ماذا تعرف عن
كوكب الأرض

- كيف ظهر كوكب الأرض ومتى بدأ ظهور الإنسان عليه؟
- متى عاشت الديناصورات وكيف عرف العلماء أوصافها؟
- كيف تكونت الجبال؟ كيف ظهرت الجزر وسط البحار؟
- كنوز الأرض الخفية: كيف نحصل على الذهب والأحجار الكريمة؟
- زيارة إلى مغارات العالم العجيبة والغابات الاستوائية المثيرة.
- كيف تتكون الحفريات؟ صمغ الشجر يحفظ الحشرات لملايين السنين!

د/ أيمن أبو الروس

مكتبة ابن سينا

أبو الروس ، ايمن.

ماذا تعرف عن كوكب الأرض/ ايمن أبو الروس

-- ط١- القاهرة: مكتبة ابن سينا للنشر والتوزيع، ٢٠١٤

٤٨ ص؛ ٢٤ سم.

فى رأس العنوان: عالمنا المدهش والمثير

تدمك ٢ ٠٧٥ ٤٤٧ ٩٧٧ ٩٧٨

١- الكواكب

٢- الأرض (كوكب)

أ- العنوان

٥٢٣.٤

رقم الإيداع: ٢٠١٤/١٠١٥٦

الترقيم الدولي: 978-977-447-075-2

تصميم الغلاف: إبراهيم محمد إبراهيم

الاخراج الفنى: محمد جبه

تطلب جميع مطبوعاتنا من وكيلنا الوحيد بالمملكة العربية السعودية

مكتبة الساعي للنشر والتوزيع

ص.ب ٥٠٦٤٩ الرياض ١١٥٣٣ - هاتف: ٤٣٥٣٧٦٨ - ٤٣٥١٩٦٦ - ٤٣٥٩٠٦٦

فاكس: ٤٣٥٥٩٤٥ جوال: ٠٥٥٠٦٧١٩٦٧

E-mail: alsaay99@hotmail.com

مطابع العبور الحديثة - القاهرة

تليفون: ٤٦٦٥١٠١٣ فاكس: ٤٦٦٥١٥٩٩

مكتبة ابن سينا

للنشر والتوزيع والتصدير

نافذتك على الفكر العربي والعالمي من خلال ما تقدمه لك من روائع الفكر العالمي والكتب العلمية والأدبية والطبية ونوادر التراث واللغات الحية. شعارنا: قدم الجديد..

وبسعر رخيص

يشرف عليها ويديرها

مهندس

مصطفى عاشور

٢٦ شارع محمد فريد - النزهة - مصر الجديدة - القاهرة

تليفون: ٢٦٢٥٢٢٨٢ - ٢٦٣٩٨٦٢٠ فاكس: ٢٦٢٨٠٤٨٢

Web site: www.ibnsina-eg.com

E-mail : info@ibnsina-eg.com

جميع الحقوق محفوظة للناشر

لا يجوز طبع او نسخ او تصوير او تسجيل او اقتباس اي جزء من الكتاب او تخزينه بأية وسيلة ميكانيكية أو إليكترونية بدون إذن كتابي سابق من الناشر.

مقدمة

كوكب الأرض الذي نعيش فوقه ملئ بالعجائب والغرائب ويضم ملايين الصور للحياة المختلفة. وهو الكوكب الوحيد الذي تتوفر به الحياة من ضمن الكواكب الأخرى، على حد معرفتنا حتى الآن، لما يتميز به من وجود ماء وهواء.

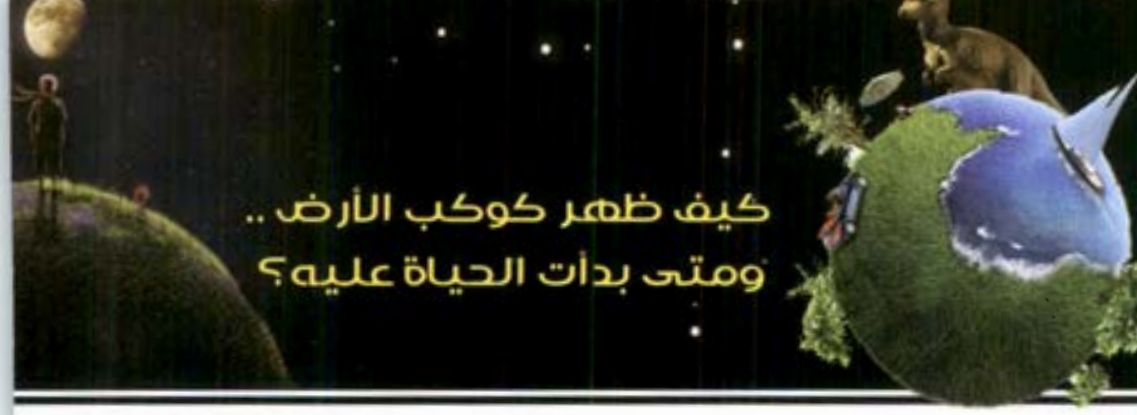
ومرّ كوكبنا بتغيرات كبيرة على مر ملايين السنين، فنحن نعيش في كوكب يختلف في شكل عالمه وقاراته عن كوكب الأرض القديم جدًا.. ذلك لأن الصفائح الأرضية تتحرك وتتزحزح ولا يزال هذا التغير الذي يتم بصورة بطيئة جدًا يحدث حتى الآن.

أما باطن الأرض فهو يمثل كذلك معجزة من معجزات الخالق -عز وجل- لما يحتوي عليه من طبقات ومركبات عجيبة.. ويمدنا بثروات طبيعية هائلة تدير عجلة حياتنا.

إنها حقًا ستكون رحلة ثقافية مثيرة إذا تعرفنا على أسرار هذا الكوكب من خلال صفحات هذا الكتاب.

مع تمنياتي بقضاء وقت ممتع.

المؤلف



كيف ظهر كوكب الأرض .. ومتى بدأت الحياة عليه؟

سحابة الغبار التي كوّنت الكواكب!

يرجع عمر كوكب الأرض إلى 4500 مليون سنة يعتقد العلماء أن سحابة من الغبار كانت تدور حول الشمس الساخنة المتوهجة، والتصق الغبار ببعضه مكونًا كتلًا صخرية ساخنة ملتهبة خرجت منها الكواكب.. وكان كوكب الأرض أحد تلك الكواكب.. وحدث به انفجارات بركانية خلّفت غازات وصخورًا.. ومن تلك الغازات تكون الغلاف الجوي والسُّحب.. وأمطرت السُّحب على مدى ملايين السنين حتى حفرت وشكلت سطح الأرض وكوّنت المحيطات والبحار والتي صارت تشغل نحو ثلثي مساحة الأرض.

ظهور كوكب الأرض

كم يبلغ وزن كوكب الأرض؟
وكم تبلغ سرعة دورانه في الفضاء؟

إن وزن كوكب الأرض وزن مهول.. إذ يبلغ 6000 مليون مليون مليون طن. أي ضع أمام الرقم 6 عدد 21 صفرًا!.

وتبلغ سرعة دوران كوكب الأرض في الفضاء مقدار 3000 مترًا في الثانية الواحدة وهي سرعة هائلة جدًا وهو ما يجعلنا لا نشعر بحركة ودوران كوكبنا.

لماذا يدور كوكب الأرض.. وما تأثير ذلك علينا؟

إن كوكب الأرض يدور حول محوره، كلعبة النحلة، ويدور حول الشمس، لكننا لا نشعر بذلك.

وهو في حالة دوران مستمر لأنه جاء في الأصل من سحابة غبار كانت تدور بسرعة حول الشمس.

الأرض تدور حول محورها.. وهو خط تصوُّري يجري بمنتصف الكرة الأرضية بين القطبين الشمالي والجنوبي بزاوية مائلة تبلغ 23.5 درجة.

وتستغرق مدة دوران الأرض حول محورها دورة كاملة واحدة 24 ساعة.. ونسمي هذه المدة باليوم الواحد.

وأثناء الدوران فإن كل جزء منها يواجه الشمس لفترة ويبتعد عنها لفترة.. وعندما يكون جزء ما في مواجهتها يحل عليه النهار وعندما يبتعد عنها يأتي عليه الليل. وبذلك فإن دوران الأرض يؤدي لظاهرة تعاقب الليل والنهار.

متى ظهر الإنسان والكائنات الحية على الأرض؟

منذ 3500 مليون سنة ظهر أول نموذج بدائي للحياة تمثَّل في البكتيريا.

أما أول حيوان فظهر في البحر وكان نوعًا من الأسماك بدون فك وله عظام بالظهر.

أما أول كائن أرضي فانتقل من البحر إلى الأرض، وهو البرمائيات.

أما أول نباتات أرضية فظهرت منذ 408 مليون سنة، والتي نشرت الأكسجين، ووفرت غذاء للحيوانات الأرضية.

أما الثدييات، والتي ينتمي لها الإنسان، فلم تنتشر على الأرض إلا بعد اختفاء الديناصورات. ومنذ 4 ملايين سنة ظهر أول إنسان بدائي وكان أشبه بالقردة ويمشي في وضع قائم..

ولذا اكتسب اسم: هومينيد **Hominid**.

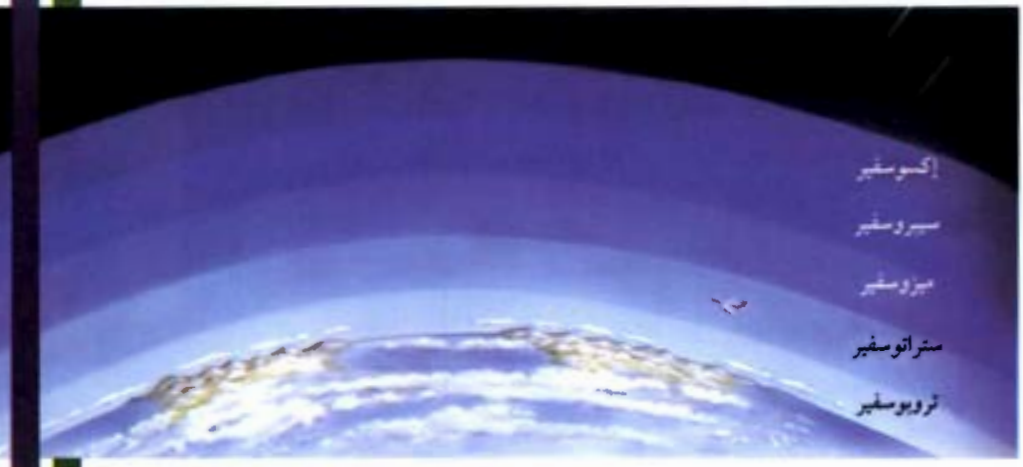
أما الإنسان المتطور، كما نعرفه بشكله الحالي، فظهر على الأرض منذ 100 ألف سنة.

ما المقصود بالغلاف الجوي؟

كوكب الأرض محاط بغلاف من الهواء [أو الغازات] يسمى بالغلاف الجوي أو الأتموسفير **atmosphere**.. وهذا الغلاف يتكون من خمس طبقات. ونحن نعيش في أدنى هذه الطبقات والتي تسمى تروبوسفير **troposphere** وهي الطبقة التي يتشكل بها المناخ بظواهره المختلفة.

أما الطبقة التي تعلوها فتسمى ستراتوسفير **stratosphere** وهي الطبقة التي تطير خلالها الطائرات لتتجنب تقلبات المناخ.

وعندما ينطلق روّاد الفضاء، بمركبتهم الفضائية فإنهم يمرون بهذه الطبقات الخمس للوصول إلى الفضاء.. وتبلغ المسافة بين آخر هذه الطبقات وسطح الأرض حوالي 700 كيلومترًا.



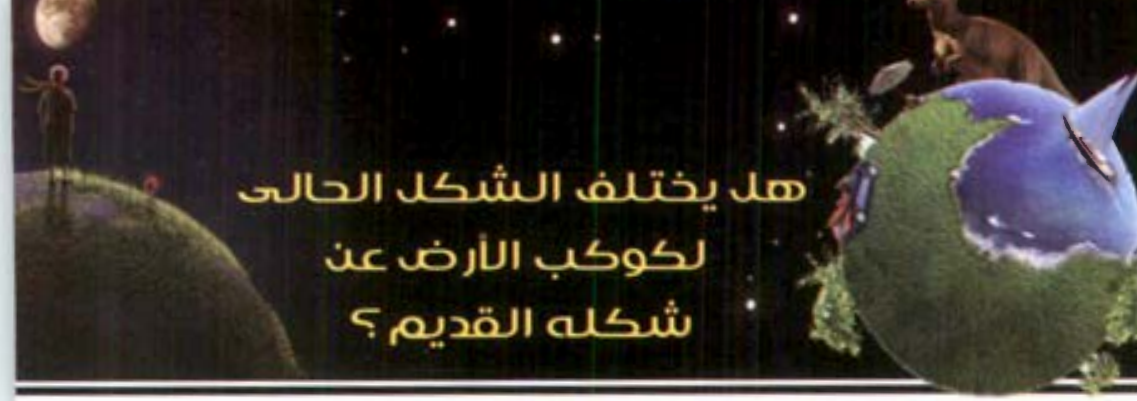
الطبقات الخمس المكونة للغلاف الجوي والتي يبدأ بعدها الفضاء.

كيف تتكون السحب؟

سطح الأرض ينبعث منه بخار الماء بصورة مستمرة بسبب عملية البخر التي تحدث لمياه البحار والمحيطات وأيضًا بسبب عملية النتح التي تحدث بالأشجار والتي تولد بخار الماء. وهذا البخار المتصاعد لأعلى تجاه السماء يبرد ويتكاثف على هيئة قطرات ماء دقيقة أو بلورات ثلجية يحملها الهواء مكونًا سُحبًا.

وعندما تزيد البرودة ويزيد التكاثف فإن الهواء لا يستطيع حمل قطرات الماء الصغيرة فتسقط على هيئة مطر.

وهذا المطر يعود مرة أخرى للبحار والمحيطات ويتكرر حدوث البخر. وبذلك يمر الماء بدورة متكررة ما بين الأرض والسماء.



عندما كان العالم قارة واحدة!

لو قُدِّر لأحد أن يزور كوكب الأرض منذ 200 مليون سنة لوجده عبارة عن قارة واحدة كبيرة وليس خمس قارات كما هو عليه في وقتنا الحالي.

تلك القارة كانت تسمى: بانجيا Pangaea.. وتبعًا لذلك كان هناك محيط واحد كبير يحيط بها.

ومنذ حوالي 180 مليون سنة بدأت أجزاء من تلك القارة تتباعد عن بعضها البعض. ومنذ 135 مليون سنة تحركت الأرض الحاملة لأمريكا الجنوبية بعيدًا عن أفريقيا فظهر تبعًا لذلك المحيط الأطلنطي الجنوبي. ومنذ 100 مليون سنة تحركت الأرض الحاملة للهند وأستراليا. والمنطقة القطبية الجنوبية بعيدًا عن أفريقيا، وتحركت الأرض الحاملة لأمريكا الشمالية بعيدًا عن أوروبا.

منذ حوالي 280 مليون سنة كانت أراضـي العالم ملاصقة لبعضها البعض مكونة قارة واحدة كبيرة.

منذ 180 مليون سنة بدأت أراضـي القارة الكبيرة في الانفصال والابتعاد عن بعضها البعض.

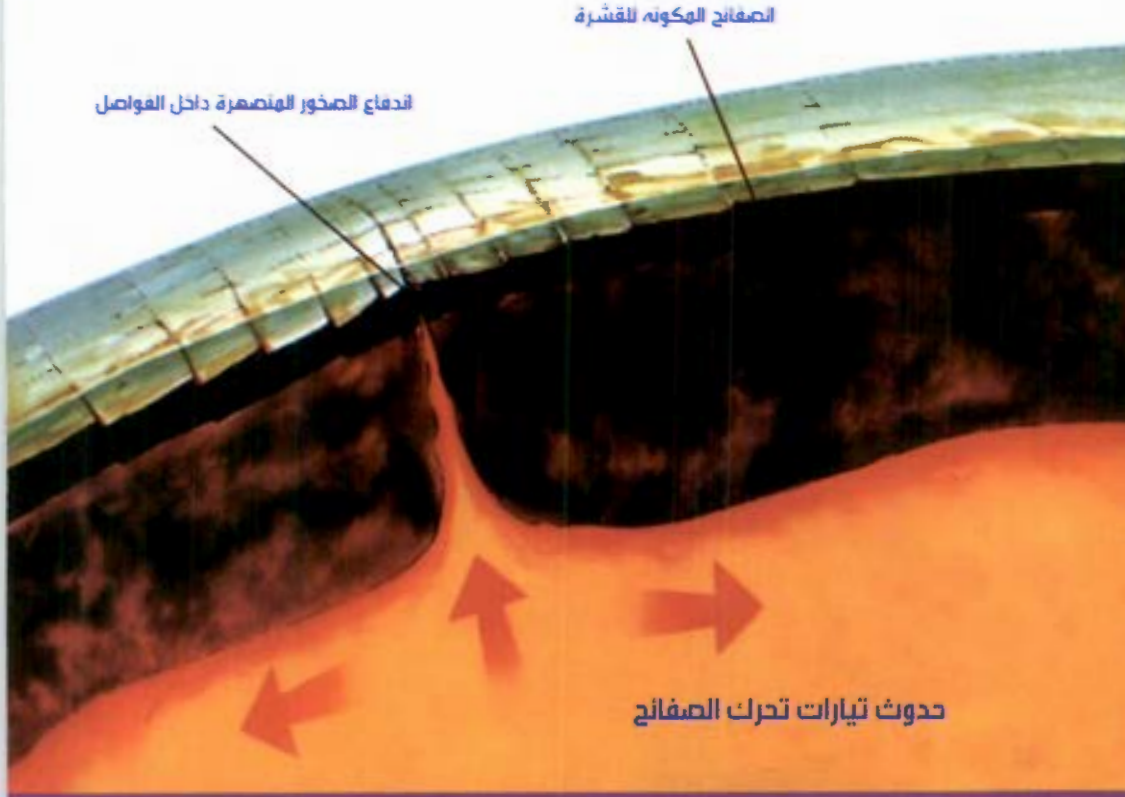
منذ 65 مليون سنة ظهر المحيط الأطلنطي الشمالي وتحركت الهند تجاه آسيا.

شكل العالم الحالي بقاراته الخمس.

لماذا تتحرك الأرض ويتغير شكل العالم؟

إن القشرة الأرضية **crust** التي نعيش فوقها تتكون من مجموعة من الصفائح [أو البلُوكات] يوجد منها 7 صفائح ضخمة و20 صفيحة أقل حجمًا. ويتراوح عمق هذه الصفائح ما بين 70 – 100 كيلومتر. وهذه الصفائح ليست ثابتة تمامًا في مكانها وإنما تطفو على طبقة نصف منصهرة من الصخور تدخل في تركيب الطبقة التالية للأرض المسماة بالغلاف أو الوشاح **mantle**.

والعلماء يعرفون مناطق تلاقي أطراف هذه الصفائح.. وعند تلاقيها في أعماق البحار تتكون فواصل واسعة أو أخاديد **ridges** تندفع خلالها الصخور المنصهرة الساخنة لأعلى ثم تهبط مرة أخرى وتندفع على الجانبين ويتسبب ذلك في حدوث تيارات **currents** تشد الصفائح وتبعدها عن بعضها البعض. وتكون هذه التيارات قوية، ولذا فإن فرصة حدوث الزلازل تكون أكبر في أعماق المحيطات بالنسبة للأرض أو اليابسة.

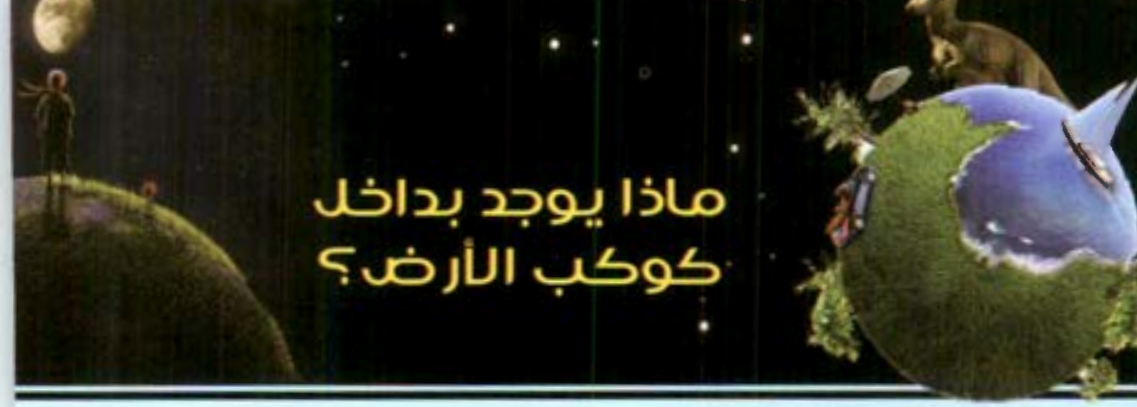


حدوث تيارات تحرك الصفائح

هل من المتوقع أن يتغير شكل العالم الحالي؟!

إنه مثلما تغير شكل العالم القديم وصار هناك خمس قارات فإنه من المتوقع أيضًا أن يتغير شكل العالم الحالي.

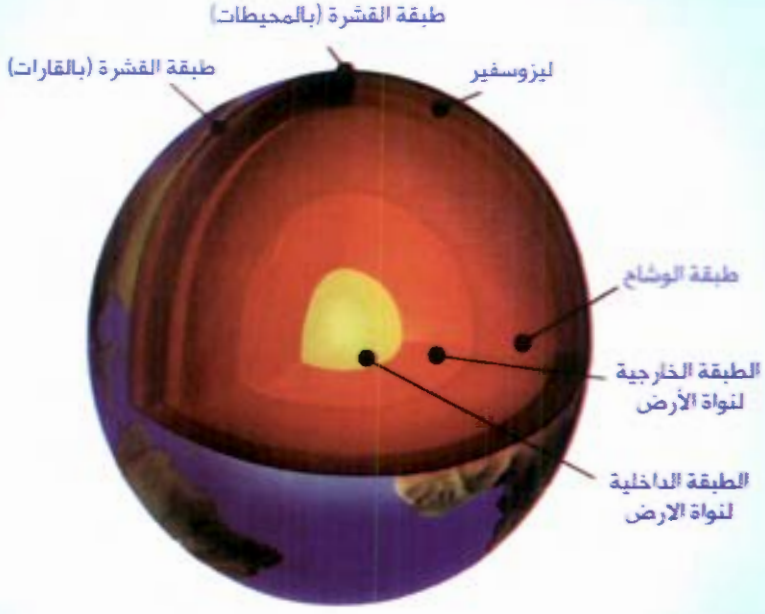
إن عملية تحرُّك الصفائح الأرضية عملية مستمرة لا تتوقف. ويذكر العلماء أنها تتحرك أو تتباعد بمسافة تتراوح ما بين 1 – 10 سنتيمترات في السنة. إن هذه المسافة قد تكون بسيطة ولكنها على مدى ملايين السنين تكون كفيلة بتغيير وجه العالم.



الأرض تتركب من ثلاث طبقات:

نحن نعرف ما الذي يوجد فوق كوكب الأرض لأننا نراه. ولكن ترى ما الذي يوجد تحت الأرض التي نعيش فوقها؟

إنه يوجد ثلاث طبقات، فنحن نعيش على الطبقة الخارجية المسماة بالقشرة **crust** والتي تتكون من مجموعة من الصفائح الصخرية الباردة.. وأغلب هذه الصخور من الجرانيت. أما قشرة الأرض في أعماق المحيطات فتكون أقل سمكاً وتتركب أغلب صخورها من البازَلت [حجر ناري أسود]. ويلي ذلك طبقة أكبر سمكاً وهي الوشاح **mantle** وهي طبقة من الصخور الساخنة المنصهرة. وتكوِّن القشرة مع الطبقة الخارجية للوشاح غلاف يحيط بالأرض، كالصدفة التي تحيط بجسم القوقعة، ويسمى هذا الغلاف ليزوسفير **lithosphere**.



ماذا يوجد بداخل كوكب الأرض؟ (تركيب الأرض)

أما الطبقة الثالثة فهي لُب أو نواة الأرض core وتتكون من طبقة خارجية معدنية سائلة وطبقة داخلية معدنية صلبة. ويعتبر معدن الحديد هو أساس بناء لُب الأرض بالإضافة لكمية قليلة من معدن النيكل.

كم تبلغ درجة الحرارة في باطن الأرض؟

كم تبلغ المسافة من سطح الأرض إلى نواتها؟

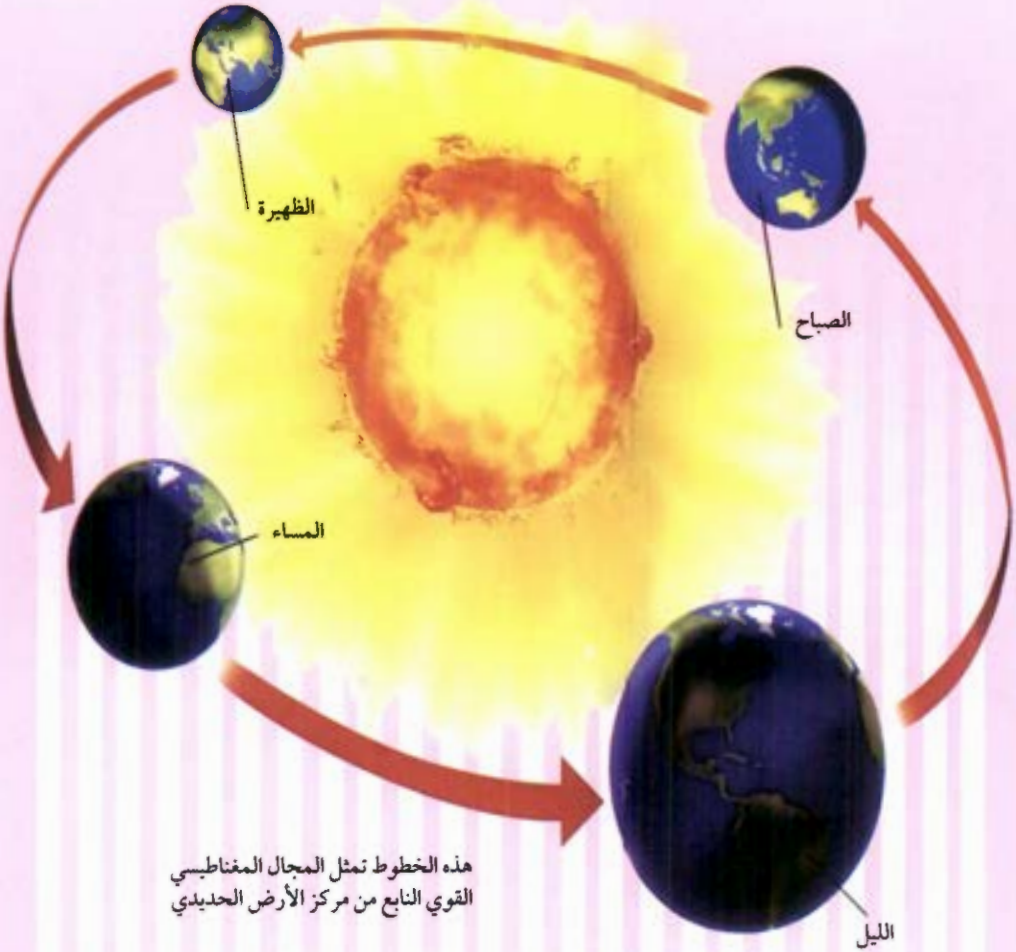
يمكنك حساب هذه المسافة الهائلة إذا عرفت مقدار سُمك كل طبقة من طبقات الأرض.

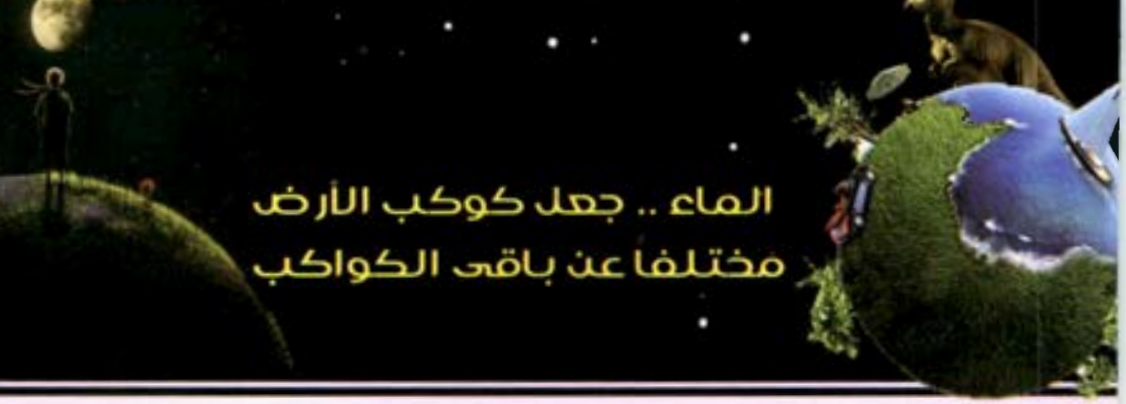
فيتراوح سُمك طبقة القشرة ما بين 20 - 70 كيلومترًا.. ويكون سُمكها أقل في المحيطات ويبلغ سمك طبقة الوشاح حوالي 2900 كيلو مترًا.

أما سُمك نواة الأرض فيبلغ حوالي 2500 كيلومترًا.

كوكب الأرض يعمل كمغناطيس هائل الحجم!

يحتوي لُب أو مركز الأرض على حديد سائل ساخن.. ومع دوران كوكب الأرض يعمل هذا اللب الحديدي كمغناطيس هائل الحجم له قطب شمالي وقطب جنوبي وهذا المجال المغناطيسي للأرض يؤثر على المغناطيس الموجود بالبوصلة فيجعلها تشير دائمًا إلى القطب الشمالي والقطب الجنوبي.





الماء يغطي ثلثي مساحة الأرض!

وجود الماء على كوكب الأرض جعله صالحًا للحياة وهو ما تفتقر إليه الكواكب الأخرى والماء يشغل مساحة كبيرة من كوكبنا .. فالأرض [اليابسة] تشغل مساحة ثلث الكوكب بينما يغطي باقي المساحة مساحات هائلة من الماء تسمى بالمحيطات.. أما البحار فهي عبارة عن مساحات أصغر من ماء المحيطات مثل بحر الشمال والذي يعد جزءًا من المحيط الأطلنطي.

الأمواج تُشكِّل وتنحت السواحل باستمرار!

عند التقاء البحر بالأرض تسمى هذه المنطقة بالساحل coast.. والسواحل يتغير شكلها باستمرار على مر سنوات طويلة بفعل حركة موج البحر واندفاعه تجاهها. وفي المناطق الساحلية الصخرية ينحت موج البحر بما يحمله معه من رمل وحصى أشكالاً مختلفة في الصخور. فقد يصنع فتحة كبيرة بالصخور اللينة فيتكون كهف أو مغارة cave ومع استمرار اندفاع الموج بداخلها تنشأ فتحة في سقف الكهف. وعندما تتكون فتحة على الجهة المقابلة للكهف وينشأ بذلك كهفان على اتجاه واحد يسمى هذا الشكل بالقوس arch. وعندما يقع سقف القوس يظهر عمود من الصخور تجاه الطرف المقابل للبحر stack.

أمواج البحر تنحت الصخور اللينة وتصنع فجوة وفتحة من أعلى فيتكون كهف.

أمواج البحر تصنع فتحة في الجهة المقابلة فيتكون كهفان على امتداد واحد ويسمى هذا الشكل بالقوس.

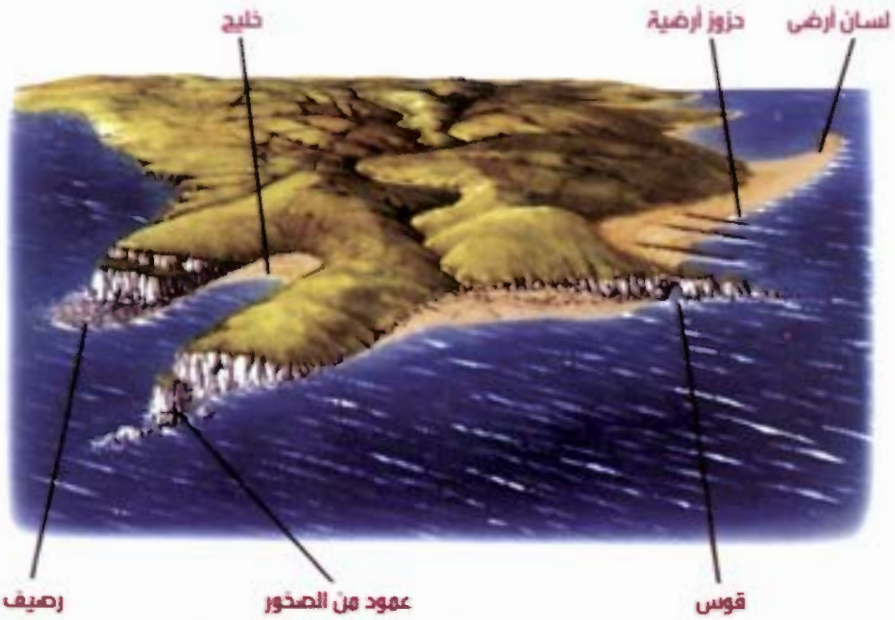
عندما يقع سقف القوس يظهر شكل آخر عبارة عن عمود من الصخور **stack**.

كيف ينشأ الخليج؟

عندما تُكسِّر وتذيب الأمواج منطقة من الصخور اللينة بينما يبقى على جانبيها منطقتان ممتدتان من الصخور القوية فإن الجزء المفرَّغ من الصخور بينهما يسمى بالخليج **bay**.

ويمكن أن يتسبب موج البحر في تآكل مساحة كبيرة من الأرض.

ففي شمال شرق إنجلترا حدث تآكل للسواحل وارتدت للخلف بمسافة 5 كيلومترات منذ زمن الرومان، عندما سيطروا على تلك المنطقة، وحتى وقتنا الحالي.

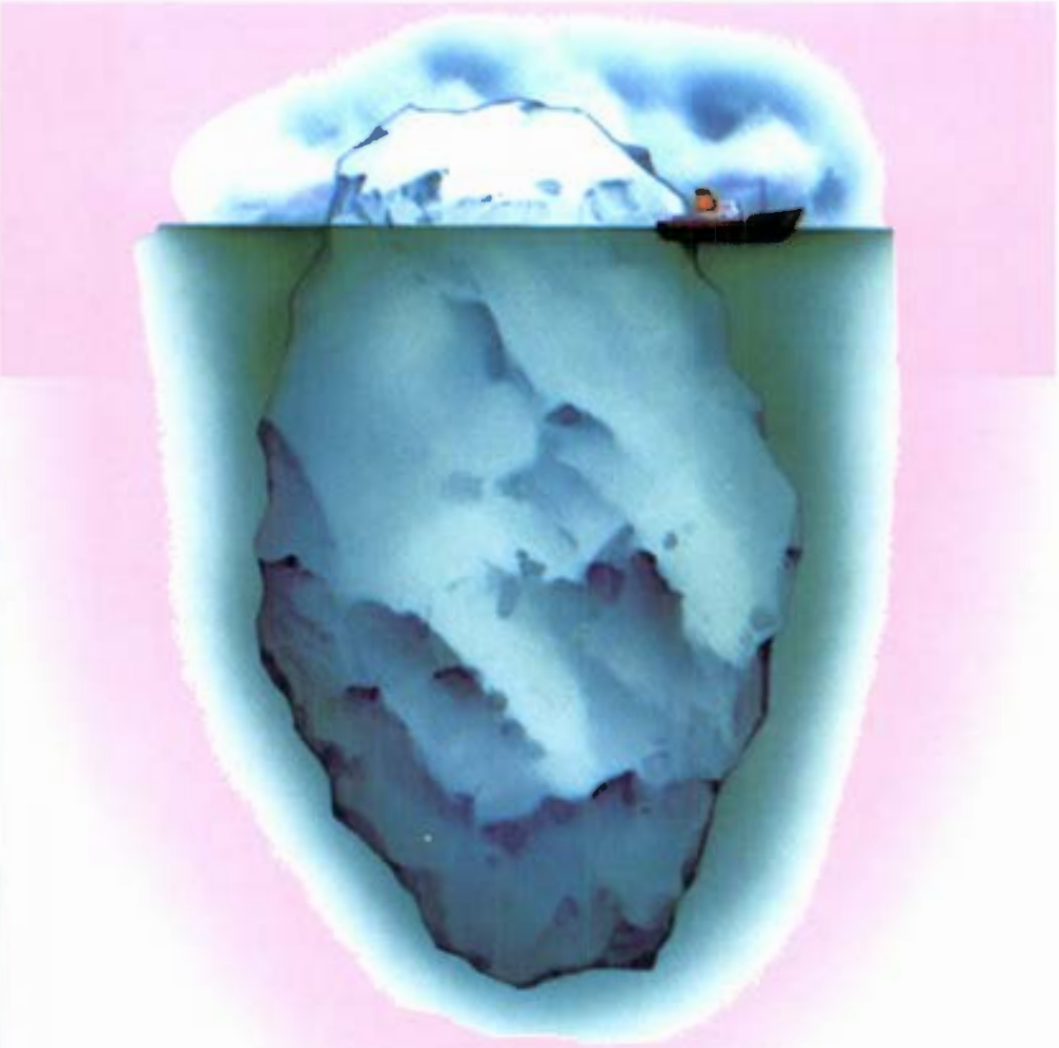


أشكال مختلفة ينحتها موج البحر في السواحل.

هل توجد جبال بقاع المحيطات؟!

إن قاع المحيطات أشبه بسطح الأرض حيث توجد به أراضٍ منبسطة وجبال ومناطق بركانية. وقاع المحيط يقع على مسافة كبيرة جدًا من سطحه تصِل إلى ثمانية كيلومترات في بعض المناطق ولذا يمكن أن يُخفي جبالاً مرتفعة تحت مياهه، كما توجد سلاسل من الجبال، وتحدد أماكنها أماكن التقاء الصفائح الأرضية.

وفي المحيطات القريبة من القطب الشمالي والقطب الجنوبي توجد جبال من نوع آخر وهي جبال جليدية ice bergs والتي انفصلت عن الأنهار الجليدية ووصلت إلى المحيطات وهذه الكتل الجليدية الضخمة لا يظهر منها فوق سطح الماء سوى جزء بسيط قد يبلغ عُشر حجمها بينما يستقر أغلب الجبل الجليدي تحت سطح الماء، ولذا فإن السفن المارة بتلك المناطق قد تتعرض للاصطدام بالجبال الجليدية، مثل حادث غرق السفينة تيتانك الشهيرة.



جبل جليدي يختفي أغلبه تحت سطح ماء المحيط.

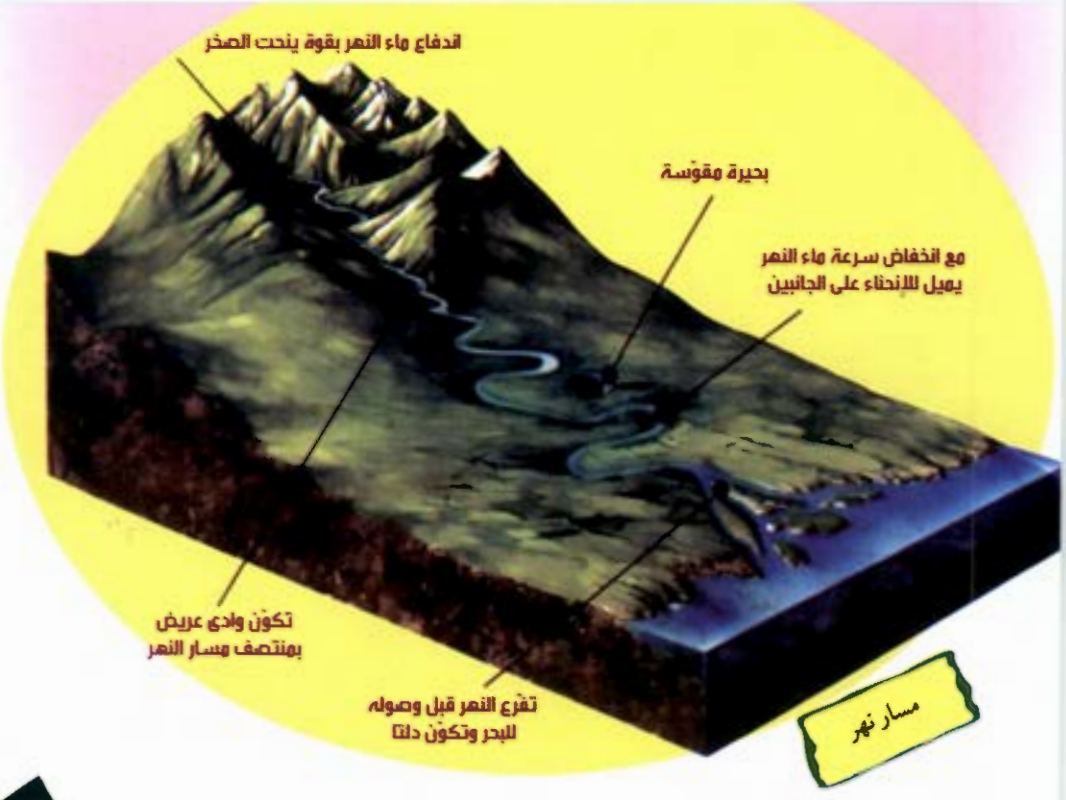
كيف تُغيِّر الأنهار شكل الأرض؟

ماء البحر يغير وينحت السواحل. والأنهار أيضًا تغير وتنحت شكل الأرض.

النهر يتكون من ماء المطر أو من نبع يتفجّر، أو من جبل جليدي يذوب. وعندما يندفع من فوق جبل تجري مياهه بسرعة وتشق مسارًا لها بإذابة الصخور اللينة وجرف الحصى والطين فينشأ وادي خصب **valley** حول مجراه يتكون تدريجيًا على مر آلاف السنين. وتكون سرعة مياه النهر عالية في بدايته وأثناء انزلاقها لأسفل فوق الصخور ثم تنخفض تدريجيًا أثناء مرورها على الأرض المنبسطة.

وأثناء مرور النهر قد يلتحق به رافد أو فرع من نهر آخر فتزيد مياهه وقوة تأثيره على الأرض. وفي بعض المناطق المنبسطة لا تقوى مياه النهر على المضي بسرعة ونحت الصخور والتربة.

ولذا ينحني مسار النهر وتتكون لفَّة أو أكثر على مساره **meander** (طريق ملتوي أو متعرج).. وهذه اللفة قد ينضب الماء في عنقها فتتكون بحيرة مقوَّسة على شكل فيونكة **oxbow**. ويصب النهر في البحر وقبل ذلك قد يتفرع إلى فرعين أو أكثر وتتكون منطقة من رواسب الطين والطمي بين أفرع النهر تكون عالية الخصوبة وتسمى دلتا **delta**.



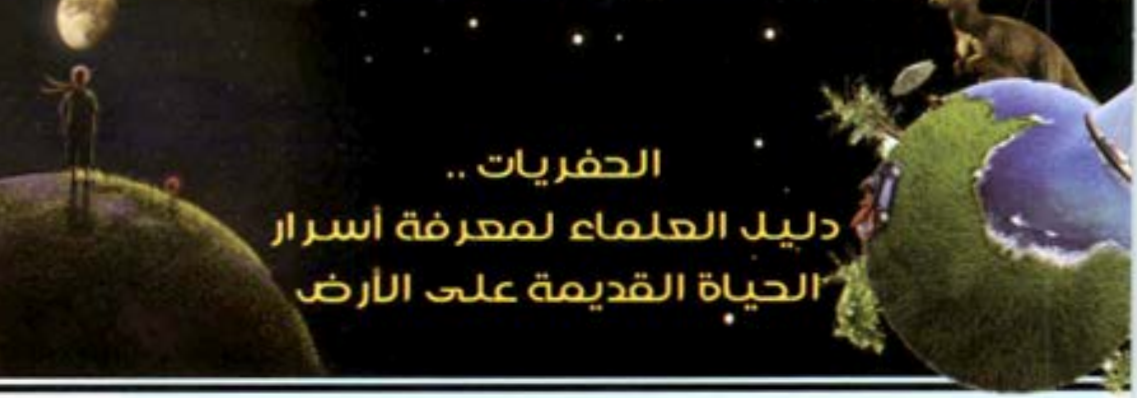
كيف يتكون شلّال الماء؟

عندما تتساقط مياه نهر من فوق مكان مرتفع وتشق طريقها على صخر ليِّن نسبيًا فإنها مع مرور الوقت تُحدث به تآكلا فيصير منحدر السطح بالنسبة لما حوله من صخور صلبة لم تؤثر بها مياه النهر.. وتبعًا لذلك يندفع الماء من سفح الجبل أو المكان المرتفع بقوة ويكوِّن ما يسمى شلال مياه **waterfall**.

وتختلف بشدة ارتفاعات الشلالات المائية فقد تبلغ عدة سنتيمترات وقد تصل إلى عشرات الأمتار.

وأعلى شلال على الأرض يوجد في فنزويلا بأمريكا الجنوبية وهو شلال أنجل **Angel fall** والذي يبلغ ارتفاعه 80 مترًا.

شلال ماء
يندفع الماء من سفح الجبل من خلال جزء ضيق منحدر تآكلت صخوره.



المعادن تكوِّن لنا نسخة من الكائنات الحية التي عاشت منذ ملايين السنين!

إن الحفريات **fossils** هي بقايا الكائنات الحية التي ظلت محفوظة لملايين السنين، مثل العظام، والأسنان، والبيض، والبذور.

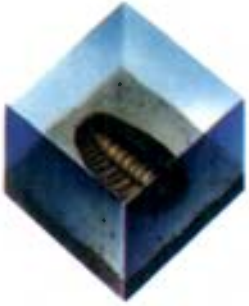
ولكن في أحيان كثيرة لا يبقى من الكائن الحي سوى نسخة أو فُورمة له محفوظة على الصخور، وتبرزها وتظهرها لنا المعادن.

ولكن كيف يحدث ذلك؟

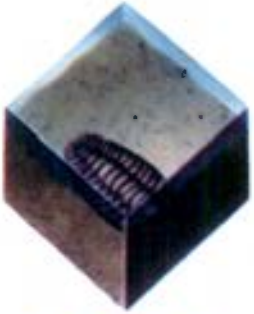
عندما يموت كائن حي، سواء حيوان أو نبات، فإن الكائنات الحية الأخرى تأكله وقد لا يبقى له أثر. ولكن إذا مات هذا الكائن الحي بقاع البحر وُدفن تحت رماله، فإن الأجزاء الطرية منه تتحلل وتفنى، أما الأجزاء الصلبة [مثل الصدفة] فإنها تبقى ومع مرور الوقت يتماسك ويتصلب الرمل والطين حولها ويتصخَّر ، ويحتفظ الصخر بالجسم الصلب بداخله. ومع مرور الوقت يتخلل الماء مسام الصخر ويُذيب الجزء الصلب، فلا يبقى منه شيء، ولكن صورته تكون قد انطبعت على الصخر. ومع مرور الوقت تملأ المعادن الموجودة بماء البحر هذه الصورة أو النسخة فتبرزها وتظهرها مكونة ما يسميه العلماء بالقالب أو الفُورْمة أو النسخة الحفرية **fossil mould**.. كما يتضح من الشكل التالي.

ويمكن أن تتكون بنفس هذه الطريقة نسخة حفرية لحدود أو هيكل ورقة شجر سقطت على الأرض منذ ملايين السنين ثم دفعها الهواء إلى مياه البحر. كما يمكن أن تحتفظ الصخور بآثار لأقدام كائنات حية كانت موجودة منذ ملايين السنين.

حشرة ثلاثية القصوص **trilobite**
ماتت بقاع البحر منذ زمن بعيد.



الأجزاء الطرية منها تحللت وتآكلت وبقيت الصدفة.



الصدفة تغطت تدريجيًا بالطين والرمل ودُفنت.

الماء الغني بالمعادن أذاب الصدفة تدريجيًا.

جاءت معادن جديدة وملأت نسخة الصدفة وكونت فورمة مماثلة لها ظهرت على الصخر بعد تآكل جزء منه.

صمغ الشجر يكوّن لنا حفريات عجيبة!

صمغ الشجر [أو الراتنج] مادة لزجة، وعندما تمر فوقها حشرة فإنها لا تستطيع الفرار وتُحْبس وتموت.. وهذا الصمغ يتجمد ويتصلب.. وبحدوث ذلك يكون محتفظًا بداخله بجسم الحشرة الميتة مكونًا بذلك حفرية. ولكن في هذه الحالة تكون الحفرية متمثلة في جسم الكائن الحي بذاته. ويطلق على هذا الصمغ المتجمد اسم الكهرمان أو صمغ العنبر **Amber** وقد يحفظ لنا كائنات حية عاشت منذ ملايين السنين.

حشرة عنكبوت محفوظة داخل الكهرمان أو صمغ العنبر.

كيف استطاع العلماء وصف الديناصورات؟

الديناصورات حيوانات عملاقة سادت الحياة على الأرض لملايين السنين ثم اختفت وانقرضت في ظروف غامضة منذ نحو 65 مليون سنة. ومن خلال دراسة علم الحفريات **palaeontology** يستطيع العلماء المتخصصون في هذا المجال **palaeontologists** معرفة أشياء كثيرة عن شكل وحياة الديناصورات.

إن الديناصورات تركت وراءها حفريات مختلفة مثل: الهياكل العظمية الكاملة، وبعض العظام، والأسنان، والبيض. وعندما كانت تعبر خلال الطين أو الوحل تركت آثارًا لأقدامها كوَّنت حفريات على الصخور.

ويستطيع العلماء من خلال دراسة تلك الحفريات تحديد أحجامها، وكيفية تغذيتها، وطريقتها في المشي على الأرض، وسُرعتها في العدو.

القوقعة البحرية المحفوظة منذ ملايين السنين!

من الحفريات التي يكثر وجودها على الصخور حفرية لحيوان بحري عاش في زمن الديناصورات يسمى أمونيت **Ammonite** وهو من فصيلة الرخويات، كالصبيط. بعدما مات الحيوان البحري وتحلل جسمه الطري، لم يتبق منه سوى صدفته الخارجية [أو القوقعة الصلبة] والتي ظلت محفوظة داخل الصخور لملايين السنين.

حفرية لحيوان بحري.

حيوان الماموث العجيب المنقرض!

هل يمكن أن يُحفظ لحم الحيوان لآلاف السنين ليكوِّن حفرية؟!

هذا ما حدث بالفعل في سيبيريا.

فمنذ نحو 40 ألف سنة عاشت على الأرض حيوانات ضخمة كالأفيال وهي حيوان الماموث.. وغرق بعضها في مستنقع مائي، وتجمدت مياه المستنقع فحفظت الحيوانات بكامل جسمها في الثلج.. وكأنها حفظت داخل ثلاجة في درجة حرارة منخفضة جدًا.

الحفريات تدير منزلك بالكهرباء!

منذ نحو 300 مليون سنة مضت كانت أغلب الأرض مغطاة بالغابات والمستنقعات.. وعندما كانت النباتات تهلك وتموت كانت تسقط في المستنقعات وتدفن تحت التربة. وعلى مر الزمن كانت بقاياها تنضغط وتسخن وتتفاعل معها البكتيريا ولذا لم يتبق منها شيء سوى الكربون الذي تحتويه والذي تحوَّل إلى فحم.

هذا الفحم نستخدمه في وقتنا الحالي لإدارة مولدات الكهرباء التي تنير منازلنا.

كيف تكونت سلسلة جبال الهيمالايا؟

عندما تصطدم صفيحتان أرضيتان ببعضهما فإن القشرة الأرضية عند طرفي الصفيحتين تتجعد أو تتكرمش وتُثنى لأعلى مكونة جبلًا مرتفعًا، أو سلسلة من الجبال. وجبال الهيمالايا في آسيا تكونت بهذه الكيفية.

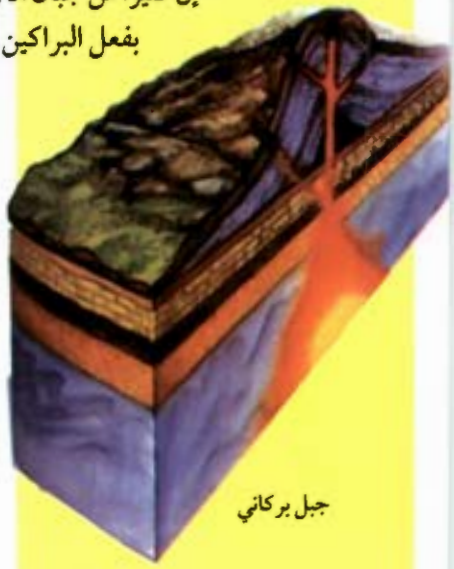
ويُطلق على الجبل الذي نشأ بهذه الكيفية: الجبل المثنى أو المطوي **fold mountain**.

اصطدام صفيحتين
أرضيتين وظهور سلسلة جبال.

ما المقصود بالجبال البركانية؟

إن كثيرًا من جبال الأرض العالية الشاهقة الارتفاع هي في الحقيقة تكونت بفعل البراكين.

فعندما تندفع الصخور البركانية المنصهرة الساخنة أو الحمم البركانية **magma** خارج القشرة الأرضية ثم تبرد على السطح وتكتسب اسم:لافا **lava** فإنها تكوِّن طبقة صخرية مرتفعة.. ومع تكرار النشاط البركاني واندفاع الصخور من باطن الأرض تتكون طبقات صخرية متزايدة الارتفاع تكوِّن جبلًا بركانيًا **volcano mountain**.



جبل بركاني

احتكاك الصخور قد يولِّد جبلًا!!

عندما تحتك صفيحتان أرضيتان ببعضهما قد ينشأ جبل بطريقة أخرى. فبسبب هذا الاحتكاك تتولد حرارة شديدة الارتفاع تذيب بعض الصخور ونتيجة ذلك قد تهبط إحدى الصفيحتين بينما ترتفع الأخرى.. وبسبب ذلك يبقى جزء معيب بالقشرة بينهما يسميه المتخصصون خللًا **fault**.. ويسمى الجبل الناتج بهذه الطريقة بالجبل المعيب أو المصحوب بعيب بالقشرة **fault mountain**.

جبال ظهرت بسبب الاحتكاك بين صفيحتين وانزلاق إحداهما.

هل لا يزال تكوُّن الجبال مستمرًا؟!

إن عملية نشوء وتكوُّن الجبال تتم ببطء شديد ويحتاج ظهور جبل لزمن طويل يقدر بملايين السنين.. ولا تزال هذه العملية مستمرة فمن المدهش أن تعرف أن سلسلة جبال الهيمالايا لا تزال تزيد في الارتفاع بمقدار 2.5 سنتيمتر سنويًا.. حيث لا تزال الصفيحة الأرضية التي تحمل الهند تندفع تجاه آسيا!

كم يبلغ عُمر جبل إفرست؟

جبل إفرست هو أعلى جبل في العالم ويقع في آسيا ضمن سلسلة جبال الهيمالايا ويبلغ ارتفاعه 8863 مترًا.

ويبلغ عمره 15 مليون سنة.

ومن الطريف أنه على الرغم من كونه أعلى جبال العالم إلا أنه من أصغرها عمرًا.

وبصفة عامة تعد الجبال صغيرة السن هي أعلى جبال الأرض.. لأن قمة الجبل البارزة تتآكل وتهبط مع مرور السنين.

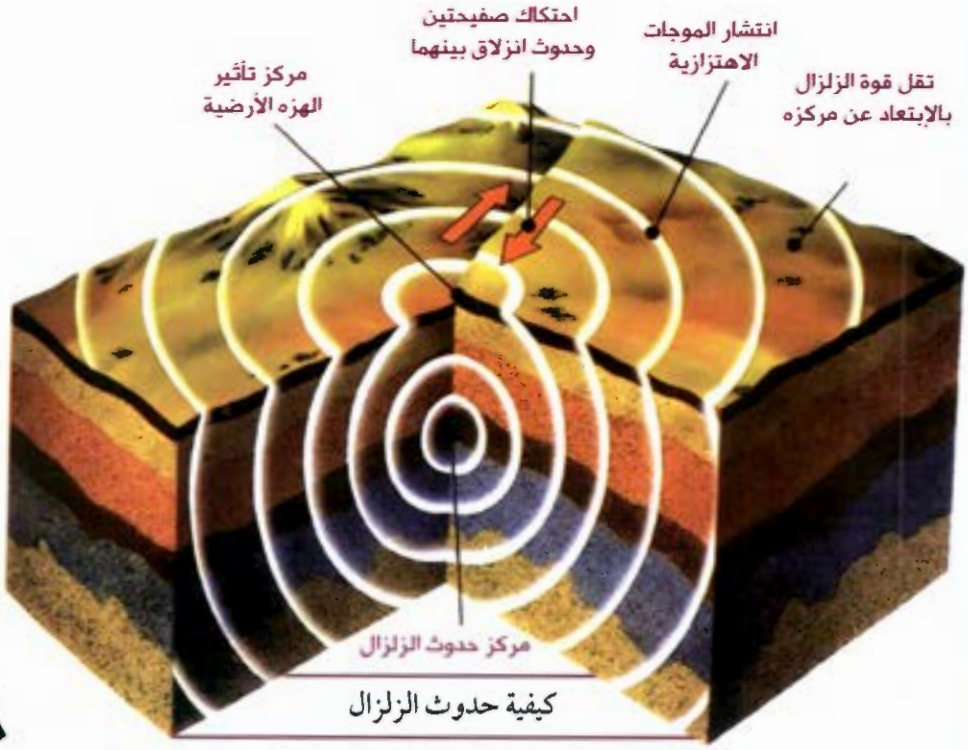
ما أشهر سلاسل الجبال في العالم؟

تشتهر أوروبا بوجود سلسلة كبيرة من الجبال وهي جبال الألب.. وفي أمريكا الجنوبية توجد سلسلة أخرى كبيرة من الجبال وهي جبال الإنديز.. وفي أمريكا الشمالية توجد سلسلة جبال روكيز..أما سلسلة جبال الهيمالايا بآسيا فهي الأكثر ارتفاعًا بالنسبة لكل هذه الجبال الأخرى.

الأرض ليست ثابتة تمامًا!

إن الصفائح المكونة للقشرة الأرضية ليست ثابتة تمامًا.. وعندما يحدث احتكاك قوي بين حافتي صفيحتين قد تنزلق إحداهما فتحدث هزة أرضية قوية أو زلزال.

والزلزال يبدأ في الحقيقة على مسافة عميقة من الأرض ويسمى موضع نشوئه بمركز حدوث الزلزال **hypocentre** وتنتشر من هذا الموضع موجات اهتزازية عنيفة تصل لسطح الأرض وتنتشر لمسافات بعيدة ويسمى موضع وصولها لسطح الأرض بمركز تأثير الهزة الأرضية **Epicentre** وتتسبب هذه الهزات في تدمير المباني وحدوث حرائق بسبب اشتعال أنابيب الغاز تحت الأرض.. وتقل قوتها تدريجيًا بالابتعاد عن مركز الزلزال.



كيفية حدوث الزلزال

ما مدى فرصة حدوث الزلازل؟

قد تندهش حين تعرف أنه يحدث خلال العام الواحد حوالي نصف مليون زلزال، لكن أغلب هذه الهزات الأرضية تكون ضعيفة غير مؤثرة ولا يشعر بها الناس، بينما يؤدي حوالي 25 ٪ منها إلى حدوث تدمير للمباني وربما كوارث.

وتقاس قوة الزلزال بمقياس رختر **Richter scale**.. وكلما ارتفع رقم المقياس دل ذلك على زيادة قوة الزلزال.

ما المقصود بالسونامي؟

الزلزال قد يحدث في البر **earthquake** وقد يحدث في قاع البحر **seaquake** وفي الحالة الثانية يمكن أن يتسبب في حدوث أمواج عاتية مرتفعة تسمى سونامي **tsunamis**.. ومع اقتراب تلك الأمواج من الشاطئ ترتفع بشدة وتكون قادرة على تدمير كل شيء في طريقها نحو المدن الساحلية.

كيف ظهرت الجُزر وسط البحار؟

البراكين يمكن أن تصنع جزرًا!

البراكين volcanoes هي المناطق التي تندفع فيها الصخور المنصهرة الساخنة [الحمم البركانية الساخنة] من طبقة الوشاح إلى سطح الأرض والتي تبرد وتتماسك بعد ذلك [الحمم البركانية الباردة]. وعندما يحدث ذلك وسط البحار فإن هذه الصخور تتراكم فوق بعضها وترتفع.. ومع تكرار حدوث النشاط البركاني قد تعلو الصخور عن مستوى سطح البحر مكونة جزيرة بركانية.. وجُزر هاواي بالمحيط الهادئ تعد نموذجًا للجزر التي تكونت بهذه الكيفية.

اندفاع الحمم البركانية من باطن الأرض

هل يمكن أن يتسبب الانفجار البركاني في إخفاء مدينة بأكملها؟

إن ثورة البركان تكون أحيانًا شديدة ويلقي بكميات هائلة من الصخور والرماد تكون كافية لإخفاء مدينة بأكملها. وفي 24 أغسطس سنة 79م انفجر بركان هائل من هذا النوع في إيطاليا وأدى لإخفاء نحو ثلاثة أرباع مدينة بومبي الرومانية. وفي القرن الثامن عشر اكتُشفت أنقاض المدينة التي دُفنت تحت الرماد والصخور على مسافة عدة أمتار، ومن الطريف أن كثيرًا من مقتنياتها الأثرية القيمة ظلت محفوظة طوال تلك الفترة.

ما الذي يكمن من ثروات تحت سطح الأرض؟

نحن نعيش فوق ثروات هائلة مختلفة تمنحها لنا الأرض، ومن واجب الإنسان [الحكومات] البحث عنها والانتفاع بها. وهذه تشتمل على:

- الثروات المعدنية: كالنحاس، والألومنيوم، والفضة، والذهب، بالإضافة للأحجار الكريمة كالماس والياقوت.

- مصادر الطاقة: كالبترول والفحم والغاز الطبيعي.

- مواد البناء: وهي مواد ضخمة تمنحها لنا الأرض وتستخدم في عمليات البناء، كالأسمنت والجير والحصى [الزلط] والجرانيت والرخام.

من أين نحصل على المعادن، كالذهب؟

إن صخور الأرض [أو القشرة الأرضية] تتركب من مجموعة من العناصر والمعادن يبلغ عددها 92 نوعًا مختلفًا.. وأكثر العناصر شيوعًا هما الأكسجين والسليكون.. ومن أهم المعادن الألومنيوم، والحديد، والكالسيوم، والصوديوم، والبوتاسيوم، والماغنسيوم.

وهذه العناصر والمعادن الثمانية السابقة تشكل نحو 98.59 ٪ من وزن القشرة الأرضية.

وبعض هذه المعادن يوجد في صورة نقية أو في صورة عنصر واحد كالذهب والنحاس. فالذهب، على سبيل المثال، يوجد في صورة حبوب أو كتلة معدنية أو عروق داخل الصخور.

ولكي نحصل على كتلة الذهب المعدنية (شذرة أو قطعة من الذهب الخام) nugget كالموضحة بالصورة يتم ذلك بإذابتها بالحرارة.. وبعد ذلك يتم تشكيلها لصنع أنواع مختلفة من الحلي.

كتلة معدنية من الذهب داخل الصخور.

أما أغلب المعادن فتوجد في الطبيعة في صورة تجمع بين عنصرين أوأكثر. فمثلًا يوجد الألومنيوم الخام في صورة تسمى بوكسيت **bauxite** تجمع بين عدة عناصر.. ولكي نحصل على الألومنيوم من الصخور تتم إذابته واستخلاصه بالحرارة أو بالكهرباء أو بالكيماويات. وبعد ذلك يمكن تصنيع أشياء مختلفة منه ابتداء من حاجات المطبخ حتى صناعة الطائرات.

وهناك معادن أخرى تسمى سليكات **silicates** تتركب أساسًا من عنصري الأكسجين والسيليكون بالإضافة لكميات محدودة من عناصر أخرى.. وهذه المعادن تشمل: حجر الكوارتز والفلسبار والميكة وهذه تعد المركبات الرئيسية للجرانيت والصخور البركانية ولأن الجرانيت يمثل النوع الأساسي لصخور القشرة الأرضية، فإن هذه المعادن تعتبر المركب الأساسي للقشرة الأرضية.

من أين نحصل على الأحجار الكريمة، كحجر الألماس؟

الأحجار الكريمة **gemstones** هي عبارة عن صخور ملونة تتركب من معادن في صورة بلورات مما يجعلها لامعة مُشعَّة وأغلبها يتكون من الحمم البركانية أو الصخور البركانية المنصهرة الساخنة والتي تسمى ماجما **magma** بعدما تصعد إلى سطح الأرض وتبرد وعندئذ تسمى لافا **lava** وهناك أكثر من 100 حجر كريم أو نفيس مثل الألماس، والزمرد، والياقوت، والعقيق.

ويعتبر الألماس هو أصلب مادة طبيعية على الأرض.

مجموعة من الأحجار الكريمة

تاريخ ميلادك يحدد نوع حجرك الكريم:

الأحجار الكريمة لها قيمة كبيرة.. فنستخدمها في صناعة الحُلي والسوار والخواتم.. كما يعتبرها المتخصصون في الطب البديل مصدرًا للطاقة ولذا فإن ارتداءها يمنح الجسم الحيوية والنشاط.

كما يُطلق عليها البعض أحجار الميلاد **birthstones** بمعنى أن تاريخ ميلاد الشخص يحدد نوع الحجر المرتبط به والأنسب له.. فمثلاً: يرتبط العقيق بمواليد شهر يناير.. ويرتبط الياقوت الأحمر بمواليد شهر يوليو.

كيف تكونت مصادر الطاقة كالبترول والفحم؟

لولا مصادر الطاقة التي تمنحها لنا الأرض لما دارت عجلة حياتنا على هذا النحو الذي نعيشه.. وما استطعنا، على سبيل المثال، ركوب سياراتنا.

هذه المصادر أو الثروات الطبيعية تتمثل في البترول والفحم والغاز الطبيعي.. ونسميها بالوقود الحفري **fossil fuels** لأنها جاءت من الحفريات **fossils**.. حيث تكونت من بقايا النباتات والحيوانات التي عاشت منذ ملايين السنين على الأرض وتحولت بقاياها بالأرض بفعل الحرارة العالية والضغط إلى هذه الثروات الطبيعية.

فالفحم تكوَّن من النباتات التي نمت بداخل المستنقعات الضخمة خلال العصر الفحمي أو الكربوني **carboniferous period** منذ 300 مليون سنة مضت.

والبترول والغاز الطبيعي تكوَّن كلاهما من النباتات الدقيقة والحيوانات التي عاشت بالبحار الدافئة منذ ملايين السنين.

من أين نحصل على الطباشير الذي نكتب به؟!

قد تندهش حين تعرف أن طباشير الكتابة هو مكون في حقيقة الأمر من ملايين الأصداف **shells** وبقايا كائنات حية بحرية دقيقة.

إن كل نقطة من ماء البحر تحتوي على كائنات حية دقيقة لا تظهر إلا باستخدام المجهر.. وبعضها له أصداف ممتلئة بالثقوب.. وعندما تموت هذه الكائنات الحية تغطس أصدافها إلى قاع البحر ومع مرور سنين طويلة يتكون منها الطباشير.

ومعظم الطباشير تكوَّن خلال عصر الديناصورات.. ولكن لا يزال الطباشير يتكون حتى اليوم في بعض مناطق العالم، ويظهر أحيانًا في صورة جبال مرتفعة.

يشتهر ساحل كنت بالقرب من دوفر بوجود جبال بيضاء من الطباشير، كالتي تظهر بالصورة.

كيف يتكون الحجر الجيري المستخدم في البناء؟

هذا النوع من الأحجار **limestone** يتكون بطريقة مشابهة لتكون الطباشير. إن أنواعًا كثيرة من الحيوانات البحرية لها أصداف صلبة. وعندما تموت تبقى أصدافها بقاع البحار. ومع مرور السنين تتراكم الأصداف فوق بعضها البعض وتنضغط فتكون مرتفعات من الأحجار الجيرية.

يظهر الحجر الجيري بألوان مختلفة كالأبيض أو الكريمي أو الرمادي أو الأصفر.

كيف يتكون الرخام؟

الرخام [أو المرمر] من الأحجار القيمة التي توفرها لنا الأرض ونستخدمها في أعمال البناء وعمل التماثيل والأعمدة وغير ذلك من المقتنيات. عندما يتعرض الحجر الجيري لحرارة مرتفعة وضغط شديد [أو يُطبخ] داخل قشرة الأرض فإن الأصداف المكونة للحجر الجيري تتكسر ويتحول إلى نوع آخر من الحجارة وهو الرخام. وفي مناطق تجهيز الرخام يقوم العاملون بتقطيعه وتهذيبه ودهان سطحه ليكتسب منظرًا لامعًا جذابًا.

عمود من الرخام

الأمطار تحوّل الأحجار الجيرية إلى كهوف!

لعل أشهر مغارة في العالم هي مغارة علي بابا الأسطورية.. أما على أرض الواقع فتوجد مغارات أو كهوف caves عجيبة مثيرة شكّلتها الطبيعة.

إن الأحجار الجيرية تتركب أساسًا من كربونات الكالسيوم. وماء المطر يحمل معه في طريقه إلى الأرض ثاني أكسيد الكربون من الهواء ويُذاب في قطراته. ومن هنا يحدث تفاعل كيميائي، حيث يُذيب ماء المطر بخاصيته الحمضية [بسبب ذوبان ثاني أكسيد الكربون به]

الحجر الجيري. ومع حدوث ذلك على مر سنين طويلة تحدث فتحات بالمرتفع أو الجبل المكون من الحجر الجيري تقود إلى مغارة كبيرة تتكون بداخلها بحيرات من ماء المطر. ولذا يكثر وجود الكهوف أو المغارات بمناطق الأحجار الجيرية.

ماء المطر يُحدث شقوقًا بسطح الحجر الجيري ويفتح به فتحات كبيرة تقود إلى مغارة.

الرواسب الكلسية العجيبة!

وغالبًا ما يظهر بداخل تلك المغارات أشكال عجيبة مخروطية الشكل من الحجارة الصلبة والتي هي في الحقيقة عبارة عن رواسب كلسية متحجرة.. وبعضها يمتد من سقف الكهوف ويسمى ستالكتيت **stalactite**.. وبعضها يمتد من أرض الكهوف لأعلى ويسمى ستالجميت **stalagmite**.

مغارة صنعها التفاعل الكيميائي بين ماء المطر والحجر الجيري. إن ماء المطر عندما يتساقط من سقف المغارة يكون محملا بنسبة عالية من كربونات الكالسيوم. ويترسب الكالسيوم على هيئة أشكال مخروطية تتدلى من السقف.. وقد تمتد كذلك هذه الرواسب الكلسية من أسفل لأعلى.

أين توجد أشهر مغارات وكهوف العالم؟

مغارة جعيتا ببيروت بلبنان تعد من أروع وأعجب المغارات.. وتمتلئ بالرواسب الكلسية والبحيرات المائية.

مغاراة ساراواك sarawak chamber في ساروواك بماليزيا تعد أكبر مغارات العالم.

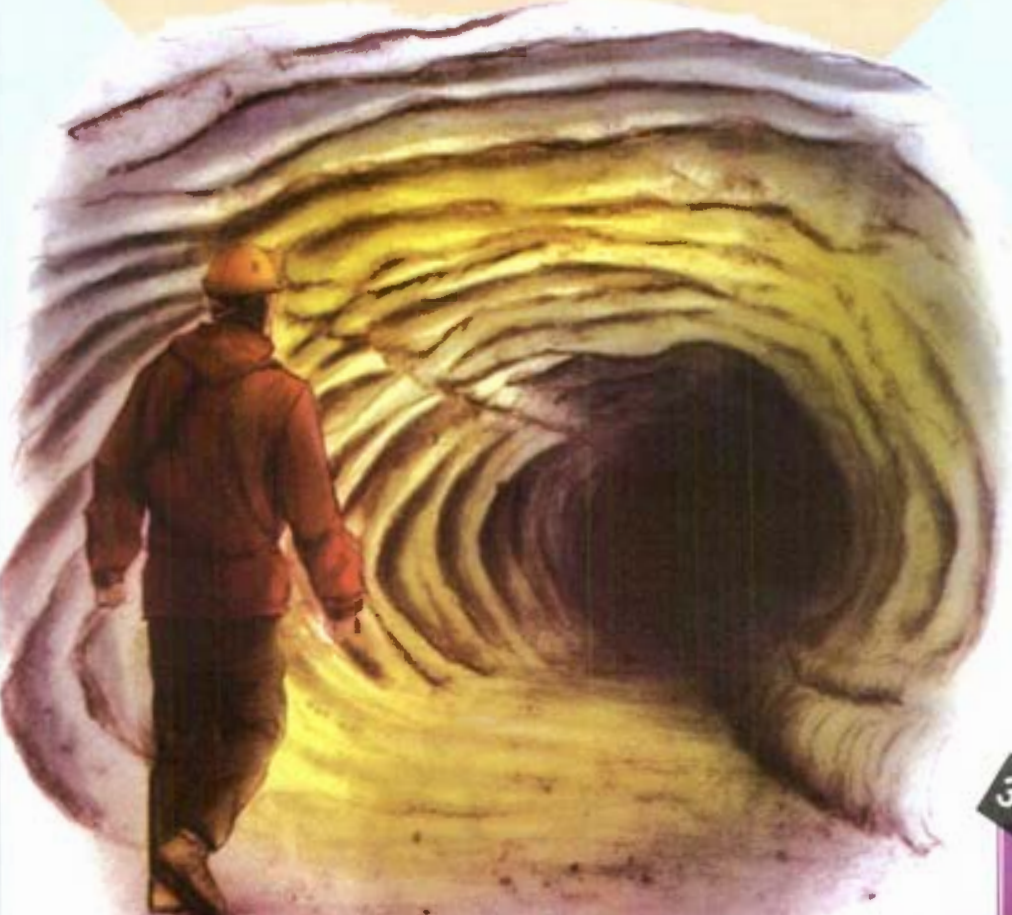
مغارة ماموث mammoth cave في كينتوكي بالولايات المتحدة تعد أطول مغارات العالم حيث يبلغ طولها 560 كيلومترًا.

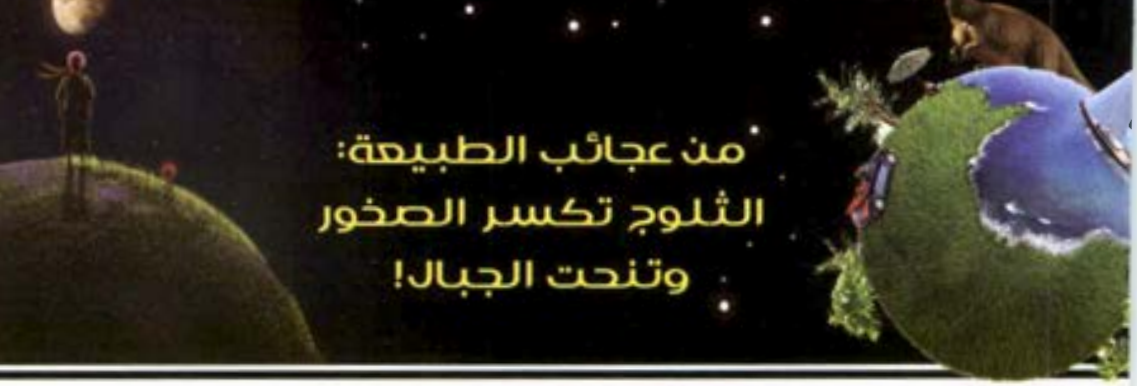
المغارات البركانية!

إن بعض الكهوف أو المغارات تتكون في مناطق حدوث البراكين على شكل أنابيب طويلة.

إن الصخور البركانية المنصهرة عندما تصعد للسطح وتبرد فإنها تتماسك وتتصلَّب، ولكن قد يحدث أحيانًا أن يستمر بعد ذلك خروج الحمم البركانية التي تظل في حالة دافئة تحتها ويؤدي ذلك لتكون كهف على شكل أنبوبي يفصل ما بين الاثنين.

كهف أنبوبي صنعته الحمم البركانية





كيف يمتلك الماء القدرة على كسر صخرة!

سكَّان الجبال يسمعون أحيانًا أثناء الليل صوت فرقعة قوية كطلقة بندقية. هذا الصوت القوي هو في الحقيقة صوت صخرة كُسرت أو فُلِقَت.

ولكن كيف حدث ذلك؟!

إن الماء في صورته السائلة يمكن أن ينحت جسم صخرة على مر فترة طويلة من الزمن ولكن عندما يتحول إلى صورته الصلبة.. أي إلى ثلج يمتلك القدرة على كسر صخرة في وقت قصير.

إن الماء يتخلل الثقوب الموجودة بصخور الجبال، وأثناء الليل وبسبب الانخفاض الشديد بدرجة الحرارة فإنه يتجمد ويصبح ثلجًا والثلج يشغل حجمًا زائدًا عن الماء بحوالي العُشر.. وتبعًا لذلك فإنه عندما يتجمد يضغط على الصخور ويكسِّرها.. ويسمى ذلك في علم الطبيعة: تأثير الجليد forst action والذي يعد نموذجًا للتأثير الميكانيكي للمناخ mechanical weathering.

وهـذا التأثير يصنع لنا في الحقيقة أشكالاً صخرية جميلة بسفوح ومنحدرات الجبال. وعندما يتساقط الماء على جبل من الحجر الجيري يصنع لنا مغـارات أو كهوف عجيبة.

الماء ينحت ويُشكِّل صخور الجبل.

جذور الأشجار التي تكسر الصخور!

كما ان جذور النبات لها القدرة كذلك على كسر الصخور.

عندما تُلْقَى بذرة شجرة داخل شق بصخرة وتبدأ في النمو فإن جذرها يكبرً مع مرور الوقت ويضغط على جوانب الصخور ليوفر له حيزًا ويؤدي ذلك لفَلْق وكسر الصخور.

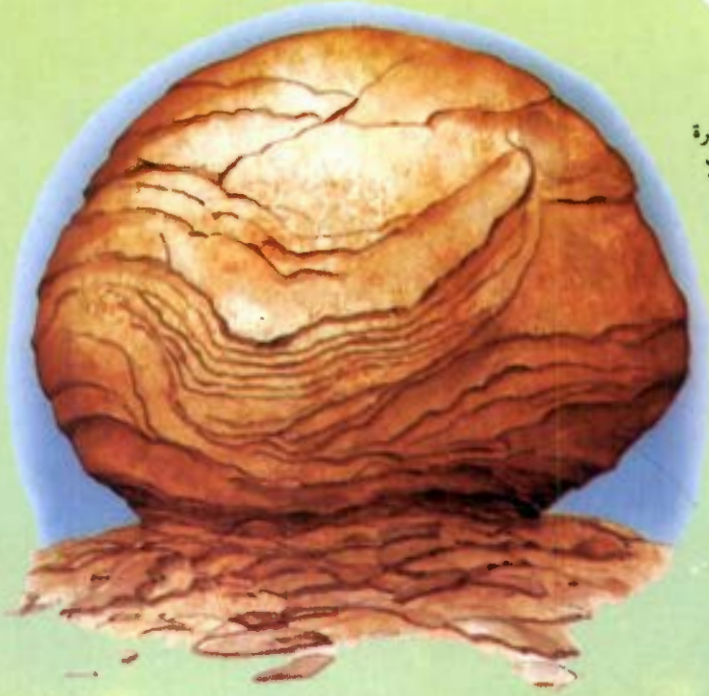
جذر الشجرة يستطيع كسر الصخرة

وليس ذلك فحسب، فعندما يجيء حيوان كالأرنب البري باحثًا عن مخبأ له بين الصخور فإنه يستطيع عمل شق في الصخور ليتمكن من عمل جحر له.

كما أن هناك نوعًا من الكائنات الحية الدقيقة أشبه بالفطر يسمى حزَّازَ الصخر **lichen** يستطيع إذابة سطح الصخور للوصول إلى المعادن التي يحتاجها للنمو.

هل تستطيع حرارة الشمس كسر صخرة؟!

في المناطق الحارة الجافة تسخن الصخور بفعل أشعة الشمس القوية، وعندما يحل الليل وتنخفض درجة الحرارة، فإنها تبرد ويتسبب ذلك التفاوت الكبير في درجة حرارتها ما بين السخونة الشديدة والبرودة الشديدة إلى تمزُّق وتكسُّر سطح الصخور وتقشُّرها إلى عدة طبقات كالبصلة!



عندما تسخن الصخرة فإن حجمها يزيد قليلًا وعندما تبرد وتنكمش تعود لحجمها الأصلي ويتسبب ذلك في تقشير بعض طبقاتها كالبصلة.

كيف تتكون الأنهار الجليدية؟

إن النهر الجليدي يمتلك القدرة على نحت وتكسير الصخور الجبلية.

عندما يسقط الثلج على قمم الجبال المرتفعة فإنه يتراكم وينضغط مكونًا جليدًا.. وهذا الجليد يزيد تدريجيًا ليكون مسطحًا كبيرًا من الجليد قابل للحركة أو ما يسمى بالنهر الجليدي **glacier**. وهذا النهر الجليدي يتحرك تدريجيًا على منحدر الجبل لأسفل وأثناء ذلك تتكسر بعض الصخور بتأثير الجليد الناتج عن تجمُّد الماء بداخلها **frost action**.. كما تتسبب قوة اندفاع النهر الجليدي في تكسير صخور أخرى ودفعها لأسفل ويؤدي ذلك لتكوين ممر عميق أو وادٍ يمضي خلاله النهري الجليدي.

وعادة يبدأ الجليد في الذوبان عند وصوله للأرض المنخفضة.

وقد يحدث أن تنفصل كتلة ضخمة من النهر الجليدي وتصل إلى مياه بحر أو محيط وفي هذه الحالة تكوِّن جبلًا جليديًا يُعرِّض السفن المارة لخطر الاصطدام به.

ما مقدار مساحة الأرض التي تتغطى بالجليد من كوكبنا؟

في وقتنا الحالي يغطي الجليد حوالي 11 ٪ من مساحة أرض العالم.. وتوجد أكبر مساحات الجليد بمنطقة القطب الجنوبي وجرينلاند.. بينما توجد مساحات أقل منهما في منطقة القطب الشمالي.

أما في العصر الجليدي الأخير، والذي ابتدأ منذ 2 مليون سنة وانتهى منذ 10 آلاف سنة، فكان الجليد يغطي أغلب أوروبا وأمريكا الشمالية.. وكانت مدينتا لندن ونيويورك مغطتين تمامًا بالجليد.. أي لم يكن لهما وجود!

أين توجد غابات الصنوبر؟

تنتشر الغابات الصنوبرية **coniferous forest** في الجزء الشمالي من كوكبنا وتشغل مساحات كبيرة وتمتلئ بالأشجار الصنوبرية.. تتميز هذه الأشجار بأوراق طويلة رفيعة خضراء مدببة ومغطاة بالشمع **wax**.. وتبقى الأشجار محتفظة بأوراقها الخضراء طوال العام.. وفي الشتاء يعمل هذا الشمع على طرد الثلج وانزلاقه بعيدًا عن الأوراق، وهو ما يسمح بوصول أشعة الشمس لها واستمرارها في تكوين غذائها والاحتفاظ بحياتها.

وتنتج الأشجار الصنوبرية بذورها على هيئة مخروطات **cones** وهذه البذور يتغذى عليها السنجاب **squirrel** الذي ينتشر في هذا النوع من الغابات.

السنجاب يتغذى على الأشجار الصنوبرية.

أين تعيش أغلب حيوانات ونباتات العالم؟

في المناطق الاستوائية ينتشر نوع آخر من الغابات وهو الغابات الممطرة **rainforest** وسُميت كذلك لأن الأمطار تتساقط هناك طوال أغلب فترات العام. وتتميز أشجار تلك الغابات بضخامة سيقانها، وكثرة أفرعها، وتقاربها من بعضها البعض، وبأوراقها دائمة الاخضرار.

وفي هذه الغابات الكثيفة الخضراء يوجد نحو ثلاثة أرباع كل الكائنات الحية من الحيوانات والنباتات على مستوى العالم.. وبعضها مميز جدًا ويندر وجوده بمناطق أخرى كالضفادع الملوَّنة بألوان زاهية، والقطط المُنقَّطة، والعناكب الشعرية، والفراشات بديعة المنظر.

ما المقصود بالإكوسستم؟

وهذا المجتمع من الحيوانات والنباتات يضرب مثلا رائعًا لما يسمى إكوسستم **Ecosystem** ويقصد به مجتمع يضم كائنات حية مختلفة تتفاعل مع بعضها البعض في معيشتها وتوفير سبل بقائها.

الغابات الاستوائية تشغل حوالي 8 ٪ من مساحة الأرض وتعد بذلك أكثر الغابات انتشارًا وتتميز بالأشجار الضخمة المتقاربة من بعضها البعض.

لماذا تسقط أوراق الأشجار في فصل الشتاء؟

أما النوع الثالث من غابات العالم فهو غابات المناطق المعتدلة **temperate forests** وهي الغابات التي تقع في مناطق معتدلة المناخ.. وتتميز أشجار هذه الغابات بأوراق عريضة مفلطحة مما يجعلها تحتاج لكمية كبيرة من الماء، ولأنها قد لا تتمكن في فصل الشتاء من الحصول على قدر كافٍ من الماء من التربة الباردة المثلجة فإنها تفقد أوراقها في هذه الفصل لتتمكن من البقاء، ومع حلول الربيع يبدأ ظهور أوراق جديدة.

ويعيش في تلك الغابات حيوانات مختلفة، مثل الأرانب البرية، والغزال، والثعالب والتي تعيش على الأرض بينما تعيش حيوانات أخرى كالسناجب وناقر الخشب والبُوم على أفرع الأشجار.

لماذا توجد حياة على كوكبنا؟

يشاركنا الحياة على هذا الكوكب ملايين الكائنات الحية الأخرى.. حيث يتوفر لكوكبنا الماء، والهواء [الأكسجين]، والدفء فإذا وُجد كوكب آخر به هذه المواصفات فمن المحتمل جدًا أن تكون عليه حياة.

صُور الحياة الكثيرة جدًا والتي لا نراها!

إننا في الحقيقة نرى صورًا قليلة للحياة حولنا، بينما هناك ملايين الكائنات الحية التي تعيش بالقرب منا ولا نراها ولعل أقربها الجراثيم [البكتيريا] التي تعيش على جلودنا بصورة طبيعية!

إن الحوت يعد أكبر حيوان بحري، والحوت الأزرق يعد أكبر حيوان على سطح الأرض عمومًا. ورغم ضخامة حجم الحوت فإنه يميل للتغذية على كائنات بحرية صغيرة بحجم الجمبري. وهذه الكائنات تتغذى بدورها على كائنات أصغر تسمى عوالق **planktons** والتي تمثل أساس الحياة البحرية. وهي عبارة عن حيوانات ونباتات دقيقة الحجم لا ترى بالعين المجردة وتجهِّز غذاءها من أشعة الشمس وماء البحر. ويوجد في قطرة ماء البحر الواحدة المئات من هذه الكائنات البحرية الدقيقة.

في قطرة ماء البحر الواحدة يوجد المئات من العوالق التي لا ترى إلا بالمجهر.

هل تستطيع الحيوانات الحياة بدون النباتات؟

إن النباتات تُصنِّع غذاءها من أشعة الشمس، والماء، والهواء، والمعادن الموجودة بالتربة. والحيوانات لا تستطيع تجهيز غذائها بنفسها، ولذا فإن أغلبها يعتمد على تناول النباتات، وبعضها يعيش على تناول الحيوانات التي تغذت على النباتات.. وتبعًا لذلك فإنه إذا ماتت وهلكت النباتات فلن تتمكن الحيوانات من الحياة.

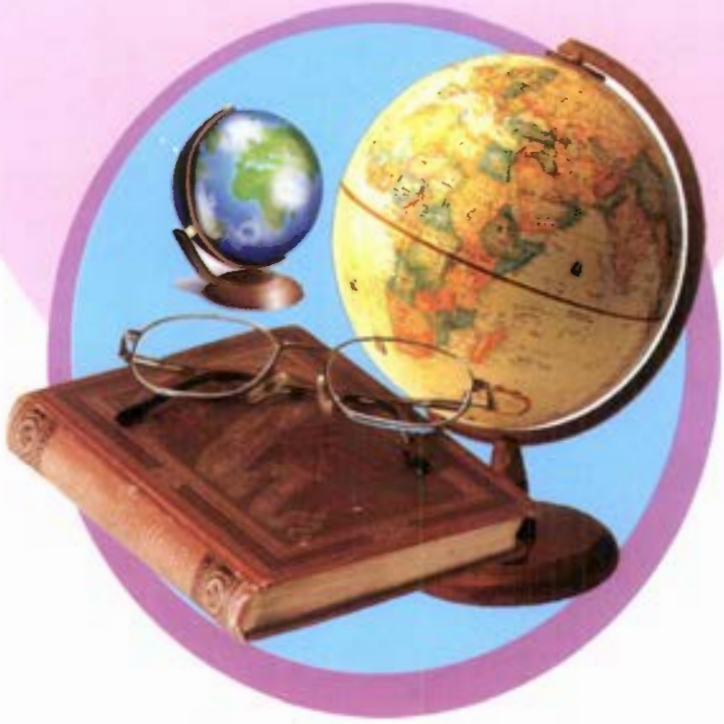
دود القز يعيش طوال فترة حياته معتمدًا على تناول أوراق الشجر وذلك قبل أن يتحول إلى طور آخر وهو الفراشة.

حشرات وطيور تملأ الهواء!

وصور الحياة المختلفة لا تنتشر على الأرض وفي مياه البحار فحسب بل تنتشر كذلك في الهواء من حولنا. في الصيف الحار يحوم الذباب والناموس في الهواء بالقرب من الأرض.. وفي الربيع والخريف تسافر أسراب من الطيور لمناطق مختلفة من العالم.. وفي ظلام الصيف تنشط الخفافيش وتسعى لاصطياد ضحيتها من الذباب المتواجد في الهواء.

هل تعيش كائنات حية داخل التربة؟

إن الكائنات الحية لا تعيش فحسب على سطح الأرض وفي الهواء وإنا يوجد منها الكثير والكثير يعيش تحت التربة كذلك ففضلاً عن البكتيريا والجراثيم المختلفة التي تعيش بأعداد هائلة تحت التربة تعيش كذلك دودة الأرض **earthworm** بأعداد كبيرة. ويمكنك رؤيتها إذاقمت بالحفر في حديقة.. حيث تتغذى هذه الديدان على بقايا النباتات المتعفنة كجذور النباتات الميتة والمتهالكة. وفي الوقت نفسه يتغذى حيوان الخُلْد، وهو حيوان صغير أشبه بالفأر، على هذه الديدان.



المراجع

المراجع الأجنبية:

- Planet Earth, P, Lan James.
- Planet Earth, Miles Kelly
- Restless Earth, Sue Bowler.
- Planet Earth,, John Farndon.
- Does the earth spin round? Miles Kelly.

المراجع العربية:

- الموسوعة الثقافية للشباب - دكتور أيمن أبو الروس.
- الفيزياء المسلية- دكتور أيمن أبو الروس.
- الموسوعة العلمية للأطفال - دكتور أيمن أبو الروس.

الفهرس

مقدمة 3
كيف ظهر كوكب الأرض.. ومتى بدأت الحياة عليه؟ 4
هل يختلف الشكل الحالي لكوكب الأرض عن شكله القديم؟ 8
ماذا يوجد بداخل كوكب الأرض؟ 12
الماء.. جعل كوكب الأرض مختلفًا عن باقي الكواكب. 15
الحفريات.. دليل العلماء لمعرفة أسرار الحياة القديمة على الأرض. 21
كيف ظهرت الجبال على الأرض؟ 26
لماذا تهتز الأرض وتحدث الزلازل؟ 29
كيف ظهرت الجُزر وسط البحار؟ 31
كنوز الأرض الخفية 32
مغارات العالم العجيبة؟ 36
من عجائب الطبيعة: الثلوج تكسر الصخور وتنحت الجبال! 39
غابات العالم المثيرة! 42
كوكب الأرض يضم ملايين الصور من الحياة المختلفة! 44
المراجع 47