

## الحفريات

الحفريات	هي آثار وبقايا الكائنات الحية القديمة المحفوظة في الصخور الرسوبية.
الآثار	الآثار الدالة على نشاط الكائنات الحية القديمة أثناء حياتها مثل أثر قدم الديناصور.
البقايا	الآثار الدالة على بقايا الكائنات الحية القديمة بعد موتها.

**أنواع الحفريات:** تختلف أنواع الحفريات تبعاً لطرق تكوينها وتنقسم إلى:

٤- الحفريات المتحجرة

٣- الطابع

٢- القالب

١- حفريات الكائن الكامل

**أولاً: حفريات كائن كامل:**

عند موت الكائنات الحية القديمة ودفنها سريعاً في وسط يحافظ عليها من التحلل بعيداً عن الأكسجين كالجليد أو الكهرمان كانت تتكون لها حفريات كاملة ومن أمثلتها:


حفريات الماموث	٢- حفريات الكهرمان
 <p>حدثت انهيارات في جليد سيبيريا منذ حوالي ٢٥ ألف سنة مات على أثرها حيوان الماموث ودفن سريعاً في الثلج . وعندما اكتشفت حفريته في أوائل القرن الماضي كان لا يزال محتفظاً بكامل هيئته وبلحمة وشعره وبالغذاء في أمعائه.</p>	 <p>انتشرت في بعض العصور الجيولوجية القديمة أشجار صنوبرية، كانت تفرز مادة صمغية تنغمس فيها الحشرات والعقارب وغيرها، وبعد تجميد هذا الصمغ يتحول إلى مادة تعرف بالـ <b>كهرمان</b>، تحافظ على الكائنات الحية بداخلها من التحلل.</p>

**ثانياً: القالب:**

نسخة طبق الأصل للتفاصيل الداخلية لهيكل كائن حي قديم.

القالب

عمل نموذج لقالب:

الأدوات	الخطوات	الشكل التوضيحي	الملاحظة
جبس - ماء - زيت طعام - فرشاة - وعاء بلاستيك - قالب معدني - ساق للتقليب.	١- ادهن السطح الداخلي للقالب بالزيت باستخدام الفرشاة. ٢- اخلط الجبس بالماء في الوعاء مع التقليب، لعمل مخلوط متماسك. ٣- أملأ القالب بالمخلوط ، حتى يتماسك الجبس. ٤- أفصل الجبس عن القالب.	 	تفاصيل السطح الخارجي للجبس هي نفس تفاصيل السطح الداخلي للوعاء المعدني.
الاستنتاج	الجبس المتماسك يكون قالب مصمت للقالب المعدني.		

**طريقة تكوين القالب المصمت:**

- ١- عند موت القوقع (أو المحار) يسقط في قاع البحار ويدفن في الرواسب.
- ٢- تملأ الرواسب فجوات القوقع وتتصلب بمرور الوقت.
- ٣- تتآكل صدفة القوقع تاركة قالباً صخرياً يحمل التفاصيل الداخلية للقوقع.

**تطبيق حياتي: قالب شمعة:**

- ١- اصهر قطعة من شمع البرافين أو بواقي شمع في حمام مائي.
- ٢- لف قطعة من الكرتون على هيئة اسطوانة، وضعها في تجويف غطاء علبة زبادي، ثم اممر خيط سميك باستخدام إبرة طويلة.
- ٣- صب مصهور الشمع بحرص في اسطوانة الكرتون وحافظ على وجود الخيط في المنتصف.
- ٤- انزع الكرتون من على قالب الشمع بعد تجمده وضع الشمعة في طبق زجاجي مناسب.

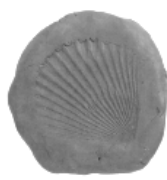
حفريات قالب أمونيت



## ثالثاً: الطابع:

نسخة طبق الأصل للتفاصيل الخارجية لهيكل كائن حى قديم.

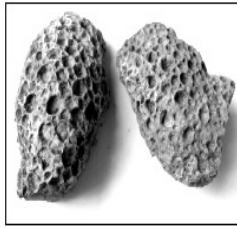
الطابع

الأدوات	الخطوات	الشكل التوضيحي	الملاحظة
صلصال ملون- صدفة محار	١- اضغط على قطعة الصلصال لعمل سطح مستوى. ٢- ضع الصدفة على سطح الصلصال واضغط عليها برفق. ٣- انزع الصدفة من على الصلصال.		التفاصيل المتكونة على الصلصال هي نفس تفاصيل السطح الخارجى للصدفة.
الاستنتاج	تتكون نسخة طبق الأصل للشكل الخارجى للصدفة تعرف بالطابع.		

الطابع: هو ما يتركه جسم الكائن الحى بعد موته فى الصخور الرسوبية.  
الأثر: هو ما يتركه الكائن الحى فى أثناء حياته وقد يكون على هيئة طابع



حفريّة قالب ترايلوبيت



حفريّة أثر أنفاق ديدان



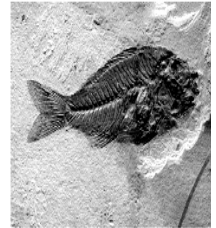
حفريّة طابع سرخسيات



قالب قدم ديناصور



طابع قدم ديناصور



طابع سمكة

## رابعاً: الأخشاب المتحجرة:

- محمية الغابات المتحجرة بالقطامية تحتوى على جزوع وسيقان الأشجار المتحجرة التى يزيد عمرها عن ٣٥ مليون سنة.

- الأخشاب المتحجرة تشبه الصخور ولكنها تعتبر حفريات , لأنها تدل على تفاصيل حياة نبات قديم.

- تكونت الأخشاب المتحجرة نتيجة إحلال مادة السليكا محل مادة الخشب (جزء بجزء) فيما يعرف بالتحجر.

تحول أجزاء الكائنات الحية القديمة إلى مواد صخرية.

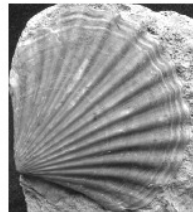
التحجر

## خامساً: حفريّة جزء صلب:

بقيت عظام الحيوانات القديمة كالديناصورات كقوالب بعد ما تحللت العظام وحل محلها مواد معدنية من السليكا أو أكاسيد الحديد، وهو ما حافظ على بقاءها.



هيكل ديناصور



حفريّة صدفة



حفريّة جوفعمويات

## أهمية الحفريات:

(١) تحديد عمر الصخور الرسوبية: تستخدم الحفريات المرشدة فى تحديد عمر الصخور

حفريات الكائنات الحية التى عاشت لمدى زمنى قصير ومدى جغرافى واسع ثم انقرضت ولم تتواجد فى حقبة تالية.

الحفريّة  
المرشدة

(٢) الاستدلال على البيئات القديمة: تدل الحفريات على البيئة التى تكونت فيها ، فى العصور

الجيولوجية القديمة وبالتالي على مناخ تلك العصور، كما يتضح من الأمثلة التالية:

أ- قوالب وطوابع القواقع والمحارات: الموجودة فى صخور الأحجار الجيرية لجبل المقطم تدل على أنه كان قاع بحر منذ أكثر من ٣٥ مليون سنة.

ب- حفريات السرخسيات: تدل على أن البيئة المعاصرة لتكوينها كانت بيئة استوائية حارة مطيرة.

	الحفريّة المرشدة
حفريات السبيليت (شكل ٢٧)	
منذ ٦٥ مليون سنة	زمن ظهورها
منذ ٣٥ مليون سنة	زمن اختفائها
جبل المقطم بمصر	أماكن وجودها

ج- حفريات المرجان: تدل على أن البيئة المعاصرة لتكوينها كانت بحار دافئة صافية.

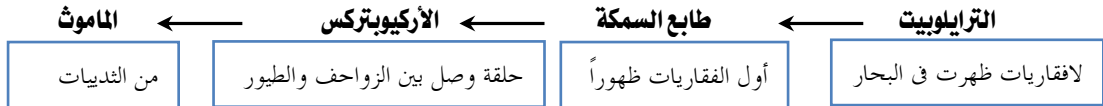
### ٣) دراسة تطور الحياة:

- يتضح من دراسة السجل الحفري أن الحياة ظهرت أولاً في البحار ثم انتقلت إلى اليابس.
- وأن الكائنات تطورت من البسيط إلى الرقيق، فالطحالب سبقت الحزازيات والسراخس، وعاريات البذور سبقت كاسيات البذور، واللافقاريات مثل المرجان والرخويات ذات الأصداف سبق الفقاريات، والأسماك أول ما ظهر من الفقاريات، ثم ظهرت بعدها البرمائيات ثم الزواحف ثم ظهرت الطيور والثدييات معا.

رتب حفريات الكائنات التالية من حيث ظهورها على مسرح الحياة

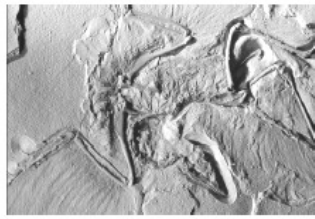
تدريب :

( حفرية طابع سمكة - حفرية الماموث - حفرية ترايلوبيت - حفرية الأركيوتريكس )



٤) التنقيب عن البترول: عند التنقيب عن البترول تؤخذ عينات من صخور الآبار الاستكشافية ويتم دراستها تحت الميكروسكوب فإذا وجدت بها حفريات لكائنات دقيقة مثل:

( الفورامينيفرا، الراديولاريا ) دل ذلك على عمر الصخور الموجودة بها وظروف التكوين الملائمة لتواجدات البترول.



حفرية الأركيوتريكس  
( حلقة وصل بين الزواحف والطيور )

## الانقراض

الانقراض

هو التناقص المستمر فى أعداد أفراد النوع الواحد من الكائنات الحية دون تعويض حتى موت كل أفراد النوع.

**قراءة فى السجل الحفرى:** تدل الحفريات الموجودة فى صخور المناطق المختلفة والمعروفة باسم **السجل الحفرى** على

انقراض أنواع من الكائنات الحية ، وعلى أن معظمها ظهر واختفى قبل نشأة الإنسان .  
- تمر الحياة البرية منذ ظهورها من حوالى ٥٧٠ مليون سنة بعصور يزدهر فيها النوع ، ثم يحدث تناقص متزايد فى أعداد أفرادها حتى ينقرض.

- نسبة الكائنات الحية المعروفة لا تتعدى ٢% من جملة ما ظهر على الأرض منذ نشأتها.  
- انقراض معظم الديناصورات بنهاية حقبة الحياة الوسطى منذ ما يقرب من ٦٦ مليون سنة مضت نتيجة للتغيرات المناخية والبيئية.

**العوامل التى تؤدى إلى انقراض الأنواع:**

١- ظاهرة الانقراضات الكبرى	٢- ظاهرة الانقراض الحديث
افتراض العلماء كثير من النظريات التى تحاول تفسير هذه الظاهر مثل: اصطدام النيازك بالأرض - حلول عصر جليدى طويل - نتيجة للغازات السامة المنبعثة من البراكين.	تسببه عوامل أخرى معظمها بسبب تدخل الإنسان فى الطبيعة مثل: تدمير المواطن - الصيد الجائر - التلوث البيئى - التغيرات المناخية والكوارث الطبيعية.

**(١) تدمير الموطن:**

- تضم الغابات الاستوائية حوالى ثلث أنواع الكائنات الحية على اليابس ، وتلوى كل شجرة أكثر من ٣٠٠ نوع من الكائنات الحية.

- وتسبب إزالة الغابات فقدان المأوى وتشرذم الكثير من الأنواع.

- ويقدر العلماء فقدان ٦٨ نوعاً من الأشجار كل يوم.

ملحوظات هامة:

١- أنقرضت نصف أنواع أشجار العالم منذ عام ١٩٥٠م ويتوقع العلماء فقدان شجرة من كل خمس أشجار فى عام ٢٠٢٠م.

٢- تغير بعض البيئات الزراعية فى مصر إلى مناطق سكنية مثلما حدث فى مناطق الجيزة والزيتون والمرج وشبرا.

**(٢) الصيد الجائر:**

أدى عدم وجود قوانين منظمة لصيد الحيوانات البرية فى بداية القرن العشرين بالإضافة إلى التطور المستمر فى أسلحة الصيد وتهافت الكثير على فراء وجلود الحيوانات إلى انقراض مئات الأنواع من الزواحف والطيور والثدييات.

**(٣) التلوث البيئى:** منذ بداية الثورة الصناعية عام ١٧٥٠م والتلوث ينتشر فى كل الأنظمة البيئية ومن صور التلوث التى تؤدى إلى انقراض الكائنات الحية:

- سقوط الأمطار الحامضية التى تدمر أشجار الغابات.

- استخدام المبيدات الكيميائية التى تكسر السلاسل الغذائية.

- إلقاء زيت البترول فى المحيطات.

**(٤) التغيرات المناخية والكوارث الطبيعية:** مثل:

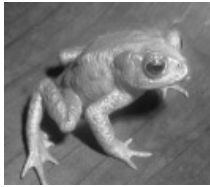
- حدوث البراكين. - حدوث الجفاف. - حدوث أمواج المد البحرى (تسونامى).

**الأنواع المنقرضة والمهددة بالانقراض:**

**أولاً: الأنواع المنقرضة:** شهدت الحياة منذ نشأتها خمسة انقراضات جماعية ، كان يحدث فى كل منها انقراض جماعى لمعظم أنواع الكائنات الحية ، لتظهر بعدها أنواع متطورة عن سابقتها ، ويفترض بعض العلماء أننا نعيش الآن عصر الانقراض السادس ( الانقراض الحديث ) الذى يتم الانقراض فيه بمعدل أكبر ٤٠ مرة من معدل الانقراض الطبيعى.

أمثلة لبعض الأنواع المنقرضة: انقرضت مئات الملايين من الكائنات فى الأزمنة القديمة أشهرها : الديناصورات والمأموث.

النوع المنقرض	سبب الانقراض
١- طائر الدودو	من الطيور التى لا تطير <u>لصغر أجنحه</u> وكان لا يقوى على الجرى <u>لقصر أرجله</u> ، مما جعل صيده سهلاً وقد انقرض من الجزر الهندية فى عام ١٦٨١م بعد ان أستوطنها الإنسان بحوالى ٥٠ سنة فقط .
٢- الكواجا	حيوان ثديى يجمع بين شكل الحصان وشكل الحمار الوحشى وقد قتل آخر أفراد نوعه فى جنوب أفريقيا على أيدي الصيادين عام ١٨٨٣م.
٣- الحمام المهاجر	قدر عدد أفراد الحمام المهاجر فى موطنه الأصلي بأمريكا الشمالية حتى عام ١٨٥٠م بأكثر من ألف مليون طائر ، وقد مات آخر فرد من نوعه فى إحدى حدائق الحيوان عام ١٩١٤م. ويرجع انقراضه إلى قطع أشجار السنديان والزان التى كان يقيم فيها أعشاشه بالإضافة إلى اصطياده بالملايين وإلى أن انتاه تضع بيضة واحد كل فصل ربيع.
٤- القط البرى الأسترالى (قط تسمينيان)	كان له رأس ذئب وذيل كلب وجراب كنجارو وجلد مخطط كالنمر وتناقصت أعداده نتيجة اصطياد المزارعين له ، لأنه كان يفترس الخراف والدجاج ، وقد انقرض آخر فرد منه فى حديقة حيوان سيدنى بأستراليا عام ١٩٣٦م.
٥- الضفدعة الذهبية	أختفت الضفدعة الذهبية منذ مايو ١٩٨٩م ولم يراها منذ ذلك التاريخ أحد.



الضفدعة الذهبية



قط تسمينيان



الحمام المهاجر



الكواجا



طائر الدودو

### ثانياً: الأنواع المهددة بالانقراض:

- تأسست فى عام ١٩٦٣م الجمعية العالمية للمحافظة على الطبيعة ( IUCN ) وهدفها حماية الأنواع المهددة بخطر الانقراض.
- تصدر هذه الجمعية فى كل عام قائمة حمراء للأنواع المهددة بالانقراض - ودرجة خطورة حالة كل نوع.
- تصنف درجة الخطورة تبعاً لمعدلات التزايد أو التناقص فى أعداد الأنواع ومدى استقرارها فى بيئتها الطبيعية إلى ثلاث درجات

خطر جداً	خطر	غير محصن
CR	EN	VU

- وهناك حوالى (خمس آلاف نوع) فى حالة خطر ويتم متابعتها ودراسة حالتها.

### أمثلة لبعض الأنواع المهددة بالانقراض:

ضمت القائمة الحمراء لعام ٢٠٠٨م حوالى ٤٥٠ نوعاً مهددة بالانقراض ، ومن أشهرها:

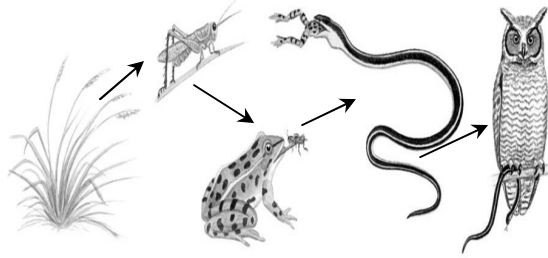
١- دب الباندا	يقطن دب الباندا غابات شمال غرب الصين وهو من الحيوانات المهددة بالانقراض لضعف معدلات تكاثره ولعدم وفرة نبات البامبو (غذائه الوحيد) الذى لا يزدهر إلا مرة واحدة كل مائة سنة .
٢- الخرتيت وحيد القرن	يتعرض وحيد القرن لخطر الانقراض لانقراض موطنه الأصلي لإقامة المزارع عليها. بالإضافة إلى كثرة صيده لاستخدام قرنه فى الأغراض العلاجية .
٣- النسر الأصلع	راس النسر الأصلع مغطاة بريش أبيض ، ويجعله يبدو من بعيد كأنه أصلع وهو من الطيور المعرضة للانقراض لتناوله الأسماك التى يحتوى جسمها على السموم التى يتم إلقائها فى البحيرات والأنهار
٤- طائر أبو منجل	أختفى طائر أبو منجل من أعالي النيل بعد إقامة السد العالى لتهدم أعشاشه ، ولكنه مازال موجوداً فى أعالي النيل فى أفريقيا ، ويتم إعادته وإكثاره فى المحميات بجزر النيل بأسوان.
٥- نبات البردى	نبات مائي كان ينمو فى مستنقعات أعالي النيل وأستخدمه الفراعنة فى صناعة أوراق الكتابة ثم اختفى بجفاف المستنقعات. ويتم إكثاره حالياً بالقرية الفرعونية بالجيزة (قرية حسن رجب).

معلومة إثرائية:

كان الفراعنة لا يشربون الماء إلا إذا شرب منه طائر أبو منجل أولاً ، لأنه كان لا يشرب الماء الملوث ولذلك قدسوه وصنعوا له التماثيل ورسموه على جدران معابدهم.

تطبيق حياتى : الموضة والانقراض

بدلاً من اصطياد بعض الحيوانات للحصول على جلودها وفرائها فى صنع المعاطف والأحذية والحقائب يفضل استخدام البدائل الصناعية المنتشرة بالأسواق والتي تشبه الطبيعية تماماً وأرخص منها ثمناً.

أثر الانقراض على التوازن البيئى :

- ١- لكل كائن حى دور يقوم به فى نقل الطاقة فى مسار السلسلة الغذائية.
- ٢- عند غياب أحد الكائنات يتوقف الدور الذى كان يقوم به ، مما يؤثر على باقى أفراد السلسلة الغذائية أو شبكة الغذاء.

وعند انقراض نوع أو عدة أنواع من نظام بيئى متزن ، تحدث فجوات فى مسار الطاقة داخل النظام البيئى تؤدي إلى الإخلال بالتوازن البيئى وتدميره وتختلف البيئة من حيث درجة تأثير الانقراض عليها إلى :

١- نظام بيئى بسيط ( قليل الأنواع )	٢- نظام بيئى مركب ( كثير الأنواع )
يتأثر بشدة عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه لعدم وجود البديل الذى يعوض غيابه ويقوم بدوره كما فى النظام البيئى الصحراوى.	لا يتأثر كثيراً عند غياب نوع من أنواع الكائنات الحية الموجودة فيه ، لتعدد البدائل. كما فى نظام الغابة الاستوائية.

طرق حماية الكائنات الحية من الانقراض :

- ١- وضع قوانين وقواعد منظمة لعملية الصيد فى البر والبحر والجو وخاصة الأنواع النادرة.
- ٢- زيادة الوعي البيئى بأهمية الحياة الطبيعية ، لضمان استمرار بقاء الإنسان.
- ٣- تربية وإكثار الأنواع المهددة بالانقراض وإعادة توطينها فى بيئتها الأصلية.
- ٤- إنشاء بنك جينات للأنواع المهددة بالانقراض.
- ٥- إقامة المحميات الطبيعية.

المحميات الطبيعية هى أماكن أمنة يتم تخصيصها لحماية الأنواع المهددة بخطر الانقراض فى أماكنها الطبيعية.

من أهم المحميات العالمية محمية :

**بلوستان:** بالولايات المتحدة الأمريكية التى يتم فيها حماية الدب الرمادى.

**الباندا:** بشمال غرب الصين.

ملحوظات هامة:

- ١- وصل عدد المحميات الطبيعية فى مصر حتى عام ٢٠٠٩م إلى ٢٧ محمية طبيعية.
- ٢- وتعتبر محمية رأس محمد أول محمية يتم إنشائها فى مصر عام ١٩٨٣م وتمتاز بوجود أنواع نادرة من الشعاب المرجانية والأسماك الملونة النادرة.
- ٣- وفى عام ٢٠٠٥م اختارت هيئة اليونسكو منطقة وادى الحيتان التى تقع ضمن محمية وادي الريان بالفيوم كأفضل مناطق التراث العالمى للهيكل العظيمة للحيتان ، حيث تشتهر بوجود حفريات حيتان كاملة منذ ٤٠ مليون سنة.