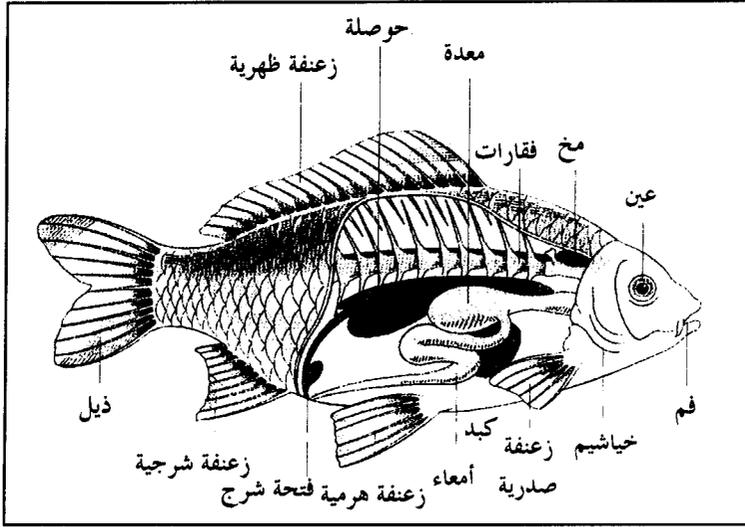


ويتركز بالجزء السفلى من السمكة كل أعضائها ، أما الجزء العلوى فيحتوى على عضلات تستخدمها السمكة فى السباحة .. وهى اللحم الذى نأكله .



تشریح جسم السمكة

■ طرائف وعجائب من عالم الأسماك !

_ الأسماك المكهربة !

بعض الأسماك والكائنات البحرية ، مثل بعض أنواع ثعابين البحر يمكنها تخزين شحنات كهربية بعضلاتها .. وتستخدمها ضد الأعداء حيث تنطلق هذه الشحنات لتصيب المهاجم بصدمة كهربية .. أو قد تستخدمها لجذب أليف !

_ الأسماك الطائرة !

بعض الأسماك لها زعانف كبيرة قد تظهر خارج سطح الماء . عندما تتعرض هذه الأسماك لهجوم قد تندفع بزعانفها الضخمة لتطير خارج سطح الماء لمسافة تصل إلى مائة متر ثم تهبط مرة أخرى بالماء .

_ ذكور تلد بدلا من إناثها !

هل يمكن أن يلد ذكر؟!!



سمكة حصان البحر ملتفة
بذيلها حول عشب بحري

إن التكاثر بين أسماك "حصان البحر" (Sea Horses) يوحى بذلك !

فالسمة "المؤنث" ، أي الأم الحقيقية ، تضع بيضها داخل جراب خاص بجسم السمكة الذكر ، أي السمكة "الأب" .

وعندما يكتمل نمو البيض ويفقس ، تخرج المواليد من جسم الأب ، فيبدو ذلك وكأن ذكر حصان البحر هو الذى يلد !

التماسيح صارت أكبر أنواع الزواحف بعد أن اختفت الديناصورات!

42



لملايين السنين كانت الديناصورات أضخم الكائنات على الأرض ثم اختفت . وكانت تعتبر من أنواع الزواحف .

وتشتمل مجموعة الزواحف على أنواع عديدة وهى : التماسيح (Crocodiles) ، والتماسيح الأمريكية المعروفة باسم أليجيتور (Alligators) ، والسلاحف البحرية (Turtles) ، والسلاحف البرية (Tortoises) ، والسحالي (Lizards) ، والثعابين (Snakes) ، والحرباء (Chameleon) .

والتماسيح من ذوات الدماء الباردة (مثل الديناصورات) وهذا يمثل نقطة ضعف لأنها بهذه الصفة لا تستطيع التكيف مع الأجواء الباردة .. ولذا تعيش التماسيح بالمناطق الحارة .

وتختلف الزواحف فى عادات المعيشة ، فأغلب الثعابين تعيش على الأرض .. بينما تنتقل السلاحف فى معيشتها بين الأرض والماء .

لكن أغلب الزواحف تضع بيضها على الأرض . فعلى الرغم من أن التماسيح تعيش في الماء بصورة دائمة إلا أنه عندما يأتي ميعاد وضع البيض تذهب للبر لوضع بيضها .

وتتميز الزواحف بجلود سميكة مغطاة بقشور تحميها .. وتتغير هذه الجلود بطبقات جديدة عند الثعابين والسحالي والتماسيح . وهي جلود نفيسة لها منظر جميل عندما نحصل عليها ونجهزها ونستخدمها في أغراض مختلفة .

■ ما الفرق بين التمساح الأمريكي [أليجيتور] والتمساح العادي ؟

التمساح العادي والتمساح الأمريكي متشابهان إلى حد كبير . ويمكن التفرقة بينهما بملاحظة الأسنان ، فالتمساح العادي أثناء غلق فمه تظهر سنة رابعة بارزة



من فكه الأسفل .. بينما لا يلاحظ ذلك عند التمساح الأمريكي (انظر الصورة) .

ومن ناحية أخرى ، فالتمساح الأمريكي يعد أقرب الزواحف شبيهها بالديناصورات .

ويوجد من التماسيح عموما ما يزيد على ٢٠ فصيلة . وتعتبر من أخطر الكائنات ، إذ تميل عادة للمهاجمة ، ولذا لا ينبغي الاقتراب من الأنهار أو البحيرات التي تعيش بها .

سؤال :

كيف تغير الحرباء لونها ؟

يحتوى جسم الحرباء على خلايا ملونة ويمكنها أن تدفع بهذه الخلايا تجاه الجلد فيتغير لونه .. والحرباء تفعل ذلك عادة عندما تشعر بالتوتر أو بالخطر . فهذا التكوين المتغير يكون الغرض منه التوافق فى اللون مع الأشياء المحيطة وبالتالي لا تظهر الحرباء بوضوح لأعدائها .

ومن أبرز ما يميز الحرباء كذلك لسانها الطويل .. فهو يمتد للخارج لمسافة طويلة قد تساوى طول جسمها بأكمله .. ويمكنها أن تلتقط به فريسة ثم تسحبه للدخل بسرعة فائقة وكأنه رباط مطاطى !

**الطيور تتميز بأجسام تجعلها قادرة على الطيران والبقاء
فى الهواء لفترات طويلة**



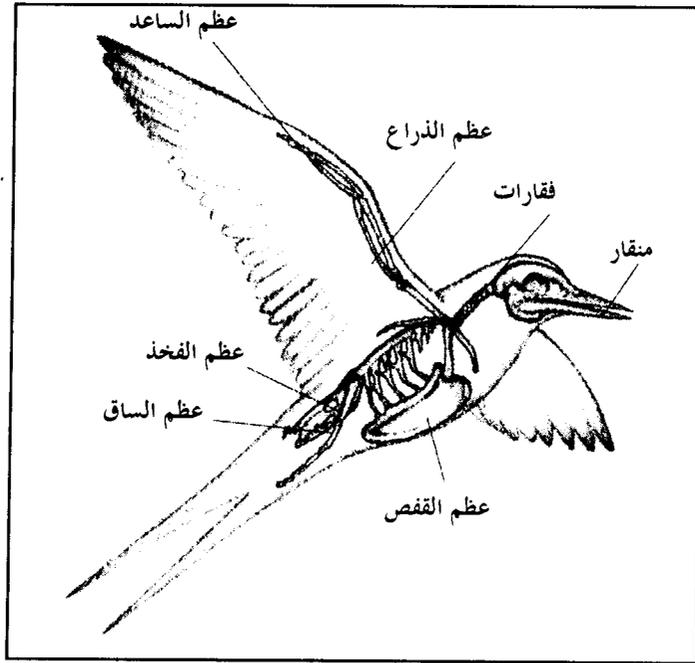
43

لا الإنسان ولا الزواحف ، ولا البرمائيات ، ولا غير ذلك من الكائنات يمكنها أن تطير باستثناء الطيور .. فأجسام الطيور مجهزة للطيران والبقاء فى الهواء لساعات طويلة دون كلل !

فالطيور تتميز بأجسام خفيفة ، فلها رأس صغير خفيف الوزن ، ولها منقار بدلا من الأسنان الثقيلة ، ولها هيكل خفيف ، ويتميز جسمها بكثرة التجاويف . وفى نفس الوقت نجد أن عضلات أجنحة الطير ثقيلة نسبيا ، إذ تبلغ حوالى ٣٠% من وزن الجسم ، وهذا يساعدها على دفع الأجنحة بقوة .

كما أن تركيب الأجنحة نفسها يتميز بكثرة التجاويف ، ولها شكل أشبه بالقوس ، كأجنحة الطائرة ، مما يساعدها على دفع الهواء بقوة أثناء الطيران ، ويمكنها من الثبات أحيانا فى الهواء .

وريش الأجنحة لا تقتصر فائدته على مساعدة الطيران ، وإنما يعمل كذلك كعازل حرارى لحبس الحرارة وتقليل وصولها إلى جلد الطير .



تركيب جسم الطير

■ حقائق مثيرة عن الطيور!

- أسرع أنواع الطيور عموماً هي التي تتميز بزور أبيض وذيل طويل شوكى .. وبعض الأنواع تصل سرعتها فى الطيران إلى ١٧٠ كيلو متراً فى الساعة!
- يصل عدد ريش بعض الطيور إلى ٢٥ ألف ريشة! .. والريش مصنوع من الكيراتين وهو نوع صلب ميت من البروتين كالذى تتركب منه أظافرنا .
- النعامة تعد أكبر طائر فى العالم .. فبعض الأنواع منها يصل ارتفاعه إلى متزين!
- بعض الطيور لا تطير .. مثل النعامة والتي عوضها الله عن ذلك بقدره هائلة على الجرى السريع .. ومثل طائر البطريق الذى عوضه الله عن ذلك بقدره هائلة على السباحة .

بعض الحيوانات تهاجر من مكان لآخر بحثاً عن الغذاء والمناخ الدافئ

44



الطيور هي أكثر الحيوانات المهاجرة (Migrating Animals) .. وهى تهاجر بغرض البحث عن الغذاء والمناخ الأفضل .. ولذا فهي تميل للهجرة عندما تنضب موارد الغذاء أو يبرد المناخ بالمكان الذى تعيش به .

وهذه الهجرة تحمل فى باطنها أشياء مثيرة غامضة .. حيث تقطع الطيور



الفراش .. أحد الطيور المهاجرة بحثاً عن
الغذاء والمناخ الدافئ

وبعض الكائنات الأخرى فى هجرتها مسافات طويلة جداً .. وتبدو وكأنها عارفة بحطوط الطيران للمكان الذى تنوى الهجرة إليه ! .. فكيف يمكن للطيور أن تعرف الاتجاه إلى الجنوب أثناء هجرتها الشتوية ؟!

إن بعض العلماء يعتقد أنها مزودة بأجزاء مغناطيسية دقيقة بالمخ تعمل كالبوصله وتعرفها بالاتجاه الصحيح .

والطيور ليست وحدها التى تهاجر .. وإنما هناك حيوانات أخرى مهاجرة كـ بعض أنواع الفراش، وبعض أنواع الضفادع، وبعض السلاحف المائية، والنحل.

■ حقائق مثيرة عن هجرة الطيور !

- يوجد نوع من الطيور يسمى "خطاف البحر" (Tern) يقضى فترة الصيف الدافئة على السواحل القطبية الشمالية لروسيا ، ثم يهاجر لقضاء فترة الشتاء بالقطب الجنوبي بالقرب من أستراليا قاطعاً بذلك مسافة ١٤ ألف ميل فى الرحلة الواحدة !

- بعض أنواع الفراش يقطع مسافة ألفى ميل أثناء الهجرة من منتصف غرب الولايات المتحدة إلى المكسيك !

الثدييات لها دماء حارة وشعر أو فراء ، وأغلبها يلد ويرضع

أبنائه

45



الإنسان من فصيلة الثدييات ، مثل الكلب ، والقط ، والفيل ، والحصان وغير ذلك .. لكنه أعلى مرتبة عن هذه الكائنات .

ولكن ما الذى يميز الثدييات عن غيرها من الحيوانات الأخرى ؟

إن الثدييات لها عدة خصائص مشتركة ، ولذا فإنها تصنف ضمن مجموعة خاصة بها وهى الثدييات (Mammals) .

فكل أنواع الثدييات لها شعر يغطى جسمها أو فراء ، وجميعها من ذوات الدماء الحارة بمعنى أن أجسامها تتكيف مع البرودة مثلما تتكيف مع المناخ الحار والثدييات تخزن دهونا بأجسامها لتحرقها ، وتستفيد بطاقتها فى المناخ البارد ، وبعض الثدييات لها غدد عرقية ، حيث يقوم الجسم بإفراز العرق فى المناخ الحار لتبريد الجسم .

كما تتميز الثدييات بوجود عظام ظهرية أو فقارات . ومن الخصائص المميزة جدا للثدييات أن لها أثداء .. ومن هنا جاءت تسميتها بهذا الاسم .. وهذه الأثداء [أو الغدد اللبنية] تفرز لبنا لتغذية المواليد .

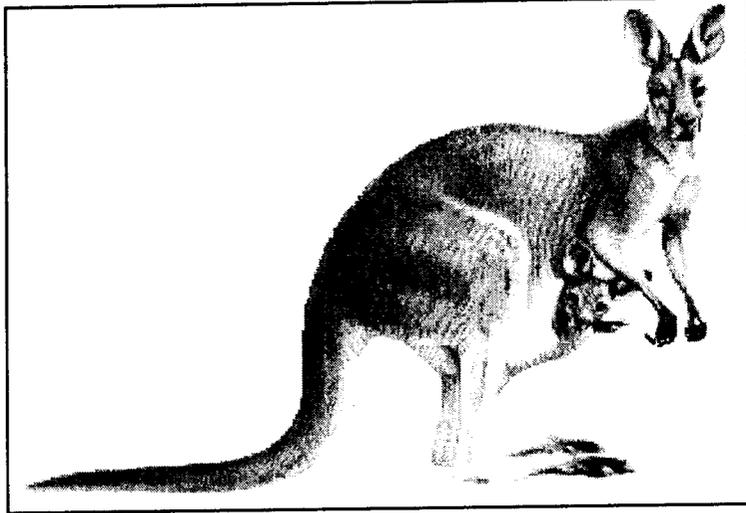
وغالبية الثدييات تلد ، بمعنى أن الجنين ينمو داخل جسمها ثم يخرج للحياة عبر عمر خاص للولادة بعد ما تكتمل فترة نموه والتي تبلغ تسعة شهور عند جنس الإنسان . وتسمى الثدييات من هذا النوع والتي تتكون بجسمها مشيمة (Placenta) لتغذية الجنين من جسم أمه أثناء النمو بالمشيميات أو الثدييات المشيمية (Placental Mammals) .

ولكن هناك مجموعتين محدودتين من الثدييات تنجبان بطريقة مختلفة . فهناك مجموعة تسمى بالجرايبات أو الثدييات الجرابية (Marsupial mammals) ومن

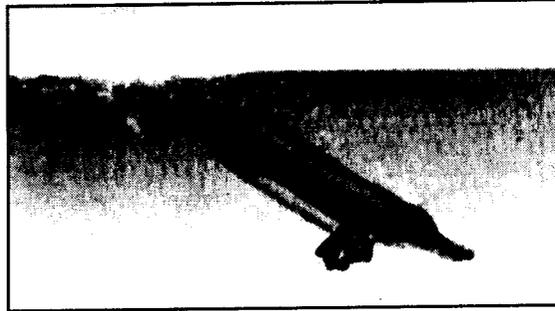
أمثلتها حيوان الكنجارو .

فهذه الحيوانات تتميز بوجود جراب خارج جسمها . ويقضى جنين هذه الحيوانات بجسم الأم مدة ٣٠ يوما ثم ينتقل عبر قناة الولادة إلى الجراب الخارجى ويظل به حتى يكتمل نموه بعد فترة تتراوح من ٧ - ١٠ شهور ..

وخلال هذه الفترة يرضع الجنين من لبن الأم . أما المجموعة الثانية فتشمل عددا محدودا من الحيوانات الأسترالية ، والتي تصنف تحت اسم (Monotremes) ومن أمثلتها نوع مميز من البط (Duck-Billed Platypus) وهذه المجموعة تصنع بيضا ، ولا تلد لكنها ترضع أبناءها من أثدائها كباقي الثدييات .



حيوان الكنجارو



البط الأسترالى

■ حقائق مثيرة عن الثدييات :

- أضخم حيوان ثديى على الكرة الأرضية هو الحوت الأزرق !
- أضخم حيوان ثديى يعيش على الأرض [اليبس] هو الفيل الإفريقى والذى يصل وزنه إلى ٧ أطنان .
- يوجد حوالى ٤٠٠ فصيلة من الثدييات .
- أكبر أعداد الثدييات هى القوارض ويوجد منها حوالى ١٦٠٠ فصيلة !
- النوع الوحيد من الثدييات الذى يمكنه الطيران هو الخفاش أو الوطواط .

الإنسان والقرد [النسناس والغوريلا والليمور والشامبانزى] ينتميان إلى فصيلة الحيوانات العليا



46

تتميز الحيوانات العليا (Primates) بأن أعضائها متكاملة النمو ، فهى أذكى وأفطن من سائر الحيوانات الدنيا !

ويتميز الإنسان عن باقى الحيوانات العليا باللغة التى تمكنه من التحاور والتفاهم والكتابة وتسجيل الأحداث وتدوين التاريخ .. فالإنسان يعرف تاريخه بفضل اللغة ، أما القرد فلا يعرف شيئا عن ماضيه .

ويتميز الإنسان وباقى الحيوانات العليا [القردة] بوجود خمس أصابع منها الإبهام الذى يستطيع ملامسة باقى الأصابع ، ولذا تسمى بالمواجه أو المعارض (Opposable) .. وهذه تعد ميزة كبيرة وفريدة .. لكى تعرف أهمية هذه الميزة حاول أن تكتب أو تأكل بأربعة أصابع فقط دون استخدام الإبهام ستجد أن ذلك أمر صعب جدا !

فوجود الإبهام بهذا الوضع يمكننا من أداء حركات كثيرة بأيدينا ويمكننا من قبض يدنا بإحكام على الأشياء .

كما تتميز الحيوانات العليا بالرؤية المتوافقة ، بمعنى أن العينين ينظران معا لنفس الشيء ولذا تتكون صورة واحدة .

لكى تعرف معنى وأهمية ذلك دعنا نوضح بالأمثلة .

فالخوت على سبيل المثال له عينان وكل عين على جانب من رأسه ولذا فإنه ليس هناك توافق فى الرؤية بينهما ، حيث تستقبل كل عين صورة مختلفة عن الأخرى . ولولا هذه الرؤية المتوافقة لما استطاع القرد الانتقال بين الشجر من غصن لآخر !

■ من عجائب الشامبانزى !!



مجتمع الشامبانزى له سلوكيات وأفعال كثيرة شبيهة بما يفعله البشر

يعتبر الشامبانزى هو أقرب الحيوانات العليا ، أو أقرب نوع من القردة تشابها مع الإنسان . فالشامبانزى يقبل أليفه ، ويمسك بيد الآخر ، ويربت على ظهر الآخر (طبطة) . وفى التجارب وجد أنه قادر على تعلم ما يزيد على ٣٠٠ رمز أو إشارة باستخدام الكومبيوتر كما يمكنه تعلم لغة الإشارات التى يستخدمها الصم والبكم .

الحفريات التي عُثِرَ عليها دليل على وجود حياة على الأرض منذ ملايين السنين

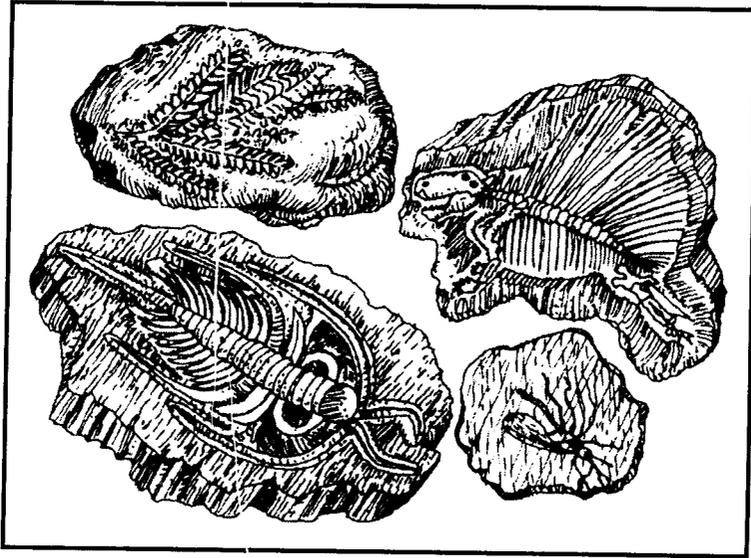
47



ما هي الحفريات (Fossils) ؟

هي بقايا لحيوانات أو نباتات دُفنت تحت الأرض منذ سنوات طويلة جدًا ، مثل الهياكل العظمية ، والأسنان ، وآثار الأقدام ، والريش ، والأصداف إلى آخره .
ولذا فإن دراسة هذه الحفريات يوضح للعلماء المختصين بذلك كيف كانت الحياة على الأرض منذ ملايين السنين .. وأشكال المخلوقات التي كانت تعيش عليها .

وهناك نوعان أساسيان من الحفريات ، فهناك نوع أحاطت به الصخور فحفظته من التحلل مثل الأسنان أو البقايا الصلبة عموماً . وهناك نوع تكونت حوله مادة صخرية بينما تلاشى الجسم المتخلف نفسه ، وبذلك أصبح هناك نسخة صخرية من ملامح هذا الجسم .



نماذج لحفريات محفوظة في الصخور

الديناصورات سادت الحياة على الأرض لمدة ١٦٠ مليون سنة

48



الديناصورات حيوانات عملاقة سادت الحياة على الأرض منذ ملايين السنين لفترة تقدر بنحو ١٦٠ مليون سنة .

والديناصورات لم يرها أحد ، لكن العلماء استطاعوا تصور أشكالها من خلال دراسة هيكلها العظمية التي صارت حفريات . واستطاعوا كذلك التوصل لأنواع مختلفة منها ، فمنها ما كان يعيش على أكل اللحوم أو الحيوانات الأخرى ..

ومنها ما كان يعيش على أكل النباتات ، كما تختلف أحجام الديناصورات اختلافا كبيرا فقد تزن بعض الأنواع مقدار ٣٥ طنا ويصل ارتفاعها إلى نحو ٣٠ مترا (١٠٠ قدم) . وبعض الأنواع الصغيرة منها قد يبلغ حجم دجاجة !

وفي فترة من فترات الحياة اختفت الديناصورات تماما عن الوجود .. وقد ظل ذلك لغزا لفترة طويلة .. فكيف يمكن لتلك الحيوانات العملاقة أن تختفى !؟



هذا نوع من
الديناصورات آكلة
اللحوم يسمى
"تيرانوسورس" ..
لاحظ أسنانه الحادة
الطويلة المهيأة
لافتراس الحيوانات
الأخرى في لحظات

إن الديناصورات رغم أحجامها الهائلة كان لديها نقطة ضعف شديدة .. وهي أنها من ذوات الدم البارد ، بمعنى أنها لا تستطيع التكيف مع التغيرات المناخية الحادة .

ولذا فإنه عندما حدث في العالم قديماً تغير شديد نحو البرودة (عصر جليدي) لم تتمكن الديناصورات من التكيف مع هذا المناخ ، فهلكت وماتت . وهذا يعد التفسير السائد لكيفية اختفاء الديناصورات .

الارتقاء معناه حدوث تغير للكائنات الحية من جيل إلى جيل

49



عندما دَرَس العلماء حفريات الطيور التي عاشت منذ ملايين السنين لاحظوا أن أشكالها مختلفة عن أشكال الطيور الحالية ، وأنها كانت أشبه بلامح الديناصورات . فكيف حدث ذلك؟ .. أو لماذا اختلفت أشكال الطيور القديمة جداً عن أشكالها الحالية ؟

إن هناك تغيرات طفيفة تحدث لفصائل الحيوانات على مر سنين طويلة من جيل إلى آخر . ويكون الغرض منها زيادة قدرة الحيوان على التكيف مع البيئة . وقد اهتم عالم الطبيعة تشارلز دارون (١٨٠٩ - ١٨٨٢) بدراسة هذه التغيرات .. ووضع نظريته الشهيرة عن الارتقاء (Evolution) . إليك هذا المثال :

لنفترض أننا وضعنا زوجاً من الغزال في البرية [منطقة وعرة قليلة الزرع والماء] فإن الغزالة صاحبة الأرجل "الأطول" ستتمكن من العدو بسرعة أكبر من الأخرى وبذلك يتحقق لها فرصة أفضل للحياة والتكيف مع ظروف هذه البيئة .

وهذه الصفة (الأرجل الطويلة) تتوارثها الأجيال التالية .. ومع مرور الوقت

قد تصبح كل الغزلان طويلة الساقين .

ويسمى هذا التغير إلى الأفضل والذي يزيد من فرصة الحياة بالتكيف ، فدائمًا البقاء للأصلح الذى يتمتع بصفات تؤهله للتكيف مع بيئته .

■ الدليل على حدوث تكيف وارتقاء للكائنات الحية :

خلال القرن التاسع عشر كان فى إنجلترا نوع من الفراش يتميز أغلبه بأجنحة فاتحة اللون ، وبعضه بأجنحة غامقة اللون .

وإزداد التلوث فى تلك المنطقة بسبب غازات المصانع مما أدى لحدوث "غمقان" بلون الشجر الذى يعيش عليه هذا الفراش .. وبالتالي أصبح الفراش ذو اللون الفاتح واضحًا للطيور التى تلتهمه بينما لم يظهر الفراش ذو الأجنحة الغامقة واضحًا للأعداء !

ومع الوقت لوحظ أن نسل هذا الفراش [الأجيال الجديدة] صار له أجنحة غامقة .. وهذا يعد نوعا من التكيف مع البيئة .

ومن الطريف أنه عندما زال هذا التلوث عن المنطقة ظهرت أجيال جديدة من الفراش لها أجنحة فاتحة !!

**ثدييات اليوم تختلف عن ثدييات الماضى البعيد رغم أنها
من نفس الأنواع !**

50



إنسان اليوم [نوع من الثدييات] يختلف فى الشكل عن الإنسان الذى عاش على الأرض منذ ملايين السنين والذي كان أشبه بالقردة !

كما وجد الباحثون من خلال دراسة الحفريات أن الحصان البدائى [أول جيل الخيل] كان له حجم كحجم القطة ! .. وكان له أربعة أصابع بدلا من الحوافر ! وقد استغرقت مرحلة الارتقاء التى خاضها الحصان حتى وصل إلى شكله

ومواصفاته الحالية نحو ٥٥ مليون سنة !

أما الأفيال البدائية فكانت صغيرة الحجم ولم يكن لها جذع .. وكان لها أنف طويل وأنياب قصيرة .. وعلى مر سنين طويلة ارتقت الأفيال ، مثل غيرها من الثدييات ، حتى وصلت لمواصفاتها الحالية .



صورة لمجموعة من الحيوانات التي ظهرت منذ ملايين السنين والتي تطورت وارتقت حتى وصلت إلى أشكالها الحالية

لغة الإشارات كانت أول وسيلة للتفاهم بين البشر

51



تصوّر أننا نعيش في حياة بدون لغة .. فماذا سيكون شكلها !؟

إن أغلب أنشطتنا التي نقوم بها ستصبح مستحيلة ، فلن نستطيع الطلاب الذهاب إلى المدرسة ، ولن نستطيع التجار حساب قيمة بضائعهم ، ولن نستطيع أن نعرف شيئاً عن تاريخنا لأننا لم ندونه !

فالحياة بدون لغة تصبح بلا نشاط أو تفاعل لأن الناس ببساطة لن يستطيعوا

الاتصال والتحاور بينهم .

ويعتقد علماء اللغة (Linguists) أن الإنسان عندما ظهر على الأرض منذ ملايين السنين استخدم لأول مرة لغة للتحاور والتفاهم قائمة على استخدام الإشارات والصور وبعض الأصوات البسيطة التي اكتسبت معانيها تدريجيًا ، ثم تطورت اللغة البدائية على مر سنين طويلة حتى اكتسبت نظامًا معينًا قائمًا على استخدام الحروف .. ويعتبر قدماء المصريين هم أول من وضع نظامًا للكتابة وفق حروف مرتبة كانت تتمثل في مجموعة من الصور [اللغة الهيروغليفية] .

واليوم يوجد في العالم ما يزيد على (٦) ستة آلاف لغة مختلفة ، ويُعتقد أنها نشأت جميعها من لغة أو عدة لغات أصيلة .

كما استطاع الإنسان ابتكار عدة طرق لإرسال واستقبال اللغة مثل جهاز الهاتف ، وجهاز الفاكس ، والكومبيوتر .

ما هو حجر رشيد ؟

عُثرت الحملة الفرنسية على هذا الحجر بالقرب من مدينة رشيد . ووجد عليه نقوش ترمز لثلاث لغات ، منها اللغة المصرية القديمة [الهيروغليفية] والتي اعتمد فيها المصريون القدماء على الكتابة بالصور . وقد ظلت هذه اللغة مبهمة غير مفهومة لفترة طويلة من الزمن .

حجر
رشيد



الأدوات الحجرية كانت أول ابتكار تكنولوجى للإنسان منذ ما يزيد على ٢ مليون سنة !

52



التكنولوجيا تختلف من مكان لآخر .. ومن شعب لآخر ، فقد تعنى بالنسبة للولايات المتحدة إطلاق مركبات الفضاء ، واستخدام شبكات الإنترنت .. لكنها قد تعنى بالنسبة لبلدة ريفية فى دول العالم الثالث إدخال الكهرباء لأول مرة !

وكانت أول خطوة اتخذها الإنسان البدائى القديم الذى عاش منذ ما يزيد على ٢ مليون سنة صنع أدوات من حجر الصوان لاستخدامها بدلاً من استخدام اليدين فى تجهيز حاجاته .

فمن هذه الحجارة صنع سكيناً لاستخدامه فى القطع وتسوية الأشياء .. وصنع أسلحته البدائية كالخناجر التى استخدمها فى صيد الحيوانات وذبحها .. إلى آخره .

وقد استطاع الباحثون فى علم الآثار معرفة ذلك من خلال ما عثروا عليه من أدوات حجرية داخل الكهوف والمغارات التى عاش فيها الإنسان البدائى القديم .



فأس من حجر صوان



رمح لصيد الحيوانات له طرف حاد من العظم

الكرة الأرضية أشبه بالبيضة المسلوقة فكلاهما مكون من ثلاث طبقات !

53

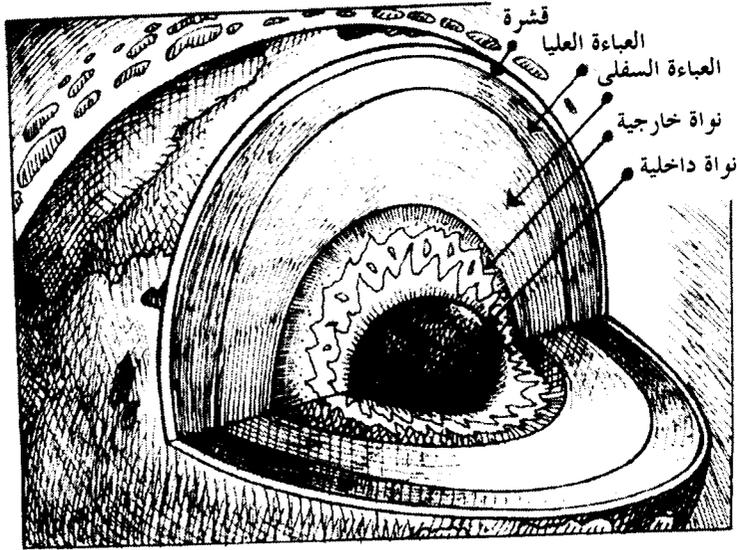


نحن نعيش على سطح الكرة الأرضية ، أما ما بداخل هذه الكرة فلم يره أحد !

لكن العلماء استطاعوا معرفة تركيبه من خلال دراسة كثافة الأرض وطريقة مرور الموجات الزلزالية خلالها .

وتركيب الكرة الأرضية أشبه بتركيب البيضة المسلوقة . فأول طبقة هي القشرة الأرضية (Crust) والتي تناظر القشرة الخارجية للبيضة ، وهي مكونة من مجموعة من الصخور .. وهذه الصخور هي خليط من معادن مختلفة .

ويلى هذه الطبقة طبقة تسمى بالوشاح أو العباءة (Mantle) والتي تناظر طبقة بياض البيض .. وهي مكونة من صخور ساخنة ، ولها جزآن جزء خارجي وآخر داخلي .



التركيب الداخلي للكرة الأرضية

ويلى ذلك الطبقة التى تمثل مركز الكرة الأرضية والتى تتناظر صفار البيض ولذا تسمى باللُّب أو النواة (Core) ولها أيضًا جزء خارجى ، وآخر داخلى .. وهى مكونة من الحديد والنيكل .. لكن الجزء الخارجى منها فى حالة منصهرة .. وهو أشبه "بالبودنج" الذى نأكله .. أما الجزء الداخلى منها ففى حالة صلابة على الرغم من أنه شديد السخونة لكنه لا ينصهر لوجود ضغط مرتفع جدًا بمركز الكرة .

■ حقائق مثيرة عن الكرة الأرضية !

- تعتبر القشرة الأرضية أرق طبقة من طبقات الأرض ورغم ذلك يتراوح عمقها ما بين ٥ - ٨٠ كيلو مترا (٣ - ٥٠ ميلا) !
- تبلغ درجة الحرارة فى مركز الأرض حوالى ٦٧٠٠° فهرنهايت .
- ظهرت الكرة الأرضية فى الوجود منذ نحو ٤,٥ بليون سنة ! .. وتكونت من سحابة من الغبار ، والصخور ، والغازات .
- يعتقد العلماء أن كوكب الأرض هو الكوكب الوحيد من المجموعة الشمسية الصالح للسكنى ولحياة النباتات والحيوانات .
- يشارك فى تركيب الأرض حوالى ١٠٠ نوع مختلف من المعادن ، ومن أكثرها انتشارًا معادن السليكون والألومنيوم ، والحديد ، والكالسيوم ، والصوديوم ، والبوتاسيوم ، والمغنسيوم . والسليكون أحد المعادن الرئيسية التى تدخل فى تركيب الرمال والزجاج وبعض أجزاء الكمبيوتر .

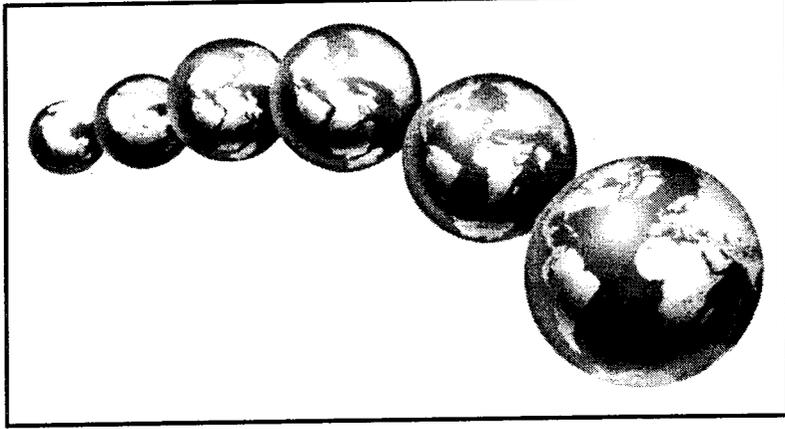
**كل قارات العالم الحالية كانت فى الماضى متصلة ببعضها
مكونة قارة واحدة كبيرة عرفت باسم بانجيا !**



54

العالم الآن يتمثل فى سبع قارات [بما فى ذلك القطبان الشمالى والجنوبى] ..
لكنه منذ حوالى ٢٠٠ مليون سنة كان يتمثل فى قارة واحدة كبيرة جدًا ، أو
رقعة هائلة من اليابس عرفت باسم بانجيا .

ومنذ حوالي ١٨٠ مليون سنة انقسمت تلك الرقعة الكبيرة إلى نصفين .. ومنذ نحو ٦٥ مليون سنة انقسم هذان النصفان إلى أجزاء أصغر .. وبذلك صار هناك عدة رُقع كبيرة من اليابس أو عدة قارات بنفس الشكل والنظام الحالي .



العالم القديم جدًا .. وعالمنا اليوم
شكل يوضح الانقسامات المتلاحقة لقارة بانجيا حتى ظهرت قارة العالم الحالي (من اليسار إلى اليمين) .

ولكن كيف حدث هذا الانقسام ؟

إن هناك عدة تفسيرات لذلك .. ومن أكثرها قبولاً نظرية الصفائح المتحركة . فيعتقد بعض العلماء أن هناك صفائح أرضية تحركت من أماكنها وتباعد بعضها عن بعض ، مثلما تباعد بإصبعنا قطع "الدومينو" المتجاورة . وهذه الصفائح عبارة عن أجزاء من القشرة الأرضية بالإضافة لجزء من طبقة العباءة أو الوشاح - وهي الطبقة التالية لطبقة القشرة - وتتركب من أجزاء هائلة من الصخور والتي يصل سمكها إلى ٦٠ ميلا .

ولكن كيف تحركت هذه الصفائح ؟

يعتقد العلماء أنها انزلقت على الصخور المنصهرة التي تكوّن طبقة العباءة .. وأدى هذا الانزلاق إلى تباعد بعضها عن بعض فحملت معها أجزاء من اليابس صارت متفرقة بعضها عن بعض وقد حدث ذلك على مر سنين طويلة جدًا .

■ من هو ألفريد وجينر ؟

وجينر واحد من أبرز علماء الجيولوجيا .

وهو ألمانى الجنسية عاش فى الفترة ما بين (١٨٨٠ - ١٩٣٠) ويعتبر أول من توصل إلى الاعتقاد بأن قارات العالم الحالى كانت قارة واحدة هائلة المساحة .. وأول من أدرك أنه حدث تباعد لأجزاء تلك القارة القديمة أدى إلى ظهور قارات العالم بشكلها الحالى .

لكن أحدًا لم يصدق وجينر خاصة وأنه لم يكن لديه أى دليل على ذلك . واليوم تعتبر نظرية وجينر مقبولة تمامًا من العلماء على مستوى العالم .

■ لا تدهش .. قارات العالم لا تزال تتحرك !!

يذكر العلماء أن إفريقيا وأمريكا الجنوبية يتباعداً عن بعض بمعدل $\frac{1}{2}$ بوصة كل سنة .. وأن أمريكا الشمالية والجزء الأوروبى الآسيوى (أوراسيا) يتباعداً عن بعض بمعدل بوصة واحدة كل سنة . ومن يدرى .. فلربما يظهر شكل جديد لقارات العالم الحالى بعد ملايين السنين !!

البركان عبارة عن شرخ أو ثقب بالقشرة الأرضية تندفع من خلاله صخور منصهرة ورماد وأبخرة



55

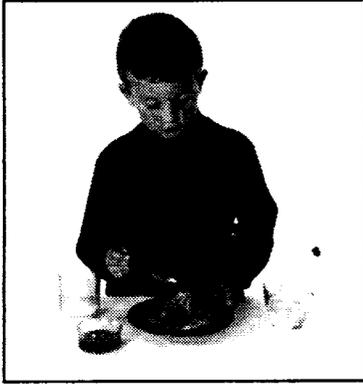
تحت القشرة الأرضية توجد صخور ساخنة منصهرة تسمى (Magma) . وفى بعض المناطق من سطح الأرض تحدث شقوق بالقشرة الأرضية لوجود ضعف بها .. وعندما يزداد ويتراكم الضغط تحت الأرض ، فإنه يدفع بهذه الصخور المنصهرة للخارج عبر هذه الشقوق فيحدث ما يسمى بالبركان (Volcano) .. وعندما تصل هذه الصخور المنصهرة للخارج تسمى (Lava) .. أما فوهة البركان وهى الفتحة الواقعة على قمته فتسمى (Crater) .

وأحياناً ينفجر البركان بقوة شديدة محدثة ضربة مدوية .. فى هذه الحالة يدفع البركان بالصخور المنصهرة (Lava) والرماد والأتربة والغازات إلى الهواء وقد تنتشر هذه المخلفات إلى مساحات بعيدة شاسعة .

■ ما هي حلقة النار؟

إن مناطق حدوث البراكين محددة ومعروفة للعلماء .. وفي مقدمة هذه المناطق منطقة شاسعة بالحيط الهادى تعرف باسم حلقة النار (The Ring Of Fire) لأن بها عددا كبيرا من البراكين النشطة متكررة الانفجار .
فيذكر العلماء أنه يوجد على مستوى العالم ٨٥٠ بركانا نشطا .. ويوجد بمنطقة حلقة النار وحدها ٧٥% من هذه البراكين النشطة .
تقع هذه المنطقة فى صورة دائرة تمتد من أمريكا الجنوبية إلى آلاسكا إلى اليابان واندونيسيا ونيوزيلندا .
كما تتميز هذه المنطقة كذلك بكثرة حدوث الزلازل الأرضية .

■ اصنع بنفسك بركانا !



١ - أحضر وعاء زجاجيا له قاعدة عريضة وعنق رفيع (Jar) .. وقم بعمل نموذج لشكل بركان حوله باستخدام الصلصال [كما بالشكل المقابل] [لاحظ أن الوعاء الزجاجى غير ظاهر لأنه محاط بالصلصال] .. ثم ضع مقدار ملعقتين صغيرتين من بيكربونات الصودا داخل الوعاء الزجاجى.



٢ - اسكب مقدار ١٠٠ مل من الخل داخل الوعاء الزجاجى .. فستلاحظ حدوث فوران واندفاع للسائل من داخل الوعاء الزجاجى للخارج وهو ما يشابه إلى حد كبير انفجار البركان . ولكن ثقّل شكل الصخور (Lava) والمخلفات المختلفة التى يرمى بها البركان يمكنك إضافة مواد ملونة للخل كالتى تستخدم فى تلوين الأطعمة .

الماء يمضى خلال ممرات معقدة تحت الأرض وعندما يندفع للخارج خلال فتحات تحت سطح الأرض يحدث ما يسمى بالينابيع

56



إذا أردت أن تعرف كيف يتحرك الماء الموجود بباطن الأرض ، فقم بسكب كمية من الماء على كوم من الرمل ولاحظ كيفية اختراق الماء لحبات الرمل بشكل معقد غريب .

وكل الماء الموجود تحت الأرض لا يظل تحت الأرض ، فبعضه يصل إلى سطح الأرض من خلال شبكة معقدة من الممرات مكونًا ما نسميه بالينابيع (Springs) وأحيانًا يكون هذا الماء ساخنًا بفعل حرارة الصخور الساخنة ، وفى هذه الحالة فإنه يتمدد ويرتفع لأعلى مكونًا ينبوع ماء ساخن .

كما تخرج المياه من باطن الأرض فى صورة أخرى تسمى بالفوارة (Geyser) .. حيث يندفع الماء بقوة كبيرة للخارج .. وأحيانًا قد يصل إلى مسافة ٢٠٠ قدم فى الهواء . ويكون ماء الفوارة دائمًا ساخنًا .

إن ما يحدث فى هذه الحالة هو أن كمية من الماء تحتجز وتتراكم داخل حجرة تحت الأرض وتحتلظ بغازات وأبخرة .. وعندما تتمدد هذه الغازات يزداد الضغط داخل الحجرة فيندفع الماء للخارج بقوة كبيرة .

يحدث سنويًا على مستوى العالم حوالى ٨٠٠ ألف زلزال !

57



قد تدهش من هذه المعلومة لأن أخبار الزلازل لا تذكر لنا هذا الكم الهائل من الزلازل سنويًا .

ولكن فى الحقيقة أن هذا الكم يحدث بالفعل لكننا لا نشعر بأغلب هذه الزلازل