لـمحـاضرة الـسـابـعة

مـا هـي الـمـتـحجرات (أو الأحـافـيـر)؟

المتحجر (Fossil): هو عبارة عن بقايا او اثار الحيوانات او النباتات التي حفظت بواسطة اسباب طبيعية على سطح القشرة الارضية ومصطلح Fossil يشير الى كل ما هو موجود او مدفون في الارض بصورة عامة ، لذا فان الاحياء التي تعيش حاليا لا يمكن اعتبارها متحجرات عندما تموت وتدفن لان معظم علماء المتحجرات يعزون تصنيف المتحجرات على انها الكائنات التي دفنت في ازمان معينة.

مـا هـي شروط حفـظ الـمـتـحجرات؟

1. **وجود اجزاء صلبة مثل العظام والاصداف والنسيج الصوفي**
2. **سرعة الطمر مع انتقال بسيط للكائنات من موقع موتها وليس مسافة طويلة وهذا يقع تحت علم Taphonomy وهو علم متخصص بماذا حصل للكائن الميت من زمن موته الى حين اكتشافه**
3. **الدفن في الترسبات الناعمة مثل الطين والغرين والرمل**
4. **حركة قليلة لفعالية البكتريا على بقايا الحيوانات والنباتات بعد موتها وعليه عدم حصول التحلل السريع**
5. **مستوى ثابت من درجة الحرارة والرطوبة**
6. **عملية دوران المياه الجوفية حاملا المعادن الذائبة لتثبيت المكونات الكيميائية.**

انـواع الـحفـظ :

1- حفـظ الاجزاء الـرخوة : اذا منعت البكتريا من مهاجمه الكائنات بعد موتها فان اجزائها الطرية بالاضافة الى تراكيبها الهيكلية سوف تحفظ

- **الحفظ بواسطة التجميد Freezing وافضل مثال لهذا الحفظ هو العثور على الجثث الكاملة لحيوان الماموث ووحيدات القرن Rhinoceroses في تندرا سيبيريا**
- **الحفظ بواسطة الجفاف مثال لهذا الحفظ هو المومياءات التي حفظت في اجواء صحراوية جافة جدا وقد حفظت اجزائها الطرية بصورة جيدة**
- **الحفظ بواسطة الاصماغ Resins والكهرمان Amber وقد حفظت بعض الحشرات و اجزاء من النباتات بهذه الطريقة، علما ان الاجزاء تحفظ بهذه الطريقة(شكل1)**

· السوائل النفطية Petroleum oils والاسفلت Asphalt وقد حفظ ديناصور متكامل في مستنقع اسفلتي في امريكا الشمالية.

من الجدير بالذكر ان طرق حفظ الاجزاء الرخوة تتضمن ايضا الاجزاء الصلبة في المتحجرات أي ليست مقتصرة على الاجزاء الرخوة فقط.

2- حفظ الأجزاء الصلبة: معظم اللافقريات تملك أجزاء صلبة متكونة من كاربونات الكالسيوم وسيلكة ومكونات عضوية معقدة او خليط من تلك المواد، يتواجد كاربونات الكالسيوم على شكل معدني الكالسايت والاراكونايت وبعض الأصداف تمتلك كلا المعدنين اما السيلكة فهي تتواجد على شكل غير متبلور او متميأ مثل الاوبال Opal وهذه المواد عادة ما تكون غير نقية تدخل ضمنها عناصر مختلفة مثل المغنيسيوم والسترونتيوم والمنغنيز والحديد والكبريت، واهم طرق حفظ الاجزاء الصلبة هي:

· التكربن Carbonization هو عملية تكربن الانسجة النباتية مثل الكرابتيولايت وبعض الحيوانات مثل المفصليات والاسماك ويحصل نتيجة تطاير مكوناتها من الهايدروجين والاوكسجين والنايتروجين وهي محتوياتها الاصلية وبالتالي سوف يتركز الكاربون على شكل طبقة رقيقة تعكس الشكل العام للكائن المتحلل(شكل2).

· التصخر Petrifaction عادة ما تحتوي الأصداف والعظام على مسام عديدة والتي تكون مرصوصة بصورة كبيرة وبالتالي فسوف تترسب بعض المعادن القادمة من المياه الجوفية داخل المسام وبالتالي تعطي صورة مماثلة للكائن بعد تحلله، وتسمى هذه العملية ايضا بـ Premineralized (شكل3).

· أعادة التبلور Recrystalization التركيب الداخلي لبعض الأصداف يتغير نتيجة المحاليل الكيميائية واعادة التبلور. بشكل عام المواد الجزيئية تترسب على شكل بلورات متراكمة عادة ما يفقد التركيب الدقيق الاصلي لأي صدفة بهذه الطريقة وتتحول الصدفة الى بلورت موزائكية مرصوصة عادة ما تحتفظ بالتركيب المعدني الاصلي في هذا العملية، فمثلا الفورامنفيرا جدارها كلسي ليفي يتحول الى جدار غير ليفي من حبيبات الكالسايت وقد يتغير المعدن الواحد الى اخر ولكن مختلف في التركيب الجزيئي .

· ازالة الماء من المركب الكيميائي Dehydrated هناك كميات كبيرة من الهياكل من مواد غير متبلورة تكون مغطاة بواسطة البدائيات والاسفنجيات فمثلا الاوبال غير مستقر يميل الى فقدان الماء بعد التبلور الى معدن الكالسدوني او الكوارتز. معظم المتحجرات السيلكية المكتشفة تتالف من الكالسيدوني و الكوارتز مثل بعض الاجسام المعقدة مجهريا مثل الراديولاريا وغيرها فان تركيبها الاصلي يتحطم جزئيا.

نتائج التحجر

· القالب Mold تترك الأجزاء الصلبة للكائنات الحية (الهياكل والاصداف) آثارها في الترسبات التي حولها بعد تحلل الهياكل او الجزء الصلب فأن اثره المتكون بهذه الصورة يسمى القالب ويطلق على القالب الذي يعكس الشكل الخارجي للكائن الحي بالقالب الخارجي External mold ويسمى القالب الذي يعكس الشكل الداخلي للحيوان

بالقالب الداخلي Internal mold ويتكون نتيجة امتلاء الاجزاء الداخلية للاقسام الصلبة من جسم الحيوان بعد تفسخ الاجزاء الرخوة ومن ثم تتحلل الاجزاء الداخلية الصلبة تاركة قالب الاجزاء الداخلية ويسمى ايضا Steinkern .(شكل4)

- **الطابع Cost : هو الشكل الذي يعكس الصورة الاصلية للكائن الحي ، يتكون نتيجة لامتلاء القوالب بالمواد الرسوبية او المعدنية. فبعد ذوبان البقايا الصلبة للكائنات الحية والمطمورة في الترسبات فان الفراغ الذي يتخلف والمحصور بين القالب الخارجي والداخلي والذي يعرف ايضا بالقالب الطبيعي Natural moldيمتلئ بالمواد المعدنية مكوناً الطابع وهو صورة اصلية لذلك الجزء الصلب من الكائن الحي ، وفي هذه الحالة فان الطابع يعكس الصورة الداخلية (شكل 5) والخارجية (شكل 6) لذلك الجزء من الحيوان.**