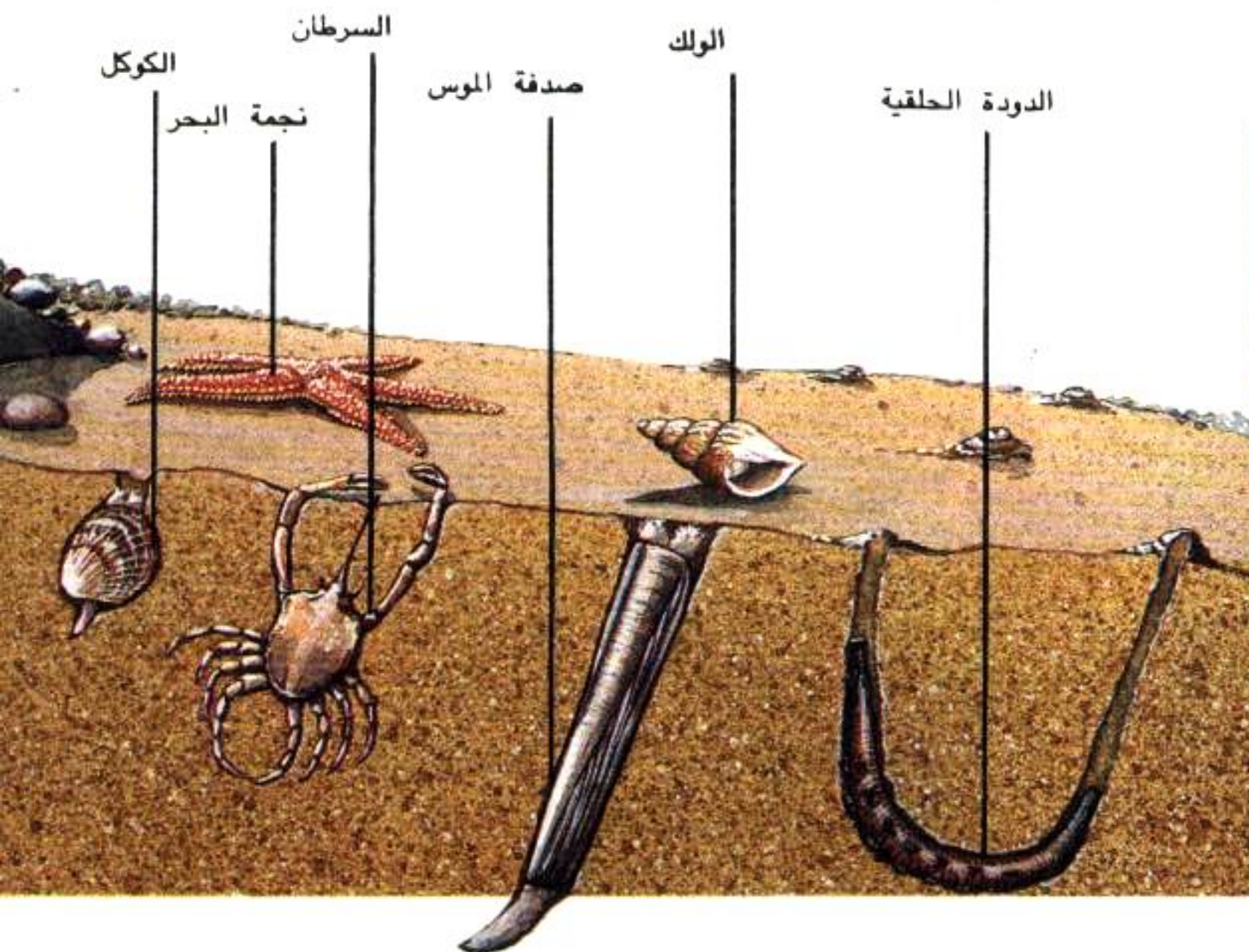
شواطئ البحر هو ذلك الشريط من الأرض الواقع بين علامتي المد والجزر . ويصبح مكشوفاً أثناء الجزر ومغطى بالمياه عند ارتفاع المد مرة أخرى . أي أن الشاطئ يابس تارة وبحر تارة أخرى . وعلى النباتات والحيوانات أن تتكيف لتعيش في نوعين مختلفين من الظروف . وأغلب الكائنات العضوية التي تعيش على شواطئ البحر قد خرجت أصلا من البحر ، ويمكنها البقاء لعدة ساعات معرضة للهواء أثناء فترة الجزر وهي في هذه الفترة عرضة لأن تلتهمها حيوانات اليابسة التي تأتي إلى الشاطئ بحثا عن طعام .

### الشواطئ الرملية والشواطئ الطينية

كثيرا ما تبدو الشواطئ الرملية والطينية وكأنما لا يعيش عليها أي كائن ، وذلك لأن الحيوانات تكون مختبئة في الرمال المبللة أو الطين . وحين يغمر المد الشاطئ بالمياه يخرج الجمبرى وسرطان الماء بحثا عن الغذاء ، كما تنشط الديدان والحيوانات الرخوية .

وتعيش الدودة الحلقية في جحر يشبه حرف U داخل الطين أو الرمال ، وتمتص هذه الدودة المياه خلال الجحر لكي تستخلص منها حبيبات الغذاء الدقيقة . أما الكوكل والمحاريات الأخرى والرخويات ، فإنها تدفع أنابيب خاصة نحو سطح الرمال لكي تمتص المياه التي تحمل الغذاء والأكسجين اللازم للتنفس .

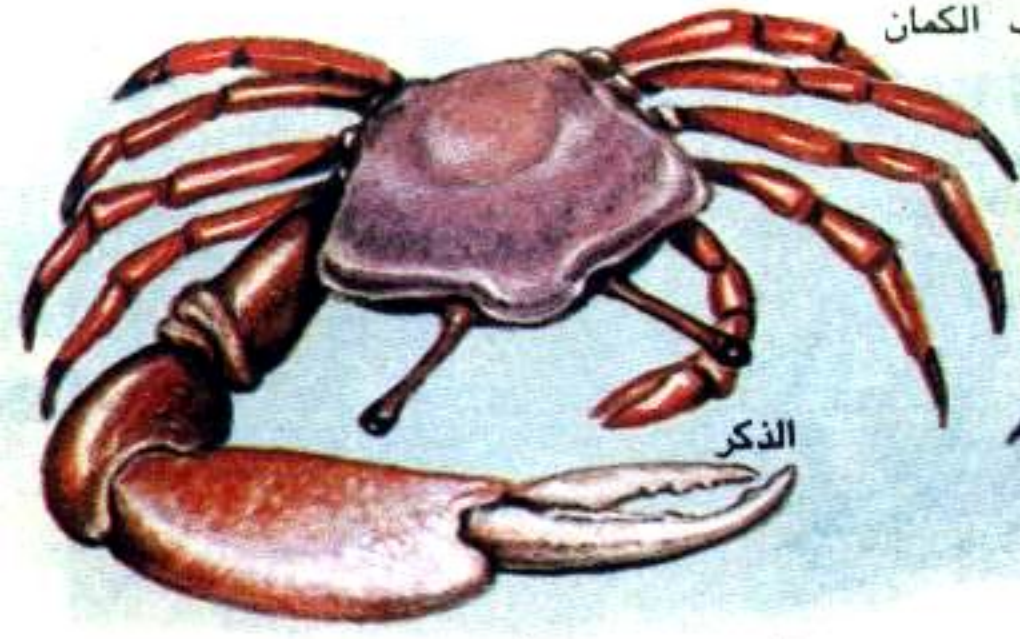
إلى أسفل : البطلينوس والبرنقيل حيوانان يلتصقان بالصخور . وتوضح الصورة باطن أحد حيوانات البطلينوس





## النباتات والحيوانات

السرطان عازف الكمان



الذكر

بعض حيوانات الشواطئ الاستوائية

سلحفاة مائية خضراء



الأنثى



البحرية وتقتلعها من فوق الصخور ، وأن تكتسح الحيوانات بعيدا ، بل وتسحقها . ولهذا نجد أن الجوانب الآمنة من الصخور الكبيرة زاخرة بالكائنات الحية أكثر من الجوانب المواجهة للبحر المفتوح .

### الشواطئ الاستوائية

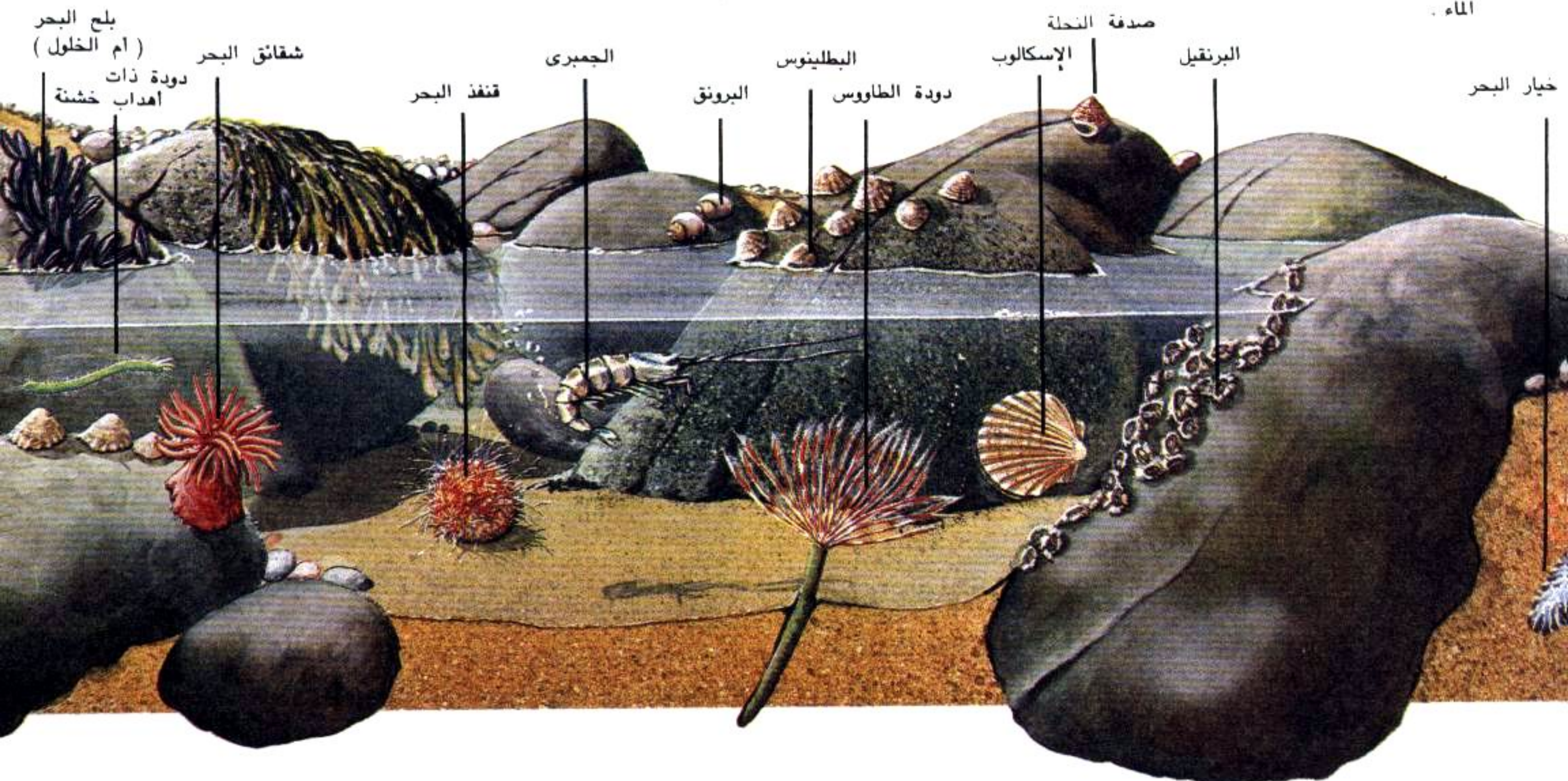
تشبه شواطئ البحر في البلاد الاستوائية مثلالتها في البلاد الباردة ، ولكنها قد تحتوى على أنواع مختلفة من الحيوانات التي تعيش عليها . فسلحفاة الماء تزحف نحو الشاطئ لكي تضع بيضها خلال الليل ، كما أن صغار السلاحف التي تفقس فيما بعد من البيض تأخذ في الفرار نحو الماء . وتنج الشواطئ الاستوائية بحيوانات السرطان العازف على الكمان التي تجد غذاءها داخل الطين . وذكر السرطان عازف الكمان له مخلب واحد هائل يلوح به لكي يجتذب الاناث . أما سمكة الطين ( السمندل ) ( أنظر صفحة ٨٥ ) فإنها تزحف خارج الماء على زعانفها المنتصبة بل ويمكنها أيضا أن تتسلق الأشجار .

المياه فإن البرنقيل يفتح صدفته ويندفع لالتهام حبيبات الغذاء مستخدما أرجله الريشية . أما حيوان البطليوس فيتخلى عن باب حصنه المتين ويزحف عبر الصخرة . ولما كان البطليوس أحد أنواع الحلزون فإنه يتحرك بنفس الطريقة ويقوم بكشط طبقة الطحالب من على الصخور مستخدما لسانه الخشن . وقبل أن ينحسر المد تعود حيوانات البطليوس إلى أماكنها السابقة حيث تتلاءم الصدفة تماما مع موقعها فوق الصخرة .

ولابد لحيوانات ونباتات الشاطئ أن تكون قادرة على تحمل ضربات الأمواج . فالعواصف كقيلة بأن تمزق الأعشاب

إلى أسفل : كمية هائلة من الحيوانات يمكن رؤيتها في أية بركة صخرية ، ولكن الحيوانات التي تعيش على شاطئ رملي سرعان ما تختبئ إذا انحسر

الماء .





# الأنهار والبحيرات



فأر الحقول المائي عند مكمنه على ضفة النهر

قد تكون الأنهار طويلة جدا في الأقطار الكبيرة . ونهر النيل في أفريقيا هو أطول أنهار العالم . إذ يبلغ طوله ما يزيد على ٦٦٠٠ كيلومتر . أما نهر الأمازون فطوله نحو ٦٥٠٠ كيلومتر وله آلاف الفروع أو الروافد كما يبلغ عرض مصبه ٢٤٠ كيلومتر . وبحيرة سوبيريور في أمريكا الشمالية هي أكبر البحيرات العذبة في العالم ويبلغ طولها ٦١٦ كيلومتر .

ويتخذ كثير من الحيوانات مساكن داخل المياه العذبة أو بجوارها ، فالأسماك لا تستطيع الحياة خارج المياه ، أما بعض الحيوانات كالبلشون ( مالك الحزين ) أو البط فانها لا تنزل إلى المياه إلا بحثا عن الطعام . كما أن البعض الآخر لا يذهب إلى الماء الا لكي يتناسل .

## الحياة النهرية

يتكون النهر عادة من عدة أقسام تسمى مراحل ( انظر صفحة ٢١ ) . فإذا كان النهر ينبع من الجبال فإنه يبدأ كمجرى تندفع فيه المياه فوق الصخور . والحيوانات الوحيدة التي يمكن أن تعيش في هذا القسم هي التي تستطيع التثبيت بالصخور أو تجد أماكن آمنة . ولبعض هذه الحيوانات أجسام مفلطحة ومخالب قوية للتثبيت بالصخور حتى لا تكتسح .

وعندما يصل المجرى إلى الوادي فإنه يصبح أعمق وإن كان جريان الماء لا يزال سريعا . ثم يأخذ النهر بعد ذلك في الجريان ببطء في المناطق المنبسطة حيث يكون ممتلئا بالحياة . ونبات الغاب والنباتات الأخرى تنمو بطول الضفتين كما تنمو زنابق الماء في المنتصف . كما يعيش في الماء أسماك مثل ثعبان السمك والنوّه والكراكي وطائفة مختلفة من الحشرات . ومن المعتاد

أيضا أن يوجد هناك طيور الغر والبط ودجاج الماء إلى جانب فئران الحقل المائية والقضاعات . وفصل الشتاء من أنسب الأوقات لرؤية أسراب الطيور .

وعندما يقترب النهر من البحر عند مصبه فإن المياه الملحة تتدفق إليه بفعل المد . وعندئذ يظهر سرطان الماء والأسماك البحرية في النهر وإن كان عدد المخلوقات البحرية يكون أقل بشكل عام .

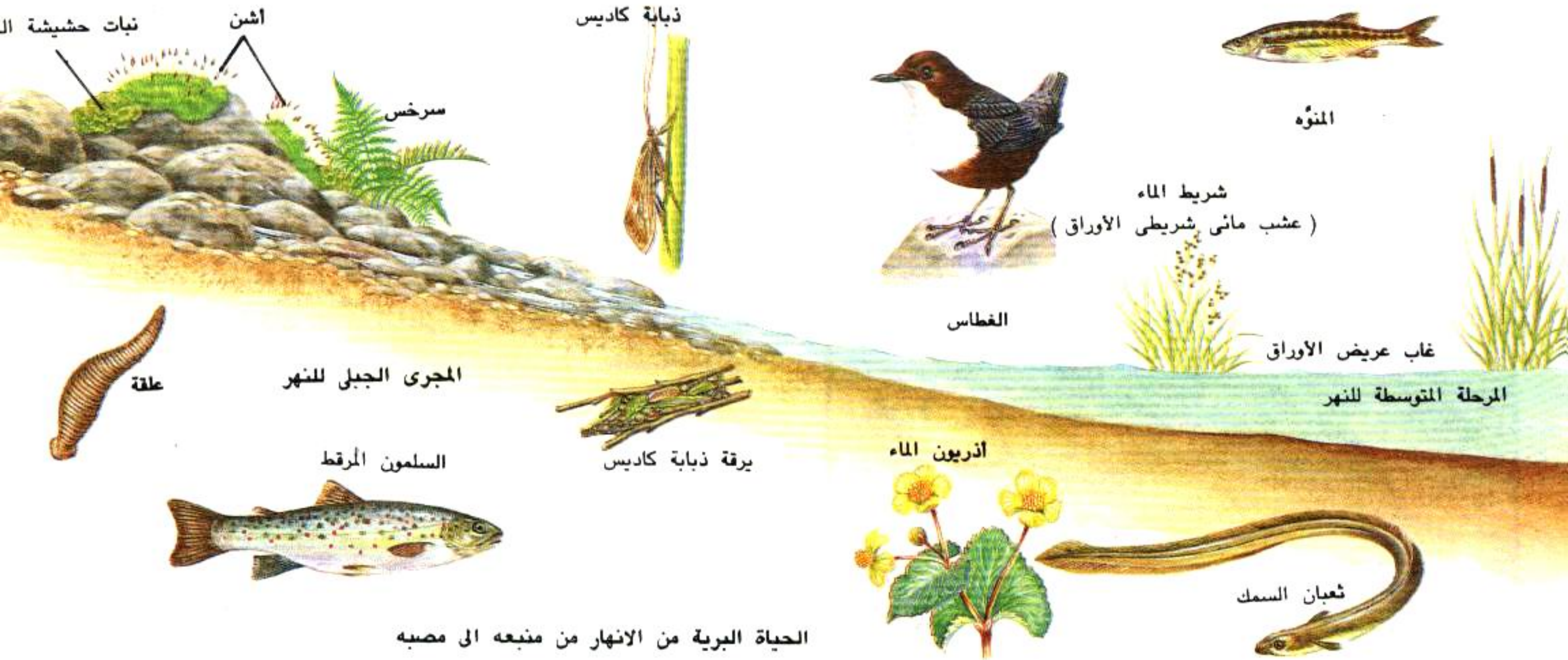
## البحيرات والبرك

تشبه البحيرة بحرا صغيرا من المياه العذبة . وقد تكون حافة البحيرة حافلة بالحياة في حين يكون القاع باردا ومظلما . وتنتشر الطحالب الميكروسكوبية الدقيقة قرب السطح ، وتعتبر غذاء العوالق الحيوانية التي تعتبر بدورها غذاء « للأسماك » . أما البركة فهي بحيرة صغيرة وتبلغ من الضحالة بحيث يمكن للنبات أن يمد جذوره عند منتصفها .

والبرك وكذلك شواطئ البحيرات من الأماكن المناسبة لدراسة وملاحظة الحياة البرية . فمن السهل مراقبة الطيور المائية التي قد تصحب معها أيضا فراخها الصغيرة . ويمكن اصطياد الحيوانات المائية الصغيرة باستخدام شبكة أو مراقبتها في حياتها إذا كانت المياه صافية . وإذا قدر لك أن



## النباتات والحيوانات



إلى أعلى فوق : بطة برية وصغارها . والبطة البرية يرعى صغارها في البرك والانهار وتبدأ الصغار في النزول إلى الماء حين يبلغ عمرها عدة أيام قليلة .  
إلى أعلى : حشرة اليعسوب . تقضى هذه الحشرات الفترة الأولى من حياتها في الماء ولكن الأفراد البالغة منها قد ترحل بعيدا عن موطنها .

تصطاد كائنا حيا بشبكة فاحرص على معاملته برفق ثم أعده مرة أخرى إلى الماء حتى لا يموت .

**الحشرات :** وحشرات اليعسوب وذبابة كاديس وذبابة النوار تعشق الأماكن التي تنمو فيها النباتات المائية فوق سطح الماء . وهذه الحشرات تجثم على هذه النباتات حين تبدأ في وضع البيض تحت سطح الماء ، كما أن اليرقات تعيش في الماء بعد أن تفقس من البيض . ويرقات ذبابة كاديس شرسة جدا وتفترس الحيوانات الصغيرة الأخرى وتحتمى داخل أنبوبة مصنوعة من الحصى الصغير والغصينات . وتزحف اليرقة في نهاية الأمر خارج الماء وتصبح حشرة كاملة ذات أجنحة . أما خنافس الماء وحشرات النوتى المائية تقضى حياتها بعد إكمال نموها في الماء ولكنها تطير أحيانا إلى برك أخرى .

**العودة إلى الحياة :** قد تجف البرك أحيانا خلال فصل الصيف الحار . وعندما تمطر السماء من جديد وتمتلئ البرك بالماء فإن الحياة سرعان ما تعود إلى ما كانت عليه . فبعض الحيوانات تستأنف الحياة لأنها تحملت الجفاف وهي على هيئة بيض يفقس بمجرد أن يبتل . كما أن البعض الآخر يأتى إلى البركة طائرا أو محمولا على ريش الطيور الزائرة .

وإذا أخذت قطعة من الطين من بركة جافة أو قناة جافة ثم وضعتها في وعاء به ماء فستدهش حتما لعدد الحيوانات التي ستظهر .

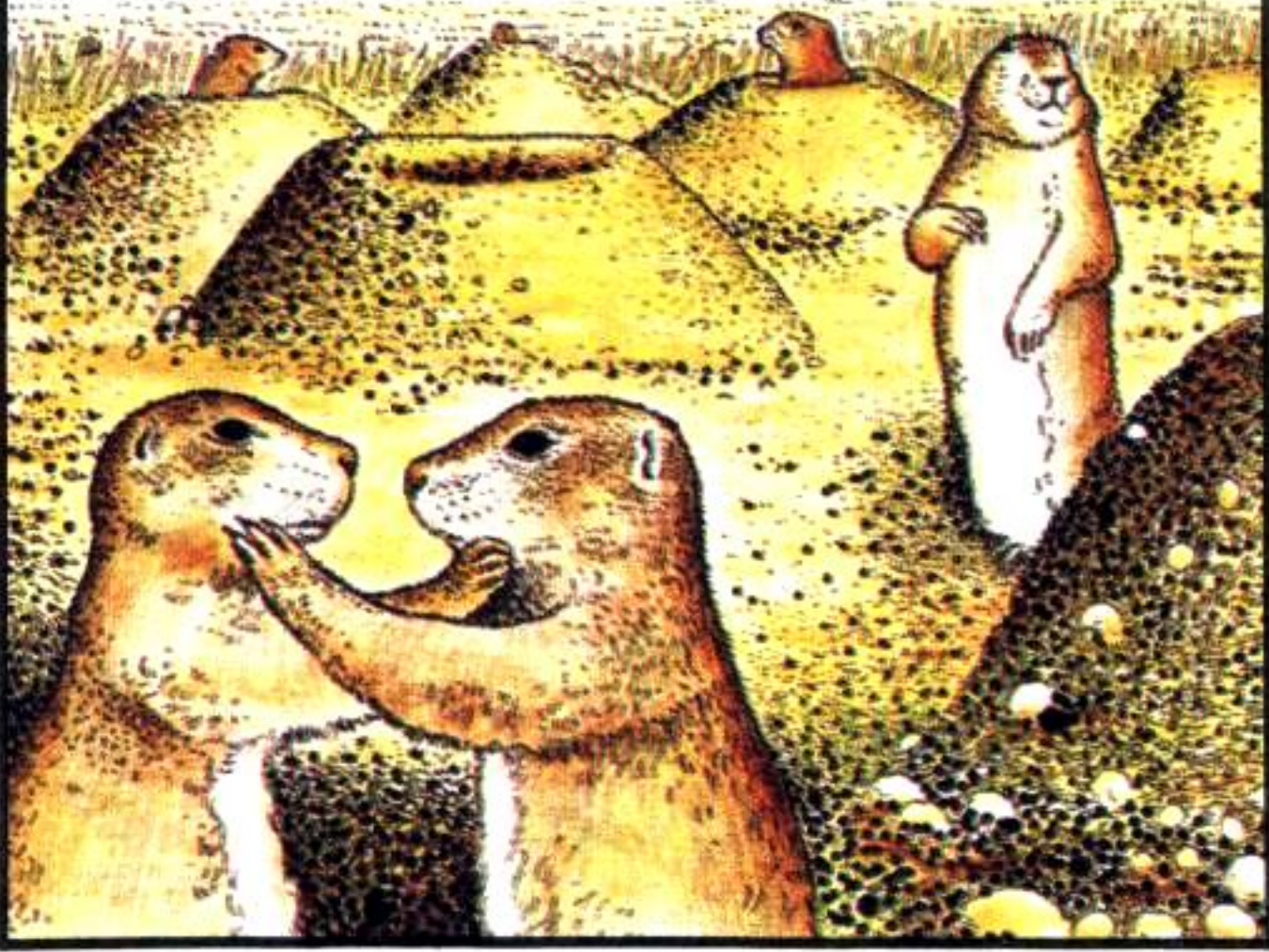


## الأرض العشبية

### مدن الحيوانات

تعتبر المروج الأمريكية موطنًا لكلاب المروج أيضًا ، وهي من أنواع السناجب التي تعيش داخل جحور ، وتمتد « مدن » كلاب المروج لتغطي عدة هكتارات من الأرض حيث تعيش ملايين الحيوانات داخل جحورها . أما الاستبس ( السهوب ) فهي موطن السناجب التي تعيش على الأرض مثل حيوانات المرموط .

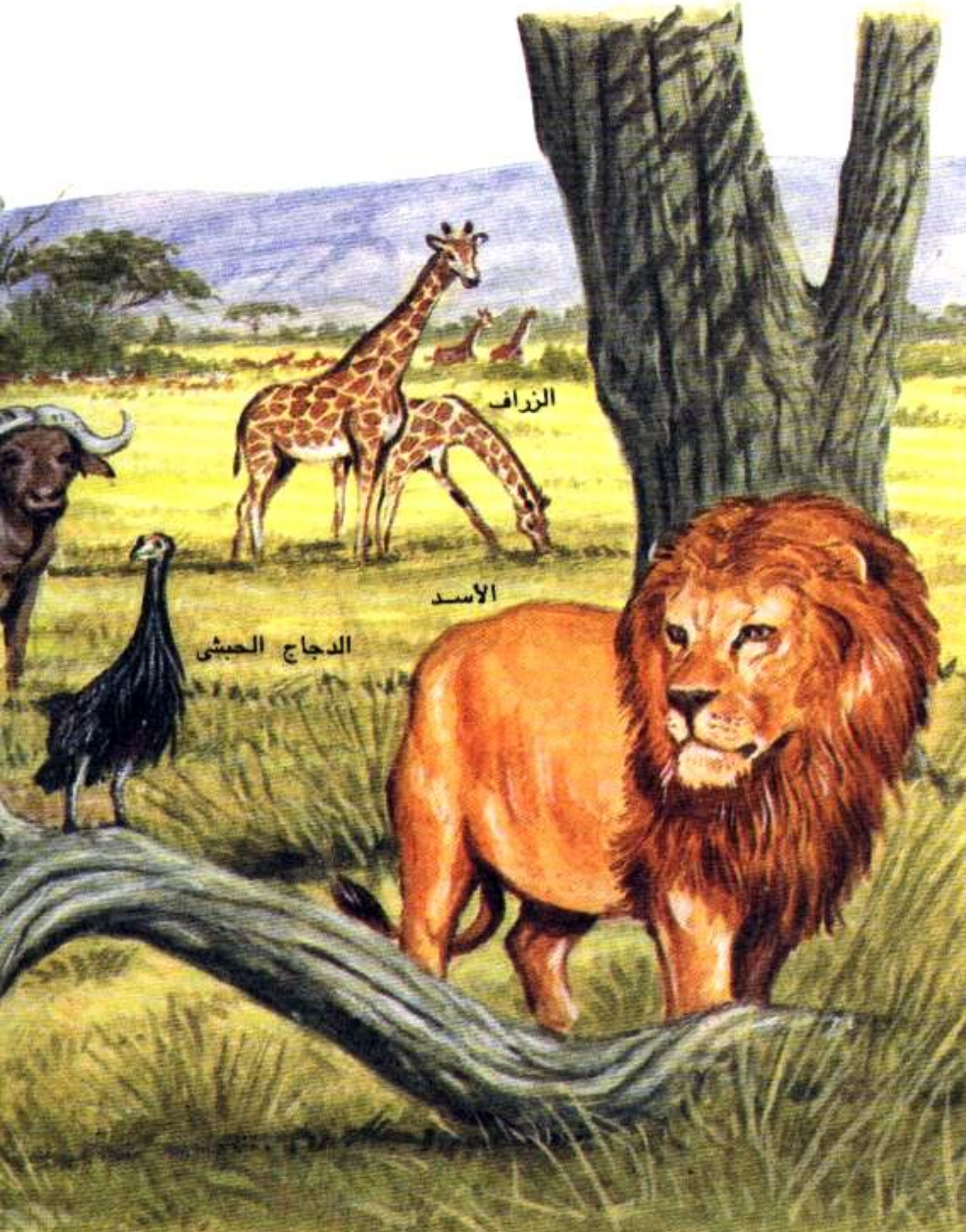
مدينة كلب المروج



حين لا يكفي المطر لانبات غابات من الأشجار الكبيرة فإن الأرض تصبح مغطاة بالعشب . وقد تكون الأرض العشبية ذات مساحات شاسعة . فهناك المروج ( البراري ) في أمريكا الشمالية ومراعي الاستبس في أوروبا وآسيا وسهول البامباس في أمريكا الجنوبية والأراضي العشبية في أستراليا . وهناك أكبر الأراضي العشبية قاطبة وهي السافانا الأفريقية . وهناك الكثير من النباتات المختلفة التي تنمو إلى جوار الأعشاب ، ويأتي على الأرض حين من أوقات السنة تتغطى فيه الأرض بالزهور البراقة الألوان . وكثيرا ما يكون هناك بعض الأشجار وخاصة على ضفاف الأنهار والبحيرات حيث تكون التربة مبللة بالماء . ولكن هذه الأشجار كثيرا ما تدمر بالحرائق التي تشتعل تحت ظروف الجفاف الشديد والحرارة ، ولكن الأعشاب سرعان ما تنمو من جديد .

وقد استغلت مساحات كبيرة من الأراضي العشبية في العالم من أجل الزراعة لدرجة اختفاء النباتات والحيوانات الطبيعية وندرته . كما أن الغابات قد قطعت وأزيلت في أماكن أخرى ، وتحولت الأراضي إلى أراض عشبية لتربية الحيوانات الأليفة .

إلى أسفل : جرادة . يتسبب الجراد في خسائر جسيمة بالقضاء على النباتات وأكلها ، ويقضى بالتالي على المحاصيل .



الزراف

الأسد

الدجاج الحبشي



## النباتات والحيوانات

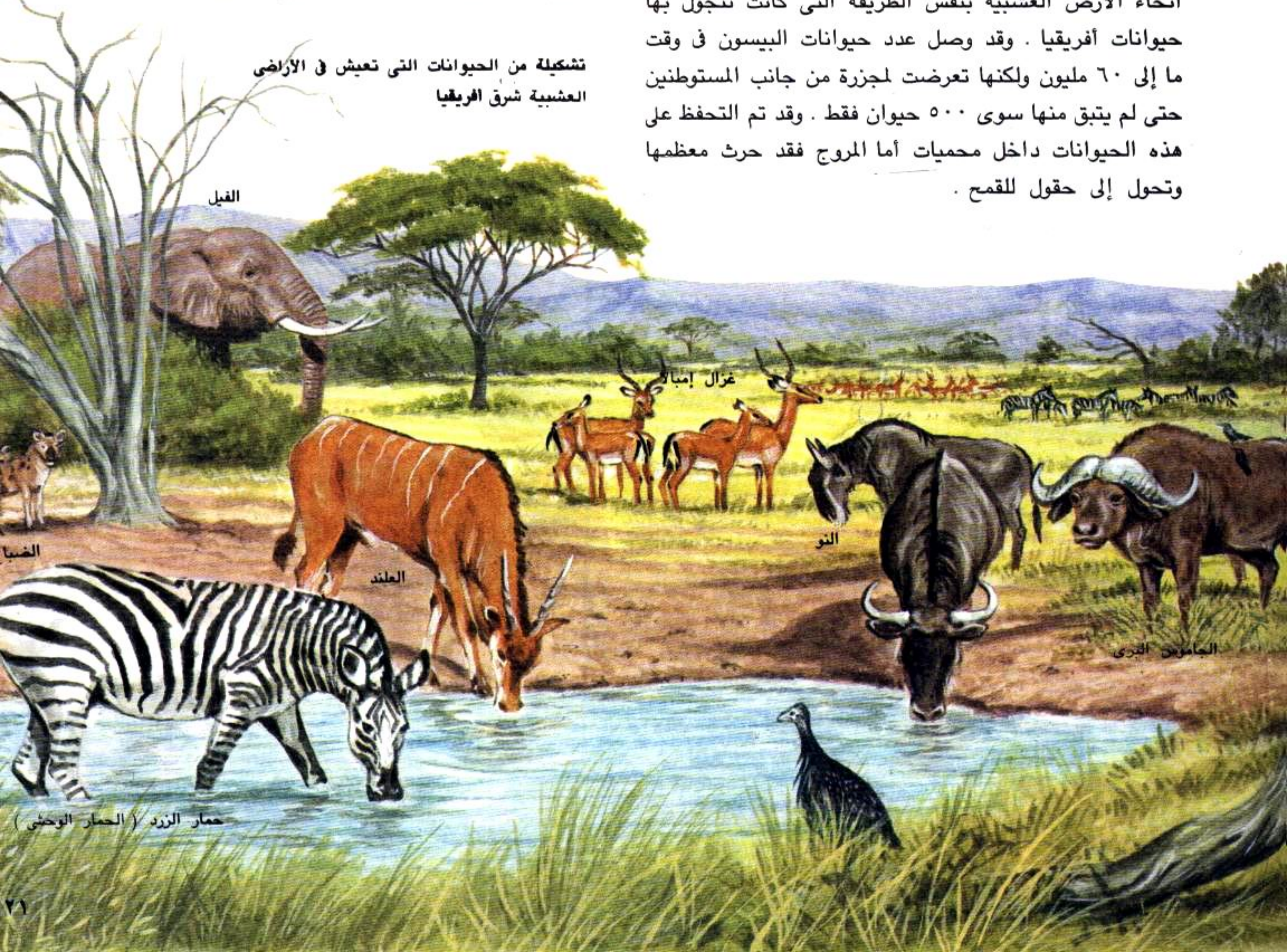
### حياة الطير

تجذب بذور الأعشاب أسرابا ضخمة من الطيور التي تجوب الأراضي العشبية عندما تنضج هذه البذور . وهناك أسراب هائلة من الطائر الطيب ( بدجريجار ) في استراليا ، كما أن السافانا الأفريقية تعج بالطائر النساج . وهذه الطيور الصغيرة تشبه العصافير وتستخدم سيقان الأعشاب لتنسج منها أعشاشا متقنة معلقة من أفرع الأشجار بحيث يكون من الصعب على الحيوانات المفترسة أن تصل إليها .

### الجراد

الجراد نوع من الجنادب التي تظهر فجأة في أسراب ضخمة . وقد لا ترى أية جراد في معظم الأوقات . ثم يوفر المطر أو الفيضان كميات من الطين المكشوف الذي يعتبر المكان الملائم للحشرات لكي تضع بيضها . وحينما تنبت الأعشاب فإن الجنادب الصغيرة تفقس من البيض وتنمو بسرعة كبيرة . وهي تكون أسرابا ضخمة تسير أو تطير بحثا عن مزيد من الغذاء . وحيثما حلت هذه الحشرات حل الخراب والتدمير لكل ما هو أخضر . وتتحرك قافلة الجراد الصحراوي مسافة ٥٠ كيلومتر يوميا وقد يصل عرض المساحة التي تغطيها نحو ٥٠ كيلومترا .

تشكيلة من الحيوانات التي تعيش في الأراضي العشبية شرق افريقيا



### قطعان الحيوانات

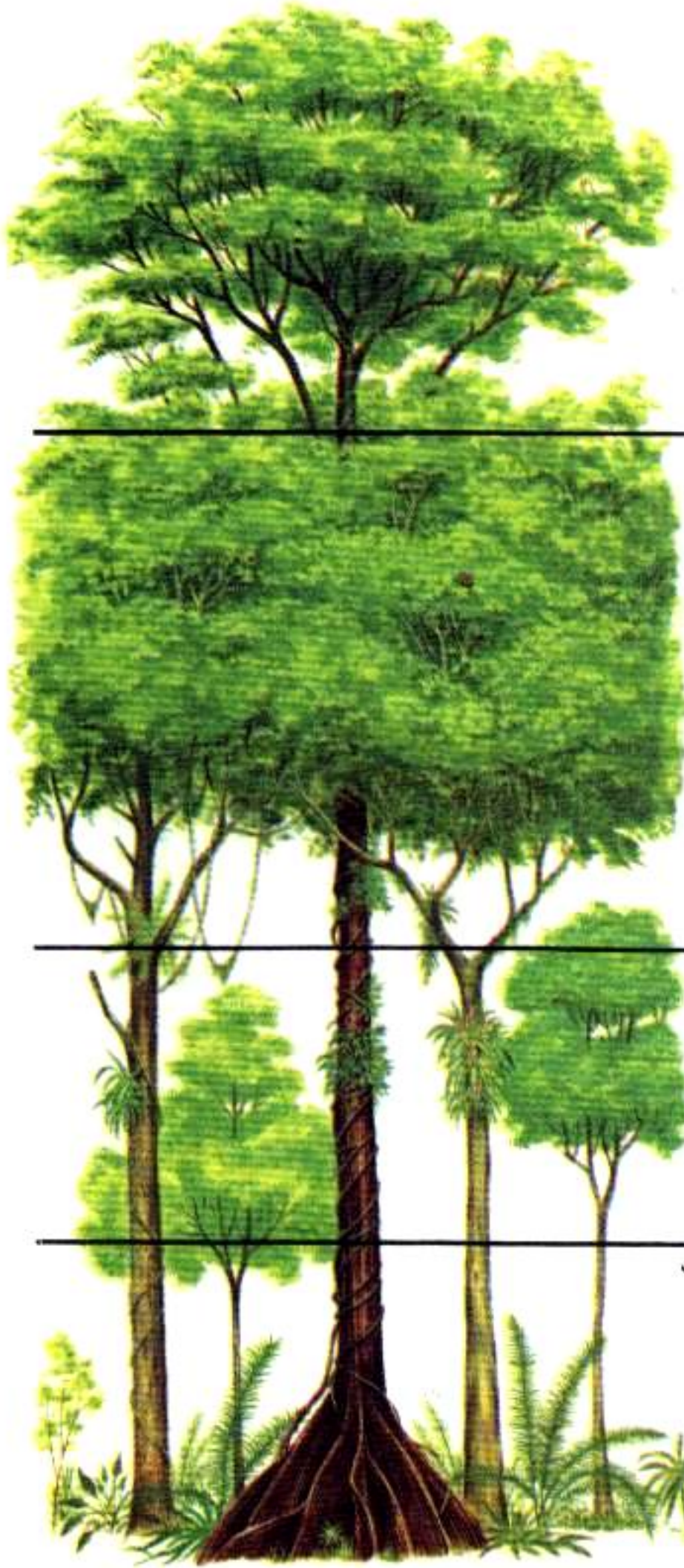
تمد الأراضي العشبية كثيرا من الحيوانات بالغذاء وذلك بسبب الطريقة التي تنمو بها الأعشاب ( انظر صفحة ٧٥ ) . فهي تنمو بسرعة كبيرة بعد قطعها . والسافانا الشاسعة في أفريقيا كانت في وقت من الأوقات موطننا لقطعان هائلة من الحمر الوحشية والظباء . وقد تبددت معظم القطعان لأن الحيوانات قد قتلت على أيدي الصيادين أو لصوص الصيد ، ولكن بعضا من هذه الحيوانات لازال حيا ومحفوظا داخل حدائق وطنية . ويعيش في سهول سيرنجيتي في تنزانيا مئات الألوف من حيوان النو والغزلان والحمر الوحشية . وهذه الحيوانات تنتقل في السهول العشبية كل عام بحثا عن العشب الغض ، ولا شك أن إستمرارها في التنقل من مكان إلى آخر يجعلها تتجنب تدمير العشب . وقطعان العواشب ( آكلة النباتات ) لابد أن تتبعها قطعان الحيوانات المفترسة من الأسود والفهود والشيتا والضباع وأبناء أوى .

ولقد كانت المروج الأمريكية ( البراري ) موطننا لقطعان ضخمة من حيوان البيسون والوعل الأمريكي شائك القرن وهو قريب للظبي . وقد كانت هذه الحيوانات تتجول هنا وهناك في أنحاء الأرض العشبية بنفس الطريقة التي كانت تتجول بها حيوانات أفريقيا . وقد وصل عدد حيوانات البيسون في وقت ما إلى ٦٠ مليون ولكنها تعرضت لمجزرة من جانب المستوطنين حتى لم يتبق منها سوى ٥٠٠ حيوان فقط . وقد تم التحفظ على هذه الحيوانات داخل محميات أما المروج فقد حرث معظمها وتحول إلى حقول للقمح .



## الغابات الاستوائية ( المطيرة )

يسود الجو الحار طوال العام في المناطق الاستوائية بالقرب من خط الاستواء . كما يسود الببل والرطوبة بعض الأماكن هناك . وقد يصل منسوب الأمطار إلى نحو ٢٠٠ سنتيمتر سنويا . وتنمو النباتات بشكل جيد تحت ظروف الدفاء والببل ، وعندئذ تغطي الغابات الكثيفة مساحات شاسعة من المناطق الاستوائية .



الاشجار البارزة

٣٠ مترا

طبقة متصلة من  
هامات الاشجار

١٥ مترا

اشجار صغيرة  
محلة بفستونات  
من النباتات  
المتسلقة

٧,٥ مترا

سرخس وشجيرات  
صغيرة

الى اعل : المستويات الاربعة لغابة استوائية

### صورة متنوعة من الحياة

تنمو اشجار الغابات الصنوبرية حتى ٣٠ مترا أو يزيد وتكون أوراقها ظلة ( تعريشة ) ، تمنع الضوء من الوصول إلى الأرض . ويبلغ من انخفاض الضوء أن قليلا من النباتات المنخفضة فقط هو الذي يستطيع النمو ، إلا إذا وقعت شجرة كبيرة وسمح للضوء أن يصل إلى النباتات المنخفضة . وتمتد النباتات المتسلقة ( الليانا ) إلى أعلى جذوع الأشجار حتى تصل إلى الضوء . أما الفروع فتكون مغطاة بالنباتات الهوائية ( انظر صفحة ٧٨ ) .

وإذا حدث وسقطت شجرة ضخمة في الغابة الاستوائية فإنها سرعان ما تتلاشى تماما . إذ تبدأ جيوش جرارة من النمل والترمايت ( النمل الأبيض ) في الهجوم على الأوراق والخشب ، أما الفطريات فتتغذى على الجذع .

### طيور مذهشة

تعتبر غابات استراليا وغينيا الجديدة موطننا لنوعين من الطيور ذات العادات المدهشة .

وتكتسب طيور عصفور الجنة ( أو طائر الفردوس ) اسمها من جمال ريشها . وتتجمع ذكور هذا الطائر في مكان واحد حيث تستعرض ألوانها وريشها الجميل لكي تجتذب الاناث . وهي ترفرف بأجنحتها وتهز ريشها ، بل إن ملك هذه الطيور قد يتعلق من فرع من فروع الاشجار بحيث يصبح رأسه إلى أسفل ورجليه إلى أعلى . وتجذب طيور التعريشة اليها إلى « تعريشة » من العصي الدقيقة المزينة بالأحجار والريش أو الزهور . بل إن طائر التعريشة الساتاني قد يستعمل غصينا مهربا كالفرشاة ، فيلون تعريشته المزدانة جيدا بالطمى .



طائر التعريشة

عصفور الجنة



## النباتات والحيوانات

### الحياة في التعريشة

الظلة أو التعريشة في الغابات الاستوائية هي موطن أنواع كثيرة من الحيوانات التي تتسلق الفروع أو تقفز من فرع إلى آخر . فالقروود العنكبوتية وقروود القشة في أمريكا تستخدم ذيولها « كيد » إضافية للتشبث بالأغصان . وتلجأ حيوانات الشيهم إلى نفس الطريقة وكذلك الكنكاجو ( وهي قريبة الصلة بالداكون ) وشيهم الشجر وأكل النمل والحرباء وقصقص استراليا الجرابي . أما ضفادع الشجر والسحالي ( العظايا ) والسناجب ، فإن أصابع أقدامها مزودة بمخالب أو وسائد تساعد على التشبث والامسك بجذوع الأشجار أثناء تجوالها وتسلقها من هنا وهناك .

والقروود وضفادع الشجر والسناجب وكنجارو الشجر ماهرة في القفز بحيث تنتقل بسهولة من شجرة إلى أخرى . بل أن بعضها قد ينزل لمسافات أكبر « بأجنحة » متطورة ومكونة من طيات من الجلد الرقيق ( انظر صفحة ١٠٢ ) . وهناك ضفادع طائرة وسحالي طائرة وليمور طائر بل وأفاعى طائرة في الغابات الاستوائية .

إن تنوع صور الحياة في الغابة الاستوائية هائل للغاية . وقد يكون هناك عدة مئات من الأنواع المختلفة من الأشجار داخل هكتار واحد من الأرض ، ويوجد في ماليزيا ما يربو على ٢٠٠٠ نوع من الأشجار في غاباتها . وليست هناك فصول مثل الصيف والشتاء اللذان يحدثان في الأجواء الألف . ولهذا تنتج النباتات ثمارا وأزهارا طوال العام وتجد الطيور والثدييات كميات وفيرة من الغذاء على الدوام . وتذخر التعريشة أو الظلة بالطيور التي يزدان معظمها بريش جميل زاهى الألوان ، فهناك الببغاوات والحمام والبطوقان وأبو قرن والطائر الطنان . وتصعب رؤية القروود والثدييات الأخرى بين الأوراق .

وتناسب الرطوبة والدفء الكثير من الحشرات واللافقاريات الأخرى التي تنمو إلى أحجام كبيرة . فهناك الدودة الألفية العملاقة والعلاقة والخنافس والعناكب والفراشات والعتة التي يصل حجمها إلى حجم طائر صغير .

إلى أسفل : يعيش الكثير من الحيوانات الغريبة في أشجار الغابة الاستوائية ، وقد لا يهبط بعضها إلى الأرض مطلقا . وتعيش هذه الحيوانات في اجزاء مختلفة من العالم .









## النباتات والحيوانات

### الغابات النفضية

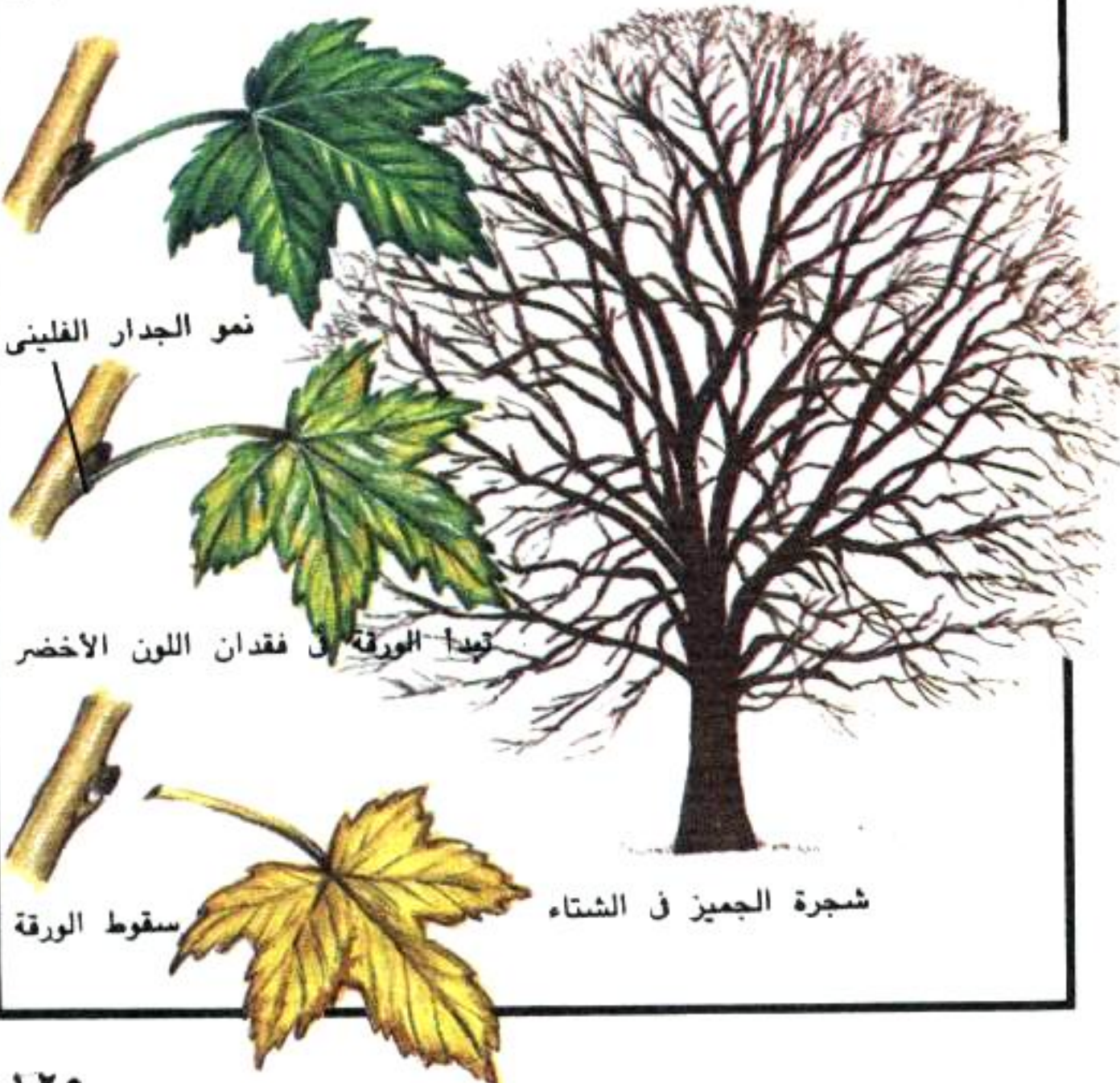
تتخلل فروع الأشجار النفضية كمية من الضوء أكبر من تلك التي تتخلل فروع الصنوبريات ، ولهذا تفتقر النباتات الأرض بكثرة في حالة الأشجار النفضية . وتزهر هذه النباتات الصغيرة والشجيرات عادة في فصل الربيع قبل أن تبدأ أوراق الأشجار الكبيرة في الظهور من جديد . وتجذب تلك النباتات تشكيلة هائلة من الفراشات والعثة والنحل والذباب والخنافس . وتأتي كذلك الطيور لتأكل الحشرات والبراعم والثمار ويصحبها في ذلك السناجب والفئران وفئران الحقول . أما الغزلان فتقتات على الأوراق السفلى من الأشجار . وتتعرض الطيور والثدييات للقنص من جانب الثعالب وأبناء عرس والصقور والبوم . ولقد كانت الذئاب والأسد الجبلي ( البوما ) والدببة شائعة في وقت ما هناك ، ولكنها كادت تختفي تماما .



### سقوط الأوراق

حين تتأهب الأشجار النفضية للتخلص من أوراقها في فصل الخريف ، فإن جدارا من مادة فلينية يتكون عند قاعدة ساق الورقة بحيث يقوم بعمل صمام يمنع تسرب العصارة النباتية بعد سقوط الورقة . وقبل هذه العملية تتوقف عملية التمثيل الضوئي تماما ، ويختفي الكلوروفيل الأخضر ، وتظهر مواد حمراء وصفراء تضاف على الورقة ألوان الخريف .

ورقة من شجرة الجميز



انثى دب الكوالا مع صغيرها . وتعيش هذه الدببة في غابات الكافور (اليوكالبتوس) في استراليا .

والأشجار المخروطية ( الصنوبرية ) عادة ما تكون مأهولة بكثير من الحيوانات التي تتغذى على مخاريطها . فهناك طيور كروس بيل ( المنقار المتصالب ) ، وهي طيور صغيرة تكسر المخاريط بمناقيرها وتفتحها لتأكل ما فيها من البذور . ويتقاطع نصفا منقار هذا الطائر فوق بعضهما البعض ليكونا كسارية جيدة . كما تعيش السناجب الرمادية والحمراء والطائرة وكذلك فئران البسية والصيدناني ( سنجاب مخطط ) بين الأشجار المخروطية ، وتأكل طيور الطيهوج الصنوبري ، والطيهورج الأسود ، والطيهورج الكبير براعم الصنوبر .



## الحياة البرية المعرضة للخطر



إلى أعلى : الرافلسيا وهي أكبر زهرة في العالم

### البرية المتغيرة

إن أحد الأسباب الأقل شيوعاً لاختفاء النباتات والحيوانات هو أن الأماكن المناسبة لحياتها قد تضاءلت . فالغابات تم قطعها ، والأرض العشبية حرثت لزراعة المحاصيل ، والأماكن المبللة جففت . أن المناطق البرية ضرورية لإنشاء المزارع للمساعدة في إطعام الكم الهائل من سكان العالم والذي يتزايد بشكل كبير . لقد فقدت جزيرة مدغشقر نحو ٨٠٪ من غاباتها وبهذا تعرضت حياة حيوان الليمور والحيوانات الأخرى التي لا تعيش إلا في تلك المناطق للخطر . إن الإنسان يشعر بالقلق حتى بالنسبة للغابات الهائلة في البرازيل والمعرضة بدورها للاختفاء .

إن تغير شكل البرية يفقد الحيوانات والنباتات مواطنها التي تعيش فيها . ونستطيع أن نرى هذا حتى عندما يقطع سياج من الأشجار بغرض توسيع رقعة حقل من الحقول ، وتكون نتيجة هذا أن تفقد الطيور أعشاشها ، كما لا تتحمل بعض النباتات الرقيقة الحياة في الأماكن المكشوفة .

إن عدد الحيوانات والنباتات المعرضة للخطر يتزايد يوماً بعد يوم . وعندما تقطع الغابات الاستوائية فإن أنواعاً من الكائنات سوف تنقرض دون أن تقع عليها عين إنسان مطلقاً . ولقد اختفت بالفعل بعض الحيوانات المألوفة مثل الفيل والحمار الوحشي والتمساح من مواطنها القديمة .

تكاد الحيوانات والنباتات أن تكون في خطر في كل بقاع العالم تقريباً . فالحيوانات تتعرض للصيد من أجل المتعة أو لأنها تهاجم الحيوانات الأليفة والمحاصيل ، كما أنها تقتل من أجل لحومها .

ويوجد أيضاً ٢٥٠٠٠٠٠ نبات مزهر في العالم من بينها ٢٥٠٠٠ في خطر . وقد تهلك النباتات حين تصاب بالتسمم من الكيماويات القاتلة للأعشاب أو حين يكون جامعو الزهور أنشط من اللازم . كما تصاد النمرور والفهود والسنوريات الأخرى من أجل فرائها الثمين . وقد أصبحت زهرة الرافلسيا أندر من ذي قبل ، لأن الناس تقبل على قطعها لأنها أكبر الزهور في العالم .

### الخرتيت في خطر

من بين الأنواع الخمسة للخرتيت يعيش ثلاثة أنواع في آسيا واثنتان في أفريقيا . وقد أصبحت الأنواع الخمسة كلها نادرة . فقد دمر كثير من المناطق البرية التي كان يعيش فيها وتم صيد عدد كبير منها من أجل قرونها . وإذا كانت القوانين قد سنت لحماية الخرتيت من الصيد ، إلا أن قرونها ثمينة لدرجة تجعل لصووس الصيد يستمرون في قتل الحيوان بصورة غير شرعية .

ولقد أصبح الخرتيت الأفريقي الأبيض نادراً جداً ، ولذلك تمت حمايته بإجراءات دقيقة . أما الخرتيت الأفريقي الأسود فقد أصبح فجأة بالغ الندرة بسبب الصيد . والخرتيت الآسيوي يتعرض هو الآخر لخطر أكبر من الأفريقي . ولا يزيد عدد أفراد خرتيت جاوة المتبقين عن ٢٠ فرداً .

خرتيت سومطرة



الخرتيت الهندي



الخرتيت الأفريقي الأبيض

خرتيت جاوة

الخرتيت الأفريقي الأسود



## النباتات والحيوانات

### حماية الحياة البرية

يتزايد عدد المهتمين والقلقين بسبب اختفاء الحياة البرية من على ظهر الأرض . ولقد سنت القوانين العديدة في معظم البلدان من أجل حماية الحيوانات المختلفة ، وأحيانا يحرم الصيد تماما ، كما أنه غير مسموح للناس بشراء أو بيع النباتات أو الحيوانات النادرة . كما يوضع استخدام الكيماويات الخطيرة تحت رقابة مشددة . كذلك تقام في بعض مناطق الدول المختلفة محميات حيث تصان الحياة البرية دون أى ازعاج . ويصل حجم بعض المحميات إلى حجم دول صغيرة ، حيث تحفظ كل أنواع وصور الحياة البرية . كما أن بعض المحميات لا تتجاوز حدودها رقعة صغيرة من الأرض ، حيث يعيش نوع واحد من الحيوانات أو النباتات النادرة .

إلى أسفل : طريق جديد يتيح للناس التوغل في غابة تقطع أشجارها بصورة مطردة .

ادناه : تقتل الدببة القطبية من أجل جلودها .



رسم توضيحي لبيان كيفية دخول السم في سلسلة غذائية



ترش المحاصيل بالمبيدات الحشرية

تتسم الطيور الجارحة من المبيدات الحشرية المتراكمة نتيجة أكلها لطيور صغيرة



تتلوث الديدان

الطيور تلتهم الديدان الملوثة

الطيور الجارحة تأكل الطيور الصغيرة

### التسمم

يعتبر التسمم خطرا آخر على الحياة البرية . فالكيماويات التي تستخدم لقتل الأعشاب الضارة والآفات الحيوانية تتسبب أيضا في قتل نباتات وحيوانات أخرى . أى أن السموم تدخل في السلاسل الغذائية ( انظر صفحة ١٠٨ ) وتتجمع في أجسام الحيوانات المفترسة . إن الباشق ( نوع من الصقور ) والباز الجوال تموت حينما تقتنص وتأكل طيوراً سبق لها أن تغذت على حبوب معالجة ببعض مبيدات الآفات .



## إنقاذ الحياة البرية

**الكركي الناعق** : يعيش هذا الطائر ويتناسل في كندا ثم يهاجر إلى جنوب الولايات المتحدة . وقد أصبح نادرا عندما تحولت مواطنه الصيفية والشتوية إلى مزارع . والطيور التي كانت ماتزال حية قد تم صيدها أثناء رحلتها السنوية الطويلة التي تبلغ ٧٠٠٠ كيلومتر . وفي عام ١٩٥٢ لم يكن هناك سوى ٢١ طائرا على قيد الحياة . وقد سئل السكان في المناطق التي يمر بها طريق هجرة هذا الطائر أن لا يطلقوا النار عليه ، وبهذا تكاثر وصار أكثر شيوعا .

**الببر** : وقد أصبح هذا الحيوان نادرا لأنه يقتنص من أجل فرائه أو من أجل المتعة . كما أنه كان يهاجم الحيوانات الأليفة في المزارع لأن فريسته الطبيعية من الغزال والظباء اختفت بدورها . وقد بدأ مشروع إنقاذ الببر عام ١٩٧٣ في الهند . وتم تخصيص مساحات برية واسعة لهذه الحيوانات . وقد تم لهذا الغرض نقل قرى بأكملها من داخل هذه المحميات حتى يعيش الببر في سلام . وهناك حراسة دقيقة على هذه الحيوانات وأعدادها أخذت في الزيادة .

إن الحماية التي وفرت للببر تعنى أن حيوانات أخرى كثيرة قد أفادت من الحياة في المحميات . وقد ساعد مشروع إنقاذ الببر في إنقاذ كل صور الحياة البرية في الهند .

إلى اليمين : تم إنقاذ المها العربية داخل حدائق الحيوان .

أسفل اليمين : تتزايد أعداد طائر الكركي الناعق تحت ظل الحماية .

إلى أسفل : يتمتع الببر بالآمان في المحميات .

على الرغم من أن كثيرا من الحيوانات والنباتات تتعرض لخطر الانقراض ، إلا أنه تم إنقاذ بعضها على أيدي المحافظين على حياة الحيوان والنبات .

**المها العربية** : التي عادة ما تعيش في صحارى الشرق الأوسط . وقد قتل الكثير منها على أيدي الصيادين لدرجة أنه لا يوجد حيوان واحد طليق يعيش في البرية . ولحسن الحظ أن بعض المها تم صيده حيا وحفظ في حدائق الحيوان . ثم أخذت أجيال من نسل هذه الحيوانات مرة أخرى إلى الصحراء . وهي تعيش الآن حياتها البرية تحت الحماية المنظمة .





# كيف نعيش

١٦٠	الماء	١٣٠	المأوى
١٦٢	الملابس	١٣٢	مبان شهيرة
١٦٤	المنسوجات	١٣٤	أساليب البناء
١٦٦	مستلزمات يومية	١٣٦	منزل حديث
١٦٨	المعادن ( الفلزات )	١٣٨	مرافق الخدمات المنزلية
١٧٢	التعليم	١٤٠	الطاقة
١٧٤	الصحة	١٤٢	الطاقة النووية
١٧٦	المستشفيات	١٤٤	الفحم الحجري ( أو النباتي )
١٧٨	العملة ( النقود )	١٤٦	البتترول
١٨٠	البنوك ( المصارف )	١٤٨	الكهرباء
١٨٢	التجارة	١٥٠	المصادر الثانوية للطاقة
١٨٤	الموانئ والمرافئ	١٥٢	الزراعة وصيد السمك
١٨٦	الكاكاو - نموذج للتصدير	١٥٦	الخبز
١٨٨	التسوق	١٥٨	حفظ الأطعمة
١٩٢	صناعة الاعلان		

ابراج تبريد الماء في برمنجهام بانجلترا





# المأوى

## المنازل في أنحاء العالم

يهمنا كثيرا أن يكون لنا مأوى . لقد كان القدماء يحتمون ، قدر استطاعتهم من البرد القارس والشمس المحرقة والطقس الرديء . وكانوا عادة يجدون أفضل مأوى لهم في الكهوف أو الأشجار . وبعد اكتشافهم للنار كانوا يشعلون النيران الكبيرة ليلا لتخويف الذئاب والحيوانات الأخرى التي يخشون شرّها .

شرع الناس بعد ذلك في بناء المساكن الخاصة بهم من مواد مثل فروع الأشجار والأعشاب الغليظة وركام الأحجار وجلود الحيوانات التي أكلوها في غذائهم . وعندما تطورت مهارات الإنسان ، وبدأ الناس يعيشون مع بعضهم في قرى ومدن ، حاولوا تطوير بيوتهم لتكون مريحة وآمنة وتبعث في نفوسهم البهجة والسرور .

وبعد مدة ، بدأ الناس في تشييد المباني لغير أغراض السكن والإيواء . فبنوا قاعات للاجتماعات ومسارح وأسواقا لبيع البضائع ودورا للعبادة .

مبنى من الخرسانة



منزل من الطوب



منزل قائم على ركائز في نهر بماليزيا

إلى أسفل : قلعة بالمانيا بنيت لك، بافاريا في ١٨٦٩ - ١٨٨١





## كيف نعيش

**مواد البناء :** يستخدم الناس عادة مواد البناء التي يمكنهم الحصول عليها بسهولة . ففي اسكندينايا وكندا الشمالية ، حيث توجد الغابات الشاسعة ، يستخدم الخشب في بناء الكثير من المنازل . وفي أجزاء من أفريقيا تصفر الأعشاب الطويلة والغليظة معا وتبنى منها الأكواخ بطريقة تشبه طريقة صنع السلال .

الطين مادة شائعة في صناعة البناء . في بعض بلدان أفريقيا يقوم الناس بصبه في هياكل خشبية لتشكيل الجدران . ويتم حرقه في حرارة الشمس لتجفيفه وتقسيته . أما في أفريقيا الشمالية فإن الناس يستخدمون الطين بطريقة أخرى ، حيث يخلطونه بالتبن ويشكلونه في قوالب . وعندما تجف القوالب تبنى مرتبطة ببعضها لتكون الجدران . وتستخدم قوالب الطوب المصنوعة بنفس الطريقة في المكسيك وجنوب غرب أمريكا وفي أجزاء من أمريكا اللاتينية وتعرف هناك باسم **الطوب النيء** ( اللبن ) .

وفي المناطق ذات المناخ البارد أو الرطب تتفتت قوالب الطوب النيء . ويمكن صناعة قوالب من الطين الخزفي أو الفخار بحيث تكون أكثر صلابة ، وذلك بحرقها في أفران عالية الحرارة تسمى « **قمائن** » . وهذا النوع من الطوب يستخدم في جميع أنحاء العالم . كذلك تستخدم الحجارة في بلاد كثيرة ، ولكن لبناء أجزاء معينة من المنازل .

في الوقت الحاضر ، توجد أنواع جديدة من مواد البناء الصناعية . وأصبحت المنازل الصغيرة والكبيرة تبنى بالخرسانة ( خليط من الماء والحجارة والرمل مع مادة تساعد على التماسك والالتحام مثل الأسمنت ) . وتستخدم اللدائن ( أنظر صفحة ١٧٠ ) أيضا في صناعة البناء ، وتجعلها أيسر مما كانت عليه في الماضي .

إلى أسفل : كوخ في قرية بأثيوبيا ، أفريقيا .



منزل بلا جدران في سامو مبنى من الخشب والقش وسعف النخيل



منزل في المملكة العربية السعودية ، جدرانه سميكة ونوافذه صغيرة

منزل قديم في اليابان مبنى من مواد خفيفة



منزل في جبال الألب بأوروبا مبنى بسطح مائل



**الطقس :** إن هيئة منزل ما تنبؤنا بالكثير عن الأحوال في الإقليم الذي يقع فيه هذا المنزل . ففي المناطق الممطرة تكون سطوح المنازل عادة عالية ومستدقة ( مدببة ) الرأس بحيث ينحدر المطر بعيدا عنها . وفي بعض المناطق الجليدية تكون سطوح المنازل مائلة مستدقة الرأس أيضا لكي لا يتراكم الجليد فوقها . وفي بعض المناطق الحارة تكون جدران المنازل سميكة ونوافذها صغيرة لإتقاء الحرارة . وفي مناطق حارة أخرى تكون المنازل مسقوفة ولكنها بلا جدران ، ومن ثم يمكن لنسمات الهواء البارد أن تهب خلالها . وهناك بعض البلاد التي يكثر فيها حدوث الزلازل ، ولهذا فإن الناس يستخدمون موادا خفيفة في بناء منازلهم لكي لا تضر أحدا عندما تنهار .



كاندراية كانتربرى



## مبان شهيرة

يوجد في جميع أنحاء العالم كثير من المباني والمنشآت التي تعتبر من الإنجازات البشرية العظيمة . تتضمن هذه المنشآت المعابد والكنائس والمساجد والقصور وناطحات السحاب والمسارح والجسور ( الكبارى ) والسدود . يعتبر بعض هذه المنشآت من أروع ما شيد الإنسان . فهي أعمال فنية ، تماما مثلما أن اللوحات والتماثيل الرائعة أعمال فنية . وقد جاء بعضها ثمرة لمهارات فنية فائقة لا تقل أهمية عن المهارات التي جعلت الإنسان يمشى على سطح القمر .

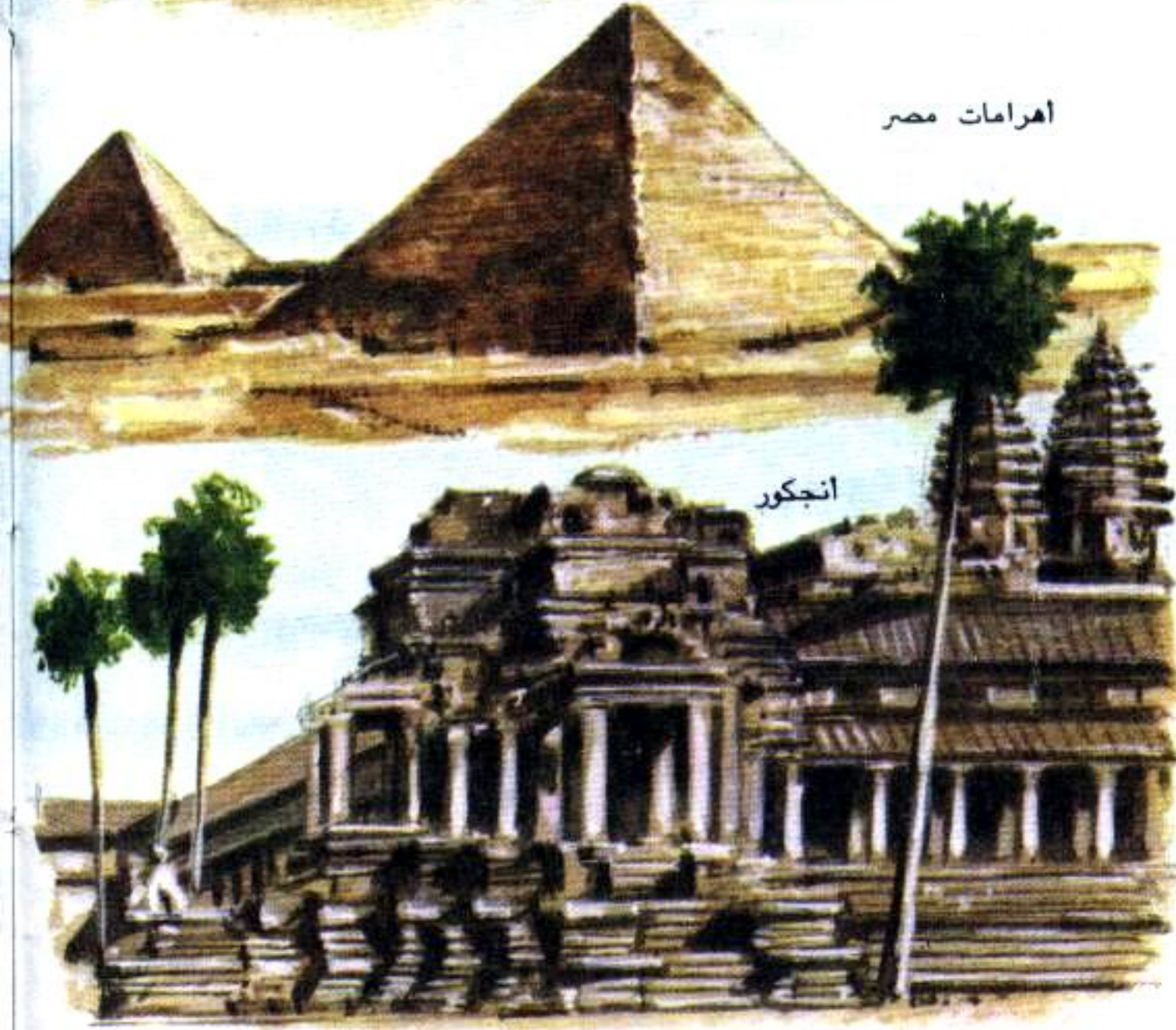
## مآثر عظيمة في البناء

أهرامات مصر : تم تشييد هذه الأهرامات الحجرية الضخمة في صحراء مصر منذ أكثر من ٤٠٠٠ سنة . وكانت مقابر لفرعون ( ملوك ) مصر . ويبلغ ارتفاع أحد هذه

إلى أسفل : غرفة نوم لويس الخامس عشر في قصر فرساي ، بالقرب من

باريس

أدناه : تاج محل الرائع في أجرا .



أهرامات مصر

انجكور

الأهرامات ، الهرم الأكبر ، حوالى ١٤٠ مترا ولا يعرف أحد على وجه اليقين الطريقة التي بنيت بها هذه الأهرامات . بيد أنه من المؤكد أن آلاف العمال قد شقوا لسنوات في بناء كل منها .

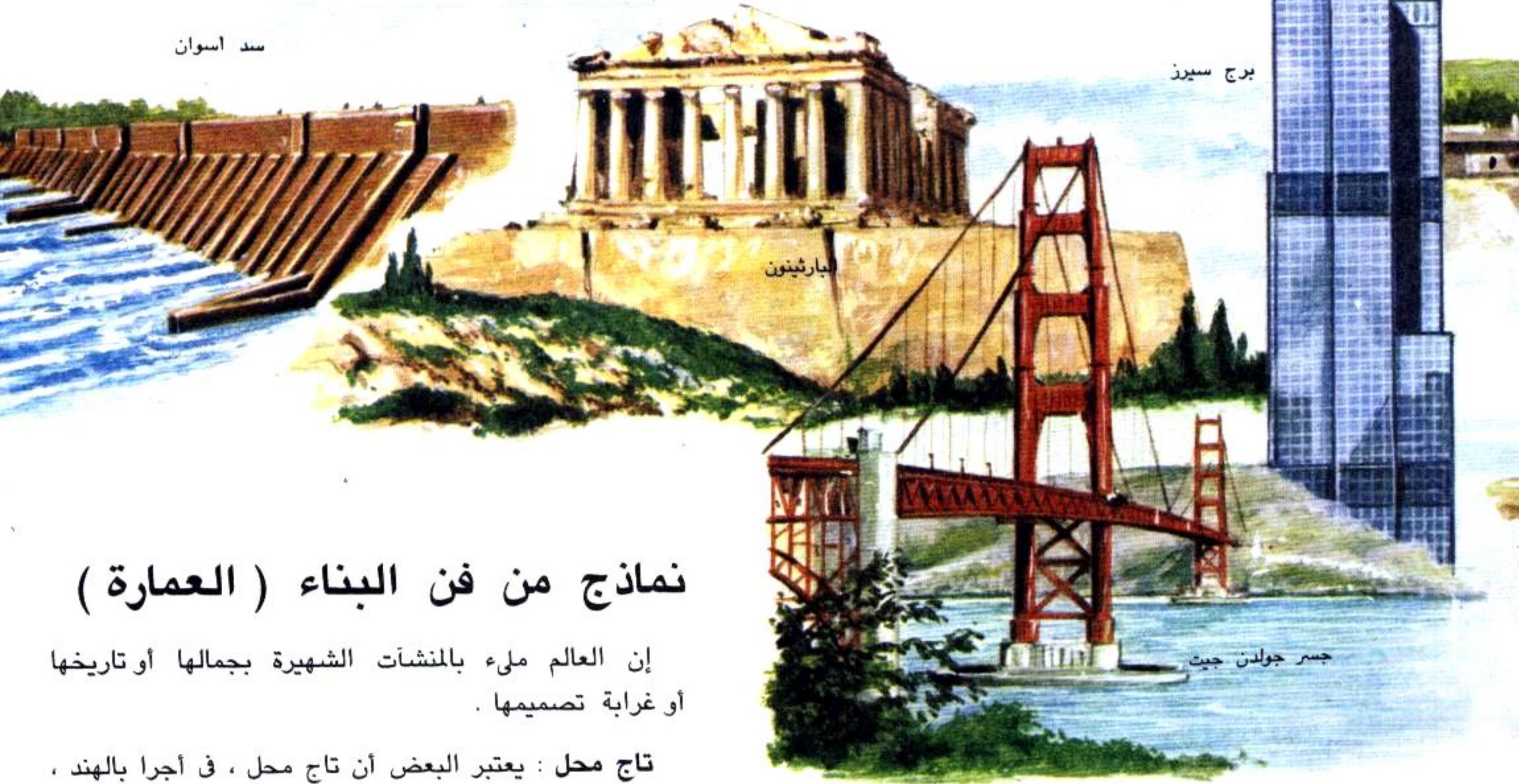
انجكور : هذه المدينة هجرها سكانها منذ ٥٠٠ سنة . وهي تقع في أدغال كمبوتشيا بجنوب شرق آسيا . وتوجد بالقرب منها أنقاض معبد « أنجكور واط الهندوسى » الذى يعتبر أكبر منشأة دينية في العالم . ويبلغ طول أحد النقوش في هذا المعبد ٨٠٠ مترا . وقد كان يعمل في منشآت أنجكور أكثر من ٣٠٠ ٠٠٠ شخص في وقت ما .

جسر جولدن جيت : هناك الكثير من الجسور ( الكبارى ) التي تعتبر من المآثر الهندسية الرائعة . وجسر ( كوبرى ) جولدن جيت ( البوابة الذهبية ) هو أحد هذه الإنجازات موضع





## كيف نعيش



### نماذج من فن البناء ( العمارة )

إن العالم ملء بالمنشآت الشهيرة بجمالها أو تاريخها أو غرابة تصميمها .

**تاج محل :** يعتبر البعض أن تاج محل ، في أجرا بالهند ، أروع منشأة في العالم . ولقد شيدها الإمبراطور « شاه جاهان » من المرمر في ستينيات القرن السابع عشر لتكون مقبرة لزوجته « ممتازى محل » .

**البارثينون :** شيد البارثينون ، في أثينا عاصمة اليونان ، من المرمر أيضا . ويعتقد البعض أن البارثينون أكثر جمالا من تاج محل . يرجع تاريخ بنائه إلى عام ٤٤٧ قبل الميلاد ، وهو جزء من مجموعة مباني مدهشة تسمى « الأكروبول » .

**قصر فرساي :** يوجد في مدينة بالقرب من باريس بفرنسا ، وهو أحد أشهر القصور في العالم . شيده لويس الرابع عشر ( الملك الشمس ) في القرن السابع عشر . ومن أسباب الثورة الفرنسية التي نشبت في عام ١٧٨٩ أن الحياة في القصر كانت بالغة الثراء بينما كان معظم الناس يعيشون في فقر مدقع . في « جاليري دي جلاس » ( قاعة المرايا ) تم توقيع إتفاقية فرساي لإنهاء الحرب العالمية الأولى ( ١٩١٤ - ١٩١٨ ) .

**كاتدرائية كانتربري :** هذه الكاتدرائية الموجودة في إنجلترا تعتبر إحدى الكاتدرائيات العديدة المثيرة للإعجاب في أوروبا والتي يرجع تاريخها إلى العصور الوسطى . أنشئت في عام ١٠٧٠ ويغلب عليها الطراز « القوطي » ، كما هي الحال بالنسبة لكاتدرائيات شهيرة في فرنسا مثل كاتدرائية « نوتردام » في باريس .

الاعجاب ، وهو يمتد فوق مدخل « خليج سان فرانسيسكو » بالولايات المتحدة الأمريكية . ويبلغ طول هذا الجسر المعلق الجميل حوالي كيلومترين .

**السدود :** السد العالي في أسوان عبارة عن حاجز خرساني مقام في عرض نهر النيل بمصر ، وقد كون بحيرة صناعية واسعة . ويساعد هذا السد على تخزين مياه النهر اللازمة لرى الأرض ولتوليد الكهرباء . ويرجع أن أول سد في العالم كان قد أقيم أيضا عبر النيل في عام ٣٠٠٠ قبل الميلاد . وهناك سد في الاتحاد السوفيتي ( سد روجنسكي ) يبلغ ارتفاعه ٣٢٧ مترا .

**ناطحات السحاب :** تعتبر بعض ناطحات السحاب من عجائب العصر الحديث وأعلاها هو « برج سيرز » في شيكاغو بالولايات المتحدة الأمريكية ، حيث يبلغ ارتفاعه ٤٤٣ مترا ويتكون من ١١٠ طابقا . أما أكثر ناطحات السحاب إثارة للإعجاب فهي تلك الموجودة في جزيرة مانهاتن في مدينة نيويورك بأمريكا أيضا .



## أساليب البناء



يشارك عمال كثيرون في تشييد أى مبنى ، سواء كان هذا المبنى منزلا صغيرا أو كان ناطحة سحاب ضخمة . فهناك المهندسون المعماريون والمساحون والنجارون والبنائون والكهربائيون والسباكون وعمال المصانع والقائمون بالأعمال الشاقة في الحفر والنقل . وفي كثير من الدول ، وخاصة الدول المتقدمة ، يعتبر البناء أكبر صناعة مستقلة .

يجب أن يكون كل مبنى مناسباً للغرض الذى أنشئ من أجله . فالمنزل مثلا لا يبنى بنفس الطريقة التى تبنى بها المستشفى . ويجب أن يكون المبنى قويا لأنه يحمل نوعين من الأثقال هما وزنه ووزن ما به من أشخاص وأشياء .

### دعامة المبنى

يمكن أن يقوم المبنى على جدران حاملة أو على إطار أو على هيكل .

الجدران الحاملة : فى معظم المنازل والمباني الأخرى الصغيرة يحمل الوزن كله على جدران معينة . عادة ما تكون هذه الجدران الحاملة هى كل الجدران الخارجية وبعض الجدران الداخلية . أما باقى جدران المنزل فهى « سواتر » تبنى لتقسيم المنزل إلى غرف .

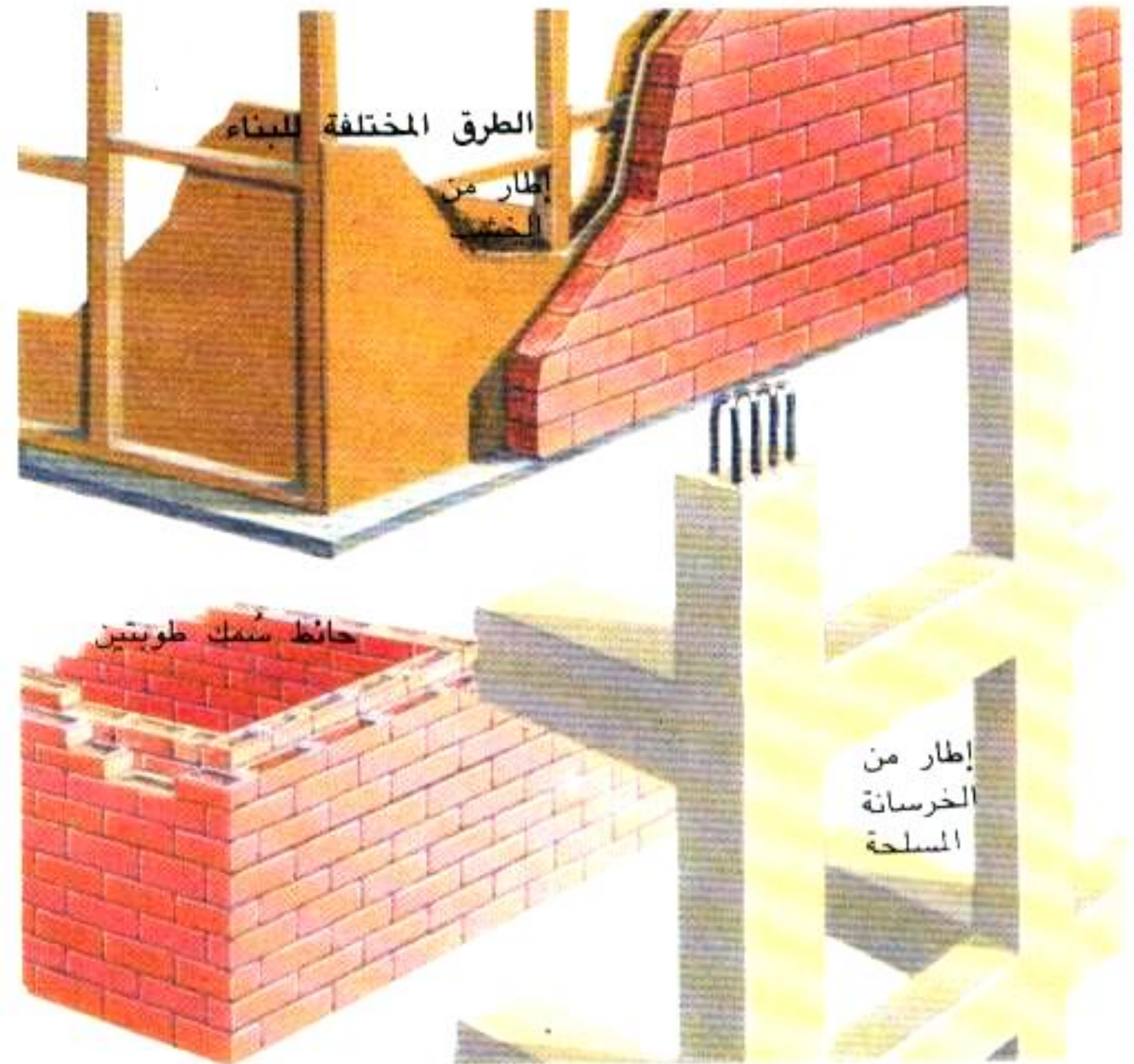
إلى أعلى : موقع بناء مزدحم فى لندن بإنجلترا . حفر العمال فى الأرض بعمق لوضع أساسات المبنى .

**الإطار :** يحتاج المبنى المرتفع إلى جدران حاملة سميكة جدا . ولهذا يستعوض البنائون عنها بدعامة من الصلب أو الخرسانة المسلحة (خرسانة بها قضبان مقوية من الصلب) لتحمل وزن المبنى . وعندئذ يمكن بناء الجدران من مواد خفيفة .

**الهيكل :** تقوم بعض المباني على هيكل من الخرسانة المسلحة أو الخشب . ويجزأ الهيكل من الداخل بواسطة جدران خفيفة .

### طرق البناء

**طرق البناء التقليدية :** وتشمل استخدام الخشب والحجارة والطوب والخرسانة . وتقام الجدران جزءا جزءا .





## تشيد المبني

**التصميم :** أول مرحلة في صناعة البناء هي التصميم . يتولى المهندس المعماري رسم تصميمات المبني مبينا الشكل الذي سيكون عليه . يساعده المهندس الإنشائي للتأكد من قوة المبني . ثم يقدر المساح حجم العمل اللازم وكمية المواد المطلوبة .

**الاساسات :** وضع الاساسات هو أول جزء يجب عمله في بناء المبني . والاساسات هي أجزاء المبني الموجودة تحت الأرض ، ولهذا يجب التأكد من صلاحيتها وكفاءتها لحمل وزن المنزل بأمان .

**الإنشاء العلوي :** يشيد بعد ذلك الجزء الرئيسي للمبني . فتبنى الجدران والأرضيات والأسقف ، او تجمع معا إذا كان المبني سابق التجهيز . يأتي بعد ذلك تركيب الأبواب والشبابيك .

**التجهيزات والزخرفة :** بهما يكتمل تشيد المبني . يقوم العمال بتركيب لوازم التدفئة والإضاءة والسبابة . تغطي الحوائط بالورق او تصقل بأية وسيلة أخرى . يتأكد النقاشون من أن الأبواب والشبابيك تبدو زاهية وجديدة .



لبناء الجدران الطوبية ، يرص الطوب بطريقة منظمة ويمسك مع بعضه البعض بواسطة « المونة » . والمونة عبارة عن خليط من الأسمنت والرمل والماء ، وتستخدم عندما تكون رطبة ولينة لأنها تجمد بسرعة .

**سابق التجهيز :** تشيد بعض المباني في الوقت الحاضر من جدران وأسطح وأرضيات وأجزاء أخرى سبق تصنيعها في المصانع . وليس غير أن تجمع هذه الأجزاء في موقع المبني وتوصل معا لتركيب المبني . تعرف هذه الطريقة في البناء باسم **التجهيز مسبقا** .

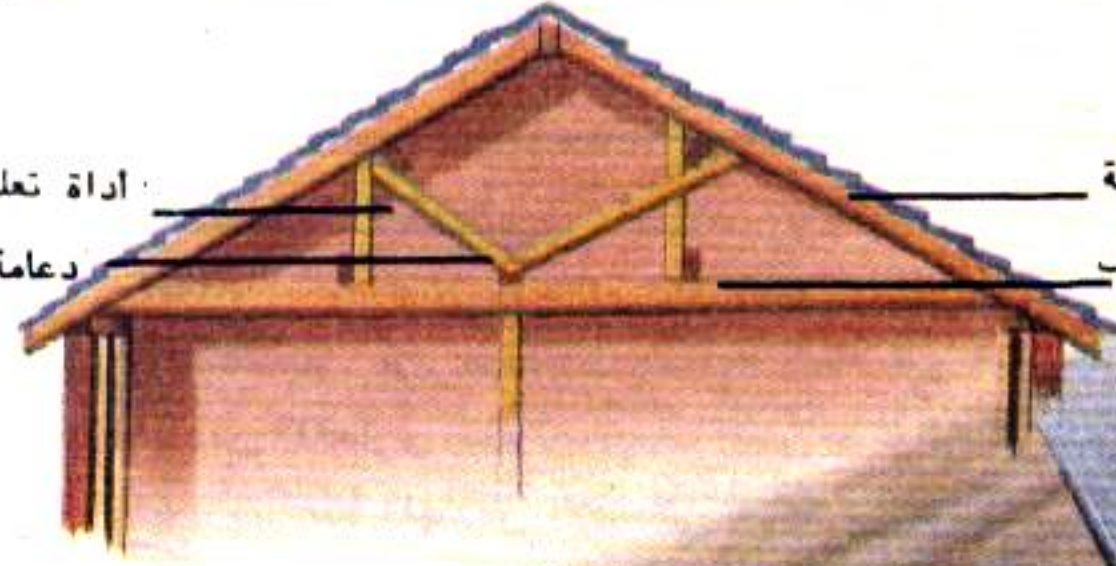
وهذه الطريقة لها مزايا عديدة ، حيث يمكن تصنيع أجزاء المبني مقدما بأحجام قياسية ، ويمكن من ثم إنتاجها بكميات كبيرة . وهذا يوفر المال . كما أن المال يمكن توفيره على موقع البناء لأن العمل يتم ببساطة وسرعة ولا يتأخر لسوء الطقس . يطلق أحيانا على أجزاء المبني المجهزة مسبقا اسم « أنماط » . ويمكن تركيب هذه الأنماط بطرق كثيرة مختلفة بحيث لا تكون جميع المنازل الجاهزة متشابهة في شكلها الأخير .



# منزل حديث



أداة تعليق  
دعامة



رافدة مائلة

الأفدة أفقية لتدعيم السقف

عارضه

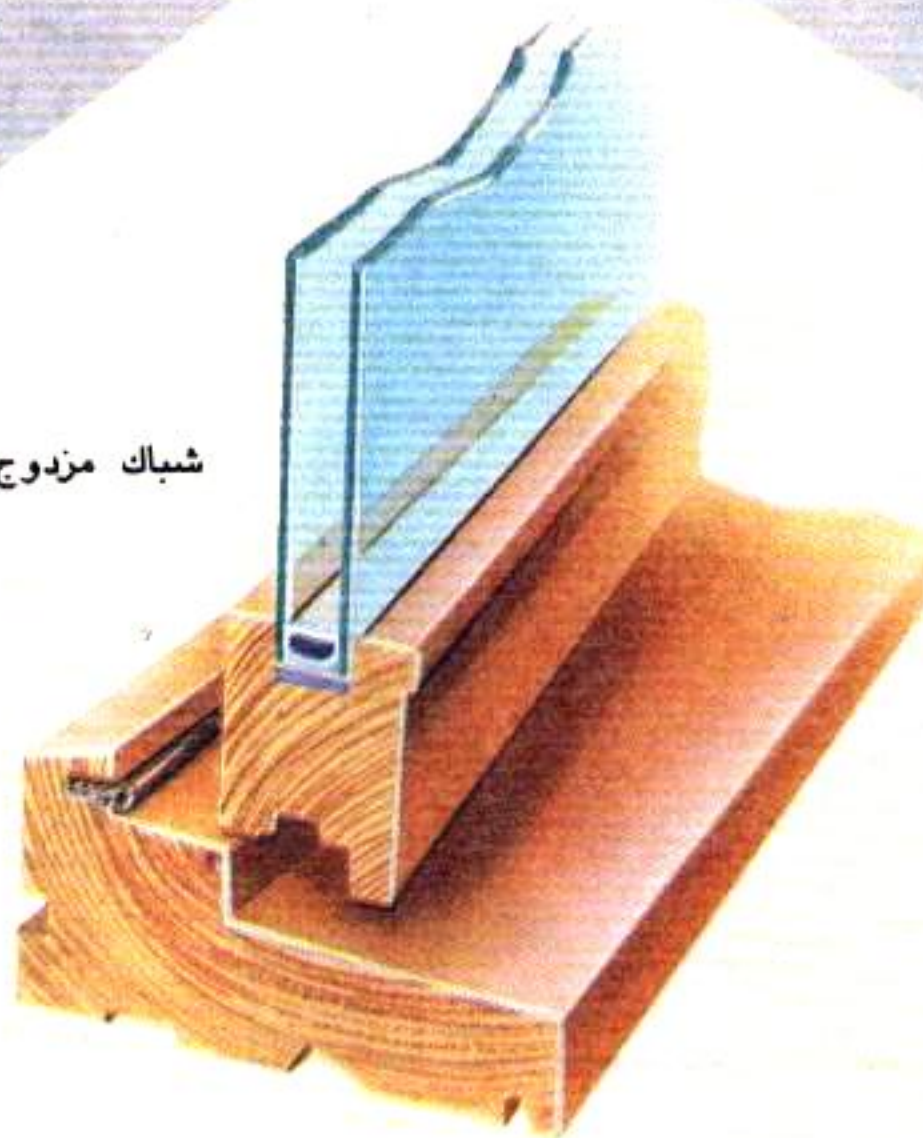
رافدة

لاط السطح

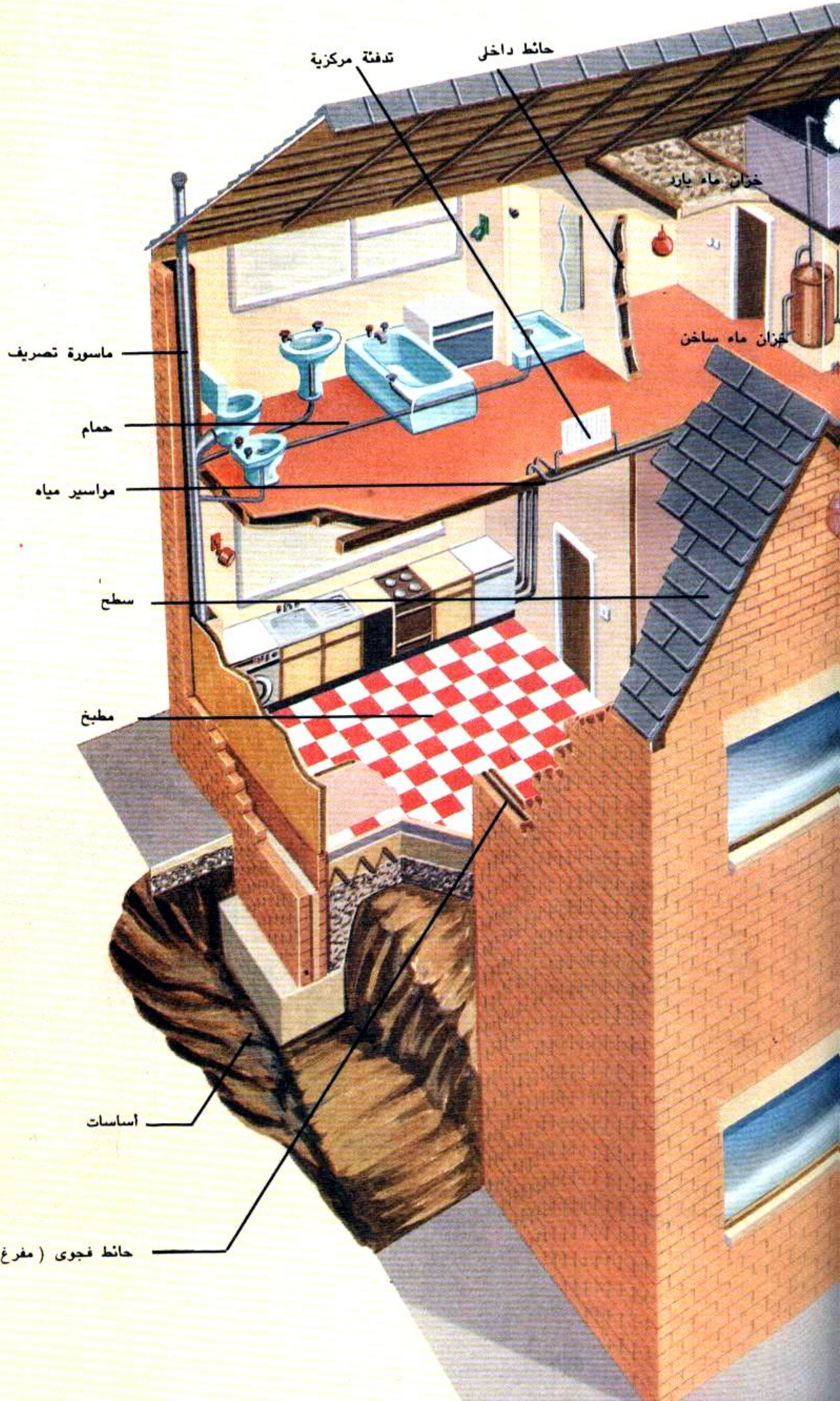
مجرى صرف

طبقة لباد سفلية

شباك مزدوج الزجاج





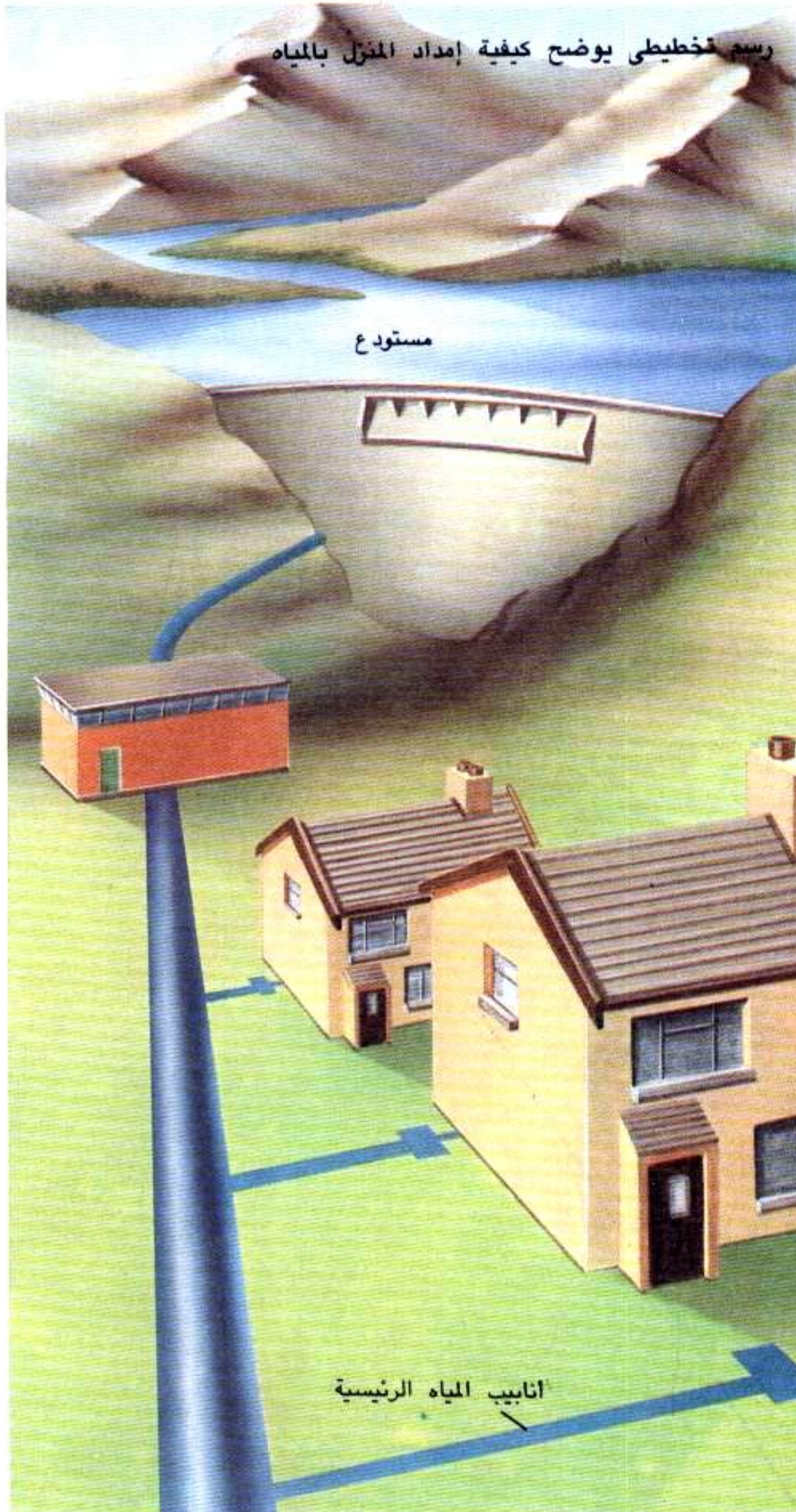




## مرافق الخدمات المنزلية

الصهريةج إلى غلاية تسخن بالفحم أو الكهرباء أو البترول أو أى وقود آخر . ينتقل الماء الساخن من الغلاية إلى صنابير الحمامات وأحواض الغسيل ، كما يستخدم الماء الساخن في دفايات نظام التسخين المركزى .

**المجارى :** تنقل المجارى بعيدا بواسطة أنابيب ( مواسير ) من أحواض الغسيل والحمامات والمراحيض ( دورات المياه ) ، ثم تصرف في مواسير واسعة تحت الأرض تسمى « المصارف » أو « البالوعات » . توصل هذه الأنابيب إلى شبكة المجارى حيث تتم معالجتها .



يسلم الناس بوجود الكثير من الخدمات المفيدة في المنازل الحديثة التي يعيشون فيها . فهم يعرفون مثلا أن الضوء سيظهر عندما يضغطون على مفتاح كهربائى ، وأن الماء سيتدفق عندما يفتحون الصنبور . بدون هذه الخدمات لا تكون الحياة مريحة كما ينبغي . إن ملايين العمال يعملون للتأكد من توافرها على الدوام . وأكثر الخدمات أهمية هي السبابة والكهرباء والغاز .

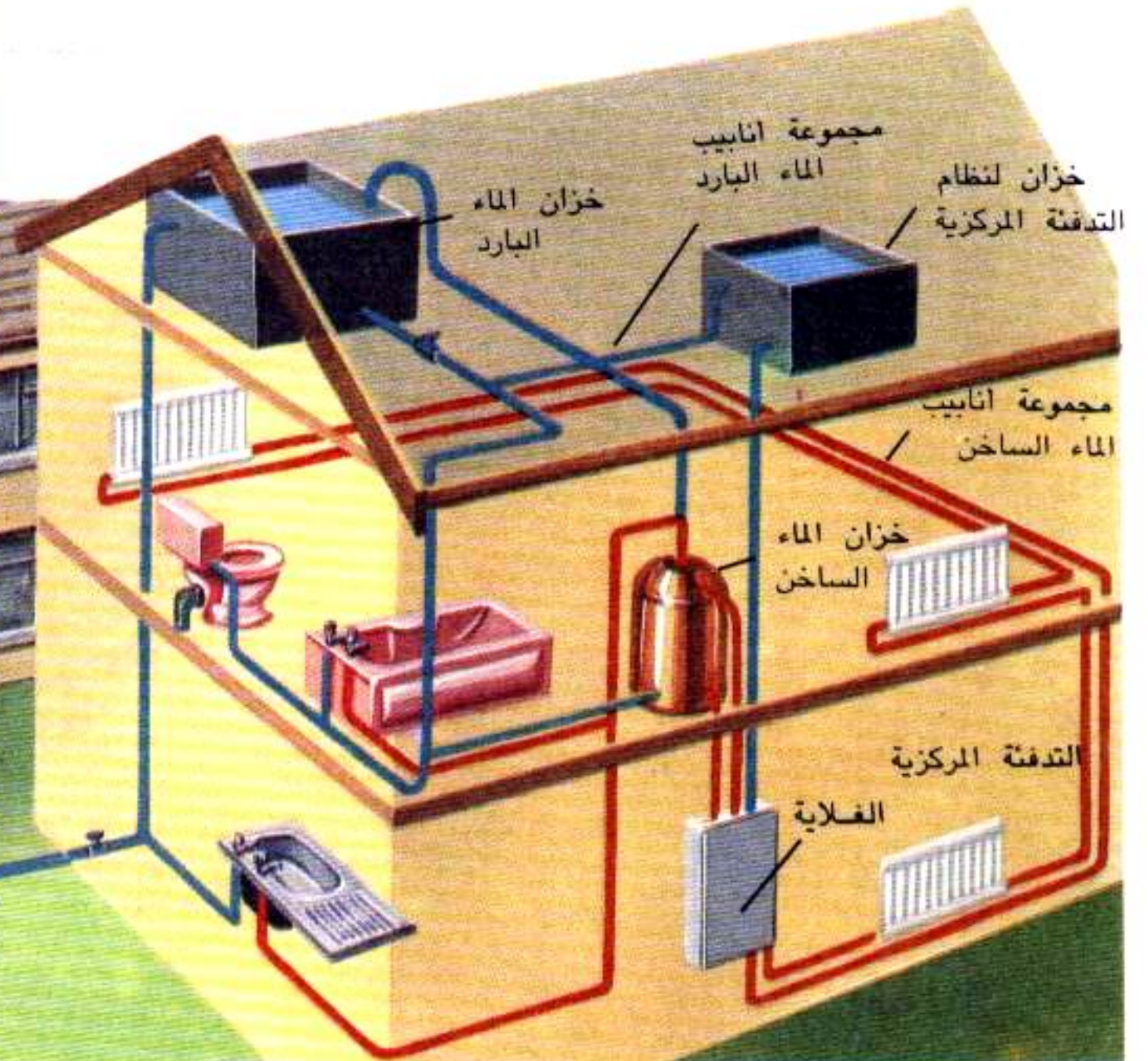
## السبابة

تتكون شبكة السبابة في منزل ما من مواسير لنقل المياه . بعض هذه المواسير يوصل الماء النظيف للشرب أو الغسيل أو التسخين والتدفئة ، والبعض الآخر يصرف الماء غير النظيف بعيدا عن المنزل ، وتسمى « مواسير المجارى » .

**إمداد المياه :** ينقى الماء المستمد من الأنهار والبحيرات والمستودعات ( أنظر صفحة ١٦٠ ) ، ثم ينقل إلى المدن والقرى في أنابيب ( مواسير ) واسعة تحت الأرض تسمى « أنابيب المياه الرئيسية » . تتفرع من هذه الأنابيب الرئيسية أنابيب أصغر منها لتوصل الماء إلى داخل كل منزل .

في المنزل ، تنقل بعض الأنابيب الماء مباشرة إلى صنابير ماء الشرب ، وتحمل أنبوبة أخرى الماء إلى مستودع ( خزان ) فوق سطح المنزل يسمى صهريةج تخزين .

يغذى صهريةج التخزين شبكة الماء الساخن . يضخ الماء من





## كيف نعيش

كيفية توصيل الجهاز الكهربائي بالمنبع الكهربائي



المصابيح الكهربائية وأجهزة الطبخ وبعض الأجهزة الكهربائية الأخرى تكون دائما موصلة بالمصدر الكهربائي . وبطبيعة الحال يمكن فصل هذه الأجهزة في حالة عدم استخدامها . بعض الأجهزة الأخرى توصل بمنبع الكهرباء عند الاحتياج إليها مثل مجففات الشعر وأجهزة التليفزيون . يشغل الجهاز بادخال القابس الموصل به في المقبس الحامل للكهرباء . يمكن نقل الجهاز من مكان لآخر وتوصيله بالمقبس (مأخذ التيار) المناسب .

## الغاز

في بعض المنازل ، يحل غاز الاستصباح والغاز الطبيعي محل الكهرباء في التدفئة والطبخ وأيضا في الاضاءة . تمد أنابيب الغاز تحت الأرض لتنقل الغاز من الخزانات الضخمة التي يخزن بها إلى المنازل . ويختلف الغاز عن الكهرباء في أن الغاز يحدث لها عند احتراقه .

**غاز الاستصباح :** ينتج هذا الغاز من تسخين الفحم الحجري ( انظر صفحة ١٤٤ ) . يخرج الغاز مخلقا وراءه فحم الكوك . وغاز الاستصباح في الواقع عبارة عن خليط من عدة غازات . أحد هذه الغازات سم قاتل هو أول أكسيد الكربون . ولهذا تضاف إلى غاز الاستصباح مادة ذات رائحة نفاذة لتحذر الناس عند تسربه .

**الغاز الطبيعي :** يوجد هذا الغاز في الصخور الجوفية العميقة . وفي أغلب الأحيان يوجد بالقرب من البترول ( انظر صفحة ١٤٦ ) .

## الكهرباء

معظم الأدوات والأجهزة المنزلية العادية تعمل بالكهرباء ( انظر صفحة ١٤٨ ) . تشمل هذه الأجهزة المصابيح والسخانات والثلاجات والغسالات والمكانس الشفافة وأجهزة الطبخ والخلاطات ومجففات الشعر وماكينات الحلاقة وأجهزة الراديو والتليفزيون .

**محطات توليد القدرة :** تولد الكهرباء في محطات توليد القدرة الكهربائية ، ثم تنقل عبر كابلات ( أسلاك ) إلى المنازل والمنشآت الأخرى حيث يستفاد منها . ويمكن أن تمتد الكابلات تحت الأرض أو تكون معلقة في الهواء على أبراج .

**التوصيلات الكهربائية :** شبكة التوصيلات السلكية هي التي توزع الكهرباء في كل مكان بالمنزل . وعادة ما توارى الأسلاك في الحوائط . توضع مفاتيح التوصيل الكهربائية بالقرب من الأبواب ، وفي أماكن أخرى مناسبة بحيث يسهل توصيل الكهرباء أو فصلها في « الدائرة الكهربائية » .



## الطاقة

### ما هي الطاقة ؟

الطاقة هي المقدرة على القيام بعمل ما . وهناك صور عديدة للطاقة ، يتمثل أهمها في الحرارة والضوء . الصوت أيضا عبارة عن طاقة . وهناك « الطاقة الميكانيكية » التي تولدها الآلات ، و « الطاقة الكيميائية » التي تتحرر عند حدوث تغيرات كيميائية .

يمكن تحويل الطاقة من صورة إلى أخرى . فعلى سبيل المثال ، يمكن تحويل الطاقة الكيميائية المخزنة في بطارية الجيب إلى ضوء . ويمكن أن تعمل يداك كأنهما آلة . فإذا « فركت » كفيك معا في جو بارد فإنهما تصبحان دافئتين . إن الطاقة الميكانيكية الناتجة من تأثير « فرك » الكفين « بالاحتكاك » قد تحولت إلى حرارة .

كمية الطاقة الموجودة في العالم ثابتة على الدوام ، فالطاقة لا تفنى ولا تستحدث . وعندما يبدو أن الطاقة قد استنفدت ، فإنها في حقيقة الأمر تكون قد تحولت إلى صورة أخرى .

إن كل شيء نفعله يعتمد على طاقة . فنحن لا نستطيع أن نعيش بدون طاقة ، وكذلك الحيوانات والنباتات . تستمد معظم الطاقة في هذا العالم من الشمس ، وتصل إلى الأرض مع أشعة الشمس . ضوء الشمس هو الذي يمكن النباتات من صنع غذائها . ويأكل الانسان النبات ليحصل على الطاقة اللازمة للحياة . كما أن الانسان يحصل على الطاقة بأكل اللحوم ، ولكن الطاقة الموجودة في اللحوم تأتي من النباتات التي أكلتها الحيوانات .

الطاقة التي نستمدها من الغذاء هي التي تجعل عضلاتنا وأجزاء أخرى من أجسامنا قادرة على العمل . لكن هناك صوراً أخرى من الطاقة المفيدة لنا ، والتي نستخدمها في أغراض كثيرة من أجل حياة مريحة . فعلى سبيل المثال ، نحن نعتمد على الطاقة في تدفئة بيوتنا وإضاءتها ، وفي طهي طعامنا ، وفي تشغيل محركات السيارات والطائرات .

الرياضيون يستفيدون من الطاقة في سباق الحواجز . إنهم يحصلون على طاقتهم من الغذاء الذي أكلوه .



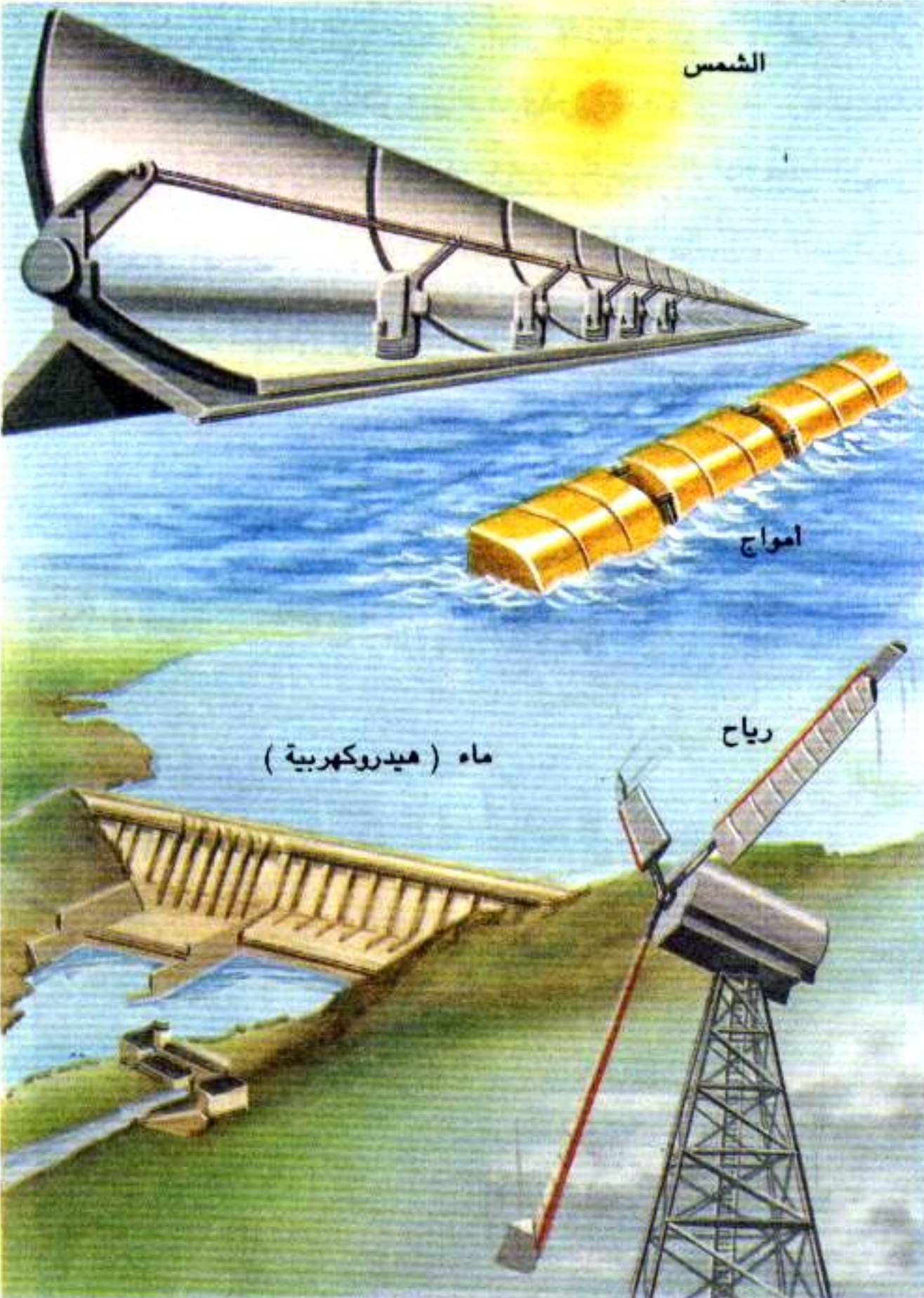
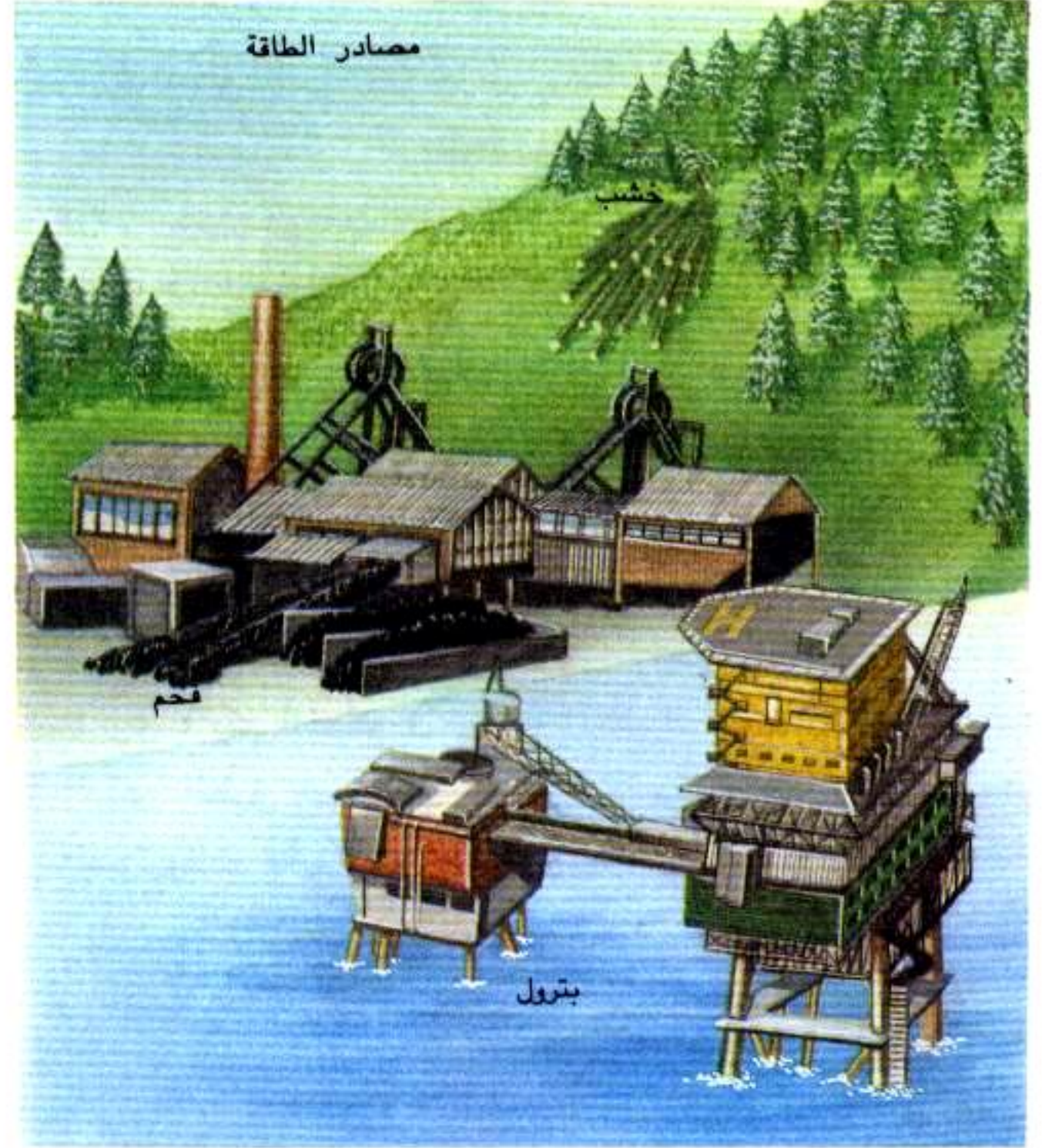


## كيف نعيش

**الغاز الطبيعي** : يتكون تقريبا بنفس الطريقة التي يتكون بها البترول ، ويوجد بين طبقات الصخور العميقة في باطن الأرض .

**الكهرباء** : هي أعظم صور الطاقة فائدة ، حيث يمكن توصيلها (نقلها) من مكان إلى مكان عبر أسلاك . كما يمكن توليدها بسهولة من صور الطاقة الأخرى . فعلى سبيل المثال ، تستخدم طاقة مساقط المياه ( الشلالات ) لتشغيل المولدات التي تنتج الكهرباء . وهذه هي إحدى صور « الكهرباء المائية » أو الكهرباء المولدة بالقوى المائية .

**مصادر أخرى للطاقة** : تشمل هذه المصادر الرياح وأمواج المحيط والمياه الحارة التي تتدفق من الأرض في بعض أجزاء من العالم على هيئة نبع ماء حار . وتنفجر معظم ينابيع الماء الحار في نيوزيلندا والولايات المتحدة الأمريكية وإيسلندا .



## مصادر الطاقة

إننا نستخدم الطاقة المستمدة من المصادر التي تخزن الطاقة الشمسية ، مثل الفحم والبترول ، مثلما نستخدم الطاقة المستمدة من الشمس مباشرة . وهناك الطاقة النووية التي تتحرر من الذرات .

**الطاقة النووية** : توصل العلماء خلال الخمسين سنة الأخيرة إلى تحرير هذه الطاقة من بعض العناصر مثل اليورانيوم والبلوتونيوم .

**الخشب والفحم** : تنطلق الطاقة منهما بالاحتراق في صورة حرارة وضوء . يتكون الفحم من بقايا النباتات التي عاشت منذ ملايين السنين . الطاقة الموجودة في الخشب والفحم تأتي من الغذاء الذي صنعه الأشجار والنباتات الأخرى بواسطة أشعة الشمس .

**البترول** : هو أحد أهم مصادر الطاقة . ومنه نحصل على البنزين وزيت الديزل وزيت البرافين ( الكيروسين ) وآلاف المنتجات الأخرى . يتكون البترول من بقايا النباتات والحيوانات البحرية الدقيقة .



## الطاقة النووية

عندئذ تنفلق النواة إلى جزئين ، مطلقة كمية هائلة من الطاقة . كما أنها تحرّر نيوترونين أو ثلاثة . تتصادم هذه النيوترونات مع ذرات أخرى ويحدث نفس الانشطار في كل مرة ، وهو ما يسمى **بالتفاعل المتسلسل** .

ملايين الملايين من الانشطارات يمكن أن تحدث في جزء من المليون من الثانية . وهذا هو ما يحدث عندما تنفجر قنبلة ذرية . وعندما تنتج الطاقة النووية للأغراض السلمية العادية فإنه يلزم إبطاء التفاعل المتسلسل . ولإنتاج الطاقة للأغراض العادية تحدث الانشطارات في آلة تسمى **المفاعل النووي** أو **الفرن الذري** . يتم التحكم في سرعة الانشطارات بطرق مختلفة . في إحدى الطرق تستخدم **قضبان التحكم** التي تقصى بعض النيوترونات بعيدا عن التفاعل .

الطاقة النووية أو **الطاقة الذرية** هي الطاقة التي تتحرر عندما تتحول ذرات عنصر كيميائي معين إلى ذرات عنصر آخر ، ( الذرات هي أصغر الجسيمات التي يمكن أن يتفتت إليها أي شيء كان ) . وعندما تنفلق ذرات عنصر ثقيل إلى ذرات عنصرين أخف ، فإن التحول يسمى « **إنشطارا نوويا** » . ويمكن أن يكون التحول « **إندماجا نوويا** » عندما تتحد أجزاء ذرتين .

يعول على الطاقة النووية أن تصبح أعظم مصادر الطاقة في العالم بالنسبة للاضاءة والتسخين وتشغيل المصانع وتسيير السفن وغير ذلك من الاستخدامات التي لا حصر لها . من ناحية أخرى ، يخاف بعض الناس الطاقة النووية لأنها تستخدم أيضا في صنع أعظم القنابل والأسلحة فظاعة وتدميرا في تاريخ العالم . كما أن بعض نواتج عملية الانشطار تكون سامة للغاية .

## إنتاج الطاقة النووية

اليورانيوم والبلوتونيوم هما العنصران المستخدمان في إنتاج الطاقة بواسطة الانشطار النووي . كل ذرة من ذرات اليورانيوم أو البلوتونيوم ( أو أي عنصر آخر ) لها « نواة » عند مركزها تتكون من « **بروتونات** » و « **نيوترونات** » .

**الانشطار النووي** : عندما يتصادم نيوترون سائب مع ذرة يورانيوم أو بلوتونيوم فإن نواة الذرة « تأسر » النيوترون .

إلى اليسار : محطة توليد القوى النووية في دنجنس باسكتلندا . تنفلق الذرات في المفاعل النووي .

إلى أسفل : مسيرة احتجاج ضد الأسلحة النووية .





## كيف نعيش

الاندماج النووي : هذا أيضا يسمى التفاعل النووي الحراري ، لأنه يحدث فقط عند درجات حرارة عالية جدا . وهو عكس الانشطار النووي . حيث تنصهر ( تتحد ) معا نواتان خفيفتان لتكونا نواة أثقل .

تأتي الطاقة الشمسية الهائلة من الاندماج النووي ، إذ تنصهر أنوية ذرات الهيدروجين الخفيفة لتكون ذرات الهيليوم الأثقل . وتنطلق أثناء ذلك كميات هائلة من الطاقة في صورة حرارة .

الاندماج النووي هو الذي ينتج الطاقة المدمرة للقنبلة الهيدروجينية . ومع ذلك ، يمكن للاندماج النووي في المستقبل أن يكون أحد أعظم المصادر الثمينة للطاقة السلمية ، لأنه يمكنه استخدام مياه البحار والبحيرات والأنهار في إنتاج القوى النووية .

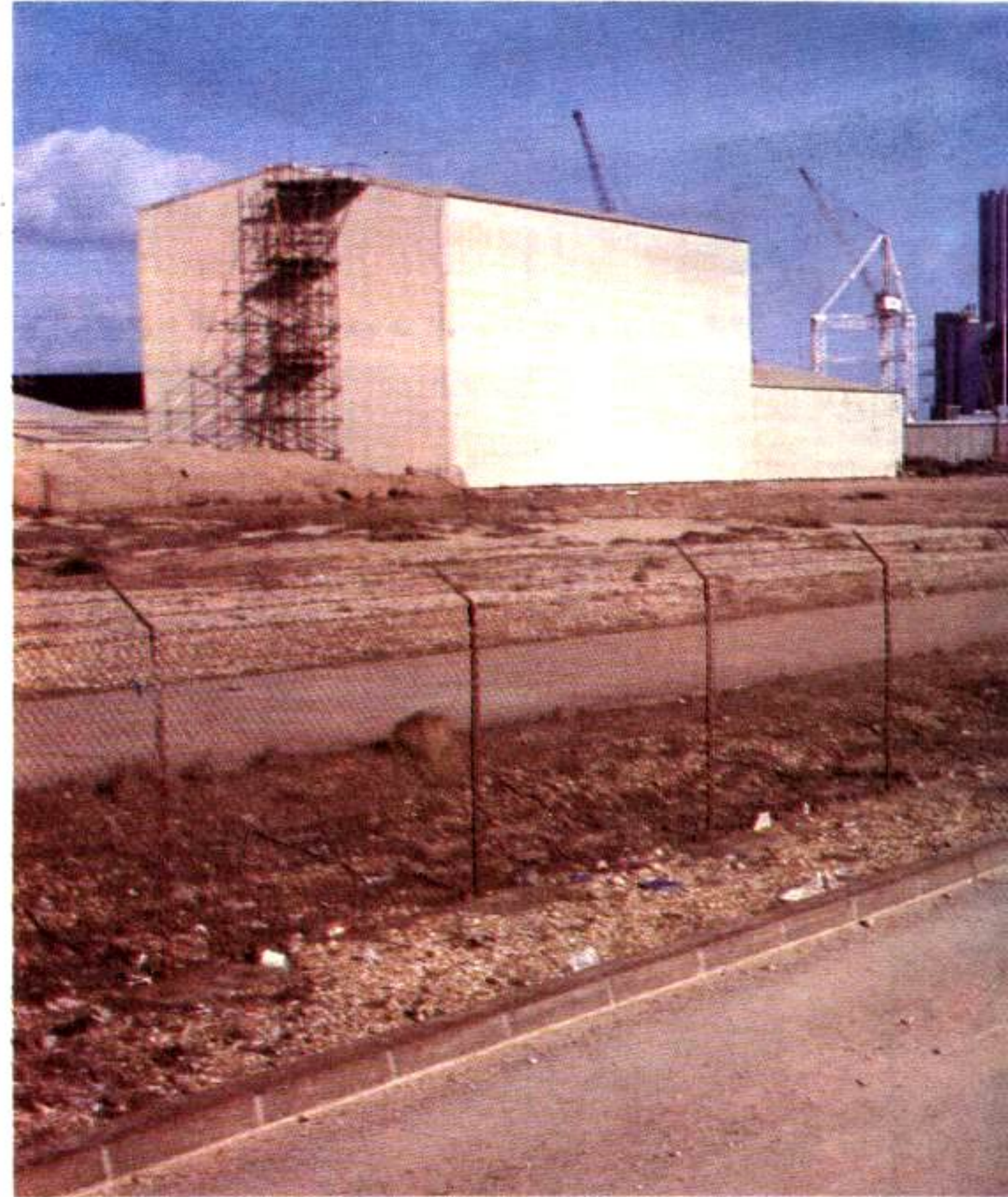
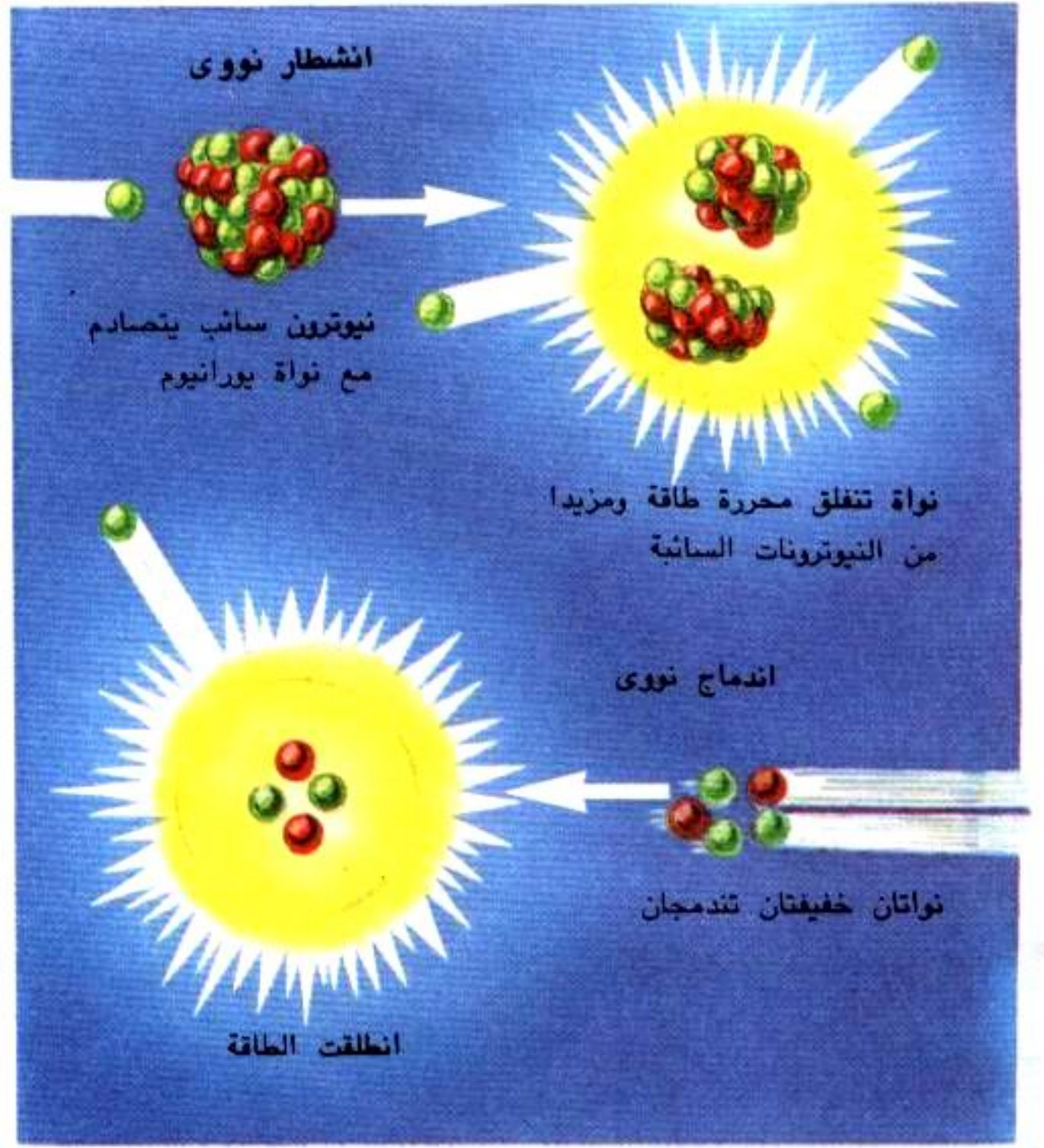
## استخدام الطاقة النووية

تستخدم الطاقة النووية الآن في أغراض كثيرة ، فهي تولد الكهرباء وتسير السفن وتستخدم في المصانع والمستشفيات .

**الكهرباء :** تنتج محطات توليد القوى النووية بعض الكهرباء التي يستخدمها الناس كل يوم . يوجد في كل محطة مفاعل نووي يتم فيه الانشطار النووي الذي يحرر الطاقة في صورة حرارة . تمرر هذه الحرارة إلى غاز أو سائل يسمى المبرد . وينتقل المبرد إلى مبادل حراري حيث يسخن الماء ويحوّله إلى بخار . عندئذ يستخدم البخار في تشغيل توربين ويسير التوربين مولدا للكهرباء .

**إستخدامات أخرى :** تستخدم التوربينات التي تعمل بالانشطار النووي كذلك في تسيير السفن والغواصات . ونظرا لأن المفاعلات النووية لا تحتاج إلى أكسجين ، فإن الغواصات النووية يمكنها البقاء تحت الماء لفترات زمنية طويلة .

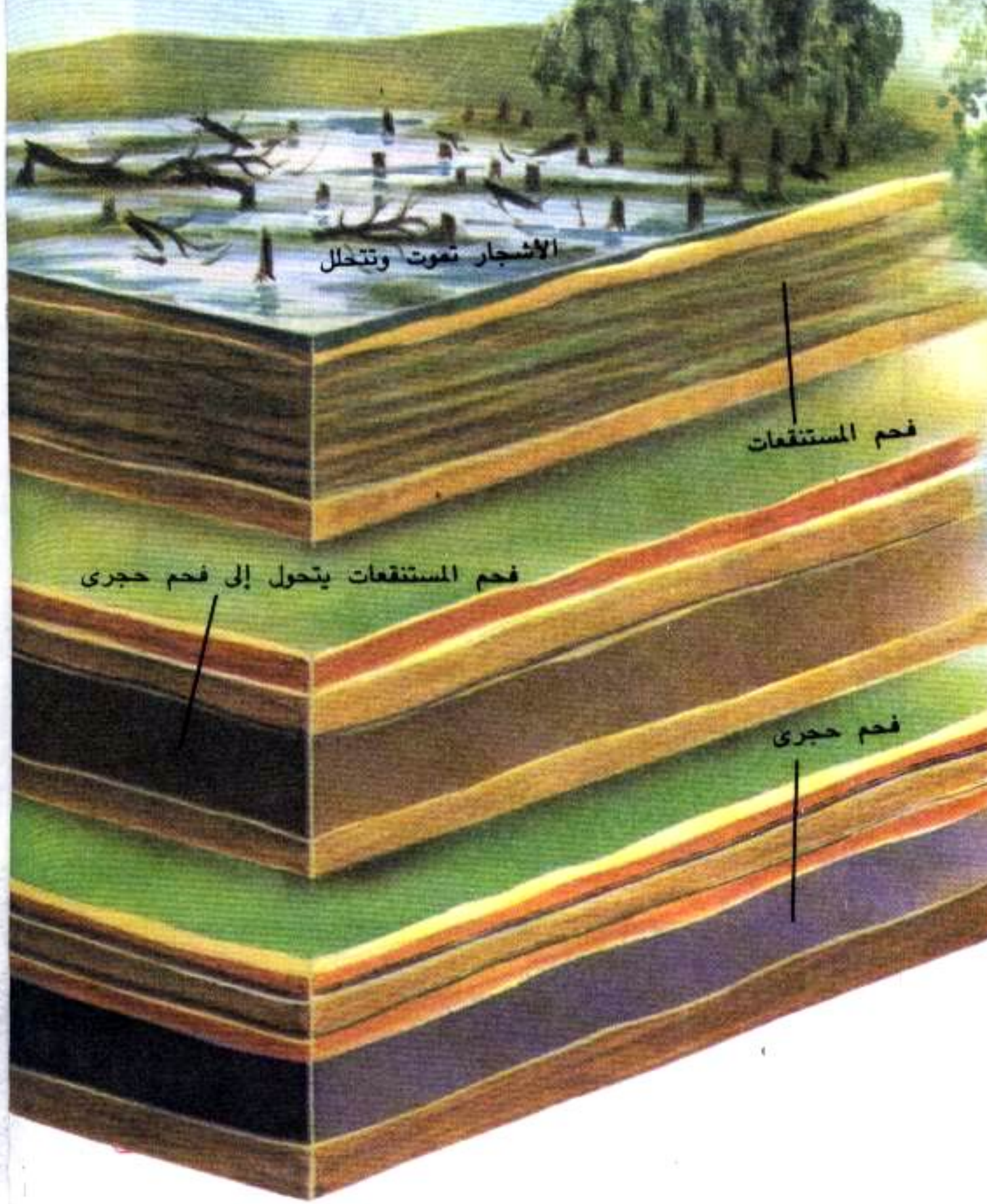
هناك أنواع معينة من الذرات الناتجة أثناء الانشطار النووي تساعد الأطباء في تشخيص ( التعرف على ) الأمراض ومكافحتها . تسمى هذه الذرات **النظائر المشعة** ، وهي ذات استخدامات أخرى كثيرة في الصناعة والزراعة .



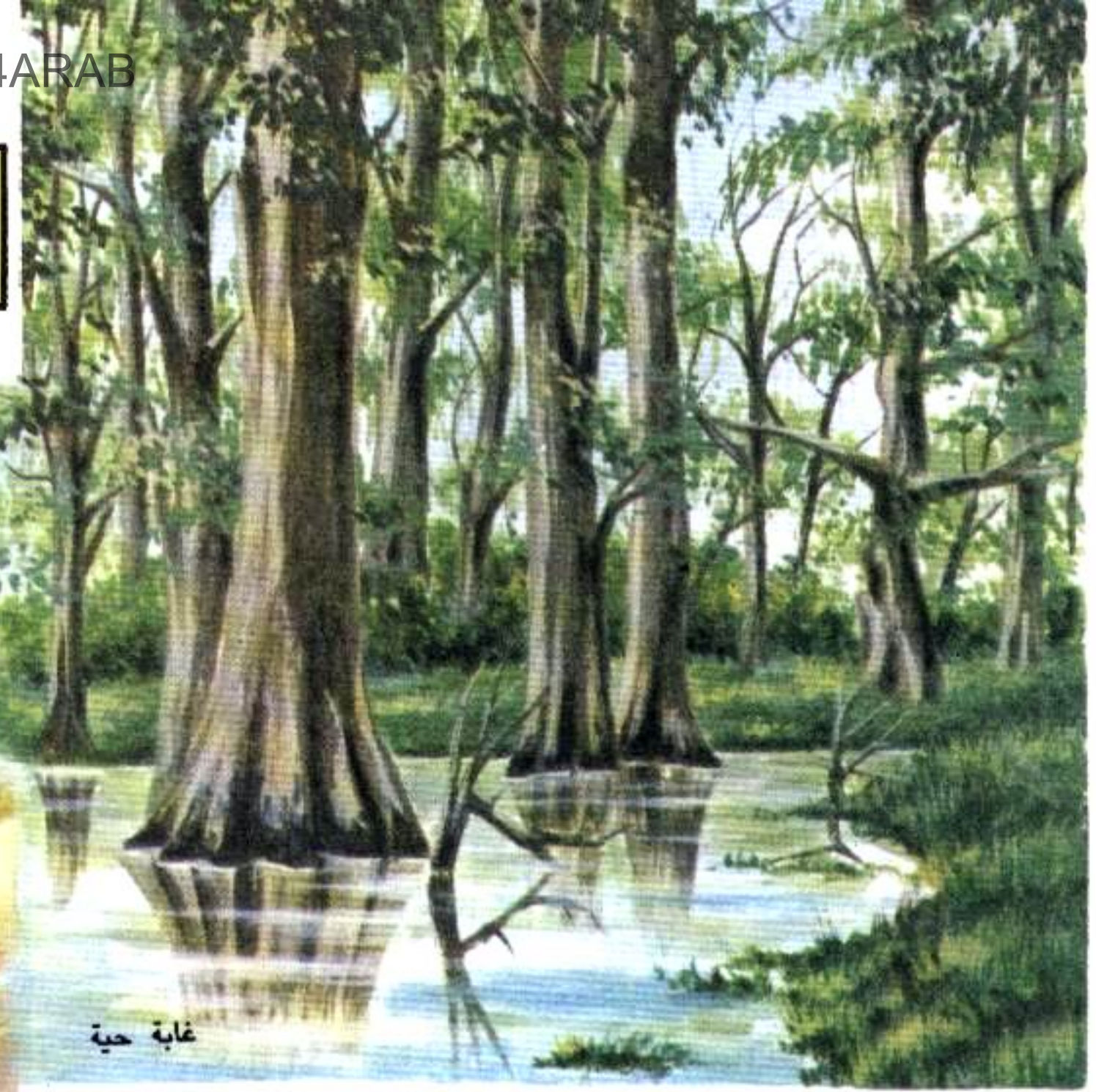


## الفحم الحجري ( أو النباتي )

المراحل الأربعة لتكوين الفحم



إلى أسفل : آلة لتقطيع الفحم في المنجم وحمله إلى وسائل النقل .



غابة حية

الفحم الحجري عبارة عن بقايا الغابات والمستنقعات التي غطت معظم الأرض منذ مئات الملايين من السنين . لقد تحللت الأشجار والنباتات الأخرى في الغابات بعد موتها ، وتحولت ببطء إلى فحم المستنقعات . وبمرور الزمن فقد فحم المستنقعات بعض غازاته بتأثير الضغط ودرجة الحرارة ، وتحول تدريجياً إلى كتلة كثيفة من الكربون نسميها فحماً . والفحم أكثر أنواع الوقود قيمة بالنسبة لنا كمصدر للحرارة والضوء .

كثيراً ما يسمى الفحم « بالوقود الأحفوري » لأنه يتكون ، مثل الحفريات ، من بقايا النباتات التي عاشت قديماً . إنه لا يزال بإمكانك أن ترى شكل السرخسيات ونباتات أخرى في بعض قطع الفحم . هذه النباتات استخدمت ضوء الشمس في صنع غذائها . وعندما نحرق الفحم اليوم فاننا نحرق الطاقة المستمدة من ضوء الشمس الذي أشرق على الأرض منذ ملايين السنين .

## تعددين الفحم

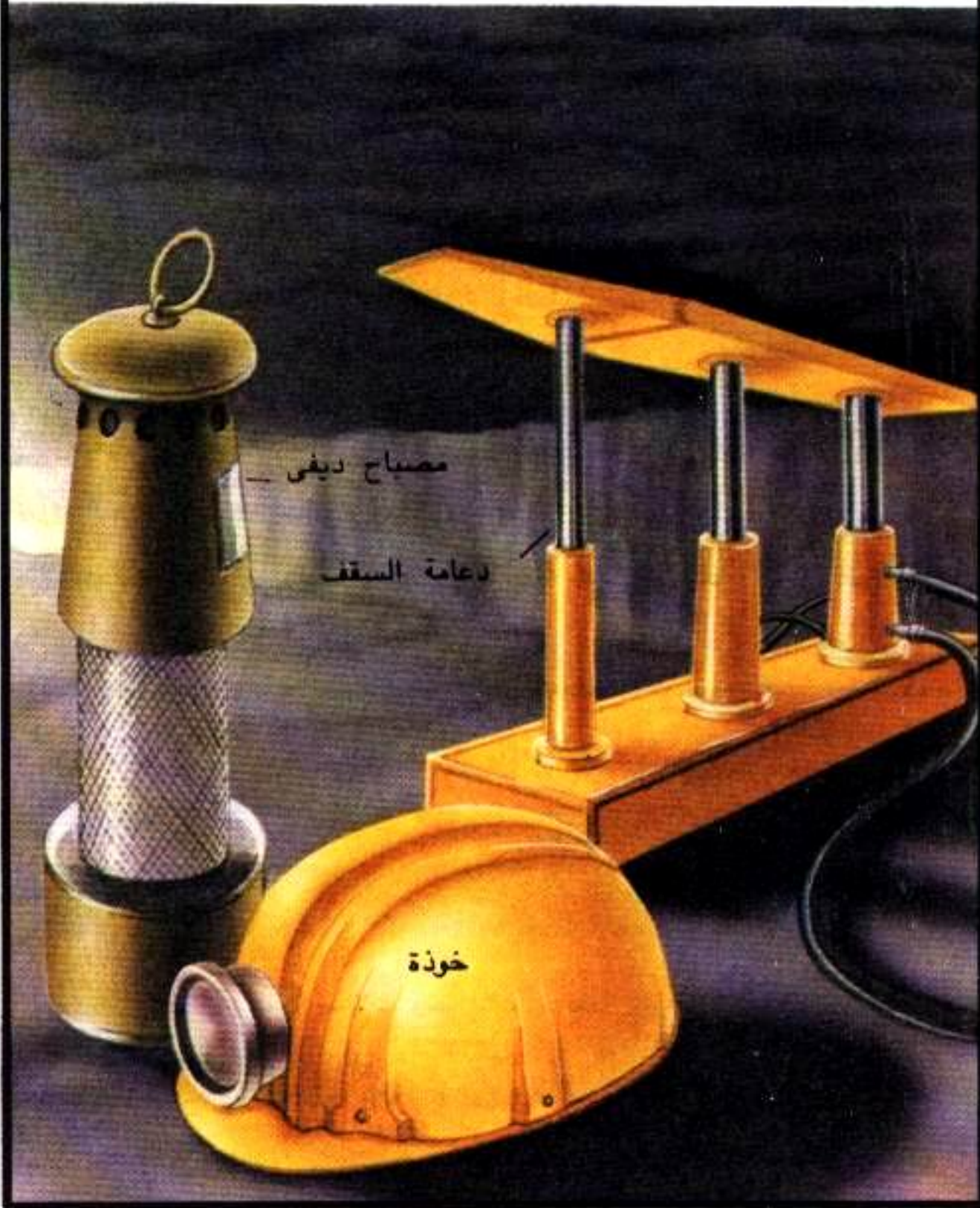
يوجد الفحم على شكل طبقات صخرية تمتد بين أنواع أخرى من الصخور . تسمى هذه الطبقات العروق الفحمية . في بعض الأحيان ، تميل العروق الفحمية إلى أعلى نحو السطح ، ومن ثم يمكن استخراج الفحم منها بالتعددين السطحي . معظم العروق الفحمية تكون عميقة تحت الأرض ، ويلزم حفر مهواة طويلة في الأرض للوصول إليها .



## كيف نعيش

### أمان المنجم

التعدين صناعة محفوفة بالمخاطر . يجب ان تكون دعائم سطوح الأنفاق مشدودة بعناية فائقة لمنع سقوط الصخور . أحد الأخطار العظيمة هو أن يحدث انفجار طارئ للغازات الطبيعية في المنجم ، لذلك يحمل عمال المنجم مصابيح أمان خاصة لاختبار الغاز .



التعدين السطحي : تقوم الجرارات والمجارف الآلية الضخمة بحفر الأرض والصخور التي تغطي الفحم . يكسر الفحم ، ثم يستخرج بالحفر والتنقيب ويحمل بعيدا .

التعدين الباطني : يصمم رسم تخطيطي دقيق لبئر الفحم أو منجم الفحم في باطن الأرض . تستخدم مهواتان على الأقل للحفر والتنقيب في اتجاه العروق الفحمية . وتعمل مراوح عند رأس إحدى المهواتين على سحب الهواء النقي إلى داخل المنجم وطرده الهواء الآسن . يتحرك مصعد على شكل قفص إلى أسفل وأعلى المهواة الرئيسية لنقل عمال المنجم إلى عملهم ولرفع الفحم بمجرد استخراجهم .

يحفر عمال المنجم أنفاقا أو « دهاليزا » إلى خارج المهواة حتى العروق الفحمية . فيشقون في العروق ويزيلون الفحم كلما أوغلوا . ويطلق اسم « سطح الفحم » على الجزء الذي يتم قطعه من العروق في أي وقت .

في المناجم الحديثة يقطع سطح الفحم بواسطة آلات خاصة . وفي بعض الأحيان تستخدم مواد متفجرة لتكسير سطح الفحم . وكلما استخرجت كمية من الفحم يتم نقلها إلى المهواة على سير آلي أو في شاحنات تجرى على قضبان ، وبعد ذلك يرفع الفحم في المصعد إلى السطح .

### فوائد الفحم

لقد اكتسب الفحم أهمية خاصة في أواخر القرن الثامن عشر مع بداية الثورة الصناعية في أوروبا ، عندما بدأ الناس في بناء المصانع واستخدام الآلات . كان الفحم يحرق لتسخين الماء اللازم للآلات البخارية التي كانت قد اكتشفت حديثا . ولا يزال الفحم يستخدم لانتاج البخار اللازم لتسيير آلات المصانع ولتوليد الكهرباء . ويستفاد من الفحم في تدفئة المباني والحصول على غاز الاستصباح اللازم للتسخين والطهي . كما يستخدم في صناعة الحديد والصلب . وهناك مئات الأشياء المصنوعة من الفحم مثل العطور والأصبغ والأدوية واللدائن ( البلاستيك ) .





## البتترول

يعتبر البترول ( أو النفط ) من أكثر المواد فائدة في العالم ، حيث يستمد منه حوالى نصف طاقة العالم في صورة بنزين ومواد أخرى للوقود . كما يستخدم البترول في صنع مئات الأشياء التي نستعملها يوميا . ويوجد البترول عميقا في باطن الأرض على هيئة زيت غليظ القوام ذي لون ضارب إلى السمرة أو لون أسود ضارب إلى الخضرة . وفي أغلب الأحيان يكتفى بتسميته زيتا أو الزيت الخام .

يعتمد العالم الحديث كثيرا على البترول لدرجة أن الكثيرين يتساءلون عما سيحدث عندما تنفذ إمدادات البترول المعروفة . كما أن تكاليف البترول في إزدیاد مستمر . يبحث العلماء عن طرق جديدة لامداد السيارات والطائرات والقطارات والسفن بالطاقة دون استخدام وقود البترول .

البترول ، كالفحم ، يسمى الوقود الأحفوري . فهو يتكون ، مثل الحفريات ، من بقايا النباتات والحيوانات الدقيقة التي عاشت قديما . والطاقة الموجودة فيه هي الطاقة التي استمدت من الشمس منذ ملايين السنين .



إلى أعلى : تجهيزات برج لحفر آبار البترول في بحر الشمال

## أين يوجد البترول

اكتشف البترول في معظم أجزاء العالم . فهو يوجد في أنواع معينة من التكوينات الصخرية تحت الأرض . ويمكن أن تكون هذه التكوينات تحت أرض صحراوية أو زراعية أو غابات أو أى مكان آخر ، أو حتى تحت البحر .

## البئر البترولية

عندما يختار مكان للتنقيب عن البترول يقام فوقه برج الحفر . يحمل هذا الهيكل المعدنى مثقاب الحفر ( المحفار ) الذى يحفر فجوة عميقة في باطن الأرض .





## كيف نعيش

**صمامات بئر النفط :** عندما تصل لقمة الثقب إلى البترول فإنه يندفع عادة إلى السطح بتأثير الضغوط الكبيرة في باطن الأرض . يثبت العمال مجموعة معقدة من الصمامات عند أعلى ثقب الحفر ، وبهذه الطريقة يمكنهم التحكم في تدفق البترول . إذا لم يصل البترول تلقائياً إلى السطح تستخدم مضخة ماصة لرفعه إلى أعلى .

## تكرير البترول

يتم تكرير البترول قبل استخدامه ، حيث ينقل من بئر الزيت الخام إلى المصفاة ( معمل التكرير ) . وهناك يسخن لفصل المواد المختلفة التي يحتوي عليها . كل مادة من هذه المواد تغلى وتتبخر عند درجة حرارة مختلفة . فالبنزين مثلاً يغلى أولاً ويسحب بخاره وعندما يبرد هذا البخار فإنه يتكثف ليكون البنزين النقي .

## المنتجات البترولية

المنتجات البترولية الرئيسية هي البنزين وزيت الوقود . من بين هذه الزيوت وقود الديزل المستخدم في قاطرات الديزل والسفن والمركبات . كما تشمل زيوت الوقود أيضاً الزيوت الحرارية والزيوت المستخدمة في المصانع ووحدات توليد القدرة . البتروكيماويات ( المواد الكيميائية المشتقة من البترول ) تستخدم في صنع اللدائن ( البلاستيك ) ، ومواد الطلاء ، ومستحضرات التجميل والأدوية ، والأسمدة وبعض أنواع الملابس .



**حفر الآبار :** يدور مثقاب الحفر بسرعة كبيرة فيندفع طرفه الحاد نازلاً في الصخر .

وأهم جزئين في مثقاب الحفر هما عمود الحفر ولقمة الثقب . الجزء العلوي من عمود الحفر عبارة عن أنبوبة جوفاء من الصلب تسمى « جذع السحب المضلع » . يدور هذا الجذع المضلع على منضدة دوارة يديرها محرك . يتصل الطرف السفلي لجذع السحب المضلع بأنبوبة من الصلب تسمى ماسورة الحفر تنتهي في لقمة الثقب أو أداة القطع في المحفار . وتزداد صلابة لقمة الثقب في أغلب الأحيان بغرس الماس في حافتها القاطعة .

تقسم ماسورة الحفر إلى أطوال يبلغ كل منها عشرة أمتار ، وكلما حفر طول منها في الأرض أضيف إليه طول آخر .

يتم تبطين الفجوة المحفورة كلما زاد عمقها بواسطة أنبوبة من الصلب تسمى بريمة ، كما يضخ أثناء الحفر نوع من الطين خلال البريمة لتبريد المثقاب وإزالة قطع الصخر الصغيرة .



# الكهرباء

الالكترونات والبروتونات : يفترض أن الالكترونات عليها « شحنة سالبة » وأن البروتونات عليها « شحنة موجبة » . وفي العادة يتساوى عدد الالكترونات مع عدد البروتونات . لكن في بعض المواد ، خصوصا الفلزات ، تكون للذرات الكترونات لها حرية الحركة فيما بين الذرات .

التيار الكهربى : إن الكهرباء التى نستخدمها فى التسخين والاضاءة والأغراض الأخرى تسمى « تيارا كهربيا » . يسرى التيار الكهربى فى أسلاك الفلز على هيئة الكترونات تتحرك بين ذرات الفلز . وكل الكترون له شحنة كهربية . ومع تحرك الالكترونات تنتقل الشحنات على طول السلك بسرعة عالية جدا .

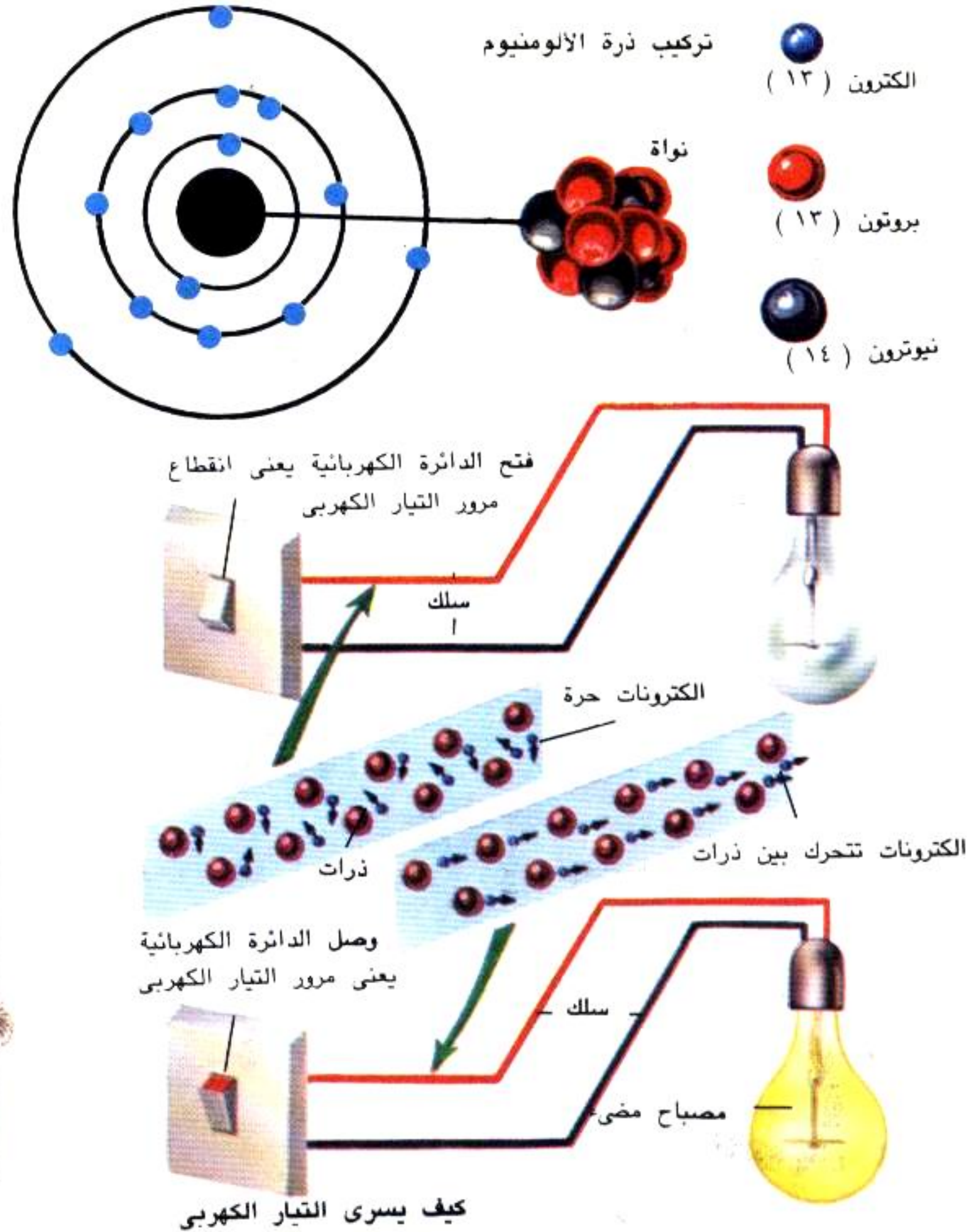
الكهرباء أحد أكثر مصادر الطاقة وفرة . فهى موجودة فى كل شىء . وتمدنا الكهرباء بالحرارة والضوء . وهى التى تسبب القوة المحركة للمحركات التى تسير القطارات والشاحنات والمعدات الآلية . وبدون الكهرباء لن يكون لدينا راديو أو تليفزيون أو تليفون .

## ما هى الكهرباء ؟

الكهرباء هى قوة موجودة فى جميع المواد الصلبة والسائلة والغازية . تتكون المادة من ذرات ( أصغر جسيمات يمكن أن ينقسم إليها أى شىء ) . وتحتوى حبة الرمل الواحدة على آلاف الملايين من الذرات . والجزء الخارجى من الذرة يحتوى على جسيم ( أو أكثر ) يسمى الكترونا . أما فى داخل الذرة ، عند المركز ، فتوجد نواة صغيرة تتكون من جسيمات تسمى بروتونات و نيوترونات .

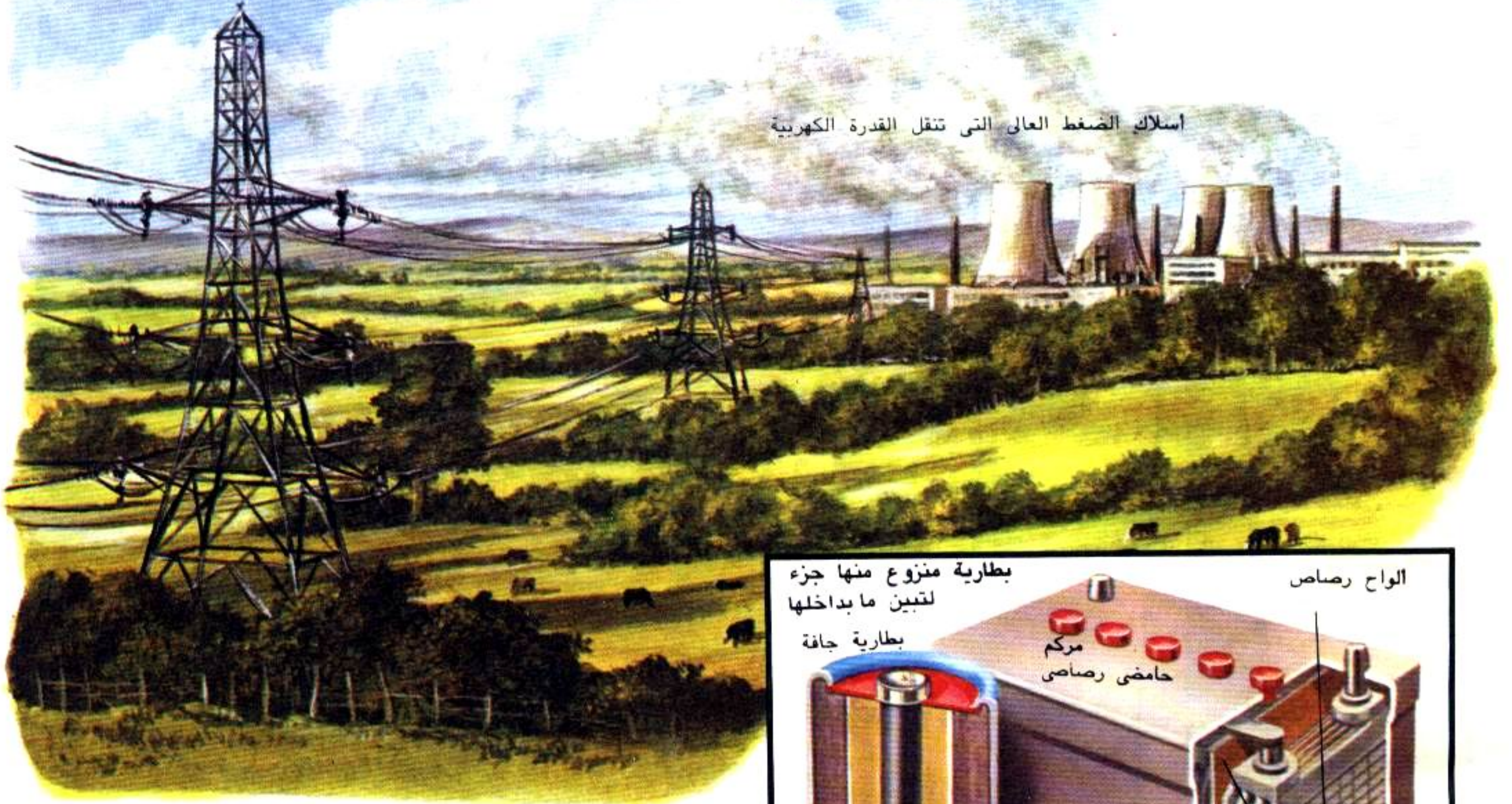
## الكهرباء فى الصناعة والبيت

تستخدم الكهرباء لتشغيل الآلات والعدد فى المصانع ، وبها تعمل المصاعد والأوناش والسيور الناقله . وفى المكاتب تعمل الآلات الكاتبة والحاسبات الآلية بالكهرباء ، وتستخدمها المستشفيات فى أجهزة الأشعة السينية ( أشعة إكس ) وغيرها . الراديو والتليفزيون والتلغراف والتليفون والرادار والسونار ( جهاز كشف مواقع الأشياء تحت الماء بالصدى ) تعتمد جميعها على الكهرباء . محركات السيارات والقاطرات والسفن والطائرات يدخل فى مكوناتها أجزاء كهربائية . وفى البيت تستخدم أجهزة كهربائية كثيرة من بينها الثلاجات والمكنسة الكهربائية وخلاطات الغذاء والمكواة والغسالات وماكينات الحلاقة .





## كيف نعيش



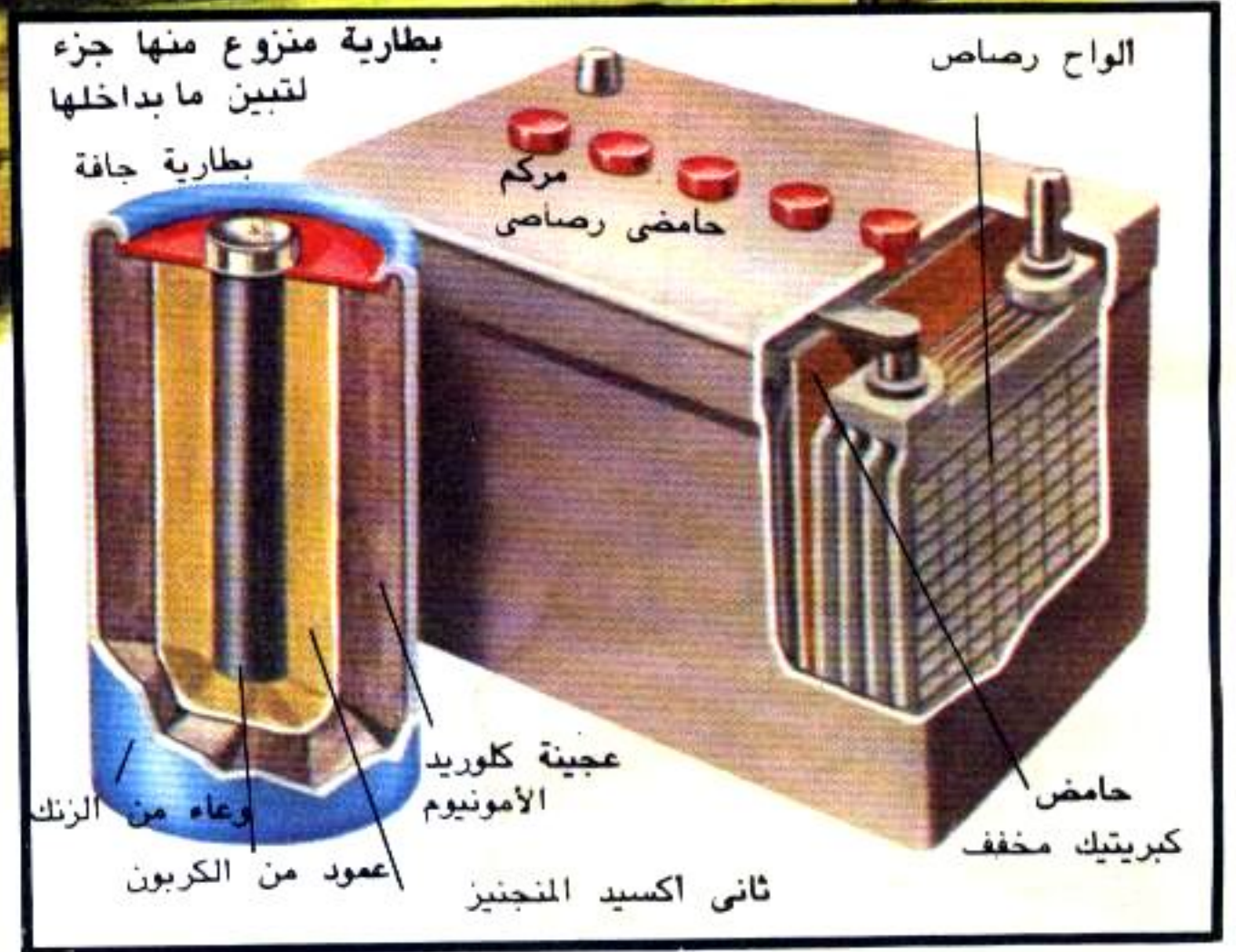
أسلاك الضغط العالي التي تنقل القدرة الكهربائية

المولدات الكهربائية : تنتج هذه المولدات معظم الطاقة الكهربائية التي تولدها محطات توليد القدرة في العالم . يعتمد عمل المولدات على العلاقة الوثيقة بين الكهربائية والمغناطيسية . فعندما يتحرك مغناطيس في سلك على شكل ملف فإن تيارا كهربيا يستحث ( ينتج ) في السلك . معظم مولدات محطات توليد القدرة بها مغناطيسات ضخمة تتحرك في ملفات سميكة من النحاس ، أو ملفات تدار بين مغناطيسات .

تدار معظم المولدات بواسطة توربينات . والتوربينات عبارة عن عجلات تشبه إلى حد كبير طارة السفينة البخارية ، وهي تدار بالبخر أو الماء أو الغاز .

### نقل الكهرباء

يمكن نقل القدرة الكهربائية لمئات الكيلومترات من محطات توليد القدرة إلى المنازل والمصانع والمدارس وغيرها من المنشآت التي تستخدمها . تنتقل الكهرباء عبر كابلات ممتدة تحت الأرض أو عبر خطوط الضغط العالي الممتدة على ارتفاع عال فوق الأرض . وتمر القدرة الكهربائية في طريقها بعدة محولات . بعض المحولات يزيد من الضغط « الجهد » الكهربى بحيث لا تُفقد كهرباء أثناء الانتقال لمسافات طويلة . وهناك محولات تخفض الضغط ( الجهد ) حسب الطلب .



### توليد الكهرباء

البطاريات : للبطارية طرف سالب وطرف موجب ، وعندما يوصل سلك بين الطرفين تسرى عبره الالكترونات من الطرف السالب إلى الطرف الموجب . في البطارية الجافة كتلك التي نستخدمها في راديو الترانزستور أو مصباح البطارية اليدوى ، تتحرر الالكترونات بالتأثير الكيميائى لكلوريد الأمونيوم ( ملح النشادر ) على الزنك . ومع استخدام البطارية تستنفد الكيماويات الموجودة بها حتى يتوقف تحرر الالكترونات . عندئذ تخدم البطارية . وفي المركم الحامض الرصاصى ، وهو نوع البطاريات المستخدمة في السيارات ، يحدث التفاعل الكيميائى بين الرصاص وحامض الكبريتيك . هذا النوع من البطاريات يمكن شحنه مرة ثانية ، حيث توصل البطارية بمصدر للتيار الكهربى وتعاد الالكترونات مرة أخرى إلى حيث كانت من قبل في الذرات .



## المصادر الثانوية للطاقة

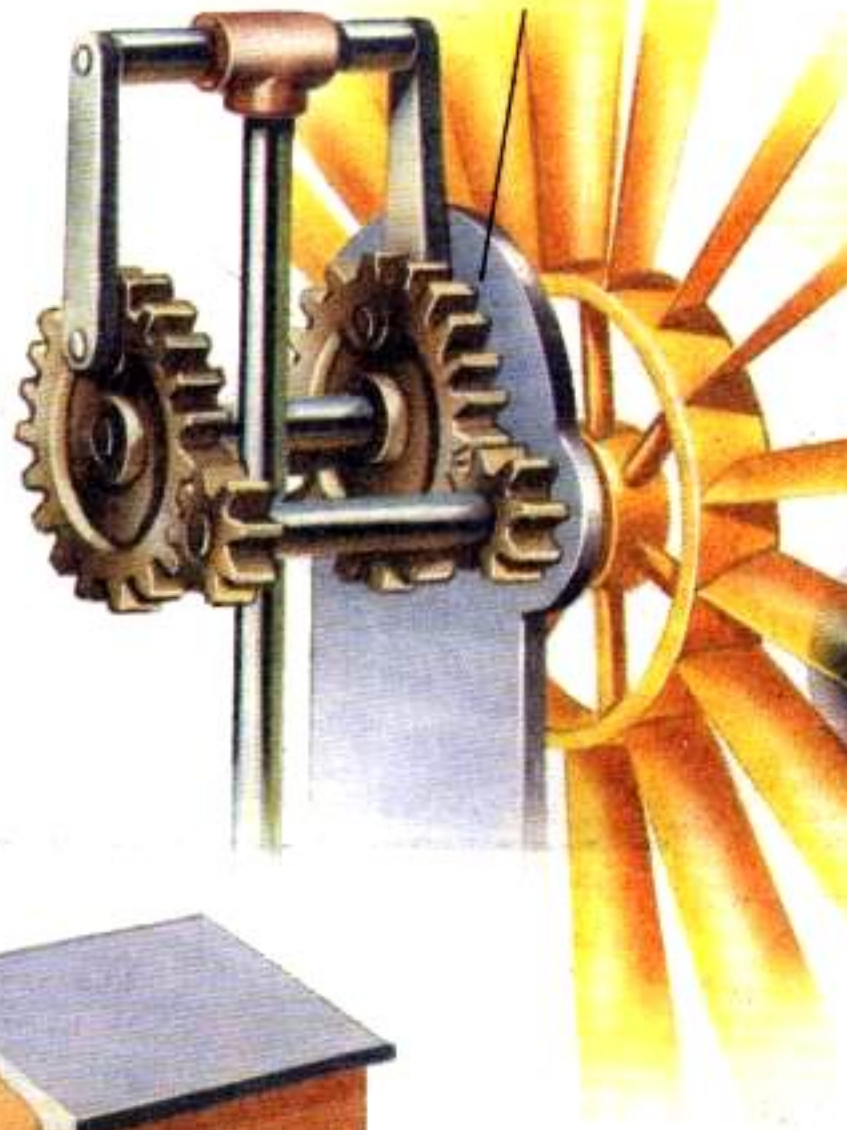
طاقة الرياح



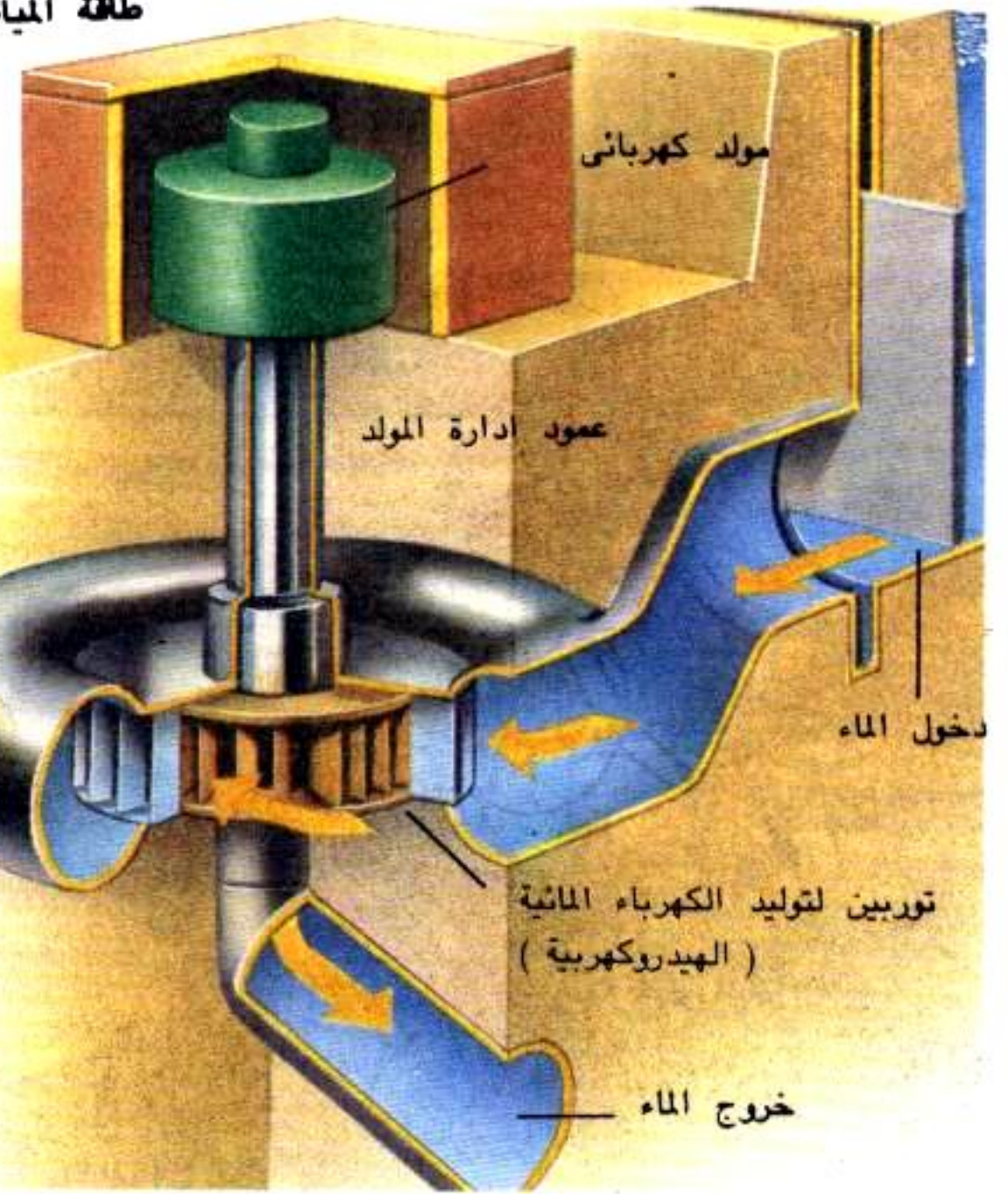
الرياح تدير الأرياش

تستخدم طاحونة  
الهواء لضخ المياه

الأرياش تدير أسنان التروس الموصلة بمضخة المياه



طاقة المياه



تأتي معظم الطاقة التي يستخدمها العالم من الفحم ، والكهرباء ، والبتروول والتحويلات الذرية ( الطاقة النووية ) . ( أنظر الصفحات من ١٤٢ إلى ١٤٩ ) . لكن توجد كذلك مصادر ثانوية للطاقة . بعض هذه المصادر ، مثل طاقة الرياح ، قد عرف منذ آلاف السنين . وهناك مصادر أخرى ، مثل مجمعات الطاقة الشمسية ، قد اكتشفت منذ عهد قريب جدا .

### طاقة الرياح

تستخدم طاقة الرياح في تسيير السفن الشراعية واليخوت حتى السفن الكبيرة كانت تعتمد على طاقة الرياح قبل أن تكتشف المحركات .

وكانت طواحين الهواء تستخدم لمئات السنين في طحن القمح والغلال الأخرى . ولا يزال الفلاحون حتى يومنا هذا يستخدمون هذه الطواحين بكثرة في ضخ المياه . بعض هذه الطواحين يستخدم لإدارة مولدات القدرة الكهربائية . ولكنها عادة لا تنتج إلا كميات ضئيلة من الكهرباء قد لا تكفي إلا لمزرعة واحدة .

### طاقة المياه

تأتي الطاقة المائية من طاقة تدفق المياه أو سقوطها . ولقد كانت طاقة المياه من أول أنواع الطاقة التي تعلم الإنسان

استخدامها منذ حوالي ٢٠٠٠ سنة ، حيث اخترع انسان ما الساقية ( الناعورة ) ، وهي عبارة عن عجلة ذات أرياش حول إطارها . وعندما يرتطم الماء المتحرك بالأرياش فإنه يدير العجلة . وتستخدم العجلة الدوارة في تسيير آلة . بهذه الطريقة تتحول طاقة المياه إلى طاقة ميكانيكية .

لقد ظلت السواقي لمئات السنين تستخدم في طواحين المياه لطحن الغلال . كانت العجلات تدار بواسطة مياه الأنهار سريعة التدفق .

في الوقت الحاضر ، يعتبر توليد الكهرباء من أهم استخدامات القدرة المائية ، فعندما يتدفق الماء من مستوى عال إلى مستوى منخفض فإنه يدير التوربينات التي تشغل المولدات الكهربائية . والتوربين يعمل بنفس الطريقة التي تعمل بها الساقية . ويطلق على الكهرباء التي تولد بهذه الطريقة اسم الكهرباء المائية .

في العادة تُشيد بجانب النهر محطة لتوليد القدرة الكهربائية بالقدرة المائية . يقام سد ليحجز خلفه مياه النهر ، ثم يغذيها للتوربينات بقوة هائلة .



## كيف نعيش

### مجمّعات الطاقة الشمسية

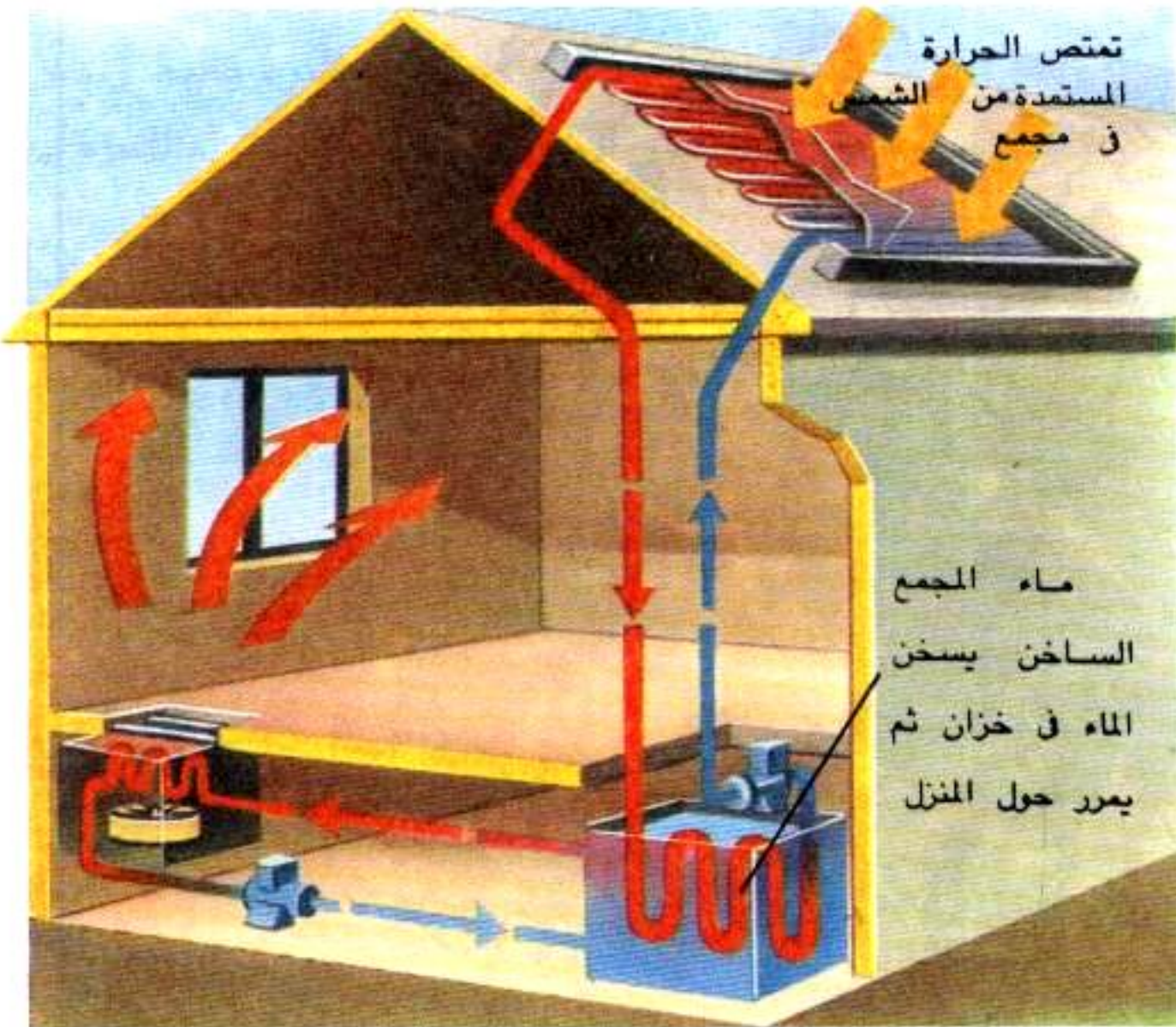
إن معظم الطاقة التي يستخدمها العالم تأتي أصلاً من الشمس . لكن مجمّعات الطاقة الشمسية تستخدم تلك الطاقة المستمدة مباشرة من الشمس بدلاً من تبديدها دون جدوى .  
**تجميع الطاقة** : هناك طريقتان . في الطريقة الأولى ، يتم تركيز أشعة الشمس على مجمع بواسطة مرايا مكافئية المقطع ( طاسية الشكل ) . ويتكون المجمع عادة من عدد من الأنابيب بها ماء أو هواء . تسخن حرارة الشمس الهواء أو تحول الماء إلى بخار .

في الطريقة الثانية ، يمتص المجمع ذو اللوح المستوى حرارة الشمس تقريباً بنفس الطريقة التي يمتصها بها مستنبت زجاجي في بستان . وتستخدم الحرارة لتنتج هواء ساخن أو بخار .

**إستخدامات الطاقة الشمسية** : يمكن استخدام الطاقة الشمسية في أغراض كثيرة . أحد أهم هذه الاستخدامات هو تدفئة المنازل . يمرر الهواء الساخن أو الماء الساخن في مواسير ومشعات حول المنزل .

يمكن استخدام البخار لإدارة توربين يُشغّل آلة أو يساعد على توليد كهرباء . كذلك يمكن تركيز أشعة الشمس بحيث تسخن الأفران وتطهى الطعام .

كيفية استخدام الطاقة الشمسية لتدفئة منزل



### طاقة المد والجزر والأمواج

توجد كميات هائلة من الطاقة في حركات المد والجزر بالمحيطات . ويمكن استخدام هذه الطاقة في أغراض مختلفة . فعلى سبيل المثال ، محطات توليد القدرة الكهربائية من حركات المد والجزر تعمل كمحطات هيدروكهربائية لتوليد القدرة وذلك بتحويل طاقة مياه المد والجزر المتحركة إلى كهرباء .  
 أيضاً ، تعتبر حركة أمواج البحر إلى أعلى وإلى أسفل مصدراً للطاقة ، ويمكن استخدامه لتوليد الكهرباء .

### طاقة الحرارة الأرضية

تأتي طاقة الحرارة الأرضية من الحرارة في باطن الأرض . في نيوزيلندا وأيسلندا ، يتم تدفئة بعض المنازل باستخدام الماء الساخن الذي يتفجر من الأرض على شكل ينابيع ماء حار . ويمكن استخدام البخار المنبعث من باطن الأرض في إدارة التوربينات التي تستخدم بدورها لتشغيل المولدات الكهربائية .

نبع ماء حار في روتوروا بنيوزيلندا .



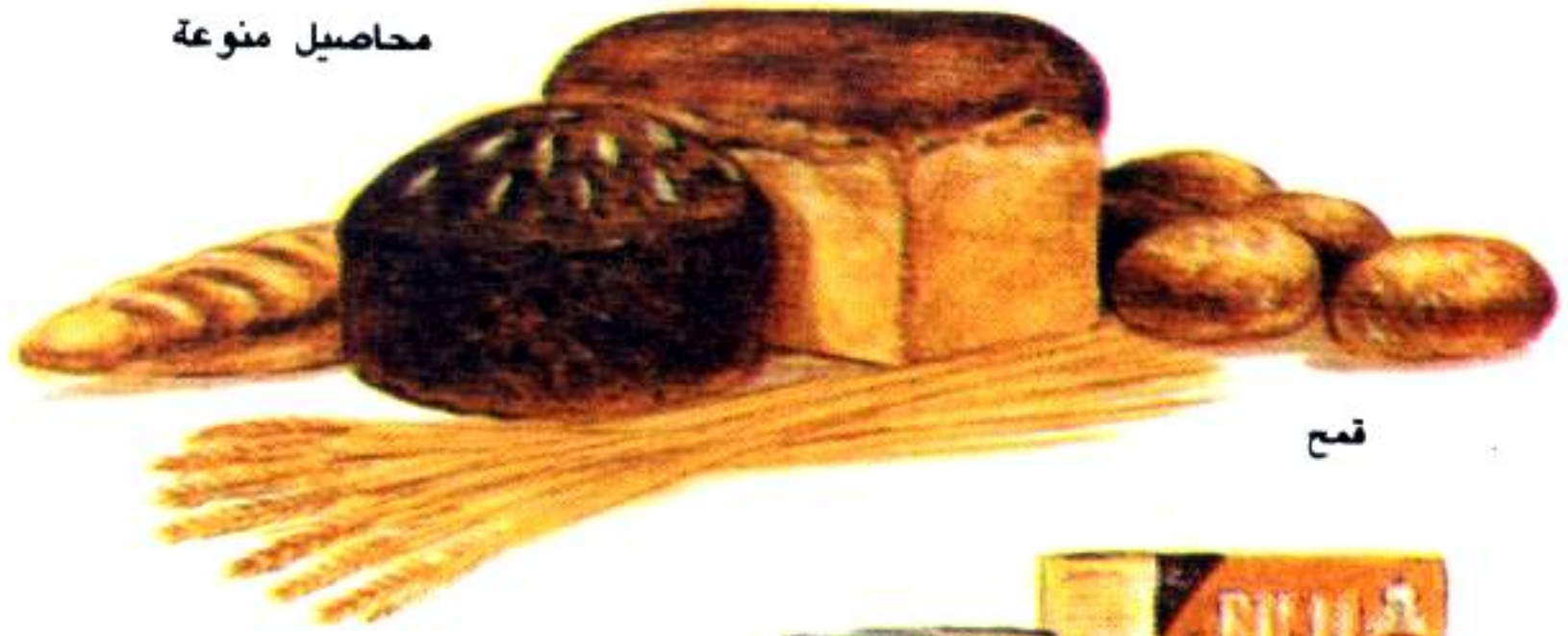


## الزراعة وصيد السمك

كانت الزراعة أول حرفة للإنسان ، ولا تزال أهم الحرف في العالم حتى الآن . إذا لم يكن هناك فلاحون يزرعون المحاصيل الزراعية ويربون الماشية للحصول على الألبان واللحوم ، فإن جزءا صغيرا فقط من سكان هذا العالم هم الذين سوف يعيشون .

لقد كان الإنسان الأول يبحث عن الغذاء على الأرض حيثما استطاع ، فاصطاد الحيوانات وفتش في الغابات بحثا عن الفاكهة والمكسرات وأشياء أخرى ليأكلها . وبدأت الحضارة عندما اكتشف البشر إنهم يستطيعون زراعة النباتات التي يحتاجونها للغذاء .

محاصيل متنوعة

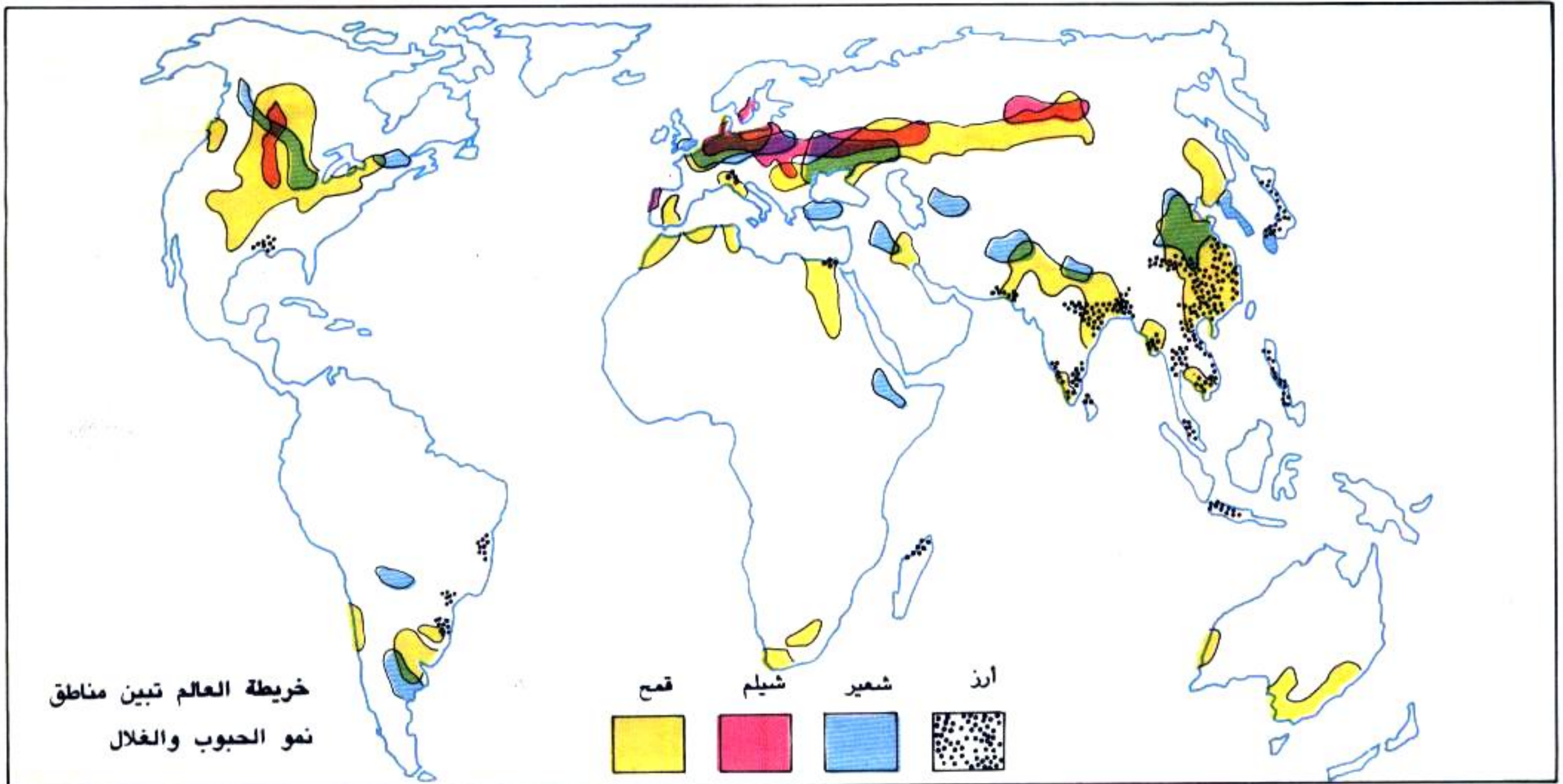


قمح

أرز



فاكهة وخضروات





## كيف نعيش

الحار . أما البنجر السكرى فينمو غالبا في الأقاليم ذات المناخ المعتدل .

**الشاي والقهوة والكاكاو** : تعتبر محاصيلها مصدرا لأكثر المشروبات غير الكحولية رواجاً في العالم . يصنع الشاي من أوراق نبات الشاي . والقهوة من بن أشجار القهوة ، والكاكاو من بن شجر الكاكاو . وتنمو جميع هذه المحاصيل في المناطق الاستوائية .

**المحاصيل التيلية** : التي تزرع لتكون مصدرا للخامات اللازمة لصناعة المنسوجات والمنتجات المماثلة . من بين هذه المحاصيل القطن والسيزال والجوت والقنب .

**محاصيل أخرى** : ذات أهمية وتشمل المطاط والتبغ . ويصنع التبغ من أوراق نبات التبغ . أما المطاط فيأتي من « اللثي » ، وهو اللين الذي يسيل أو ينضج من شجرة المطاط عند قطع لحائها . اللثي غير عصارة الشجرة .

**تربية حيوانات المزرعة** : لا يربى المزارعون الحيوانات من أجل الغذاء فقط ، ولكن أيضا من أجل الاستفادة من جلودها وأصوافها في الأغراض المنزلية . ( انظر أيضا صفحة ١٠٦ ) .

**الماشية** : تربي ليستفاد من لبنها ولحومها . يستخرج اللبن ومستخرجاته من زبد وجبن في معامل الألبان ، وتعلف الماشية لتسمينها .

**الغنم والماعز** : تربي من أجل اللحم واللبن . ولحم الغنم يسمى لحم ضأن

**الخنزير** : تربي خصيصا ليستفاد بلحومها .

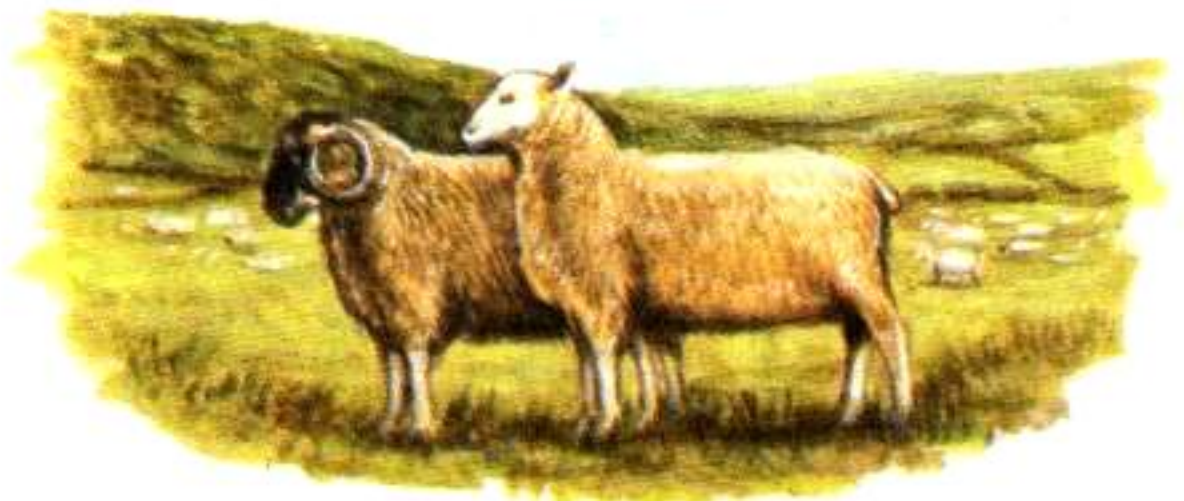
**الدواجن** : تشمل جميع أنواع طيور الحظيرة كالبط والأوز والدجاج . وتربي الدواجن للحصول على البيض واللحوم .

حيوانات المزرعة

ابقار



غنم



## أنواع الزراعة

**المحاصيل الزراعية** : يزرع المزارعون المحاصيل اللازمة للغذاء ولصنع المنتجات الأخرى . ( انظر أيضا صفحة ٧٦ ) .

**الغلال والحبوب** : هي أكثر المحاصيل الزراعية أهمية لأنها مصدر الغذاء الرئيسي لمعظم سكان العالم وتشمل الأرز والقمح والشعير والذرة والشوفان .

يمثل الأرز غذاء رئيسيا لثلثي سكان العالم ، ويليه في الأهمية القمح والشعير كمحاصيل غذائية رئيسية لصناعة الخبز . ( انظر صفحة ١٥٦ ) . ينمو القمح والشعير بصورة أفضل في الأقاليم ذات المناخ البارد . أما الأرز فينمو جيدا في الأقاليم ذات المناخ الحار الرطب .

**الخضروات** : أيضا محاصيل هامة ، وخصوصا البطاطس الذي لا يقل أهمية عن الأرز والقمح كمحصول غذائي . وغلة ( محصول ) الفدان من البطاطس أكبر من أي محصول آخر . كذلك تعتبر البقول بمختلف أنواعها غذاء في غاية الأهمية . وهناك خضروات أخرى رئيسية من بينها المنيهوت ( الكاسافا ) والكرنب والفاصوليا والبازلاء والبطاطا واليام ( نبات من نوع البطاطا ) .

**الفواكه والمكسرات** : تدخل في غذاء الانسان في معظم أجزاء العالم . بعض الفواكه ، مثل التفاح والبرقوق والفراولة ، تنمو جيدا في الأقاليم ذات المناخ المعتدل . الموز والموالح ( مثل البرتقال والليمون ) تحتاج للمناخ الحار . وتنمو أشجار المكسرات في أغلب المناطق .

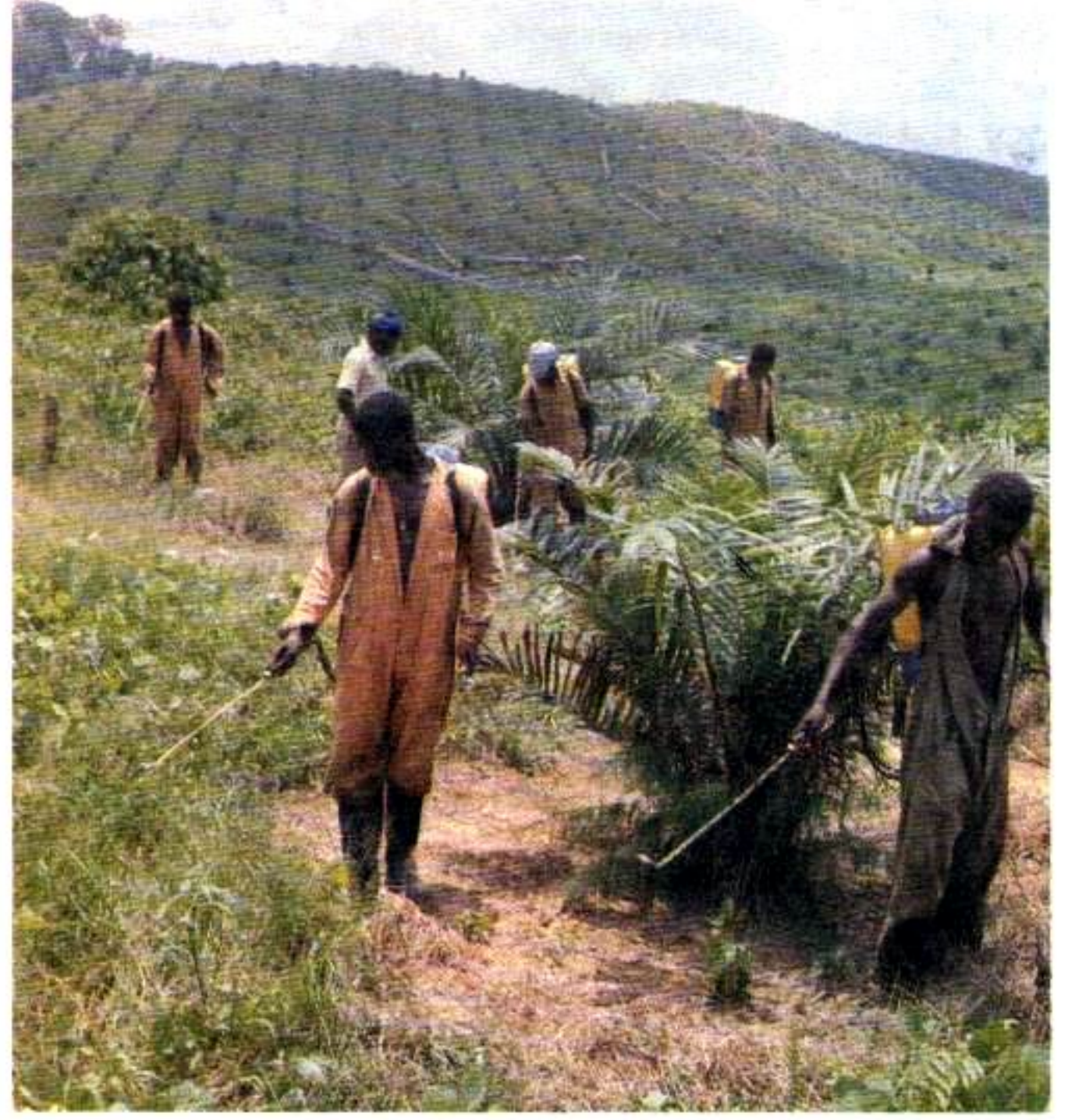
**السكر** : يمكن الحصول عليه من محصولين هما قصب السكر والبنجر السكرى . قصب السكر هو مصدر الحصول على السكر في معظم أجزاء العالم ، وهو ينمو في المناطق ذات المناخ



## الزراعة وصيد الاسماك



حقول القمح في تنزانيا بأفريقيا .



الى اعلى : مزرعة نخيل زيت في غانا بأفريقيا . المزارعون يرشون الغرسات باليد .

## الزراعة حول العالم

هناك بلاد كثيرة تعاني من نقص في الغذاء . وفي بعض أجزاء من العالم يموت آلاف الناس جوعاً عندما تقل المحاصيل بسبب سوء الطقس أو الفيضانات .

معظم المزارع الموجودة في أمريكا الشمالية وأستراليا ونيوزيلندا وأوروبا واتحاد جنوبي أفريقيا تنتج غلات وفيرة . أما في معظم قارات أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية فإن المزارعين ينتجون كميات ضئيلة من المحاصيل بالرغم من أنهم يعملون بجد . إنهم يستخدمون في الزراعة طرقاً عتيقة بطل استعمالها . ويعيش الكثيرون منهم عيشة الكفاف ، بمعنى أنهم يزرعون فقط الغذاء الذي يقاتون به هم وعائلاتهم .

الأمم المتحدة منظمة دولية تعمل ، من بين أنشطتها ، على جعل الزراعة أكثر جودة في البلاد الفقيرة من العالم . فهي تساعد المزارعين من خلال منظمة الأغذية والزراعة ، على شراء آلات زراعية مثل الجرارات . وهي أيضا تساعدهم على رى أراضيهم وشراء الأسمدة ( المواد التي تزيد خصوبة التربة ) .

## استعمال الأرض الزراعية

**زراعة المحصول الواحد :** تستخدم هذه الطريقة في المزارع الكبيرة ، حيث يزرع محصول واحد . من بين المحصولات التي تنمو بهذه الطريقة الشاي والقهوة والموز والقطن والتبغ ، كل في البيئة التي تناسبه تربةً ومناخاً .

**الزراعة المختلطة :** يشيع هذا النوع من الزراعة في المناطق التي يكون فيها الطقس متقلباً . يزرع المزارعون عدة أنواع من المحاصيل ، وربما يربون أيضا الأبقار أو الغنم أو الخنازير . وإذا تعذر نمو أحد المحاصيل لسوء الطقس يكون لدى المزارعين محاصيل أخرى أو حيوانات يعتمدون عليها .

**الزراعة الكثيفة :** كل قطعة أرض تُزرع كثيراً كلما أمكن . يكتسب هذا النوع من الزراعة أهمية خاصة في المناطق التي تندر فيها الأرض الزراعية ، مثل اليابان .



## كيف نعيش

يمكن سحبها على شكل عروة حول سرب ( مجموعة ) السمك . أما الشباك العائمة أو الشباك المنبسطة فتعلق في الماء كالستائر . وعندما يحاول السمك أن يسبح خلال هذه الشباك فإنها تمسك بخياشيمه ويقع في حبالها .

**الصيد في عمق البحر :** يبحر الصيادون في سفن الصيد إلى عرض المحيطات ، وربما يبعدون عن المرفأ لعدة أسابيع . وهم عادة يستخدمون شباك كبيرة تجرها سفن الصيد . هذه الشباك تشبه حقائب كبيرة يبلغ عرض فتحتها ٣٠ مترا . تجرف الشبكة الأسماك إلى خارج البحر ، ويقوم الصيادون بإفراغها في السفينة كل بضع ساعات . ولما كان الصيادون في عمق البحر يعيشون بعيدا عن المرفأ لفترة طويلة من الزمن فإن عليهم أن يحفظوا صيدهم في الثلج أو في سفينة ثلاجة .

**مناطق صيد السمك :** يجد الصيادون أكبر أسراب السمك في وسط وشمال غرب المحيط الهادى ، وفي شمال شرق المحيط الأطلنطى . أكثر البلاد صيدا للسمك هي اليابان وبيرو والصين . وهناك بلاد كثيرة تحاول التحكم في كمية الأسماك التى يأخذونها من المياه المحيطة بسواحلها . وفي بعض أجزاء المحيطات أصبحت الأسماك الثمينة نادرة .

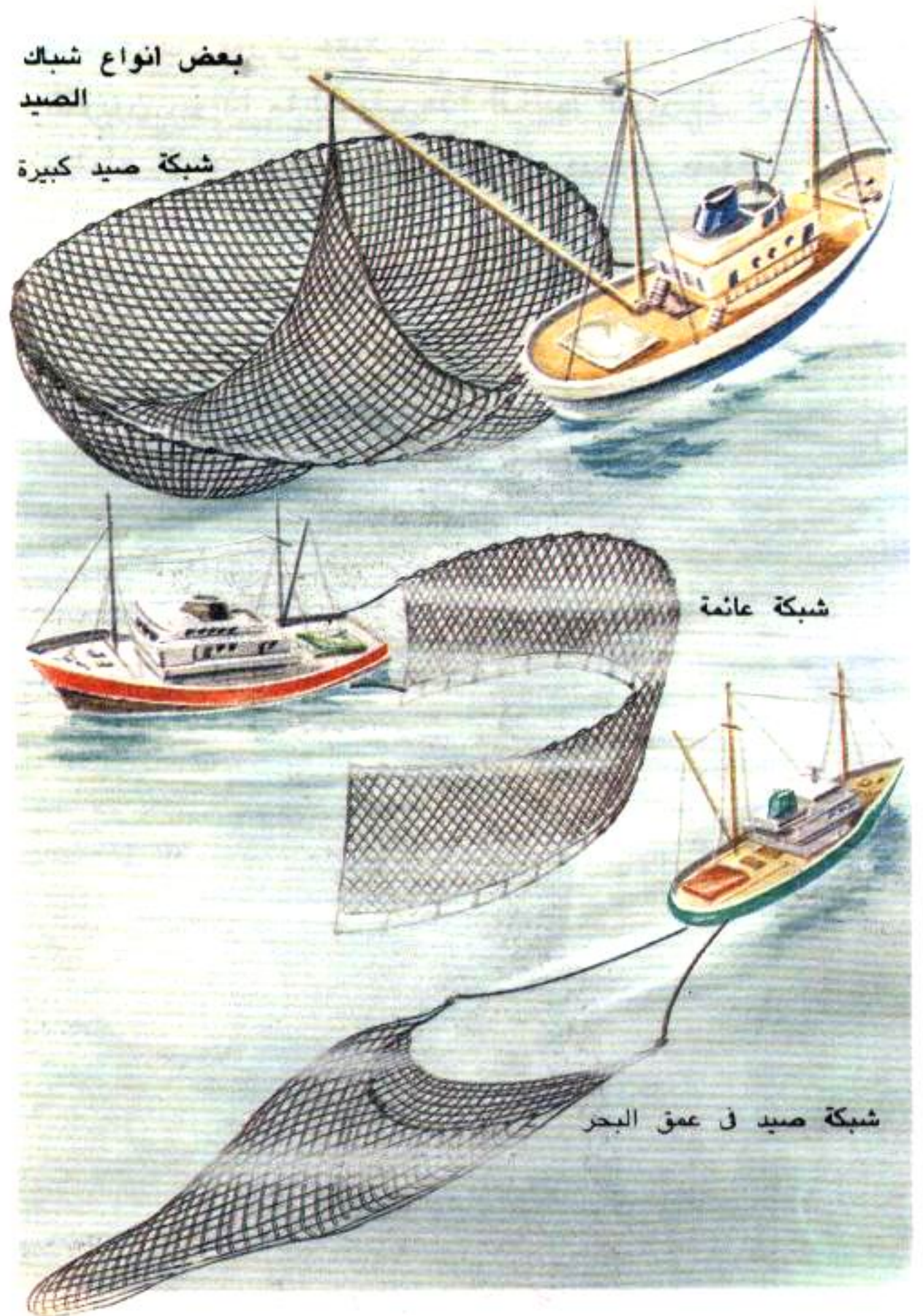
إلى أسفل : الصيادون يفرزون صيدهم قبل إرجاعه إلى المرفأ .



## صيد الأسماك

السمك غذاء مفيد لأنه أحد المصادر الرئيسية للبروتين . وفي بعض البلاد التى تملك السواحل الطويلة ، مثل اليابان والنرويج ، يمثل السمك الجزء الأعظم من غذاء الناس . ومعظم الأسماك التى يأكلها الناس تعيش في المياه المالحة وتصطاد من البحر . لكن الناس يأكلون أيضا أسماك المياه العذبة ويصطادونها من الأنهار والبحيرات .

**الصيد نحو الشط :** الصيادون في المياه الساحلية والمياه القريبة من الشاطئ يمكنهم عادة إرجاع ما يصطادونه إلى الميناء يوميا . وهم في أغلب الأحيان يستخدمون شباك صيد كبيرة أو شباك عائمة . وتكون الشباك الكبيرة طويلة بحيث





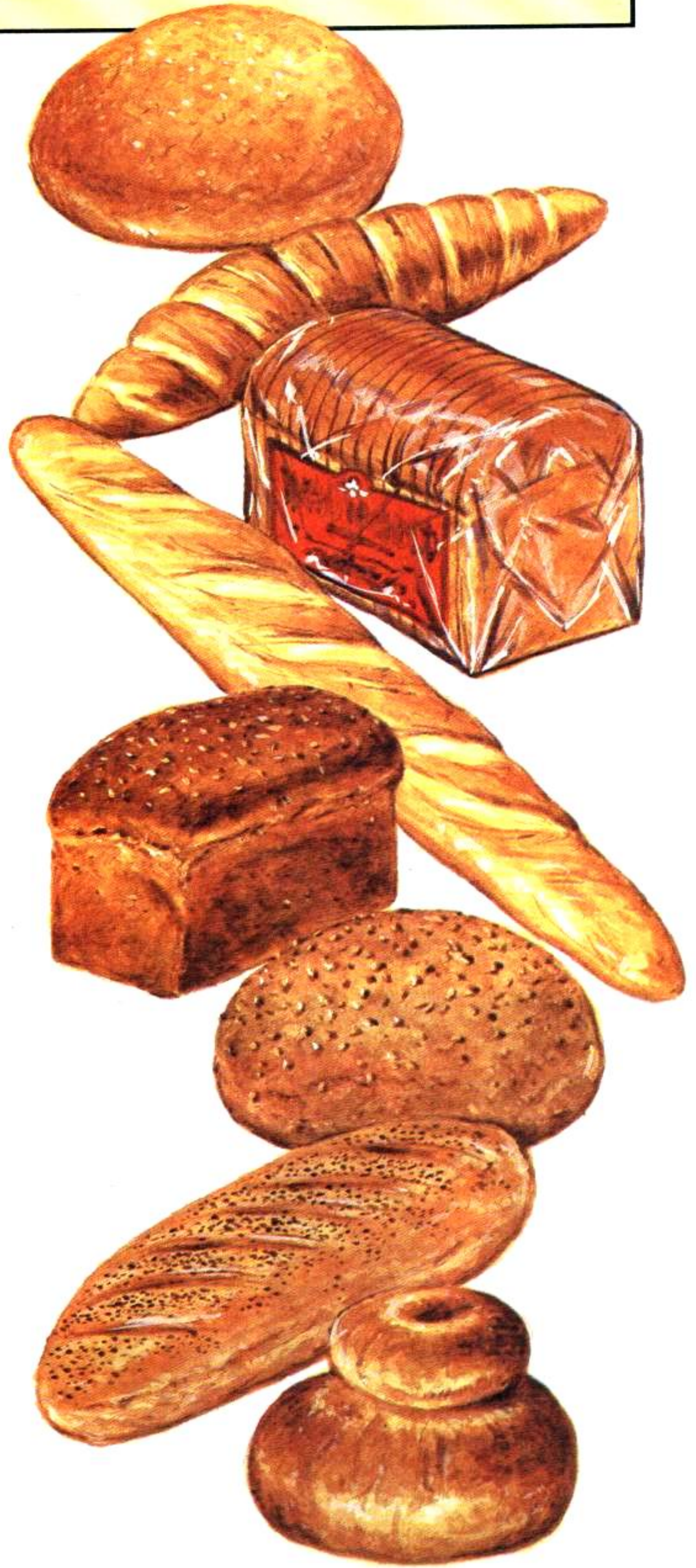
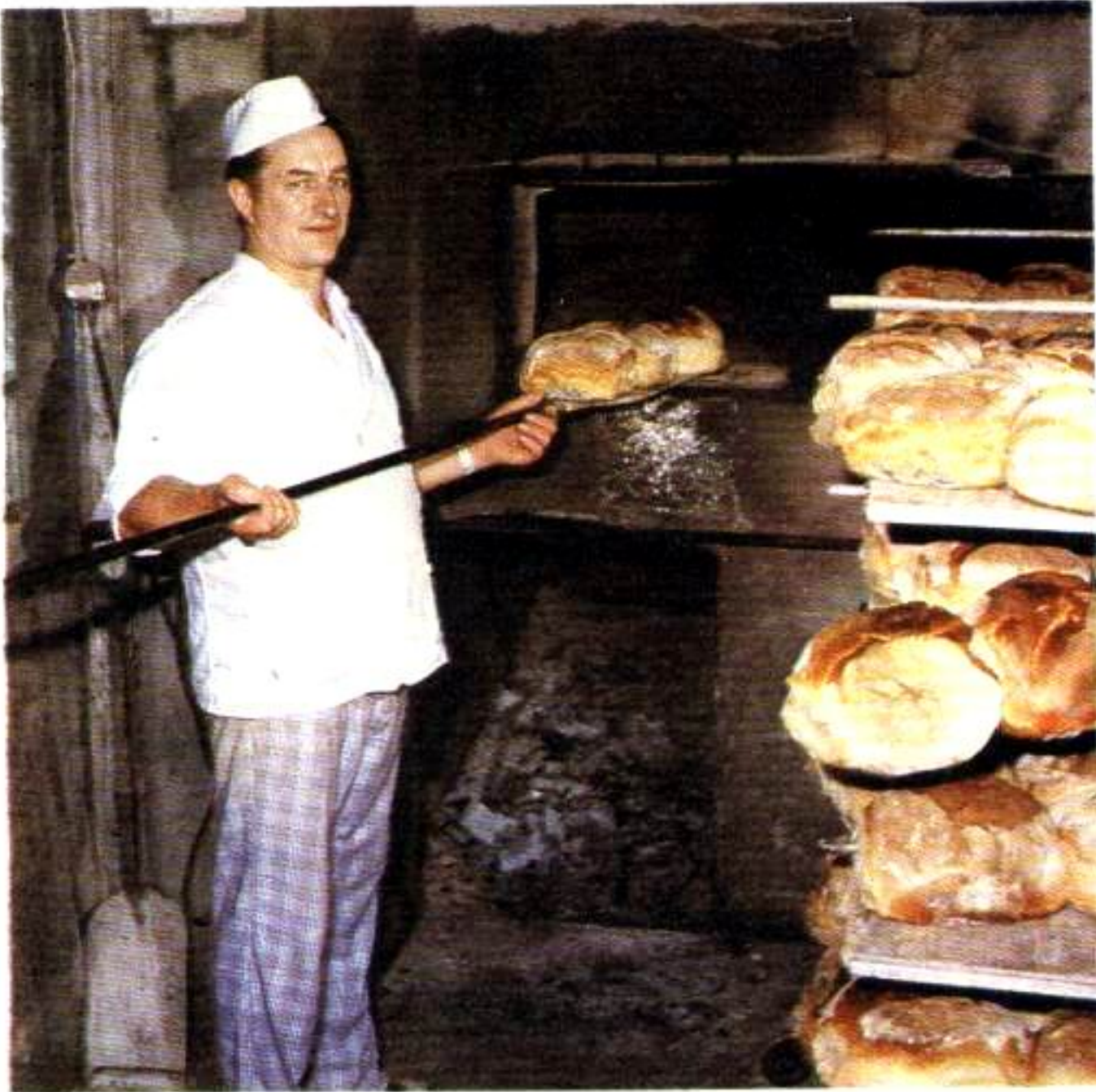
## الخبز

رائحة الخبز الطازج من أذ وأشهى الروائح في العالم . ولا يزال الكثير من الناس يخبزون الخبز الذي يحتاجونه أو يشترونه من أحد الأفران المحلية . لكن الخبز في بلاد كثيرة صار الآن ينتج في مخابز آلية ، ويرسل كل مخبز إنتاجه إلى المئات من محلات السوبر ماركت وأكشاك بيع الخبز لكي يباع .

الخبز طعام مفيد جدا ، لكن معظم الناس يأكلونه فقط لمجرد أنهم يحبونه . وهو يصنع بخبز العجين (خليط من الدقيق والماء) . ويحضّر الدقيق بطحن حبوب النباتات التي تنتمي إلى الفصيلة النجيلية ، ومن أمثلتها القمح والشعير والشوفان . ويعتمد مذاق الخبز ولونه وتركيبه على نوع الحبوب أو الغلال المستخدمة في صنعه ( أنظر أيضا صفحة ١٥٣ ) .

في بعض الأحيان يكون الخبز يابسا وثقيلًا ما لم يضاف إليه شيء يجعله منتفخًا ، أي يجعله أخف وزنا . لذا يضاف إليه عادة فطر يسمى الخميرة ، فعندما تخلط الخميرة مع السكر والماء يحدث فوران خفيف بسبب تكوّن فقاعات غاز ثاني أكسيد الكربون . وإذا ما أضيف هذا الخليط الفوار إلى العجين فإن فقاعات الغاز تنتشر خلال العجين وتجعله ينتفخ .

إلى أسفل : فرن محلي صغير في ألمانيا

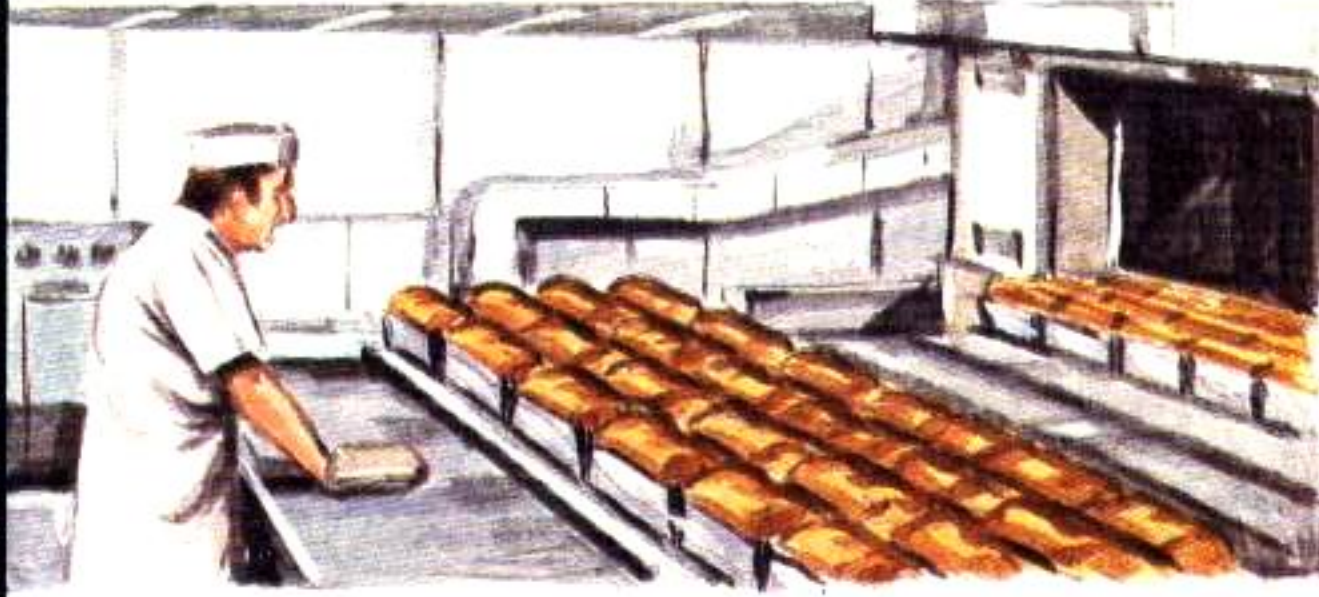


بعض أنواع أرغفة الخبز

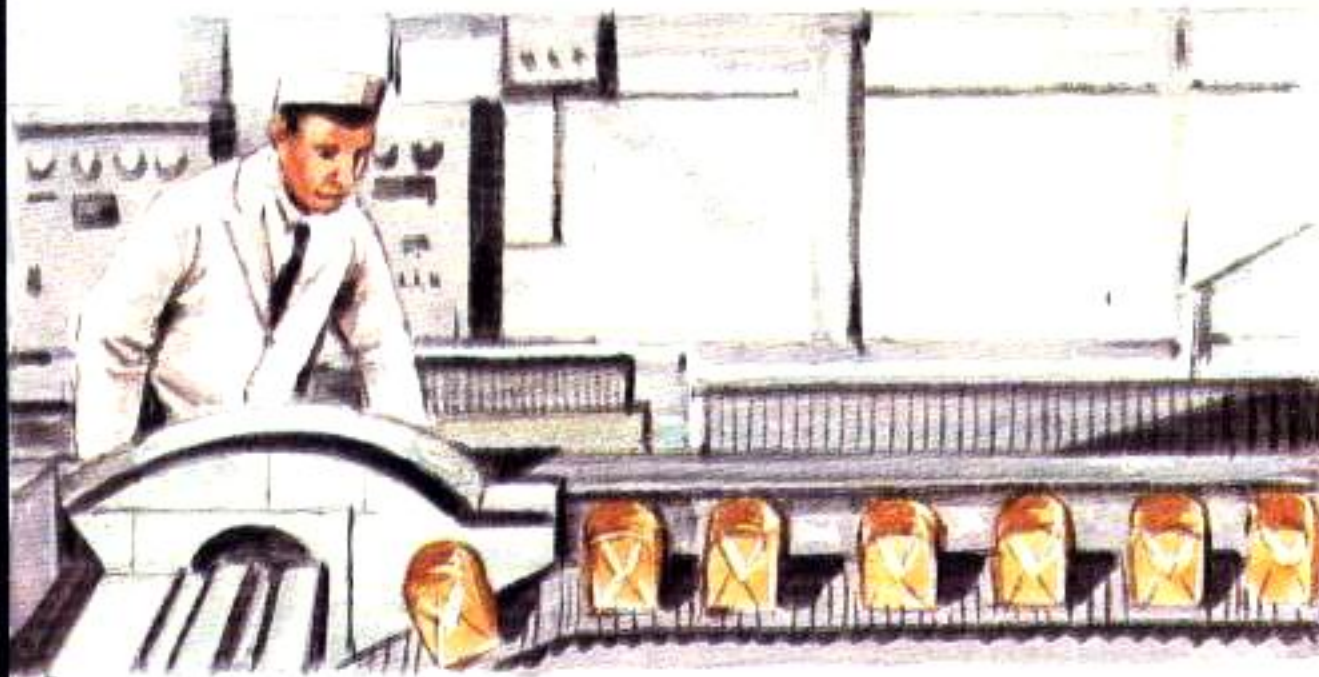


## كيف نعيش

توضع الأرغفة في غرفة واسعة لكي تنتفخ ، ثم تطرح في أفران ضخمة تتسع لخبز مئات الأرغفة دفعة واحدة .



تترك الأرغفة بعد خبزها فترة حتى تبرد ، ثم تُغلف بعد ذلك في ورق مشمع لكي يحفظها طازجة . يتم تقطيع بعض الأرغفة إلى شرائح قبل تغليفها . لم يلمس الخبز من أى شخص طوال هذه العملية .



تنقل أرغفة الخبز بواسطة لوريات إلى المحال حيث ترص على رفوف خاصة وتباع . تصل أرغفة الخبز إلى المستهلك طازجة تماما كما لو كان قد تم خبزها محليا .

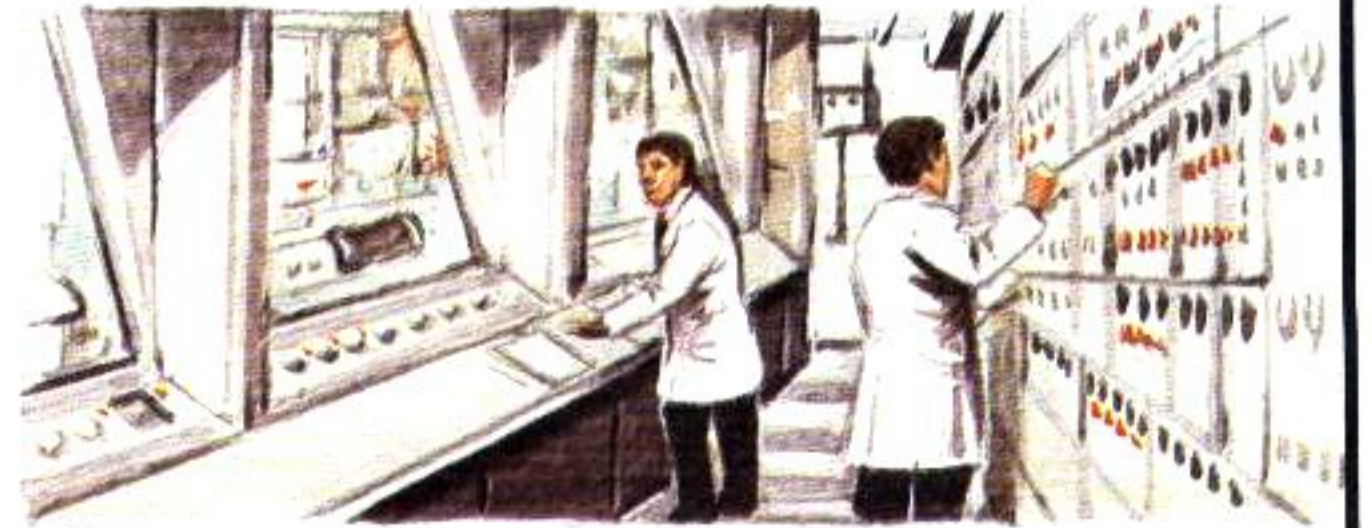


## من الحقل إلى المائدة

يتم جمع النبات بعد نضجه في موسم الحصاد بواسطة آلات زراعية تسمى آلات الحصد . وهذه الآلات يمكنها أن تحصد وتدرس وتذرى في آن واحد ، فتفصل الحب عن التبن والقشر ، ثم تجمعها في وعاء مناسب تاركة وراءها أكوام القش والتبن .



يرسل الحب إلى مطحنة الدقيق حيث يتم طحنه على هيئة مسحوق الدقيق . وإذا ما طحنت الحبوب بكاملها فإن الدقيق يكون أسمر اللون ويسمى « الدقيق الكامل أو الأسمر » ، أما إذا طحنت الأجزاء الداخلية فقط من الحبوب فإن الدقيق يكون أبيض اللون . في بعض الأحيان تضاف مواد كيميائية إلى الدقيق لجعله أكثر بياضا .



يرسل الدقيق إلى المخبز ، وهناك يصنع العجين من مزيج الدقيق والماء والخميرة باستخدام خلاطات كهربائية كبيرة . تضاف إلى العجين أحيانا فيتامينات لكي تزيد من القيمة الغذائية للخبز . يتم بعد ذلك تقطيع العجين أليا إلى أجزاء بحجم الرغيف المطلوب .





## حفظ الأطعمة

### طرق حفظ الأطعمة

يجب أن يكون الطعام المراد حفظه ذا نوعية جيدة ، كما يجب ألا يكون معطوبا أو تالفاً بأيّة صورة .

**التعليب :** الغذاء المحفوظ في المعلبات يظل مصوناً من الفساد لفترة طويلة . يسخن الغذاء إلى درجة حرارة عالية قبل إحكام غطاء العلبة ، وبهذه الطريقة تباد البكتيريا وأى كائنات حية أخرى قد تسبب فساد الطعام . تستخدم الآلات لإزالة الهواء من العلب وسدّها بإحكام . معظم المعلبات تظل صالحة لأكثر من سنة . والمعلبات يمكن طهيها بسهولة وسرعة .



يأكل الكثير من الناس بعض الأطعمة المحفوظة كل يوم . قد يكون هذا الطعام خضروات من علب محفوظة ، أو لحوما مجمدة من الفريزر ( حجرة التجميد في الثلاجة ) ، أو سمكا عولج بالتعريض للدخان . ويقصد بحفظ الطعام أن يعالج بشيء ما يجعله مصوناً من الفساد لفترة أطول .

هناك طرق بسيطة لحفظ الأطعمة من الفساد . فاللحوم المطبوخة أو المقدّدة بالتدخين أو المخللة ( المنقوعة في خل أو ماء مالح ) تبقى صالحة لفترة أطول . الأطعمة المخزونة في أماكن باردة وجافة تظل طازجة لفترة أطول من الأطعمة المحفوظة في أماكن دافئة ورطبة . تستخدم الثلاجات في بيوت كثيرة لحفظ الطعام بارداً .

وفي مصانع معالجة الأطعمة تستخدم طرق كثيرة لحفظ الطعام . ونظراً لأن المواد الغذائية يمكن حفظها من الفساد ، فإنه يمكننا شراء الأطعمة التي تنتج في بلاد تبعد عنا آلاف الكيلومترات . كما يمكننا أن نهناً بخضروات الصيف في أثناء الشتاء .

### لماذا يفسد الطعام ؟

الطعام الذي لا يحفظ يفسد بسرعة . إذ تنمو في الطعام بكتريا حية دقيقة وتنتشر في جميع أجزائه وتجعله يتعفن . فإذا أكل هذا الطعام فإن البكتيريا تسبب الإصابة بتسمم غذائي . الفطريات أيضاً تنمو في الطعام وتجعله عفناً . كما تحدث في الغذاء الفاسد تحولات كيميائية . ولهذا فإن الغرض من حفظ الأطعمة يتمثل في منع البكتيريا والطفيليات وأيضاً في منع حدوث التغيرات الكيميائية .

إلى أسفل : فاكهة تركت حتى تعفنت وفسدت .





## كيف نعيش

. فلا يجب تجميدها مرة ثانية لأن قد تسبب الإصابة بالتسمم متى أُكِلَتْ .

**التجفيف :** الأطعمة الخالية من أية رطوبة لا تكون عرضة لمهاجمة البكتيريا والكائنات الحية الأخرى لأنها لا تستطيع العيش على الأطعمة المجففة . في المناطق الحارة يمكن تجفيف بعض الأغذية بحرارة الشمس ، أما المصانع فتجفف الأطعمة في أفران تجفيف .

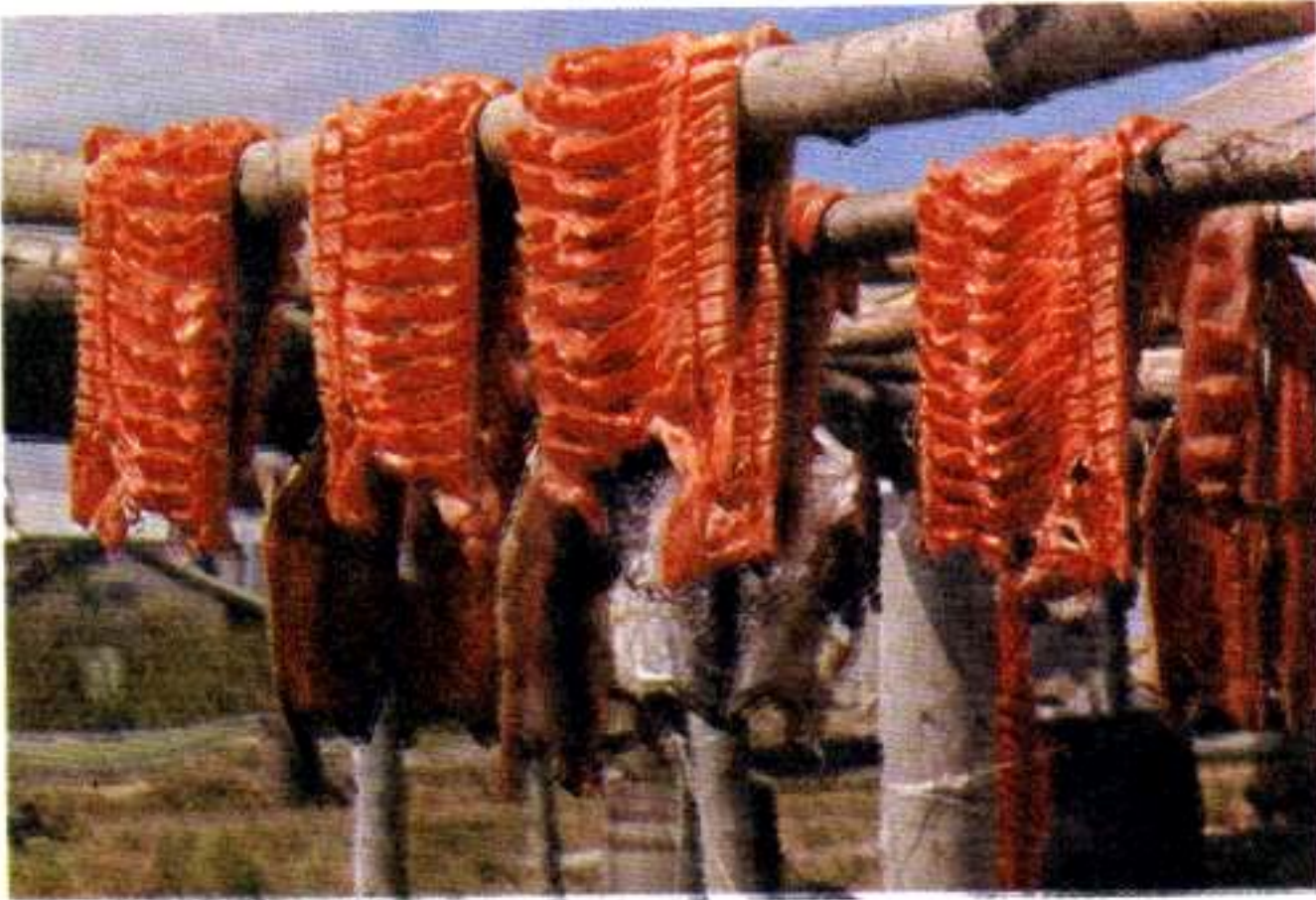
الأطعمة المجففة تكون خفيفة جدا . وتجفف بعض الأطعمة كالبيض واللبن والفاكهة لعمل مسحوق ناعم منها . يخلط المسحوق مع الماء قبل أكله .

**المعالجة :** تحفظ الأطعمة بطرق أخرى من بينها المعالجة بالتمليح أو التدخين أو التخليل ( أى التعتيق في الخل ) . ويعتمد اختيار أنسب هذه الطرق على نوع الطعام المراد حفظه . فعلى سبيل المثال ، يمكن معالجة اللحوم والأسماك بالتمليح أو التعريض للدخان . ويمكن تعتيق الخضروات في الخل والتوابل . وتحفظ الفاكهة بإضافة السكر لتحويلها إلى مربى . كما يستخدم السكر للحفاظ على نكهة الفواكه المعلبة .



التخليل

إلى أسفل : سلمون معلق ليجف في حرارة الشمس

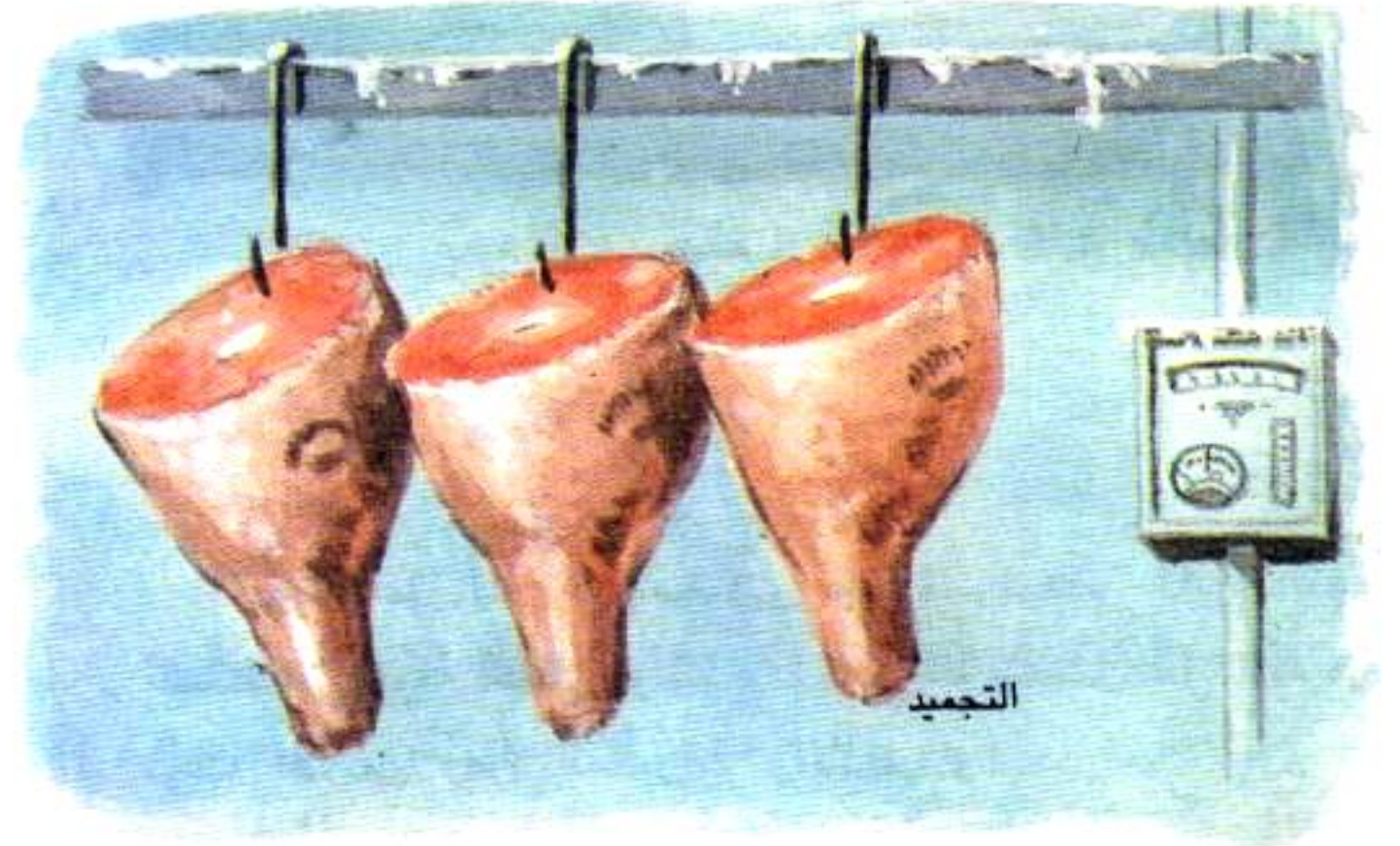


**التجميد :** في طريقة أخرى لصيانة الأطعمة من التلف يتم حفظها عند درجة حرارة منخفضة جدا ، أقل بكثير من درجة التجمد .

معظم أنواع الطعام ، كاللحوم والأسماك والفواكه والخضروات ومنتجات الألبان ، يمكن حفظها بالتجميد . كما يمكن تجميد بعض الأطعمة المطبوخة والحلوى المصنوعة في البيت .

تجمد معظم الأطعمة في المصانع ، ثم تنقل إلى المحال حيث تخزن في غرف التجميد . ويستطيع الناس شراءها وحفظها في غرف التجميد ببيوتهم .

أغلب الأطعمة المجمدة يمكن طهيها بمجرد أخذها من غرفة التجميد ، وبعضها يتطلب تركه فترة حتى يذوب الجليد (يسيح) . وعندما يذوب الجليد من الأطعمة المجمدة ،



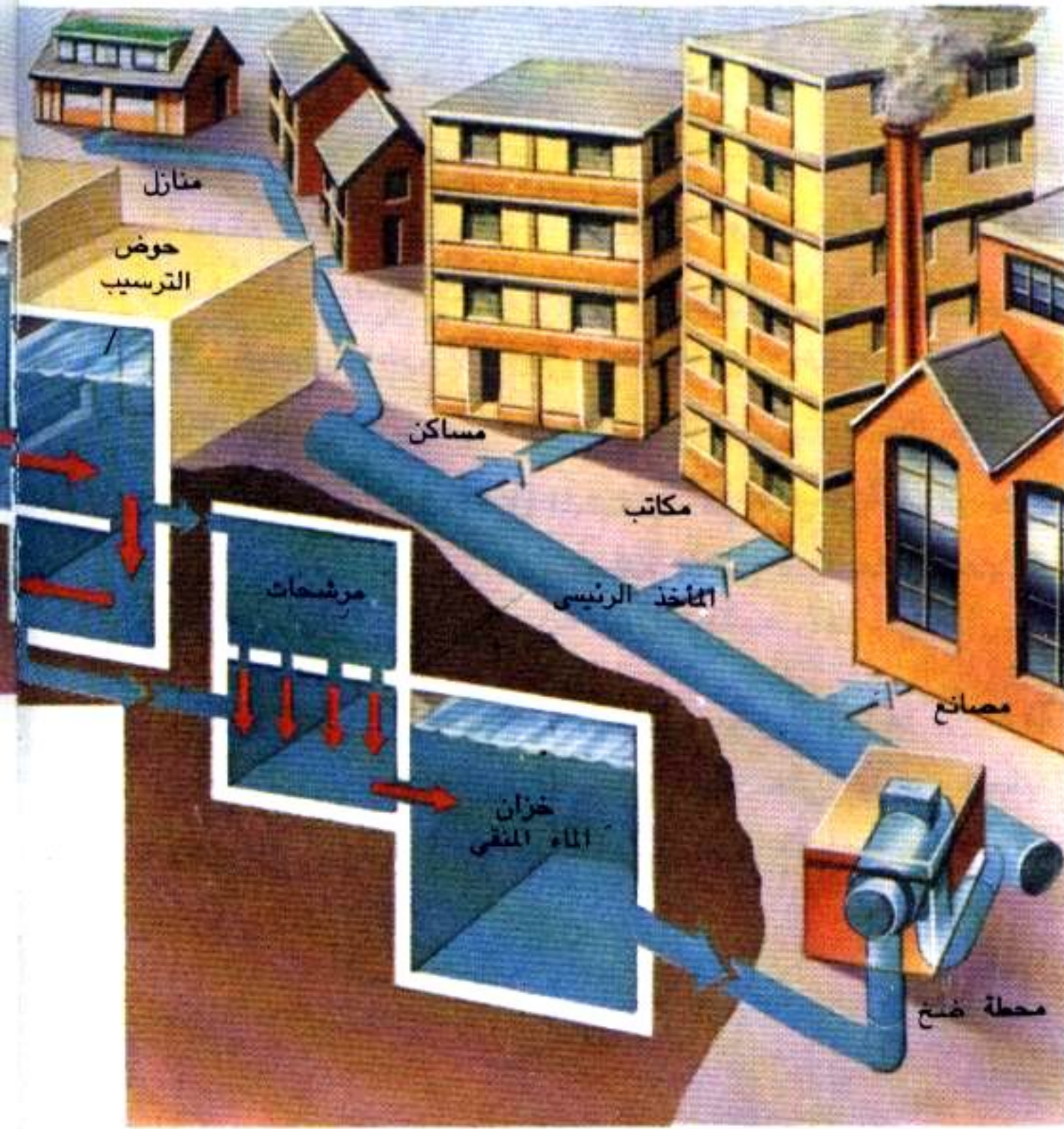
التجميد



المعالجة بالتعريض للدخان

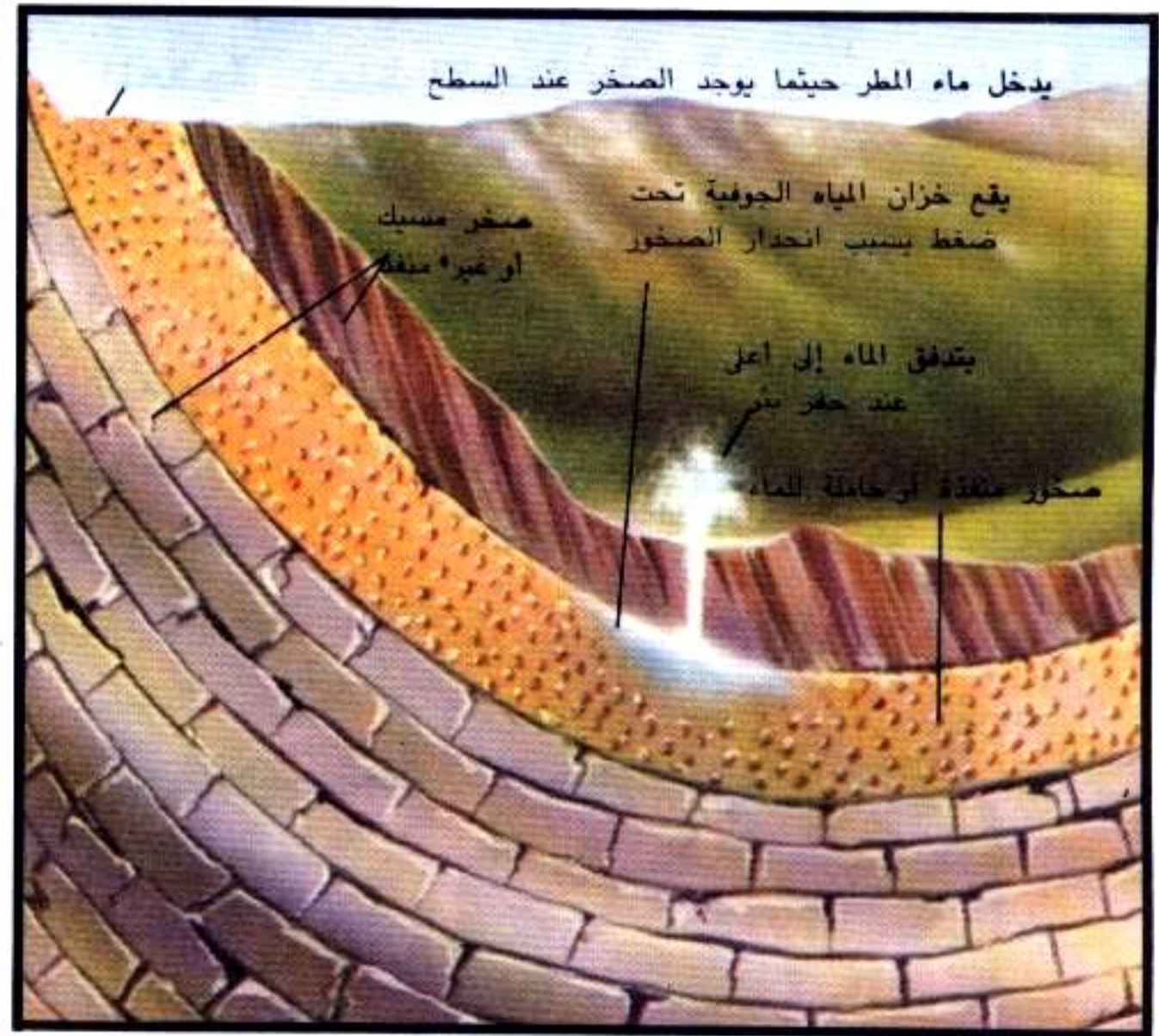


# الماء



تحتاج جميع الحيوانات والنباتات إلى الماء لكي تعيش .  
ولولم يوجد الماء في الأرض لكانت كالقمر خالية من الحياة .  
يجب أن نشرب الماء يوميا لكي نبقى أحياء وأصحاء .  
أجسامنا تحتاج الماء لتستفيد من الغذاء ولتتخلص من الفضلات والمواد الغريبة .

الماء أهم مشروباتنا ونحن نحتاجه للطبخ والنظافة . كذلك يستخدم الماء في معظم الصناعات وفي الزراعة وفي العلوم وفي الطب .



إلى أعلى : كيفية تكون بئر إرتوازية .

إلى أسفل سد يسبب تكون بحيرة صناعية .



## مصادر الماء

نحصل على الماء من مصادر عديدة . فبعض المياه النقية تسقط على هيئة أمطار أو ثلوج . كما أننا نحصل على الماء من تحت الأرض ومن البحيرات والأنهار والبحار .

**المياه الجوفية ( أو الباطنية ) :** يوجد الماء في الصخور والتربة الموجودة تحت سطح الأرض . وقد أتى معظم هذا الماء من مياه الأمطار التي تسربت ببطء إلى باطن الأرض ، حيث تجمعت في أنواع معينة من الصخور . فإذا حفر بئر إلى هذا الماء فإنه يمكن ضخه إلى السطح . وفي بعض الأحيان يتدفق الماء تلقائياً تحت تأثير ضغطه الذاتي ، ويطلق على هذا النوع من الآبار اسم بئر إرتوازية .

**البحيرات والأنهار :** معظم الماء الذي نستخدمه نحصل عليه من الأنهار والبحيرات ، وتكون مياه البحيرات عادة أنظف من مياه الأنهار .

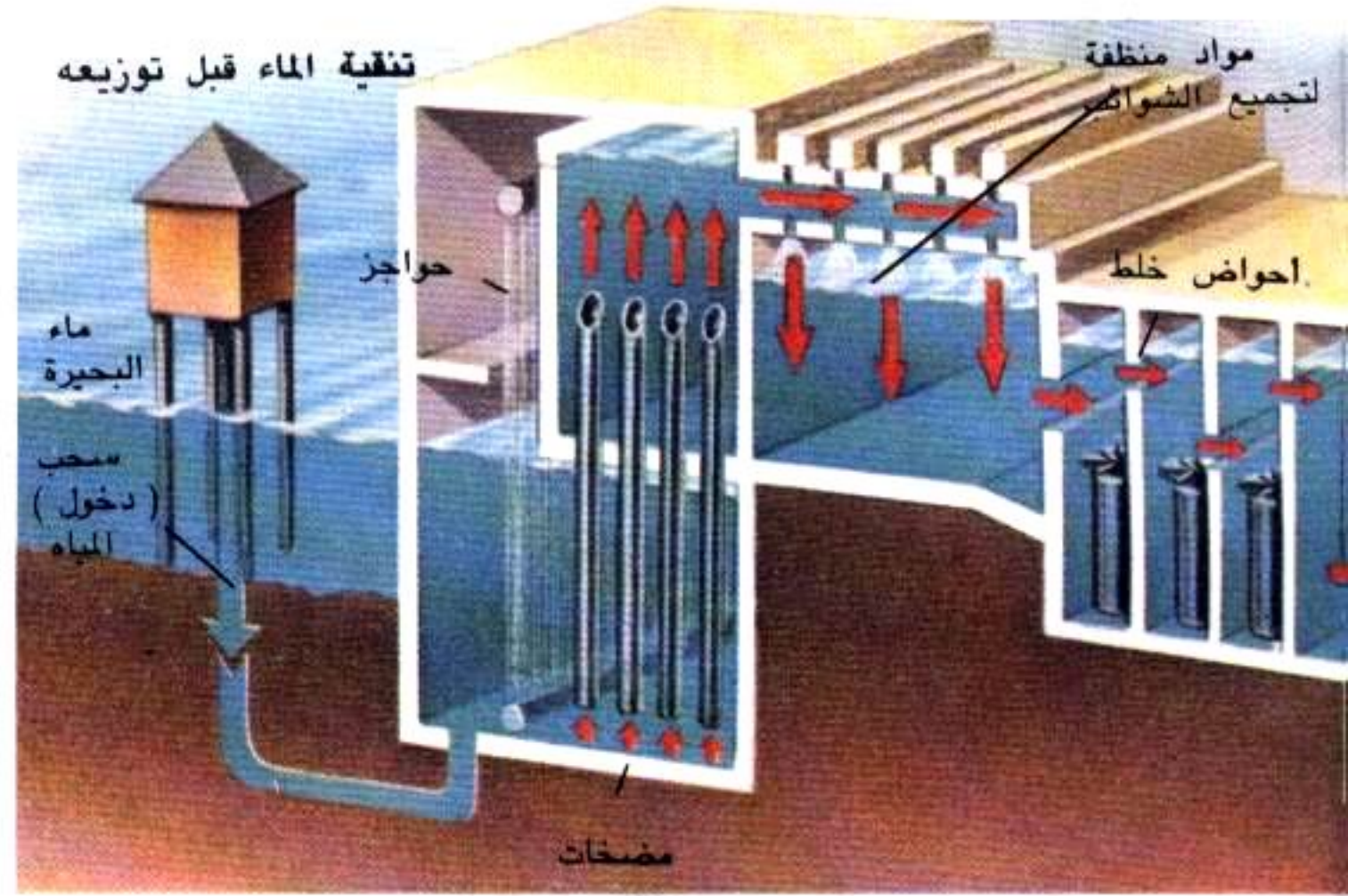
يخزن ماء النهر غالباً في بحيرات صناعية تسمى خزانات . يبنى المهندسون سداً ( حاجزاً ) عبر واد ضيق ، فيحجز مياه



## كيف نعيش

### توزيع الماء

يضخ الماء المنقى من محطة المياه إلى المدن والقرى عبر أنابيب كبيرة تسمى « أنابيب المياه الرئيسية ». يوزع الماء إلى المنازل والمستشفيات والمصانع وغيرها من المنشآت بواسطة شبكة أنابيب أصغر. كما يضخ الماء أيضا إلى خزانات كبيرة عالية تسمى أبراج الماء، حيث يخزن.



### نقص الماء

يغطي الماء سبعة أعشار الكرة الأرضية، لكن هناك مناطق كثيرة لا تتمتع بالقدر الكافي منه. في بعض الصحارى يندر وجود الماء ومن ثم لا يعيش فيها إلا قلة من الناس. بعض المناطق الجافة تروى بالماء الذي ينقل إليها في قنوات أو أنابيب (مواسير). ولقد اقترح المخترعون طرقا مختلفة لرى المناطق الصحراوية، يقضى بعضها بأن تسحب الجبال الجليدية الضخمة من مناطق القطبين الشمالى والجنوبى، ثم ينقل الجليد إلى المناطق الصحراوية الحارة.

أرض مروية في سوازيلند بأفريقيا.



النهر المتدفقة إلى الوادى وتتكون بحيرة. ينقل الماء بعد ذلك بواسطة أنابيب إلى حيث تكون الحاجة إليه.

البحر: يمكن استخدام ماء البحر في الشرب وأغراض أخرى إذا ما أزيل منه الملح. لكن تحلية ماء البحر (إزالة الملح منه) عملية شاقة وباهظة التكاليف.

### تنقية الماء

يجب تنقية المياه قبل شربها، وإلا فإنها قد تكون غير نظيفة أو تكون كريهة المذاق والرائحة، أو ربما تكون بها مواد كيميائية أو بكتيريا (كائنات حية دقيقة) تسبب المرض.

ينقل الماء من البحيرة أو النهر أو الخزان بواسطة أنابيب إلى محطة المياه (مركز تخزين المياه وتوزيعها). وهناك ينظف الماء ويرشح ويعقم.

التنظيف بتجميع الشوائب: تُضاف إلى الماء مواد كيميائية منظفة تسمى مجمعات الشوائب تعمل على تجميع الأجزاء الدقيقة العالقة من الشوائب وترسيبها إلى القاع.

الترشيح: ينساب الماء بعد ذلك خلال طبقات من الرمل الناعم. يعمل الرمل على إزالة المزيد من الأوساخ والبكتيريا.

التعقيم: يعالج الماء أيضا بمواد كيميائية لقتل البكتيريا. الكلور هو المادة الكيميائية التي تستخدم عادة لهذا الغرض.



## الملابس

التي تحفظ حرارة الجسم الذاتية . كما أن الأحذية الثقيلة والقفازات والقبعات المغطاة أو المبطنه بالفرو تساعد على الوقاية من البرد .

في البلاد الحارة يحتاج الناس إلى الوقاية من أشعة الشمس المحرقة . وفي المناطق الصحراوية الحارة يرتدى أغلب الرجال والنساء ملابس طويلة وفضفاضة مصنوعة من القطن أو الكتان ، فتسمح للهواء بالانتشار حول أجسادهم وتبريدها . مثل هذه الملابس تصنع عادة من خامات فاتحة اللون لتعكس أشعة الشمس .

أغلب الناس في البلاد الحارة يغطون رؤوسهم بشكل أو بآخر . فتراهم يلفون أو يربطون قطعة منفصلة من القماش حول الرأس ، أو يرتدون قبعة عريضة الحافة .

في بعض البلدان يستطيع الناس أن يرتدوا نفس نوع الثياب على مدار السنة . أما في البلاد التي يكون صيفها حارا وشتاؤها باردا فإن الناس يحتاجون لملابس خفيفة صيفا وملابس ثقيلة مدفئة شتاء .

إن الملابس بالنسبة للإنسان لا تقل أهمية عن الغذاء والمأوى . ولا يستطيع أحد أن يعيش لفترة طويلة في أماكن شديدة الحرارة أو أماكن شديدة البرودة بدون غطاء مناسب . منذ آلاف السنين استخدم الناس جلود الحيوانات لتغطية أجسادهم ، ثم اكتشفوا بعد ذلك كيف تغزل الخيوط وتنسج على هيئة أقمشة وملابس ( أنظر صفحة ١٦٤ ) .

أغلب الملابس تصنع في الوقت الحاضر بطريقة آلية ، حيث يستخدم العمال المهرة ماكينات الخياطة الكهربائية في عمل ملابس مفيدة وجذابة .

## لماذا يرتدى الناس الملابس ؟

يرتدى الناس الملابس لأسباب كثيرة . فالملابس تحمي جسم الإنسان عندما يسوء الطقس ، أو عند ممارسة اللعب ، أو القيام بأعمال خطيرة . والناس غالبا ما يختارون الملابس التي تبدو لهم جذابة وتجعلهم يشعرون بالراحة .

الملابس من أجل الوقاية : في البلاد الباردة يرتدى الناس الملابس الثقيلة لأنها تمنحهم الدفء ، وخاصة الملابس الصوفية







ثياب واقية  
يلبسها لاعب  
كرة قدم  
أمريكية

سترة تزلق  
(على الجليد)  
مدفئة

الكيمونو من اليابان

زى عسكري

الجزء السفلى  
لثوب من جزر  
المحيط الهادئ

الساري من الهند

زى مدرسي

الملابس تنبئ عن الهوية : ثياب بعض الناس تدلنا فورا على طبيعة عملهم ، أو ربما تنبؤنا بأن الشخص الذي يرتديها ينتمي إلى هيئة معينة . ويطلق على هذا النوع من الملابس اسم الزى .

الجنود والبحارة والطيارون يرتدون أزياء أنيقة عليها شارات تبين رتبهم . أطفال المدارس يرتدون في الغالب زيا مدرسيا . الكشافون والمرشدون يرتدون أيضا أزياء وشارات خاصة بهم .

## الملابس في أنحاء العالم

لا يزال الناس في بلاد كثيرة من العالم يرتدون ملابسهم التقليدية . فإنا يرتدون ملابس معينة بسبب معتقداتهم الدينية . على سبيل المثال ، بعض النساء المسلمات يغطين وجوههن على الدوام .

في اليابان يرتدى الكثير من النساء عباءات جميلة مطرزة تسمى الواحدة منها « الكيمونو » . هذه العباءات ذات أكمام طويلة وترتبط عند الخصر بحزام عريض يسمى الأوبي .

النساء الهنديات يرتدين « الساري » الجميل . والساري عبارة عن قطعة قماش طويلة تلف بعناية في ثنيات حول الجسم ، ثم تسحب فوق الرأس أو الكتف . وبعض نساء الهند أو باكستان يرتدين سراويل ، من الحرير غالبا ، ويغطين الجزء

العلوي من الجسم بسترة ( بلوزة ) طويلة . وفي أجزاء عديدة من الهند يرتدى الرجال ثوبا بسيطا يسمى الدوطة .

في لابلاند ، حيث تكون درجة الحرارة عادة تحت درجة التجمد ، يرتدى الناس ملابس ثقيلة زاهية الألوان ومصنوعة من الصوف وجلود الإبل . أما في المناطق الحارة بأفريقيا وأمريكا اللاتينية فإن القبليين في الواقع لا يرتدون ثيابا على الإطلاق . وبعضهم يغطي جسده بالمجوهرات والحلي المصنوعة من الخرز الملون ووبر الحيوان . والبعض يستخدم الأصباغ النباتية لطلاء الجسم .

زى أحد أفراد الحرس  
الملكى الانجليزى  
حارس برج لندن

ثياب مدفئة  
تلبس في لابلاند



## المنسوجات

إن جميع الملابس التي نرتديها تقريبا مصنوعة من المنسوجات . وتصنع من المنسوجات كذلك أشياء كثيرة نجدها في المنزل هنا وهناك مثل السجاجيد والستائر والملاءات ، والمناشف .

تتكون المنسوجات من آلاف الألياف أو الخيوط الدقيقة التي تبرم معا لتكون خيوطا قوية يسمى أحيانا « الغزل » . وعندما ينسج الغزل فانه يكون المنسوجات ، ويطلق على الرقيق منها اسم القماش .

### من أين تأتي خيوط النسيج ؟

تأتي خيوط النسيج من مصادر مختلفة عديدة . فالكثير منها يأتي من النباتات والحيوانات ، وبعضها يصنع في المصانع الكيميائية . أما الخيوط التي مصدرها النباتات والحيوانات فتسمى أليافا طبيعية . وأما تلك التي تنتج بواسطة عمليات كيميائية فتسمى خيوطا ( أليافا ) صناعية أي خيوطا من صنع الانسان .

**ألياف القطن :** هي تلك الألياف البيضاء المنتفشة كالزغب التي تغطي غلاف بذور نبات القطن . تجنى هذه الألياف بالأيدي أو بطريقة آلية ، وذلك بعد أن يكتمل نضج غلاف البذور ( لوز القطن ) . تفصل ألياف القطن عن البذور بواسطة آلة تسمى محلاج القطن . وبعد حليج القطن تكبس أليافه على هيئة بالات .

نباتات قطن مزروعة في تركيا .



إلى أعلى : بالات القطن في مصنع نسيج

**ألياف الصوف :** مصدرها الحيوانات التي يغطيها وبر أو شعر كثيف . معظم المنسوجات الصوفية تصنع من صوف الغنم الذي يسمى جزة . يقص الناس هذا الصوف سنويا بواسطة مجزا أو مقراض كهربائي يسمى ماكينة الجز . وتستخدم المنسوجات الصوفية في صنع الملابس الثقيلة والبطاطين وتمتاز بعدم قابليتها للكرمشة .

**خيوط الحرير :** دود القز هو الذي يصنع خيوط الحرير . يأكل دود القز الصغير كميات هائلة من ورق التوت . وعندما يبلغ هذا الدود شهرا واحدا من عمره يبدأ في غزل خيوط حريرية طويلة يلفها حول جسمه . يطلق على هذا الغطاء الحريري اسم « الشرنقة » وهي تفرز بواسطة غدد في رأس دودة القز . يتم تجميع خيوط الحرير بوضع شرانق دود القز في ماء ساخن . يقلل الماء من لزوجة الصمغ الذي يحفظ الخيوط في مكانها . يقوم عمال مهرة بفك الخيط بعناية فائقة بواسطة آلات خاصة . طول الخيط الذي تنتجه دودة قز واحدة يمكن أن يزيد عن ١٠٠٠ متراً .

**الألياف الصناعية :** تصنع بعض الألياف الصناعية من مواد طبيعية ، ولكن بإضافة مواد كيميائية . فعلى سبيل المثال ،

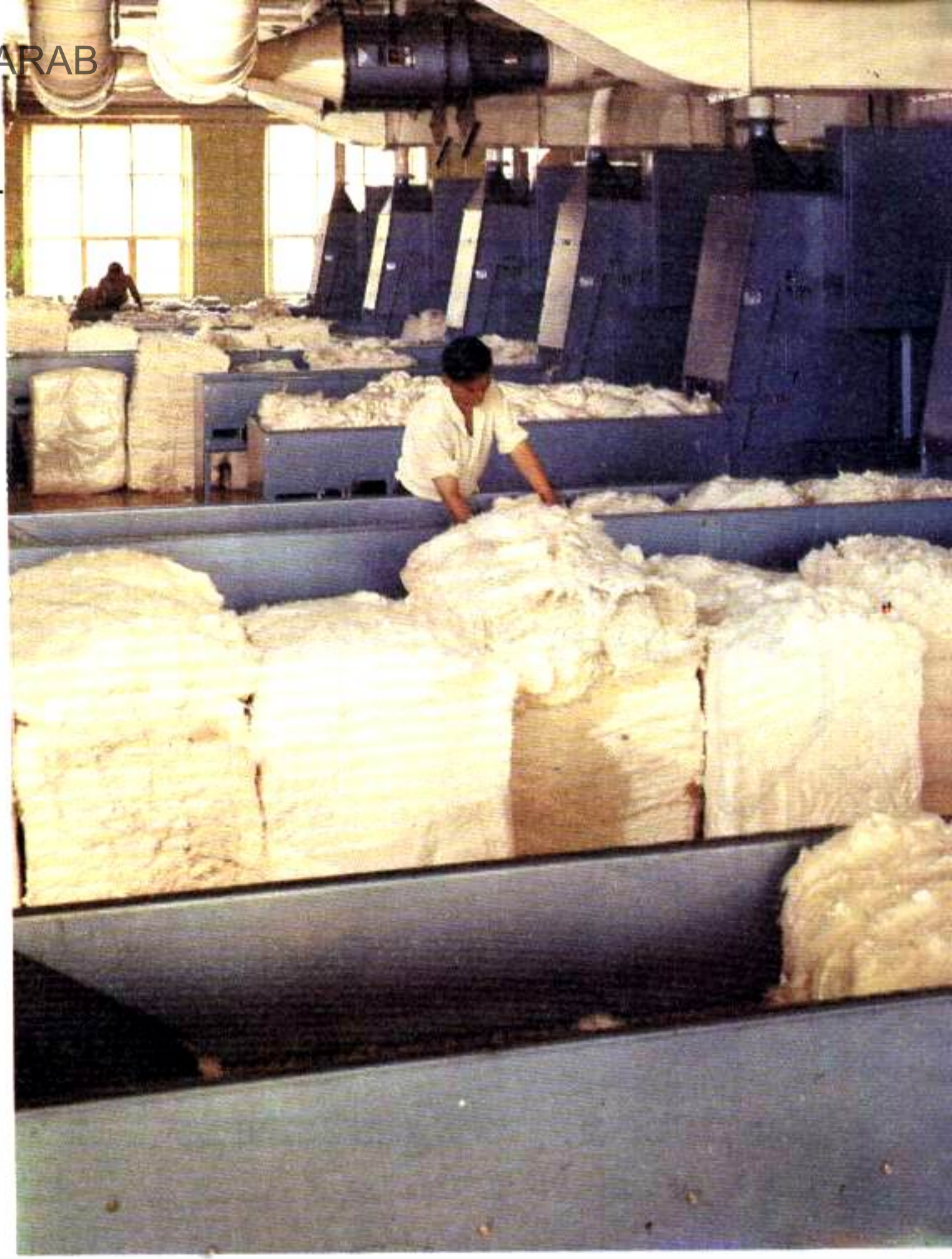


## كيف نعيش

يصنع نسيج القماش المسمى « رايون » من لباب الخشب .  
تضاف مواد كيميائية إلى اللباب ليتحول إلى سائل . يدفع السائل  
بقوة خلال ثقوب دقيقة في فتحة سكب ( بزباز ) تسمى المغزال .  
تمرر الخيوط الدقيقة التي يكونها المغزال خلال حمام حامض  
لكي تكتسب صلابة .

## النسيج

تصنع معظم المنسوجات بنسج مجموعتين من الخيوط معا  
( أى تضفيرهما وتحابكهما معا ) . ( انظر صفحة ٢٣٦ ) .  
لا يزال الكثيرون ينسجون المنسوجات على أنوال يدوية  
صغيرة . أما في المصانع فان العديد من الأنوال الآلية فائقة  
السرعة يمكنها انتاج مئات الأمتار من النسيج خلال فترة زمنية  
قصيرة جدا .



الحيوانات التي يستخدم غطاؤها  
الطبيعي الألياف لصنع المنسوجات



اللاما



الماعز



الجمال



الغنم



غزل يدوي على دولاب  
النول ( عجلة الغزل )



فك خيوط الحرير في مصنع بالصين



دودة القز ( الحرير )  
والشرنقة



## مستلزمات يومية



بعض الأشياء اللازمة يوميا

### الخشب

الخشب مهم للانسان منذ قديم الزمن . لقد استخدم الناس خلال مئات السنين كميات هائلة من الأخشاب لدرجة أنهم أتلفوا مساحات شاسعة من الغابات . فالغابات الضخمة التي كانت يوما ما تغطي أوروبا قد اختفت تقريبا . وفي أجزاء أخرى من العالم انكشفت أيضا الآن مناطق عديدة كانت من قبل تكسوها الأشجار . لقد أصبح الناس في بلاد كثيرة يدركون أهمية انقاذ غابات العالم . بل ان أشجارا جديدة بدأت تزرع لتحل محل الأشجار التي قطعت .

من الأشجار إلى الخشب : يقوم « الخشابون » بقطع الأشجار التي عليها علامة القطع . ويستخدمون لذلك الغرض المنشار الآلى ، ويمكنهم التحكم في سقوط الشجرة في المكان الذى يريدونه بدقة فائقة . بعد ذلك تقطع جذوع الشجر وفروعه إلى كتل كبيرة .

تحمل الكتل الخشبية إلى المنشرة على شاحنات أو بالقطار ، وفي بعض الأحيان تنقل بتعويمها في النهر أو البحيرة حتى تصل إلى المنشرة . وفي المنشرة تقطع الكتل الخشبية إلى ألواح .

استخدامات الخشب : الخشب من أهم المواد اللازمة للبناء ، فهو يستخدم في صنع العوارض والأرضيات والأبواب والشبابيك وغيرها من الأجزاء الخشبية في صناعة البناء . كما يستخدم في صناعات أخرى مثل صناعة الأثاث والصناديق واللعب والسفن وأعمدة التلغراف ومئات المنتجات الأخرى . يمكن عمل نقوش جميلة من الخشب . كذلك ينتزع اللب من الخشب لصناعة الورق .

يحتاج البشر إلى الغذاء وإلى المأوى أكثر من حاجتهم لأي شيء آخر .

في الدول الأكثر غنى ، يسلم الناس بتوافر ما يحتاجونه من غذاء ومسكن . كما أنهم يسلمون بتوافر جميع الأشياء التي تنتجها المصانع والمعامل لجعل حياتهم أكثر يسرا ورفاهية ومتعة . وتحتوى منازلهم على المئات من هذه الأدوات : الكراسي والسجاجيد والمصابيح وأجهزة الراديو والثلاجات وأدوات المطبخ والأكواب والقناني والسكاكين وغيرها . وتزدحم شوارع المدن بالسيارات والحافلات ( الأوتوبيسات ) . وتطير الطائرات عاليا في السماء ، وتجرى القطارات على قضبان السكك الحديدية ، وتحمل السفن الركاب والبضائع عبر البحار .

لقد أصبحت كل هذه الأشياء عادية ومألوفة لدرجة أن الناس نادرا ما يفكرون فيها . والكثير منها يصنع من مواد طبيعية كالخشب والفلزات . بيد أن بعضها يصنع من مواد صناعية ، كما هي الحال بالنسبة للزجاج واللدائن ( البلاستيك ) ، لكن حتى هذه المواد الصناعية تأتي أصلا من مواد موجودة في الطبيعة .

في كل وقت يؤخذ المزيد من ثروات الأرض ويستخدم في المصانع . وبمرور الوقت قد تنفذ أو تستهلك بعض الأدوات والمواد التي نستخدمها الآن من أجل راحتنا . فعلى سبيل المثال ، سوف يصعب الحصول على البترول بعد مائة سنة . والبترول أحد أهم مصادر الوقود في العالم . كما أنه هام في صناعة اللدائن والمطاط الصناعي والمواد اللازمة لتصنيع العديد من المنتجات الشائعة .

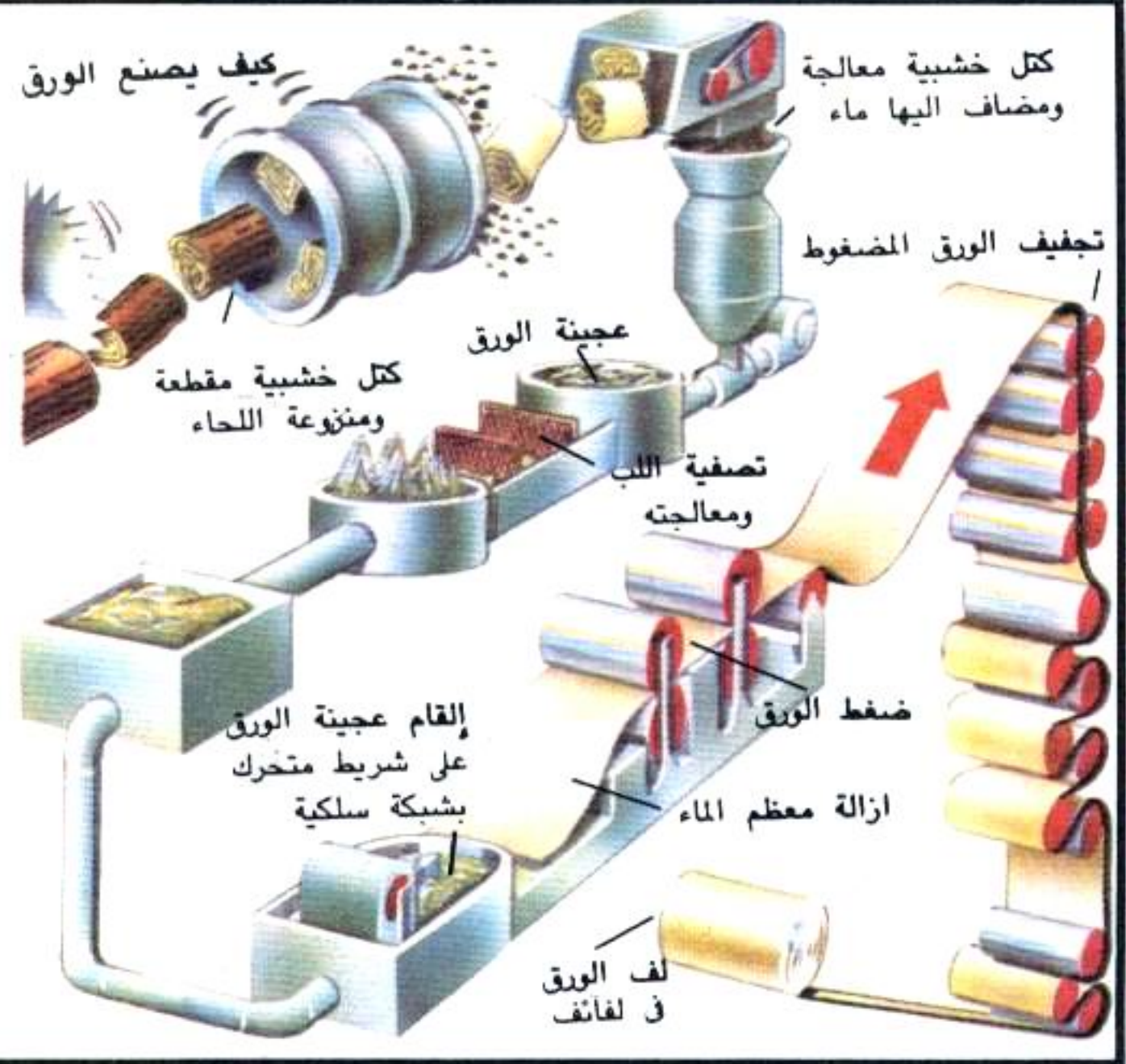


## كيف نعيش

### الورق

اخترع الورق في الصين منذ حوالي ٢٠٠٠ سنة . اكتشف رجل يدعى تساي لن أن بإمكانه القيام بصناعة مادة يكتب عليها ، وذلك عندما قطع جزءا من خشب الشجر وجعله مسطحا . لقد تلبدت الياف ( خيوط ) سليولوز الخشب مع بعضها وكونت الورق . السليولوز مادة موجودة في جميع النباتات . كما يوجد السليولوز في مواد أخرى كالأقمشة ، ولهذا فان بعض أنواع الورق عالية الجودة تصنع من الأسمال البالية . يصنع أغلب الورق من الأشجار ذات الخشب اللين مثل شجر التنوب والصنوبر .

الورق له أهمية عظمى بالنسبة للحضارة ، باعتباره مادة يمكن الطبع أو الكتابة عليها ، ولولاه لما ظهرت الكتب أو المجلات والجرائد . وهناك استخدامات أخرى كثيرة للورق مثل استخدامه في صنع الحقائب الورقية وصناديق الورق المقوى ( الكرتون ) والظلل المخففة لوهج المصابيح والطائرات الورقية والأطباق والأكواب الورقية ومواد البناء وغيرها .



إلى أسفل : كتل خشبية يتم تعويمها في النهر حتى تصل إلى المنشرة بكندا .





## مستلزمات يومية

### المعادن ( الفلزات )

نحن نستخدم المعادن ( الفلزات ) في أغراض كثيرة جداً ، لدرجة أن أسلوب حياتنا بدونها يصبح مستحيلاً . فمن المعادن تصنع آلاف الأشياء الموجودة في عالمنا ، ابتداءً من الابرة إلى سفينة الفضاء .

لقد بدأ الإنسان في استخدام المعادن منذ أكثر من ٥٠٠٠ سنة ، واكتشف أنه يستطيع أن يطرق المعادن الصلبة ويشكل منها أدوات وأسلحة لا تنكسر ولا تتلثم . وكان الناس قبل ذلك لا يملكون من الأدوات سوى قطع العظام والحجارة التي تنكسر بسهولة .

إن اكتشاف المعادن في غاية الأهمية بالنسبة لنمو الحضارة ، لدرجة أننا نطلق على حقبتين من التاريخ اسم العصر البرونزي والعصر الحديدي . فهاتان هما الحقيبتان التاريخيتان اللتان عرف فيهما الإنسان استخدام هذين المعدنين ( البرونز والحديد ) .

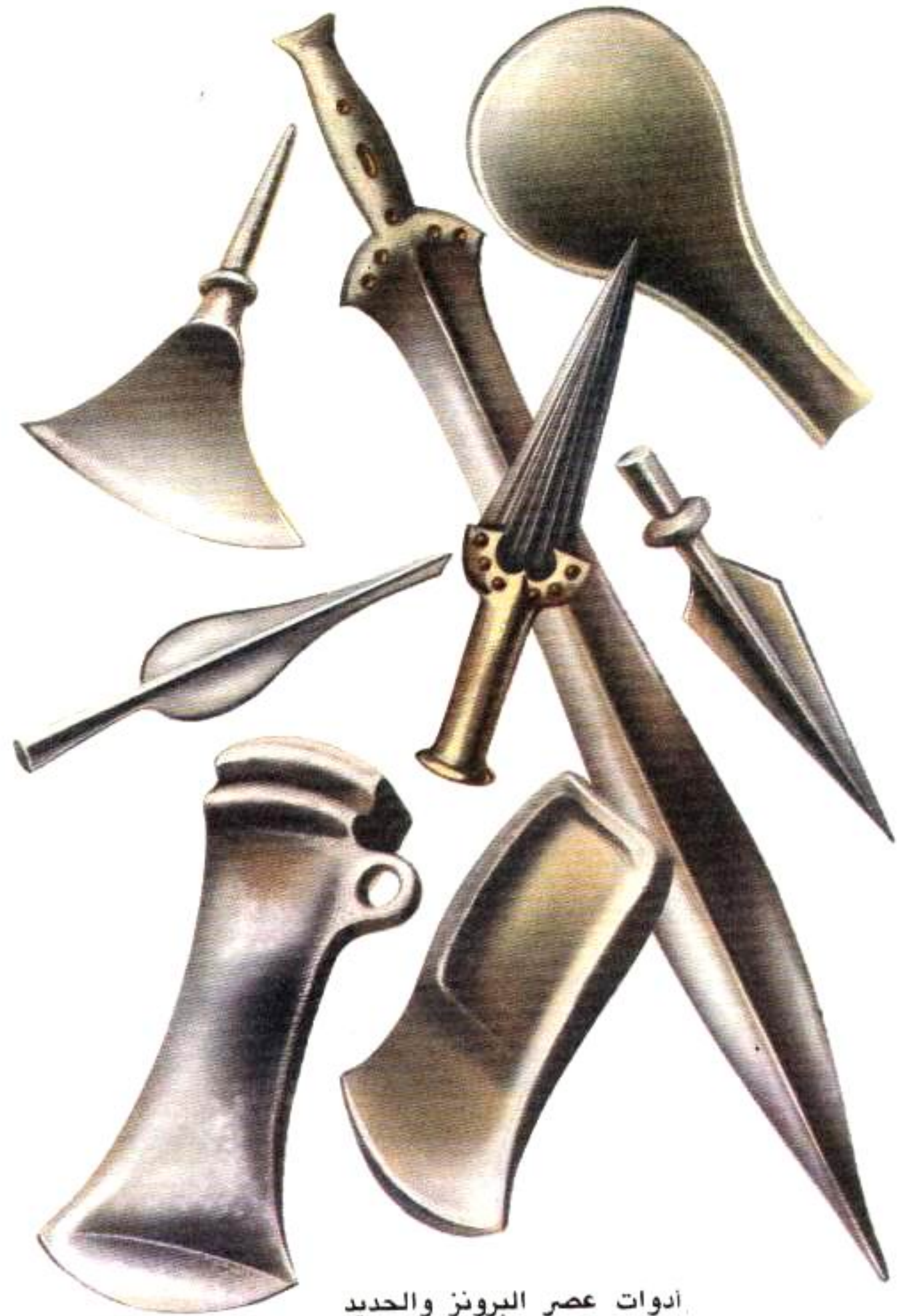


صلب من صهر محمي لدرجة الأبيضا في مصنع الصلب

ما هي المعادن ؟ تشغل المعادن جزءاً كبيراً من تركيب الأرض . ومن الناحية الكيميائية تعتبر المعادن عناصر ، بمعنى أنها من المواد الأساسية التي تتركب منها الأرض .

بعض المعادن يمكننا التعرف عليها بسهولة من شكلها أو الهيئة التي توجد عليها . فالذهب مثلاً يوجد على شكل قطع لامعة من معدن أصفر . لكن الكثير من المعادن يكون مختلطاً بمواد أخرى مكونة الخامات التي تشبه كتل الصخر . يستخرج المعدن عادة من الخام بسحق الخام وتسخينه . توجد بعض الخامات على عمق مئات الأمتار تحت الأرض . لهذا فإن المناجم الجوفية ( أو الباطنية ) تتطلب حفراً للوصول إليها .

تزداد أهمية وفائدة بعض المعادن إذا ما خلطت معاً لتكون السبائك . فعلى سبيل المثال ، يمكن خلط فلز قوي مع فلز خفيف لتنتج سبيكة قوية وخفيفة . كان البرونز من أوائل السبائك التي تم تحضيرها ، وهو خليط ( سبيكة ) من النحاس والقصدير .



أدوات عصر البرونز والحديد



## كيف نعيش

المعادن في العالم الحديث : يعتبر الصلب ( الفولاذ ) من أهم المعادن في العالم ، وهو معدن قوى جدا وصناعته غير مكلفة . تتكون سبائك الصلب من الحديد والكربون ، وأحيانا تضاف فلزات أخرى . لهذا السبب فان الحديد مطلوب بكثرة ، ولكنه موجود بوفرة في قشرة الأرض ويتم تعدينه في صورة خام الحديد . الحديد والصلب يقويان المباني الكبيرة ويستخدمان في السيارات والقاطرات والسفن . لولم توجد صناعة الصلب لاستحال قيام الكثير من الصناعات الأخرى ، فجميع الصناعات تقريبا تستخدم ماكينات ومعدات مصنوعة من الصلب .

الألومنيوم ، أكثر المعادن وفرة ، هو أيضا في غاية الأهمية بالنسبة لصناعة المعدات الآلية ، وتصنع منه أوعية المطبخ . النحاس و النحاس الأصفر يستخدمان في التركيبات والكابلات الكهربائية . يستخدم النحاس كذلك في سك قطع النقد المعدني وذلك بسببه مع معادن أخرى مثل الزنك و النيكل . والرصاص يستخدم على السقوف ، وأيضا في حروف الطباعة . الزئبق يستخدم في الترمومترات وأجهزة أخرى . اليورانيوم ذو أهمية متزايدة كمصدر للطاقة الذرية . ( انظر صفحة ١٤٢ ) .



ادوات معدنية متنوعة





## مستلزمات يومية

### الخزفيات



الخزفيات : هي الأشياء المصنوعة من أنواع مختلفة من الصلصال . من أمثلة الخزفيات الشائعة أنابيب تصريف المجارى وأيضا العوازل الكهربائية ، لأن الخزفيات لا توصل الكهرباء . الا أن بعض الخزفيات يعتبر من أجمل الأشياء التي صنعها الانسان على الإطلاق ، مثل بلاط السيراميك اللامع الملون والخزف الصينى الناعم والتماثيل وغيرها من الأشياء التي تدخل ضمن نطاق الفن .

في صناعة الخزف ، يتم تشكيل الصلصال الرخو المبتل على دولاب ( عجلة ) الخزاف أو بصبه في قالب . ويحرق بعد ذلك في فرن لكي يجف ويقسى . يسمى الفرن قمينا . وفي أغلب الأحيان تطلى الأواني والمنتجات الخزفية بطبقة صقيلة لامعة .

### الزجاج

يصنع الزجاج من مواد شائعة هي الرمل وكربونات الصوديوم اللامائية والجير . وللزجاج استخدامات كثيرة تفوق استخدامات الخزفيات . هناك أنواع معينة من الزجاج تستخدم في أغراض متنوعة تشمل النوافذ والمرايا وعدسات الميكروسكوبات والنظارات ومصابيح الاضاءة وأواني الأفران والقناني وواجهات المباني . يمكن تصنيع الزجاج على هيئة ألياف ( خيوط ) رفيعة ينسج منها القماش . ويمكن أن يكون الزجاج في غاية المرونة لدرجة يسهل معها ثنيه وتشكيله على هيئة زنبرك . كما يمكن أن يكون في غاية الصلادة لدرجة أن الرصاصة لا تهشمه .

لصناعة الزجاج ، يسخن الرمل ورماد الصودا والجير معا حتى يتحول الخليط إلى سائل محمى لدرجة الأبيضاض . بعد ذلك يشكل الزجاج السائل بواسطة عمال مهرة .

### اللدائن

اللدائن مواد صناعية لها آلاف الاستخدامات وهي يمكن أن تكون لينة أو صلبة ، كما أنها لا تصدأ ولا تفسد . واللدائن يمكن أن تكون بأى لون أو تكون شفافة كالزجاج . وكلمة اللدائن مشتقة من كلمة يونانية معناها القابلة للتشكيل . إذ يمكن تشكيل اللدائن بأى شكل .

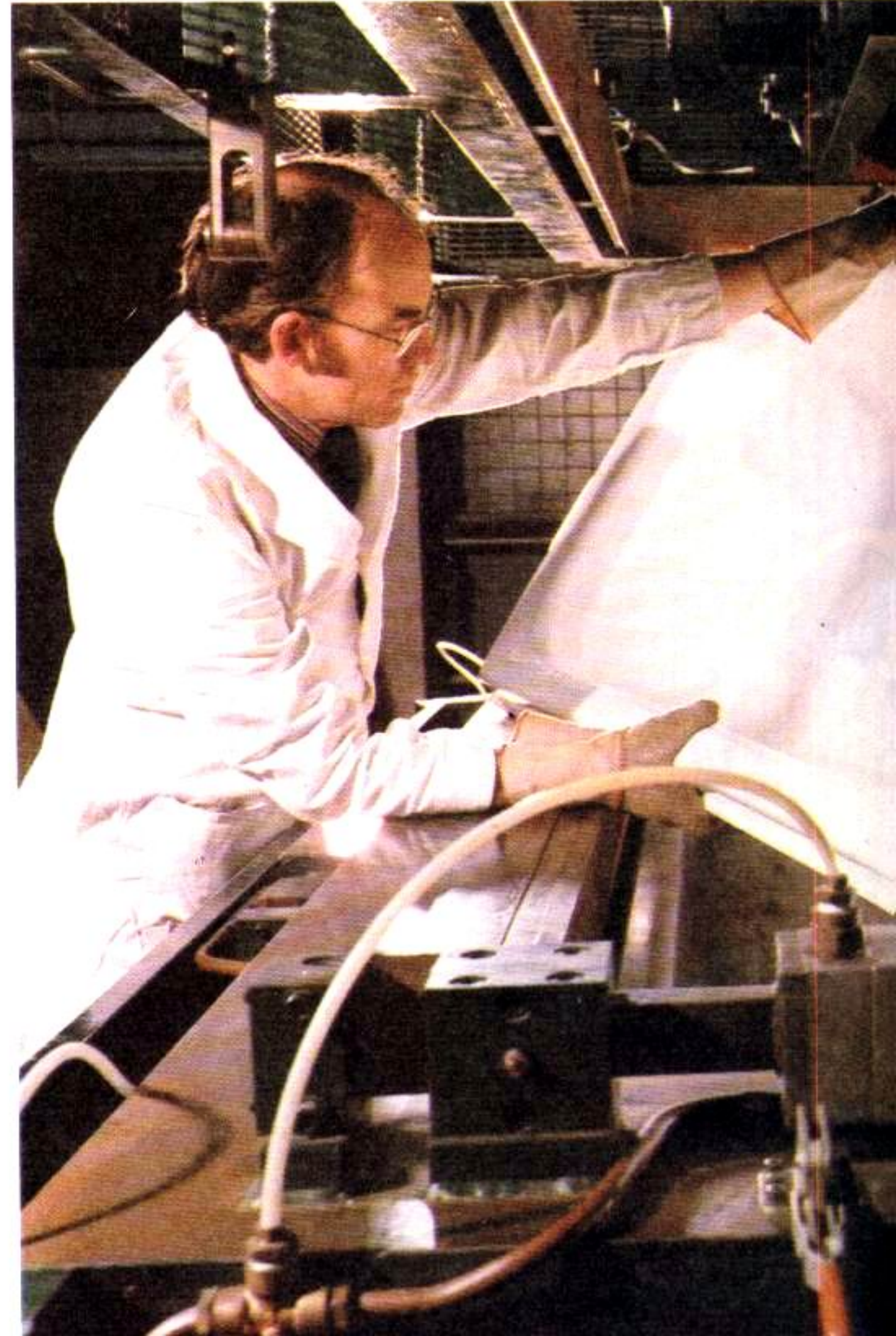


## كيف نعيش



ما هي اللدائن؟ تصنع اللدائن في مصانع خاصة من مواد كيميائية. يمكن الحصول عليها من البترول والفحم والملح والغاز الطبيعي ومواد أخرى. وهناك نوعان رئيسيان من اللدائن. لدائن تلدن بالتسخين: وهي التي تشكل وهي ساخنة وتتصلد كلما بردت. وإذا سخنت مرة ثانية فانها تنصهر. ومن ثم فان هذا النوع من اللدائن لا يمكن استخدامه بالقرب من الحرارة. الا أنه يتميز بقوته وقابليته للانثناء دون أن ينكسر. لدائن تصلد بالتسخين: وهي أيضا تسخن أثناء تشكيلها. لكن الحرارة تكسبها صلادة ولا يمكن صهرها مرة ثانية.

استخدامات اللدائن: «النايلون» من أهم اللدائن التي تلدن بالتسخين، وهو صلب جدا ويستخدم في صناعة التروس وأجزاء أخرى من المعدات الآلية. وعندما يسحب النايلون على هيئة خيوط دقيقة فانه يستخدم كذلك في صناعة المنسوجات. هناك لدائن أخرى من هذا النوع تشمل الاكريليك



الى اليمين: حمام مشكل من لدائن تصلد بالتسخين يجري فحصه في المصنع.

الذي يتميز بصلابته وصفائه وعدم تأثره بالمواد الكيميائية. وتستخدم لدائن الاكريليك في صناعة العدسات والمصابيح والأسنان الصناعية. وهناك البولي ايثيلين الذي يستخدم في صنع حقائب البلاستيك لأنه خفيف ويمكن ثنيه بسهولة. و البولي فينيل كلوريد (PVC) ويستخدم في صناعة أنابيب المياه واسطوانات الحاكي (الجراموفون) وأغطية غير منفذة للماء.

أما اللدائن التي تصلد بالتسخين فتشمل الاكيدات التي تستخدم في صناعة مواد الطلاء والعوازل الكهربائية، و الايبوكسيات التي تستخدم في صنع مواد الغراء القوية. «البولي استرات» تستخدم لتشكيل منها هيكل السيارات والقوارب. أما الراتنجات الفينولية فهي لا تتأثر بالحرارة، وتستخدم لصنع المخروط الأمامي في الصاروخ. والميلامين أيضا يتحمل الحرارة ويستخدم في صنع الأكواب والأطباق وظلل المصابيح.



# التعليم

## أهداف التعليم

التعليم يساعد كل فرد على تحقيق المزيد من المعرفة عن الحياة ، ويساعد الجماعة ( جمع أفراد المجتمع كمجموعة واحدة ) على تدريب ذوى المهارات من كل نوع ، بما فيهم العلماء والفنانون .

**الفرد :** يتعلم المهارات الأساسية كالقراءة والكتابة والحساب . بدون هذه المهارات تصبح الحياة الآن صعبة جدا . ويمكن للناس أن ينموا كذلك مهارات أخرى تزيد من متعتهم في الحياة . فهم مثلا ربما يكتشفون أنهم يجيدون الرسم أو يحبون الرياضة أو يكتبون الشعر .

التعليم يساعد الناس أيضا على التفكير بوضوح ، وتنمية القيم الأخلاقية أى التفرقة بين الصواب والخطأ . والتعليم يعلم الناس أن يستمتعوا بالفنون كالموسيقى والرسم بالزيت ، ويساعدهم على أن يفهموا العالم ، وأن يضيفوا الجديد دائما إلى الأشياء الهامة التى عرفوها .

**الجماعة :** تستفيد من التعليم ، لأن المتعلمين يمكنهم أن يسهموا أكثر من غيرهم اسهاما مفيدا في الحياة الاجتماعية . فهم يقدمون العديد من المهارات المتنوعة ، وهم أكثر قدرة على اتخاذ القرارات اللازمة لتقدم البلاد في أفضل طريق .

إلى اليمين : طفل يتعلم أثناء لعه في الحمام .

نحن نفهم العالم عن طريق التعليم . فالتعليم يساعدنا على اكتساب المعرفة وتعلم المهارات ويجعلنا نستفيد من مواهبنا وملكاتنا على أحسن وجه .

وهناك أشياء يمكن أن نتعلمها بأنفسنا . فعلى سبيل المثال ، يكتشف الطفل ببطء طريقة التقاط الأشياء . هذه هى أول خطوة في التعليم . ونواصل تعليم أنفسنا بهذه الطريقة طول حياتنا ، بتقليد الآخرين .

هناك بعض الأشياء التى يصعب علينا تعلمها بمفردنا . ولهذا فاننا نحتاج إلى شخص ما لى يعلمنا أياها . الطفل يتلقى أول تعليم له من أبويه . وبعد ذلك يذهب الطفل إلى المدرسة ويتلقى تعليمه على أيدي مدرسين تدربوا خصيصا لهذا العمل .



مراحل التعليم

مدرسة للعب



مدرسة ثانوية



## كيف نعيش

الجامعات: وتشمل كليات ( أقسام ) لتعليم الطلاب حرفة معينة . كما انها تمنح تعليما أعلى في العلوم والفنون . الجزء الهام في عمل الجامعة هو « البحث » ( اكتشاف الجديد عن العالم واثراء المعرفة البشرية )

## التعليم في أنحاء العالم

في معظم دول العالم تتولى الحكومة تمويل التعليم والاشراف عليه . كما أن بعض الدول بها مدارس ومعاهد خاصة . ويعتقد البعض أن الحكومة يجب أن تتولى السيطرة على جميع مراحل التعليم حتى تحقق تكافؤ الفرص أمام جميع الأطفال .

في معظم الدول يكون التعليم الزاميا بموجب القانون الذي يلزم الأطفال بالمواظبة على المدرسة حتى سن معين . بعد ذلك يكون لهم حرية الاختيار في البحث عن وظيفة أو مواصلة تعليمهم في المعهد أو الجامعة . ولكل دولة نظامها التعليمي المرتبط بتاريخها واحتياجاتها . ففي كثير من الدول النامية في أفريقيا وآسيا تكون المهارات الفنية والصناعية أكثر أهمية من أية مهارات أخرى حتى يستطيع الناس أن يفيديوا في التنمية والتطور .

## مراحل التعليم

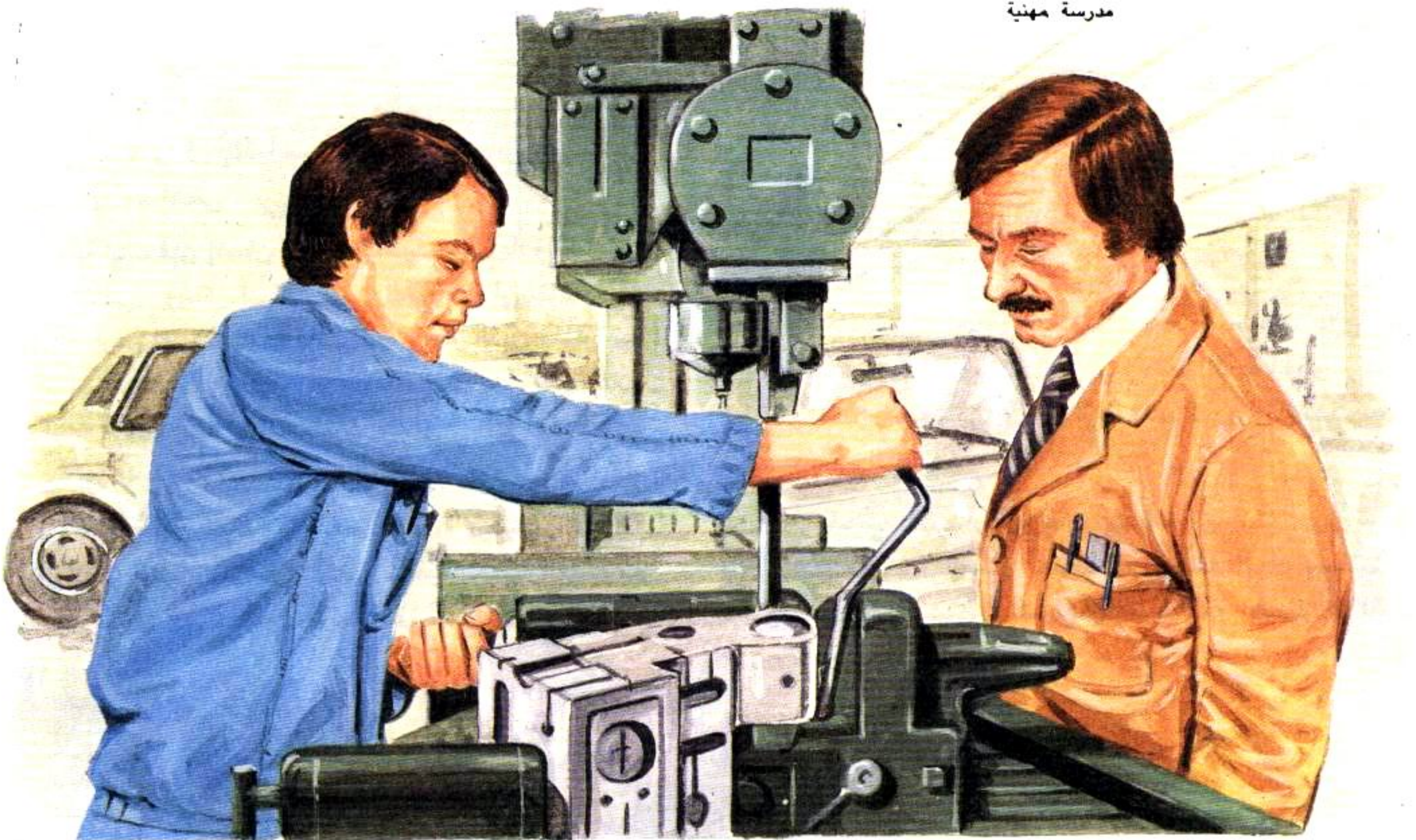
**التعليم المبكر:** يتلقى بعض الأطفال تعليم ما قبل المدرسة في دور الحضانة حتى سن الخامسة تقريبا . والهدف من هذه المرحلة هو ترغيبهم في العلم واعدادهم للمدرسة .

**المدارس الابتدائية والثانوية:** يدخل التلاميذ المدارس الابتدائية في سن السادسة أو السابعة وينتهون من المرحلة الثانوية في سن ١٨ تقريبا . في بادئ الأمر يتعلمون القراءة والكتابة والحساب ، ويتعلمون كيف يستخدمون ايديهم وأصواتهم ، ويتعلمون كيف يعملون مع الآخرين .

يدرس التلاميذ بعد ذلك موضوعات التاريخ والجغرافيا والأدب والرياضيات واللغات الأجنبية والعلوم . وتزيد هذه الموضوعات من معرفتهم بالعالم وتمنحهم اهتمامات جديدة .

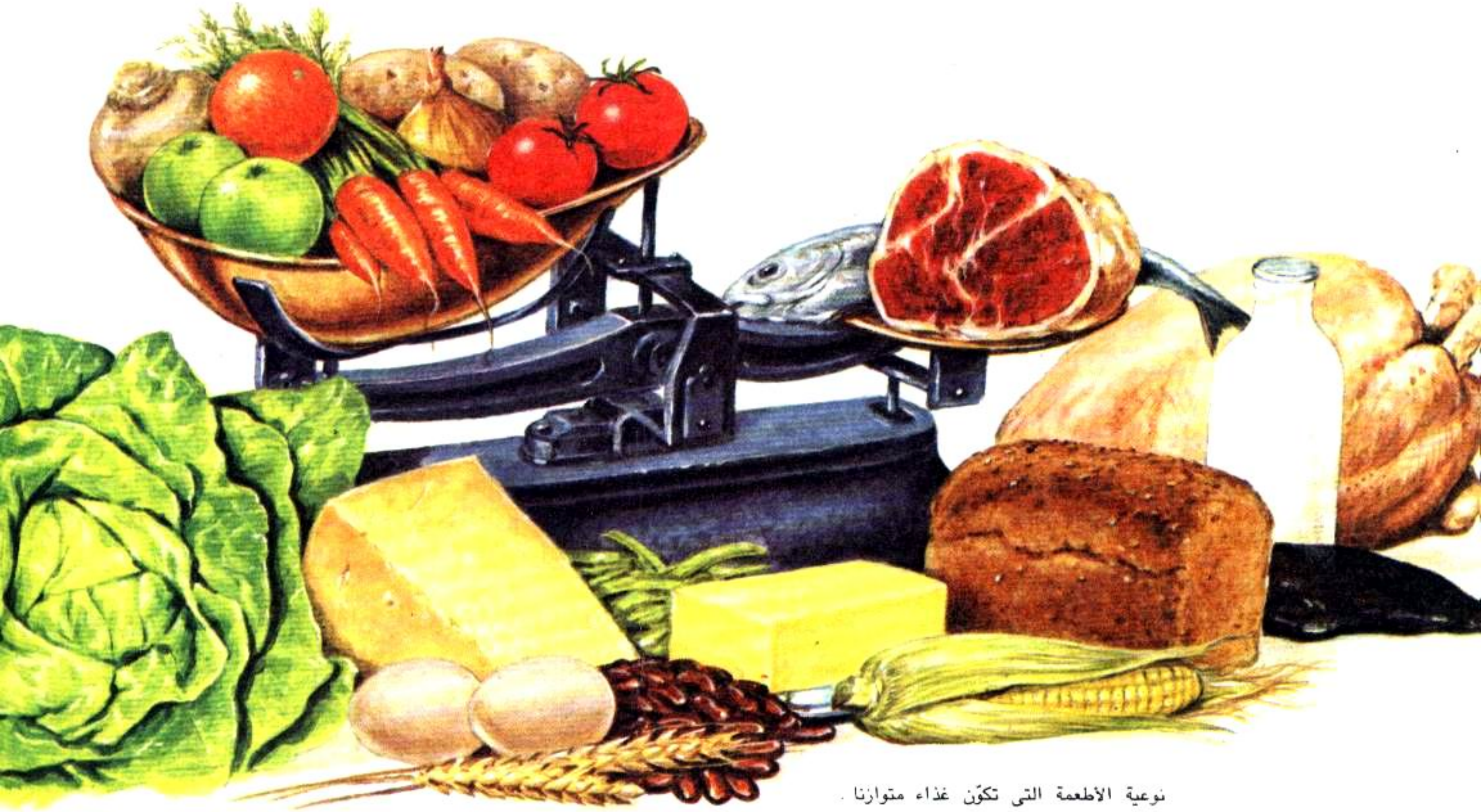
**المدارس المهنية:** هذه المدارس تدرب الطلاب الأكبر سنا على الحرف المختلفة . فبعضهم يدرس الموضوعات الفنية مثل الالكترونيات أو النجارة أو الطبخ أو اصلاح السيارات . وهناك مدارس مهنية أخرى تعلم حرفا أخرى مثل التجارة أو التمريض أو حلاقة الشعر . توجد كذلك معاهد خاصة للطب والقانون والعمارة ومهن أخرى .

مدرسة مهنية





## الصحة



نوعية الأطعمة التي تكوّن غذاء متوازنا .

### الحياة الصحية

لكي يظل الإنسان صحيحا سليم البنية عليه أن يأكل الطعام الجيد ، وينال القسط الأمثل من الراحة ، ويمارس الرياضة ، ويحافظ على نظافته .

**الغذاء :** هو مصدر الطاقة اللازمة للعمل واللعب . وتختلف أنواع الغذاء الذي يأكله الناس من بلد لآخر . الغذاء الجيد هو الذي يحتوي على المواد الضرورية للصحة مثل البروتينات والكالسيوم والحديد والفيتامينات . وتوفر ماء الشرب لا يقل أهمية عن توفر الغذاء .

**الرياضة والراحة :** الرياضة تساعد العضلات على النمو وتجعل الجسم يعمل بلياقة كما ينبغي . من ناحية أخرى ، يعتبر النوم أكثر أهمية حتى من الرياضة ، فهو ضروري للصحة تماما كالغذاء والشراب .

**النظافة :** أيضا ضرورية ، لأن الجراثيم تكثر حيث توجد القذارة . وكثرة الغسيل تحافظ على نظافة الجلد وسلامته . واستخدام الفرشاة باستمرار يحفظ سلامة الأسنان واللثة .

الصحة الجيدة هي أغلى ما يملكه الإنسان . ويستطيع المرء في الوقت الحاضر أن يكون صحيحا معافيا بسهولة أكثر مما كان في الماضي . فالإنسان المعاصر يعرف عن الصحة أكثر ، ويمتلك غذاء أفضل ، ويعيش في بيئة أنظف . كما عرف العلماء والأطباء طرق الوقاية من أمراض كثيرة أو علاجها . ويستطيع معظم الناس إذا مرضوا أن يتلقوا مساعدة عاجلة من طبيب أو يذهبوا بسرعة إلى مستشفى .

ونتيجة لذلك فإن إنسان العصر الحديث يعمر عادة أطول من إنسان الماضي . ويمكن لسكان المدن الصناعية أن يتوقعوا أن تطول أعمارهم إلى ضعف ما كانت عليه أعمار الذين عاشوا من عدة مئات من السنين . لقد زاد متوسط العمر في بعض البلاد بمقدار ٢٠ سنة منذ بداية القرن الحالى .

على أنه لا تزال هناك بعض الدول التي تكون فيها الأعمار قصيرة ، إذ يعاني الناس من نقص الغذاء ويعيشون في بيئة قذرة وتتفشى بينهم الأمراض . وتعمل منظمة الصحة العالمية مع منظمات أخرى على تحسين الصحة في جميع أنحاء العالم .



## كيف نعيش

### الصحة العامة

عندما يعيش الناس معا في مدن وقرى وتجمعات أخرى ، فإن المرض يسهل انتشاره بسرعة من شخص إلى آخر ويسمى عندئذ مرضا وبائيا . وعلى الحكومات أن تتأكد دائما من عدم وجود أوبئة .

**حفظ الصحة العامة :** يعتبر من أهم الطرق الفعالة لمنع انتشار المرض ، فالمصارف يجب أن تبنى لتصريف المجارى ( نفايات المطابخ ودورات المياه والمصانع ) . كما يجب أن يُوفّر الماء النقي للناس من أجل الشرب والغسيل . وأن تتوفر الاستعدادات لإزالة الفضلات وإزالة القمامة التي يرميها الناس .

**مكافحة المرض :** تتحد جهود الحكومات والعلماء والأطباء لمكافحة أمراض معينة فتكت يوما ما بملايين البشر . فالجدري ، الذى كان من أكثر الأمراض فتكا ، قد أريد تقريبا ، ويطعم الناس للوقاية منه . والتطعيم هو طريقة لإدخال جراثيم ضعيفة إلى جسم الشخص السليم . والطعم أو اللقاح هو الذى يجعل الجسم يكوّن أجساما مضادة تعمل على مقاومة المرض . كما يساعد التطعيم على الوقاية من الإصابة بأمراض أخرى خطيرة مثل الدفتريا والسل وشلل الأطفال .



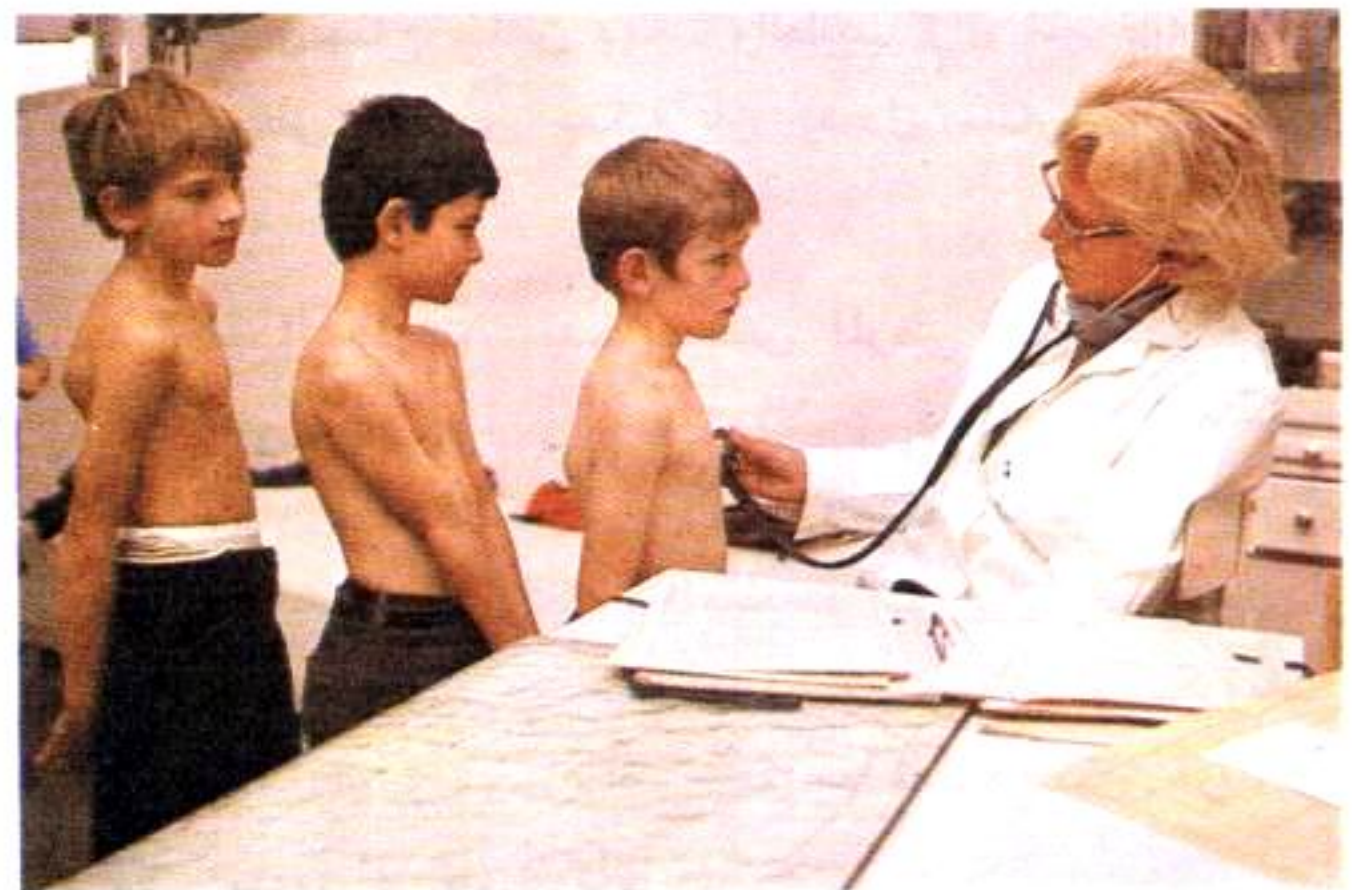
تساعد منظمة إنقاذ الطفل على وقاية الأطفال من الأمراض الخطيرة . هنا ، طبيبة تعمل في سوازيلاند بأفريقيا .

المالريا ، مرض فتاك يشيع في المناطق الحارة ويمكن مقاومته بإبادة البعوض الذى ينقله . فتجفف المستنقعات التى يتكاثر عليها البعوض ، وترش البرك بالزيت ويقتل البعوض في المنازل بمبيدات الحشرات .

إجراء الفحص الطبى للأطفال بالمدرسة .

### الخدمات الصحية

تحسنت صحة المجتمعات بالتقدم في العلاج الطبى للأمراض . فقد أدى اكتشاف المضادات الحيوية كالبنسلين إلى إنقاذ عدد لا يحصى من البشر المصابين بأمراض مثل التهاب الرئوى والالتهاب السحائى . وهناك مطهرات جديدة تقاوم العدوى . كما استطاع الجراحون إجراء العمليات لاستبدال الأعضاء التالفة مثل الكلى ، وحتى القلب .





## المستشفيات



إلى أعلى : أطفال حديثو الولادة في مستشفى .

ومتاجر . وغالبا ما تكون بالمستشفيات محطة لتوليد الكهرباء ( منبع قدرة ) خاصة بها .

**اقسام ( أجنحة ) المستشفى :** هي الغرف التي يقيم بها المرضى أثناء تواجدهم بالمستشفى . وعادة توجد عدة أسرة في القسم أو الجناح الواحد . ولهذا يكون المريض طوال الوقت في صحبة المرضى الآخرين وجماعة المرضات . يوجد الأطفال عادة في قسم أو جناح خاص بهم . والطبيب ( أو الممرضة ) الذي يريد فحص المريض يمكنه أن يسدل ستارة حول سرير المريض .

**غرفة العمليات :** يدخل بعض المرضى المستشفى لإجراء عملية جراحية ، كأن يكونوا مثلا في حاجة إلى استئصال اللوزتين أو الزائدة الدودية . يجرى العملية طبيب جراح ( أى طبيب متخصص في إجراء العمليات الجراحية ) . ويجب أن تكون غرفة العمليات معقمة تماما من أى جراثيم أو ميكروبات . وجميع الأدوات والأجهزة التي يحتاجها الجراح تكون مرتبة على عربة ترولى ليسهل تناولها .

المستشفيات الحديثة أماكن يعتنى فيها بالمرضى بحيث يشعرون بالود والدفء كما لو كانوا في بيوتهم الخاصة . تحتوى غرف كثيرة في المستشفى على الزهور واللوحات الجميلة وأجهزة التلفزيون والراديو . وتوجد لعب يتسلى بها الأطفال وكتب يقرأونها . غير أن أهم ما في هذه المستشفيات هو الرعاية التي يمنحها العاملون فيها من أطباء وممرضات على أعلى درجة من المهارة . ويساعد الأطباء والممرضين على تأدية رسالتهم ما لديهم من أدوية ومعدات حديثة .

## في داخل المستشفى

المستشفيات أشبه بمدن صغيرة . وهى تشيد بطريقة يسهل معها التنقل بسرعة من مكان لآخر . الممرات المغطاة تربط المباني ببعضها . وتوجد بالمستشفيات كل الخدمات الخاصة بها من مطابخ وأماكن لغسل الملابس وكيها ( مغسلة ) ومستودعات



## كيف نعيش



تستخدم هذه المرأة جهاز كلى لان كليتيها لا تعملان كما ينبغي . ويعمل الجهاز ككلية صناعية .

**قسم الولادة :** أغلب الأمهات يدخلن المستشفى عندما تحين ولادة أطفالهن . ويعنى بكل من الأمهات والأطفال في قسم الولادة . وفي بعض الأحيان يكون الأطفال حديثو الولادة أصغر من حجمهم الطبيعي بدرجة تستلزم تهيئة ظروف خاصة بهم في جهاز يسمى المحضن . والمحضن يساعدهم على التنفس .

**قسم الحوادث :** تحدث الحوادث في أى وقت . عندما يصاب الناس بأذى في المنزل أو الشارع فإنهم يحملون بسرعة في سيارة الإسعاف إلى قسم الحوادث في المستشفى . هناك يقيم الأطباء والمرضات طوال الليل والنهار في حالات الطوارئ .

وما أن يصل المصاب إلى قسم الحوادث حتى يتم فحصه على الفور ، ويحدد الطبيب إلى أى قسم في المستشفى يجب إرساله . قد يستلزم الأمر إجراء عملية جراحية ، أو يعود المريض إلى منزله فور الانتهاء من علاج الإصابة .

## الأجهزة الطبية

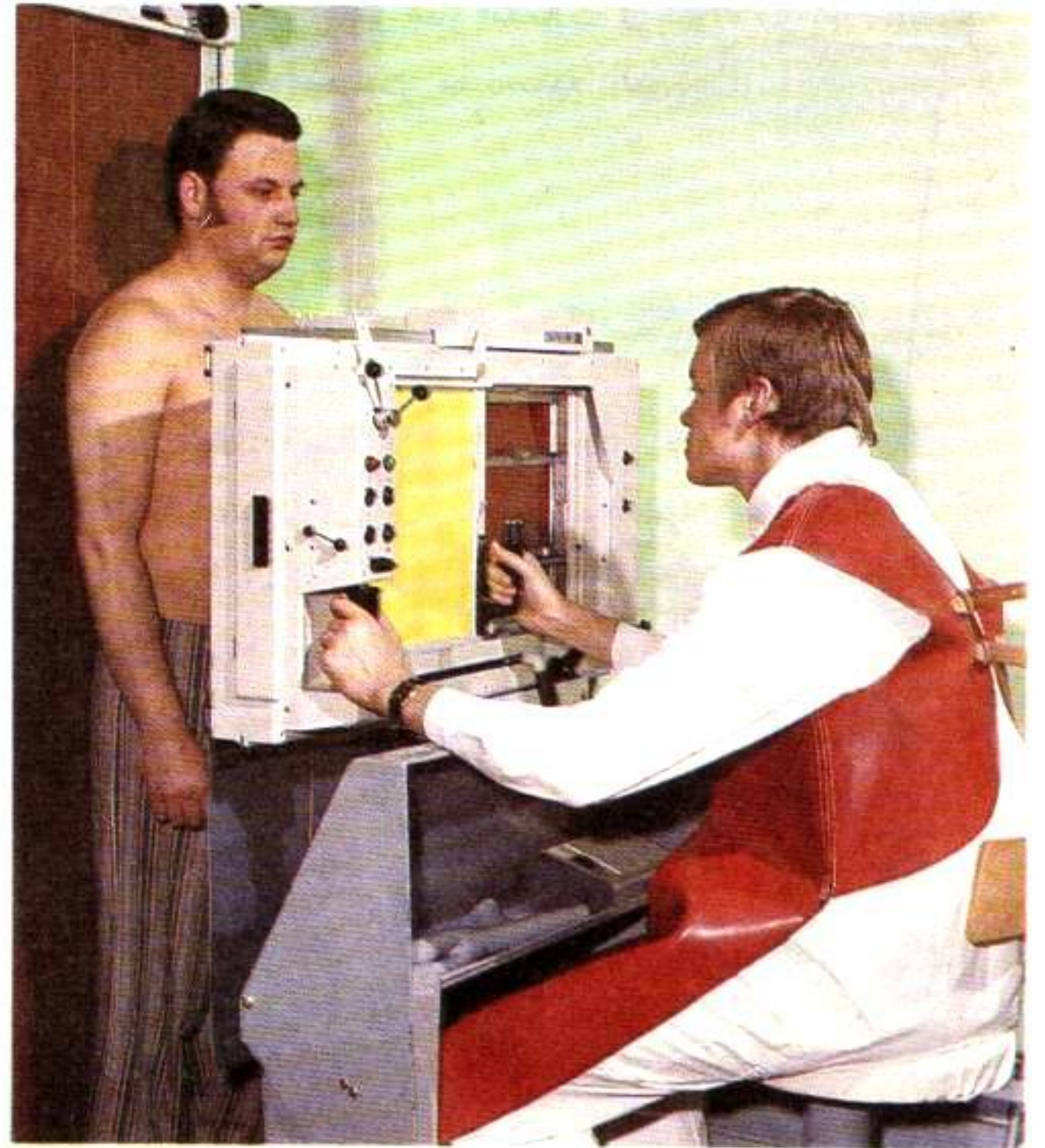
يستخدم الأطباء أنواعا كثيرة من الأجهزة الحديثة لعلاج الأمراض ولجعل المرضى يشعرون بمزيد من الارتياح . أنهم دائما يحاولون إيجاد أفضل الطرق لعلاج المرضى .

**العلاج بالإشعاع :** جهاز العلاج بالإشعاع يستخدم عادة لعلاج المرضى المصابين ببعض أنواع الأورام الخبيثة ( السرطان ) . والسرطان مرض يتلف أجزاء من الجسم ، وجهاز العلاج بالإشعاع يبعث أشعة قوية جدا يمكنها القضاء على الخلايا السرطانية الضارة . هذه الأشعة ذات خطر على الإنسان السليم ، لهذا يجب على فني العلاج الإشعاعي ( الشخص الذى يعمل على جهاز العلاج بالإشعاع ) أن يراقب المريض من خلف نافذة زجاجية .

**جهاز التنفس الاصطناعي :** المريض الذى يعانى من صعوبة في التنفس يمكن وضعه في جهاز التنفس الاصطناعي . يضخ هذا الجهاز الهواء إلى داخل رئتى المريض .

**جهاز تشغيل الدورة الدموية والتنفس صناعيا :** يحل هذا الجهاز محل القلب ، ويقوم بعمله لحفظ حياة المريض أثناء قيام الجراحين بعمليات زرع القلب الصعبة التى تستغرق وقتا طويلا .

إلى أسفل : تصوير صدر رجل بالأشعة السينية . تعرض صور عظامه اورثتيه اوقلبه على الطبيب لفحصها .





## العملة ( النقود )

وبمرور الزمن ، عندما بدأ الإنسان يعيش في قرى ومدن ، لم تعد الحياة بهذه الدرجة من البساطة . احتاج الناس إلى المزيد من كل شيء ، ورغبوا في أفضل الأشياء . واكتسب بعض الناس خبرة في الزراعة وتربية الماشية . واكتسب آخرون خبرة في صناعة الملابس ، وآخرون خبرة في صناعة الخبز . وأصبح هؤلاء الناس مزارعين ونساجين وخبازين .

**نظام المقايضة :** عندما كان المزارع يحتاج للخبز ، كان بإمكانه أن يعطي الخباز بعض البيض على سبيل المبادلة بالخبز . وعندما كان يحتاج إلى ملابس فإنه كان يتبادلها مع النساج ببعض الخضروات . هذه الطريقة في دفع ثمن الأشياء تسمى **تجارة المقايضة** . ولا يزال الناس حتى الآن ، في بعض أجزاء من العالم ، يتعاملون بنظام المقايضة .

ومع تطور الحضارة ، أدرك الناس أن نظام المقايضة طريقة غير مريحة للحصول على الأشياء التي يحتاجونها . فعندما لا يكون الخباز مثلا في حاجة إلى بيض أو خضروات المزارع ، فإن المزارع لا يجد وسيلة أخرى يحصل بها على الخبز .

**نظام العملة :** ظهرت بعد ذلك فكرة استخدام « **العملة الرمزية** » التي يقبلها جميع الناس عند تبادل البضائع . فقبل الخباز عملات رمزية من المزارع عوضا عن الخبز ، وأصبح بإمكانه أيضا أن ينفق هذه العملات في شراء أي شيء يحتاجه . هذه العملات أصبحت ما نسميه اليوم نقودا .

نظام المقايضة



المزارع يعطي البيض على سبيل المبادلة بالخبز



المزارع يعطي الخضروات في مقابل الملابس

العملة هي أي شيء يتفق الناس على استخدامه لدفع ثمن الأشياء التي يريدونها . فإذا كنت أنا بائعا للأحذية ، وكنت أنت تريد زوجا من الأحذية ، فإنك تستطيع أن تدفع لي ثمنه نقدا ( في صورة عملة أو نقود ) . ويمكنني بالتالي استخدام هذه النقود في دفع ثمن ما احتاجه من الطعام أو أي شيء آخر . والشخص الذي باعني الطعام يمكنه استخدام النقود في دفع ثمن شيء آخر ، وهكذا .

والعملة أيضا مقياس لقيمة الأشياء . فإذا كنت تعرف كم من النقود يلزم لشراء زوج من الأحذية ، وكم من النقود يلزم لشراء راديو ترانزستور ، فإنك تعرف كيف يقارن الراديو وزوج الأحذية ببعضهما من حيث القيمة .

## لماذا نحتاج إلى النقود ؟

إن الناس الذين عاشوا في الغابات والكهوف منذ آلاف السنين لم يكونوا في حاجة للنقود ، لأنهم لم يكونوا في حاجة لشراء أي شيء . لقد وجدوا ما يأكلونه وصنعوا ما يلبسونه .



ملح



اسنان القرش

حلقات من البرونز والفضة



مجموعة من الأشياء التي استخدمت كعملات رمزية



محار



## العملات الحديثة

**العملات المعدنية:** قيمة المعدن في العملات المعدنية الحديثة قليلة، لكن كل قطعة نقد معدنية مسكوك عليها فننتها (قيمتها المالية). تقوم كل دولة بسك العملات المعدنية الخاصة بها. ويمكن تحويل العملة المحلية لدولة ما إلى العملة الأجنبية لدولة أخرى.

**العملات الورقية:** العملات المعدنية ثقيلة الوزن، ولهذا فإنها تستخدم على وجه الخصوص في المعاملات المالية الصغيرة. أما المعاملات المالية الكبيرة فإنها تتم عادة بعملات ورقية تطبعها المصارف (البنوك) الحكومية خصيصا لتحل محل العملات المعدنية. يطلق على العملات الورقية اسم أوراق النقد (بنكنوت).

**سبائك الذهب والفضة:** هذه السبائك ذات قيمة مالية وتستخدم أحيانا في التجارة بين الدول. تودع بعض الدول في بنوكها ذهبا تعادل قيمته الحقيقية الأوراق المالية التي تصدرها.



الالكتروم  
(سبيكة من الذهب والفضة)  
عملة من اسيا الصغرى عام ٥٠٠  
قبل الميلاد



بعض العملات القديمة:

عملة معدنية صينية عام ٦٠٠ قبل الميلاد



الدراخمة الرباعية  
عملة يونانية من  
الفضة عام ٤٠٠  
قبل الميلاد



درهم تايين عام ١٠٠ ق. م



الدرهم الفارسي من  
الفضة عام ٥٩١ ق. م



عملة معدنية مصرية  
عام ٣٠٠ ق. م



السفرين (الجنيه الانجليزي  
الذهبي) عام ١٤٩٨



الدوكاتية (عملة ذهبية)  
الاسبانية عام ١٦٣٤

## العملات القديمة

كانت الأشياء التي قدرها الناس تقديرا خاصا هي أول العملات الرمزية. لقد استخدمها الناس لأن أحدا لا يستطيع أن يقلل من أهميتها. ففي أماكن كثيرة استخدم الناس الأنعام كعملات رمزية. واستخدم آخرون الملح لأنهم عاشوا في مناطق يندر فيها وجود الملح. واستخدم بعض الناس المحار لندرته وجماله.

وشينا فشيئا بدأ الناس يستخدمون العملات في صورة قطع من معدن ثمين، وخاصة القطع النقدية من الذهب والفضة. كما استخدموا قطعاً نقدية من معادن أخرى مثل البرونز. وكانت قيمة كل قطعة نقدية تكافئ قيمة ما بها من المعدن الذي ضربت منه.



## البنوك ( والمصارف )

### بطاقات مصرفية

يملك كثير من الناس بطاقات اعتماد أو قرض بالأجل ، يحصلون عليها من البنك ويستخدمونها في شراء الأشياء دون أن يدفعوا ثمنها نقدا . تقدم البطاقة إلى محل البيع ( المتجر ) ويوقع العميل ( المشتري ) على فاتورة الحساب . يقوم المحل بعد ذلك بتحصيل نقوده من البنك ، ويمكن للعميل أن يقوم بالسداد للبنك فيما بعد . كما أدخلت معظم البنوك نظاما آليا ( آلات ) يستخدمه الناس لايداع أو سحب نقودهم من حسابهم ، أو لطلب كشوف الحساب ودفاتر شيكات . يدخل العملاء بطاقات خاصة في الآلة ، ويكون لهم رقم كودى ( بالشفرة ) خاص بحيث لا يستطيع أى شخص أن يستخدم بطاقة غيره . يستخدم العملاء لوحة مفاتيح خاصة لايضاح الرقم الكودى والخدمة المطلوبة . وبعد أن ينتهى العميل من معاملته تعيد الآلة بطاقته اليه .



التعامل مع البنك

بنك يونيفرسال فرع المدينة			
التاريخ	البيانات	منه	له
٨٣/٨/٣٠	ما قبله	٢٠٠	١٥
٨٣/٩/١١	٣٩٠٠٧٦٠٢		
٨٣/٩/١٧	شيكات نقدية		

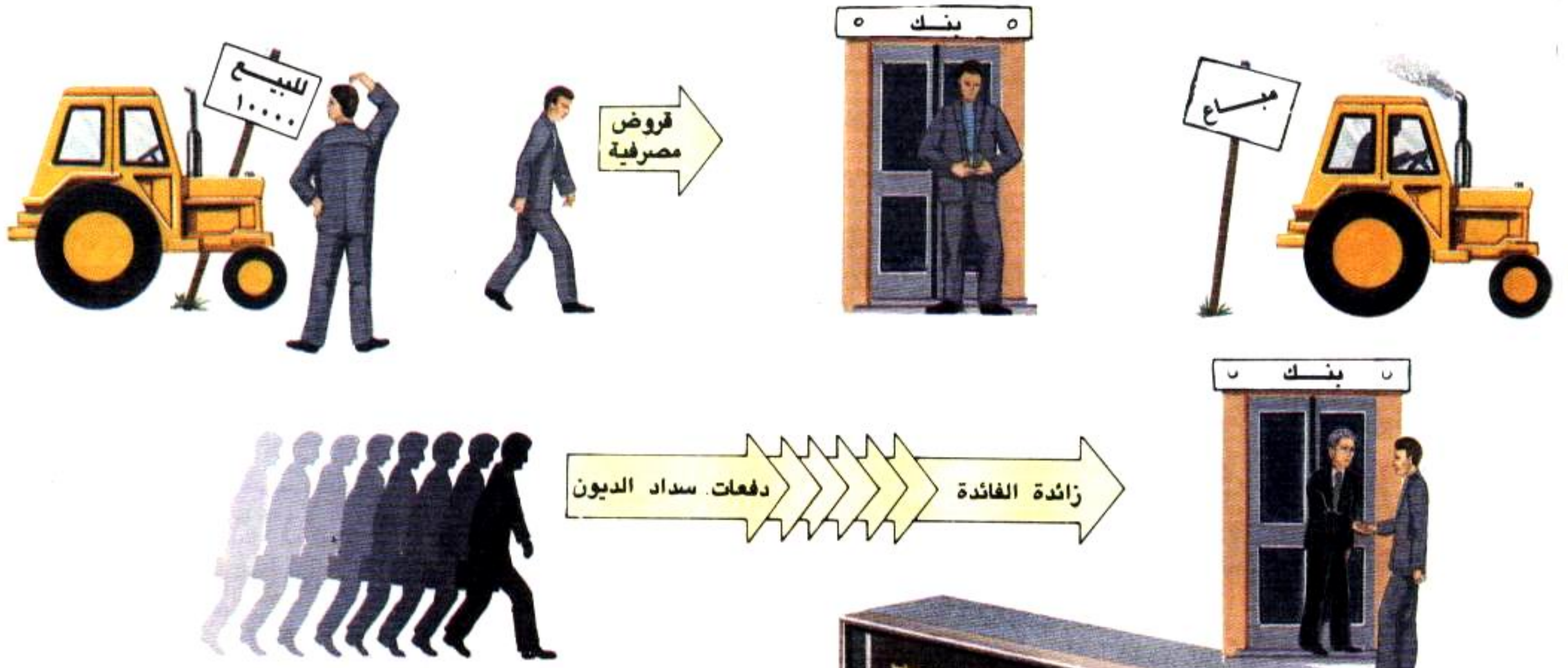
بنك وورلد فرع القرية			
التاريخ	البيانات	منه	له
٨٣/٧/٣٠	ما قبله		١٨٠
٨٣/٨/١٧	شيكات نقدية		
٨٣/٨/٢٠	٧١٦٥٤٤٦٩	٨٠٧٠	
٨٣/٩/١٤	٧١٦٥٤٤٧٠	١٥	

تعنى البنوك ( المصارف ) بالعملة . ولولم توجد البنوك لإضطر الناس إلى حمل نقودهم معهم طوال الوقت حيثما ذهبوا ، أو تركها في خزانة مكتب أو دولا ب ، عندئذ يكون من السهل فقدها أو سرقتها . والبنوك تحفظ الأموال لحين الحاجة إليها . وعندما تحفظ نقودك في بنك ما فإنه يقال أن لك حسابا مع هذا البنك .

البنوك تقرض المال أيضا . فعلى سبيل المثال ، يستطيع المزارع الذى يحتاج إلى جرار جديد أن يطلب من البنك قرضا لشراؤه . وسوف يمتحه البنك القرض اللازم إذا ما كان على ثقة



## كيف نعيش



فإذا كنت تريد دفع فاتورة الحساب عن طريق البريد ، فإنه يكفي أن ترسل شيكا بقيمتها .

وإذا كنت تشتري راديو ترانزستور ثمنه ١٥ دولارا ( أو جنيها أو راندا أو فرنكا أو أية وحدة أخرى للعملة ) من محل يسمى « سوبر راديو » ، فعليك أن تملأ بيانات الشيك وتعطيه لأصحاب المحل .

يقدم أصحاب « سوبر راديو » الشيك إلى مصرفهم الخاص ، حيث يضاف مبلغ ١٥ دولارا إلى حسابهم في البنك . يقوم بنك « سوبر راديو » بإخطار البنك الذي تتعامل معه بأنك دفعت المبلغ المطلوب . عندئذ يخصم البنك الذي تتعامل معه مبلغ ١٥ دولارا من النقود الموجودة في حسابك ويدفعها إلى بنك « سوبر راديو » .

يخطر البنك على فترات منتظمة بكشف حسابك طرفه ، مبينا مبلغ النقود المتبقى في حسابك . ويمكنك أن تضيف إلى حسابك المزيد من النقود في أى وقت .

### أذن فرط السحب

يجب ألا تستخدم شيكا في صرف أو تحويل مبلغا من المال يزيد عن رصيدك ما لم يوافق مدير البنك على إعطائك أذنا أو ترخيصا بفرط السحب . وأذن فرط السحب عبارة عن أذن باستخدام الشيكات حتى ولو كان رصيدك صفرا ، أى أنها إحدى طرق الاقتراض من البنك . انك تدفع فائدة للبنك مقابل استخدامك أذن فرط السحب ، وعندما تسدد ديونك للبنك فإن حسابك يصبح دائما مرة أخرى .



من أن المزارع قادر على سداده حسب سعر الفائدة المتفق عليه . إذا كان البنك يطلب من المزارع أن يدفع زيادة قدرها ١٠ وحدات أو ١٥ وحدة كل سنة على كل ١٠٠ وحدة ( كالدولار أو الجنيه ) يقرضها له البنك ، فإن هذه الزيادة التي يدفعها تسمى فائدة .

### التعامل مع البنك

عندما تحفظ نقودك في حساب بالبنك فإن البنك يعطيك دفتر شيكات . يمكنك استخدام هذه الشيكات لدفع فواتير الحساب .



# التجارة



أن يكون مصنوعاً من الصوف المستورد من أستراليا . كما أنه بإمكانها أن تشرب قهوة من البرازيل أو تستمع إلى موسيقى من راديو مصنوع في اليابان .

## من المنتج إلى المستهلك

يندر أن تنتقل البضائع مباشرة من المنتجين إلى المستهلكين . أنها تمر بسلسلة تبدأ بالمنتج ، ومنه تنتقل إلى تاجر الجملة ، ثم إلى بائع التجزئة أو القطاعي ، ثم إلى المستهلك ، المستهلك هو الشخص الذي يستخدم البضائع .

**المنتجون :** ويشملون أصحاب المصانع التي تصنع بضائع مثل الملابس والأثاث والآلات . كما يشملون الزراع الذين يزرعون المحاصيل ويربون الماشية ، وشركات التعدين التي تستخرج من الأرض فحماً وحديداً ومعادن أخرى ثمينة . الشركات التي تباع الكهرباء والخدمات الأخرى تعتبر أيضاً شركات منتجة .

**تجارة الجملة :** هؤلاء هم التجار الذين يشترون من المنتجين كميات كبيرة من البضائع ثم يبيعونها لتجار التجزئة . يشتري تجار الجملة الكثير من منتجات العديد من المصانع . ونتيجة لذلك ، فإنهم يستطيعون توزيع البضائع على تجار التجزئة بطريقة أسهل وتكلفة أقل مما لو فعل المنتجون بأنفسهم .



إلى أعلى : مختلف التجار الذين يتاجرون في البرتقال أثناء انتقاله من المنتج في أحد البلاد إلى المستهلك في بلد آخر . يمكن تحويله في الطريق إلى إحدى المنتجات العديدة مثل المربي .

التجارة هي انتقال البضائع من الذين يصنعونها (المنتجين) إلى الذين يستخدمونها (المستهلكين) . وتتكون التجارة أساساً من بيع وشراء .

عن طريق التجارة ، يستطيع الناس أن يشتروا البضائع من أي مكان في العالم تقريباً . فالمرأة في فرنسا مثلاً تستطيع شراء التفاح المزروع في مزرعة بالقرب من بيتها ، لكن فستانها يمكن



## طرق التجارة

معظم تجارة العالم يتم نقلها بواسطة السفن . كل يوم تبحر آلاف السفن عبر المحيطات والبحار محملة بالمنتجات من كل نوع : القمح والبن واللحوم والسكر والقطن والمطاط والمعادن والآلات . وما يقرب من ثلث السفن في البحار تحمل بترولاً .

تسلك أغلب السفن طرقاً معروفة جيداً عبر المحيطات والبحار . كان البحارة فيما مضى يبحثون دائماً عن أفضل الطرق البحرية بين قارة وأخرى . وكان كريستوفر كولومبس يبحث عن طريق تجارية بين أوروبا وآسيا عندما وصل إلى الأمريكتين في عام ١٤٩٢ م . كما كان فرديناند ماجلان يبحث أيضاً عن طريق تجارية إلى آسيا عندما بدأ رحلته العظيمة في عام ١٥١٩ م . وقد كانت هذه أول بعثة تبحر حول العالم وتثبت أن الأرض كروية ، في حين أن معظم الناس كانوا يعتقدون أنها مسطحة .

وقد تم شق أعظم قناتين في العالم لتسهيل الطرق البحرية وهما : قناة السويس التي تجعل الرحلات البحرية بين أوروبا وآسيا أقصر ، وقناة بنما التي تربط المحيط الأطلسي بالمحيط الهادئ ، مما أغنى عن الحاجة إلى الابحار حول أمريكا الجنوبية .

تجارة التجزئة : هؤلاء هم أصحاب المتاجر والمحال الذين يبيعون البضائع للمستهلكين . يمكن لتاجر التجزئة أن يذهب إلى مستودع ( مخزن ) السلع والبضائع ويختار منها ما يريد دون أن يضطر للذهاب إلى منتجين كثيرين .

## الصادرات والواردات

عندما تنتج السلع والبضائع في بلد ما وتستهلك في بلد آخر فإن سلسلة التجارة بين المنتج والمستهلك تمر بمراحل أكثر . يشترك في هذه التجارة الشركات التي يمكنها تنظيم الصادرات والواردات . الصادرات هي السلع والبضائع والخدمات التي تبيعها دولة لأخرى . الواردات هي السلع والبضائع والخدمات التي تشتريها دولة من دولة أخرى .

شركات الاستيراد والتصدير هي التي تنظم نقل البضائع بين الدول . فهي التي تنظم طرق دفع ثمن البضائع وتضمن عدم مخالفة القوانين الحكومية . تشتمل هذه القوانين على القواعد الخاصة بالرسوم الجمركية (ضرائب على الواردات) .

إلى أسفل : السفينة « ميرانجي باي » ، تمر عبر قناة بنما محملة عن آخرها بالحاويات .





## الموانىء والمرافىء



تعتبر الموانىء البحرية من أكثر مدن العالم حيوية وأكبرها أهمية . وتعزى أهميتها إلى أن آلاف السفن التى تعبر البحار كل يوم تحتاج إلى أماكن تحميل أو تفريغ لحمولتها من الركاب والبضائع . تشيد الموانىء على مرافىء ترسو فيها السفن بأمان . يوجد بالموانىء كل التجهيزات والمعدات اللازمة لتحميل السفن وتفريغها .

### أنواع المرافىء

يجب أن تكون المرافىء مزودة بوقاء يحمى السفن من العواصف والرياح الشديدة . ويجب أن تكون واسعة فلا تتعرض السفن لخطر التصادم . كما يجب أن يكون الماء فى المرافىء عميقاً حتى تتمكن السفن من دخولها بأمان .

**المرافىء الطبيعية :** توجد هذه المرافىء عادة فى الخلجان المغلقة أو عند مصبات الأنهار . تستطيع السفن أن تدخل خلال ثغرة ضيقة بين لسانين من البر فى البحر . وبعض المرافىء الرئيسية فى العالم طبيعية ، وتشمل مرافىء نيويورك وسان فرانسيسكو فى الولايات المتحدة الأمريكية ، وسيدنى فى استراليا ، وريودى جانيرو فى البرازيل ، وسنغافورة .

**المرافىء الصناعية :** وهى عبارة عن جدران قوية تبنى فى البحر وتسمى « حواجز الأمواج » . تبنى هذه الحواجز حيثما تكون هناك حاجة إلى مرافىء ولا توجد خلجان طبيعية مناسبة . تشمل هذه المرافىء مرفأ دوفر فى بريطانيا ، ومرفأ لوس انجلوس فى الولايات المتحدة الأمريكية ، ومرفأ يوروبورت عند روتردام بهولندا . ويعتبر يوروبورت أكبر ميناء فى أوروبا .

**المرافىء الداخلية :** وهى تشيد على الأنهار الواسعة بعيداً عن البحر ، وتشمل مرافىء لندن فى بريطانيا ، وبوردو فى فرنسا ، ونيو أورلينز فى الولايات المتحدة الأمريكية . ومرفأ مونتريال فى كندا يبعد أكثر من ١٥٠٠ كيلو متراً عن المحيط الأطلسى ويتصل به عن طريق نهر سانت لورنس .

### التحميل والتفريغ

لتحميل السفن وتفريغها يجب ربطها بأحكام فى أرصفة الميناء أو المرفأ التى تقام بامتداد الشاطئ أو تبرز بعيدة عنه . يطلق على المناطق التى ترسو فيها السفن وتربط بأحكام اسم أحواض السفن .

يجب أن تكون المرافىء مزودة بالتجهيزات والمعدات السليمة اللازمة لتحميل وتفريغ العديد من أنواع السفن المختلفة التى تبحر فى البحار والمحيطات .

**الشاحنات :** يطلق هذا الاسم على السفن التى تحمل البضائع فى عنابرها ( مستودعات ضخمة تحت ظهر السفينة ) . ترفع البضائع بواسطة روافع ( أوناش ) ثم تنقل إلى المستودعات على جانب المرفأ . تتحرك الأوناش على قضبان بمحاذاة رصيف حوض السفن .

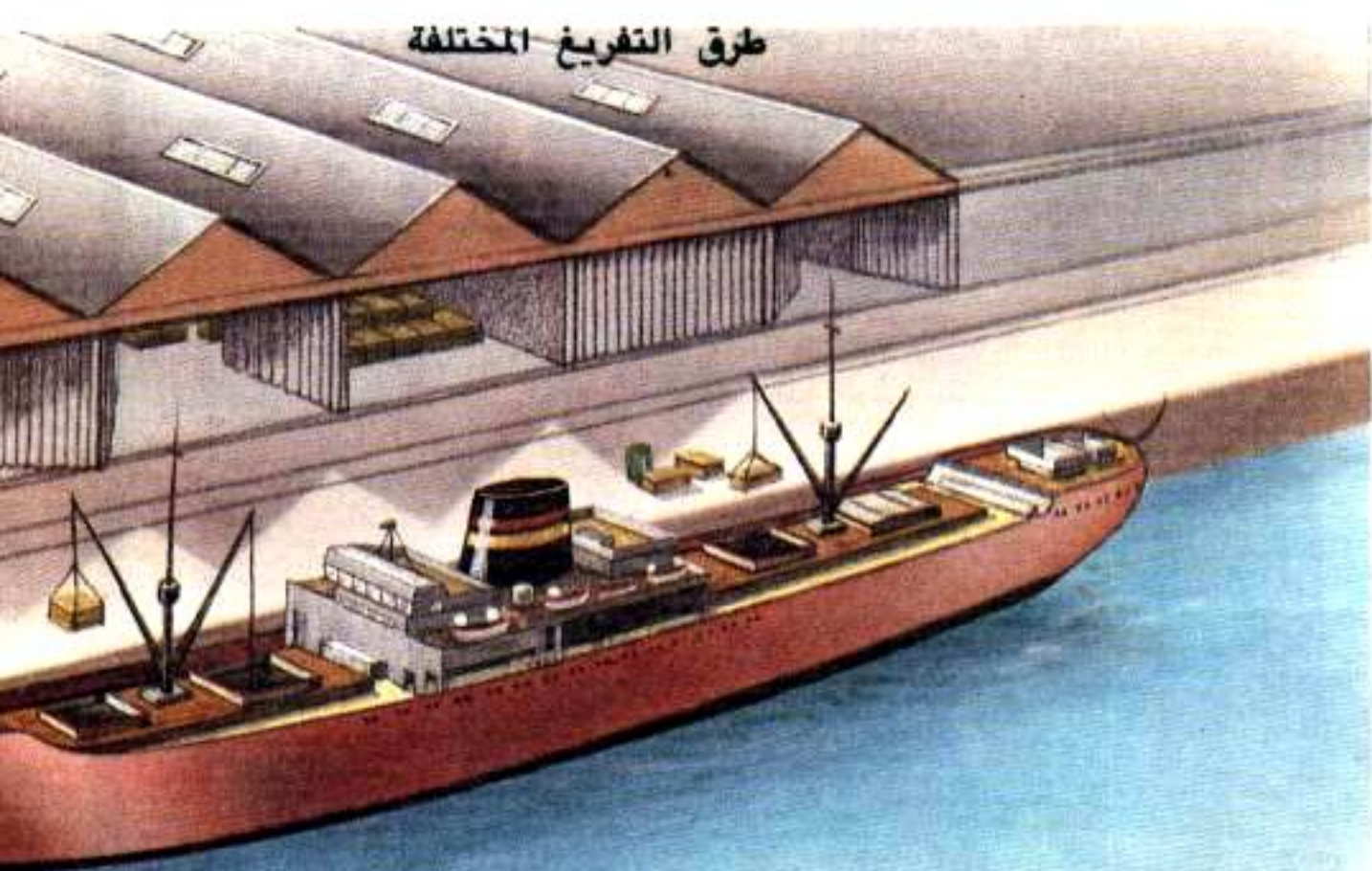
يمكن كذلك أن تستخدم الشاحنات أجهزة الرفع ( أوناش صغيرة ) الموجودة بها لتفريغ حمولة البضائع من عنابرها إلى مراكب نقل ( صنادل ) راسية بالقرب منها . تحمل البضائع بعد ذلك على هذه الصنادل إلى جانب رصيف الميناء .



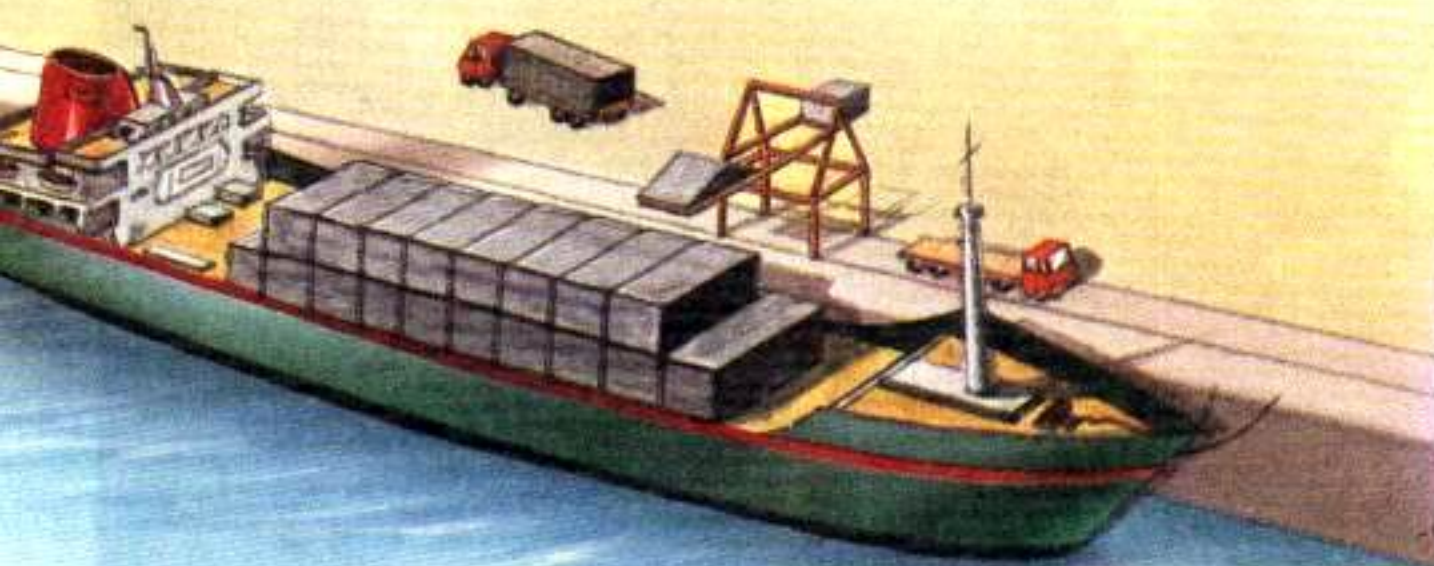
## كيف نعيش

### موانئ البحيرات

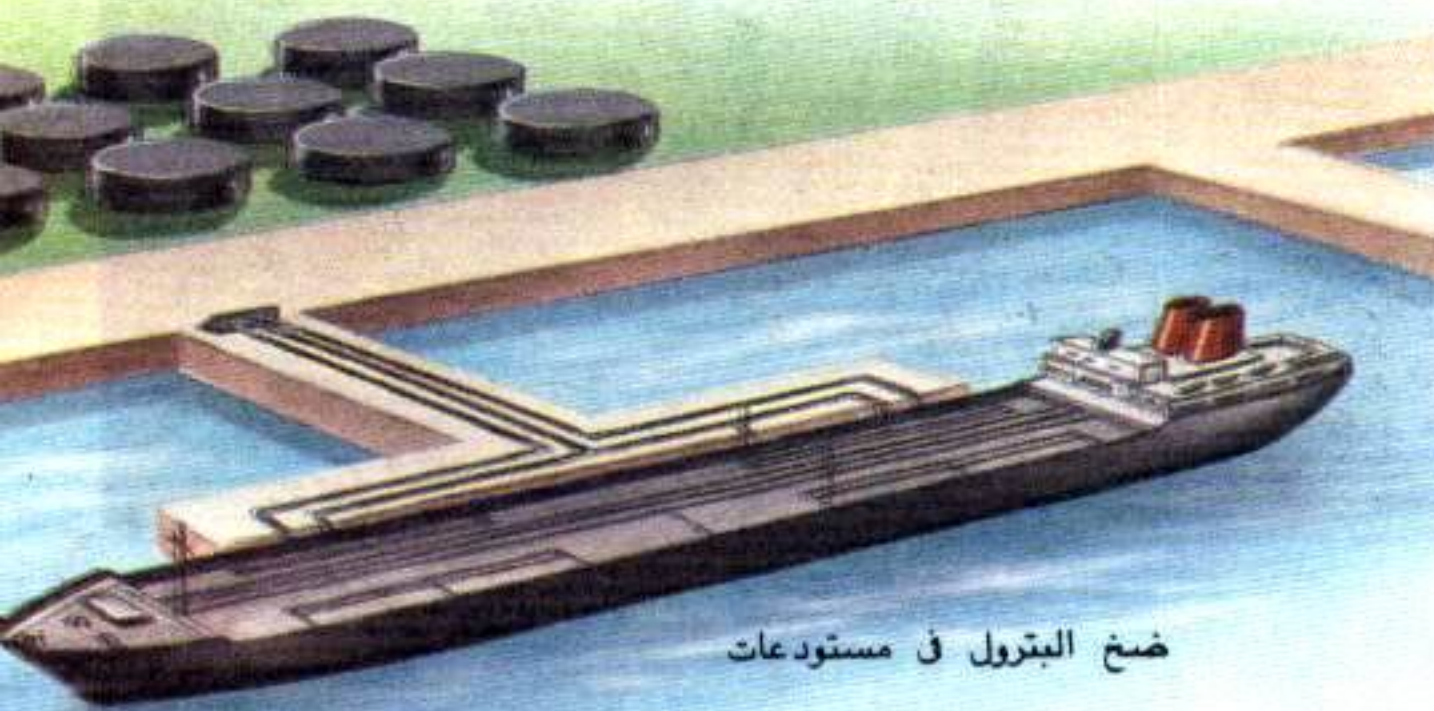
بعض الموانئ الهامة مقامة على بحيرات . وتشمل هذه الموانئ ميناء شيكاغو في الولايات المتحدة الأمريكية وميناء تورونتو في كندا ، وكلاهما يقع على بحيرة عظمى . كل من ميناء باكو وميناء أستراخان في الاتحاد السوفيتي يقعان على بحر قزوين ، وهو في الواقع عبارة عن بحيرة .



تفريغ البضائع بواسطة الأوناش وتخزينها في المستودعات



تفريغ الحاويات وحملها على لوريات



ضخ البترول في مستودعات



إلى أعلى : ناقلات حبوب ترسو في مرفأ بكندا

إلى اليسار : طرق التفريغ المختلفة .

**سفن الحاويات :** تحتاج هذه السفن إلى تجهيزات مختلفة . تبعاً حمولتها من البضائع في صناديق ضخمة تسمى حاويات . يتم تفريغ الحمولة بواسطة أوناش خاصة ، وتحمل الحاويات على قطارات بضائع أو سيارات شحن ( لوريات ) .

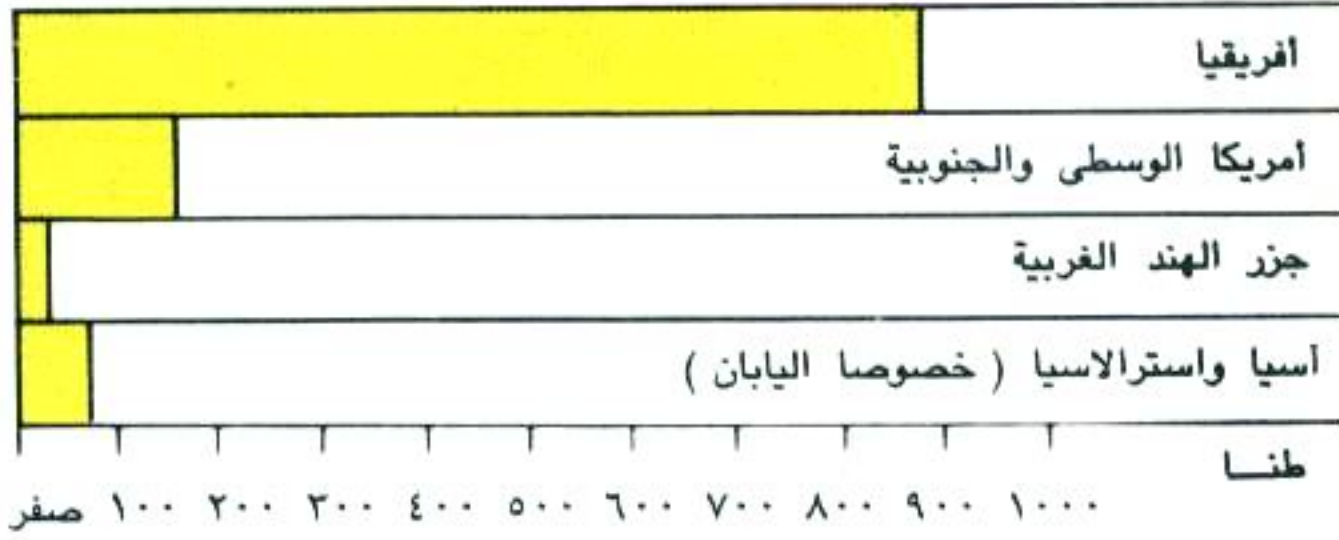
**سفن الحبوب :** تحمل هذه السفن القمح والحبوب الأخرى . يتم تفريغ الحمولة بواسطة مضخات ، ثم تنتقل إلى صوامع الغلال ، وهي مستودعات أو مخازن للغلال على رصيف المرفأ .

**ناقلات البترول :** وهي أضخم أنواع السفن الموجودة في العالم . يكون بعض هذه الناقلات من الضخامة بحيث لا يدخل إلى المرفأ . وفي أغلب الأحيان ترسو هذه الناقلات بعيداً نوعاً عن رصيف المرفأ . ويتم ضخ حمولتها من البترول بواسطة خرطوم إلى خزانات على الشاطئ . وفي بعض الأحيان تضخ حمولة البترول في ناقلات أصغر ترسو عن كثر .

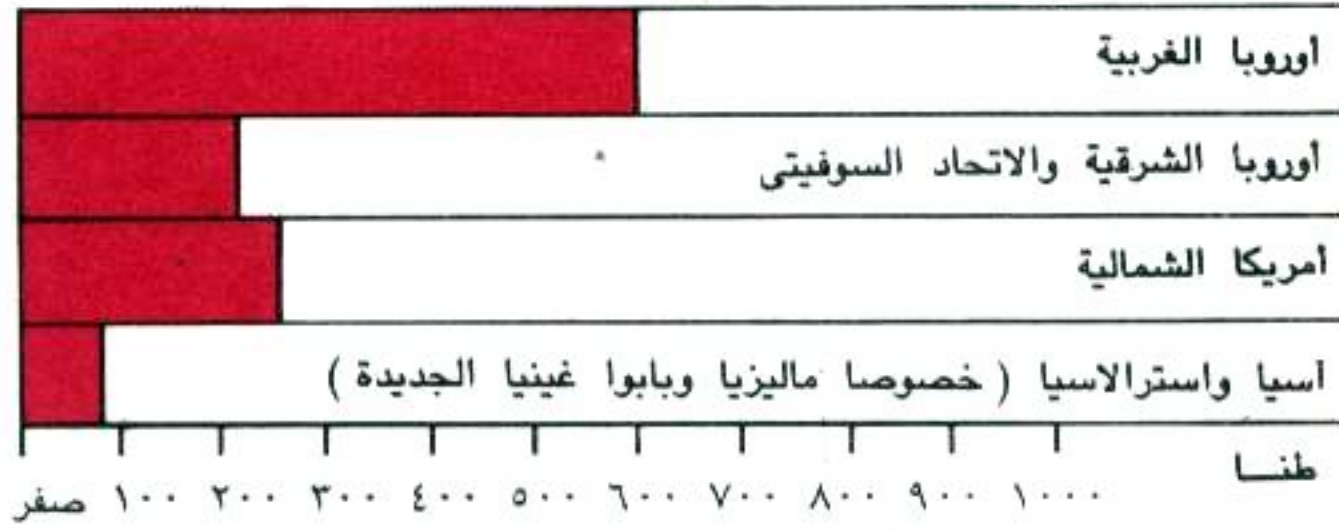


## الكافو - نموذج للتصدير

صافي صادرات بذور الكافو من الدول المنتجة



صافي واردات بذور الكافو إلى الدول المستهلكة



الكافو من أكثر المشروبات شيوعا في العالم . وهو يصنع من بذور شجرة الكافو التي تعتبر أحد المنتجات العديدة التي تصدر في جميع أنحاء العالم . إن سكان أمريكا الوسطى والجنوبية هم فقط الذين تمتعوا لمئات السنين بمشروب له نكهة الشيكولاتة . لكن المستكشف الأسباني هيرناندو كورتيز أخذ معه إلى أسبانيا بعض بذور الكافو في القرن السادس عشر . وما لبث الناس في جميع أنحاء أوروبا أن هرعوا لزيارة « دور الشيكولاتة » لكي يلتقوا بأصدقائهم وليشربوا أكواب الكافو الساخن . في هذا الوقت كان ثمن الكافو باهظا .

إلى اليسار : رسم بياني يوضح صادرات وواردات بذور الكافو طبقا لأحدث الإحصائيات .

إلى أسفل : رش أشجار الكافو في غانا . هذا الرش يحمي الأشجار من الأمراض والحشرات .





## كيف نعيش

اعداد الحبوب : أولا ، تترك حبوب الكاكاو لتتخمر في الشمس أو في خزان ساخن . تنتفخ الحبوب وتصبح رطبة ( مبللة ) كما أنها تأخذ اللون البني .

تجفف الحبوب بعد ذلك ، ويقلبها العمال من حين لآخر للتأكد من جفافها تماما .

توضع حبوب الكاكاو الجافة في أكياس وتنقل برا أو بحرا أو جوا إلى المصانع المنتشرة في مختلف أنحاء العالم لتحويلها إلى مسحوق الكاكاو والشيكولاتة .



## من شجرة الكاكاو إلى شراب الكاكاو

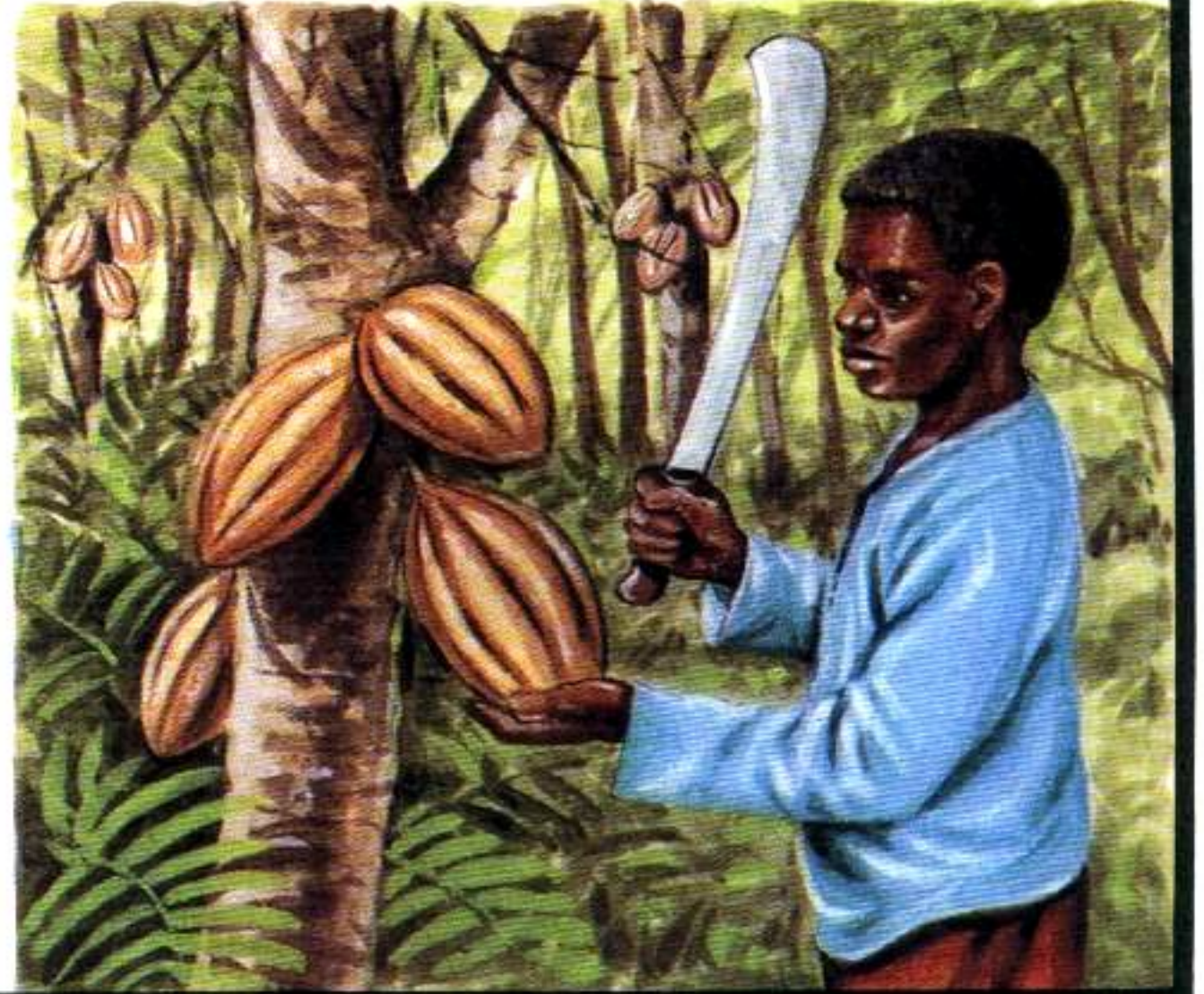
تنمو اشجار الكاكاو في الأماكن ذات المناخ الحار الرطب مثل أمريكا الجنوبية وأفريقيا الغربية . تنمو هذه الأشجار حتى يبلغ ارتفاعها حوالي تسعة أمتار وتكون لها فروع قليلة . بعد عدة سنوات من الزراعة ، تنمو زهور صغيرة قرنفلية اللون من لحاء الشجر وفروعها . يتحول بعض هذه الزهور إلى ثمار بيضاوية الشكل . تحتوي كل ثمرة على ٤٠ بذرة تقريبا ، وتسمى عادة حبوب الكاكاو .



## الكاكاو كغذاء

الكاكاو والشيكولاتة ليس فقط كل منهما غذاء طيب المذاق ، ولكنه ذو قيمة عالية . يحتوي الكاكاو والشيكولاتة على الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات التي تمدنا بالطاقة وتساعدنا على النمو . ويحمل الجنود وسكان الجبال أو متسلقوها معهم عادة قطعاً من الشيكولاتة ليأكلوها في الطقس البارد الرطب .

الحصاد : عندما تنضج ثمار الكاكاو يستحيل لونها إلى اللون الأحمر أو البرتقالي . يحصد العمال هذه الثمار من الأشجار بواسطة سكاكين حادة ثم يفتحونها ليأخذوا ما بها من حبوب .





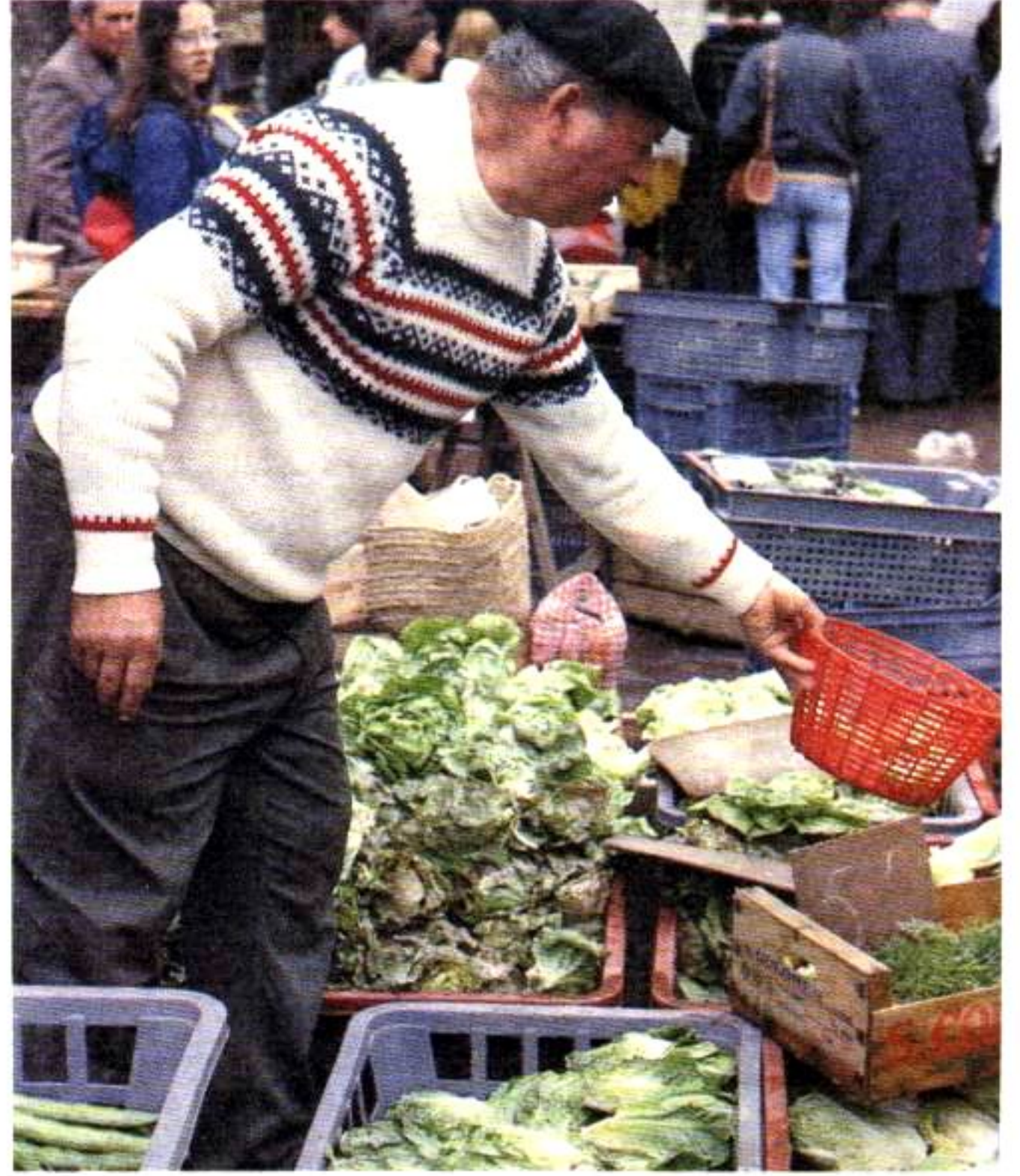
# التسوق

## الأسواق

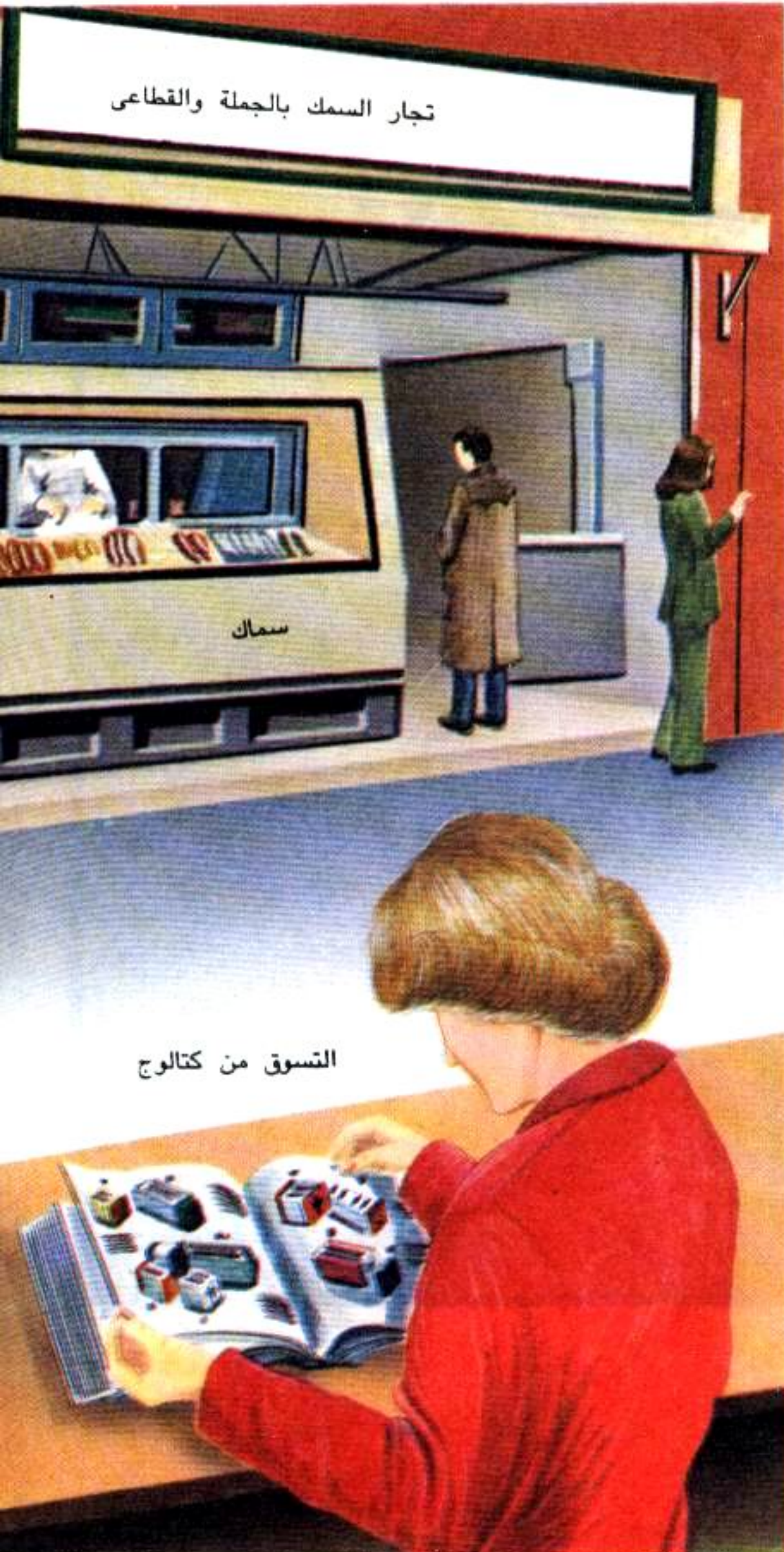
في بادئ الأمر كانت الأسواق ببساطة عبارة عن تجمعات من أناس يريدون تبادل سلعهم . وفي فترة لاحقة كانت البضائع تباع على سبيل المبادلة بالنقود .

في الوقت الحاضر ، يقام سوق على الأقل مرة في الأسبوع في معظم المدن . ويمكن أن يكون السوق في ساحة خاصة في الخلاء أو في مبنى مغطى . يبنى التجار المنصات أو الأكشاك لعرض البضائع والسلع المراد بيعها . وتكون هذه الأكشاك عادة بطول جانب الشارع .

تبيع الأسواق أصنافا عديدة من السلع والبضائع المتنوعة . فالناس يزورون أسواق الطعام لشراء الفاكهة والخضروات الطازجة . وفي بانجكوك عاصمة تايلاند يوجد « سوق عائم » شهير تباع فيه جميع الفواكه والخضروات على مراكب صغيرة .



إلى أعلى : كشك ( منصة ) خضروات في سوق بفرنسا



التسوق من كتالوج

لقد تغيرت طريقة التسوق كثيرا خلال المائة سنة الأخيرة . في الماضي ، كان الناس يزورون الكثير من المحال المختلفة لكي يشتروا أشياء مثل الطعام والملابس والكتب واللعب والأثاث . أما الآن ، فإن سكان المدن يستطيعون شراء معظم الأشياء التي يحتاجونها من واحد أو اثنين من المتاجر الكبيرة .

يعمل العديد من المتاجر الحديثة بنظام الخدمة الذاتية . حيث يجمع الزبائن حاجياتهم من على الأرفف ويضعونها في سلال أو عربات ترولى صغيرة . وبعد أن ينتهوا من جمع كل ما يحتاجون إليه يأخذون سلالهم أو عرباتهم إلى المراجعة ويدفعون الحساب للصراف أو أمين الصندوق .

التسوق في الأسواق شيء مألوف لدى الناس دائما . فالناس عادة يذهبون إلى الأسواق لشراء السلع والبضائع بأسعار الصفقة التي تكون أقل من المعتاد . وفي بعض البلاد تكون ساحة السوق هي المكان الوحيد الذي يستطيع الناس فيه أن يقوموا بتسوق حاجياتهم .

الآن يستطيع الناس أيضا أن يتسوقوا بالبريد . فهم يطلبون البضائع من بيان السلع ( الكتالوج ) وتسلم لهم في منازلهم .



## كيف نعيش

**الخباز :** كثير من محال الخبز تصنع الخبز الذي تبيعه .  
يمكنك أن تشتري الخبز والكعك الطازج من الفرن . ( أنظر  
صفحة ١٥٦ ) .

**الجزار :** يقطع الجزار شرائح اللحم الطازج من المكان الذي  
تريده في الذبيحة . ويقدم الجزائريون عادة نصائح عن كيفية طهي  
اللحوم .

**السماك :** يبيع تجار السمك جميع أنواع السمك ويقدمون  
النصائح بشأنها .

**الخضري ( بائع الخضر والفاكهة ) :** يمكنك أن ترى في  
محل الخضري مختلف أنواع الخضروات والفواكه الطازجة  
وتختار منها ما تشاء . السلع المعروضة لا تكون معبأة جاهزة  
كما هي الحال عادة في المحال الكبيرة .

**موزع الجرائد :** معظم موزعي الجرائد يقومون بترتيب  
الجرائد والمجلات وتوصيلها إلى الناس في بيوتهم . كما أنهم  
عادة يبيعون الحلوى .



## التسوق في المستقبل

ربما يكون من الممكن قريباً أن يقوم سكان المدن بتسوق كل  
حاجياتهم وهم في منازلهم . فسوف يكون باستطاعتهم أن يفتحوا  
جهاز التليفزيون ويختاروا ما يشاءون من السلع التي يشاهدونها  
على الشاشة .

سوف يستعينون ببطاقة خاصة لطلب السلع مباشرة ، وسوف  
تسلم لهم طلباتهم على وجه السرعة .



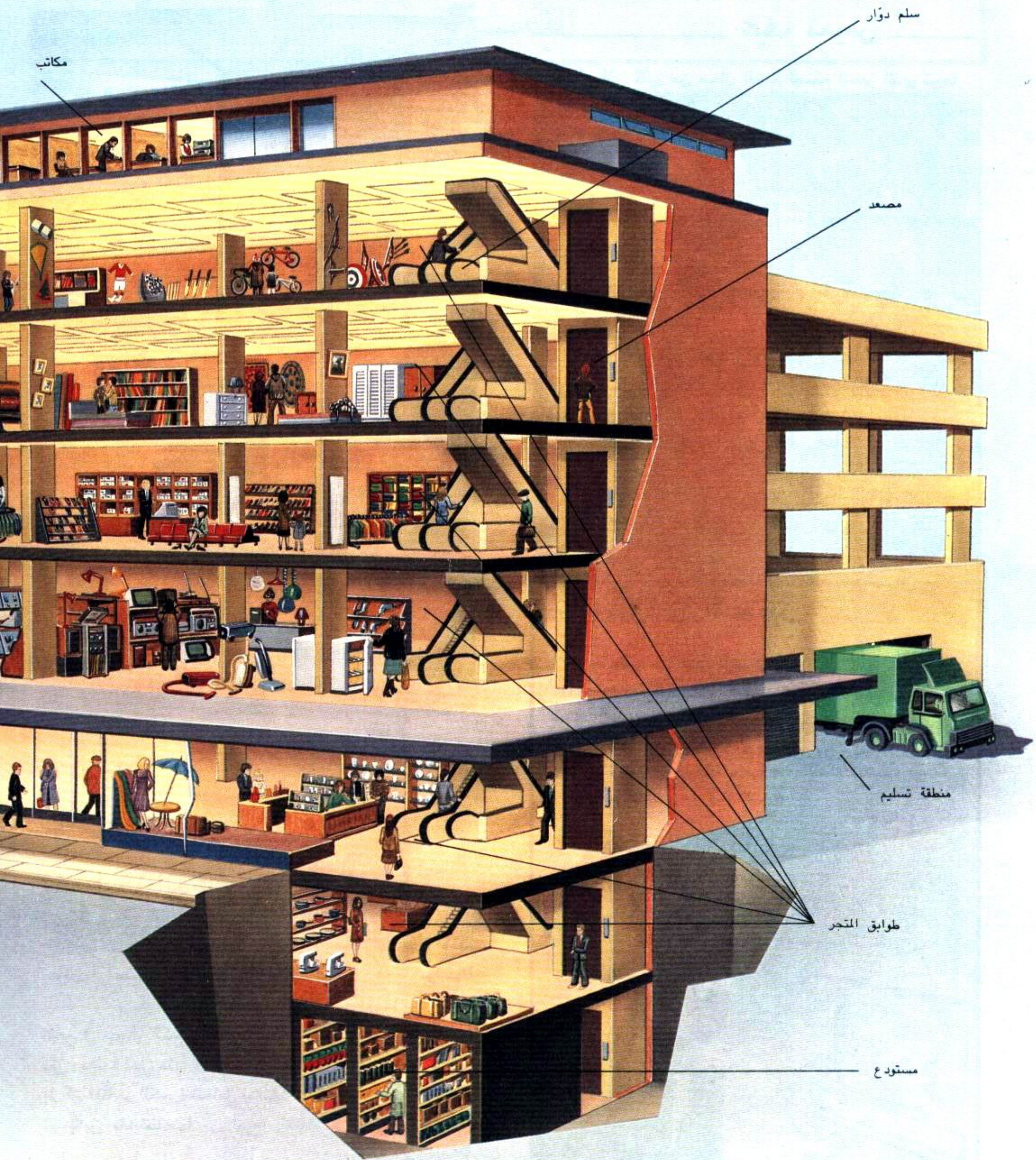
يذهب الفلاحون إلى أسواق خاصة لشراء وبيع الماشية  
والخيول والخنازير والغنم . وهناك أسواق أخرى لبيع الأثاث  
أو الحلى أو الملابس القديمة .

## المحال ( الدكاكين ) الصغيرة

كثير من الناس يفضلون التسوق في محال صغيرة لأنهم  
يعرفون أصحابها . تدار المحال الصغيرة عادة بواسطة  
العائلات ، وأحيانا تظل أبوابها مفتوحة للبيع إلى ما بعد انتهاء  
البيع في المحال الكبيرة . لكن أسعار السلع في المحال الصغيرة  
تكون دائما أعلى منها في المحال الكبيرة . ويعزى السبب في ذلك  
إلى أن المتاجر الكبيرة تتعامل بكميات ضخمة من البضائع ، ومن  
ثم يكون باستطاعتها أن تبيع بأسعار أرخص .

تقدم معظم المحال الصغيرة الكثير من الخدمات المفيدة على  
نحو أكثر راحة وقبولا مما تقدمها به المتاجر الكبيرة . وفي القرى  
الصغيرة يمكن أن يوجد فقط دكان واحد أو دكانين صغيرين .







## التسوّق

### في داخل المتجر المتنوع الأقسام

في داخل المتجر المتنوع الأقسام

المتاجر المتنوعة الأقسام تكون عادة بنايات كبيرة مكونة من عدة طوابق . ينتقل الزبائن بين الأدوار بواسطة المصاعد والسلالم الدوّارة ( سلالم ميكانيكية متحركة صعودا وهبوطا على نحو متصل ) .

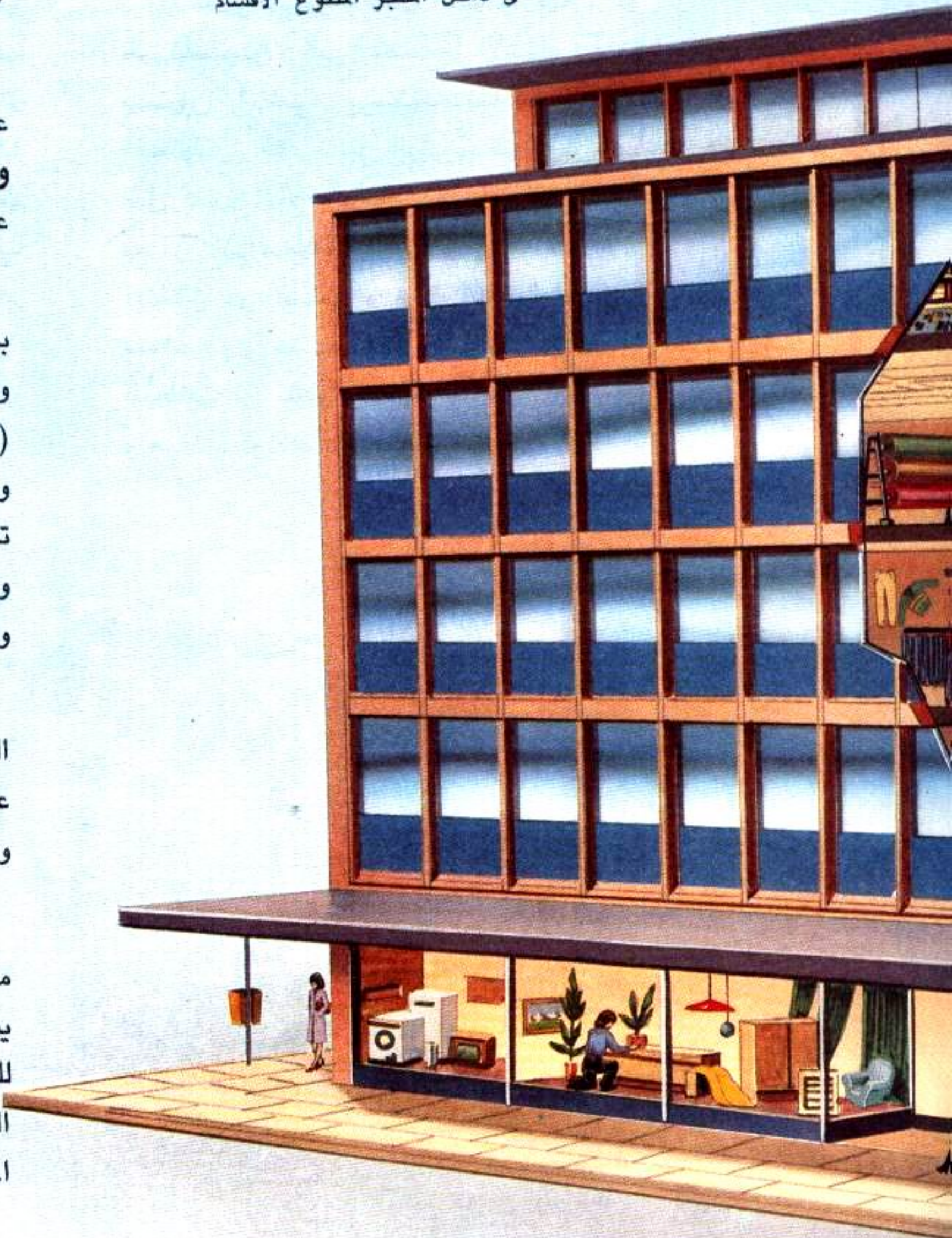
**البضائع :** يستدل الزبائن عن أماكن السلع التي يريدونها بواسطة علامات كبيرة . على سبيل المثال ، أدوات المطبخ والسلع الكهربائية يمكن أن تكون في الطابق السفلي من المبنى ( تحت الطابق الأرضي ) . الصابون والعطور والهدايا الصغيرة وحقائب اليد والحليّ يمكن أن تكون في الطابق الأرضي . يمكن أن تخصص طوابق أخرى لملابس الرجال والنساء ، ولقطع الأثاث واللعب وأجهزة التليفزيون والراديو . تعرض جميع السلع والبضائع بطريقة تجعلها تبدو للزبائن جذابة ومغرية .

معظم المتاجر المتنوعة الأقسام تشتمل على مطعم يتناول فيه الزبائن فنجانا من القهوة أو وجبة طعام . ويشتمل كثير منها على صالون لحلاقة الشعر . هناك خدمات أخرى تشمل البنوك ومكاتب لصرف تذاكر المسرح ومكاتب سياحة .

**العمال :** يلزم مئات العمال لكي يسير العمل بسهولة في متجر كبير متنوع الأقسام . **فالبائعون** ( أو البائعات ) الذين يبيعون البضائع يجب أن تتوافر فيهم القدرة على تقديم النصح للزبائن عن السلع المعروضة للبيع . والمدير يشرف على عدد من البائعين . والمدير الواحد يقوم عادة بالاشراف على دور كامل من المتجر .

كثير من العاملين في المتجر المتنوع الأقسام لا يراهم الزبائن إلا نادرا . **فالمحاسبون وموظفو الحسابات** يتولون الأمور المالية للمتجر . فهم يمسكون الحسابات ويدفعون أجور العاملين . **هيئة العاملين** تعنى بشئون الموظفين والمستخدمين ، وتكون مسئولة عن تدريب عاملين جدد .

**منسقو الواجبات** مسئولون عن جعل واجهات المتجر تبدو جذابة ولافتة للانتباه . « وكلاء المشتريات » لهم وظيفة هامة جدا . ويوجد عادة وكيل مشتريات لكل قسم . فعلى سبيل المثال ، هناك وكيل مشتريات مسئول عن شراء جميع اللعب المعروضة للبيع في المتجر . وعليه أن يعرف أنواع اللعب التي تباع أكثر ، ويحدد الكمية المطلوبة من كل لعبة .



### المتاجر الكبيرة

تصمم المتاجر الكبيرة والحديثة بحيث تجعل التسوّق على أعلى قدر ممكن من اليسر والمتعة . والمتاجر والمخازن التي تبيع كميات كبيرة من بضائع متنوعة بالتجزئة - تبدأ بالأطعمة وتمتد لتشمل الملابس والأثاث - تسمى **المتاجر المتنوعة الأقسام** .

**السوبر ماركت** متجر كبير لبيع جميع أنواع الأطعمة وبعض الأدوات المنزلية الأخرى . يستخدم الناس الترولى لتجميع مشترياتهم من السلع المترصدة على الأرفف . تضم مراكز التسويق العديد من المتاجر الصغيرة والكبيرة معا في ساحة واحدة ، ويوجد بها مكان واسع لانتظار المركبات بحيث لا يضطر المتسوقون إلى المشي كثيرا على أرجلهم .



## صناعة الاعلان

الاعلان هام في الأعمال التجارية لأنه يحقق الرابطة اليومية بين المنتجين ( الذين يصنعون الأشياء ) والمستهلكين ( الذين يشترون الأشياء ويستخدمونها ) . يجب أن تكون لدى المستهلكين القدرة على الوثوق بصدق ما يقوله الاعلان . هناك دول كثيرة تمنع بالقانون أصحاب الاعلانات أن يقولوا أشياء يعرفون أنها مضللة أو غير صحيحة . كما يمنع القانون أصحاب الاعلان من استخدام مادة اعلانية تضايق الناس أو تجرح مشاعرهم . هناك أيضا ضوابط للاعلان بحيث لا يسمح للمعلنين أن يتلفوا المناظر الجميلة أو يشوهوا المباني بوضع ملصقات أو لافتات قبيحة .

الاعلانات تعطينا المعلومات وتمنحنا التسلية . لقد تعودنا عليها لدرجة يصعب معها تخيل الحياة بدونها . نحن نسمعها من الراديو ونراها على شاشات التلفزيون والسينما ونقرأها في الجرائد والمجلات . وفي الشارع تحيط بنا الملصقات واللافتات الملونة الزاهية . بل أن هناك أماكن في العالم اكتسبت شهرتها من إعلاناتها : مثال ذلك الجزء من شارع « برودواي » في مدينة نيويورك بأمريكا ، والذي يعرف باسم الطريق الأبيض العظيم بسبب ما به من آلاف الاعلانات ذات الأضواء المتلألئة .



إلى اعلى : بعض طرق الاعلان المختلفة

إلى اسفل يسارا : إعلان لافت للنظر عن قيادة طبيب اسنان في الهند



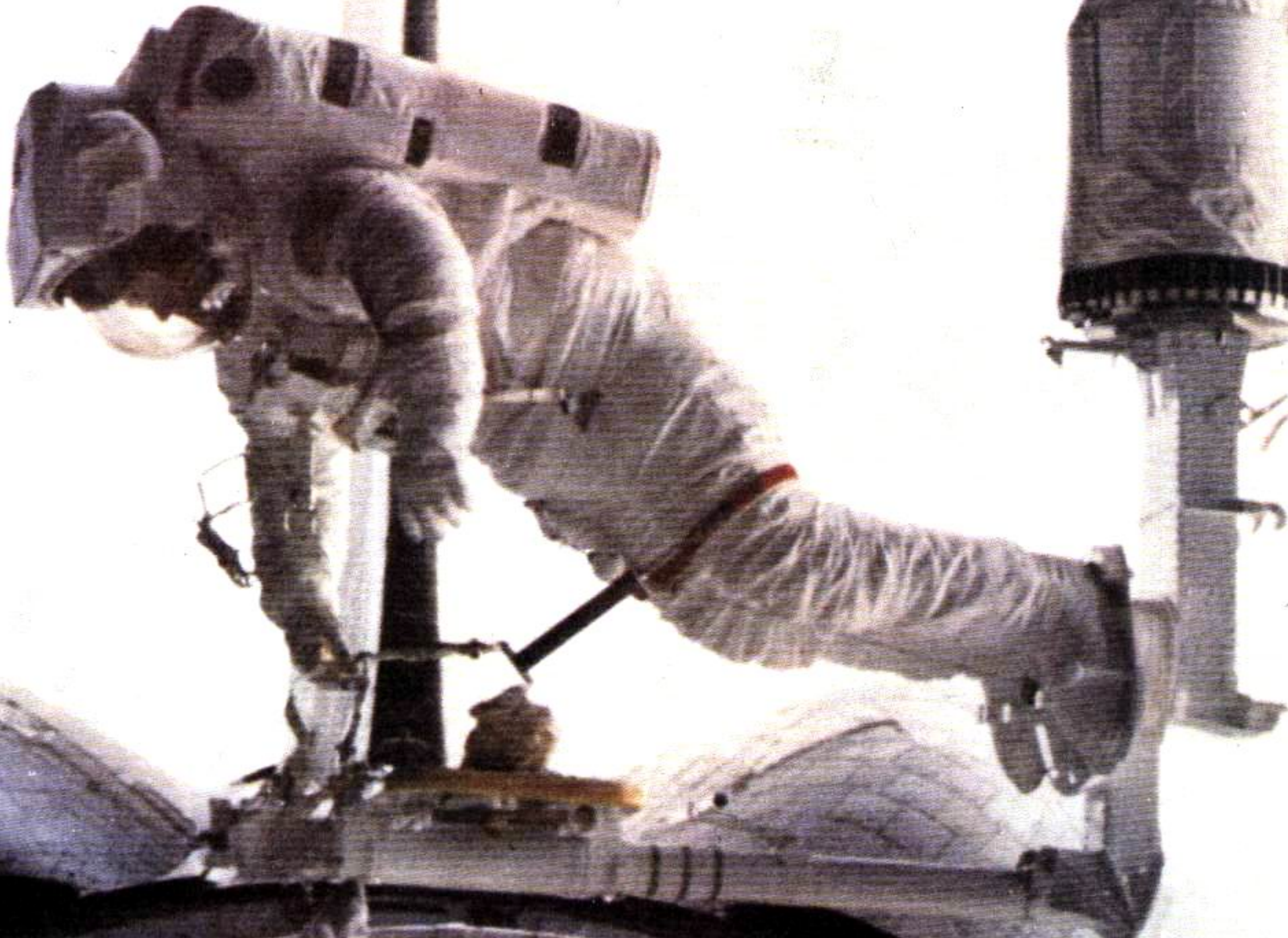
إعلانات البضائع تبعث على الاعجاب والتسلية ، وتخبئنا بجميع أنواع الأشياء التي لا نستطيع معرفتها بدونها . فعن طريق الاعلانات نعرف ما هي السلع المعروضة للبيع ومن أين نشتريها . إذ يمكن أن تكون الاعلانات عن الملابس والأغذية والأثاث والأدوية وجميع الأشياء الأخرى التي نحتاجها في حياتنا اليومية . وعن طريق الاعلانات نعرف معلومات عن الحفلات الموسيقية والعروض المسرحية في المسارح والأفلام في السينما . والاعلانات تغرينا بصور قضاء العطلات المثيرة . وعن طريق الاعلانات نسمع عن أحدث السيارات والطائرات والمسكن التي يعيش فيها الناس .



# النقل والمواصلات

١٩٤	تاريخ النقل
١٩٦	النقل البرى
١٩٨	الطرق
٢٠٠	السكك الحديدية والقطارات
٢٠٢	النقل البحرى
٢٠٤	النقل البرمائى
٢٠٦	النقل الجوى
٢٠٨	استكشاف الفضاء
٢١٠	رحلات الانسان فى الفضاء
٢١٢	الخدمات البريدية
٢١٤	الاتصالات السلكية واللاسلكية
٢١٦	الطباعة
٢١٨	الحاسبات الآلية ( الكومبيوتر )
٢٢٠	الراديو ( اللاسلكى )
٢٢٢	التليفزيون
٢٢٤	تحديد الموقع بالرادار والسونار

ملاح الفضاء بروس ماك كاندلس اثناء  
سباحته التاريخية فى الفضاء فى فبراير  
١٩٨٤ ، صورة من على ظهر مكوك  
الفضاء تشالنجر .



western union



## تاريخ النقل

**العجلة :** كان اكتشاف العجلة منذ حوالي ٥٠٠٠ سنة أول تقدم كبير في مجال النقل البري . وقبل اكتشاف العجلات كان الناس يجزّون الأحمال الثقيلة على زحّافة ، وكانوا أحيانا يستخدمون الحيوانات لجرّ الزحّافات .

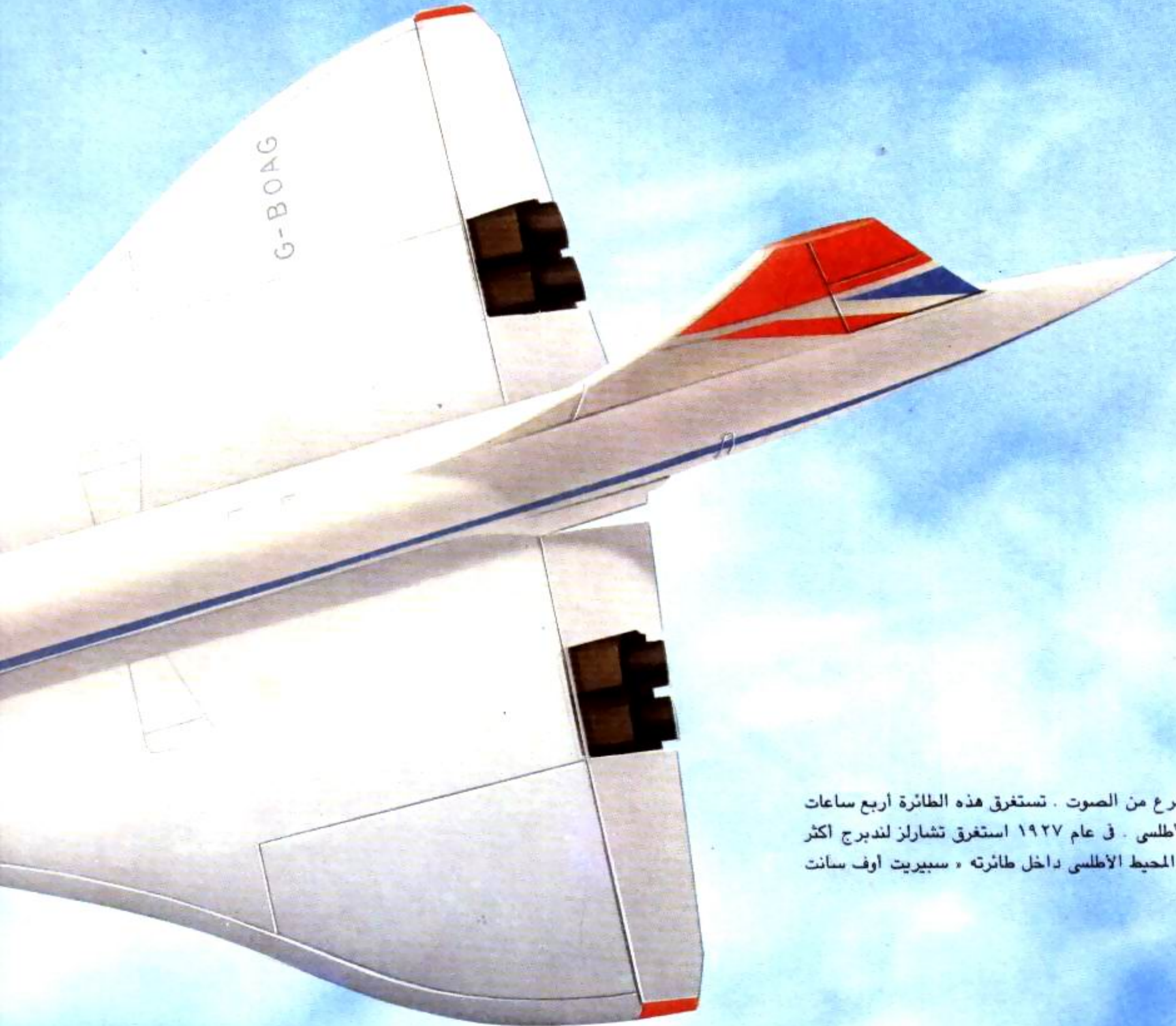
أول عجلات كانت على الأرجح شرائح خشبية تقطع من كتل الخشب المأخوذة من جذوع الأشجار . وفي حوالي عام ٢٠٠٠ قبل الميلاد اخترع المصريون عجلات تشبه كثيرا تلك التي نستخدمها الآن .

أول عربات ذات عجل كانت خشنة وغير مريحة ، بيد أن العربات التي كانت تجرها الخيول في القرن التاسع عشر كانت مريحة أكثر . من ناحية أخرى ، كان السفر لا يزال بطيئا جدا .

لم تكن السيارات أو الطائرات أو القطارات قد اكتشفت بعد حتى القرن التاسع عشر . وكانت قلة من الناس هم الذين ينتقلون بعيدا عن بيوتهم . وإذا فعلوا ذلك فإنهم كانوا يمشون على أرجلهم أو يركبون الخيول أو يسافرون في مركبات تجرها الخيول . أما الآن ، فقد أصبح من المسلم به أننا نستطيع السفر والتنقل بسرعة إلى أي مكان نشاء . وبعض وسائل النقل تتحرك بسرعات تصل إلى مئات الكيلومترات في الساعة .

### قصة النقل

حاول الانسان منذ أقدم العصور أن يكتشف طرقا أكثر سهولة وسرعة للتنقل والترحال .



الكونكورد ، طائرة أسرع من الصوت . تستغرق هذه الطائرة أربع ساعات فقط في عبور المحيط الأطلسي . في عام ١٩٢٧ استغرق تشارلز لنديج أكثر من ٢٢ ساعة في عبور المحيط الأطلسي داخل طائرته « سبيريت أوف سانت لويس » .



## النقل والمواصلات

**محرك الاحتراق الداخلى:** ربما كان اختراع محرك الاحتراق الداخلى فى أواخر القرن التاسع عشر يمثل أكبر إنجاز فى تاريخ النقل على الإطلاق . لقد كان أخف بكثير من المحرك البخارى ويستخدم البنزين بدلا من البخار .

وسرعان ما غير محرك البنزين من أسلوب حياة الناس بصورة إجمالية . فقد جعل اختراع السيارة ممكنا ، وفى خلال ٥٠ عاما أصبح ملايين الناس يمتلكون سيارات خاصة . فى عام ١٩٠٣ استخدم محرك البنزين لجعل الطائرة تطير ، وبعد فترة غير طويلة أصبح النقل الجوى شائعا .

### النقل فى المستقبل

لازلنا نحاول اكتشاف وسائل أسرع وأفضل للانتقال .

والآن ، يمكن أن تطير الطائرات بسرعة تزيد على ٢٠٠٠ كيلومتر فى الساعة ، أى أسرع من الصوت ، كما تتحرك القطارات بسرعة أكبر من ٢٠٠ كيلومتر فى الساعة . أما الصواريخ الجبارة فقد أخذت الانسان بعيدا إلى القمر .

يهتم العلماء والمهندسون بحمايتنا من الدخان الذى تسببه السيارات الكثيرة فى الطريق . يمكن أن يتمثل أحد الحلول فى اختراع سيارة تعمل ببطارية كهربائية . ومثل هذه السيارة سوف تحل أيضا مشكلة أخرى : ذلك أن كميات البترول فى العالم تأخذ فى النقصان بسرعة كبيرة .

فالرحلة التى طولها ١٠٠ كيلومترا كانت من الممكن أن تطول لتستغرق يومين .

**الشراع :** فى نفس الوقت الذى اكتشفت فيه العجلة تقريبا ، اكتشف الانسان طريقة تجعل مراكبه تبحر بسرعة أكبر . استخدم الناس أشرعة ( قطع كبيرة من القماش ) لجعل الريح تدفعهم إلى الامام ، وقد كانوا قبل ذلك يستخدمون « الجداف » لدفع مراكبهم عبر المياه .

**عصر البخار :** ظهر خلال القرن الثامن عشر اختراع هام أدى إلى جعل النقل أسرع وأكثر جدارة بأن يعول عليه . كان هذا الاختراع هو المحرك البخارى . فى عام ١٧٦٩ تمكن فرنسى يدعى نيقولا كونيو من صناعة جرار ( تراكتور ) غريب الشكل يعمل بمحرك بخارى . كان الجرار ثقيلًا وتعوزه دقة الصنع ، لكنه كان يتحرك بسرعة ٥ كيلومترات فى الساعة .

كانت المحركات البخارية مناسبة أكثر لقاطرات السكك الحديدية . وفى منتصف القرن التاسع عشر تقريبا كان الناس ينتقلون بين المدن على أول شريط أو خط سكة حديدية .





## النقل البرى



موديل تي فورد



سيارة استايشن - سوبارو ايسيت



سيارة سبور - إم جى بى رودستر



سيارة صالون - فورد فيستا

سيارات أخرى في فرنسا وبريطانيا ، لكن أحد الانجازات الكبيرة في صناعة السيارات تم في الولايات المتحدة الأمريكية . ففي عام ١٩٠١ بدأ « رانسوم أولدز » في إنتاج كميات كبيرة من السيارات . عقب ذلك ، بدأ « هنرى فورد » في إنتاج كميات كبيرة من سيارته موديل تي ، كنية عن قن ليزى . وقد باع فورد ما يزيد على ١٥ مليون سيارة موديل تي فيما بين عامى ١٩٠٨ و ١٩٢٧ .

**سيارات العصر الحاضر :** تبدو هذه السيارات مختلفة جدا عن طراز قن ليزى ، فهي تتميز بوجود إمكانيات إضافية عديدة من أجل الراحة والأمان . وعلى سبيل المثال ، تحتوى هذه السيارات على مجموعة نوابض تعليق مناسبة ( ياي المساعدين ) لتهدئة ركوبها مستقرا حتى في الطرق غير الممهدة . كما أنها تحتوى على دفايات ، وبعضها يكون مكيف الهواء . وسيارات اليوم مزودة بأحزمة أمان لحماية السائق والركاب عند الحوادث المفاجئة .

تستخدم بعض السيارات الحديثة الديزل بدلا من البنزين . ومحركات الديزل تختلف اختلافا بسيطا عن محركات البنزين . هناك سيارات قليلة تعمل بالمحركات التوربينية التي تدار بقوة الماء أو البخار أو الهواء .

بعض انواع السيارات التي يمكن ان تراها الان في الطريق

تمتلئ شوارع المدن في جميع أنحاء العالم بالعديد من وسائل النقل الدائبة الحركة والضوضاء . فهناك السيارات ، وعربات الركاب الكبيرة ( الأتوبيسات ) ، وشاحنات البضائع ( اللوريات ) ، والدراجات البخارية والهوائية . كل هذه المركبات تساعدنا على التنقل من مكان إلى آخر بسرعة وسهولة . وفي كل عام تضاف إلى الطرق ملايين المركبات ، ويعتقد البعض أن المدن في طريقها لأن تصبح مزدحمة على نحو غير مريح . ولوحاول الناس عندئذ أن يذهبوا إلى أعمالهم بسياراتهم الخاصة لضاقت بهم الطرق وتوقفت حركة المرور .

## السيارات

أكثر السيارات شيوعا هي السيارات الصالون ( المقفلة ) التي تتسع لأربعة أو خمسة أشخاص . والناس الذين يعيشون في الريف أو الأقاليم وأصحاب الأسر الكبيرة يمتلكون سيارات استايشن ذات هيكل مقفل كبير وصفوف من المقاعد القابلة للطي . هذه السيارات تتسع لعشرة أشخاص أو تستخدم لنقل أحمال كبيرة . يفضل البعض السيارات الأسبور ( الرياضية ) ، وهي عادة ذات مقعدين ولكنها صغيرة وسريعة .

**صنع أول سيارة :** في ثمانينات القرن التاسع عشر قام مهندسان ألمانيان ، هما « جوتليب دايملر » و « كارل بنز » ، بصناعة أول سيارة تعمل بمحرك داخلي الاحتراق . وصنعت



## النقل والمواصلات

### الترام والأوتوبيس

كان الترام الكهربائي أول مركبة بمحرك يعول عليها للاستخدام في النقل العام . يسير الترام على قضبان في الطريق . ويستمد طاقة تشغيله من كابلات كهربائية معلقة في الهواء فوق الخط الحديدي ، أو يستمدتها أحيانا من قضبان تحت الأرض تصله من خلال فتحة في الطريق .

في الوقت الحاضر ، تعتبر عربات الركاب الكبيرة ، الأوتوبيسات ، التي تعمل بمحركات الديزل أكثر شيوعا لأنها لا تحتاج إلى قضبان ويمكن تسييرها في أي مكان . أما الترولي باس فيجمع بين الترام والأوتوبيس . فهو يقاد كما يقاد الأوتوبيس ولكن به محرك كهربائي يستمد قدرته من كابلات معلقة .



إلى أعلى : ترام كهربائي في بلجيكا .

إلى اليمين : دراجة البنى - فارذنج وبعض وسائل النقل الحديثة .

### اللوريات

اللوريات الضخمة ، التي تسمى أحيانا جاجرنوت أو « القوة الماحقة » ، تعتبر من أعظم مركبات الطرق أهمية . فهي تنقل أحمالا ثقيلة من بلد لآخر ، وتقطع غالبا مسافة ١٠٠٠ كيلومترا في رحلة واحدة . وعربات النقل الكبيرة والشاحنات تحمل كميات أصغر من البضائع من مدينة لأخرى ، كما توصل البضائع إلى بيوتنا . ويعمل معظم عربات النقل واللوريات الكبيرة بمحركات ديزل . وهناك في معظم الدول قوانين تحدد طول اللوريات ووزنها .

### الدراجة

صنعت أول دراجة في القرن الثامن عشر وكانت بدون دواسات . وكان الراكب يُسير دراجته مشيا إلى الأمام . وفي عام ١٨٣٩ صمم حداد اسكتلندي يدعى « كيركباتريك ماكميلان » الدراجة ذات الدواسة ( أو البدال ) . يدفع الراكب البدالات برجليه إلى الخلف وإلى الأمام فتتحرك الدراجة قدما .

كان يطلق على الدراجات القديمة اسم « هزازات العظام » لأنها كانت غير مريحة للغاية . لكن الدراجات الحديثة أكثر راحة ، وأكثر أمانا كذلك . وبعض الدراجات يمكن طيه وحمله

### الدراجة البخارية ( الموتوسيكل )

اخترعت الدراجات البخارية قبل السيارات . ففي عام ١٨٦٩ أضاف فرنسيان محركا بخاريا لدراجة « هزازة العظام » . وبعد ذلك ، في عام ١٨٨٥ ، صنع جوتليب دايملر دراجة أفضل بمحرك يعمل بالبنزين .

توجد الآن مجموعة ممتازة من أنواع الدراجات ذات المحرك ، وتزيد سرعات بعضها عن ٣٠٠ كيلومترا في الساعة .



لورى - بريتش  
لايلاند رودترين

دراجة قديمة -  
بنى - فارذنج

شاحنة - فورد ترانزيت

دراجة بخارية -  
لافيردا 500 cc البينو



## الطرق

تربط الطرق بين القرى والمدن ، وبدونها لا نستطيع التنقل بسرعة من مكان لآخر في السيارات أو اللوريات أو الأوتوبيسات .

يطلق على طرق الريف الضيقة اسم الزقاق . وبعض الطرق الأوسع تسمى الطرق الرئيسية . أما الطرق التي تتسع لوسائل النقل الأسرع وتمتد لمئات الكيلومترات فإنها تربط المدن الهامة ببعضها ، وتعرف هذه الطرق باسم الطرق العمومية . ويطلق على طرق المدن اسم الشوارع .

### الطرق القديمة

كانت الطرق في بادئ الأمر عبارة عن ممرات طينية كونتها الحيوانات أثناء بحثها عن الطعام والماء . ولنفس السبب صنع الناس منذ آلاف السنين دروبا خاصة بهم من أثر أقدامهم . كان الرومان أول من شيد طرقا جيدة منذ ٢٠٠٠ سنة ، وكانت طرقهم طويلة ومستقيمة . فقد وضعوا طبقات من الحصى والطباشير ، ثم غطوها بطبقة من حجارة الرصف المسطحة . وحفروا على الجانبين قنوات لنقل مياه الأمطار بعيدا .



إلى أعلى : كراكة تستخدم في تشييد الطرق .

إلى اليمين : رسوم تخطيطية تبين تركيب الطريق الروماني والطريق الحديث

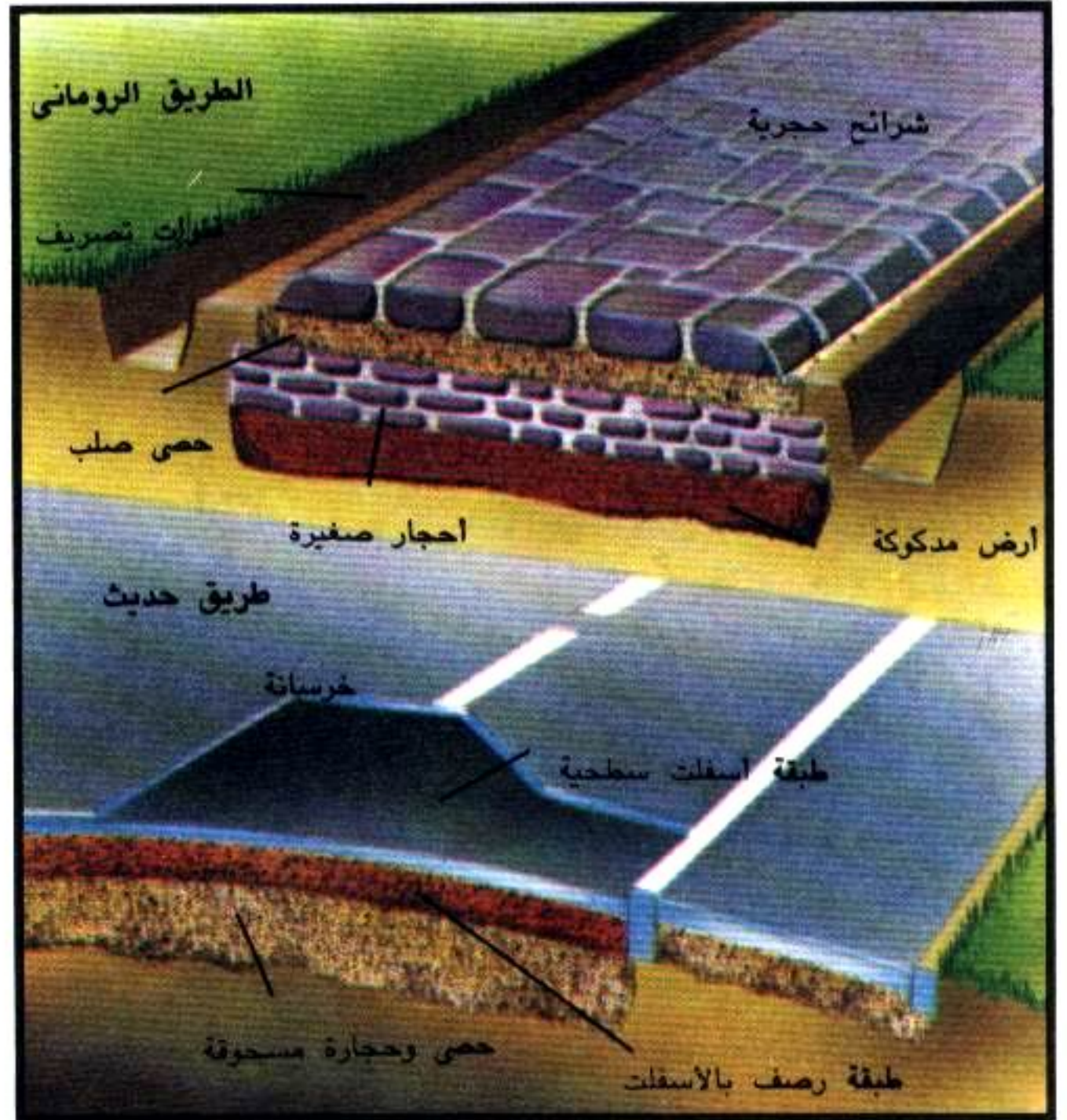
### الطرق الحديثة

يتم تصميم الطرق الحديثة وتشبيدها بعناية فائقة . ويحاول واضعوا الخطط والتصميمات أن يجعلوا هذه الطرق مناسبة للريف بحيث لا تتلف بدرجة كبيرة .

تصميم الطريق : يدرس المساحون خرائط المنطقة التي سيشيد فيها الطريق ، ويقررون أفضل وأسهل الطرق الممكنة . وفي بعض الأماكن يتطلب الأمر بناء جسر فوق نهر أو حفر نفق في هضبة أو تل .

يأخذ المهندسون عينات من التربة ليعرفوا منها ما إذا كانت الأرض مناسبة لتشييد الطريق عليها .

تشييد الطريق : يجب أولا تمهيد الأرض . وتستخدم لهذا الغرض آلات ثقيلة تسمى جرافات شق الطرق ( بولدوزر ) ،





## النقل والمواصلات

### الأمان في الطريق

تساعد الخطوط البيضاء والصفراء المرسومة في الطريق على سلامة السائقين .

كما أن لافتات الطريق تحذر السائقين من الأخطار وتمدهم بالارشادات .

#### العلامات التحذيرية



في الطرق العامة توجد حواجز تسمى حواجز الارتظام لفصل حركة المروء في اتجاهين متعاكسين . فإذا ما انزلت سيارة جانبيا ، فإنها سوف تصطدم بحاجز الارتظام وليس بسيارة تسير في الاتجاه المضاد . وفي أغلب الأحيان تزرع اشجار كثيفة الاغصان على جانبي الطريق العام . وهذه الاشجار من شأنها ان تجعل منظر الطريق أبهى ، كما ان جذورها تساعد على إيقاف حركة التربة .



لازالة ما يوجد من عوائق مثل الأشجار . تنقل النقاضة وكسارة الحجارة بعيدا بواسطة عربات نقل كبيرة ، وتمهد الأرض بواسطة الهراسات ( وابور الزلط ) العملاقة .

يتم إنشاء الطريق من ثلاث طبقات . توضع أولا الطبقة السفلى الصلبة المكونة من الحصى والحجارة المسحوقة ومواد أخرى . تغطي هذه الطبقة بعد ذلك بطبقة أخرى سميكة من الأسفلت المخلوط بالحصى أو الحجارة المسحوقة . والأسفلت ما هو إلا القار أو الزفت ، ويجب دكه وبسطه وهو ساخن باستخدام ماكينة تسمى صانعة الطريق . يمهء سطح الطريق بعد ذلك ويسوى بواسطة ماكينة ( وابور ) الدك الثقيلة . تغطي بعض الطرق بطبقة سطحية من الخرسانة بدلا من الأسفلت ، كما هي الحال في الطرق العمومية .

يجب أن تكون جميع الطرق عند الوسط أعلى منها عند الجانبين حتى يمكن تصريف مياه الأمطار . ويطلق على وسط الطريق اسم جادة الطريق .



# السكك الحديدية والقطارات

## القطارات

القطارات هي مصدر القدرة التي تحرك القطار ، وتسمى أحيانا بمحركات السكك الحديدية .

**القطارات البخارية :** كانت القاطرات في بادئ الأمر تستمد قدرتها من البخار . وصناعة البخار حرفة صعبة وغير نظيفة . ذلك أن وقاد القاطرة البخارية يقف مع السائق في الجزء المغطى من القاطرة ، ويقضى الرحلة بطولها في جرف الفحم على النار . تسخن النار الماء الموجود في المرجل أو الغلاية وتحوله إلى بخار . تستخدم قدرة البخار في إدارة عجلات القاطرة . ولا تزال القاطرات البخارية تستخدم في بلاد قليلة حتى الآن .

**قاطرات الديزل :** تدار هذه القاطرات بمحركات الديزل التي تشبه تلك المستخدمة في الأوتوبيسات وعربات النقل ، لكنها أكبر . ولا تحتاج قاطرات الديزل إلا لرجل واحد فقط ليقودها . وهي دائما جاهزة للاستعمال ، بينما تحتاج القاطرة البخارية إلى وقت ليتكون البخار .

هناك بعض قاطرات الديزل التي تعمل بالديزل والكهرباء . تقوم محركات الديزل في هذه القاطرات بتشغيل مولدات لتوليد الكهرباء . وتستخدم هذه الكهرباء في تشغيل موتورات الجر الكهربائية التي تدير العجلات .

**القطارات الكهربائية :** وهي أنظف القاطرات وأعلىها كفاءة . تستمد هذه القاطرات قدرتها الكهربائية من كابلات معلقة أو من قضيب إضافي على الأرض .

إن أول قضبان كانت تختلف تماما عن تلك التي نراها اليوم . فقد كانت الخيول تستخدم لتجر بعض عربات البضاعة ببطء على قضبان من الخشب . أما القاطرات الحديثة فإنها تسير بسرعة كبيرة وتحمل أثقالا ضخمة . فالقطار الواحد يمكن أن يحمل أثقالا تعادل ما تحمله مئات العربات .

قطارات الركاب تحمل الناس في أيام العمل أو العطلات . وقطارات البضائع تنقل أشياء مثل الفحم والبنزين ( في خزانات ) ومواد الغذاء .

جميع القاطرات تقريبا تتألف من قاطرة تجر سلسلة من عربات نقل الركاب أو البضائع . وبعض القاطرات المحلية ( التي تتوقف في جميع المحطات ) لا يوجد بها قاطرة ، حيث أن عرباتها لها محركاتها الكهربائية الخاصة بها .

### انواع القاطرات الثلاث



قاطرة بخارية



قاطرة كهربائية

قاطرة ديزل

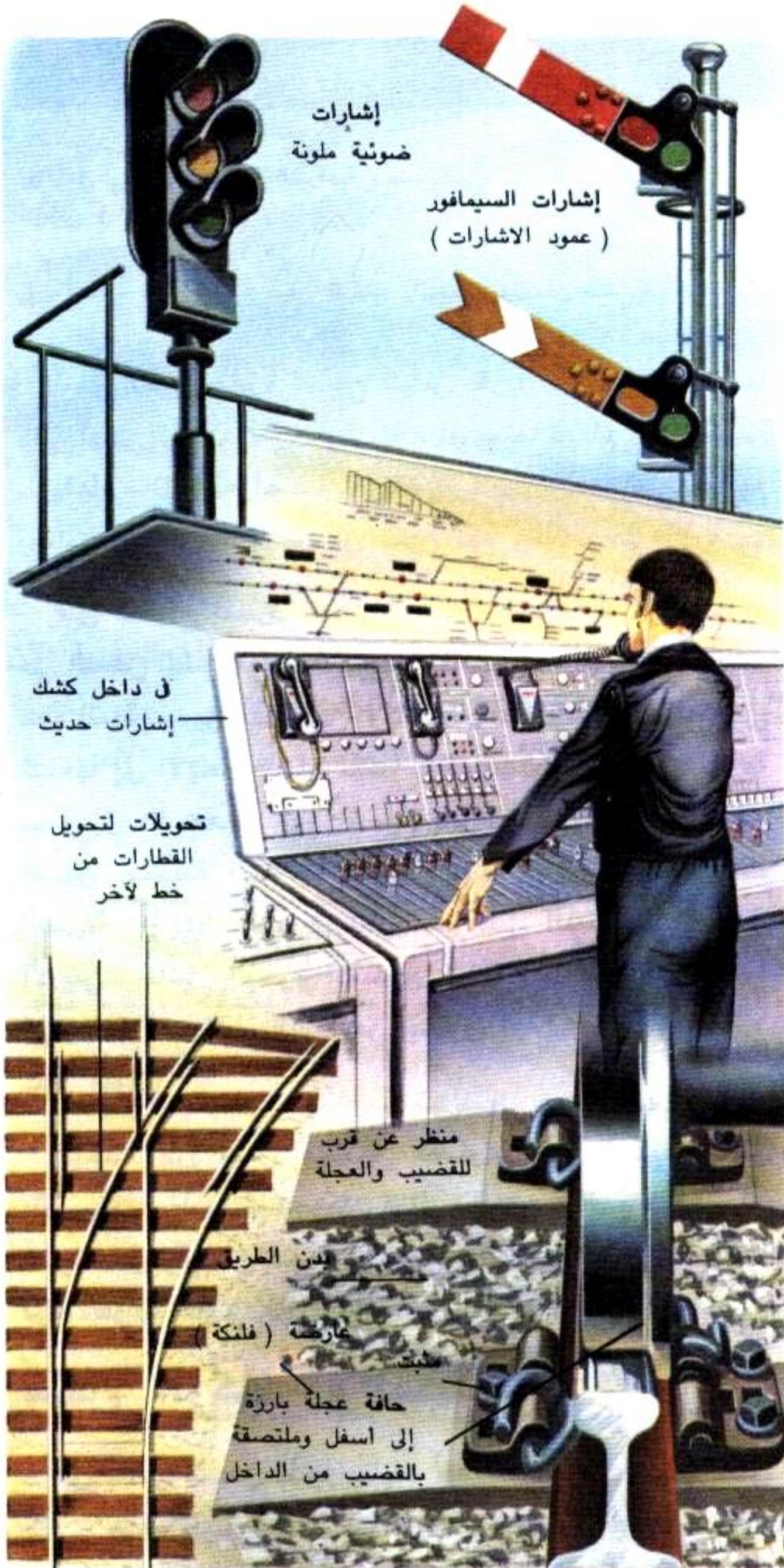




## النقل والمواصلات

### الاشارات

ضمان السلامة والأمان لشبكة السكك الحديدية أهم من السرعة . توضع إشارات خاصة على جانب خط السكة الحديد ليعرف سائق القطار منها متى يواصل السير ومتى يبطئ ومتى يتوقف . وتعمل هذه الاشارات بواسطة عمال الاشارات في أكشاك الاشارات الموجودة في أماكن مختلفة على طول الخط . ويعرف عمال الاشارات متى يكون سير القطار مأمونا .



### قطارات شهيرة

قطار أورينت اكسبريس أو قطار الشرق السريع من أشهر قطارات العالم . يسير هذا القطار عبر أوروبا من باريس في فرنسا إلى استامبول في تركيا . وقد عدل مساره حديثا ليصل إلى فينيسيا . تتضمن القطارات الخاصة في الوقت الحاضر قطار بلو ترين أو القطار الأزرق الذي يسير بين كاب تاون ونيوتونزاند في جنوب أفريقيا ، وقطار كالفورنيا زفاير الذي يعبر كولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية ، وقطار انديان باسيفيك اكسبريس أو قطار المحيطين الهندي والهادي السريع بين بيرث وسيدني في استراليا .

جرت العادة على أن تكون للقطارات البخارية أسماء خاصة . أحد هذه الأسماء هو فلاينج سكوتزمان أو الاسكتلندي الطائر الذي يطلق على القاطرة التي تسير بين لندن وأدنبرة .



### خط السكة الحديدية

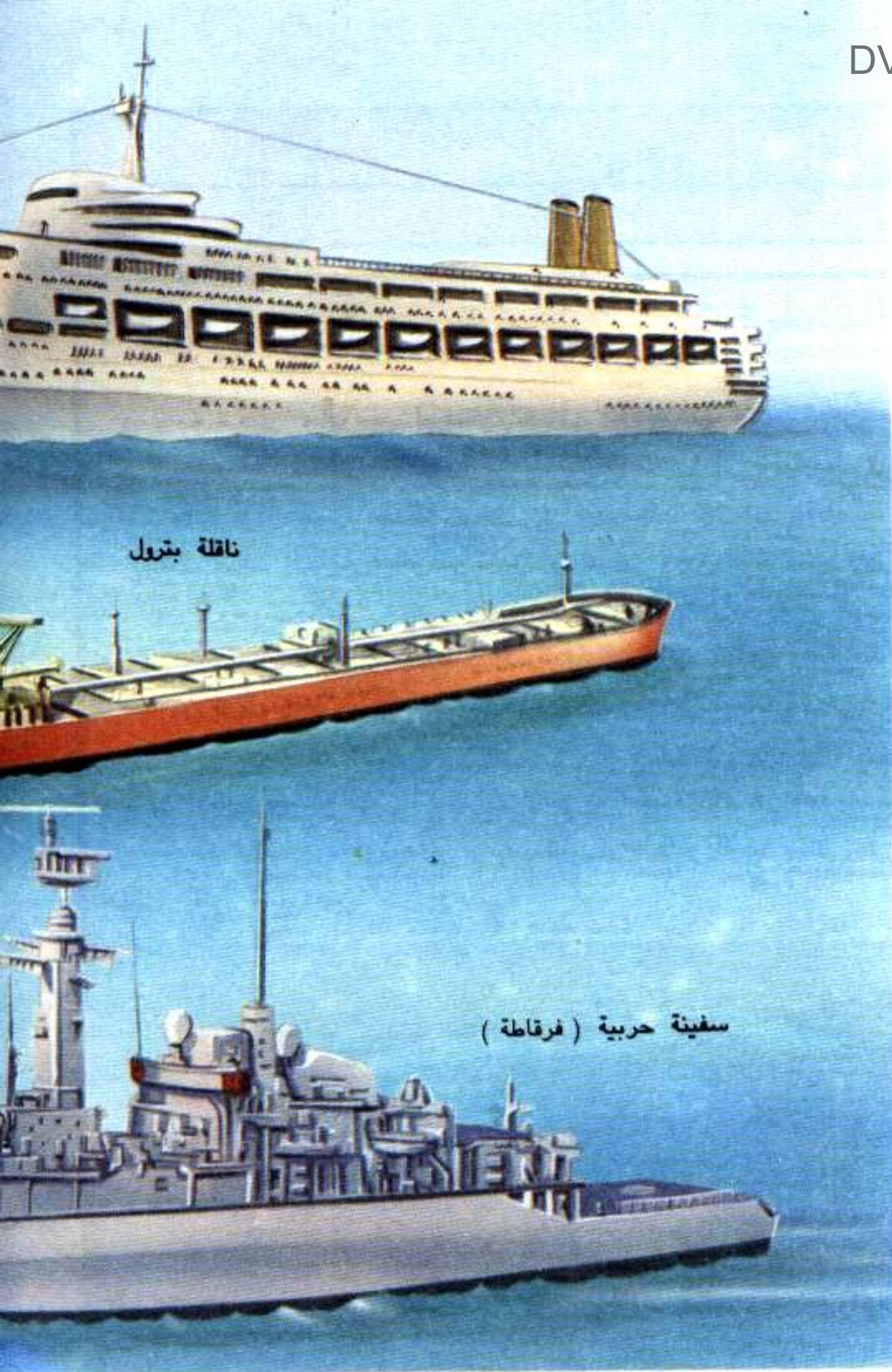
تسير القطارات على قضبان من الصلب . تثبت هذه القضبان في عوارض ( فلنكات ) من الخشب أو الخرسانة أو الصلب . تكبس حول هذه العوارض رقائق من الحجارة لتمنعها من التحرك .

**عدم الخروج عن القضبان :** لا يخرج القطار عن قضبان السكة الحديدية لأن عجلاته لها حواف تمنعها من الانفلات أو الانزلاق الجانبي بعيدا عن القضبان . ويبرز جزء من حافة كل عجلة إلى أسفل ، ويلتصق بالقضيب من الداخل فيمنع العجلة من الحركة الجانبية .

**تحويل خطوط السكك الحديدية :** سائق القطار لا يستطيع أن يدير قطاره أو يوجهه كما يشاء ، لأن القطار يتبع مسارا محددًا بالقضبان . في بعض الأحيان يتطلب الأمر أن يُحوّل القطار من خط لآخر حفاظا على طريقه السليم . يتم ذلك في تحويلات تدار بواسطة عمال الاشارة في كشك الاشارات أو كابينة الاشارات .

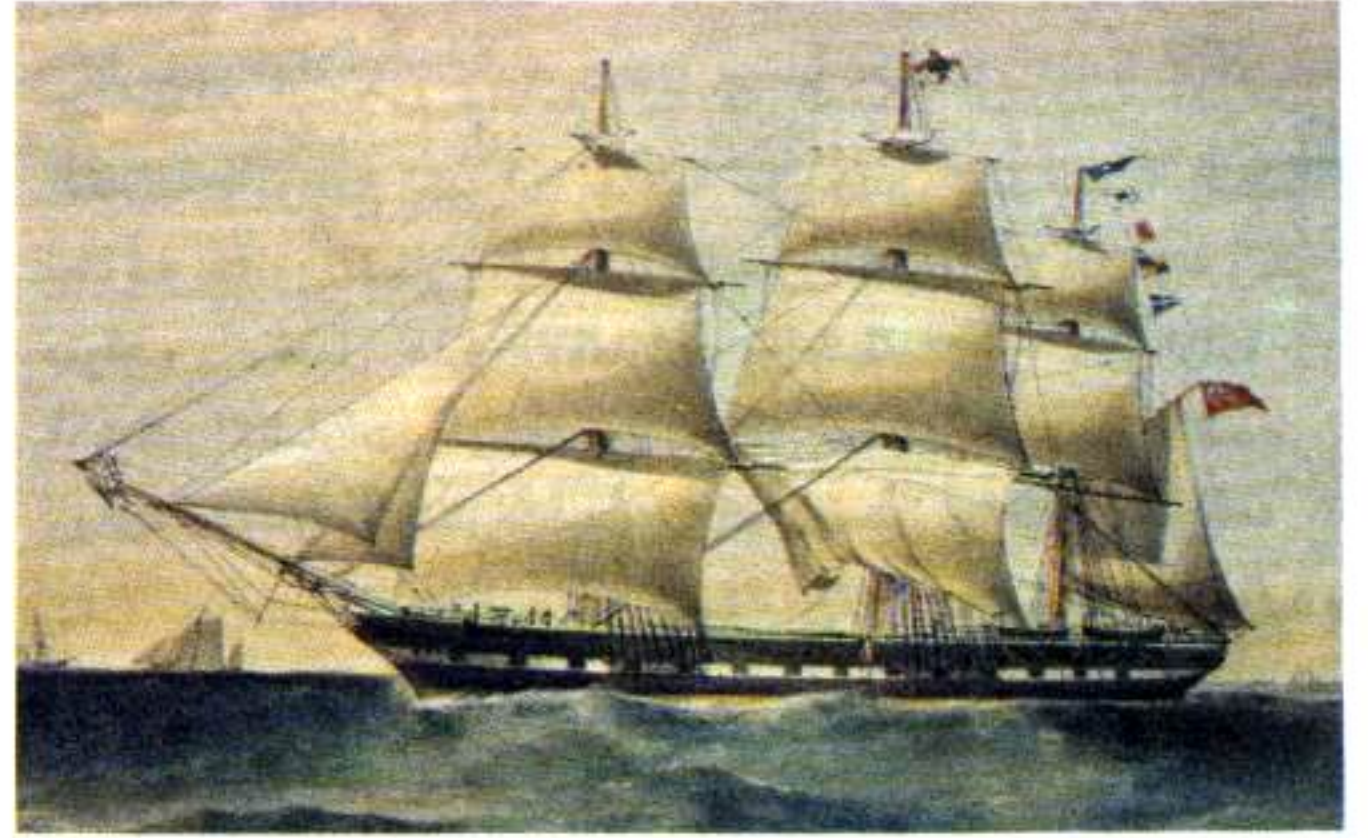


## النقل البحري



ناقلة بترول

سفينة حربية (فرقاطة)



إلى أعلى : صورة السفينة الشراعية « سوسكس » من المتحف البحري الوطني في لندن .

إلى اليسار: بعض أنواع سفن الركاب والبضائع والسفن الحربية .

تبدو السفن ماثرة لجميع الناس تقريبا . فنحن نفكر فيها وهي تبحر إلى بلاد بعيدة وغريبة ، أو حينما تلاطم البحر لتشق طريقها خلال العواصف . ويقضى كثير من الناس حياتهم يعملون بالسفن بدلا من أن تكون لهم وظائف على الأرض .

قبل اختراع المحرك البخاري ، كانت أسرع السفن البحرية هي السفن الشراعية الخشبية الثلاثية الصواري . لقد كانت هذه السفن بدون محركات ، وكانت تعتمد على قوة الرياح التي تدفعها إلى الأبحار قدما . لكنها كانت تستطيع الأبحار بسرعة تصل إلى ٢٠ عقدة ( أى ٢٠ ميلا بحريا في الساعة ) . كثير من السفن الحديثة السريعة تسير بسرعة أقل من ضعف تلك السرعة . ( الميل البحري أطول من الميل التشريعي أو الميل الأرضي . فالميل البحري يساوى ٦٠٧٦,١٢ قدما ( ١,٨٥٢ كيلومترا ) . والميل التشريعي يساوى ٥٢٨٠ قدما ( ١,٦١١ كيلومترا ) .

توجد الآن سفن ضخمة مصنوعة من الحديد وتعمل بتوربينات بخارية أو محركات ديزل ، بل إن هناك بعض السفن التي تعمل بالطاقة النووية . وبعض ناقلات البترول الضخمة يزيد طولها عن ٣٧٠ مترا .

## سفن الركاب والبضائع

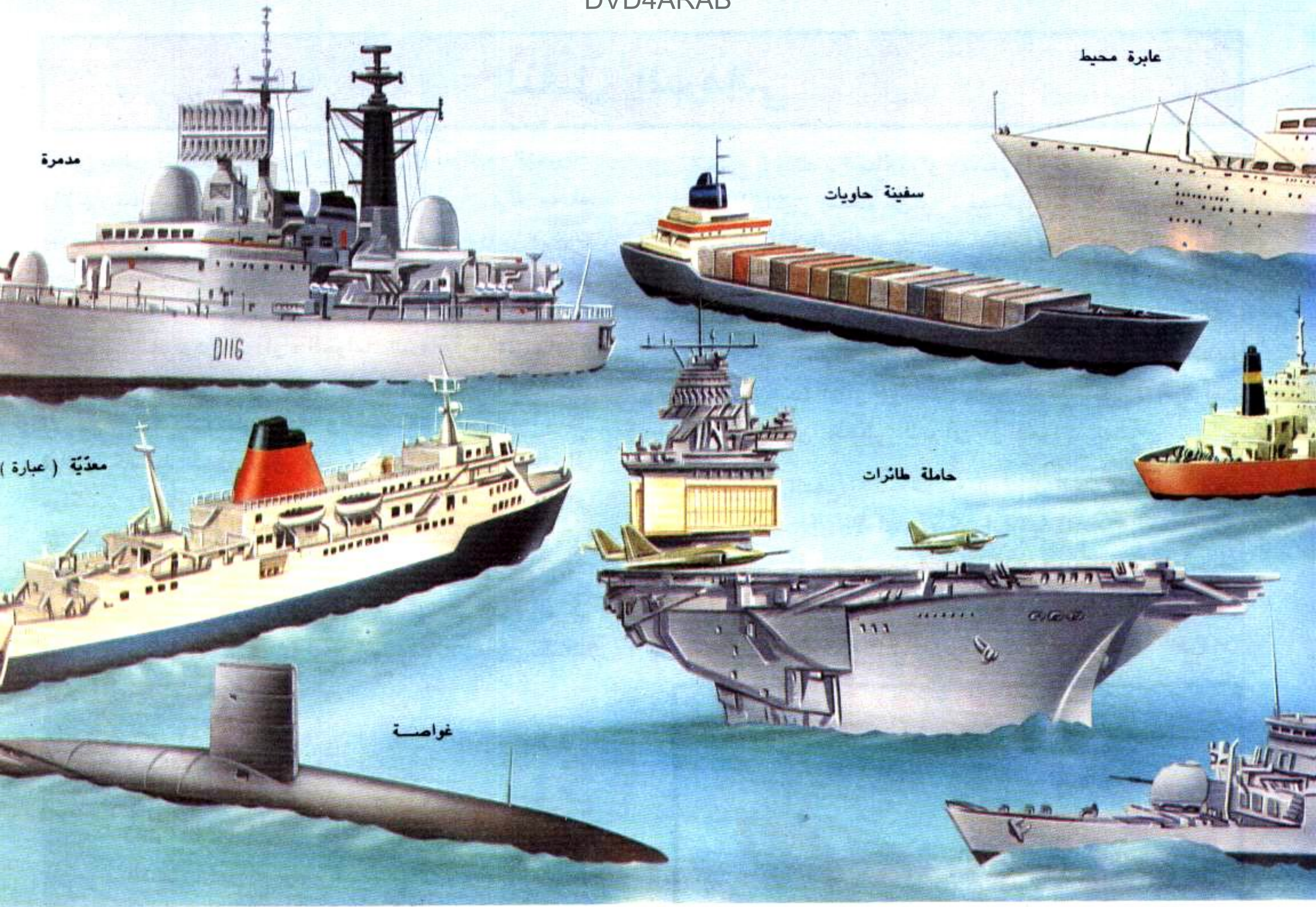
إن بعض السفن تشبه بنايات ضخمة عائمة . وهناك سفن أخرى صغيرة ينبعث منها دخان كثيف وتتجول بغير انتظام ، وقلما تختفى عن الأنظار .

عابرات المحيط : إن معظم السفن المزودة بأسباب الرفاهية أشبه بفنادق تسير في البحر . ذلك أن ركابها يعيشون في حجرات جميلة ، وتوجد بها مطاعم ومتاجر ودور للسينما وأحواض للسباحة . كانت السفن التي تعمل على الخطوط الملاحية يوما ما تعبر المحيط في رحلات منتظمة ، أما الآن فإن معظمها يستخدم للسياحة البحرية في الأعياد والعطلات .

سفن البضائع : تنقل هذه السفن حمولات ثقيلة من الطعام والفحم والآلات والأخشاب وغيرها من البضائع عبر البحار والمحيطات . وتحتوى بعض هذه السفن على ثلاجات لحفظ الأطعمة طازجة .

في بعض الأحيان يتم مجرد شحن البضائع في عابرات تخزين خاصة بالسفن . والآن يتم شحن الحمولات الكبيرة في السفن بتعبئة البضائع في حاويات معدنية ضخمة . تنقل الحاويات المعبأة إلى السفينة بواسطة سيارات أو قطارات البضائع ، ثم تستخدم الأوناش لتحميل السفينة بحاويات البضائع . وعند نهاية الرحلة يتم تفريغ السفينة بإنزال الحاويات منها ، ونقلها مرة ثانية بالقطار أو السيارة إلى حيث يراد توصيلها .





**الدمرات والفرقاطات :** تستخدم هذه السفن الحربية الآن القذائف الحديثة بدلا من المدافع والبنادق . وهي خفيفة وسريعة ، ويمكن لأجهزتها الإلكترونية أن ترصد الأعداء على مسافات بعيدة جدا .

**حاملات الطائرات :** يمكن لهذه السفن أن تحمل حتى ١٠٠ طائرة حربية . في بعض الأحيان يتم إطلاق الطائرات من على ظهر السفينة باستخدام آلة قوية تسمى **المجنقة** . وعندما تهبط الطائرة على سطح السفينة يتم إيقافها على الفور بشدها بأسلاك تسمى **أسلاك كبح السرعة** .

**الغواصات :** المراكب التي تبحر تحت سطح الماء يكون لها **بدنان** ( سطحان خارجيان ) . ولكي تغوص الغواصة تحت سطح الماء فإن الفراغ بين بدنيها يجب أن يملأ بالماء . أما إذا أريد رفع الغواصة إلى أعلى فإنه يلزم سحب الماء من بين بدنيها بضخه إلى الخارج . ويستعان **بسواعد الغوص** على جانبي الغواصة للتحكم في توجيهها إلى أعلى وإلى أسفل . والغواصات النووية يمكنها أن تسير لآلاف الكيلومترات دون أن تصعد إلى السطح . بعض هذه الغواصات يحمل قذائف نووية مهلكة .

**السفن الصهريجية :** هذه السفن مصممة لنقل السوائل ، وخاصة البترول . وهي تتكون من عدد هائل من الصهاريج العائمة ، ويمكن التعرف عليها بسهولة من طولها وانخفاض ظهرها . والسفن الصهريجية تعتبر أكبر السفن البحرية على الإطلاق . لكنها لا تحتاج إلى طاقم كبير لأن معظم أجهزتها تعمل عن طريق التحكم الآلي .

**المعديات :** شأنها شأن السفن الملاحية الصغيرة ، تحمل الركاب والبضائع والسيارات ، وحتى قطارات السكك الحديدية . تتم رحلات المعديات ( العبارات ) فقط عبر البحيرات أوللنزهات البحرية القصيرة .

## السفن الحربية

تستخدم هذه السفن ضمن السلاح البحري لدولة ما . لقد ظلت البوارج الحربية العملاقة تخوض معارك في البحر حتى بعد الحرب العالمية الثانية ( ١٩٣٩ - ١٩٤٥ م ) . وكانت هذه السفن مدرعة بصفائح معدنية ، وكانت نيران مدافعها الثقيلة تصيب أهدافا على بعد عدة كيلومترات من مرمى البصر . الطرادات الحربية تقل عن البوارج الحربية من حيث التحصين ، ولكنها تفوقها من حيث السرعة .



## النقل البرمائي

الخارج ، وذلك بواسطة مراوح تسمى **المراوح الرافعة** . يؤدي هذا إلى تكوّن وسادة هوائية ترفع الهوفركرافت فوق الأرض . يُحتفظ بهذه الوسادة بواسطة حاجز من الهواء الذي تنفثه نفثات قوية حول بطن الهوفركرافت إلى أسفل . وفي الكثير من مركبات الهوفركرافت تحاط الحافة بإزار يسمى **الحافظة** . يساعد الإزار أيضا على استمرار تكوّن الوسادة الهوائية . كما أنه يتدلى عدة أمتار إلى أسفل ، ومن ثم تستطيع الهوفركرافت بمساعدته أن تتخطى العوائق أو الأمواج العالية .

**مراوح الدفع** تشبه مراوح الدفع في الطائرات . فهي تدفع الهوفركرافت إلى الأمام ، ويمكن إدارتها في جميع الاتجاهات ، بهذه الطريقة يتم التحكم في قيادة المركبة وتوجيهها . كما توجد بالمركبة زعانف تساعد أيضا في توجيهها . وتعمل مراوح الدفع ومراوح الرفع بمحركات توربينية تدار بالهواء . وهذا النوع من

إن بعض المراكب والسفن التي تشاهد في المرافئ والبحيرات والأنهار تختلف كثيرا عن السفن والمراكب العادية . ذلك أنها قد تكون إحدى وسائل النقل البرمائي المتنوعة ، وهي مركبات مُعدّة لأن تسير على الأرض أو تطير في الجو أو تبحر في الماء على حد سواء .

تنطلق الهوفركرافت أو « الحوامة البرمائية » على وسادة هوائية ، بحيث يمكنها الاندفاع مباشرة فوق الماء والهبوط على الأرض . العربات البرمائية والشاحنات البرمائية يمكن قيادتها كالسيارات في الطرق البرية ، لكنها في الماء تتحول إلى مراكب . الطائرات المائية والمراكب الطائرة ماهي إلا طائرات عادية أثناء طيرانها في الجو ، لكنها تقلع من الماء وتهبط عليه مرة أخرى . وهناك مركبة أخرى مثيرة للاهتمام هي الهيدروفويل أو « العوامة » . فبالرغم من أن هذه المركبة ليست في حقيقة الأمر برمائية ، إلا أنها ذات جناحين يحملانها فوق الماء أثناء تحركها .

### الهوفركرافت

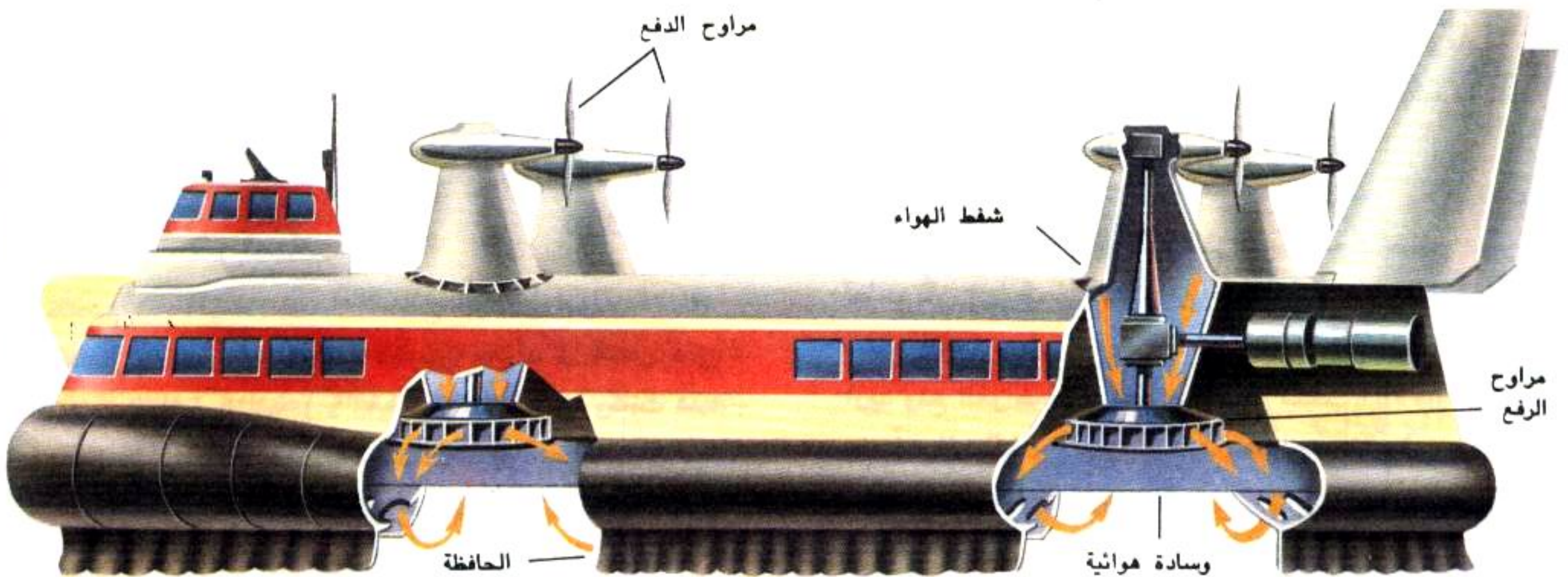
يطلق على الهوفركرافت أو « الحوامة البرمائية » أيضا اسم المركبة ذات الوسادة الهوائية . وهي تستخدم أساسا للرحلات القصيرة عبر البحر أو البحيرات . ويمكنها السير على أرض مسطحة بنفس السهولة التي تسير بها فوق الماء ، شريطة أن يكون المكان خاليا من أي عوائق عالية .

**كيف تعمل الهوفركرافت :** يسحب الهواء بشدة إلى الداخل خلال فتحات شفط في أعلى الهوفركرافت ، ثم يدفع أسفلها إلى

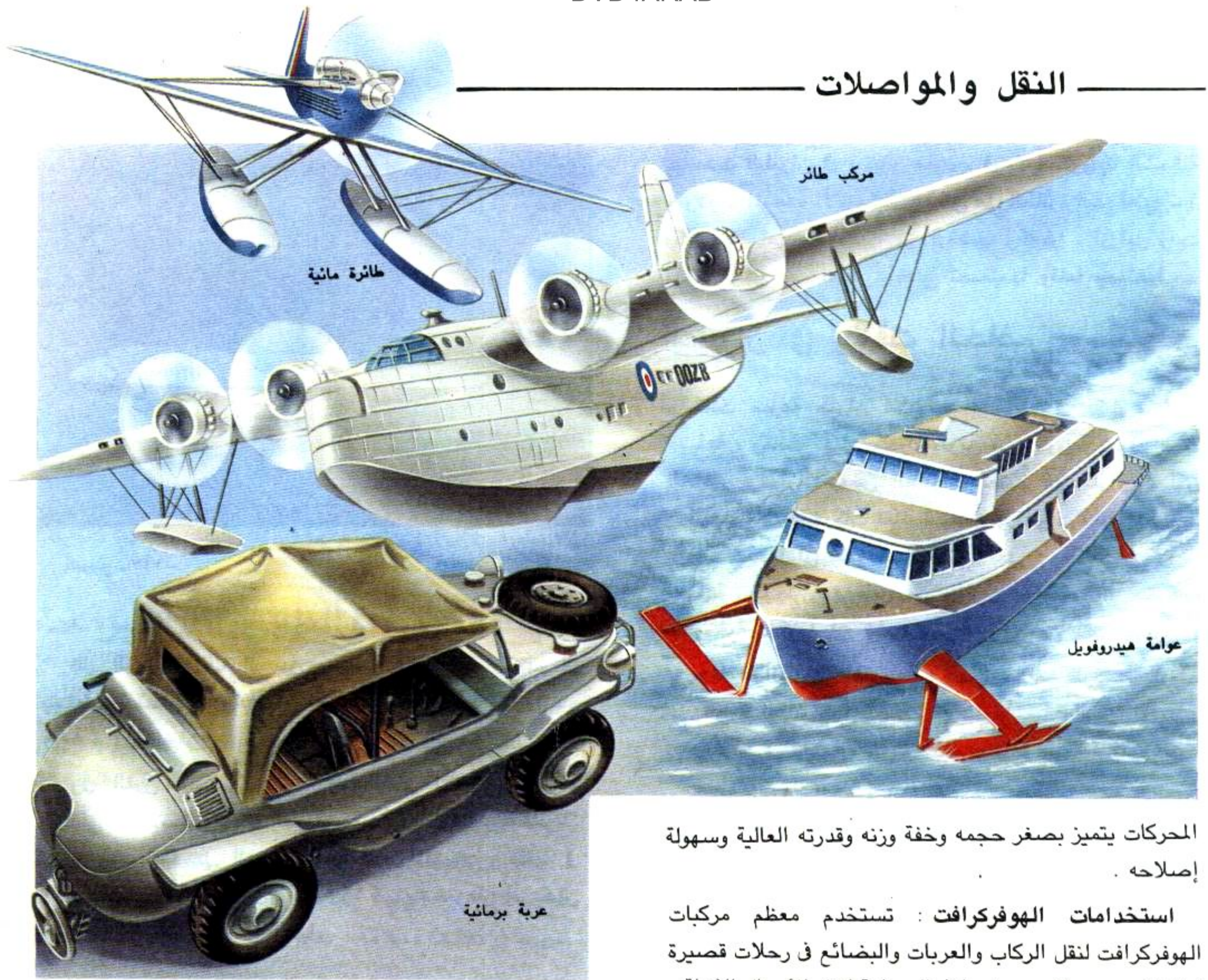


إلى أعلى : الهوفركرافت . هذا النوع يمكن أن يحمل أكثر من ١٠٠ راكبا .

رسم تخطيطي للهوفركرافت







المحركات يتميز بصغر حجمه وخفة وزنه وقدرته العالية وسهولة إصلاحه .

استخدامات الهوفركرافت : تستخدم معظم مركبات الهوفركرافت لنقل الركاب والعربات والبضائع في رحلات قصيرة فوق الماء . ويستخدم بعضها في الصناعة لنقل الأحمال الثقيلة . كما أنها تستخدم في مناطق القطب الشمالي بالأسكا وكندا والاتحاد السوفيتي لاجتياز الجليد في الشتاء أو أراضي المستنقعات في الصيف . وتستخدم الهوفركرافت لنقل المستكشفين إلى أماكن وعرة .

## العربات البرمائية

العربات والشاحنات البرمائية ما هي إلا قوارب ذات عجلات . فعندما تكون على الأرض فإنها تُقاد في الطريق كأي مركبة أخرى من مركبات النقل البري . وعندما تنزل إلى الماء فإنها تطفو وتُدفع قدما بواسطة رفاصات . هذا النوع من المركبات يستخدم أساسا بواسطة الجند في الجيوش .

## الطائرات المائية والمراكب الطائرة

الطائرات المائية والمراكب ( أو الزوارق ) الطائرة تستخدم أساسا في الأماكن الوعرة التي تكون فيها الأرض ذات أخاديد

## عوامات الهيدروفويل

كبيرة من المياه ، كما في شمالي كندا مثلا . كما تستخدم هذه المركبات للطيران بين مجموعة من الجزر . الطائرة المائية تسمى أيضا الطائرة الطافية لأن بها عوامات مكان عجلات الانزال في الطائرة العادية . أما المركب أو الزورق الطائر فيستقر فوق الماء على هيكله ( جسمه ) الذي له نفس شكل المركب .

عوامة الهيدروفويل ذات جناح ( أو زعنفة ) يستخدم في الماء تماما كما يستخدم السطح الانسيابي الحامل في جناح الطائرة . وتعمل الزعانف الحاملة لعوامات الهيدروفويل بنفس الطريقة التي تعمل بها أجنحة الطائرات . تمتد الزعانف في الماء إلى أسفل ، وعندما تسرع العوامة فإن الزعانف ترفعها جزئيا إلى أعلى فوق سطح الماء . وكلما كان الجزء المغمور من العوامة صغيرا ، كلما كانت حركتها أسهل .



## النقل الجوي

حدث الطيران في « كيتي هاوك » في ولاية كارولينا الشمالية بالولايات المتحدة الأمريكية ، وأطلق على الطائرة اسم فلاير - ١ وكان جناحها مصنوعين من الخشب والقطن . أورفيل رايت وأخوه ولبر هما اللذان وضعوا تصميمها وقاما بصنعها .

### الطيران في الوقت الحاضر

كانت سرعة طيران فلايرا - ١ حوالى ١١ كيلومتراً في الساعة ، وكانت تعمل بمحرك بنزين يدير مروحة . وفي الوقت الحاضر ، لا تزال بعض الطائرات تعتمد على المراوح ، لكن معظمها يعمل بمحركات نفثة . بعض الطائرات ذات المحركات النفثة يمكنها أن تطير بسرعة تزيد على ٣٥٠٠ كيلومتراً في الساعة . يوجد عدد قليل من طائرات خاصة ذات محركات صاروخية يمكنها أن تطير بسرعة أكبر من ذلك بكثير .

**خطوط الطيران المنتظمة :** يسافر ملايين الركاب سنوياً ، على خطوط الطائرات المنتظمة . فهي أوتوبيسات الجو التي تطير بين الموانئ الجوية طبقاً لرحلات منتظمة محددة المواعيد . تعتبر طائرات **الجمبو النفثة** أضخم الطائرات على الخطوط المنتظمة ، فهي تتسع لحمل مئات الركاب في المرة الواحدة . وأشهر نفثة جمبو هي طائرة **البوينج - ٧٤٧** التي تتألف من طابقين ، وتحتوى على ردهة كبيرة للمسافرين في الطابق السفلى . وردهة أخرى صغيرة علوية .



البوينج - ٧٤٧

ظل الناس لآلاف السنين يحلمون بالطيران ، لكنهم لم يستطيعوا تحقيقه . وقد حاول عباس بن فرناس ( المتوفى عام ٨٨٨ م ) الطيران مستخدماً جناحين من الريش .

وفي القرن الخامس عشر أدرك الفنان الإيطالي ليوناردو دافنشى أن الانسان يمكنه الطيران فقط بواسطة ماكينة طائرة . ووضع تصميماً على الورق لاحدى هذه الماكينات ، لكنها في الغالب لم تكن لتنجح . وفي عام ١٩٠٣ صنع مخترعان أمريكيان أول ماكينة طائرة تحمل ركاباً .

### كيف تطير الطائرة

يجب أن تتغلب الطائرة على قوة الجاذبية الأرضية . والجاذبية الأرضية هي القوة التي تجذب الأشياء إلى الأرض عند سقوطها .

تتغلب الطائرة على الجاذبية الأرضية ببذل قوة مضادة تسمى قوة الرفع . تولد الطائرة قوة الرفع ، تماماً كما يفعل الطائر ، عن طريق حركة الهواء فوق الجناحين . ذلك أن السطح العلوى للجناحين انسيابي الشكل ، ولهذا فإن الهواء الذي يمر فوق السطح الانسيابي يكون أسرع من الهواء الذي يمر تحته ، فيحدث الرفع .

### أول طائرة

في ديسمبر عام ١٩٠٣ صنع أورفيل رايت أول طائرة ذات محرك ، استغرق طيرانها ١٢ ثانية وطار بها لمسافة ٣٧ متراً .



النفثة العمودية



## النقل والمواصلات

القوى التي تؤثر على الطائرة

المقاومة الناشئة عن  
اندفاع الطائرة عبر الهواء



قوة الرفع الناشئة  
عن مرور الهواء  
فوق الجناحين



الدفع الامامى  
بفعل المحرك



قوة الجاذبية الارضية التي تسبب  
سقوط الاجسام على الارض



ذات الجناح المتحرك أو « طائرات المسح المتغيرة » فيمكنها تغيير شكل أجنحتها أثناء الطيران . وأما النفاثات العمودية أو VTOL ( أى طائرات الاقلاع والهبوط عموديا ) ، فيمكنها الاقلاع من الأرض راسيا إلى اعلى ، ثم تطير بعد ذلك مثل الطائرات العادية السريعة .

## الهليكوبتر والطائرات الشراعية ( الانزلاقية )

الطائرات العادية من أكثر أنواع الطائرات شيوعا . لكن هناك أنواع أخرى عديدة ، تشمل الهليكوبتر والطائرات الشراعية ( الانزلاقية ) .

**طائرات الهليكوبتر :** تعمل الطائرات العادية بمحرك يعمل على دفعها إلى الامام ، ولها جناحان مثبتان . أما الهليكوبتر فيوجد في أعلاها « دوامة » تقوم بعمل الجناحين وتدفع الطائرة إلى الامام .

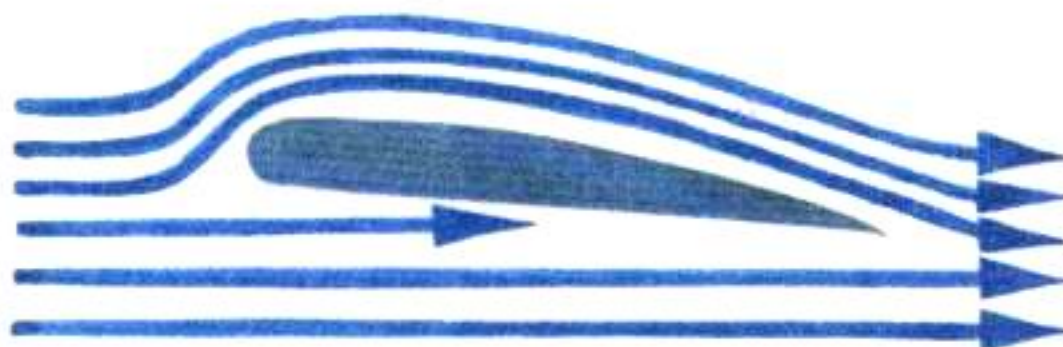
**الطائرات الشراعية ( الانزلاقية ) :** هذه الطائرات تشبه الطائرات العادية ، فيما عدا أنها بدون محرك ، فهي تطير بامتطاء تيارات الهواء .

كيفية تولد قوة الرفع بمرور الهواء فوق الجناحين

ينساب الهواء فوق السطح العلوى للجناح بسرعة أكبر فيحدث الرفع



يزداد الرفع عندما يميل الجناح بزاوية أكبر



أسرع الطائرات على خطوط الطيران هي الكونكورد ( صنع بريطانيا وفرنسا ) ، وتي يو - ١٤٤ المصنعة في الاتحاد السوفيتي . تطير كلتاهما أسرع من الصوت ( سرعة الصوت تساوى ١٢٢٥ كيلومتراً في الساعة عند سطح البحر ) .

**الطائرات الحربية :** يضم الأسطول الجوى لسلاح الطيران أكثر الطائرات سرعة وأعظمها مهارة في التصميم . فالطائرات الحربية تصمم لحماية البلاد ضد أى هجوم من الجو ، أو لحمل القنابل أو الصواريخ ، أو لاستطلاع مشروعات ومواقع العدو . هناك نوعان هامين من الطائرات الحربية : هما الطائرات ذات الجناح المتحرك والنفاثات العمودية . أما الطائرات

طائرة الاخوين رايت فلاير



هليكوبتر





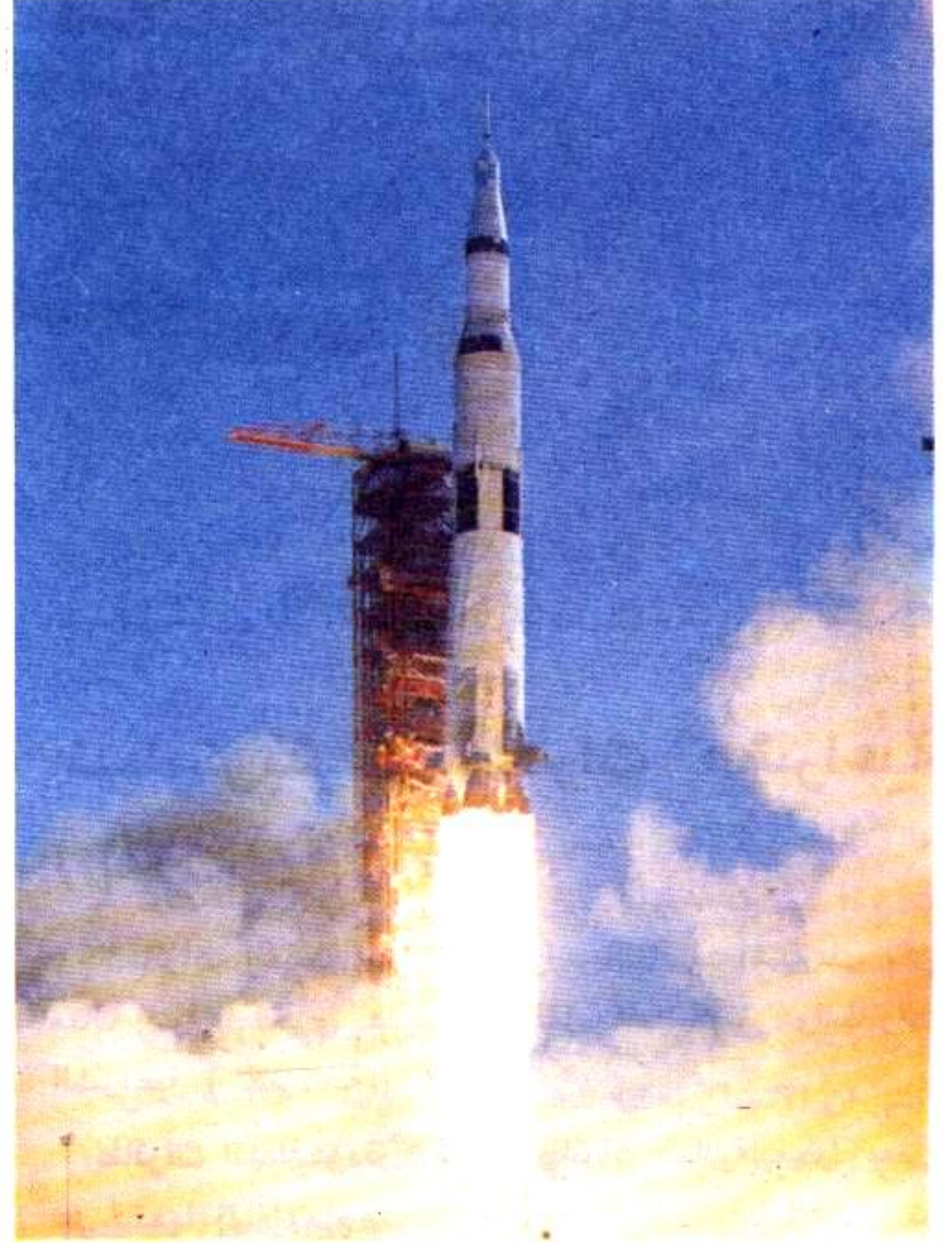
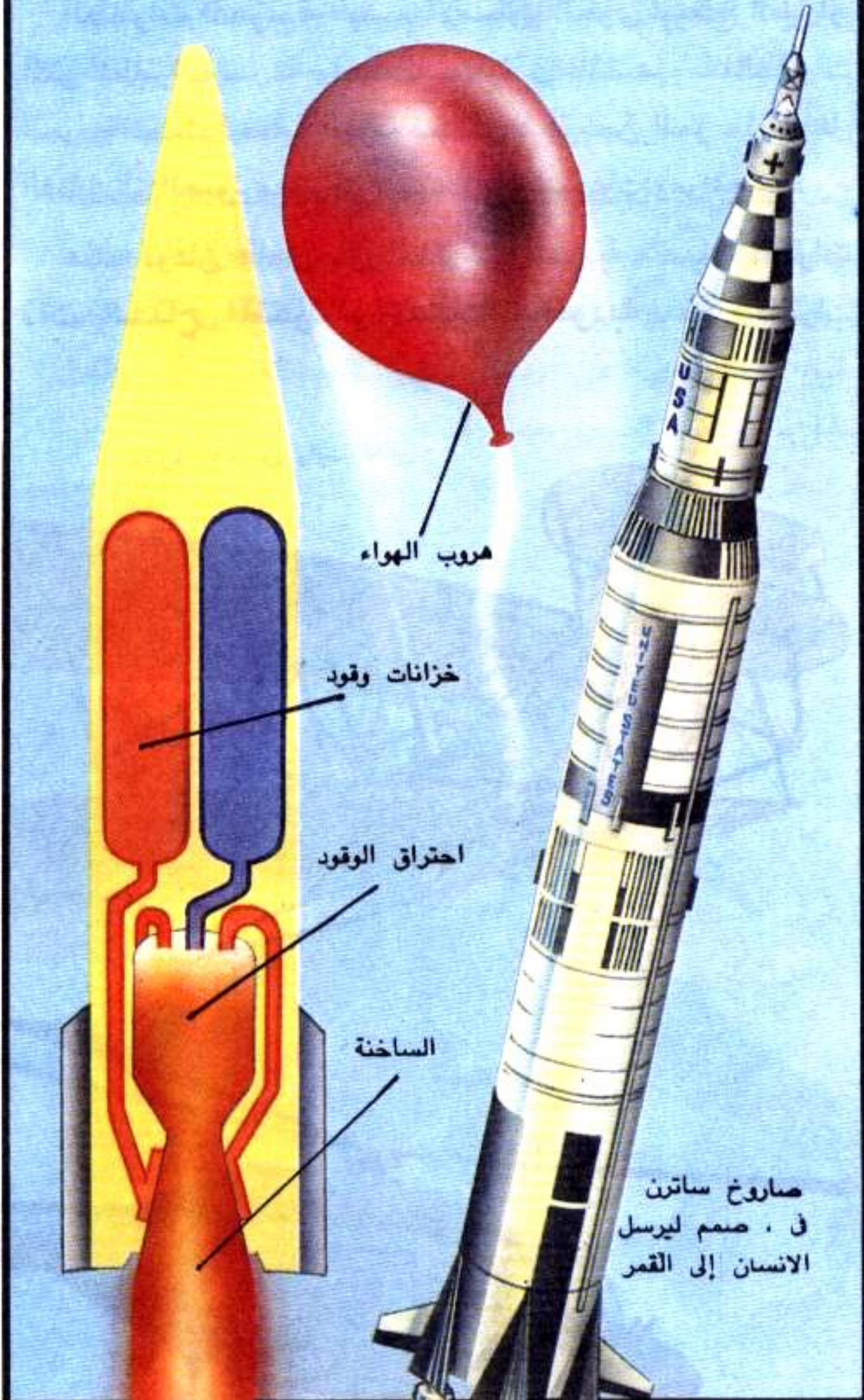
## استكشاف الفضاء

### كيف يعمل الصاروخ

إذا نفخت بالونا وربطت عنقه فانك تلاحظ أن البالون لا يتحرك .  
وإذا قمت بفك عنق البالون فان الهواء يندفع خارجا منه ، وإذا تركته  
وشأنه فانه يطير طيرانا طائشا في جو الغرفة .

عندما يكون عنق البالون مربوطا فان الهواء الذي بداخله يدفع  
الجدار المطاطي للبالون بقوة متساوية في جميع الاتجاهات . وعندما  
تفك العنق فإنك تسمح للهواء بالهروب من جهة العنق ، لكنه لا يزال  
يؤثر بقوة دفع على الجدار عند الجانب المعاكس للعنق . ونتيجة لهذا  
يتحرك البالون في هذا الاتجاه .

يعمل المحرك الصاروخي بنفس الطريقة تماما . يحترق الوقود  
بداخل الصاروخ فتنتج غازات ساخنة . يمكن أن تهرب الغازات من  
مؤخرة الصاروخ ، لكن ضغطها الأمامي يدفع الصاروخ إلى التحرك  
قدما .



إلى أعلى : صاروخ ساترن في ينطلق حاملا سفينة الفضاء أبوللو .

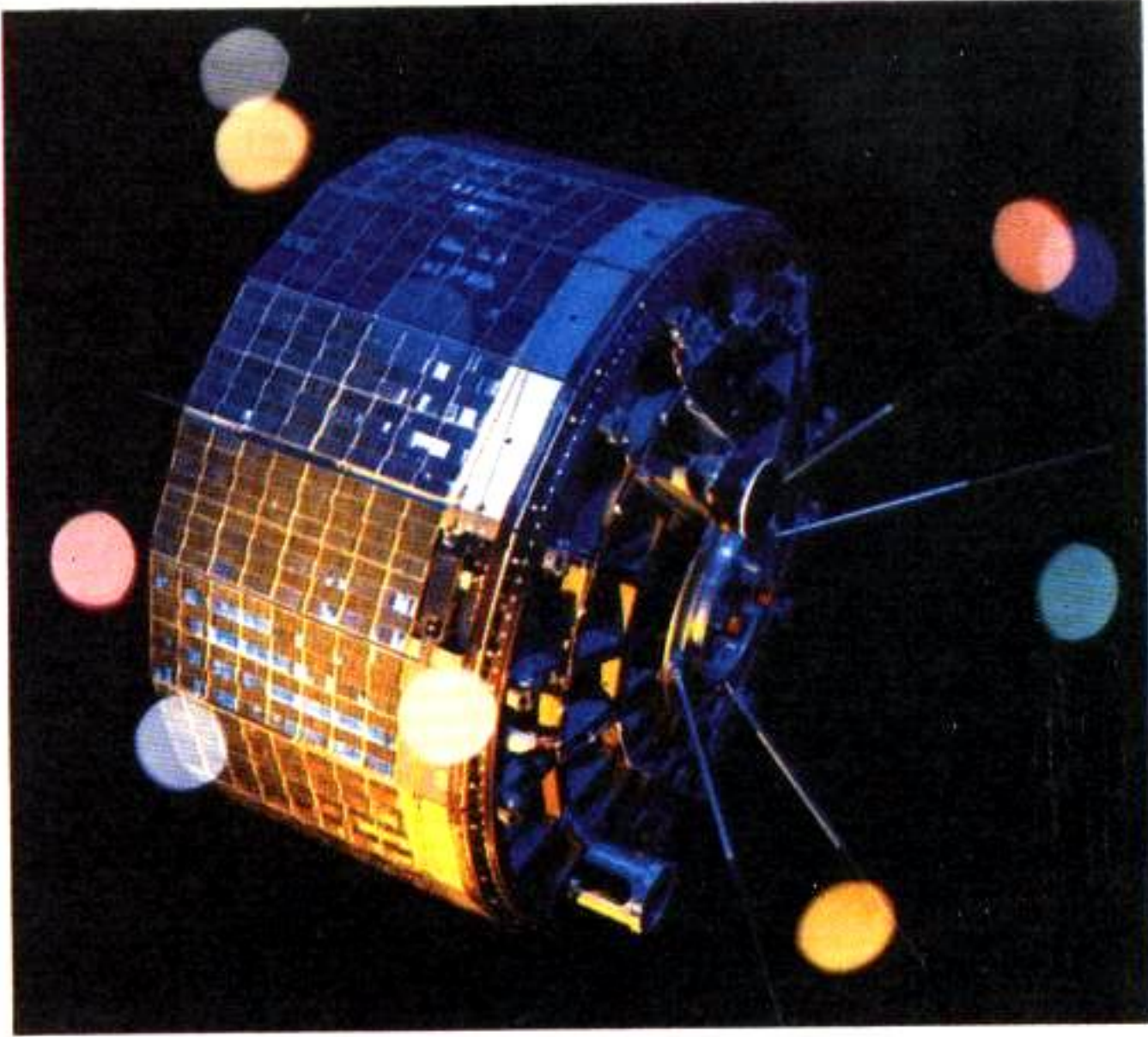
السفر في الفضاء من أعظم المغامرات في التاريخ . لقد ظل  
الانسان لمئات من السنين يحلم بالسفر في الفضاء ، تماما مثلما  
كان يحلم بالطيران في الجو . ولم يصبح ارتياد الفضاء ممكنا  
الا منذ أن أمكن تطوير صواريخ مناسبة في خمسينيات القرن  
الحالي فقط .

### ارتياح الفضاء

ارتياح الفضاء يكتنفه العديد من المشاكل . في الماضي كانت  
هناك مشكلتان أصعب من غيرهما . أما المشكلة الأولى فكانت  
عمل محرك يعمل في الفضاء ، حيث لا يوجد أكسجين . والمشكلة  
الثانية كانت عمل محرك ذي قدرة كافية . ولقد أمكن التغلب على  
هاتين المشكلتين بتطوير الصاروخ .



## النقل والمواصلات



إلى أعلى : تيروس ١١ ، قمر رصد أمريكي أطلق من كيب كانافيرال في نوفمبر عام ١٩٦٠ .

**محركات الفضاء :** الطائرات التي تعمل بمحركات بنزين لا يمكنها أن تطير في الفضاء ، لأن أجهزة الدفع فيها تعمل فقط في وجود الهواء . وحتى المحرك النفاث العادي لا يعمل في الفضاء لأنه يحتاج إلى أكسجين الهواء اللازم لاحتراق وقوده . المحرك الصاروخي يحتاج أيضا للأكسجين لكي يحترق وقوده ، لهذا فإنه يحمل معه الأكسجين اللازم ، أما في وقوده ، أو في خزان منفصل .

**قدرة المحرك :** المحرك الصاروخي ذو قدرة أكبر من أى نوع آخر ، إذ يمكنه حمل سفينة فضاء أو جسم آخر بسرعة عالية تكفي للهروب من الجاذبية الأرضية . وقوة الجاذبية الأرضية هي القوة التي تجذب الأجسام نحو الأرض عند سقوطها . وتعمل هذه القوة في اتجاه مركز الأرض . أقل سرعة تكفي للهروب من الجاذبية الأرضية تساوي ٤٠٠٠٠ كيلومتراً في الساعة أو ١١ كيلومتراً في الثانية . ويطلق على هذه السرعة اسم سرعة الهروب .

وعندما تكون السرعة أقل من سرعة الهروب ، فإن سفينة الفضاء التي تغادر الأرض سرعان ما تتباطأ ولا تلبث أن ترتطم بالأرض مرة أخرى .

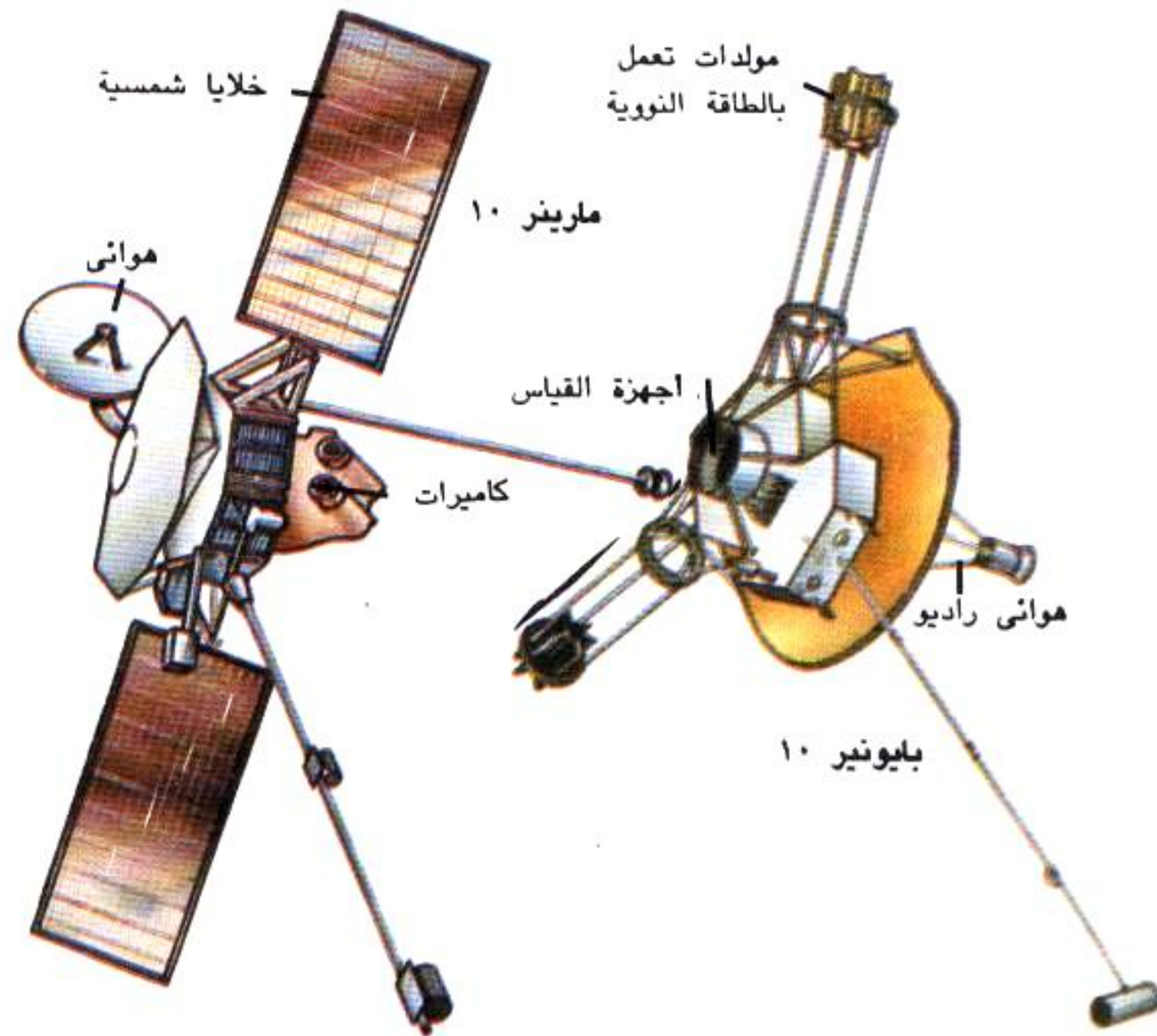
إلى أسفل : مجسان فضائيان : بايونير ١٠ حلت بالقرب من المشتري في عام ١٩٧٣ ، مارينر ١٠ زارت الزهرة وعطارد في عام ١٩٧٤ .

## التوابع ( الأقمار ) الصناعية والمجسات الفضائية

أن أول ما حملته الصواريخ إلى الفضاء كانت التوابع ( الأقمار ) الصناعية والمجسات الفضائية . بعد ذلك سافر آدميون إلى الفضاء في سفينة فضاء .

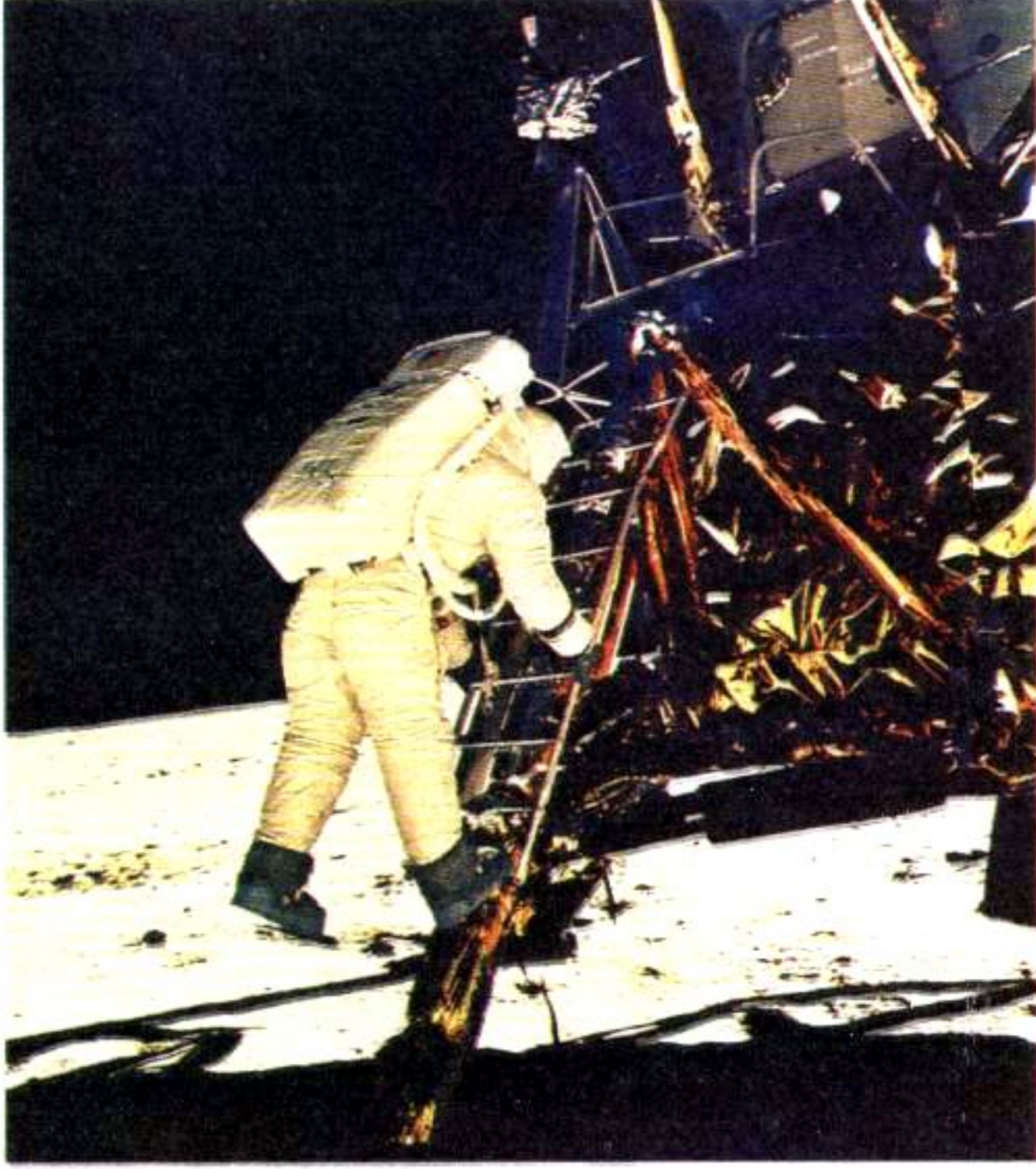
**التوابع ( الأقمار ) الصناعية :** حملت الصواريخ هذه التوابع إلى الفضاء . وهي تدور الآن حول الأرض كأقمار صناعية ، وترسل معلومات قيمة إلى الأرض بواسطة الاتصال اللاسلكي ( راديو ) . هذه المعلومات تساعد علماء الأرصاد الجوية ( العلماء المهتمون بدراسة الطقس ) على التنبؤ بالأحوال الجوية مستقبلاً . كما تقدم معلومات ودراسات تفيد العلماء والمهندسين والمزارعين والمخططين العسكريين . وأيضاً ، تحمل الأقمار الصناعية الإرسال الإذاعي والتليفزيوني إلى جميع بلاد العالم .

**المجسات :** وهي سفن فضاء بدون رواد ترسل إلى القمر والكواكب لاكتشاف المزيد عنها . تحمل هذه المجسات أنواعاً عديدة من أجهزة القياس . كما تحمل أجهزة إرسال لاسلكي تبعث صوراً ومعلومات إلى الأرض .





## رحلات الإنسان إلى الفضاء



ملاح سفينة الفضاء أبوللو على وشك ان يخطو على سطح القمر .

لحفظها . وتعباً الأطعمة في أكياس من البلاستيك وينفث فيها ماء بارد أو ساخن لاعادة تميؤها ( اعادة الماء اليها ) . وتكون بعض الأطعمة جاهزة للأكل . يتناول الملاحون شطائر بحجم اللقمة فتمتزج بلعاب الفم بمجرد مضغها .

ملاحو سفينة الفضاء أبوللو ١١ ، أول رجال هبطوا على القمر ، وقد انتقلوا إلى زورق صغير بعد الهبوط في المحيط .



لا شك أن اطلاق الأقمار الصناعية والمجسات الفضائية إلى الفضاء كان انتصارا تقنيا ، لكن رحلات الانسان الفضائية كانت أكثر اثارة .

كان أول انسان يقوم برحلة في الفضاء هو ضابط سلاح الطيران الروسي يورى جاجارين . ففى يوم ١٢ أبريل عام ١٩٦١ دار حول الأرض في سفينة فضاء أرسلت بصاروخ ، ومنذ ذلك التاريخ قام الكثير من رواد ( أو ملاحى ) الفضاء الروس والأمريكيين برحلات في الفضاء ، وهبط بعضهم على سطح القمر .

### رحلات في الفضاء

تختلف الظروف في الفضاء اختلافا كبيرا عن الظروف على الأرض . فهناك تنعدم الجاذبية بحيث يشعر رواد الفضاء أنهم بلا وزن ، وبامكانهم أن يسبحوا في جميع الاتجاهات بدون أدنى جهد . وهناك أيضا لا يوجد غلاف جوى يمد رواد الفضاء بالهواء اللازم للتنفس ، أو يحميهم من درجات الحرارة العالية والاشعاعات الضارة .

**التدريب :** يخضع رواد ( أو ملاحو ) الفضاء لتدريب خاص وشاق قبل اطلاقهم في الفضاء . فهم يتدربون لاكتساب أعلى خبرة ممكنة بالظروف والمشكلات التى قد تواجههم أثناء رحلتهم الفضائية ، إذ يقضون وقتا طويلة جدا في داخل نموذج لسفينة الفضاء التى سوف تقلهم . وهذا النموذج مطابق تماما للسفينة الحقيقية وموصول بجهاز التمثيل الآلى الذى يجعله كما لو كان يطير بالفعل في ظروف الفضاء المختلفة . يتدرب رواد الفضاء على ظروف انعدام الوزن المؤقت في داخل مركبة تطير إلى أعلى في مسار على هيئة قوس ضيق .

**الحياة في الفضاء :** عندما يكون رواد الفضاء في الفضاء فانهم يحصلون على الهواء من جهاز الاعانة على الحياة . يستبدل الهواء بانتظام وتحفظ درجة الحرارة على نحو متوازن . ويجب أن يدخل رواد الفضاء الشراب في أفواههم مباشرة ، حيث يستحيل صب السائل في الفضاء أثناء انعدام الوزن لأنه سوف يبقى في مكانه حيثما صب . أما طعام الفضاء فانه الآن أفضل بكثير من الطعام الذى تحمله الرواد السابقون ، وكان على هيئة أنابيب معجون الأسنان . تتكون الوجبات الغذائية على مكوك الفضاء من طعام طازج أو سبق طهيه وحفظه مجمدا لحين الحاجة اليه . تجفف بعض الأطعمة بحالة متجمدة



## النقل والمواصلات

ينام ملاحو الفضاء عادة في مراتب على هيئة أكياس مكلبة ( مثبتة بكلاب أو خطاف ) في الحائط . ويجب أن يغلق عليهم في المراتب بعناية فائقة بواسطة زمام منزلق لكيلا يسبحوا بعيدا عنها .

### الانسان على القمر

قامت أول رحلة فضائية إلى القمر في عام ١٩٦٦ ، عندما هبطت عليه سفينة فضاء روسية بدون طاقم ملاحين . وأرسلت السفينة إلى الأرض صوراً تليفزيونية لسطح القمر .

صنع الأمريكيون نموذجا قمريا ليحمل ملاحى الفضاء إلى القمر ويعود بهم مرة ثانية ، وتم تصميم سفينة فضاء كبيرة لتتنقل النموذج قريبا من القمر . كان النموذج قادرا على التحليق فوق سطح القمر والهبوط عليه ، ثم الاقلاع منه والعودة ثانية إلى سفينة الفضاء .

في ٢٠ يوليو عام ١٩٦٩ هبط النموذج القمري ايجل على سطح القمر حاملا على متنه اثنين من رواد الفضاء . وأصبح نيل أرمسترونج أول شخص يخطو على سطح القمر . وفي أثناء مرات الهبوط التالية على القمر كان رواد الفضاء يتنقلون « بعربات » كهربائية صغيرة .

### معامل الفضاء

في السنوات الأخيرة شهدت أبحاث الفضاء تطورا جديدا وهاما بوضع معامل ( مختبرات ) في مدار حول الأرض . فان الظروف في الفضاء تهيء فرصة لاجراء بحث علمي على قدر كبير من الأهمية .

لقد أطلق الروس أول معمل ( مختبر ) في أبريل عام ١٩٧١ . ثم أطلقوا بعد ذلك عدة مختبرات أخرى ، وفي عام ١٩٨٤ قضى طاقم الملاحين ثمانية شهور في الفضاء . وفي مايو عام ١٩٧٣ أطلق معمل الفضاء الأمريكى « سكاى لاب » وزارته ثلاث مجموعات من الملاحين ، وقضت أختارها ٨٤ يوما دائرة في الفضاء .

قامت « وكالة الفضاء الأوروبية » بإنشاء معمل الفضاء « سبيس لاب » وزودته بجميع أنواع الأجهزة والمعدات اللازمة لاجراء تجارب علمية وهندسية . وهذا المعمل قابل للاستعمال مرارا وتكرارا ، كما هو الحال بالنسبة لمكوك الفضاء . وهو لا يترك في الفضاء ، ولكنه يظل في حالة دوران على متن المكوك ، ثم يعود بعد ذلك إلى الأرض . تم اطلاق هذا المعمل في الفضاء لأول مرة في نوفمبر ١٩٨٣ .

### مكوك الفضاء

المكوك الفضائى عبارة عن مركبة فضاء قابلة للاستعمال أكثر من مرة ، وتجمع في تركيبها بين الطائرة والصاروخ . ويستخدم المكوك لنقل السفن الفضائية ، مثل التوابع ، إلى مدارات حول الأرض ، كما يمكن استخدامه مستقبلا لينقل أجزاء المحطة الفضائية عند انشائها . في ٢٨ نوفمبر ١٩٨٢ تم اطلاق « سبيس لاب » وهو معمل فضائى مصمم لينقل بواسطة مكوك فضاء . وقد قام العلماء باجراء تجارب في هذا المعمل . كما يمكن استخدام المكوك في ارجاع التوابع ( الأقمار الصناعية ) إلى الأرض لاصلاحها أو للتخلص منها . يجثم المكوك ، على منصة الاطلاق ، فوق خزان ضخم ويتصل به محرکان صاروخيان اضافيان . يسقط الخزان والمحرکان بعيدا إلى الأرض بعد الاقلاع ، ولكن الصاروخين الاضافيين يمكن استعمالهما مرة أخرى . وعندما يعود المكوك إلى الأرض بعد انتهاء مهمته فانه يهبط على مدرجة عادية مثل أية طائرة .





## الخدمات البريدية

**الفرز :** في مكتب الفرز أو التصنيف يتم فصل الخطابات عن الطرود ، ثم ترص الخطابات بحيث تكون طوابعها البريدية في نفس الزاوية . تمرر الخطابات على آلة **لإلغاء** ( شطب ) الطابع البريدية منعا لاستعمالها ثانية ، ولوضع **خاتم البريد** الذي يبين اسم مكتب الفرز والتاريخ ، وأحيانا يبين الوقت .

يتم بعد ذلك تصنيف ( فرز ) الخطابات . في بعض البلاد تراجع الطابع البريدية أليا للتأكد من دفع **أجرة البريد** المطلوبة ( تكاليف ارسال الخطاب ) . تصنف الخطابات إلى مجموعات حسب الدولة أو المنطقة أو المدينة المرسل اليها . يقوم



كان الرومان ينقلون الرسائل على صهوة الجواد

ان آلاف الملايين من الرسائل والطرود يتم نقلها سنويا في جميع أنحاء العالم عن طريق الخدمات البريدية . وتحتاج بعض الخطابات والطرود إلى قطع آلاف الكيلومترات لكي تصل إلى الذين وجهت اليهم . وقد يحتاج الخطاب الواحد إلى أن ينقل بالسيارة وبالقطار ، ثم بالسفينة أو بالطائرة حتى يصل إلى المكان المحدد له . يطلق على الرسائل والطرود المرسله بالبريد اسم **المواد البريدية** أو « البريد » .

### كيف ينقل البريد

تصل معظم الخطابات إلى وجهتها خلال أيام قليلة . لكن رحلتها يمكن أن تكون طويلة وشاقة .

**ارسال البريد وتجميعه :** عندما ترسل خطابا إلى شخص ما فانك تكتب اسمه وعنوانه على المظروف ، ثم تلتصق عليه طابعا بريديا وتسقطه في صندوق **الخطابات** . يبين طابع البريد أنك دفعت مقابل ارسال الخطاب .

يتم تجميع الخطابات من صندوق البريد وتؤخذ إلى مكتب **الفرز المحلي** .



الفرز



النقل



التوزيع

التصنيف







## الاتصالات السلكية واللاسلكية

### نظام مورس

يتألف تلغراف صمويل مورس من نظام كودي (رموز شفرية) يستخدم النقطة لتعبر عن النبضة الكهربائية القصيرة والشرطة لتعبر عن النبضة الكهربائية الطويلة بدلا من الحروف والأرقام. فالحرف B مثلا يعبر عنه بشرطة وثلاث نقط ( - . . . ). أصبحت هذه الطريقة في الاتصال معروفة باسم نظام (أورموز) مورس، وهي مبنية أدناه لجميع الحروف والأرقام. هناك إشارات أخرى للتعبير عن كلمتي «تم الاستقبال» و«مفهوم».

A	B	C	D	E	F
· — — — —	· · · — — —	· — — — —	· — — — —	· — — — —	· · · — — —
G	H	I	J	K	
· — — — —	· · · — — —	· — — — —	· — — — —	· — — — —	
L	M	N	O	P	
· — — — —	· — — — —	· — — — —	· — — — —	· — — — —	
Q	R	S	T	U	
· — — — —	· — — — —	· · · — — —	· — — — —	· — — — —	
V	W	X	Y		
· · · — — —	· — — — —	· · · — — —	· — — — —		
Z					
· — — — —					

1	6
· — — — —	· — — — —
2	7
· · · — — —	· — — — —
3	8
· · · — — —	· — — — —
4	9
· · · — — —	· — — — —
5	0
· · · — — —	· — — — —

### التليبرنتر (المبرقة الكاتبة) والتلكس

تعمل المبرقة الكاتبة (آلة تسجيل البرقيات) بنفس طريقة التلغراف. ذلك أنها تحتوي ضمن تركيبها على لوحة مفاتيح شبيهة تماما بلوحة مفاتيح الآلة الكاتبة. وعندما يضغط على مفتاح حرف ما، وليكن الحرف B، فإن النبضات الكهربائية ترسل عبر سلك إلى المبرقة الكاتبة الموجودة عند الطرف الآخر. تطبع هذه المبرقة الكاتبة الحرف B على ورقة.

ترسل المبرقة النبضات الكهربائية مباشرة، أو تثقب ثقوبا في شريط من الورق. يمرر الشريط بعد ذلك خلال جزء آخر في الآلة المبرقة، حيث يتم إرسال البرقية.

توصل آلات كتابة وتسجيل البرقيات في المحال والمكاتب التجارية بشبكة عالمية للابراق المباشر تسمى تلكس. ويمكن توصيل أية مبرقة كاتبة بمبرقة أخرى بأن يدار الرقم الخاص بها على قرص مثل قرص التليفون.

كان التلغراف أول اختراع هام في نظام الاتصال بعيد المدى. ذلك أن الناس يمكنهم الاتصال ببعضهم البعض من مسافات بعيدة بإرسال دفعات كهربية تسمى نبضات عبر سلك. واخترع بعد ذلك التليفون الذي استخدم أيضا الكهرباء والأسلاك.

### التلغراف (جهاز الابراق)

تم اختراع أول تلغراف (مبرقة) على أيدي صمويل مورس في الولايات المتحدة الأمريكية وكل من وليم كوك وتشارلز هويتستون في بريطانيا، وذلك في عام ١٨٢٧.

كيف يعمل التلغراف: عندما يمرر تيار كهربى في ملف من السلك فإن هذا الملف يعمل كأنه مغناطيس يمكن استخدامه لتحريك شيء ما يحدث صوتا أو إشارة. يدوم المجال المغناطيسى فقط طوال فترة سريان التيار الكهربى. ويمكن ارسال البرقية أو الرسالة بتوصيل التيار وقطعه.

تعديلات حديثة: في بادئ الأمر كانت جميع البرقيات ترسل باليد. أما الآن فإن عمال التلغراف يستخدمون آلة تسمى التليبرنتر أو «المبرقة الكاتبة»، حيث يملون عليها حروف الرسالة بنفس الطريقة المتبعة في الطبع على الآلة الكاتبة.

هذه الفتاة ترسل برقية عن طريق التلكس.





## النقل والمواصلات

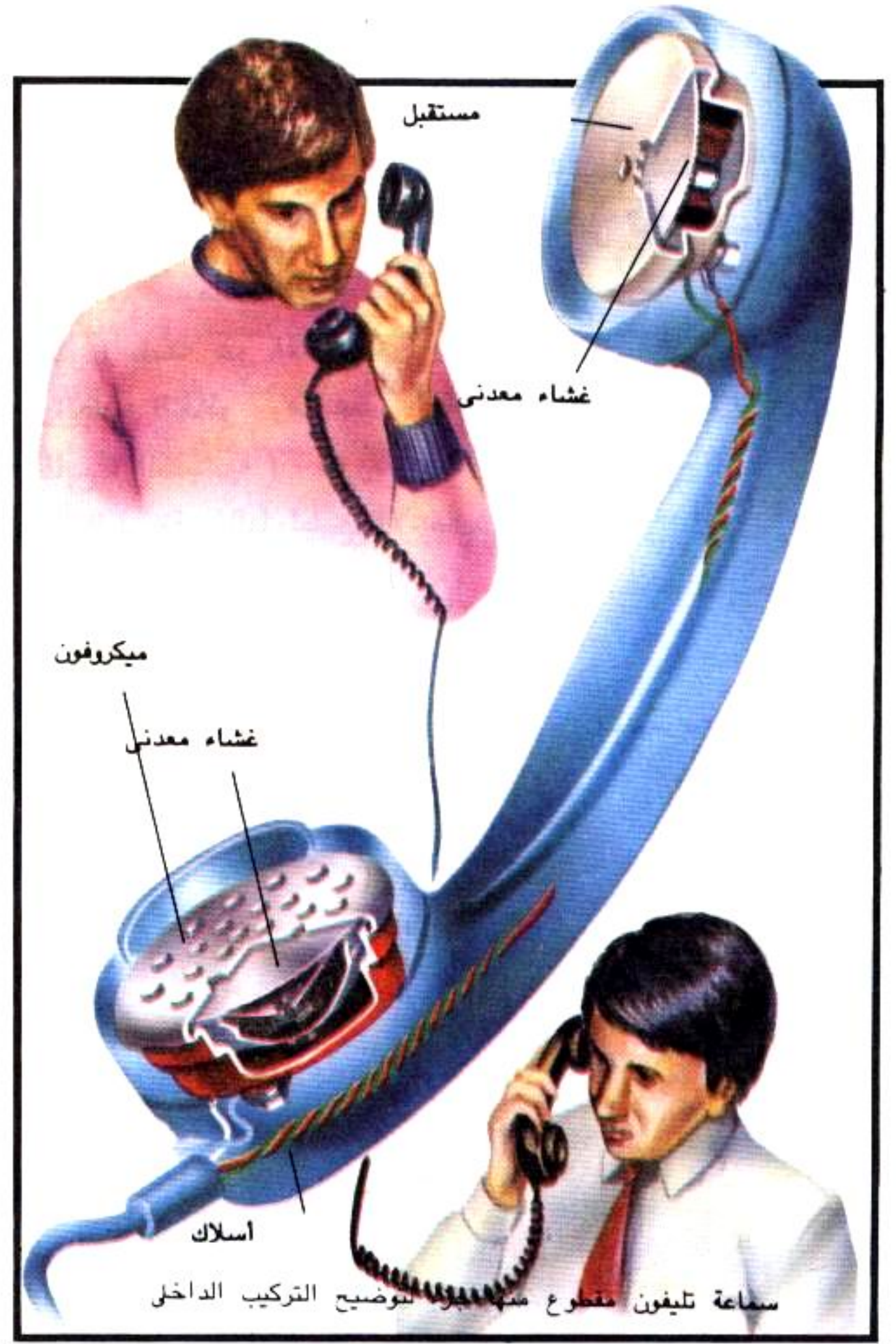
تبادل الاتصال التليفوني : قبل أن تتحدث تليفونيا مع شخص آخر يجب أن يكون التليفونين متصلين ببعضها . وهذا يمكن أن يتم يدويا عن طريق عامل التليفون بواسطة لوحة مفاتيح التحويل ، كما يمكن أن يتم آليا ( أوتوماتيكيا ) عندما تدير أرقام التليفون الآخر على قرص تليفونك .

## الاتصالات الكابلية والأقمار الصناعية

إن الأسلاك التي تنقل الرسائل البرقية والتليفونية والتلكسية تمتد في جميع أنحاء العالم ، ويطلق عليها عادة اسم الكابلات . يمتد بعض هذه الكابلات لآلاف الكيلومترات تحت المحيطات . ويمكن إرسال العديد من الرسائل في وقت واحد عبر كابل واحد .

علاوة على ذلك ، أصبح من الممكن في الوقت الحاضر أن ترسل الرسائل بطرق أخرى . فعلى سبيل المثال ، يمكن إرسال المكالمات التليفونية عبر جزء من المسافة بين قارة وأخرى بواسطة الراديو ( اللاسلكي ) . كما تستخدم الأقمار الصناعية أيضا في أغراض الاتصالات لارسال بعض الرسائل ( انظر صفحة ٢٠٩ ) .

إلى أسفل : سفينة ممد الكابلات عند قاع المحيط



## التليفون

التليفون ، مثل التلغراف ، يرسل الرسائل لمسافات طويلة بواسطة النبضات الكهربائية عبر الأسلاك .

كيف يعمل التليفون : لكي تستخدم التليفون يجب أن ترفع السماعة . تحتوى سماعة التليفون على ميكروفون لارسال كلامك و مستقبل لاستقبال كلام الشخص المتحدث في التليفون على الطرف الآخر .

وعندما تتكلم في التليفون فإن صوتك يجعل قرصا معدنيا يتذبذب ( يهتز ) . يطلق على هذا القرص اسم غشاء أو طبلة التليفون . يؤدي اهتزاز الغشاء إلى جعل النبضات الكهربائية تسرى عبر الأسلاك إلى تليفون الشخص الموجود على الطرف الآخر . وهناك يحول المستقبل هذه النبضات مرة ثانية إلى صوت ويقوم بإنتاج صوتك .



## الطباعة

**الليثوجرافيا ( طباعة الأوفست )** : وفيها تستخدم عملية تصوير فوتوغرافي لنقل صورة الحروف على لوح مستو من الألومنيوم . يعالج اللوح بمواد كيميائية بحيث يكون الجزء المطلوب طبعه هو فقط الذي يستجيب لحبر آلة الطباعة .  
**الطبع الغائر** : وهو عكس الطبع البارز ، وفيه يُفرغ السطح الطابع ( الكليشيه ) ، ثم يُضغَط الحبر في الفراغات . تستخدم هذه الطريقة غالبا لطبع الأعمال ذات النوعية الممتازة .

كانت الكتب من أندر الأشياء في العالم قبل اختراع الطباعة . وكانت الكتب تكتب وترسم باليد . لذا فإن إعداد الكتاب الواحد كان يستغرق شهورا عديدة . أما الآن ، فإن كل ما نقرأه تقريبا يطبع بواسطة آلات يمكنها إنتاج آلاف النسخ في الحال . إن ملايين الجرائد تطبع خلال ساعات . ويمكننا أن نقرأ في جرائدنا اليومية عن أحداث تمت بالأمس فقط في الجانب الآخر للعالم .

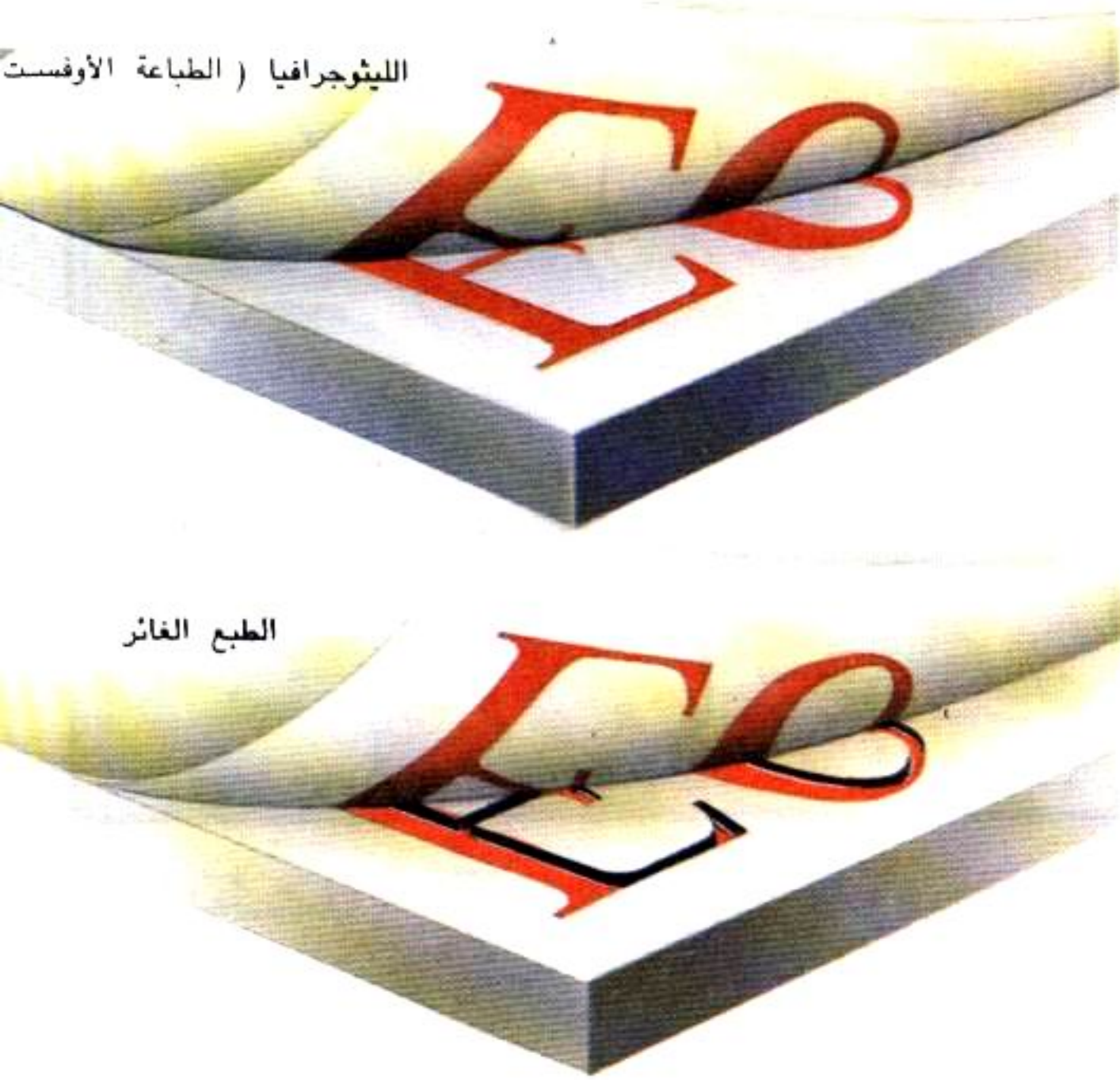
### طرق الطباعة

كان الصينيون القدماء ينقشون الكلمات والصور على كتل من الخشب . وأعظم إنجاز في صناعة الطباعة هو التحسين الذي أدخل على حرف الطباعة القابل للتحرك بواسطة عامل الطباعة الألماني يوهانس جوتنبرج في حوالي عام ١٤٤٠ . فقد استخدم حرفا معدنيا منفصلا لكل حرف من الحروف الأبجدية .

**الطبع البارز** : وفيه تستخدم حروف معدنية يمثل كل منها حرفا من حروف الأبجدية . تصف هذه الحروف فوق جسم الآلة لتضغَط الحبر على الورق .

كان رجال الطباعة الأوائل يرتبون الحروف باليد ، حيث يضعونها في أداة معدنية تسمى المَصْف . وتعرف عملية ترتيب الحروف لتجميع الكلمات باسم **صَف الحروف المطبعية** . أما الآن فإن استخدام الآلات يجعل الصَف أسرع .

ماكيتا اللينوتيب والمونوتيب هما آلتان تشبهان الآلات الكاتبة العملاقة ، وهما تستخدمان لصف الأحرف المطبعية وسبكها أليا . وهذه الطريقة الآلية أسرع من أن يقوم شخص باختيار الحروف المنفصلة من صندوق . يمكن لهذه الآلات أن تتحكم أيضا في المسافة الفاصلة بين الكلمات لضبط جميع السطور بحيث يكون لها نفس الطول . المونوتيب ( صفاة الأحرف ) هي آلة تجميع الأحرف وسبكها أحاديا ، كل حرف بمفرده . اللينوتيب ( صفاة السطور ) هي آلة صف الأحرف المطبعية وسبكها في سطور كاملة .

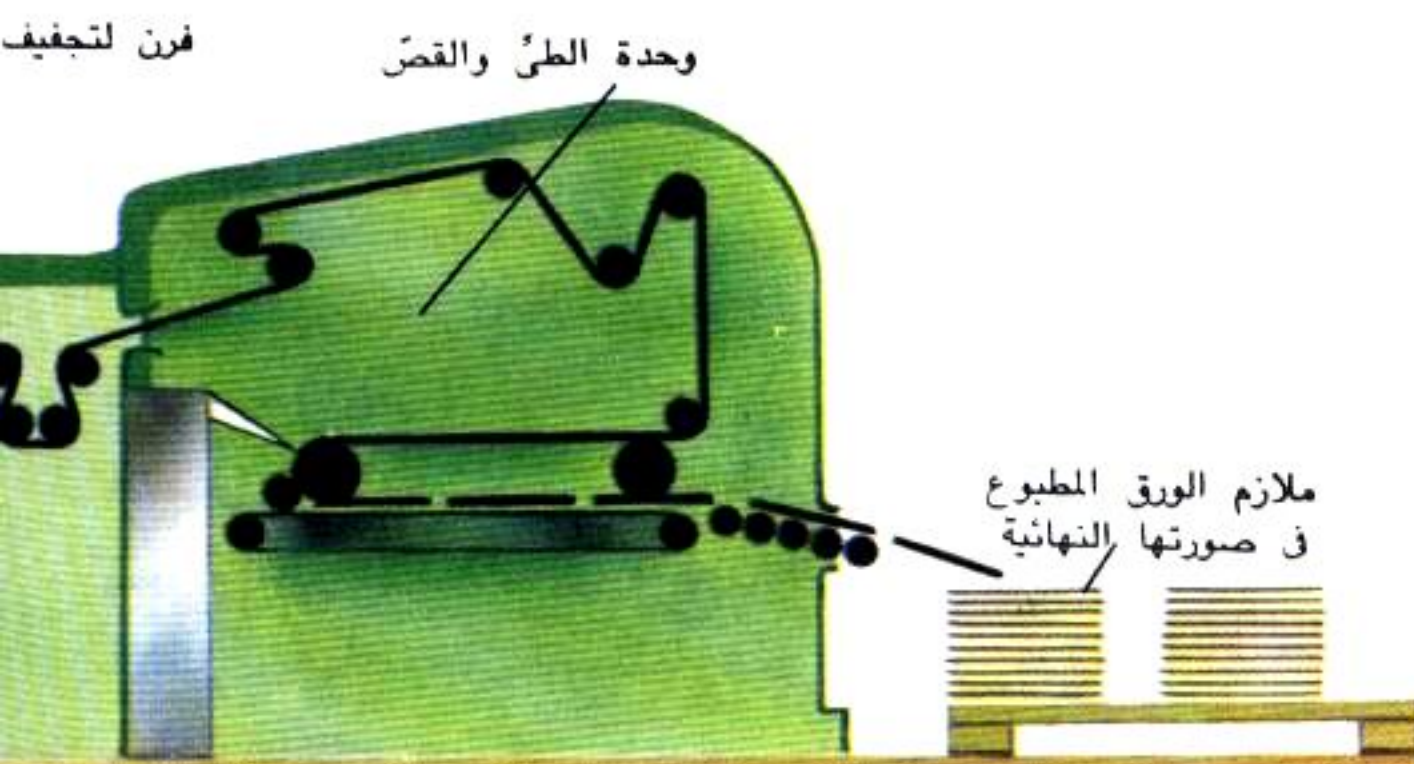


الليثوجرافيا ( الطباعة الأوفست )

الطبع الغائر

إلى أعلى : طرق الطبع الثلاث

إلى أسفل : رسم توضيحي يبين طريقة طبع الورق على مطبعة أوفست دوارة .



فرن لتجفيف

وحدة الطرّ والقصر

ملازم الورق المطبوع في صورتها النهائية



## النقل والمواصلات

تُطبع الصور الملونة عادة باستخدام أربعة ألوان مختلفة فقط من الحبر هي الماجنتا (الأحمر) والسيان (الأزرق) والأصفر والأسود.

تُفصل الصورة الأصلية إلى هذه الألوان الأربعة بواسطة آلة تصوير (كاميرا) خاصة. تُعدّ الألواح الطابعة (كليشيهات) لكل لون، ويمرر الورق في ماكينة الطبع فوق كل كليشيه تباعا، فيكتسب لونا واحدا في كل مرة.

## ماكينة الطبع

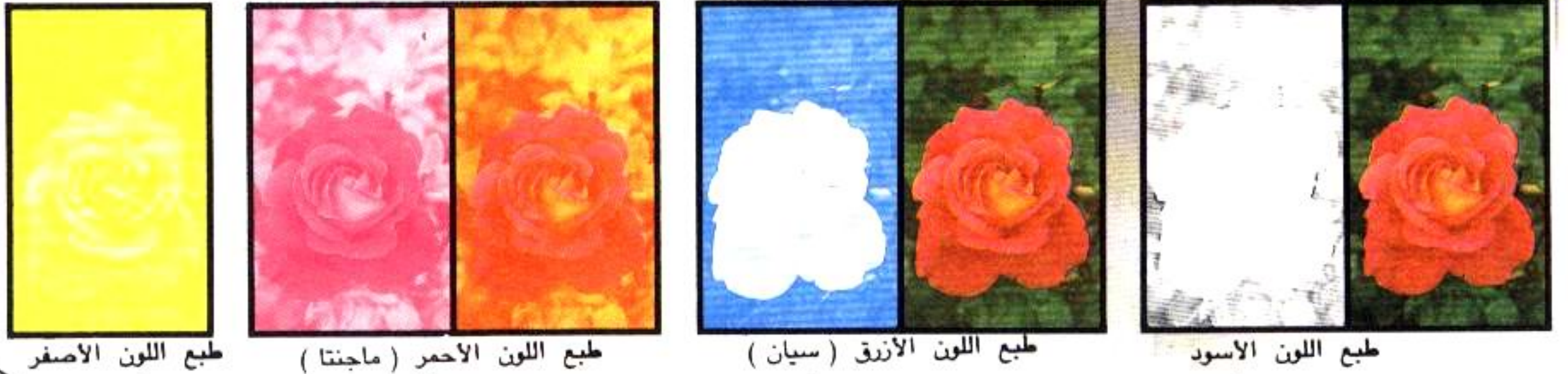
ماكينات الطبع الحديثة، وتسمى المطابع، يمكنها طبع الورق وطيه وقص أطرافه بطريقة آلية.

يتم تحبير سطح الحروف بواسطة اسطوانات ضخمة، وتغذى المطبعة بلفات كبيرة من الورق. أسرع المطابع هي المطابع الدوارة التي تطبع على وجهي الورقة في نفس الوقت.

الطبع البارز



إلى اسفل : مراحل طبع صورة رباعية الالوان



طبع اللون الأصفر

طبع اللون الأحمر (ماجنتا)

طبع اللون الأزرق (سيان)

طبع اللون الأسود

اسطوانات تحبير

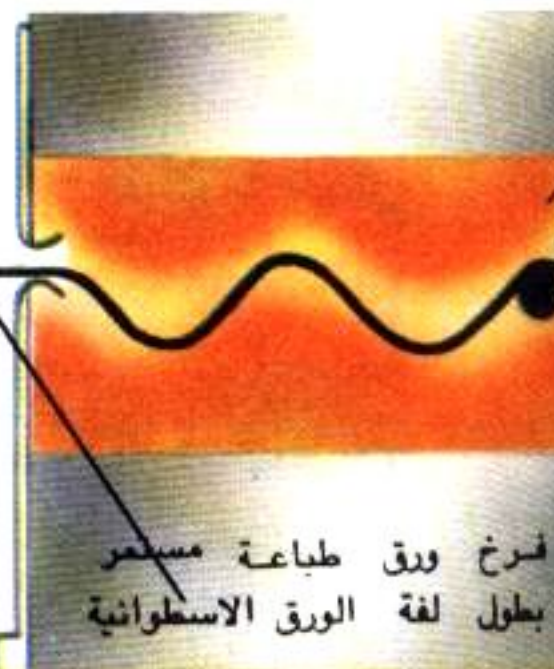
اسطوانة ترطيب

اسطوانة اللوح الطباعي لحمل كليشيه الحروف بما عليه من كتابة أو رسوم حيث يرطب ويحبر.

نقل الطبع (أو الأوفست) على اسطوانة الصقل

اسطوانات ضبط شد الورق

تطبع الورقة على الوجهين في نفس الوقت



فرخ ورق طباعة مسيحر بطول لفة الورق الاسطوانية



## الحاسبات الآلية ( الكومبيوتر )

**الحاسبات الرقمية :** وهي أكثر الحاسبات شيوعا . وهذا النوع من الحاسبات و الذي يستخدمه الناس في المحال التجارية ، ويستخدمه العلماء وغيرهم من يريدون إجراء عمليات حسابية سريعة . وتتعامل هذه الحاسبات مع جميع المسائل بالأرقام ، كما أنها تعطي أجوبتها بالحساب العددي .

يعتبر العدّ على أصابعك أبسط مثال على استخدام الحاسب الرقمي . إن كلا من ماكينة تسجيل المدفوعات النقدية ( مسجلة النقد ) وآلة الجمع ، تعتبر حاسبا رقميا بسيطا . وحاسبات الجيب أيضا حاسبات آلية بسيطة . إنها تستطيع القيام بعمليات حسابية في غاية الصعوبة بسرعة خاطفة .

**الحاسبات بالقياس :** وهي تعمل عن طريق تحويل كمية ما إلى كمية أخرى . فالساعة ، كمثال بسيط ، تحول الزمن إلى حركة . إذ هي تخبرك بمرور الوقت بأن تبين لك الكمية المناظرة من تحرك عقربها . والترمومتر ينبؤك عن درجة الحرارة بأن يبين لك ارتفاع الزئبق في الأنبوبة . وغالبا ما تصمم الحاسبات الكبيرة التي تعمل بالقياس من أجل أغراض البحث أو للاستخدام في الصناعة .

### تشغيل الحاسبات الآلية

يتم التعامل مع الحاسبات الآلية عن طريق « لغة » خاصة تستخدم لإدخال البيانات إلى الكومبيوتر واستخراج النتائج والمعلومات منه .

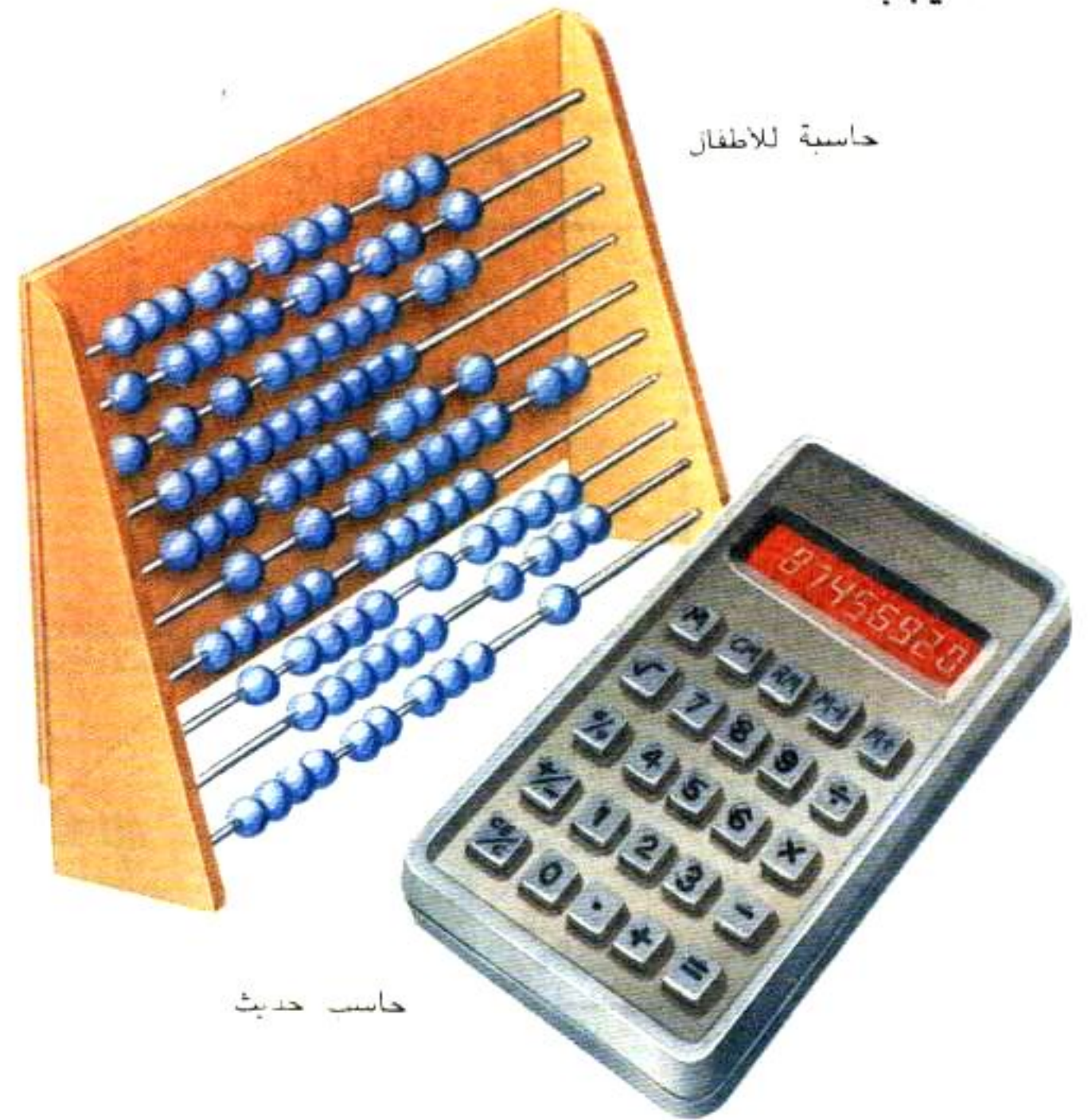
**لغة الحاسب :** تعمل الحاسبات الرقمية بالأرقام . وهي لا تستخدم الأرقام من ١ إلى ٩ كما نعمل عادة في حساباتنا ، لكنها تستخدم رقمين فقط هما صفر و ١ .

يحتوي الحاسب على آلاف « الخلايا العصبية » الإلكترونية التي يستخدمها لأداء عمله ، وهي جميعا متشابهة وتشبه المفاتيح الكهربائية الصغيرة إلى حد كبير ، وتكون دائما إما في وضع التوصيل أو القطع . يمثل أحد الوضعين الرقم ١ ويمثل الوضع الآخر الرقم صفر . أي أن الحاسب يعمل على أساس نظام التوصيل - أو - القطع البسيط ، ويكون أي رقم يحتاجه باستخدام الرقمين ١ أو صفر . وعلى ذلك يكون الرقم صفر هو صفر ، والرقم ١ هو ١ أما الرقم ٢ فيكون ١١ بلغة الحاسب ، والرقم ٤ يكون ١٠٠ ، والرقم ٥ يكون ١٠١ .

الكومبيوتر هو آلة إلكترونية تستطيع أن تقوم بعمليات حسابية دقيقة بسرعة عظيمة . فهو يمكنه أن يحسب في ثوان ما يستغرق الناس في حسابه أياما .

ويستطيع الانسان الماهر أن يجعل الكومبيوتر يؤدي مهامها عديدة إذا ما أمده بالمعلومات والتعليمات السليمة . وهذا ما يعرف باسم برمجة الحاسب . فعلى سبيل المثال ، يمكن أن تقوم الحاسبات الآلية بإعداد بيانات الأجور ، وتصنيف الرسائل ، والمحافظة على المسار السليم لسفينة فضاء ، والمساعدة على تشخيص الأمراض ، وتسيير مصنع آلي .

الحاسبات الآلية لا تستطيع أن تفكر من تلقاء نفسها ، لكنها تستطيع فقط أن تنفذ ما يطلب منها من برامج . وإذا ما قورنت بالعقل البشري ، فإنها تستطيع أن تؤدي فقط واجبات بسيطة وقليلة . إلا أنها تستطيع القيام بتلك الواجبات أسرع ملايين المرات مما لو قام بها الانسان ، وبدون أخطاء إذا ما بُرِمِجَتْ كما يجب .



حاسب حديث

حاسبة لتعليم الاطفال العد (حاسب رقمي بسيط) ، وحاسب حديث .

### أنواع الحاسبات الآلية

تنتمي جميع الحاسبات الآلية إلى أحد نوعين أساسيين هما : الحاسبات الرقمية والحاسبات بالقياس .



## النقل والمواصلات



إلى أعلى : تشغيل حاسب حديث

إلى اليمين : الوحدات الأربع الرئيسية في الحاسب هي وحدة الدخل ، والذاكرة ، ووحدة التجهيز المركزية ( و.ت.م ) ، ووحدة الخرج .

الخرج في الحاسب ، وهي غالبا ما تكون شاشة تليفزيونية أو آلة طباعة .

## الحاسبات والتشغيل التلقائي

من أهم فوائد الحاسبات الآلية استخدامها لتشغيل الأجهزة أوتوماتيكيا . فهناك آلات أوتوماتيكية ( ذاتية الحركة ) تستخدم في المصانع وفي صناعات البترول والكيماويات .

وفي المصانع كاملة التشغيل الذاتي يتم التحكم في الأجهزة بواسطة الحاسبات الآلية . ذلك أن الحاسبات تُبرمج لتجعل الأجهزة والآلات تواصل عملها بكفاءة . وعندما يزود الحاسب بمعلومات عن كل ما يجب أن تقوم به الآلات عالية الكفاءة ، ويقارن هذه بمعلوماته عن آلات المصنع ، فإنه يكتشف أي خلل يحدث ويقوم بإصلاحه .

أجزاء الحاسب : يمكن تزويد الحاسب بالعديد من البرامج المختلفة لكي يقوم بسلسلة طويلة من الواجبات . ويمكن أن يستخدم البرنامج ( البروجرام ) نبضات التوصيل - القطع الكهربائية ليس فقط لمجرد تمثيل الأرقام ، ولكن أيضا لتمثيل الكلمات والصور ، وحتى الأصوات . بهذه الطريقة يمكنك الحصول على حاسب صغير في منزلك ليؤدي معك الألعاب ويعزف لك الموسيقى ويعلمك موضوعا من اختيارك ويحسب التكاليف اللازمة لمشروعاتك ويحفظ اليوميات ويطبّع الرسائل والفواتير إلى آخره .

يُغذَى البرنامج لذاكرة الحاسب ، حيث يُخزّن على هيئة نبضات كهربية . وتستخدم وحدة الدخل لتقديم البرنامج إلى الحاسب ، وهي لوحة مفاتيح تشبه تلك الموجودة في الآلة الكاتبة . تبث هذه الوحدة بالمعلومات إلى وحدة التجهيز المركزية في الحاسب ، التي تنفذ التعليمات وتستفيد من المعلومات لتصل إلى نتيجة معينة . تظهر هذه النتيجة على وحدة





## الراديو ( اللاسلكي )



اللاسلكية تحافظ على استمرار الطائرات في مساراتها وتساعد على تفادي التصادمات بينها .

### كيف يعمل الراديو ( اللاسلكي )

يعتبر الراديو أسرع وسائل الاتصال التي اكتشفت على الإطلاق . وينتشر إرساله ليصل إلى المستمعين في كل جزء من العالم .

**البث الإذاعي :** يتحول الصوت ( تمثيلية أو موسيقى مثلا ) أثناء البث الإذاعي إلى موجات لاسلكية . ترسل هذه الموجات إلى الفضاء وتنتشر كما تنتشر التموجات على سطح بحيرة إذا ما ألقيت حجرا في الماء . وتنتشر الموجات اللاسلكية بسرعة الضوء ، وهي حوالي ٣٠٠٠٠٠٠ كيلومترا في الثانية . ويمكن لهذه الموجات أن تمر خلال الهواء وخلال الأجسام الصلبة .

تنتشر الموجات اللاسلكية في خطوط مستقيمة فقط ، ولا تتبع مسارا منحنيا حول سطح الأرض . إلا أن بعض الموجات تستطيع الانتشار حول العالم في سلسلة من الارتدادات عن سطح الأرض وطبقات الجو العليا .

**الاستماع إلى الإذاعة :** « يلتقط » جهاز الراديو الموجات اللاسلكية ويحولها إلى نسخة مطابقة للصوت الذي سبق بثه إذاعيا .

إن الهواء المحيط بنا مليء بموجات لا نستطيع أن نراها ولا نسمعها . بعض هذه الموجات عبارة عن نبضات لاسلكية تمكننا من الاتصال بالناس في جميع أنحاء العالم .

عمر الراديو أقل من مائة عام ، ويصعب علينا أن نتخيل ما يمكن أن تكون عليه الحياة بدونها . لقد أصبح أحد أهم مصادر معلوماتنا ، كما أنه يأتينا بكل ما هو طريف وممتع من مختلف أنحاء العالم .

### استخدامات الراديو ( اللاسلكي )

**المعلومات :** إن الأخبار التي يبثها الراديو تنبؤنا بأخبار العالم بمجرد حدوثها . وتنبؤات الأحوال الجوية تخبرنا عن الطقس الذي يجب أن نتوقعه . والبرامج التعليمية والأحاديث الإذاعية تزيد من معرفتنا .

**الألعاب والفنون الترفيهية :** يأتي الراديو إلى بيوتنا بالتمثيلات والموسيقى . التعليقات الرياضية تصف لنا الواقع كاملا كما لو كنا نعيشه . الألعاب والمسابقات الإذاعية تسلي ملايين المستمعين .

**دوام الاتصال :** الراديو يجعل الطائرات والسفن على اتصال دائم بالأرض . يمكن للسفن والمراكب أن تطلب المساعدة بالراديو ( اللاسلكي ) إذا ما صادفتها متاعب . الأشعة



## النقل والمواصلات

**هوائى الاستقبال :** يتم التقاط الموجات بواسطة هوائى الاستقبال الموجود فى جهاز الراديو ، وهى الآن موجات ضعيفة جدا . يلتقط الهوائى فى نفس الوقت موجات منبعثة من أجهزة إرسال أخرى كثيرة ، وتغذى كل هذه الموجات إلى جهاز الراديو .

**فى جهاز الراديو :** يستخدم المستمع دائرة « التوليف » ليختار الإرسال ( أى مجموعة الموجات ) الذى يريده . تُقوَّى الموجات بواسطة مضخم ، ثم تفصل الموجات الحاملة عن موجات التردد السمعى بواسطة دائرة الكاشف . يتولى مكبر الصوت إعادة موجات التردد السمعى إلى موجات صوتية .

## الإرسال والاستقبال

**فى الاستديو :** يقوم الميكروفون بتحويل الموجات الصوتية للأصوات أو الموسيقى إلى موجات كهرومغناطيسية تسمى موجات التردد السمعى . وهذا يعنى أنها تتذبذب بنفس تردد ( نبضات ) الموجات الصوتية .

**فى غرفة التحكم :** يقوم مهندس بمزج الموجات الصادرة من عدة ميكروفونات ، ثم يستخدم مضخم لزيادة شدتها . وتغذى الموجات بعد ذلك إلى جهاز الإرسال بواسطة سلك .

**عند جهاز الإرسال :** تتحد موجات التردد السمعى مع موجات حاملة عالية القدرة ، يمكنها الانتشار لمسافات شاسعة . تبث الموجات فى الفضاء بواسطة هوائى إرسال .

مسئول الاسطوانات فى استوديو بمحطة إذاعة . عندما يقوم بتشغيل اسطوانة ما فإن الصوت ينتشر على موجات . موجات الراديو ( اللاسلكى ) تنتشر بسرعة ٣٠٠٠٠٠٠ كيلومتر فى الثانية تقريبا .





## التليفزيون

واخترت بدلا من ذلك طريقة تفريق الصورة إلى آلاف النقط السوداء والبيضاء . وعلى حسب درجة البياض أو السواد يكون إرسال النقطة في صورة تيار كهربى قوى أو ضعيف .

**كاميرا التليفزيون :** وهى التى تصور أى مشهد أمامها . ينطلق شعاع الكترونى إلى الصورة من مدفع الالكترونات الموجود فى الكاميرا . تقوم الكاميرا بمسح الصورة ، حيث يتم تجزئ الصورة إلى عدد كبير من الخطوط الأفقية ، ويمرر الشعاع عبر الصورة خطا خطا من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل ، تماما كما تقرأ السطور فى صفحة كتاب . يكمل الشعاع عملية مسح الصورة حوالى ٣٠ مرة فى الثانية . ينتج عند كل نقطة على طول كل خط تيار كهربى صغير تعتمد شدته على شدة إضاءة هذه النقطة . ترسل هذه التيارات ويتم التقاطها بواسطة هوائى جهاز التليفزيون .

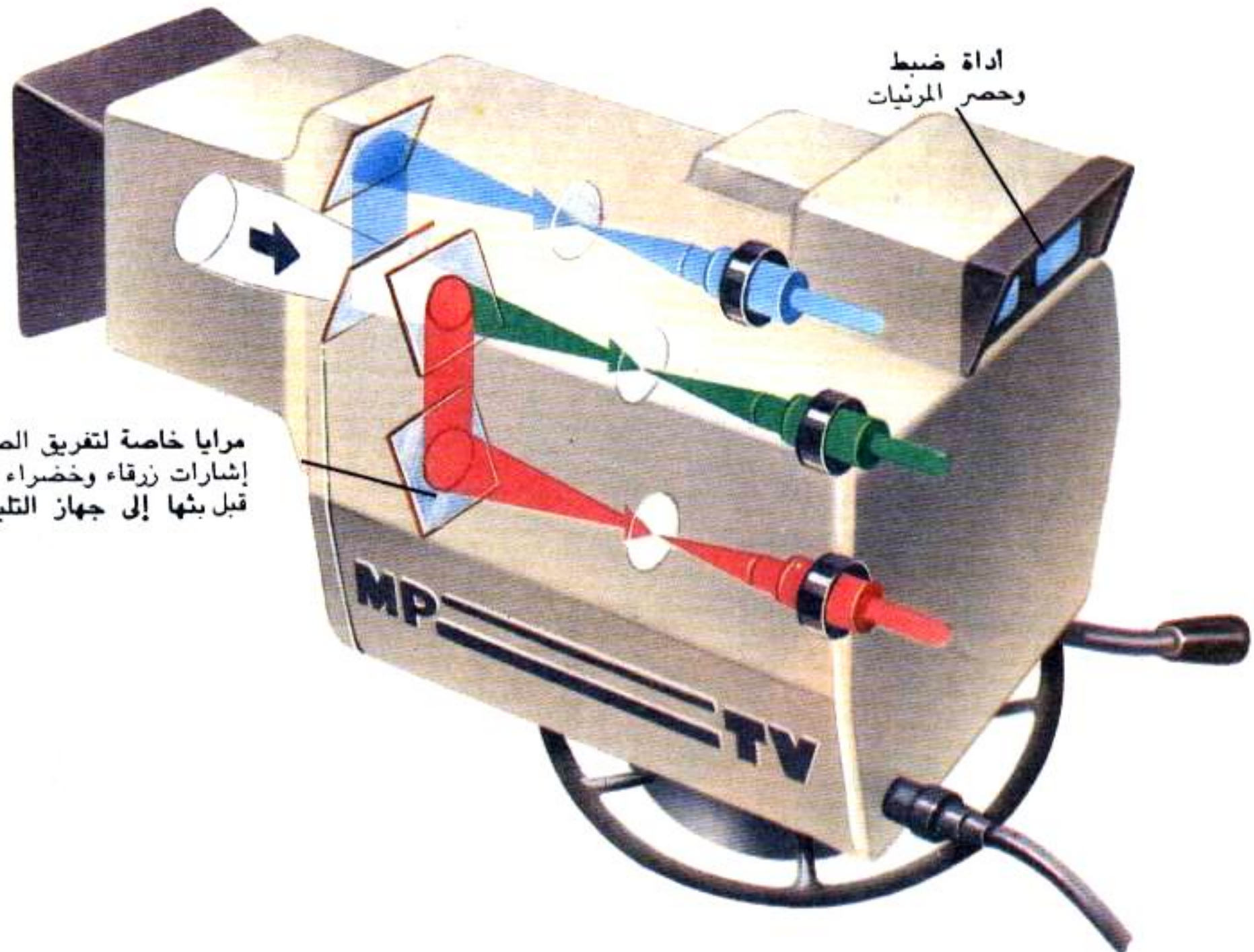
يتيح لنا التليفزيون أن نرى الأحداث ونسمعها بمجرد حدوثها ، حتى ولو كانت تحدث بعيدا عنا . وعندما تفتح جهاز التليفزيون فإنك تستطيع أن تشاهد مسرحية كما لو كنت جالسا فى المسرح ، أو ترى مباراة فى كرة القدم تتم فى دولة أخرى ، أو تسافر مع رحالة عبر الأدغال .

يعمل التليفزيون بنفس طريقة الراديو تقريبا . تلتقط كاميرا التليفزيون صورة حدث ما ، كمباراة فى التنس أو أى شئ آخر ، وتحول الصورة إلى سلسلة من التيارات الكهربائية . يتم إرسال هذه التيارات على هيئة موجات لاسلكية من هوائى ، ثم يلتقطها هوائى جهاز التليفزيون أو المستقبل التليفزيونى . فى جهاز التليفزيون تتحول التيارات مرة ثانية إلى الصورة التى صورتها الكاميرا . فى نفس الوقت يتم إرسال صوت الحدث المراد بثه تليفزيونيا تماما كما لو كان إرسالا إذاعيا بالراديو ( أنظر صفحة ٢٢٠ ) .

## إرسال الصور

عندما كانت التجارب فى بادىء الأمر تدور حول التفكير فى طريقة لإرسال الصور المتحركة بواسطة الموجات اللاسلكية ( الراديو ) ، لم تكن هناك طريقة سهلة لإرسال الصور كاملة .

كاميرا تليفزيونية

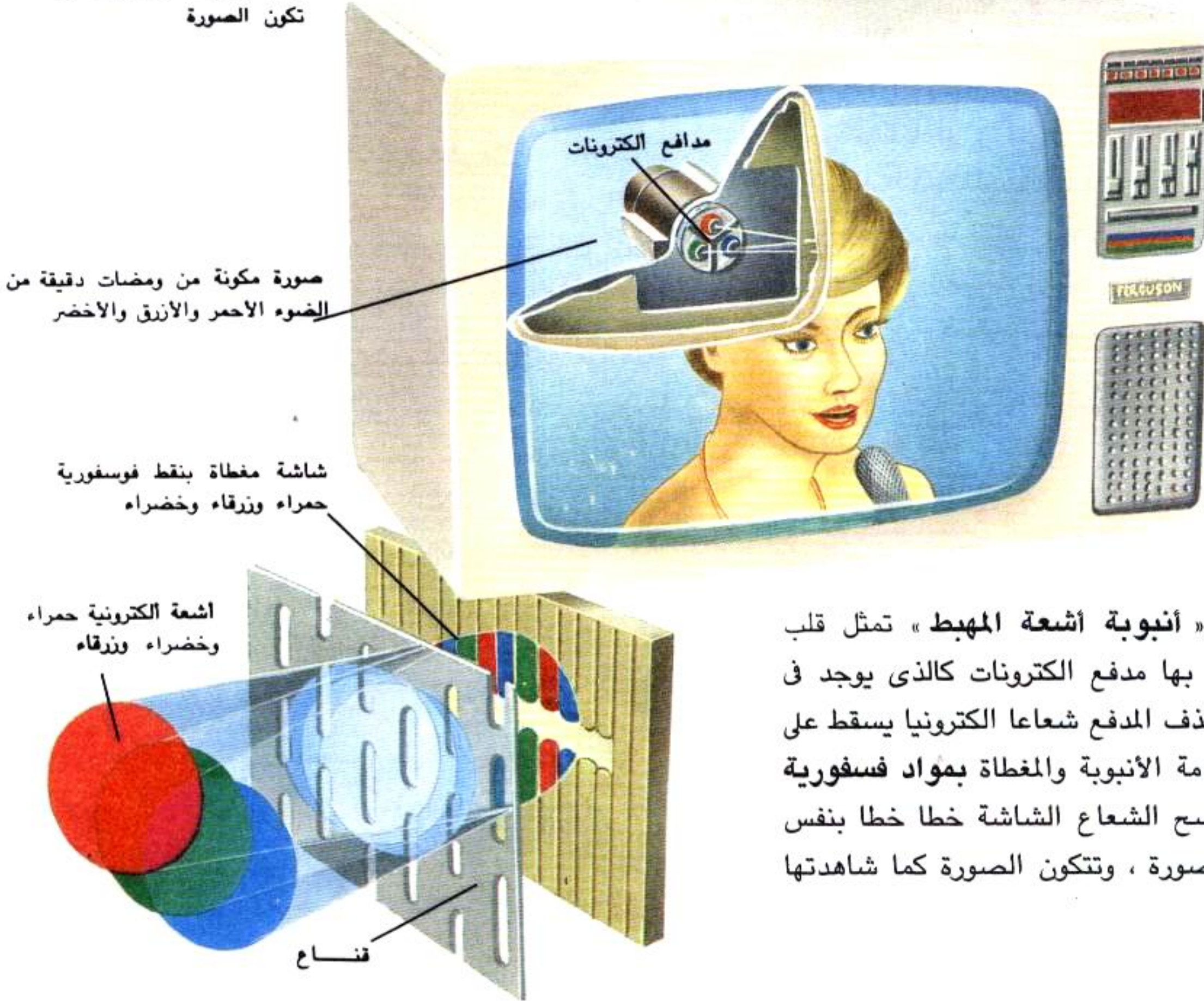


إلى جهاز الإرسال



## النقل والمواصلات

جهاز تليفزيون ملون يبين كيفية  
تكون الصورة



**جهاز التليفزيون : « أنبوبة أشعة المهبط »** تمثل قلب جهاز التليفزيون . يوجد بها مدفع الكترونات كالذى يوجد فى الكاميرا التليفزيونية . يقذف المدفع شعاعا الكترونيا يسقط على الشاشة الموجودة فى مقدمة الأنبوبة والمغطاة بمواد فسفورية تتوهج بلون ابيض . يمسح الشعاع الشاشة خطا خطا بنفس طريقة مسح الكاميرا للصورة ، وتتكون الصورة كما شاهدتها الكاميرا تماما .

## التليفزيون الملون

يعتمد التليفزيون الملون على حقيقة أن أى لون يمكن إنتاجه بمزج ثلاثة ألوان أولية من الضوء هى الأحمر والأزرق والأخضر . وتقوم كاميرا التليفزيون الملون بتفريق كل صورة إلى هذه الألوان الأولية الثلاثة ، ثم تبث موجات تمثل هذه الألوان جميعها .

يحتوى جهاز التليفزيون الملون الذى يلتقط الارسل على ثلاثة مدافع الكترونات ، بواقع مدفع لكل لون . وبدلا من الطلاء بمواد فسفورية بيضاء التوهج ، فإن الشاشة تطلّى بأنواع مختلفة من النقط أو الشرائط الفوسفورية الدقيقة التى تتوهج بلون أزرق أو أحمر أو أخضر . يستخدم قناع ( شريحة معدنية رقيقة مثقبة ) لتوجيه الأشعة الصادرة من مدفع الالكترونات بحيث تسقط على النوع المناسب من النقط الفوسفورية . بذلك نرى ثلاث صور فى آن واحد ( الأحمر والأخضر والأزرق ) ، لكن العين تراها معا على شكل صورة واحدة مكتملة الألوان .

إلى أسفل : برنامج تليفزيونى يجرى تصويره خارج الاستوديو . يلزم لهذا العمل كثير من الأجهزة والمعدات





## تحديد المواقع بالرادار والسونار

### الرادار

استخدامات الرادار : تستخدم السفن الرادار لكي « ترى » السفن الأخرى ومداخل المرافئ والعوائق الخطرة مثل جبال الجليد . وتستخدم الطائرات الرادار لأغراض مشابهة . كما يستخدم الرادار في الموانئ الجوية لتفادي حدوث تصادمات بين الطائرات . المشتغلون بالأرصاد الجوية يمكنهم اكتشاف العواصف باستخدام الرادار . ويستخدمه رجال البوليس لمراقبة سرعة العربات في الطرق العامة . أيضا ، يراقب الرادار خط انطلاق الأقمار الصناعية والسفن الفضائية الأخرى .

### السونار

تستخدم السفن السونار لتحديد مواقع الأجسام تحت الماء ولسبر أعماق المياه التي تبحر فيها . وتتألف كلمة سونار من الحروف الأولى للعبارة الانجليزية Sound Navigation And Ranging التي تعنى الابحار وسبر الأعماق بواسطة الموجات الصوتية .

يعمل السونار بطريقة مشابهة لعمل الرادار ، غير أنه يستخدم الموجات الصوتية بدلا من الموجات اللاسلكية . يرسل السونار موجات صوتية في الماء وعندما يقابلها جسم فانها تنعكس . يقاس الزمن الذي استغرقته ذهابا وايابا ويحسب عمق الجسم .

الرادار عبارة عن كشف لاسلكي يحدد مواقع الأشياء البعيدة ، وهو يستخدم الموجات اللاسلكية لتحديد مواقع الأجسام حتى ولو كانت على بعد مئات الكيلومترات ، أو كانت في الظلام أو الضباب . وكلمة رادار تتألف من الحروف الأولى للعبارة الانجليزية Radio Detection And Ranging التي تعنى الكشف وتحديد المدى بواسطة الراديو ( اللاسلكي ) .

كيف يعمل الرادار : يتم ارسال موجات الراديو على هيئة دفعات قصيرة متتابعة من هوائى جهاز الرادار . عندما « تصطدم » هذه الموجات بجسم ما فانها تنعكس وترتد ثانية إلى جهاز الرادار . عندئذ يلتقط مستقبل اللاسلكي هذه الموجات المنعكسة ، الصدى ، ويتم قياس الزمن الذى استغرقته ذهابا وايابا بواسطة أجهزة قياس خاصة . ومن ثم يحسب بعد الجسم بسهولة ، حيث أن موجات الراديو تنتشر بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كيلومتر في الثانية .

يمكن كذلك تحديد اتجاه الجسم ، حيث يقوم هوائى الارسال بتركيز موجات الراديو في شعاع وارسالها دفعة واحدة في اتجاه واحد . يدار الهوائى حتى يتم التقاط الصدى . عندئذ يكون الجسم واقعا في نفس الاتجاه الذى يشير اليه الهوائى .

إلى أسفل : بعض استخدامات الرادار والسونار





# الفنون والتسلية

٢٢٦

٢٢٨

٢٣٠

٢٣٢

٢٣٤

٢٣٦

٢٣٨

٢٤٠

٢٤٢

٢٤٤

٢٤٦

الموسيقى

تطور الموسيقى

الرقص

الرسم والنحت

تطور الرسم

الحرف اليدوية

الادب

المسرح

الافلام والتلفزيون

الالعب المسلية

الالعب الرياضية

الانزلاق الأكروباتى





# الموسيقى

**اللحن :** هو انسجام النغمات الموسيقية ، أو تكييف النغمات العالية والنغمات المنخفضة في اتساق يسعد الناس ويظل في ذاكرتهم . وتتألف معظم القطع الموسيقية من ألحان ، سهل تتبع بعضها كما هي الحال بالنسبة لألحان أغاني « البوب » ، في حين يكون بعضها الآخر أكثر صعوبة مثل سيمفونيات بتهوفن أو تشايكوفسكى التى تتضمن ألحانا عديدة مختلفة .

## الآلات الموسيقية

الموسيقيون ( الذين يعزفون الموسيقى ) في جميع أنحاء العالم يستخدمون مئات الآلات الموسيقية . وكل آلة موسيقية لها صوتها الخاص الذى يختلف عن صوت أية آلة أخرى .

ويوجد أربعة أنواع رئيسية من الآلات الموسيقية هي : آلات النقر و آلات النفخ والآلات الوترية وآلات الدساتين ( الأصابع ) .

**آلات النقر :** وهى التى تصدر أصواتا موسيقية عندما تقرر ، سواء بيد العازف أو بأى شيء آخر . وهى أبسط الآلات الموسيقية وتشمل الطبله والأجراس والرق .

**آلات النفخ :** وهى أنابيب مصنوعة من الخشب ، أو المعدن أو أية مادة أخرى . تصدر هذه الآلات أصواتا موسيقية عندما ينفخ العازف فيها مباشرة أو من خلال جزء منها يوضع بين الشفتين أو فى الفم . فى بعض هذه الآلات يقوم العازف بتغيير النغمات الموسيقية عن طريق فتح أو سد ثقوب بأصابعه . تشمل آلات النفخ أنواع الفلوت والناى والكلارنيت والمزمار والبوق والنفير . .

**الآلات الوترية :** وهى التى تصدر أصواتا موسيقية عندما يلعب العازف على أوتارها مستخدما أصابعه أو ريشة للعزف ( قطعة من البلاستيك أو من عظم ظهر السلحفاة ) . تشمل الآلات الوترية الكمان والشيللو والقيثار والجيتار والسيثار .

**آلات الدساتين :** وهى التى بها صفوف من الأصابع التى يعزف عليها العازف ، حيث يوجد أصبع ( أو مفتاح ) لكل نغمة . ويستطيع العازف أن يعزف عدة نغمات فى آن واحد . يعتبر البيانو والأرغن والأكورديون من أشهر آلات الدساتين المعروفة .



الات موسيقية من الانواع الاربعة الرئيسية

تعتبر الموسيقى من أكثر الفنون اعتمادا على الفطرة . فالناس فى جميع أنحاء العالم يعبرون عن مشاعرهم بالموسيقى ، سواء بالغناء أو بالعزف على آلات موسيقية أو بالرقص على أنغام الموسيقى .

إن الموسيقى تحيط بنا من كل جانب . فنحن نسمعها من الراديو وأجهزة التسجيل ، ونسمعها فى حفلات الموسيقى . وحيثما توجد الحدائق والمتنزهات ، وفى الريف ، يوجد نوع خاص من الموسيقى الطبيعية - ألا وهى غناء الطيور .

## ما هى الموسيقى ؟

تتألف الموسيقى من أصوات مرتبة بطريقة تجعل الناس يستمتعون بالاستماع اليها . تعرف هذه الأصوات فى لغة الموسيقى باسم نغمات موسيقية . ويكون بعض هذه النغمات عاليا وبعضها منخفضا ، كما يكون بعضها قصيرا وبعضها طويلا . وتعتمد معظم المقطوعات الموسيقية على الايقاع و انسجام النغمات أو اللحن .

**الايقاع :** هو النقر المتكرر بانتظام فى قطعة موسيقية . وتتألف أبسط الموسيقى من ايقاعات فقط تضرب على شيء يحدث صوتا مثل الطبل أو قطعة خشب مجوفة .



## الأوركسترا ( الفرقة الموسيقية )

الأوركسترا هي مجموعة عازفي الموسيقى المشتركين بألاتهم معا في عزف لحن موسيقي . يتم ترتيب الفرقة الموسيقية بطريقة معينة تكون فيها الآلات الوترية عادة في المقدمة والآلات النقر في الخلف . يقف قائد الفرقة في مواجهة الموسيقيين ، ممسكا بعضا قصيرة يستخدمها ، بالإضافة إلى تحركات جسمه ، لقيادة الأوركسترا اثناء عزف القطعة الموسيقية .

بعض الآلات الموسيقية المستخدمة في الأوركسترا





## تطور الموسيقى

القرن الثامن عشر ، وكانت موسيقاهما مفعمة بالحياة ويغلب عليها طابع المرح والاشراق . أما موسيقى لودفيك فان بتهوفن فقد كانت أكثر جدية وعاطفة . وفي أواخر القرن التاسع عشر ألف بيتر تشايكوفسكى موسيقى شجية تعبيرية في غاية العمق . هناك بعض الموسيقيين الذين ألفوا أساسا لآلة واحدة فقط . ففي القرن التاسع عشر ألف فرديريك شوبان أروع الموسيقى العالمية التي تعزف على البيانو .

### الأوبرا

لقد حدث تقدم هام في الموسيقى مع نهاية القرن السادس عشر وذلك بظهور فن الأوبرا . والأوبرا عبارة عن مسرحية غنائية تلعب الموسيقى أهم دور فيها .

أول مؤلف أوبرالى عظيم هو كلوديو مونتيفيردى الذى عاش في القرن السابع عشر . وبعد ذلك ، في القرن التاسع عشر ، كتب

موسيقيان من العصور الوسطى الشوم



العود ( المزهر )

العديد من مسرحيات الأوبرا الأكثر شيوعا ، ومن بينها أعمال جوزيبى فيردى ، وجيواتشينو روسيني ، وجورج بيزيه . أدخل ريتشارد فاجنر الدراما الموسيقية الطويلة من وحى الأساطير الألمانية .

أربعة من مؤلفى  
الموسيقى المشهورين



لودفيك فان بتهوفن

ايجور سترافنسكى

فولفجانج  
موتسارت

ريتشارد فاجنر

كان الناس الذين عاشوا منذ آلاف السنين يغنون الأغاني ويعزفون الموسيقى تماما مثلما يفعل الناس الآن . نحن لا نعرف على وجه اليقين طابع موسيقاهم ، لأنهم كانوا لا يعرفون طريقة لتدوينها . غير أننا نعرف أنواع الآلات الموسيقية التى كانوا يعزفون عليها ، فلا تزال بعض الآلات القديمة موجودة ، ولدينا صور لآلات أخرى كثيرة .

### من الموسيقى الدينية إلى الأوركسترا

ظلت معظم الموسيقى في أوروبا حتى القرنين الرابع عشر والخامس عشر تغنى أو تعزف في الكنائس كجزء من الطقوس الدينية . واشتملت بعض أنواع الموسيقى الأخرى على الأغاني الشعبية التى يغنيها الناس في القرى ، وعلى أناشيد الشعراء المتجولين بين القصور .

**الطباق :** كانت الموسيقى القديمة نوعا تقوم على الطباق أو مزج الألحان ، حيث كانت تغنى عدة ألحان أو تعزف بمصاحبة بعضها البعض . من بين آخر وأعظم مؤلفى موسيقى الطباق اثنان هما جوهان سيباستيان باخ وجورج فرديريك هاندل اللذان شقا طريقهما في وقت مبكر من القرن الثامن عشر .

**الأوركسترا والآلة :** أقلع كثير من المؤلفين الموسيقيين المحدثين عن فن موسيقى الطباق وهجروه إلى كتابة الموسيقى ذات الأنغام القوية الواضحة ، وعمدوا إلى عزف موسيقاهم بواسطة أوركسترا . وكان كل من جوزيف هايدن وفولفجانج موتسارت من بين أعظم عباقرة التأليف الموسيقى في أواخر



## الفنون والتسلية

**موسيقى الجاز :** بدأت هذه الموسيقى في الولايات المتحدة الأمريكية عندما تحرر العبيد السود ( الزنوج ) في عام ١٨٦٥ . إذ استخدموا كل ما صادفوه من آلات ، وأصبحت موسيقاهم الجاز شائعة في كل البلاد . ومع بدايات القرن العشرين كانت هذه الموسيقى معروفة في كل بلاد العالم .

يؤلف كثير من موسيقى الجاز بطريقة ارتجالية . إذ يبدأ الموسيقى بلحن بسيط ، ثم يتكشف جميع الطرق المختلفة لعزفه .

## الموسيقى الآسيوية

تستخدم الموسيقى الآسيوية أصواتا وإيقاعات مختلفة عن تلك التي تستخدم في موسيقى البلاد الغربية . كما تختلف كذلك الآلات الموسيقية . فالموسيقى الهندية تعتمد على الأغنية ، وتنساب وتتغير مثل الصوت البشرى . والموسيقى في الصين تأثرت بموسيقى عدة دول أخرى مثل الهند وفارس ( تسمى الآن إيران ) .

## الموسيقى الحديثة

**الموسيقى الكلاسيكية :** في أواخر القرن التاسع عشر شرع بعض مؤلفي الموسيقى في تجريب طرق جديدة لمعالجة الإيقاع واللحن . أحد هؤلاء المؤلفين هو كلود دوبوسى ، الذى استمد بعض أفكاره من الموسيقى الآسيوية .

كتب دوبوسى موسيقى عاطفية حاملة ، وتأثر بالكثير من مؤلفي الموسيقى الآخرين مثل ايجور سترافينسكى ، وبيللا بارتوك ، وديمتري شوستاكوفيتش .

**موسيقى البوب :** يستمع معظم الناس الآن ، وخاصة الشباب ، إلى موسيقى البوب . تتألف هذه الموسيقى من إيقاعات وألحان مستمدة من كثير من أنواع الموسيقى المختلفة . وغالبا ما تكون موسيقى البوب صاخبة قوية الإيقاع . وهى تؤلف من أجل الاستمتاع لفترة قصيرة من الوقت ، ثم تنسى بمجرد أن يجيء بعدها شيء جديد .

فرقة بوب حديثة





## الرقص

هناك بعض الرقصات الشعبية في غاية البساطة ، كأن تتشابك أذرع مجموعة من الناس يتمايلون مع الموسيقى في وقت واحد . وفي بلاد اليونان رقصات كثيرة مشابهة لذلك . وهناك رقصات شعبية أخرى أكثر صعوبة ، كأن يتبادل الراقصون من يرقصون معهم . وهذا يحدث في الرقص الاسكتلندي والرقصات التربيعية الأمريكية .

**الرقص في قاعات الرقص :** هذا النوع تطور من الرقص الشعبي ، وفيه يرقص عادة رجل مع امرأة . وتعتبر رقصة الفالس من رقصات القاعات الرشيقة التي ذاع صيتها في فيينا بالنمسا في القرن الثامن عشر ، ولا يزال الناس يرقصونها حتى الآن . ورقصة الخطوة السريعة ( كوكستب ) مفعمة بالحياة والسرعة . وهناك عدة رقصات شائعة في قاعات الرقص تعتمد على الرقصات الشعبية في أمريكا اللاتينية وأمريكا الوسطى . وتشمل هذه الرقصات الرومبا والتانجو .

**رقص الديسكو :** كثير من الشباب يفضلون الرقص في ملهى أوحانة رقص على أنغام موسيقى البوب المسجلة . وغالبا ما تستخدم الأضواء الملونة والخاطفة لتعطي الاحساس بالاثارة . وهذا النوع من الرقص مليء بالحيوية والنشاط ، ومن السهل تعلمه .

إلى أسفل : الناس يرقصون الديسكو في ملهى للرقص .



رقص يوناني

رقص اسكتلندي

رقص شعبي أمريكي

رقصة  
الموريس الانجليزية

رقص حفلات حديث

يرتبط الرقص ارتباطا وثيقا بالموسيقى . فالناس يرقصون ويعزفون الموسيقى لنفس السبب ، وهو التعبير عن مشاعرهم . بعض الناس يرقصون لمجرد اللهو والمزاح . وبعضهم يحترفون الرقص للترفيه عن المشاهدين في المسارح والأماكن المشابهة . في بعض البلاد يكون للرقص مغزى ديني .

## الرقص لمجرد اللهو

إن كل الناس تقريبا قد رقصوا في وقت ما أو شعروا وكأنهم يرقصون .

**الرقص الشعبي :** الرقصات الشعبية هي الرقصات التي تناقلها الناس لمئات السنين . ولكل دولة رقصاتها الشعبية الخاصة بها .





رقص الباليه

بعض الأوضاع والخطوات في رقص الباليه

## رقص الباليه

يذهب الناس في بلاد كثيرة إلى المسارح لمشاهدة رقص الباليه . معظم رقصات الباليه تحكى قصة بالموسيقى والرقص . وهناك رقصات أخرى توحى بمزاج أو احساس يشارك فيه المشاهدون ، سواء بالابتهاج أو بالأسى .

وفن الباليه خال من الكلام ، فالموسيقى وحركات الراقصين والراقصات تخبرنا بما يحدث . وعلى الراقصين أن يجعلوا المشاهد فاهما لما يفعلون أو يحسون دون أن ينطقوا بكلمة واحدة .

أحد أهم العاملين في الباليه هو مدير الرقص الذى يصمم رقصات الباليه ويحدد للراقصين جميع الخطوات والحركات . أيضا ، مصممو المناظر ( الديكور ) والأزياء لهم دور هام . ذلك أن منظر المسرح هو الذى ينقل المشاهد إلى عالم الباليه المصطنع ، ويفضله يبدو المسرح كما لو كان هو المكان الطبيعي لوجود الراقصين . فقد يكون غابة أو يكون قصرا . كما أن أشكال الأزياء التى يرتديها الراقصون وألوانها هى التى تعرف المشاهد بنوع الشخصية التى يؤديها كل راقص .

## الرقص الدينى

تشيع الرقصات الدينية في آسيا وأفريقيا . بعض الناس يرقصون فرادى ، وبعضهم يرقصون في جماعات ، وأحيانا يشترك كل سكان القرية في الرقص .

توجد بالهند بعض أروع الرقصات الدينية التى تحكى قصص آلهة الهندوسيين وأبطالهم . وهذه الرقصات صعبة للغاية ، ويقضى الراقصون حياتهم في دراستها والتدريب على أدائها .

وفي أفريقيا يعتبر الرقص جزءا من حياة القرية . فالقرويون يرقصون ليطلبوا العون ممن يعتقدون بأنهم آلهة ، ويسألونهم أن يزيدوا لهم غلات محاصيلهم ، أو أن ينزلوا عليهم الأمطار ، أو أى شيء آخر .





## الرسم والنحت

يرجع تاريخ أقدم النقوش التي نعرفها إلى ٢٠٠٠ عام مضى أو يزيد ، حيث رسمها انسان العصر الحجري ، الذي عاش في كهوف فرنسا وأسبانيا وأفريقيا . فقد نقش هؤلاء الفنانون القدماء مناظر الحيوانات والناس على جدران كهوفهم . ولا تزال نقوشهم باقية حتى الآن .

ومع تقدم حضارة الانسان أصبح الرسم والنحت فنَّين عظيمين يواكبان فنون الموسيقى والأدب . فالرسم أو النحات يحاول الآن أن يعكس من خلال عمله ليس فقط مجرد ما يراه ولكن أيضا كل ما يشعر به .

### الرسم

لقد كانت الرسوم القديمة ذات طبيعة مسطحة ، وتشمل رسوم الحضارات العظمى مثل حضارة قدماء المصريين وحضارة قدماء الأفرقي . كان الفنانون لا يعرفون استخدام الرسم المنظوري ، ولا يعرفون كيف يرسمون الأشياء بحيث تبدو كما لو كانت حقيقية . وبمرور الوقت ، أصبح الفنانون ذوى مهارة عالية في استخدام الرسم المنظوري ، وأظهر تأثيرات الضوء والظل .

**الرسم أثناء عمله :** الأدوات والمواد التي يستخدمها الرسام في غاية البساطة وتتمثل في الألوان ( الأصباغ ) والفرشاة والسطح الذي يرسم عليه .

**الألوان :** تصنع من مواد ملونة تسمى أصباغ . وتكون الصبغة عادة على شكل مسحوق ، وتمزج بسائل ليسهل انتشارها على السطح . ويمكن أن يكون السائل ماء أو زيتا أو تمبرا أو أية مادة أخرى . والتمبرا عبارة عن بياض ومخ ( صفار ) البيض . يقوم الرسام عادة بمزج الألوان على لوحة خاصة رقيقة يستطيع امساكها بسهولة أثناء عمله .

**الفرشاة :** ويمكن صنعها من الشعر الخشن أو الناعم ، وقد تكون مفلطحة أو مدببة . ويمكن أن يستخدم الرسام عدة أنواع مختلفة من الفرشاة أثناء تصوير لوحاته الفنية .

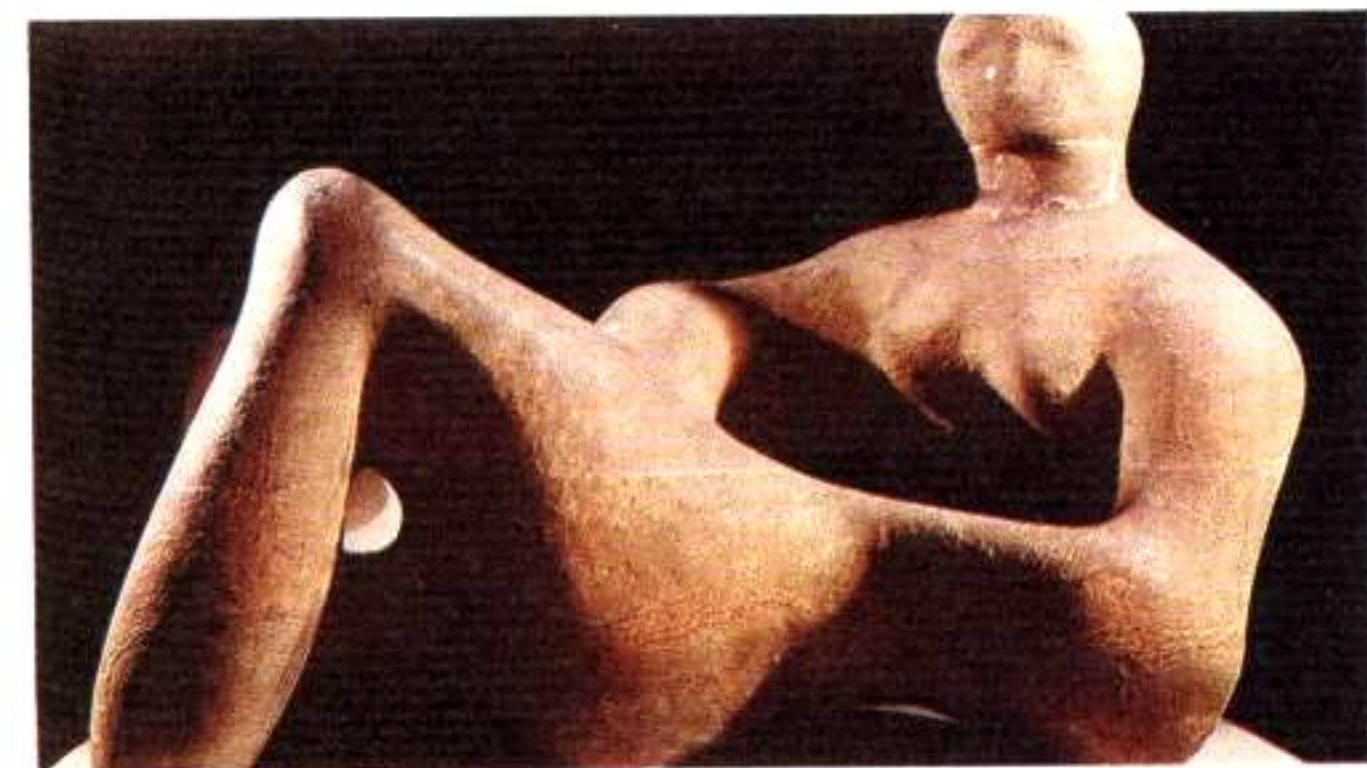
**السطح :** يمكن أن يكون ورقا ( في حالة الألوان المائية ) أو قماشاً خشنا مشدودا على اطار خشبي ( في حالة الألوان الزيتية ) . الصور الجصية ( الفريسكو ) ترسم على جدران من الجص أو المصيص . وبعض الصور ترسم على الخشب .

أنواع اللوحات الزيتية : يقوم معظم الرسامين برسم الأشياء كما يرونها . لكنهم يرسمون أيضا من الخيال . والمناظر



**الطبيعية** عبارة عن لوحات لمناظر توجد عادة في الريف . أما الصور الشخصية ( البورتريهات ) فهي صور الأشخاص . والصور الساكنة تمثل مجموعة من الأشياء المرتبة بطريقة تجعل الرسام ينبهر بأشكالها وألوانها ، فعلى سبيل المثال ، قد تكون هذه الأشياء عبارة عن ثمار في سلطانية أو مجموعة من القناني . هناك موضوعات أخرى للتصوير الزيتي تشمل الحيوانات والناس أثناء عملهم أو لعبهم والمناظر الدينية والتاريخية .

إلى اسفل : تمثال من نحت هنرى مور في جاليري تيت بلندن





## الفنون والتسلية

**النحت :** يأخذ النحات قطعة من حجر أو خشب أو أية مادة أخرى ، وينحت منها التمثال بقطع جزء صغير في كل مرة .

**التشكيل :** يُشكل التمثال من صلصال رطب أو شمع أو أية مادة مشابهة ، ثم يترك ليُجف ويجمد .

**التشكيل والصب :** يصنع النحات قالباً حول نموذج للتمثال من الشمع أو الصلصال ، ثم يملأ القالب بمعدن منصهر . وعندما يبرد المعدن يصبح نسخة مطابقة تماماً للتمثال الصلصالي .



رسم انسان العصر الحجري على جدران الكهوف

### صب التمثال

يصوغ النحات أولاً تمثالاً من الشمع أو الصلصال ، ثم تغرس فيه قطع صغيرة من القصدير ( شكل ١ ) لكي تُسهل نزع القالب . يغطي التمثال بطبقة من الجبس المصنوع من مزج مسحوق يسمى جبس باريس بالماء . يتجمد الجبس حول التمثال ( شكل ٢ ) . ينزع النحات هذا الغطاء مكوناً قالباً أجوف من نصفين ( شكل ٣ ) . يقوم النحات بعد ذلك بصب المعدن الساخن في القالب بعناية فائقة ( شكل ٤ ) . عندما يبرد المعدن ويصبح صلباً ، يُنزع القالب بعيداً عن التمثال المعدني ( شكل ٥ ) .



### مواد الرسم الزيتي



### النحت

النحت هو فن صناعة التماثيل من الصلصال أو الحجر أو الخشب أو المعدن أو أى مواد أخرى . وعادة ما تكون هذه التماثيل لأشخاص أو حيوانات . ويعتبر النحت من أقدم الفنون .

يستطيع النحات صناعة التمثال بثلاث طرق هي : النحت أو التشكيل أو التشكيل والصب .



## تطور الرسم

### عصر النهضة الأوروبية وما تلاه

كان عصر النهضة الأوروبية من أعظم الفترات المثيرة في تاريخ فن الرسم . كان الفنانون يرسمون ما يرونه حولهم من ناس وأشياء ، مثلما كانوا يرسمون مناظر من الأساطير . كانت صورهم أكثر نبضا بالحياة مما كانت عليه صور الرسامين السابقين لأنهم فهموا معنى « الرسم المنظوري » . لقد درسوا تأثيرات الضوء والظل ، وتعلموا طرق الحصول على ألوان جديدة .

يعتبر الفنانان ليوناردو دافنشي ومايكل أنجلو بايطاليا من أعظم رسامي عصر النهضة الأوروبية . كما أنهما اشتهرا أيضا في فن النحت والهندسة المعمارية .

في القرن الثامن عشر صدم الفنان الانجليزي وليم هوجارث الناس بطريقته في رسم يراه من أشياء بغیضة في الحياة من حوله . في نفس الوقت تقريبا أصبح السير جوشوا رينولدز وتوماس جاينزبورو معروفين بلوحاتهما الجميلة . وفي فرنسا ، كانت لوحات أنطوان واتو وجان أونوريه فراجونار تمتاز بالحيوية وتعكس ما كانت عليه الحياة من ثراء قبل قيام الثورة الفرنسية .

« سقوط الانسان والخروج من الجنة » للفنان مايكل أنجلو ، جزء من سقف كنيسة السستين في الفاتيكان بروما ، ايطاليا .

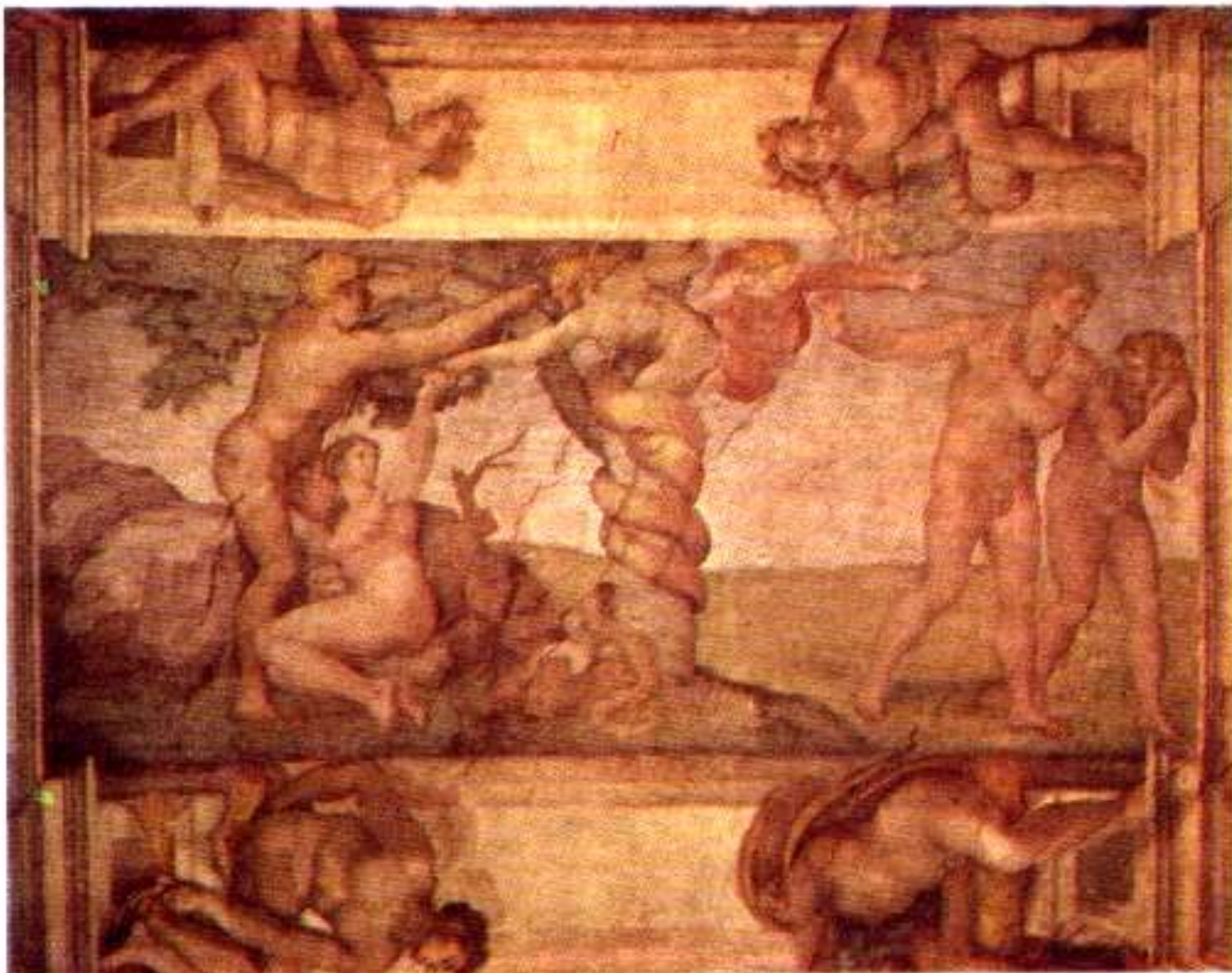


« معجزة اليعازر » ، لوحة فريسكو للفنان جيوتو في ارينا تشابل (الكنيسة المدوّرة) في بادوا بايطاليا .

عندما نفحص لوحة مرسومة بالزيت فاننا نستطيع أن نتعرف على الزمن الذي رسمت فيه ، لأن الفنانين كانوا يتبعون أساليب مختلفة تختلف باختلاف مراحل التاريخ . فعلى سبيل المثال ، كان فنانون أوروبا في القرن الثالث عشر يرسمون لوحات بسيطة ملونة من الكتاب المقدس . كانت هذه اللوحات جميلة ، لكنها لا تعكس الحياة الحقيقية . وخلال الفترة المعروفة بعصر النهضة الأوروبية ، بدءا من القرن الخامس عشر فصاعدا ، حاول الرسامون رسم لوحات أكثر نبضا بالحياة . وبعد ذلك ، في القرنين التاسع عشر والعشرين ، كان الانطباعيون والفنانون الآخرون يعتبرون أن اللوحات الحية جافية أكثر من اللازم . ومن ثم فانهم لجأوا إلى رسم ما يشعرون به أكثر مما يشاهدونه .

### الرسم في العصور الوسطى

إن معظم الصور التي رسمت في أوروبا منذ ٦٠٠ أو ٧٠٠ سنة لا تزال تبدو بنفس البهاء والحدائة التي كانت عليهما في نفس اليوم الذي رسمت فيه . فقد كان فنانون هذه الفترة ، العصور الوسطى ، يستخدمون الألوان الصافية المتألئة من الأزرق والأحمر والأخضر والذهبي . وكانوا غالبا ما يرسمون مناظر من الكتاب المقدس . ونظرا لأنهم لم يسمعوا عن « الرسم المنظوري » فإن مناظر الناس والأماكن في لوحاتهم كانت غالبا ما تبدو مسطحة ومصطنعة . ويعتبر جيوتو الذي عاش في فلورنسا بايطاليا من أعظم رسامي هذه الفترة .





## الفنون والتسلية

**السيراليون :** وهم الذين اكتشفوا عالم الأحلام والخيال ورسموه في لوحات ، وطوّروا أسلوبهم خلال عشرينيات القرن الحالى . كثير من لوحاتهم تثير الخوف عند النظر إليها . ويعتبر الرسام الأسباني سلفادور دالى رائداً من رواد المذهب السيراليونى فى الرسم .

**التجريديون :** وهم الذين استخدموا أكثر أساليب الرسم الحديثة غرابة وشذوذاً . فقد حاولوا اظهار ما يشعرون به فعلا تجاه أى شىء ينظرون إليه بتجريده ورسم ما فيه من أجزاء تشد اهتمامهم فقط . لذا يصعب عادة فهم ما تعبر عنه لوحة تجريدية .



إلى أعلى : لوحة ساكنة لسلطانية حساء للفنان سيزان فى اللوفر بباريس ، فرنسا .

إلى اليسار : « امرأة ومروحة » للفنان بيكاسو فى الارميتاج فى لىنجراد بالاتحاد السوفيتى .



## الرسم الحديث

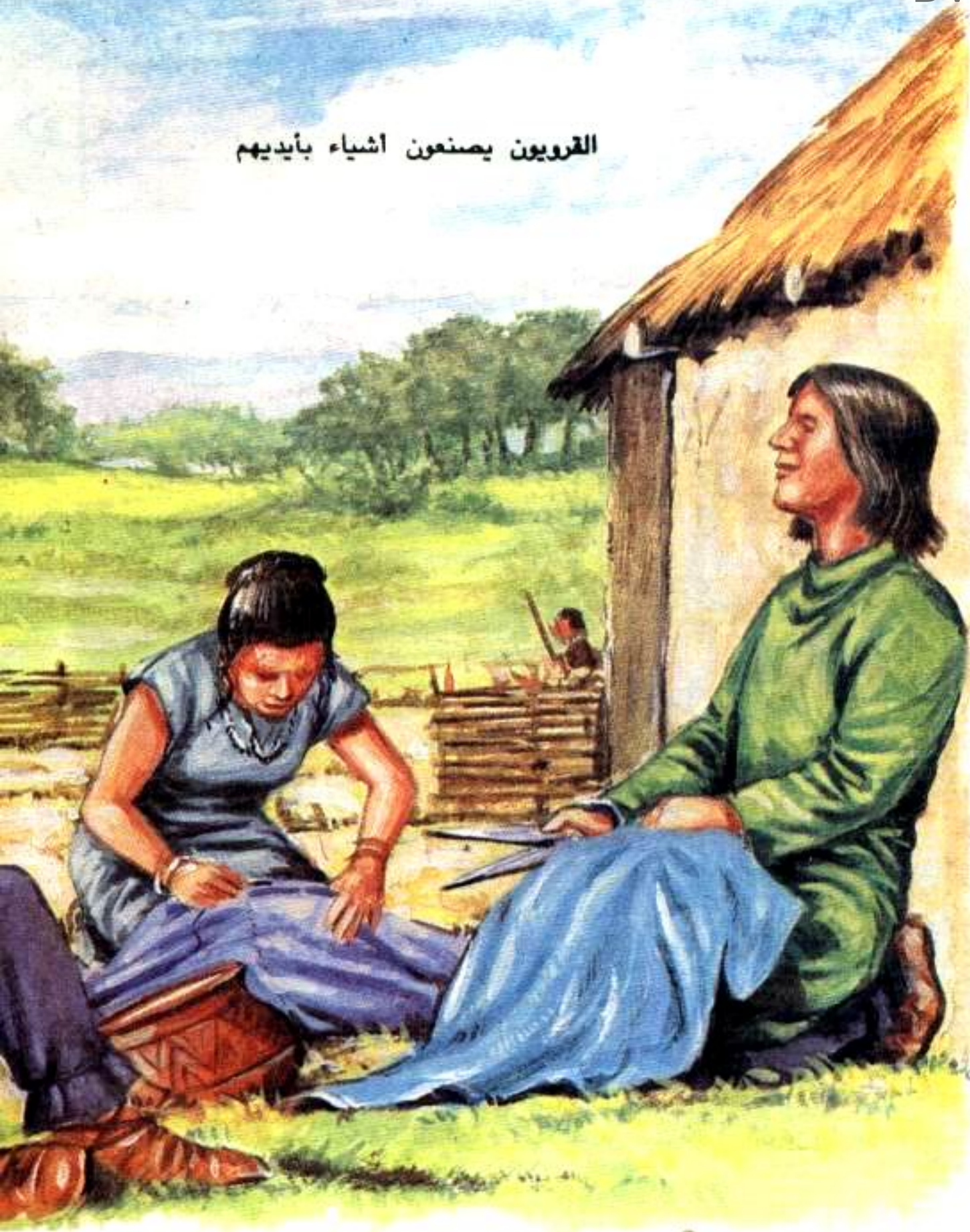
مع اقتراب نهاية القرن التاسع عشر بدأ كثير من الفنانين تجريب الرسم بطرق جديدة ، ذلك أنهم اعتقدوا بضرورة تعدد القواعد التى يتبعها الرسامون .

**الانطباعيون ( التأثيريون ) :** وهؤلاء كانوا مجموعة من الفنانين الفرنسيين الذين عرضوا لوحاتهم فى باريس عام ١٨٧٤ ، وأظهروا اهتماما خاصا باستخدام اللون والضوء . من بين الرسامين الانطباعيين ( التأثيريين ) بول سيزان ، وكلود مونييه ، وادوار مانيه ، وادجار ديجا .

**التكعيبيون :** وهم الذين طوروا أسلوب الرسم الذى يبين الموضوع من وجهات نظر متعددة فى آن واحد . لقد حاولوا تمثيل النحت على ورقة مسطحة . يعتبر بابلو بيكاسو من أوائل الفنانين التكعيبيين ، وقد اشتهر فى أوائل القرن العشرين وعمل معه لفترة جورج براك .



القرويون يصنعون أشياء بأيديهم



## الحرف اليدوية

معظم الأشياء التي نستعملها كل يوم يتم صنعها في المصانع بواسطة عمال يشغلون آلات وماكينات . وقبل اختراع الآلات كانت كل الأشياء تصنع بطريقة يدوية . وكان لكل مدينة أو قرية حرفيؤها المحليون ، كل منهم يجيد صناعة شيء معين . فالحدّاء يصنع الأحذية ، والسمكري يصنع القدور والأواني ، والنساج ينسج القماش ، والخياط أو « الترزى » يحيك الملابس . كان هناك كثير من الحرفيين في صناعات مختلفة .

وما زال بعض الناس حتى اليوم يصنعون الأشياء يدويا ، إما بغرض بيعها أو على سبيل التسلية . وتسمى هذه الأنشطة بالحرف اليدوية أو الصناعات اليدوية .

### أنواع الصناعات اليدوية

يستخدم العديد من المواد والأدوات في الصناعات اليدوية ، ويسهل الحصول على معظم هذه المواد من الأرض أو من النباتات والحيوانات .

**صناعة الفخار :** وهي صناعة يدوية شائعة . تصنع جميع المنتجات الفخارية من الصلصال . والصلصال نوع من الطين الخزفي الرطب . وعندما يحرق في فرن فإنه يصبح صلبا . يستخدم فرن خاص يسمى قمينا .

يشكل الخزّاف ( صانع الفخار ) قدرا بلف عجينة الفخار والضغط عليها بالأصابع . في بعض الأحيان توضع قطعة الفخار على قرص دائري مسطح يسمى دولاب أو عجلة الخزّاف . يدير الخزّاف العجلة وفي نفس الوقت يشكل عجينة الفخار بجذبها إلى أعلى . ويساعد دوران هذه العجلة على تهذيب شكل القدر .

غالبا ما يطلّي الخزّاف القدر بطبقة مصقولة تسمى دهان الخزّاف . يعمل هذا الطلاء على تلوين القدر وجعله ناعم الملمس ولا يتأثر بالماء .

**صناعة النسيج :** تنسج الملابس باستخدام مجموعتين من الخيوط : أحدهما تُمدّ في اتجاه طول النسيج وتسمى السداة ، والأخرى تُمدّ في اتجاه عرض النسيج وتسمى اللّحمة . يمدّ النساج خيوط السداة على هيكل يسمى النول ، ثم تنسج خيوط اللّحمة في خيوط السداة . وعند نهاية كل صف يتم الضغط على اللّحمة إلى أسفل بواسطة ضارب لجعل النسيج قويا .

صناعة جلدية



بعض الصناعات اليدوية الشائعة الآن



## الفنون والتسلية



نسج القماش على النول



**ضفير ( نسيج ) السلال :** تصنع السلال بطريقة مشابهة لنسيج الملابس . تثبت أعواد الخيزران في القاعدة لتكون بمثابة السداة الرأسية ، ثم تضفر لحمة أعواد الخيزران صفا صفا حتى تصل إلى الحافة .

**النحت :** يعتبر النحت من أقدم الصناعات اليدوية التي تحتاج إلى أدوات قليلة هي مطرقة وأزميل ( مِنْحَتٌ ) وسكين نحت . يشكل النحات مصنوعاته من مواد مثل الخشب والحجارة والرخام .

بعض أعمال النحت تكون ضخمة ، مثل الأعمدة الطوطمية ، وبعضها يكون دقيقا مثل قطع الحلى المنقوشة والزخارف .

**صناعات يدوية أخرى :** هناك أنواع أخرى عديدة من الصناعات اليدوية . في الصناعات الجلدية تصنع الحقايب والأحزمة وغيرها من الجلد المدبوغ . يتم ادخال التصميمات في الجلد المدبوغ بواسطة أدوات خاصة . وفي صناعة الزخرفة الخرزية تنظم الخرزات وما يشابهها لتزيين الأحزمة والمصوغات . وفي فن المكرومية ، تضفر مجموعة من الحبال معا لتعطي شكلا جميلا . وتعتبر أعمال التريكو من أكثر الحرف اليدوية شيوعا ، حيث تصنع بعض الملابس من الصوف باستخدام ابرة التريكو أو الكروشيه .

ضفير السلال



إلى أسفل : خزاف يشكل قدرا على عجلة .





## الأدب

وتُنظَم القصائد الشعرية في أبيات ( سطور ) ذات طول محدد . والكثير منها يُنظَم وفق وزن قافية . الوزن يعنى ترتيب الكلمات بايقاع محدد كأنها قطعة موسيقية . القافية تعنى تكرار حروف معينة في آخر الأبيات .

إذا كنت في كل الأمور معاتباً  
صديقك ، لا تلقى الذى لا تعاتبه  
فحش واحداً ، أوصل أخاك فانه  
مقارف ذنب تارة ومجانبه  
وإن أنت لم تشرب مرارا على القذى  
ظمئت ، وأى الناس تصفو مشاربه  
ومن ذا الذى ترضى سجاياه كلها  
كفى المرء نبلا أن تعدّ معايبه  
بشار بن برد

## الأدب الواقعي

هناك أنواع عديدة من الأدب الواقعي أو اللاخيالى الذى يعالج شخصيات واقعية أو أحداثا واقعية أو أفكارا من واقع الناس .

**التاريخ** يصف أسلوب الحياة في الماضى . **البيوجرافيا** هى سيرة أو تاريخ حياة انسان ، فإذا كتبها الشخص نفسه فانها تسمى **أوتوبيوغرافيا** ( ترجمة أو سيرة ذاتية ) . **المقال** عبارة عن عمل أدبي قصير يكتب عن موضوع مستقل . **اليوميات والرسائل** تكون في بعض الأحيان في غاية الأهمية ومكتوبة بعناية فائقة لدرجة أنها تعتبر أعمالا أدبية .

## أدب الأطفال

يكتب بعض المؤلفين قصصا وقصائد للأطفال بصورة خاصة . في الماضى ، كان العديد من كتب الأطفال يؤلف ليعلّمهم كيف يتصرفون وكيف يفكرون . وكان هذا النوع من الكتب على الأغلب غير ذى أهمية ويبيعت على الملل . أما الآن ، فهناك الآلاف من كتب الأطفال الجميلة والمسلية . وبعض قصص الأطفال المحبوبة لم تكتب أساسا من أجل الأطفال على الاطلاق ، مثل «عالم جريم المسحور» و «روبينسون كروزو» لدانيال ديفو . والآن ، توجد قصص كلاسيكية للأطفال كما أن هناك قصص للكبار .

الأدب فن ، تماما كما أن الموسيقى فن والرسم فن . يتألف الأدب من أحسن الأعمال التى كتبها الناس أو ألفوها وتشمل أجود القصص والمسرحيات والقصائد . وتعزى أهمية الأدب إلى أنه يساعدنا على اكتساب المعارف عما يرد به من أحداث وأشخاص في أماكن مختلفة وأزمنة مختلفة من التاريخ . يتخذ معظم المؤلفين من الأدب وسيلة ليعرفوا الناس بمعتقداتهم ومذاهبهم السياسية ، أو بملاحظاتهم النقدية للمجتمع .

## الأدب الخيالى

الأدب الخيالى هو أى قطعة أدبية تكون خيالية تماما ، وفيه يبتدع المؤلف ( الكاتب ) شخصيات وأحداث خيالية . وفي بعض الأحيان يستخدم المؤلف شخصيات وحوادث واقعية ، لكنه يمزجها بشخصيات وأحداث من صنع الخيال . **الأساطير والخرافات** : وهى قصص عن آلهة وأبطال أسطوريين ، تناقلها الناس من شخص إلى شخص لمئات أو ربما آلاف السنين . في بادئ الأمر حفظ القصاصون هذه الروايات غيبا عن ظهر قلب ، ثم شرعوا في كتابتها بعد ذلك .

**الروايات** : وهى قصص طويلة تحكى حوادث في حياة عدد من الشخصيات ( الناس ) . في بعض الأحيان تغطى الرواية أحداث أيام قليلة أو أسابيع من حياة انسان ما . وأحيانا تحكى قصة تمتد أحداثها لتشمل حياة شخص بأكملها .

**القصص القصيرة** : وهى أقصر وأبسط من الروايات ، وتتضمن عددا أقل من الشخصيات . وغالبا ما تعنى القصة القصيرة بحادثة واحدة أو بشخص واحد .

**المسرحيات أو الأدب المسرحي** : عبارة عن قصص تؤلف لتمثل في المسرح عادة بواسطة ممثلين مسرحيين . يرتدى الممثلون زى الشخصيات الموجودة في المسرحية أو الدراما ، ويتكلمون مثلهم ويسلكون طريقتهم في الحياة الواقعية .

النوعان الرئيسيان للمسرحيات هما المسرحيات الهزلية ( الكوميديا ) والمسرحيات المأساوية ( التراجيديا ) . الكوميديا فيها لهو ومرح وتنتهى عادة نهاية سعيدة . والتراجيديا جادة وتنتهى عادة نهاية غير سعيدة .

**القصائد** : بعض الأعمال العظيمة في الأدب كتبت في صورة قصائد . و« الشعر » عبارة عن نوع خاص من الكتابة والتأليف ، وهو يصوغ نماذج من الأحاسيس والمعانى والأفكار ، ويُنظَم ليحرك خيال القارئ .



## الفنون والتسلية

## مختارات من روائع أدب الأطفال الكلاسيكي والحديث

انطوان دي سانت ايكسوبري  
ميد فوكنر  
مايكل بوند  
ج . م . باري  
روث بارك  
جورج ماكدونالد  
ا. نيسبيت  
بيفرلي كليري  
فرانسيس هودجسون برنيت  
هيو لوفتينج  
ارثر رانسوم  
فيليبا بيرس  
روبرت لويس ستيفنسون  
جين كيمب  
تشارلز كينجسلي  
ريتشارد ادامز  
سوزان كوليدج  
كينيث جرهام  
ل . فرانك بوم

الامير الصغير  
مون فليت  
السيدة فريزبي والفئران  
« سلسلة كتب بادنجتون »  
بيتر بان  
بيتي بو الشقية  
الاميرة والغول  
اطفال السكة الحديدية  
سلسلة « رامونا »  
الحديقة الخفية  
حكاية الدكتور دوليتل  
طيور الخُطاف ونساء الامازون  
حديقة منتصف الليل  
جزيرة الكنز  
تايك تيلر وعامه الدراسي الصاخب  
اطفال الماء  
سفينة تغرق  
ماذا فعلت كاتي  
ريح بين اشجار الصفصاف  
الساحر اوز

لويس كارول  
نويل ستريتفيلد  
انا سويل  
ماري نورتون  
روالد دال  
تشارلز ديكنز  
هنري تريس  
أورسولا لوجوين  
بيتي بيارس  
بينيلوب ليفلي  
جوانا سبايري  
دودي سميث  
تيد هيوز  
ليون جارفيلد  
رديارد كيلينج  
رديارد كيلينج  
ريتشارد كرومبتون  
روبرت لويس ستيفنسون  
س. س. لويس  
لورا إنجلز ويلدر

مغامرات اليس في بلاد العجائب  
حذاء الباليه  
الجمال الأسود  
المقترضون  
تشارلي ومصنع الشيكولاتة  
انشودة عيد الميلاد  
زمن الاحلام  
ثلاثية إرثسيا  
حالة الطوارئ الثامنة عشرة  
شبح توماس كيمب  
هيدى  
ملائكة كلب دلمسي وواحد  
الرجل الحديدي  
جون دياموند  
كتاب الادغال  
سلسلة « هكذا تماما »  
ويليام العادل  
المختطف  
الاسد والساحرة وخزانة الملابس  
منزل صغير في البراري

إلى أسفل : صورة زيتية ايضاحية للرسام هيث روبنسون عن انشودة عيد الميلاد لتشارلز ديكنز .



إلى أسفل : صورة زيتية ايضاحية للرسام كيت جريناواي عن قصيدة « زمار هاملين » التي ألفها روبرت براوننج .



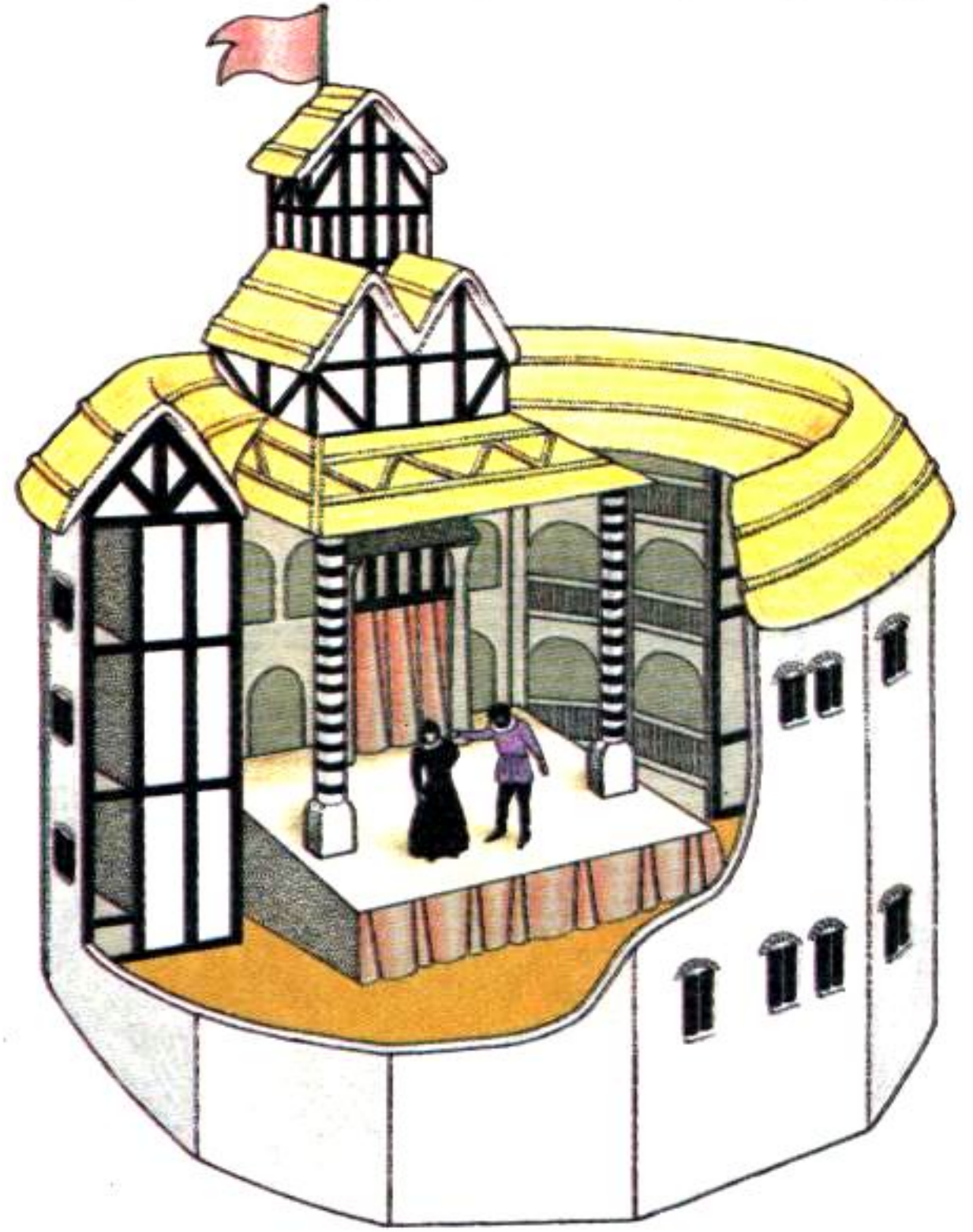


## المسرح

**اضاءة المسرح :** تضاء خشبة المسرح أثناء عرض المسرحية بواسطة مصابيح ذات قدرة عالية (كشافات) ، بينما تكون صالة المشاهدين مظلمة . تستخدم لهذا الغرض أنواع كثيرة من المصابيح الكهربائية ، وغالبا ما يستخدم مصباح قوى واحد يسمى **الضوء الكشاف** حيث يُسلط على الممثل ويتعقبه كلما تحرك على خشبة المسرح . كما تُستخدم مصابيح ملونة لاجداث تأثيرات ضوئية مثيرة .



المسرح عبارة عن عالم مصطنع . يذهب الناس إلى المسرح ليشاهدوا الممثلين والممثلات وهم يمثلون المسرحيات كما لو كانت حياتهم الواقعية . وفي بعض الأحيان يبدو كل شيء حقيقيا لدرجة ننسى معها تقريبا أن كل ما يحدث مجرد قصة . المسرحيات التي تجعلنا نشعر بالأسى والحزن تسمى **المسرحيات المأساوية** أو « التراجيديات » ، أما تلك التي تشيع فينا جو الضحك والمرح والفكاهة فتسمى **المسرحيات الهزلية** أو « الكوميديات » . بعض أعظم الكتاب العالميين ألفوا للمسرح كلا من المسرحيات المأساوية والمسرحيات الهزلية ، ويعتبر وليم شكسبير المتوفى عام ١٦١٦ من أشهر هؤلاء الكتاب .



### في داخل المسرح

يتكون المسرح من جزئين أساسيين هما : **قاعة النظارة** أو « صالة المشاهدين » ، حيث يجلس المشاهدون ، و**خشبة المسرح** التي يؤدي عليها الممثلون أدوارهم .

**خشبة المسرح :** وهي عادة عبارة عن منصة عالية في مواجهة المشاهدين ، تحاط بمقدمتها « بستارة المسرح » . في بعض المسارح الحديثة جدا تكون خشبة المسرح في نفس مستوى المشاهدين الذين يجلسون حولها في شكل دائرة ، وهذا ما يعرف باسم **المسرح المدور** (المسرح الدائري) .

إلى أعلى : مشهد من إحدى المسرحيات اليابانية .  
إلى اليمين : مسرح « جلوب » في لندن ، حيث تقدم مسرحيات شكسبير .

**جهاز المسرح ( المناظر أو الديكور ) :** ويستخدم لجعل خشبة المسرح تنبض بالحياة . ويمكن أن يختلف جهاز المسرح من مشهد ( جزء ) مسرحي لآخر . فعلى سبيل المثال ، يمكن أن تدور أحداث مشهد ما في غرفة ، بينما يكون المشهد التالي في غابة . لذا يجب اعداد خشبة المسرح لتشبه غرفة في المشهد الأول ، وتشبه غابة في المشهد التالي .

أحيانا تُعلّق في خلفية خشبة المسرح بعض قطع من القماش أو الصور المرسومة على قماش ، بحيث يُختار المنظر المناسب لكل مشهد . فترسم صورة تعطي منظر حائط في غرفة ، أو أشجار في غابة ، أو أي شيء آخر يكون مطلوباً . ويسمى هذا القماش **ستارة المسرح الخلفية** .

لكي تُعدّ خشبة المسرح بحيث تشبه غرفة حقيقية فإنه يلزم وضع مسطحات مدهونة على الجوانب لتبدو كأنها الحوائط الأخرى للغرفة . ويتم ترتيب المناضد والكراسي على خشبة المسرح كما لو كانت في غرفة حقيقية فعلا .



## الفنون والتسلية

**مهندس ديكور المسرح :** وهو المسئول عن تجهيز خشبة المسرح والستائر الخلفية . ويتولى عادة وضع نموذج لما سيكون عليه منظر خشبة المسرح في شكله النهائي قبل عرض المسرحية .

**مصمم الأزياء :** وهو الشخص الذي يحدد الأزياء ( الملابس ) التي يرتديها الممثلون ويقوم بوضع تصميماتها . يحتاج الممثل أحيانا إلى أن يبدل ملابسه عدة مرات أثناء أداءه لدوره في المسرحية . يعرض مصمم الأزياء تصوراته الأولية في صورة رسوم تخطيطية على مخرج المسرحية .

**فنى الاضاءة :** يتم تشغيل مصابيح المسرح من لوحة مفاتيح كهربائية . وفنى الاضاءة هو الذى يتأكد من الاضاءة السليمة لمختلف أجزاء خشبة المسرح . أما مهندس ديكور المسرح فهو الذى يوجه التعليمات .

## العاملون فى المسرح

يشترك أناس كثيرون فى إعداد المسرحية . وإن كان معظمهم ليس من الممثلين ، إلا أنهم جميعا يؤدون أدوارا هامة .

**المخرج :** وهو صاحب أكبر مهمة أو وظيفة . فهو الذى يختار الممثلين للمسرحية ويكون مسئولا عن جميع البروفات ( التدريب مرارا على اتقان الأداء ) . كما أن المخرج يعمل بالتعاون مع جميع الأفراد المشتركين فى المسرحية .





## الأفلام والتلفزيون

**صناع الفيلم :** هناك مئات المهام والوظائف لمن يشاركون في صناعة الفيلم . والوظائف الهامة في صناعة الفيلم تشبه كثيرا تلك الموجودة في المسرح .

**المنتج** هو المسئول عن صناعة الفيلم ، حيث يختار جميع المشاركين فيه . كما أن المنتج هو الذي يحدد أماكن تصوير المناظر ومواعيد بدء العمل . « كتاب السيناريو » يعدون القصة للعرض السينمائي ، فهم يكتبون السيناريو « النص السينمائي » الذي يشتمل على تفاصيل حوار الممثلين وعلى إرشادات عامة حول كل مشهد من مشاهد الفيلم .

**المخرج** هو المسئول عن الأداء التمثيلي ، حيث يرشد الممثلين إلى كيفية الأداء السليم لكل مشهد ، ويرشد المصورين إلى كيفية التقاط صورة المشهد . الممثلون والممثلات الذين يقومون بتمثيل نص سينمائي هم غالبا يمثلون على خشبة المسرح أيضا . بعضهم يحقق شهرة عالمية ، ومن يشتهر منهم يسمى **نجما** .

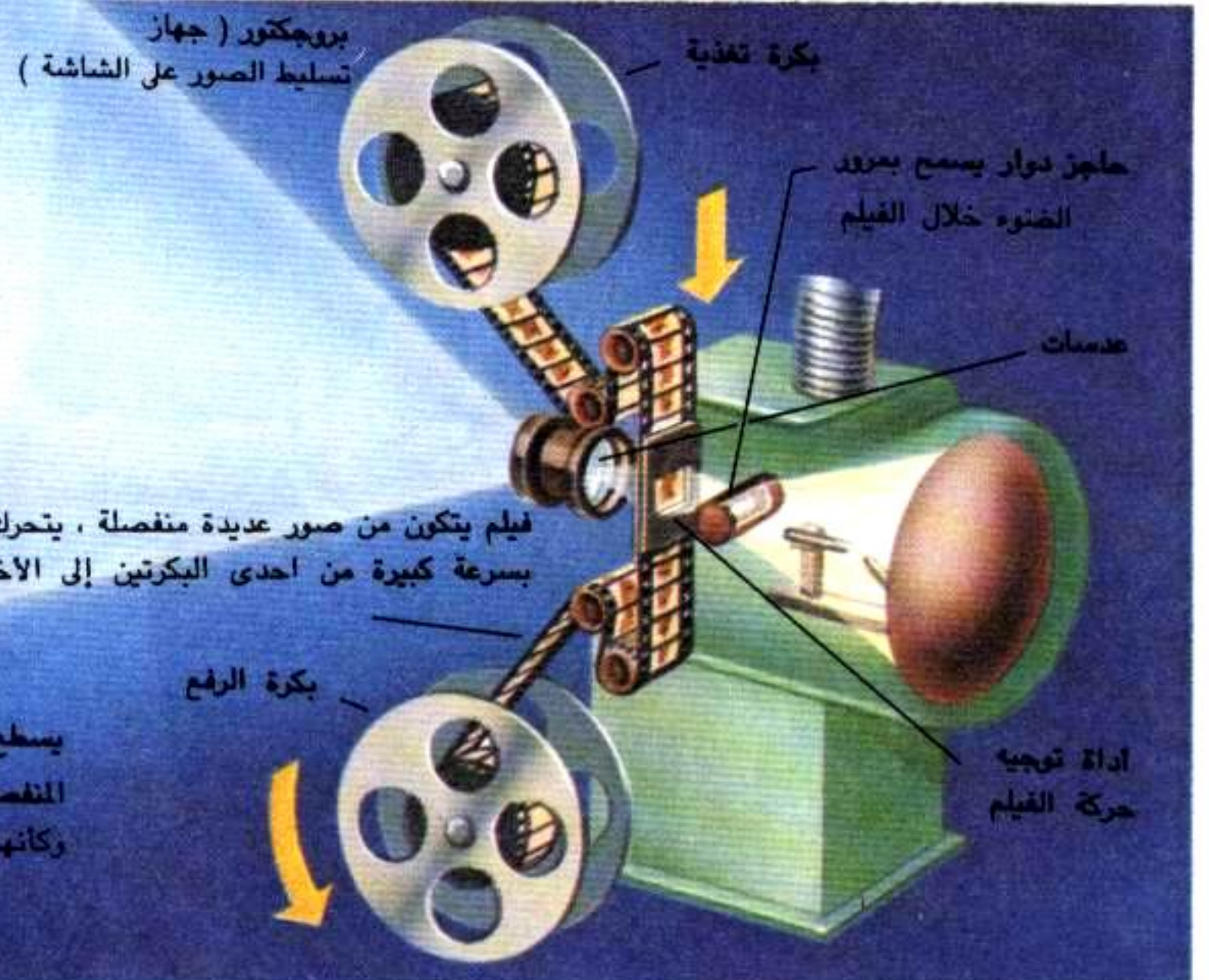
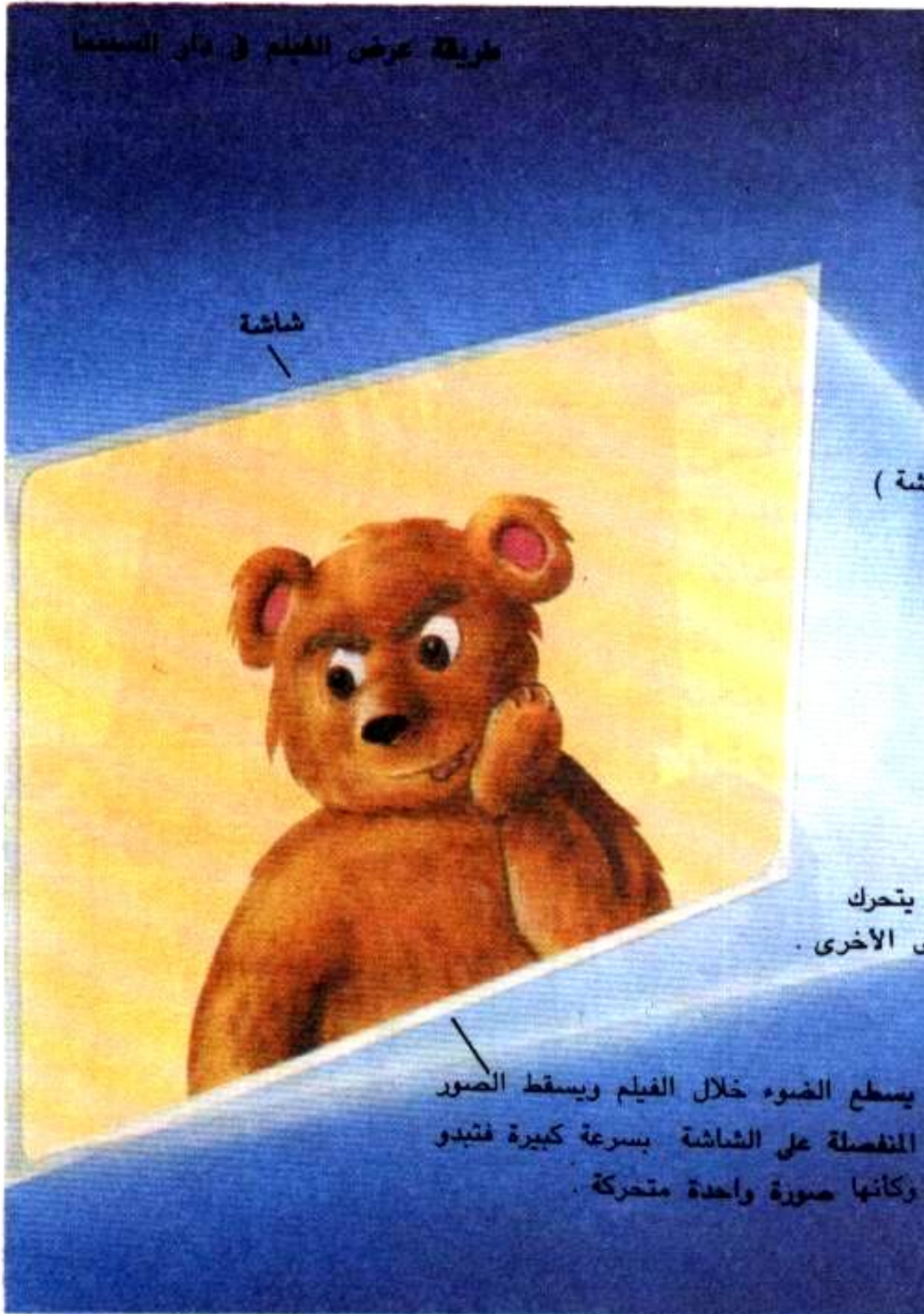
في بلاد كثيرة يطلق على الأفلام اسم الصور المتحركة ، وهي فعلا صور متحركة لتمثليات ولأحداث واقعية من الحياة ، مثل المسابقات الرياضية والحفلات الموسيقية وحياة الحيوانات والمعارك وغير ذلك من الأشياء الأخرى التي تخطر على بالك . يمكن تصوير كل هذه الأشياء على فيلم ويستطيع الناس أن يشاهدوها مرارا وتكرارا .

تعد بعض الأفلام خصيصا للعرض في دور السينما . والسينما تشبه المسرح تماما فيما عدا أن المشاهدين يشاهدون في السينما فيلما سينمائيا بدلا من الممثلين على خشبة المسرح . يعرض الفيلم السينمائي على شاشة كبيرة في واجهة قاعة العرض السينمائي .

ترتبط الأفلام ارتباطا وثيقا بالتلفزيون ، لأن كل ما نشاهده على شاشة التلفزيون عبارة عن فيلم سبق تصويره بواسطة الكاميرا ثم بثه ( إرساله ) بواسطة موجات اللاسلكي إلى أجهزة التلفزيون في بيوتنا ( انظر أيضا صفحة ٢٢٢ ) .

## الأفلام

الأفلام هي إحدى صور التسلية والترفيه الأكثر شيوعا . فالناس يرتادون دور السينما ليشاهدوا الأفلام السينمائية ، تماما مثلما يرتادون المسرح ليشاهدوا على خشبته عروضاً مسرحية .





## الفنون والتسلية



فيلم الكرتون عبارة عن سلسلة من الرسوم ، يختلف كل منها اختلافا طفيفا عن الرسم الذى بعده . وعندما تعرض هذه الصور فانها تبدو متحركة . فى بادىء الامر كانت كل صورة ترسم باليد ، اما الآن فيستخدم نظام تكون فيه اجزاء صغيرة فقط من صورة خلفية واحدة هى التى تتحرك .

**صناعة الفيلم :** يتم « تصوير » بعض أجزاء من الفيلم فى الموقع . أى أن بعض مشاهد الفيلم يتم التقاطها فى أماكن خارج الاستديو تنبض بالحياة الحقيقية . وعلى سبيل المثال ، إذا فرضنا أن جزءا من القصة يحدث فى جزيرة بالمحيط الهادى ، فإن صنّاع الفيلم يجب أن يذهبوا لتصويره هناك . من ناحية أخرى ، يجرى تصوير كثير من المشاهد داخل الاستديو .

يحتوى الاستوديو على نماذج مصطنعة لغرف أو شوارع أو قصور أو أى شىء آخر يحتاجه الفيلم . تصنع هذه النماذج من الخشب أو المصيص أو الكارتون ( الورق المقوى ) أو أى مواد أخرى ، وتدهن بحيث تبدو وكأنها حقيقية . وإذا ما تم اخراجها وتصويرها بطريقة جيدة فانها تظهر فى الفيلم كأنها حقيقية .

### التلفزيون

صناعة الفيلم التلفزيونى تشبه كثيرا صناعة الفيلم السينمائى ، بيد أن الممثلين والممثلات يتحركون فى مساحة أضيق . لذا يلزم عدد أكبر من التأثيرات الخاصة ( الخدع التصويرية ) .

يتم تصوير البرنامج التلفزيونى بواسطة عدة كاميرات . ويستطيع المخرج رؤية الصورة من كل كاميرا ، ثم يقرر أيها يجب اخراجه للمشاهدين . الزمن مهم لأن البرنامج يجب أن يستغرق عرضه فترة زمنية محددة . لذا يكلف المخرج شخصا ما بتحديد وقت كل جزء من البرنامج بواسطة ساعة إيقاف .

### مؤثرات خاصة

يستخدم فى معظم الأفلام كثير من الخدع التصويرية . فالمنظر الذى يصور مثلا أحد الرحالة وهو يواجه مجموعة من الذئاب يمكن تصوير جزء منه بالاستوديو ، وذلك بأن يعرض فيلم عن الذئاب على شاشة شفافة خلف الممثل الذى يمثل دور الرحالة . فى مشهد آخر ، يمكن عرض رجل معلق من ذراعيه فى كوبرى مرتفع فوق نهر ، بينما يكون الممثل فى حقيقة الأمر على ارتفاع متر واحد فقط فوق أرضية الاستوديو .





## الألعاب المسلية

الألعاب التي يلعبها الناس من أجل التسلية لا حصر لها ، فالكبار والصغار يلعبون ألعابا مسلية . بعض هذه الألعاب بسيط للغاية ، وبعضها في منتهى الصعوبة . كما أن بعضها ألعاب خلوية في الهواء الطلق وبعضها ألعاب داخلية تمارس داخل بيت أو مبنى . وكثير من الألعاب المسلية تمارس بمجموعة من اللاعبين وتبعث دائما على المرح والترفيه .

إن الأطفال الآن يمارسون نفس أنواع الألعاب المسلية التي مارسها الأطفال منذ مئات السنين . فالأطفال في روما القديمة مارسوا منذ ٢٠٠٠ سنة لعبة مناولة الكرة ولعبة الحجلة اللتين لا تزالان شائعتين في مختلف بلاد العالم .

### ألعاب بسيطة

بعض الألعاب المسلية في منتهى البساطة . وفيها لا يمارس اللاعبون إلا شيئا واحدا فقط ، لكنه يضحكهم كثيرا .  
**اتَّبِعْ قَائِدِي** : يتم اختيار أحد اللاعبين ليكون قائدا ويسير الآخرون خلفه ، بحيث يتبعوه حيثما يذهب ويفعلون مثلما يفعل .

إلى أعلى : الأطفال وهم يلعبون معا

**القفز فوق الظهر ( نطة الضفدعة )** : ينحني أحد اللاعبين مستندا بيديه على ركبتيه كي « يعمل ظهرا » ، يقفز لاعب آخر فوق ظهره لامسا الظهر بيديه أثناء القفز ، ثم يسرع وينحني أمام الأول بنفس الصورة . وعندئذ يأتي اللاعب الثالث ويقفز فوق ظهر كل منهما على التعاقب . وهكذا يستمر اللعب حتى يأتي دور اللاعب الأخير الذي عليه أن يقفز فوق ظهور الآخرين جميعهم تباعا .

### ألعاب المطاردة

ألعاب المطاردة أو الملاحقة أيضا بسيطة ، لكنها أكثر إثارة . وهي غالبا تتطلب طاقة كبيرة .

**حاور والمس** : يكلف أحد اللاعبين بمطاردة الآخرين ومحاولة لمس أحدهم ، وعليهم أن يراوغوه . وعندما ينجح في لمس أحد اللاعبين ، فإن اللاعب الملموس يتولى المطاردة بدلا من اللاعب الأول . وفي بعض الألعاب يتعين على المطارد الجديد أن يظل واضعا يده على المكان الذي لمسه منه المطارد الأول إلى أن يتمكن من لمس لاعب آخر . ويمكن أغلب المرح واللهو في محاولة لمس اللاعب عند ظهره أو راسه قدمه أو أي مكان آخر مشابه .

لعبة اتبع قائدي





## الفنون والتسلية



**لعبة القط والفأر :** يتم اختيار أحد اللاعبين ليقوم بدور القط ولاعب آخر ليقوم بدور الفأر . يشبك باقى اللاعبين أيديهم ويكونوا حلقة . يقف القط خارج الحلقة ويحاول لمس الفأر الموجود بداخلها . يستطيع كل من القط والفأر أن يجرى إلى داخل الحلقة أو خارجها ، مارا من تحت أذرع باقى اللاعبين . يمكن أن يساعد اللاعبون في الحلقة أيا من القط أو الفأر برفع أذرعهم أو خفضها .

بلاعب آخر ويخمن من يكون . فإذا كان تخمينه صحيحا ، تعصب عينا اللاعب المسوك .

**لعبة السردين :** تمارس هذه اللعبة في الظلام في جميع أنحاء المنزل . وفيها يختبئ أحد اللاعبين ، ويقوم الباقيون بالبحث عنه . أى لاعب يجده عليه أن يلحق به في مخبئه ، إلى أن ينحشر الكل في النهاية كأنهم سردين معبأ داخل علبة .

**لعبة الدافئ والبارد :** يترك أحد اللاعبين الغرفة ، ويقوم الباقيون بتخبئة شيء ما أو مواراته في أى مكان . وعندما يعود اللاعب يحاول العثور عليه . وأثناء بحثه يردد اللاعبون كلمة « ساخن » أو « دافئ » كلما اقترب من الهدف ، أو يرددوا كلمة « بارد » كلما بعد عنه .

## الألعاب الجماعية ( ألعاب المشاركة )

تفضل الألعاب الجماعية عندما يكون هناك عدد كبير من اللاعبين . وبعض أنواع هذه الألعاب يستمر لفترة طويلة من الزمن .

**لعبة الغميضة ( استغماية ) :** هذه اللعبة من أقدم اللغات الجماعية . وفيها يعصب أحد اللاعبين عينيه بمنديل ويقف الآخرون بالقرب منه في أماكن مختلفة من الغرفة ، ساكنين تماما . يحاول اللاعب المعصوب العينين أن يمسك



## الألعاب الرياضية

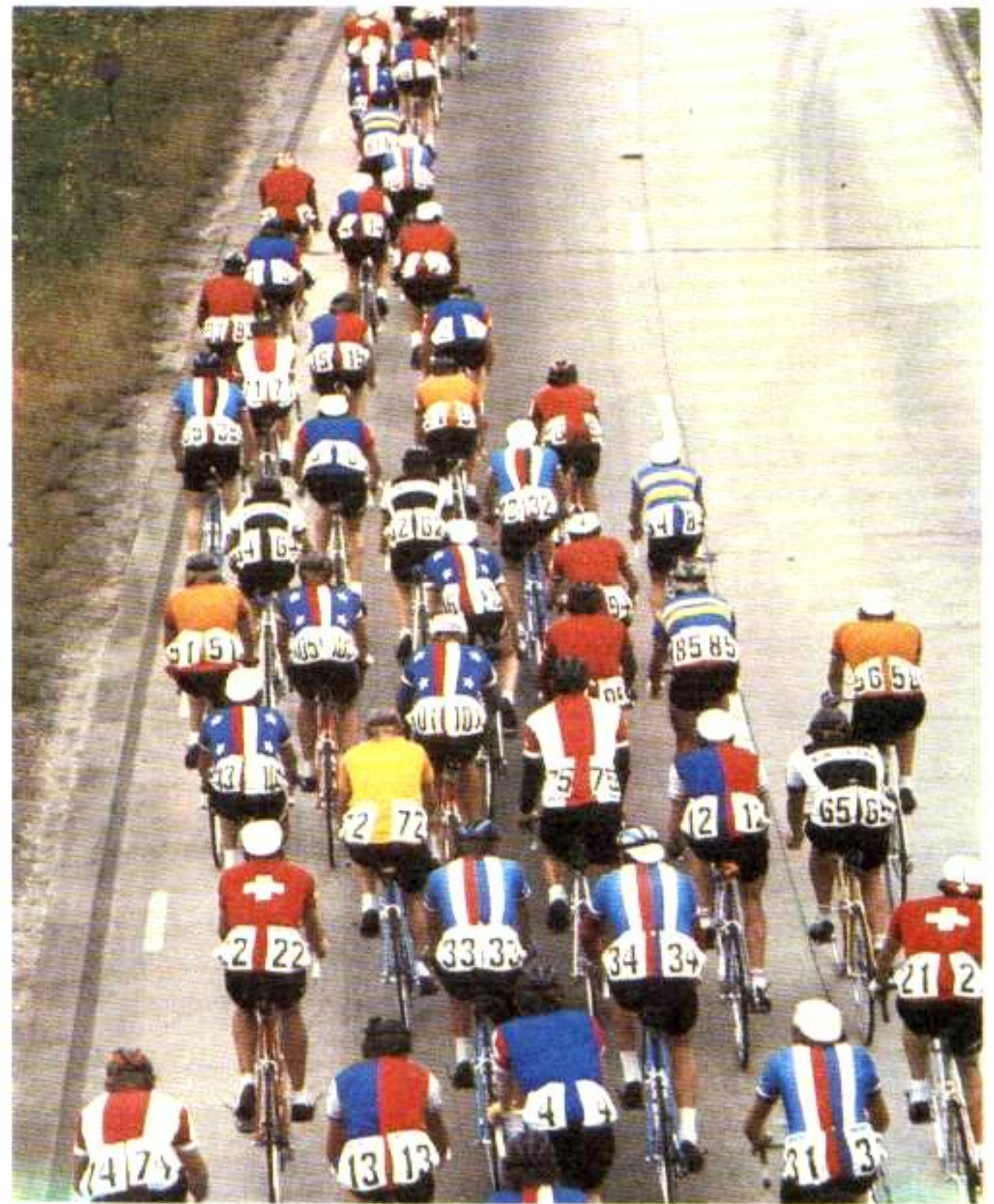


أحد الرياضيين يشترك في مسابقة الوثب الثلاثي .

ممارسة الألعاب الرياضية تتطلب لياقة بدنية بالإضافة إلى المهارة والحماس وسرعة البديهة . وبعض الألعاب الرياضية يتطلب أيضا مشاركة جماعية ، أي قدرة على العمل مع الآخرين كفريق واحد . في بعض الأحيان ينفعل الرياضيون غضبا أو يبدون استياءا إذا ما خسروا . لكن الناس يقدرون الشخص الذي يتمتع بروح رياضية ، أي اللاعب الذي يكسب دون مباهاة أو مفاخرة ، والذي يمكن أن يخسر دون أن يغضب أو يبتئس .

ليس كل شخص لديه فرصة لممارسة الرياضة ، ولكن ملايين الناس يستمتعون بمشاهدة الآخرين وهم يلعبون كرة القدم أو التنس ، أو يمارسون السباحة أو الجري . إنهم يحتشدون في الملاعب أو الاستاد أو النوادي لمشاهدة لاعبيهم المفضلين وهم يلعبون في مباريات ومسابقات مختلفة الأنواع ، ويتمنون لهم تحقيق الفوز . وتعتبر البرامج الرياضية من أكثر برامج الراديو والتلفزيون شعبية .

سباق ركوب الدراجات في طريق عام



## أنواع الألعاب الرياضية

الألعاب الفردية : وفيها يلعب الرياضي منفردا ، أي ليس عضوا في فريق ولا يلعب ضد منافس . ويشمل هذا النوع صورا عديدة من « الألعاب أو المسابقات الرياضية » مثل الجري والمشي وتخطى الحواجز والوثب ورفع الأثقال . وفي مسابقات الجمباز يؤدي المتنافسون تمرينات وحركات على أجهزة خاصة لاظهار مهارتهم . وفي الخماسي الحديث يظهر المتنافسون مهاراتهم في خمس لعبات مختلفة . ركوب الدراجات أيضا من الألعاب الشائعة . ويمكن أن يجرى سباق الدراجات في طرق عامة أو في الاستاد .



## الفنون والتسلية

**العباب الفروسية :** تشمل ألعاب الفروسية مسابقة قفز السدود ، وفيها يتخطى الفرسان بخيولهم سلسلة من الحواجز المعدة خصيصا لذلك . وتتضمن إحدى مسابقات رياضة الفروسية اختراق الضاحية بجانب قفز السدود . وتوجد أيضا عروض الترويض وفيها يظهر الفرسان والخيول مدى المهارة والقدرة على التحكم في أداء حركات صعبة . **البولو** إحدى الألعاب الجماعية التي تمارس من على ظهر الخيول وتمتاز بالسرعة والبراعة .

وهناك أيضا سباقات العدو بالخيول . وقد تتضمن هذه السباقات تخطى الحواجز وعبور الموانع .



**العباب (رياضات) الماء :** وتشمل سباق اليخوت ، والمراكب الشراعية وسباق التجديف ، وسباق الزوارق الآلية ، والتزلج على الماء ، والتسطيح الهوائي . كذلك تشمل السباحة والغطس . ويتكون فريق كرة الماء من سبعة لاعبين .

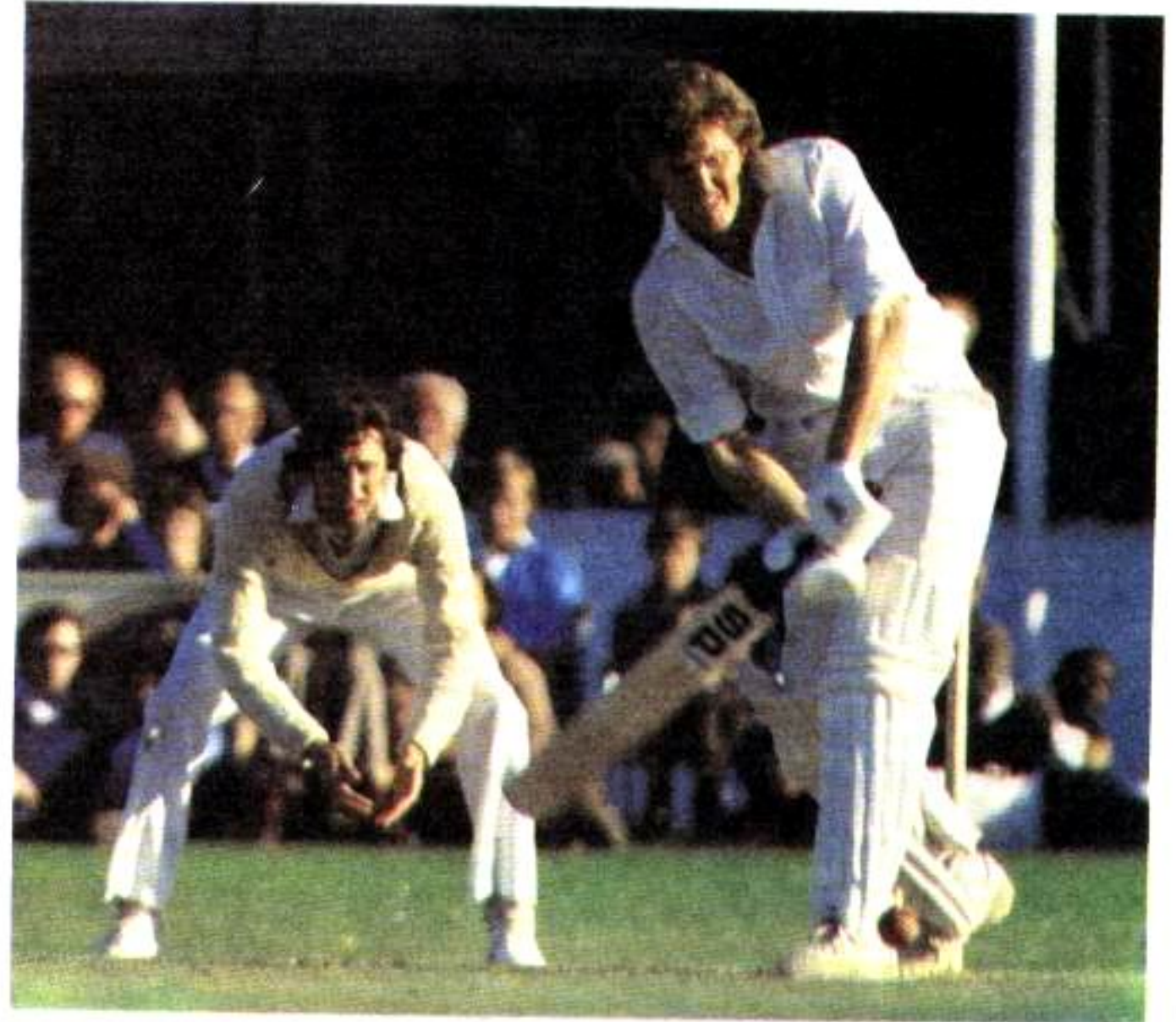


**العباب الفرق الرياضية (الألعاب الجماعية) :** وفيها يلعب فريق رياضي فريقا آخر . وتعتبر « لعبة كرة القدم » أكثر الألعاب الجماعية شيوعا في العالم ، ويتكون الفريق من أحد عشر لاعبا . وهناك صور مختلفة للعبة كرة القدم تشمل : كرة القدم الأمريكية وكرة القدم الكندية وكرة القواعد الاسترالية وكرة القدم الغيلية والرجبي .

**البايسبول :** لعبة تمارس أساسا في الولايات المتحدة الأمريكية ، وهي رياضة صيفية . والكريكيت لعبة تمارس في دول الكومنولث . اللكروس و الهوكي أيضا لعبتان شائعتان من الألعاب الجماعية . ويعتبر هوكي الجليد من أسرع اللعبات الرياضية .

**الألعاب النزالية :** يرجع تاريخ هذه الألعاب إلى المهرجانات الرياضية الأولمبية في اليونان القديمة ، حيث شملت بعض المسابقات القتال أو النزال بدون سلاح . والآن تعتبر رياضتا المصارعة والملاكمة من أكثر الألعاب النزالية شيوعا . وظهرت في آسيا ألعاب الجودو والكراتيه والكونج - فو ، وبدأت شعبيتها تتزايد في الغرب .

في بعض الألعاب النزالية يسمح باستخدام الأسلحة ، مثل المبارزة بالسيف و الكندو .



إلى أعلى : مباراة كريكيت  
إلى أعلى يسارا : فارس في مسابقة قفز السدود  
إلى اليسار : التسطيح الهوائي ، رياضة مائية شائعة .



## الألعاب الرياضية

### الهواة والمحترفون

معظم الرياضيين هواة . أى أنهم يمارسون الرياضة لمجرد الاستمتاع ولا يتقاضون عليها أى أجر . لكنهم قد يفوزوا بجوائز تذكارية كالميداليات .

بعض الرياضيين يحترفون الرياضة من أجل المال . وتدار فرق المحترفين كأنها فى الواقع مشروعات تجارية . وتتضمن أكثر الألعاب شعبية فرقا للمحترفين مثل كرة القدم ، والبايسبول ، وهوكى الجليد . ويتم تبادل مبالغ كبيرة من المال عندما ينتقل أحد اللاعبين من فريق لآخر .

إلى اليسار : ثلاث رياضيات يتقلدن ميداليات الفوز فى إحدى الدورات الأولمبية ، ( مسابقات دولية من أجل الهواة ) .  
إلى أسفل : لاعبو كرة القدم المحترفون





## الفهرس

(1)

- العاب الفروسية ٢٤٧ ، ٢٤٧  
العاب مسلية ٢٤٦ ، ٢٤٦ ، ٢٤٧ ، ٢٤٧  
الالكترونات ١٤٨ ، ١٤٨  
الالكيدات ١٧١ ، ١٧١  
الله ( جل جلاله ) ٦٣  
المانى ٥١  
المانيا ٢١ ، ٥٠ ، ١٣٠  
الومنيوم ٥٤ ، ١٦٩  
إله ٦٢ ، ٦٣ ، ٦٤  
اليف ١٦٤ - ١٦٥ ، ١٦٤ ، ١٦٥  
امبالا ١٢٠  
الامبراطورية الرومانية ٥١  
طرق ١٩٨ ، ١٩٨  
الامبراطورية الصينية ٤٧  
الامبراطورية الفارسية ٤٧  
امبراطورية مالى ٤٣  
امبراطورية المغول ٤٧ ، ٤٧  
الامراض ٦٧ ، ١٧٥ ، ١٧٥  
امريكا الجنوبية ٣٠ ، ٣٦ - ٣٩ ، ٥٨ ، ١٢٠ ، ١٣١ ، ١٦٣  
خريبتها ٣٦  
امريكا الشمالية ٢٢ ، ٣٠ ، ٣٢ - ٣٥ ، ٥٨ ، ١٢٠ ، ١٥٤  
خريبتها ٣٣  
امريكا اللاتينية ٣٥  
الامطار ١٦ ، ٢٥ ، ٢٨ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٤٥ ، ١١٠ ، ١٦٠  
ام قرفة ( البانجولين ) ١٠٣ ، ١٠٣  
الامم المتحدة ١٥٤  
امندس رولد ٥٦  
الاممو ( نعام استرالى ) ٥٢ ، ٩٢  
انجكور ١٣٣ ، ١٣٣  
انجلترا ١٢٩ ، ١٣٣  
انجليزى ٣٥ ، ٤٢ ، ٥١  
الانجيل ٦٣  
اندونيسيا ٢٣ ، ٤٥ ، ٤٧ ، ٥٢ ، ٥٩  
الانسان ٦٩ ، ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٠٥  
انسان راما ١٠٥  
الانسان البيولوجى الحالى ١٠٥  
الانسان الكاسى ( اللابس ) ١٠٥  
الانسان المنتصب ١٠٥  
انشوفى ( انشوجة ) ١١٤ ، ١١٤  
الانكا ٣٩ ، ٣٩  
الانهار ٢٠ ، ٢١ ، ٢١ ، ٢٥ ، ٣٧ ، ١١٨ ، ١١٨ ، ١٦٠  
اجلينجتون ٩  
الامازوز ٧ ، ١١٨  
امور ٤٥  
اوب ٤٥  
براهمابوترا ٤٥  
تسافو ٤٠  
الجانج ٤٥  
دارلينج ٥٢  
الدانوب ٤٩  
دجله ٤٥  
الراين ٤٩  
زائير ٤١  
زامبيزى ٤١  
سانت لورانس ٣٣ ، ١٨٤  
الفرات ٤٥  
لينا ٤٥
- الاسفنجيات ٦٨ ، ١١٧  
الاسكتلندى الطائر ٢٠١  
الاسكيمو ٣٤ ، ٥٦ ، ٥٦ ، ٥٨ ، ٥٩  
الاسلام ٦٣  
الاسلحة النووية ١٤٢ ، ١٤٢  
الاسماك ٢٠ ، ٢٠ ، ٦٨ ، ٨٤ ، ٨٥ - ٨٥ ، ١١٤ ، ١١٤  
١١٩ ، ١١٨ ، ١١٥ ، ١١٤  
ابو شص ٨٤ ، ٨٥ ، ١١٥ ، ١١٥  
البلطة ٨٤  
الرنوية ٨٤ ، ٨٥  
الطائرة ٨٤ ، ٨٥ ، ١١٥  
الملائكية ٨٤  
المقاط ٨٤  
المنتفخة ( الكروية ) ٨٤ ، ٨٥  
المهرج ٨٤  
الاسود ٤٠ ، ٩٨ ، ١٢٠ ، ١٢١  
اسيا ١٧ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٤٤ - ٤٤ ، ٥٨ ، ٩٧ ، ١١٠ ، ١٢٠ ، ١٢٠  
١٥٤ ، ١٣٢ ، ١٢٤  
خريبتها ٤٤  
اشجار الصنوبر ٧٢ ، ٧٢ ، ٧٣ ، ١٢٤  
الاشجار النفضية ٧٤ ، ١٢٤  
اشعة اكس ١٧٧  
الاشن ( جمع اشنة ) ٧٠ ، ٧٠ ، ١١٣  
اصداف الموسيقى ٥٦ ، ٩٢  
الاصلة ( البوا ) ٨٧  
الاطوم ( عريس البحر ) ١٠١ ، ١٠١  
الاطيش ( طائر بحرى ) ٩٢ ، ٩٣ ، ١١٤  
الاعشاب ٧٧ ، ٧٧  
الاعشاب البحرية ٧٠ ، ٧٠ ، ١١٦  
اعصار ٢٩  
اعصار استوائى ( تايفون ) ٢٩  
اعصار حلزونى ٢٩ ، ٢٩  
اعصار مضاد ٢٩  
الاعلان ١٩٢  
الافارقة ( الافريقيون ) ٢٨ ، ٤٢ ، ٥٨ ، ٥٨  
أفرست ، جبل ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٤  
أفريقيا ٣٠ ، ٤٠ ، ٤٣ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٩٧ ، ١٢٠ ، ١٢١ ، ١٢١  
١٦٣ ، ١٥٤ ، ١٣١  
خريبتها ١٤١  
الافريكان ٤٢  
افعى خبيثة سامة ٨٧  
افلام ٢٤٢ ، ٢٤٢ ، ٢٤٢ ، ٢٤٣  
الاقصار ١١ ، ١٢  
اكتيو صوراس ٦٩ ، ٨٩ ، ٨٩  
الاكرا ٥٨  
الاكروبول ١٣٣  
الاكربليك ١٧١ ، ١٧١  
اكل النمل ١٠٢ ، ١٠٣ ، ١٢٣  
اكلات النبات ١٠٨ ، ١١١ ، ١٢٠  
الاكسوسفير ١٩ ، ١٩  
إكوادور ٣٩ ، ٣٩  
اكونكاجوا ، جبل ٣٧  
الالات الموسيقية ٢٢٦ ، ٢٢٦ ، ٢٢٧ ، ٢٢٧  
الاسكا ٢٢ ، ٣٢ ، ٥٦  
الباكا ٣٧  
البانى ٥١  
الالعاب الاولمبية ٢٤٨
- ابناء اوى ٩٨ ، ١٢٠  
ابناء عرس ٩٩ ، ٩٩ ، ١٢٥  
ابن عرس المنتن ٩٩  
الابنوس ٤٣  
ابو الحناء ( طائر ) ٩٠ ، ٩٣ ، ١٠٩  
ابو ذنبيه ٨٦  
ابو سيف ( سمك ) ٨٤  
ابوشوكة ( سمك ) ١٠٨ ، ١٠٨ ، ١٠٩ ، ١٠٩  
ابوللو ٢١٠  
ابو منقار ( طائر ) ١٢٣  
الاتحاد السوفيتى ٤٤ ، ٤٦ ، ٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥٦  
الاتصالات السلوكية واللاسلكية ٢١٤ ، ٢١٤ ، ٢١٥ ، ٢١٥  
اثينا ١٣٣  
اثيوبيا ٤٣ ، ١٣١  
اجرا ١٣٣  
اجوانودون ( ديناصور ) ٨٩  
احادية المسلك ٩٥ ، ٩٥  
الاحافير ( الحفريات ) ٢٦ - ٢٧ ، ٢٦ ، ٦٨ ، ٦٨ ، ٦٩  
٨٩ ، ٨٩ ، ١٤٤ ، ١٤٦  
الاحتكاك ١٤٠  
اخدود « ماريانا » ٢٠ ، ١١٤  
اخطبوط ٨١ ، ٨١  
الادب ٢٣٨ ، ٢٣٩  
ادب الاطفال ٢٣٨ - ٢٣٩ ، ٢٣٩  
ادسى ١٠٩  
الاديان ٦٢ - ٦٤  
الاذريون ، مستنقع ١١٨  
الاراضى العشبية ١٢٠ ، ١٢١ ، ١٢١ ، ١٢٦  
الارانب ٤٩ ، ٤٩ ، ٩٦ ، ١٠٨ ، ١٠٨ ، ١٠٩ ، ١١٠ ، ١١١  
الارجنتين ٢٧  
الارجون ١٨  
الارخص ( ثوربرى ) ١٠٦  
الاردن ٣١ ، ٤٤  
الاردواز ٢٤ ، ٢٥  
الارز ٤٧ ، ٧٥ ، ٧٦ ، ١٥٢  
الارض ١٠ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٤ - ١٤ ، ١٣ ، ١٧ - ٢٨ ، ٢٨ ، ٣١ ، ١١٤  
الارماديلو ( المدرع ) ١٠٢ ، ١٠٣  
ارمسترونج ، نيل ٢١١  
ارنب ١١٢ ، ١١٢  
ارنب برى ٩٦  
الازتيك ٣٤ ، ٣٥ ، ٣٥  
الازياء ١٦٣ ، ١٦٣  
الاساطير والخرافات ٢٨  
اسبانيا ٣٥ ، ٣٨ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٩  
اسبانى ٣٥ ، ٣٨ ، ٥١  
الغزاة الاسبان ٣٥ ، ٣٨  
الاستبس ( مراعى ) ١٢٠  
استراخان ١٨٥  
استرالاسيا ٣١ ، ٣١ ، ٥٢ - ٥٢ ، ٥٥ ، ٥٨  
خريبتها ٥٢  
استراليا ١٧ ، ٥٢ - ٥٢ ، ٥٤ ، ٥٤ ، ٩٥ ، ١١٥ ، ١٢٤ ، ١٢٤ ، ١٥٤  
استكشاف الفضاء ٢٠٨ ، ٢١١ ، ٢١١ ، ٢٠٨  
الاسرع من الصوت ٢٠٧

\* الأرقام باللون الاسود الثقيل تشير إلى الأشكال أو الصور



- البفن ( طائر ) ٩٢ ، ٩٣  
 بقر البحر ١٠٠  
 بقر وحشى ١١١ ، ١١١  
 سبكتيريا ٦٦ ، ٦٦ ، ٦٨ ، ١٥٨ ، ١٦٠  
 بلاتينيوس ( منقار البطة - خلد الماء ) ٩٥ ، ٩٥  
 البلايس ( سمك ) ١١٤ ، ١١٤ ، ١١٥  
 بلح البحر ( ام الخلول ) ٨١ ، ٨١ ، ١١٦ ، ١١٦ ، ١١٩  
 بلغارى ٥١  
 بليسيو سوراس ٦٩ ، ٨٩ ، ٨٩  
 بلوترين ( القطار الازرق ) ٢٠١  
 بلوتو ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣  
 البلوط ، شجر ١٢٤  
 بليو سوراس ٨٩  
 البناء ١٣٤ ، ١٣٤ ، ١٣٥ ، ١٣٥  
 البنامون ١٣٥  
 بنز ، كارل ١٩٦  
 البنوك ١٨٠ ، ١٨٠ ، ١٨١ ، ١٨١  
 بنين ( دولة ) ٤٢  
 البوا ( الاصلة ) ٨٧ ، ٨٧ ، ١٢٢  
 بواية جولدن جيت ١٣٢ ، ١٣٢  
 بوردو ١٨٤  
 البوذية ٤٦ ، ٦٢ ، ٦٣  
 بورما ٤٥  
 البوشمان ٤٢  
 بولندا ٥٤  
 بولندى ٥١  
 بولى استر ١٧١ ، ١٧١  
 بولى اثيلين ١٧١ ، ١٧١  
 بولى فينيل كلورايد ١٧١ ، ١٧١  
 بوليفار ، سيمون ٣٩  
 بوليفيا ٢٧ ، ٢٩  
 بولينيزيا ٥٣ ، ٥٥  
 اليوم ٩٠ ، ٩٣ ، ١١٢ ، ١٢٥ ، ١٢٥  
 البوما ( اسد امريكى ) ٣٦ ، ٣٧ ، ١٢٥  
 بوينج ٧٤٧ ( جامبو ) ٢٠٧ ، ٢٠٧  
 البيات الشتوى ١٥  
 البيرانا ( سمكة ) ٣٧  
 بييدو ٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ١٥٥  
 بيري ، روبرت ٥٦  
 بتر ارتوازية ٥٢ ، ١٦٠ ، ١٦٠  
 بيزيه ، جورج ٢٢٨  
 اليبسون ٣٢ ، ٣٢ ، ١٢٠  
 اليبسيه ( شجرة ) ٧٢ ، ٧٣ ، ١٢٤ ، ٢٢٥  
 النرويجية ٧٢ ، ٧٣  
 بيكاسو ، بابلو ٢٣٥ ، ٢٣٥  
 بيلونيوسسى ٨٩  
 بيونير ١٠ ، ٢٠٩  
 ( ت )  
 التابير ٩٦ ، ٩٧  
 التايوكا ( حبوب ) ٧٩  
 التاثيريون ( الانطباعيون ) ٢٣٥  
 تاج محل ١٣٣ ، ١٣٣  
 القاكل ٢٢ ، ٢٤ ، ٢٥  
 التاوية ٦٤  
 تايلاند ٦٣  
 تايوان ٤٥  
 تايلو سوراس ٨٩  
 التبت ٤٥ ، ٤٦ ، ١٠٧  
 التبغ ٤٧ ، ١٥٣  
 تحديد المواقع من رجح الصدى ١٠٢ ، ١٠٢  
 الترام ١٩٧ ، ١٩٧  
 بثهوفن ، لودفيج فون ٢٢٨ ، ٢٢٨  
 بيتروداكتيل ( زاحف مجنح ) ٦٩ ، ٨٩ ، ٨٩  
 البحر ١٥ ، ١٥ ، ١٦ ، ٢٠ ، ٦٨ ، ٧٠ ، ١١٤ ، ١١٥ ، ١٦٠  
 ثديياته ١٠١ ، ١٠١ ، ١٠٢ ، ١٠٢  
 الحياة فيه ١١٤ ، ١١٥  
 ساحله ١١٦ ، ١١٦ ، ١١٧ ، ١١٧  
 طيوره ٩٢ ، ١١٤  
 بحر ، الابيض المتوسط ٣٠ ، ٣١ ، ٤٩ ، ١٨٥  
 الاحمر ٣٠ ، ٣١  
 ارال ٤٥  
 الاسود ٤٩  
 تاسمان ٥٣  
 روس ٥٧  
 الشمال ٤٩ ، ١١٤  
 قزوين ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ١٨٥  
 الكاريبي ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ ، ١١٤  
 الميت ٣١ ، ٤٤  
 ويدل ٥٧  
 البحيرات ٢٣ ، ٢٧ ، ١١٨ ، ١١٩ ، ١٦٠  
 آير ٥٢  
 بايكال ٤٥  
 بلخاش ٤٥  
 تنجانيقا ٤١  
 تيتى كاكا ٣٧  
 العظمى ٢٣ ، ١١٨ ، ١٨٥  
 سوبيريور ٢٣ ، ١١٨  
 سولت الكبرى ٢١  
 فولجا ٤٩  
 فيكتوريا ٤١  
 ماراكيبو ٣٧  
 البخر ٢٨ ، ٢٨  
 البدو الرحل ٤٢  
 البرازيل ٢٧ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ١٢٦  
 البراكين ٢٢ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٣٧  
 براكيو سوراس ٨٨ ، ٨٨  
 براهمان ٦٢  
 البرتغال ٣٥ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٥١  
 برج سيزر ١٣٢ ، ١٣٢  
 برد ٢٨  
 البرغوث ، المائى ٨٣ ، ٨٣ ، ١٠٨  
 البرص ٨٧  
 البرك ١١٩  
 البرمائيات ٦٨ ، ٦٩ ، ٨٦ ، ٨٦  
 برمنجهام ١٢٩  
 البرنقيل ٨٣ ، ٨٣ ، ١١٦ ، ١١٦ ، ١١٧ ، ١١٧  
 البروتونات ١٤٨ ، ١٤٨  
 البروس ، جبل ٤٩  
 برويتو سوراس ٨٨  
 برونز ١٦٨ ، ١٧٩  
 البرونق ٨١ ، ١١٦ ، ١١٧  
 البريتانى ٥١  
 البرزاقه العريانه ٨١ ، ٨١  
 البط ٩٢ ، ١١٢ ، ١١٨  
 البطاريات ١٤٩ ، ١٤٩ ، ١٩٥  
 البطاطس ٥١ ، ٧٦  
 بطة بريه ١١٩  
 البطة النهريه ٩١  
 البطريق ( طائر ) ٥٦ ، ٥٧ ، ٩٠ ، ٩٢ ، ١١٣ ، ١١٣  
 البطليونس ( حيوان رخوى ) ١١٦ ، ١١٦ ، ١١٧ ، ١١٧  
 البعوض ٨٠ ، ٨٠ ، ١٧٥  
 البغال ١٠٦
- ماكينزى ٣٣  
 الميسيبى ٣٣  
 موراي ٥٢  
 موسيل ٢١  
 ميكونج ٤٥  
 النيجر ٤١  
 النيل ١٦ ، ٣٧ ، ٤٠ ، ٤١ ، ٤١ ، ١١٨ ، ١٣٢  
 الهندوس ٤٥  
 هوانج هو ٤٥  
 يانج تسي كيانج ٤٥  
 ينيى ٤٥  
 يوكون ٣٢  
 الاهرامات ١٣٢ ، ١٣٣  
 الاويرا ٢٢٨  
 اويسوم ٧٥ ، ٩٥ ، ٩٥  
 اوتوبيس ١٩٧  
 اورانوس ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣  
 اوركسترا ٢٢٧ ، ٢٢٧  
 اوريا ٣٠ ، ٤٨ ، ٥١ ، ٥٨ ، ٥٨ ، ١٢١ ، ١٢٤ ، ١٣٠ ، ١٥٤  
 خريطتها ٤٨  
 الاوروبيون ٣٨ ، ٤٧ ، ٥٤ ، ٥٥ ، ٥٨  
 اورينت اكسبريس ( قطار الشرق السريع ) ٢٠١ ، ٢٠١  
 الاوز ٩٢ ، ٩٢ ، ١١٢  
 الاوز العراقى ( التم او البجع ) ٩٢  
 الاوزون ١٨  
 الاوك ( طائر ) ٥٦ ، ٩٢  
 اوكرانى ٥١  
 الاوكسجين ١٦ ، ١٨ ، ٢٤  
 اولدز ، رانسوم . ي ١٩٦  
 الاولم ٨٦  
 الاويو ٤٣  
 ايبوكسى ١٧١ ، ١٧١  
 آير ، بحيرة ٥٢  
 ايران ٤٥  
 ايسلندا ١٤١ ، ١٥١  
 ايطاليا ٣٨ ، ٤٩ ، ٥٤  
 الايونوسفير ١٩ ، ١٩  
 ( ب )  
 البابا ٦٤  
 بابوا غينيا الجديدة ٥٢  
 باخ ، يوهان سيباستيان ٢٢٨  
 باراجواى ٣٨  
 البارجة البرتغالية ( حيوان بحرى ) ١١٥  
 بارتوك ، بيلا ٢٢٩  
 باريس ١٣٣  
 الباز ١٠٨  
 البازلت ١٧ ، ٢٥ ، ٢٥  
 الباشق ٩٣ ، ١٢٧  
 بالهاريا - ملك ١٣٠  
 باكستان ٤٥ ، ٤٦ ، ١٦٣  
 باكو ١٨٥  
 الباليه ٢٣١ ، ٢٣١  
 البانتو ٤٢  
 الباندا ٤٥ ، ٤٥ ، ٩٩ ، ٩٩  
 بانكوك ٦٣  
 بايسبول ٢٤٧  
 البيغاوات ٧٥ ، ٩٣ ، ١٢٣ ، ١٢٣  
 البترول ٢٠ ، ٢٠ ، ٣٥ ، ٣٩ ، ٤٣ ، ٤٧ ، ٥٤ ، ٧٠ ، ١٤١ ، ١٤١ ، ١٤٦ ، ١٤٧ ، ١٤٦ ، ١٤٧ ، ١٤٧ ، ١٦٦ ، ١٨٣  
 ١٨٣



## الفهرس

- المائة ١٠٨ ، ١١٨  
 حشرة المراكبي ١١٩  
 حشيشة ست الحسن السامة ٧٩ ، ٧٩  
 حشيشة الكبد ٧٠ ، ٧١ ، ٧١ ، ١١٨  
 حسان البحر ٨٤ ، ٨٤  
 الحضارات ٢١ ، ٤٦ ، ٥١ ، ٦٠  
 الحفريات ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٦ ، ٦٨ ، ٦٨ ، ٦٩ ، ٨٩ ، ٨٩ ، ١٤٤ ، ١٤٦  
 حفظ الاطعمة ١٥٨ - ١٥٩ ، ١٥٨ - ١٥٩  
 حفظ الصحة العامة ١٧٥  
 الحنزون ٨١ ، ٨١ ، ١٢٤  
 حمار قبان ( قملة الخشب ) ٨٣ ، ٨٣  
 الحمار الوحشي ٩٦ ، ٩٧ ، ٩٧ ، ١٢٠ ، ١٢٠ ، ١٢٦  
 الحمام ١٢٣  
 الحمم ( اللافا ) ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٣ ، ٢٥  
 حمى الذهب ٢٢  
 الحمير ٩٧ ، ١٠٦  
 الحنويل ٩٦ ، ٩٧ ، ١٠٦ ، ١٠٦ ، ٢٤٧  
 حواديت جريم ٢٣٨  
 الحوت ٥٦ ، ٥٧ ، ١٠٠ ، ١٠٠  
 الحوذان ٧٩ ، ٧٩  
 الحياة ٦٨ ، ٦٩ ، ٦٩  
 الحياة البرية ١٢٦ - ١٢٨ ، ١٢٦ ، ١٢٧  
 حية من ذوات الجرس ١١١  
 الحيوانات ١٨ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٢٦ ، ٢٦ ، ١٢٨ ، ١٢٨  
 الحيوانات المفترسة ١٠٩ ، ١٢٠ ، ١٢٧  
 حيوانات ذات ظلف مشقوق ٩٦ ، ٩٧ ، ١١٣  
 حيوان النو ٩٧ ، ١٢٠ ، ١٢٠
- ( خ )  
 الخبز ١٥٦ ، ١٥٦ ، ١٥٧ ، ١٥٧  
 الخبيرة ٧٥  
 الخدمات البريدية ٢١٢ ، ٢١٢ ، ٢١٣ ، ٢١٣  
 خرسانة ١٣١ ، ١٣١  
 الخرشنه ( طائر مائي ) ٩١  
 الخرمان ( ابو منقار ) ١١٥  
 خروف البحر ١٠١  
 الخريف ١٤ ، ١٨  
 الخزانات ١٦٠ ، ١٦٠  
 الخزفيات ١٧٠  
 الخشب ١٢١ ، ١٤١ ، ١٤١ ، ١٦٦  
 الخشب الاحمر ٧٣  
 اللخشخاش ( نبات ) ٧٧  
 الخضروات ٧٦ ، ٧٦ ، ١٥٢ ، ١٥٣  
 خط الاستواء ١٥ ، ١٩ ، ٢٩ ، ٢٧ ، ٤١ ، ٤٤ ، ١٢٢  
 خط تساوي الضغط ٢٩ ، ٢٩  
 الخفاش ٥٣ ، ٧٥ ، ١٠٢ ، ١٠٢  
 الخفاف ٢٥  
 الخلد ١٠٣ ، ١٠٣  
 خليج بوتاني ٥٤  
 الخليج العربي ٤٥  
 خلية النحل ٨٢  
 الخزائير ٩٦ ، ٩٧ ، ١٠٧ ، ١٥٣  
 الخنافس ١٠٨ ، ١١١ ، ١٢٣ ، ١٢٥ ، ١٢٥  
 خنافس الماء ١١٩  
 خنزير الارض ١٠٢ ، ١٠٣  
 خنزير البحر ١٠٠ ، ١٠٠  
 الخنزير البري ٤٩ ، ٤٩ ، ١٠٧  
 خيار البحر ١١٦  
 الخيول ٩٦ ، ٩٧ ، ١٠٦ ، ١٠٦  
 خيول برزفالسكي ٩٧
- جبال ٢٠ ، ٢٢ ، ٢٢ ، ٣١ ، ٤٥ ، ٤٥ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ١١٣  
 ابلاشي ٣٢  
 اطلس ٤١  
 الالب ٤٩ ، ١٣٠  
 الالب الجنوبية ٥٣  
 الانديز ٣١  
 الأورال ٤٩  
 البرانس ٤٩  
 دراكنز برج ٤١  
 روكي ٣٢ ، ٣٢  
 القوقاز ٤٩  
 جبال الجليد ٥٦  
 جبل طارق ، مضيق ٤٨  
 الجدد ( حشرة ) ٨٢ ، ٨٣  
 الجرابيات ٥٣ ، ٩٥ ، ٩٥  
 الجراد ٨٢ ، ١٢١ ، ١٢١  
 جراد البحر ٨٣ ، ٨٣ ، ١١٦  
 جرائد كانيون ٢٥ ، ٣٢  
 جران شاكو ٣٧  
 الجرانيت ١٧ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٥  
 الجرجير ٧٦  
 جزد الكاريبي ٢٤ ، ٣٥  
 جزر المحيط الهادي ٥٢ ، ٥٨ ، ٥٩  
 جزيرة مانهاتن ١٣٢  
 جزيرة ميدواي ٥٣  
 الجلموت ( طائر مائي ) ٩٢  
 الجليد ٢٨  
 عصفور ١١٢  
 فهد ١١٣ ، ١١٣  
 الجمال ٢٧ ، ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٦ ، ١٠٧ ، ١١٠ ، ١١١ ، ١١١ ، ١٦٥  
 الجمباز ٢٤٦  
 الجمبري ٨٣ ، ١١٢ ، ١١٥ ، ١١٦ ، ١١٦  
 الجمبري الصغير ٨٣ ، ٨٣ ، ١١٥  
 الجمرد السرمدي ( الثلوج الدائمة ) ٤٤  
 الجميز ٧٥ ، ١٢٥  
 جنوب أفريقيا ، جمهورية ٤٢ ، ٤٣ ، ١٥٤  
 جنبة الرباط ( نبات ) ٧٩ ، ٧٩  
 جهاز تشغيل الدورة الدموية والتنفس صناعيا ١٧٧  
 الجواب ( طائر أمريكي سريع ) ١١١  
 الجوارح ٩٣ ، ١٠٨ ، ١٠٨  
 الجوت ٤٧ ، ٧٧ ، ٧٧ ، ١٥٣  
 جوبي ٨٤  
 جوتنبرج ، يوهانس ٢١٦  
 الجودو ٢٤٧  
 جوزة الطيب ٧٧  
 الجوفر ( سنجاب أمريكي ) ٩٦  
 جيوتو ٢٣٤ ، ٢٣٤
- ( ح )  
 الحاجز الكندي ٣٢  
 الحاجز المرجاني الاعظم ١١٥  
 حاسب ( كومبيوتر ) ٢١٨ ، ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢١٩  
 حائط المبكى ٦٣  
 الحبار ( السبيدج ) ٨١ ، ٨١ ، ١١٤ ، ١١٥  
 الحجر الجيري ٢٤ ، ٢٤ ، ٢٥  
 الحجر الرمل ٢٥  
 حدائق الحيوان ١٢٨  
 الحدائق الوطنية ١٢٠  
 الحديد ١٧ ، ٣٥ ، ٣٩ ، ٤٣ ، ٥١ ، ٥٤ ، ١٦٩  
 الحرياء ٨٦ ، ٨٧ ، ١٢٣ ، ١٢٣  
 الحشرات ٢٧ ، ٦٨ ، ٧٥ ، ٧٩ ، ٨٢ ، ٨٢ ، ٩١ ، ١١١  
 ١١٨ ، ١١٣
- تراي سيراتوبس ( ديناصور ) ٨٨  
 الترسيب ١٠٤ ، ١٢٣  
 تركيا ٤٤ ، ٤٥  
 الترميت ( النمل الأبيض ) ٨٢ ، ١٢٢  
 التروبو سفير ١٩ ، ١٩  
 التريكو ٢٣٧ ، ٢٣٧  
 التزحلق ٢٢٥  
 تسامانيا ٥٢  
 تشالينجر ١٩٢  
 تشيغووسلوفاكى ٥١  
 التطور ٦٨ ، ٦٩ ، ٦٩  
 التعدين ١٤٤ - ١٤٤ ، ١٤٥ - ١٤٥  
 التعليم ١٧٢ - ١٧٢  
 التكاثر ٦٦ ، ٧٥ ، ٩٤  
 التكمييون ٢٣٥  
 التلغراف ( البرق ) ٢١٤  
 التلقيح ( التابير ) ٧٤ ، ٧٥ ، ٧٥  
 التلقيح ( صحة ) ١٧٥  
 التلكس ٢١٤ ، ٢١٤  
 التلمود ٦٣  
 التليبرينتر ( المبرقة الكاتبة ) ٢١٤  
 التليفزيون ٢٢٢ ، ٢٢٢ ، ٢٢٢ ، ٢٢٣ ، ٢٢٣ ، ٢٤٢ ، ٢٤٢  
 التليفون ٢١٥ ، ٢١٥  
 التماسيح ٦٩ ، ٨٧ ، ٨٧ ، ٨٨ ، ١٢٦  
 التمثيل الضوئي ٦٧ ، ٦٧ ، ٧٨ ، ١٠٨ ، ١١٤ ، ١٢٥  
 تنجانيا ، بحيرة ٤١  
 التنجستن ٣٩  
 تنزانيا ٤٠ ، ٤١ ، ١٢٠ ، ١٥٤  
 التنين الملتهق ٥٢ ، ٨٦  
 التوابل ٤٧ ، ٧٧  
 التوربينات ١٥٠ ، ١٥٠  
 تورنتو ١٨٥  
 التونة ١١٤ ، ١١٤  
 التيار الكهربى ١٤٨ ، ١٤٨  
 تيار نفاث ١٩  
 تيتي كاكا ( بحيرة ) ٣٧  
 تيرانو صورس ٨٩  
 تيروس ١١ ، ٢٠٩  
 تى . يو ١٤٤ ، ٢٠٧
- ( ث )  
 الثدييات ٦٩ ، ٩٤ - ١٠٧ ، ١٠٦ ، ١٠٦ ، ١٠٢  
 الثعابين ٢٢ ، ٢٧ ، ٤٥ ، ٦٩ ، ٨٧ ، ٨٧ ، ١١١ ، ١١١  
 الطائرة ١٢٣  
 ثعبان السمك ١١٨ ، ١١٨  
 الثعلب ١٠٨ ، ١٠٨ ، ١٠٩ ، ١١١ ، ١١٢ ، ١٢٥ ، ١٢٥  
 الاحمر ٩٨  
 الفنك ٩٨ ، ١١٠ ، ١١٠  
 القطبي ٩٨ ، ١١٢ ، ١١٣  
 الثلج ٢٥ ، ٢٧ ، ٢٨ ، ٥٧  
 ثور المسك ١١٢ ، ١١٣  
 الثورة الصناعية ١٤٥  
 الثورة الفرنسية ٢٣٤
- ( ج )  
 جاجارين ، يورى ٢١٠  
 الجاجوار ( فهد ) ٩٨  
 الجاذبية الارضية ١٠ ، ١٥ ، ١٥ ، ٢٠٦ ، ٢٠٩  
 الجاز ٢٢٩  
 جانتزبورو ، توماس ٢٣٤  
 جامعة ١٧٣  
 الجاموس ٤٥ ، ١٢٠  
 الجاودار ٧٦



( د )

- الداصوير ٩٥  
دافنش ، ليوناردو ٢٠٦ ، ٢٢٤  
دالى ، سلفادور ٢٣٥  
الدب القطبى ٥٦ ، ٩٩ ، ١١٢  
الدبابير ( الزنابير ) ٨٢ ، ٨٣  
دبور العفص ٨٣  
الدج ( طائر ) ٩٠ ، ٩٣  
دجاج حبشى ١٢٠ ، ١٢١  
دجاجة الماء ١١٨  
الدخن ٧٦  
دراجات ١٩٧ ، ١٩٧ ، ٢٤٦  
الدراجات البخارية ١٩٧ ، ١٩٧  
درب التبانة ( اللبنة ) ١١ ، ١١ ، ١٤  
الدريانى ١٠٦  
الدردار ( شجر ) ١٢٤  
الدرفيل ٣٦ ، ٣٧ ، ١٠٠ ، ١٠١  
الدفترىا ١٦٧  
الدقيق ( ظبى ) ٩٧  
الدقيق ٧٦  
الدلق ٩٩ ، ١٢٥  
دلهى ٤٦  
دنماركى ٥١  
الدواجن ١٥٣  
دودة الاسمال ( الخلقه ) ٨١ ، ٨١  
الدودة الالفية ٨٣ ، ٨٣ ، ١٢٣  
دودة حلقية ١١٦ ، ١١٧  
دودة الطاووس ١١٦  
الدودة الشوكية ١١٦  
دودة العتة الخطافية ٨٣  
دودة القز ١٦٤ ، ١٦٥  
الدوروكولى ١٠٥ ، ١٠٥  
الدوطى ١٦٣  
دوفر ١٨٤  
الدولوميت ٢٥  
الدياتومات ٧٠ ، ١١٤  
دييلودوكسى ( ديناصور ) ٨٨ ، ٨٨  
ديبوسى ، كود ٢٢٩  
ديجا ، انجار ٢٣٥  
الديدان ٦٨ ، ٨١ ، ٨١ ، ١١٥ ، ١١٦ ، ١١٩  
ديدان الارض ٨١ ، ٨١  
ديفو ، دانيال ٢٣٨  
الديكر ( ظبى ) ٩٧  
الديناصورات ٦٩ ، ٨٨ ، ٨٨ ، ٨٩

( ذ )

- الذئب ٤٥ ، ٤٩ ، ٤٩ ، ٩٨ ، ٩٩ ، ١٠٦ ، ١٢٥ ، ١٣٠  
الذباب ٨٢ ، ٨٣ ، ١٢٥  
ذباب الكاديس ١١٩ ، ١١٩  
الذبابه الزرقاء ٨٣  
ذبابه النوار ١١٩  
الذرة ( نبات ) ٧٦  
الذرة ( طائر ) ٩١  
الذهب ٢٤ ، ٣٩ ، ٤٣ ، ١٦٨ ، ١٧٩

( ر )

- الراتنج الفينولى ١٧١ ، ١٧١  
الرادار ٢٢٤ ، ٢٢٤  
الراديو ١٩ ، ٤٧ ، ٢٢٠ ، ٢٢٠ ، ٢٢١ ، ٢٢١  
رامفورنيكس ٨٨  
الرايون ( الحرير الصناعى ) ١٦٥  
الرياح ( السعدان ) ١٠٤ ، ١٠٥

رحيق ٧٥

- الرخام ٢٤ ، ٢٥  
الرخويات ٨١ ، ٨١ ، ١١٦  
الرفراف ( طائر ) ٩٠  
الرماد ١٢٤  
روايبهو ، جبل ٥٣  
رواد الفضاء ، ملاحو الفضاء ١٢ ، ١٩٣ ، ٢١٠ ، ٢١١ ، ٢١٠  
روتريام ١٨٤  
روتروا ١٥١  
روسى ٥١  
روما ٥١ ، ٦٤  
رومانى ٥١  
الرى ٢١ ، ١٢٢ ، ١٦١ ، ١٦١  
رياح موسمية ٤٥  
رينولدز ، سير جوشوا ٢٢٤  
الريه ( نعام ) ٩٢  
ريو دى جانيرو ٢٨ ، ١٨٤

( ز )

- زئبق ٢٤ ، ١٦٩  
الزباد ( من سنور الزباد ) ٩٩  
الزجاج ١٦٦ ، ١٧٠ ، ١٧٠  
زخرفة خزفية ٢٣٧  
الزراف ٤٠ ، ٩٧ ، ٩٧ ، ١٢١  
الزعر ٧٧ ، ٧٧  
الزقاق البحرى ٤٨  
الزلازل ١٧ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٣ ، ٢٧  
زئبق الماء ١١٨  
الزنك ١٦٩  
الزهرة ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ٢٠٩  
زهرة الراقلسيا ١٢٦ ، ١٢٦  
الزهور ٧٤ ، ٧٤ ، ٧٥ ، ١١٣  
الزواحف ١٦٠ ، ١٦٠  
الزواحف المنقرضة ٨٨ ، ٨٨ ، ٨٩ ، ٨٩  
الزورق الطائر ٢٠٥ ، ٢٠٥  
الزولو ٤٢ ، ٤٢  
زيمبابوى ٤٢

( س )

- الساجر ٧٣  
السارى ١٦٣ ، ١٦٣  
السافانا ٤٠ ، ١٢٠ ، ١٢١  
ساقية ١٥٠  
ساموا ١٣٢  
سان لورنس ٢٣ ، ١٨٤  
السياسة ١٢٨ ، ١٣٨  
سيانك ١٦٨  
سبع البحر ١٠١  
الستراتو سفير ١٩ ، ١٩  
سترافتسكى ، اريجور ٢٢٨ ، ٢٢٩  
ستيجو صوراس ٨٨  
السحالى ٦٩ ، ٨٧ ، ١١١  
الطائرة ١٢٣ ، ١٢٣  
سد روجنسكى ١٣٢  
السدالعالى ، سد اسوان ١٣٢ ، ١٣٢  
السدود ١٣٢ ، ١٥٠ ، ١٦٠ ، ١٦١  
سرخس ٧  
السرخسيات ٦٨ ، ٧٠ ، ٧١ ، ٧١ ، ٧٤ ، ٨٨ ، ١١٨  
السردين ١١٤ ، ١١٤  
السرطان ( حيوان بحرى ) ٨٢ ، ٨٣ ، ١١٦ ، ١١٧ ، ١١٧ ، ١١٧  
١١٨  
العنكبوتى ٨٣
- اللىص ٨٣  
الفاصك ٨٢ ، ٨٣  
سرى لانكا ٤٥ ، ٤٧ ، ٤٧ ، ٥٨  
السفن ٢٠ ، ٤٧ ، ١٨٤ ، ١٨٥ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣  
سفن الحاويات ١٨٤ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣  
السفن الحربية ٢٠٢ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣  
السفن الصهرجية ٢٠٢ ، ٢٠٣  
السكان ٦٠ ، ٦١ ، ٦١ ، ٦١  
سكاندينافيا ١٢١  
سكاي لاب ٢١١  
السكر ٢٥ ، ٥١ ، ٧٥ ، ١٥٣ ، ١٨٣  
سقوط الاوراق ١٢٥ ، ١٢٥  
سكوت ، روبرت فالكون ٥٦  
السل ١٧٥  
سلحفاة الماء ٣٦ ، ٣٧ ، ٨٧ ، ١١٧ ، ١١٧  
السلاحف ٨٧ ، ٨٧ ، ٩٨  
سلالات الانسان ٥٨ - ٥٩  
السلامندر ٨٦ ، ٨٦  
السلامون المرقت ١١٨  
سلسلة جبال ماكدونل ٥٢  
سلسلة الحاجز العظيم ٥٢  
سعة ٨٤  
الاقصى الخبيثة ١١٨  
البلة ٨٤  
ذيل الفار ١١٥  
الرنجة ١١٤ ، ١١٤  
السفن ١١٥  
صاروخ بانشاكس ٨٤  
الطين ٨٥ ، ٨٥ ، ١١٧  
المهرج ٨٤  
موسى ١١٥  
الانثوية المخططة ٨٤  
الذهبية ٨٤  
الرامية ٨٤  
الرنوية ٨٤ ، ٨٥  
الكروية المنتفخة ٨٤ ، ٨٥  
المصنقة ٨٤  
سمندر ٨٦  
سمندل الماء ٨٦ ، ٨٦  
السنباب ٤٩ ، ٩٦ ، ٩٦ ، ١٢٣ ، ١٢٥ ، ١٢٥  
الطائر ١٠٢  
سنغافورة ٤٦ ، ٤٧ ، ١٨٤  
سنة ١١ ، ٢٤  
سنة كبيسة ١١  
سهل الياىما ٢٧ ، ١٢٠  
سهل سيرنجيتى ١٢٠  
السهوب ( المروج ) ١٢٠  
سوازيلاند ٤٣ ، ١١٦  
السونار ٢٢٤ ، ٢٢٤  
سونجهاى ٤٣  
السويد ٤٨ ، ٥٠ ، ٥١  
السويدي ٧٦  
السويس ٤٤ ، ١٨٣  
سويسرا ٤٩  
السيارات ٢٥ ، ٤٧ ، ١٩٥ ، ١٩٦ ، ١٩٦ ، ٢٠٥ ، ٢٠٥  
سبييريا ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٧  
السييتيوس ( الابنوس الكاذب ) ٧٩ ، ٧٩  
سيدنى ٥٤ ، ١٨٤  
السييراليون ٢٣٥  
سيرس ١١



## الفهرس

- السيزال ٧٧ ، ١٥٢  
 سيزان بول ٢٣٥ ، ٢٣٥  
 سيزموجراف ٢٢  
 سيليكون ٢٤  
 السيكاكاسيات ٧٢ ، ٧٧ ، ٨٨  
 السيكيويا ( شجرة ضخمة ) ٧٣ ، ٧٣  
 سييرا مادري أورينت ٢٢  
 ( ش )  
 شبكيات الجناح ٨٢  
 الشينم ٩٢  
 شبه جزيرة الملايو ٤٦  
 شبه جزيرة الهند الصينية ٤٥  
 الشتاء ١٤ ، ١٥ ، ١٥ ، ٤٩  
 شجرة الأروكاريا ( صنوبر ) ٧٢ ، ٧٢  
 شجرة جوز الهند ٧٦ ، ٧٦  
 شجرة الطوقس ٧٢ ، ٧٩ ، ٧٩  
 الشرق الأقصى ٤٥  
 الشرق الأوسط ١٦ ، ٤٥ ، ١٢٨  
 شروق الشمس وغروبها ١٤  
 الشره ( حيوان ) ٩٩ ، ١٢٥  
 الشماع ٨٤ ، ٨٥ ، ٨٥ ، ١١٥  
 شعب الألبان ٥٠ ، ٥٠  
 شعب البانتو ٤٢  
 شعب البلقان ٥٠ ، ٥٠  
 الشعب الديناري ٥٠  
 شعب شرق البلطيق ٥٠  
 الشعب الصيني ٤٦ ، ٤٦  
 الشعب الماورى ( نيوزيلنده ) ٥٥ ، ٥٥  
 الشعب المنغولى ٤٦ ، ٥٨ ، ٥٨ ، ٥٩  
 الشعب الهولندي ٤٢ ، ٥٤  
 الشعب الياباني ٤٦ ، ٤٦  
 شعوب البحر الأبيض المتوسط ٥٠ ، ٥٠ ، ٥٨  
 أنظر أيضا ٣٠ ، ٣١ ، ٤٦ ، ٤٩ ، ٥٠ ، ٥٨ ، ١١٤  
 الشعوب الزنجية ٤٢ ، ٤٦ ، ٥٨ ، ٥٨ ، ٥٩  
 شعوب الشمال ٥٠ ، ٥٠ ، ٥٨  
 الشعوب القوقازية ٤٢ ، ٤٦ ، ٥٨ ، ٥٨  
 الشعر ٢٢٨  
 الشعير ٥١ ، ٧٥ ، ٧٦ ، ٧٦  
 الشلالات ٣٧ ، ٤١  
 شلالات اجواكو ٢٧  
 شلالات أنجل ٢٧  
 شلالات فيكتوريا ٤١  
 شلل الأطفال ١٧٥  
 الشمس ١٠ ، ١١ ، ١١ ، ١٢ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ١٥ ، ١٥ ، ١٦ ، ٢٨ ، ٢٨ ، ١٠٨ ، ١٤٠ ، ١٤١ ، ١٥٠  
 شويان ، فردريك ٢٢٨  
 الشوقان ( حيوب ) ٧٦  
 شوستا كوفيتش ، ديمترى ٢٢٩  
 الشوكران ( نبات سام ) ٧٩ ، ٧٩  
 الشيتاه ( فهد ) ٤٠ ، ٩٨ ، ٩٨ ، ١٢٠  
 شيكاغو ١٨٥  
 شيكسبير ، وليم ٢٤٠  
 شيطان تسمانيا ٩٥  
 الشيهم ( قنفذ ) ١٠٢ ، ١٠٣ ، ١٢٣  
 ( ص )  
 صاروخ ساترن في ٢٠٨  
 صائد الذباب ( عشب ) ٧٩ ، ٧٩  
 الصبار ٧٧ ، ٧٨ ، ٧٨ ، ١١١ ، ١١٠  
 الصحارى ٤٠ ، ٤٥ ، ٥٢ ، ٦٠ ، ٦٨ ، ٦٨ ، ١١٠ ، ١١١ ، ١١٠  
 ١١١
- صحراء جوبي ١١٠  
 صحراء كلهارى ٤٠  
 الصحراء الكبرى ٤٠ ، ٤١ ، ٤٣ ، ٥٩  
 الصحرة ١٧٤ - ١٧٧  
 الصخور ١٦ ، ١٧ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٧٠  
 صدفة النحلة ( الخدروف ) ١١٦  
 الصعر ( طائر صغير ) ٩٢  
 صقر الشاهين ٩٢ ، ١٢٧  
 الصقور ٩٢ ، ٩٣  
 الصلب ١٦٩ ، ١٦٩  
 الصناعات الجلدية ٢٣٧ ، ٢٣٧  
 الصنوبر الاسكتلندي ٧٢ ، ٧٢  
 صنوبر دوجلاس ٧٢ ، ٧٢ ، ٧٢  
 الصنوبريات ٧٢ ، ٧٢ ، ٧٣ ، ١٢٤  
 الصهارة ( الماجما ) ٢٢ ، ٢٢ ، ٢٥  
 الصواريخ ١٩٥ ، ٢٠٨ ، ٢٠٨ ، ٢٠٨  
 الصوف ٥٤ ، ٥٥ ، ١٠٧  
 صيادو السمك ١٥٥ ، ١٥٥  
 الصيدناني ( سنجاب أمريكى ) ٩٦ ، ١٢٥  
 الصيف ١٤ ، ١٥ ، ١٥ ، ٤٩  
 الصين ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٧ ، ٤٧ ، ٥٩ ، ٦٠  
 ( ض )  
 ضباب ٢٨  
 ضباغ ٩٩ ، ١٢٠ ، ١٢٠  
 ضغط الهواء ١٨ ، ٢٨ ، ٢٩  
 ضفادع ٨٦ ، ١١٨ ، ١١٩  
 الأشجار ٦ ، ١٢٣  
 السهم السامة ١٢٣  
 الصوبات ٨٦  
 طائرة ٨٦ ، ١٢٣  
 ضوء الشمس ١٤٠  
 ( ط )  
 طاحونة مائية ١٥٠  
 طاقة ١٤٠ - ١٤٠ ، ١٥١ ، ١٤٠ ، ١٥٠  
 الأمواج ١٤١ ، ١٤١ ، ١٥١  
 الحرارة الأرضية ١٥١  
 الرياح ١٨ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢٠ ، ٢٥ ، ٢٦ ، ٢٨ ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ٢٩ ، ١٤١ ، ١٤١ ، ١٥٠ ، ١٥٠  
 شمسية ١٤١  
 كهربية ١٤٩  
 كيميائية ١٤٠ ، ١٤٩  
 ميكانيكية ١٤٠  
 نووية ١٤٢ - ١٤٣ ، ١٤٣ ، ١٥٠  
 طائر الخطاف ( السنونو ) ٩١ ، ٩١  
 الطائر ، الخياط ٩٠  
 الشادى ٩٠ ، ٩١  
 الطنان ٧٥ ، ٧٥ ، ١٢٣  
 الطيب ٩٢ ، ١٢١  
 الفران ٩٠  
 الليمور ١٠٢ ، ١٢٣  
 النساج ٩٠ ، ١٢١  
 طائرات ، انزلاقية شرعية ٢٠٧  
 بحرية ٢٠٥ ، ٢٠٥  
 الجناح المتحرك ٢٠٧  
 خطوط جوية منتظمة ٢٠٧  
 الطباعة ٢١٨ - ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢١٩  
 طبقة قارية ١٧  
 الطبيعة ١٠٨ - ١٠٩  
 طحالب ٦٨ ، ٧٠ ، ٧٠ ، ٧٠ ، ٧١ ، ٧٤ ، ١٠٨ ، ١٠٨ ، ١١٤ ، ١١٩ ، ١١٦
- الطحلب البطى ٧٤  
 الطراز القوطى ١٢٣  
 الطرق ١٩٨ - ١٩٩ ، ١٩٩ - ١٩٩  
 طفل الشجيرات ( حيوان ) ٧٥ ، ١٠٤  
 الطقس ١٨ ، ١٩ ، ٢٢ ، ٢٨ ، ١٣٠  
 الطوارق ٤٢  
 الطوب ١٢١ ، ١٢١  
 الطوقان ( طائر ) ٢٦ ، ٩١ ، ١٢٣ ، ١٢٣  
 طين صفحى ٢٥  
 الطيور ٦٩ ، ٦٩ ، ٩٠ ، ٩٣ - ٩٠ ، ٩٣ - ٩٠ ، ١١٩ ، ١٢١ ، ١٢٢ - ١٢٢  
 طيور التعريشة ١٢٢ ، ١٢٢  
 ( ظ )  
 الظباء ٩٧ ، ١٢٠  
 الظبي الأسود ٩٧  
 الظربان ٩٩  
 ( ع )  
 عابرات المحيط ٢٠٢ ، ٢٠٣  
 العالم ، خريطة ٣٠ ، ٣١  
 عيارات ( معذيات ) ٢٠٢ ، ٢٠٣  
 العبيد ٣٤ ، ٣٨ ، ٤٣  
 العثة ٨٢ ، ٨٣ ، ١٢٣ ، ١٢٥  
 عثة النمر ٨٣  
 عجلة ١٩٤  
 عربى ( شخص ) ٤٥  
 عربية ٤٢ ، ٤٦  
 عشب الندبة ٧٩  
 العصافير ٩٠ ، ٩٣  
 عصر ، البرونز ١٦٨ ، ١٦٨  
 البخار ١٩٤  
 الحديد ١٦٨  
 العصر الحجري ٢٢٣ ، ٢٢٣  
 عصر النهضة الأوروبية ٢٢٤  
 عصفور الجنة ١٢٢ ، ١٢٢  
 العصفور الدورى ٩٠ ، ٩١ ، ٩٢  
 العضل ( فأر ) ١١١  
 عطارد ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ٢٠٩  
 العقاب ( نسر ) ٩٢  
 العقارب ٨٢ ، ٨٣ ، ١١٠ ، ١١١  
 العلجوم ( ضفدع الطين ) ٨٦ ، ٨٦  
 العلقة ٨١ ، ٨١ ، ١١٨ ، ١٢٣  
 العلم الاصفر ١١٩  
 علم البيئية ١٠٩  
 العلند ٩٧ ، ١٢٠  
 العملات المعدنية ١٧٩ ، ١٧٩  
 العملة ( النقود ) ١٧٨ - ١٧٨ ، ١٧٩ - ١٧٩  
 عمود الكوخ ( شجرة صنوبرية ) ٧٢ ، ٧٢  
 العناصر ٢٤ ، ١٦٨  
 العناكب ٨٢ ، ٨٣ ، ١٢٣ ، ١٢٣  
 العهد القديم ٦٣  
 العوائل ١١٩  
 الحيوانية ١١٤ ، ١١٤  
 النباتية ١١٤ ، ١١٤  
 ( غ )  
 الغابات ( البوص ) ١١٨ ، ١١٨  
 الغابات ٤٩ ، ١٢٦ ، ١٢٧ ، ١٦٦  
 الاستوائية المطيرة ٢٧ ، ٤٠ ، ٤٤ ، ٤٥ ، ٧٨ ، ٨٦ ، ١٢٢ - ١٢٢ ، ١٢٣ ، ١٣٢ - ١٣٣ ، ١٤٤  
 الصنوبرية ١٢٤ - ١٢٤ ، ١٢٤  
 المعتدلة ١٢٤ - ١٢٥  
 النفضية ١٢٥  
 الغاريال ( تمساح ) ٨٧ - ٨٧



- الغاز ١٢ ، ١٣ ، ١٦ ، ١٨ ، ٢٣ ، ٢٥ ، ٢٨  
الغاز الطبيعي ٢٠ ، ٢٠ ، ١٣٩ ، ١٤١  
غاز الفحم ١٣٩ ، ١٤٥  
الغاق ( طائر ) ٩٢ ، ١١٤  
غانا ٤٣ ، ١٥٤ ، ١٨٦  
الغذاء ٧٦ ، ٧٦ ، ١٦٦ ، ١٧٤ ، ١٧٤  
حفظ ١٥٨ - ١٥٩ ، ١٥٩ - ١٥٩  
الغريان ٩٣  
الغرة ( طائر مائي ) ١١٨  
الغريز ٤٩ ، ٩٩  
غزال ٤٩ ، ٤٩ ، ٩٦ ، ٩٦ ، ١٢٤ ، ١٢٤ ، ١٢٥ ، ١٢٥  
غزال الرنة ٩٧ ، ١٠٧  
الغزلان ٩٧ ، ٩٧ ، ١٢٠  
القطاس ( طائر ) ١١٨  
عظامة أمريكية ٨٧  
الفلات ٧٦ ، ١٥٢ ، ١٥٢ ، ١٥٦ ، ١٥٧ ، ١٥٧  
الغلاف الجوي ١٦ ، ١٨ ، ١٩ ، ١٩  
الغنم ٢٧ ، ٢٩ ، ٥١ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٥ ، ٩٦ ، ١٠٧ ، ١٥٣ ، ١٦٥  
غواصات ٢٠٢ ، ٢٠٢ ، ٢٠٣  
غيل ٥١  
غينيا الجديدة ٥٢ ، ٥٩ ، ٩٥  
( ف )  
فاجنر ، ريتشارد ٢٢٨ ، ٢٢٨  
الفار ٩٦ ، ١٢٥ ، ١٢٥ ، ١١٠ ، ١١١  
فار الخلد ١٠٣  
الفاكهة ٧٥ ، ١٥٢ ، ١٥٣ ، ١٥٣  
الفجل ٧٦  
الفحم ٢٤ ، ٢٥ ، ٤٣ ، ٥١ ، ٥٤ ، ٧١ ، ١٤١ ، ١٤٤ - ١٤٥ ، ١٤٥  
فحم المستنقعات ٧٠ ، ٧١ ، ١٤٤  
الفخار ، صناعة ١٧٠ ، ٢٣٦ ، ٢٣٦  
الفراشات ٨٢ ، ٨٣ ، ١٢٣ ، ١٢٣ ، ١٢٥  
فراجونارد ، جان أوتوريه ٢٣٤  
فرس النهر ( سيد قشقة ) ٩٧ ، ٩٧ ، ٩٧  
فرنسا ٤٩ ، ٥٠ ، ٥١  
فرنسي ٣٥ ، ٥١  
فرن صهر المعادن ١٦٩  
الفضاء ١٠ ، ١١ ، ١٦ ، ١٨  
استكشاف ٢٠٨ - ٢١١ ، ٢١١ - ٢٠٨  
مجسات ١٢ ، ٢٠٩ ، ٢٠٩  
محركات ٢٠٩  
معامل ٢١١  
الفضة ٣٩ ، ١٧٩  
فطريات ٦٦ ، ٦٧ ، ٦٧ ، ٧٠ ، ١٥٦ ، ١٥٨ \*  
الفقاريات ٨٤  
الفقمة ٥٦ ، ٥٦ ، ٥٧ ، ١٠٠ ، ١٠٠ ، ١٠١ ، ١٠١ ، ١١٢ ، ١١٢  
١١٢ ، ١١٣ ، ١١٤  
الفلانجر ١٠٢  
فلاير - ١ ٢٠٦ ، ٢٠٦ ، ٢٠٦ ، ٢٠٧ ، ٢٠٧  
الغلبين ٤٥  
الفلدسبار ٢٤  
فلسطين ٦٣  
فلفل ٧٧  
فلقتشيا ( زهرة ) ٧٢ ، ٧٢  
فنانون تجريبيون ٢٣٥  
فنزويلا ٢٧  
الفهود ٤٥ ، ٩٨ ، ١٢٠ ، ١٢٦  
فوردي ، هنري ١٩٦  
فول سوداني ٧٦
- فول الصويا ٧٦ ، ٧٦  
فوران الحقول ٩٦ ، ١١٨ ، ١١٨ ، ١١٩  
فيردي ، جويسب ٢٢٨  
الفيروسات ٦٦ ، ٦٧ ، ٦٨  
الفيكونا ٣٦ ، ٣٧  
فيل البحر ٥٦ ، ١٠٠ ، ١٠١ ، ١٠١ ، ١١٢  
الفيلة ٤٠ ، ٤٠ ، ٤٥ ، ٤٥ ، ٩٧ ، ١٠٧ ، ١٢٠ ، ١٢٦  
( ق )  
القادوح ( سمكة ) ٨٤  
القارات ١٧ ، ٣١  
قارب شراعي ١٥٠  
القارة القطبية الجنوبية ٣٠ ، ٥٦ ، ٥٦ ، ٥٧ ، ٦٠ ، ٧٠  
٩١ - ٩٢ ، ١١٠ ، ١١٣  
القاطرات ٢٠٠ ، ٢٠٠  
القاطور ٨٧  
القائم الأوربي ٩٩ ، ١٢٤  
القاهرة ٦٢  
قبرص ٤٥  
القدس ٦٣  
القراص ( نبات ذو أشواك ) ٧٩ ، ٧٩  
القران ٦٣  
قرد شبيه الانسان ١٠٥  
القرد الخرطومى ١٠٤ ، ١٠٥  
قرد كابوتشين ١٢٣  
قرد كولويس ١٠٤ ، ١٠٥  
القرد العنكبوتى ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٢٣ ، ١٢٣  
القرد العواء ١٠٥ ، ١٠٥  
القردة الأولى ( الرئيسيات ) ١٠٤  
القردة الصوفية ١٠٥  
قردة اللانجور ١٠٤ ، ١٠٥  
قرض بالأجل ( بطاقة اعتماد ) ١٨٠ ، ١٨١  
القرفة ٧٧  
قرقف ( عصفور ) ٩٠ ، ٩٠ ، ٩٣ ، ٩٣  
القروش ( أسماك ) ٨٤ ، ٨٥ ، ١١٤ ، ١١٤ ، ١١٥  
قزوين ، بحر ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ١٨٥  
القشريات ٨٣ ، ٨٣ ، ١١٤  
القشة ( قرد صغير ) ١٠٥ ، ١٢٣  
القصدير ٣٩  
قصر الفرساي ١٣٢ ، ١٣٣  
قصور ١٣  
القصص ١٢٣  
القضاة ٩٩ ، ١٠٨ ، ١٠٩ ، ١١٨ ، ١١٩  
قطار المحيطين الهندي والهادى السريع ، ٢٠١  
القطارات ١٩٥ ، ٢٠٠ ، ٢٠٠ ، ٢٠١ ، ٢٠١  
القطاه ( طائر ) ١١١  
القطبان الشمالى والجنوبى ١٤ ، ١٩ ، ٢٩ ، ٥٦ ، ٦٠ ، ١١٢  
القطرس ٩٢  
القطط ( السنوريات ) ٩٨  
القطن ٤٧ ، ٧٧ ، ٧٧ ، ١٥٣ ، ١٦٤ ، ١٦٤ ، ١٦٥ ، ١٨٣  
قفاز الثعلب ( نبات ) ٧٩ ، ٧٩  
القلاع ١٣  
القمح ٢٥ ، ٢٩ ، ٣٩ ، ٥١ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٧٦ ، ١٥٢ ، ١٥٤ ، ١٨٣  
القمح ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٣ ، ١٤ ، ١٥ ، ٢١٠ ، ٢١٠ ، ٢١٠  
٢١١  
القمح الصناعى ( التابع الفضائى ) ٢٩ ، ٢٩ ، ٢٠٩ ، ٢٠٩ ، ٢١٥  
٢١٥  
القمعية ٧٩  
القمام ١٠٨  
قناة بنما ١٨٣  
القنب ٧٧ ، ٧٧ ، ١٥٣
- القندس البحرى ١٠٠  
القندش ٢٢ ، ٣٣ ، ٩٦ ، ٩٦ ، ١٢٥  
قنديل البحر ٦٨ ، ٨٠ ، ١٢٤  
القنغذ ١٠٣ ، ١٠٣  
قنغذ البحر ٨١ ، ١١٦  
القهوة ٢٩ ، ٧٧  
القوارت ١٠٩ ، ١٠٩  
القوارض ٩٦ ، ٩٦ ، ١١١  
القوطى ، الطراز ١٢٣  
القيوط ( زنب ) ٢٢ ، ٣٣ ، ٩٨  
( ك )  
كاتدرائية كانتربرى ١٢٢ ، ١٣٣  
كاتدرائية نوتردام ١٢٢  
الكاراويه ٢٤٧  
الكاريبو ٩٧  
كاكاو ١٨٦ - ١٨٧ ، ١٨٧ - ١٨٧  
ثمرة ٧٧ ، ١٥٣ ، ١٨٦ ، ١٨٦ ، ١٨٧ ، ١٨٧  
كاليفورنيا ١٠١  
كاليفورنيا زفير ( ريح كاليفورنيا ) ١٠١  
كاليمينجارو ، جبل ٤٠ ، ٤١  
كاميرات ٤٧  
الكاوز الضحك ( طائر ) ٥٣ ، ٥٣  
كايمن ( تمساح ) ٢٧ ، ٨٧  
الكبريت ٢٤  
الكتان ٧٧ ، ٧٧  
كتل الجليد القطبية ٥٦  
كثير العصارة ٧٨  
كراتوا ٢٣  
الكراكي ( سمك ) ١٠٨ ، ١٠٩ ، ١٠٩  
كركن البحر ١٠١  
الكركى الناعق ١٢٨ ، ١٢٨  
كرم ٥٠ ، ٥١  
كرب ٧٦ ، ٧٦  
كرب بروكسل ٧٦  
كرة القدم ٢٤٧ ، ٢٤٨  
الكروسبيل ١٢٥  
كويكيت ( رياضة ) ٢٤٧ ، ٢٤٧  
الكريل ( جمبرى صغير ) ١١٢  
كزبرة البئر ( سرخس ) ٧٣ ، ٧٣  
الكسلان ١٠٢ ، ١٠٢  
الكلاب ٩٨ ، ١٠٦ ، ١٠٦  
الالزاس ١٠٦  
الاسكيمو ١٠٦  
السهوب ١٢١ ، ١٢١  
الكلوروفيل ٦٧ ، ١٢٥  
الكلية ١٧٧  
كمبوتشيا ١٢٢  
كندا ٢٢ ، ٢٢ ، ٢٤ ، ٢٥ ، ٥٦ ، ١٢٨ ، ١٢١  
كندو ٢٤٧  
الكنجارو ٥٣ ، ٥٣ ، ٩٥ ، ٩٥ ، ١٢٢  
الكنكاجو ١٢٢ ، ١٢٣  
الكنيسة البروتستانتية ٥١  
كنيسة الروم الكاثوليك ٥١ ، ٦٤  
الكهربية ٢١ ، ١٣٩ ، ١٣٩ ، ١٤١ ، ١٤٣ ، ١٤٥ ، ١٤٥ ، ١٤٨ - ١٤٨ ، ١٤٩ ، ١٤٩  
الكوارتز ٢٤  
الكواكب ١٠ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٢ ، ٢١  
كوالا ( دب ) ٩٥ ، ٩٥ ، ١٢٤ ، ١٢٤  
الكود ( سمك ) ١١٤ ، ١١٤  
الكودابين ٧٧



## الفهرس

- الكورار ١٠٩  
كورتية ، هرناندو ١٨٦  
كوك ، الكابتن ٥٤ ، ٥٤  
جبل ٥٣  
مضيق ٥٣  
الكوكب الأزرق ٢٠  
الكوكب الأحمر ١٢  
الكوكب ٨١ ، ٨١ ، ١١٦ ، ١١٧  
كولورادو ٣٢  
كولومبيس ، كريستوفر ٣٨ ، ٣٨ ، ١٨٣  
كومبيوتر (حاسب) ٢١٨ ، ٢١٨ ، ٢١٩ ، ٢١٩  
كوندو الانديز ٣٧ ، ٣٧  
الكون ٩ - ٦٣  
كونج - فو ٢٤٧  
كونكورد ١٩٤ ، ١٩٥ ، ٢٠٧  
كونفوشيوسية ٦٤  
كويتشوان ٢٨  
كيتي هوك ٢٠٦  
الكيمونو ١٦٣ ، ١٦٣  
الكينا ٧٧  
كينيا ٤٠  
الكوي (طائر) ٥٢ ، ٥٢ ، ٩٢  
(ل)  
لاباند ١٦٣  
اللابيون ٥٦ ، ١٠٧ ، ١٦٣ ، ١٦٣  
اللاتيني ٥١  
اللاكس (خشب) ٧٢ ، ٧٢  
لاعب رياضي ٢٤٦ ، ٢٤٦  
اللاما ٢٣٧ ، ١٠٧ ، ١٦٥  
اللاموس ٩٦ ، ١١٢  
لاوتسو ٦٤  
اللبلاب ٧٩  
اللحاء ٧٤ ، ٧٤  
اللحم ٥٤ ، ٥٤ ، ١٨٣  
اللغات ٣٥ ، ٣٨ ، ٤٢ ، ٤٦ ، ٥١  
الجرمانية ٥١  
الرومانسية ٥١  
السلتية ٥١  
السلافية ٥١  
السودانية ٤٢  
لف أسلاك ١٣٩ ، ١٣٩  
اللفت ٧٦ ، ٧٦  
اللكروس ٢٤٧  
لندبرج ، تشارلز ١٦٤  
اللورس ١٠٤  
اللوريات ١٩٧  
لوس انجيلوس ١٨٤  
ليبريا ٤٣  
ليشجرافيا ٢١٧ ، ٢١٧  
الليثوسفير (الغلاف اليابس) ١٦ ، ١٧  
الليل ١٤  
الليمور ٧٥ ، ١٢٣ ، ١٢٦  
الطنائر ١٠٢ ، ١٢٣  
لينا ، نهر ٤٥  
(م)  
الماء ١٦ ، ١٦ ، ١٨ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٢٨ ، ٢٨  
١٣٨ ، ١٣٨ ، ١٤١ ، ١٥٠ ، ١٥٠  
ماتابل ٤٢  
ماجلان ، فردناند ١٨٣  
ماراكيبو ، بحيرة ٢٧  
مارينر ١٠ ، ٢٠٩  
الماساي ، قبائل ٤٢ ، ٤٢  
الماشية ١ ، ٣٥ ، ٣٥ ، ٣٧ ، ٣٩ ، ٥١ ، ٥٤ ، ٥٤ - ٩٦ ، ٩٦  
١٠٦ ، ١٠٦ ، ١٠٦ ، ١٥٣ ، ١٥٣  
الماعز ١٠٧ ، ١٠٧ ، ١٥٣ ، ١٦٥  
ماك كاندلس ، بروس ١٩٢  
ماكميلان ، كركباتريك ١٩٧  
ماكنيل ، جبل ٢٢  
مالك الحزين (البشون) ١١٨ ، ١١٩  
ماليزيا ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٧ ، ٥٢ ، ٥٩ ، ١٢٣ ، ١٣٠  
الماموث ، الصوتي ٢٦ ، ٢٧ ، ٢٧  
مانهاتان ، جزيرة ١٣٢  
مانيه ، ادوار ٢٣٥  
ماهوجني (خشب) ٤٣  
المالبا ٣٤ ، ٣٥  
مايكل انجلو ٢٣٤ ، ٢٣٤  
مبارزة بالسيف ٢٤٧  
مبان شهيرة ١٣٢ ، ١٣٢ ، ١٣٣ ، ١٣٣  
المثلجة (الثلاجة) ١ ، ٢ ، ٢٥ ، ٢٧  
المجارير ١٢٨ ، ١٧٥  
مجرة ١١  
مجمعات الطاقة الشمسية ١٥٠ ، ١٥١ ، ١٥١  
المجموعة الشمسية ١٠ ، ١٠ ، ١١ ، ١١ ، ١٤ ، ١٤  
المحار ٨١ ، ٨١  
محار مروحي الشكل ٨١ ، ١١٦  
المحافظون على الحياة البرية ١٢٨  
محرك ، احتراق داخلي ١٩٥  
بخاري ١٩٤  
توربيني ١٩٦  
ديزل ١٩٦  
فضائي ٢٠٩  
محطة مياه ١٦١  
المحيطات ١٥ ، ٢٠ ، ٢٠ ، ٢٩ ، ٣٠ ، ٣١ ، ١١٤  
المحيط ، الجنوبي ٢٠ ، ٣٠ ، ٣١ ، ١١٣ ، ١١٤  
القطبي الجنوبي ٢٠ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٤٩ ، ٥٦ ، ١٠١  
١١٤ ، ١١٤  
القطبي الشمالي ٢٠ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٥٦ ، ١١٢ ، ١١٤  
الهادي (الباسيفيكي) ٢٠ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٥٣ ، ٥٦ ، ٩٢  
١١٤ ، ١١٤  
الهندي ٢٠ ، ٣٠ ، ٣١ ، ٤٥ ، ١٠١ ، ١١٤  
محمد (عليه الصلاة والسلام) ٦٣  
مخبر ١٥٦ ، ١٥٧  
مخزن نوعي ١٩٠ ، ١٩٠  
مدار (فلك) ١١  
المدرسة ١٧٢ ، ١٧٣ ، ١٧٣  
مدغشقر ١٠٤ ، ١٢٦  
المدمرات ٢٠٢ ، ٢٠٣  
المدن ١٣٠  
المد والجزر ١٥ ، ١٥ ، ٢٠ ، ١١٦ ، ١٥١  
المراه ١٨٤ ، ١٨٤ ، ١٨٥ - ١٨٥  
مراكب شراعية ١٩٤  
المرجان ٨٠ ، ٨٠ ، ١١٥  
المرموط ٩٦  
المرخي ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣  
المريمية (نبات) ٧٧  
مساح ١٣٥ ، ١٣٥  
المستشفيات ١٧٦ ، ١٧٧ ، ١٧٦  
مستنقع ١٢٤  
مسجد ٦٢ ، ٦٣  
المسرح ١٣ ، ٢٤٠ - ٢٤١ ، ٢٤٠ ، ٢٤١
- المسيح (عليه السلام) ٦٣ ، ٦٤  
المسيحية ٤٦ ، ٥١ ، ٦٤  
المشترى ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ٢٠٩  
المصارعة ٢٤٧  
مصر ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٣ ، ٦٢ ، ٧٧ ، ١٣٢ ، ١٣٣  
مضادات حيوية ١٧٥  
المطاط ٤٧ ، ٧٧ ، ٧٧ ، ١٥٣ ، ١٦٦ ، ١٨٣  
مطهرات ١٧٥  
المعادن ٢٤ ، ٥١  
معبد مختيسفارا ٦٢  
معديات (عبارات) ٢٠٢ ، ٢٠٣  
المكاك (قرود) ١٠٥  
المكاو (ببغاء) ٩٢ ، ١٢٣  
مكرمية ٢٣٧  
المكسرات ٧٥ ، ١٥٣  
مكسيكو ٢٢ ، ٢٤ ، ٣٥ ، ٣٥ ، ٧٧ ، ١٣١  
مكوك فضائي ١٩٣ ، ٢١٠ ، ٢١١ ، ٢١١  
الملابس ١٦٢ ، ١٦٢ ، ١٦٣ ، ١٦٣  
الملايا ٧٧ ، ٨٠ ، ٨٠ ، ١٧٥  
الملاكمة ٢٤٧  
الملح ٣١  
ممر ، شمال شرق ٥٦  
شمال غرب ٥٦  
الملكة العربية السعودية ١٣٠  
مملكة يوروبا ٤٢ ، ٤٢  
المناخ ٢٨  
المنازل ١٣٠ ، ١٣٠ ، ١٣١ ، ١٣١ ، ١٣٦ ، ١٣٧  
المناطق القطبية ١١٢ ، ١١٢  
المنجروف (شجر) ٧٨ ، ٧٨  
منخفض ٢٩  
المنسوجات ١٦٤ ، ١٦٥ ، ١٦٤ ، ١٦٥  
المنطقة القطبية الشمالية ٢٠ ، ٣٢ ، ٤٤ ، ٥٦ ، ٥٧ ، ٦٠ ، ١١٢ ، ١٠٧  
منقوليا ٤٥ ، ٤٩ ، ٩٧  
منقار الموس ٥٦ ، ٩٢  
المنك ٩٩  
المنوه (سمك أروبي) ١١٨ ، ١١٨  
المها ٩٧ ، ١٢٨ ، ١٢٨  
المهر ٩٤ ، ١٠٦  
مهندس معماري ١٣٥ ، ١٣٥  
الموانئ ١٨٤ - ١٨٤ ، ١٨٥ - ١٨٥  
موتسارت ، فولفجانج أمادو ٢٢٨ ، ٢٢٨  
مور ، هنري ٢٣٣  
المورفين ٧٧  
موريس صمويل ٢١٤  
نظام ٢١٤ ، ٢١٤  
الموسيقى ٢٢٦ - ٢٢٩  
الآسيوية ٢٢٩  
اليوب ٢٢٩ ، ٢٢٩  
موسى (عليه السلام) ٦٣  
الموظ ٢٢ ، ٢٢ ، ٣٢ ، ٣٢ ، ٩٧ ، ١٢٤ ، ١٢٥  
الموظفون (جدي كورسيكا) ١١٣  
المولدات ١٤٩  
مونتريال ١٨٤  
مونتيفيردي ، كلوديو ٢٢٨  
المونالوا ٢٠  
مون بلان ٤٩  
مونه ، كلود ٢٣٥  
ميدان القديس بطرس ٦٤  
ميدواي ، جزيرة ٥٣



- ميكا ٢٤  
ميكرونيزيا ٥٣  
ميلامين ١٧١ ، ١٧١  
ميلانيزيا ٥٣  
ميلانين ٥٩
- ( ن )  
التابيط ، السلوى ( نبات ) ٧٥  
ناطحات السحاب ١٣٢  
نباتات ١٨ ، ٢٤ ، ٢٦ ، ٦٦ - ٧٩  
متعرشة ١١٢  
هوائية ٧٨ ، ٧٨ ، ١٢٢  
نبتون ١٠ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣  
نوع ماء حار ٢٧ ، ١٤١ ، ١٥١ ، ١٥١  
نجمة البحر ٨١ ، ٨١ ، ١١٧  
النجمة الهشة ١١٥  
النجوم ١١ ، ١١ ، ١٢ ، ١٣ ، ١٣  
نحاس ٢٣٧ ، ٢٣٧  
نحاس أصفر ١٦٦  
نحت ٢٣٢ ، ٢٣٢  
النخيل ٤٩ ، ٧٦ ، ٧٦  
نخيل البلح ٧٦ ، ٧٦  
النرويج ٤٨ ، ٥٠ ، ١٥٥  
نرويجي ٥١  
النسانيس ( القروذ ) ٤٥ ، ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٢٣  
النسناس الخرطومى ١٠٤ ، ١٠٥  
الريصى ١٠٤ ، ١٠٥  
الصوفى ١٠٥  
العنكبوتى ١٠٤ ، ١٠٥ ، ١٢٣ ، ١٢٣  
العواء ١٠٥ ، ١٠٥  
كابوتشين ١٢٣  
كولويس ١٠٤ ، ١٠٥  
النجور ١٠٤ ، ١٠٥  
النسور ٢٢ ، ٣٣ ، ٩٣  
النسيج ١٦٥ ، ٢٣٦ - ٢٣٧ ، ٢٣٧  
نصف الكرة الأرضية الشمالى ١٤  
الجنوبى ١٤  
النضناض ٩٥ ، ٩٥  
النظائر المشعة ١٤٣  
النعامة ٩٢ ، ٩٢  
النعناع ٧٧ ، ٧٧  
النفائات العمودية ٢٠٧ ، ٢٠٧  
نقار الخشب ٩٠ ، ٩٠  
النقل ١٩٣ - ٢٢٣  
النقل البحرى ٢٠٢ ، ٢٠٣  
النقل البرمائى ٢٠٤ ، ٢٠٤ ، ٢٠٥ ، ٢٠٥  
النقل الجوى ٢٠٦ ، ٢٠٦ ، ٢٠٧ ، ٢٠٧  
النكات ٩١  
النمر ٤٥ ، ٤٥ ، ٩٨ ، ٩٩ ، ١٢٦ ، ١٢٨ ، ١٢٨  
النمسا ٤٩  
نهار ٢١ ، ٢٤
- نهر الامازون ٣٧ ، ١١٨  
أمور ٤٥  
اجلنجتون ٩  
أوب ٤٥  
براهمايوترا ٤٥  
تسافو ٤٠  
الجانج ٤٥  
الدانوب ٤٩  
دارلنج ٥٢  
بجلة ٤٥  
الراين ٤٩  
سانت لورانس ٣٣ ، ١٨٤  
زاتير ٤١  
زامبيزى ٤١  
الفرات ٤٥  
لينا ٤٥  
ماكينزى ٢٣  
المسيسبى ٢٣  
موزيل ٢١  
ميكونج ٤٥  
النيجر ٤١  
النيل ١٦ ، ٢٧ ، ٤٠ ، ٤١ ، ١١٨ ، ١٣٢  
الهندوس ٤٥  
هوانج هو ٤٥  
يانج تسي كيانج ٤٥  
ينيسى ٤٥  
يوكون ٢٢  
نوٹوصوراس ٨٩  
النيازك ٢١  
نيتروجين ١٨ ، ١٨  
نيجيريا ٤٣  
النيرفانا ٦٢  
النيكل ١٧ ، ٣٩ ، ١٦٩  
النيلون ١٧١ ، ١٧١  
نيو أورلينز ١٨٤  
نيوزلندا ١ ، ٩ ، ٥٢ ، ٥٢ ، ٥٥ ، ٩٢ ، ١٤١ ، ١٥١  
النيون ١٨  
نيويورك ١٣٢ ، ١٨٤
- ( ه )  
هانوصوراس ٨٩  
هاسيندا ، مزرعة ٣٨ ، ٣٩  
هاندل ، جورج فردريك ٢٢٨  
هاواى ٢٣  
هايدن ، جوزيف ٢٢٨  
الهسى ( أحد مواطنى هس ) ٧٧  
الهمالايا ٤٥  
الهنود ، الأباش ٣٤  
ايروكواس ٣٤  
الأمريكيون ٢٤ ، ٢٨ ، ٥٩  
بلاك فوت ٢٤
- جوارانى ٢٨  
سيوكس ٢٤ ، ٣٤  
كرى ٢٤  
نافايو ٣٤  
الهندوسية ٤٦ ، ٦٢ ، ٦٢ ، ١٠٥ ، ١٣٢  
الهواء ١٦ ، ١٨ ، ١٨ ، ١٩  
ضغط ١٨ ، ٢٨ ، ٢٩  
هوجارث ، وليم ٢٣٤  
الهوكى ٢٤٧  
هولندى ٤٢ ، ٥١  
هوفر كرافت ٢٠٤ ، ٢٠٤ ، ٢٠٥  
الهيدروجين ١٨  
الهيدروسفير ١٦  
الهيدروفويل ٢٠٥ ، ٢٠٥  
هيليكوبتر ٢٠٦ ، ٢٠٧ ، ٢٠٧
- ( و )  
واتو ، انطوان ٢٣٤  
واحة ٤٠ ، ٤٢  
وادي الصدع العظيم ( رفت قالى ) ٤١  
الواردات ١٨٣  
واشنطن ، جورج ٢٥  
وبانى ١٧٥  
وبر ٩٢  
وحيد القرن ٢٧ ، ٩٦ ، ٩٧ ، ٩٧  
الوق ١٦٧ ، ١٦٧  
الوشق ( قط برى ) ١٢٥  
الوعل ١١٣ ، ١١٣  
شاتك القرن ١٢٠  
الولابى ( كنجارو ) ٩٥  
الولايات المتحدة الأمريكية ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٣٥ ، ٧٧  
٨٧ ، ١٢٨ ، ١٣١ ، ١٣٢ ، ١٤١  
الوقواق ( طائر ) ٩٣ ، ٩٣
- ( ى )  
اليابان ٤٥ ، ٤٧ ، ٥٥ ، ٥٨ ، ٦٤ ، ٨٣ ، ١٢٠ ، ١٥٥ ، ١٦٣  
اليك ٤٥ ، ٤٥ ، ١٠٧  
ياكوتا ٥٦  
اليخوت الرملية ١٥٠  
اليربوع ١١١  
يرقة ١٠٨  
اليغسوب ١١٩ ، ١١٩  
اليقمر ( طائر ) ١٢٣  
اليهود ٦٣ ، ٦٣  
اليهودية ٤٦ ، ٦٣ ، ٦٤  
يوتاه ٢١  
يورانيوم ٤٣ ، ٥٤ ، ١٤٢ ، ١٦٩  
يودويوت ١٨٤  
يوغوسلافيا ٤٩  
اليونان ٥١ ، ٥٤ ، ١٣٣

رقم الايداع بدار الكتب

١٩٨٦ / ٧٣٧٥

مطابع الاهرام التجارية القاهرة - مصر