شرح تفصيلي لدرس الأحافير و التأريخ الصخري

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج السعودية	
موقع المناهج ⇦ المناهج السعودية ⇦ الصف الثالث الثانوي ⇦ علوم ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف	
تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2025-09-24 08:41:42	
المزيد من مادة علوم:	ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثالث الثانوي

صفحة المناهج السعودية على فيسبوك					
المواد على تلغرام	التربية الاسلامية	اللغة العربية	اللغة الانجليزية	الرياضيات	

المزيد من الملفات بحسب الصف الثالث الثانوي والمادة علوم في الفصل الأول

1	جميع أوراق عمل علم الأرض والفضاء للعام 1447ه
2	ملخص الفصل الثاني الميكانيكا السماوية
3	ملخص الفصل الأول من مقرر علم الأرض والفضاء تطور الكون
4	مراجعة شاملة لدروس علم الأرض والفضاء 1447ه
5	دليل التجارب العملية لمقرر أحياء 3

الفصل الرابع : الأحافير والتأريخ الصخري

1-4 تعريف الأحافير وشروطها

أهداف الدرس :

1- تتعرف الأحافير. 2- توضح شروط تكون الأحافير. 3- يقارن أنواعًا مختلفة من الأحافير
4- تعلل ندرة وجود أحافير الكائنات التي ليس لها هياكل صلبة.

ما الأحافير ؟

الأحافير : هي بقايا أو آثار الكائنات التي عاشت على الأرض، وحفظت في الصخور حفظًا طبيعيًا عبر الأزمنة الجيولوجية المختلفة.

علم الأحافير : هو العلم الذي يدرس الكائنات الحية التي عاشت في الماضي.

شروط تكون الأحافير :

- هناك شرطان أساسيان لحفظ الأحافير :

1- أن يحتوي جسم المخلوق على أجزاء صلبة كالعظام والأسنان. علل ؟

لأن فرصة حفظ الأجزاء الصلبة للكائن أكبر من الأجزاء الرخوة التي تتحلل بسرعة إلا إذا وجدت ظروف خاصة تساعد على حفظها، كأن تدفن في مواد حافظة كالثلج أو الإسفلت.

س/ علل : من النادر وجود أحافير للديدان ؟

ج/ لأن ليس لها هياكل صلبة.

2- أن يدفن الكائن سريعًا. علل ؟

لحفظه من المؤثرات الخارجية مثل: تأثير المياه الجارية ودرجة الحرارة التي تعمل على تحلل أجزاءه وتلاشيها.

س/ علل : تعد أحافير الكائنات البحرية الأكثر شيوعًا وانتشارًا ؟

ج/ لأن بيئاتها أكثر ملاءمة لعملية الدفن السريع، كما أن عوامل التحلل (كتأثير البكتيريا) أقل نشاطًا منها على اليابسة.

الأحفورة		العمر الجيولوجي	
		ظهرت	انقرضت
ثلاثية التفصص	يتكون جسمها من ثلاثة أقسام (فصوص).	الكامبري	البرمي
الأمونيتات	لها صدفة ذات لفات ظاهرة أو مخفية التتابع.	الديفوني	الكريتاسي
الزواحف	مثل الديناصورات.	الكربوني	الكريتاسي (الضخمة فقط)
المرجانيات	تتكون من مستعمرات تشبه الأشجار.	الأردوفيشي	-
المثقبات (الفرامنيفرا)	كائنات ذات أصداف دقيقة مختلفة الأشكال. تفيد في تحديد أعمال الطبقات أثناء حفر آبار النفط.	الأردوفيشي	بعضها انقرض
السراخس	أغلبها نباتات عشبية.	الديفوني	-

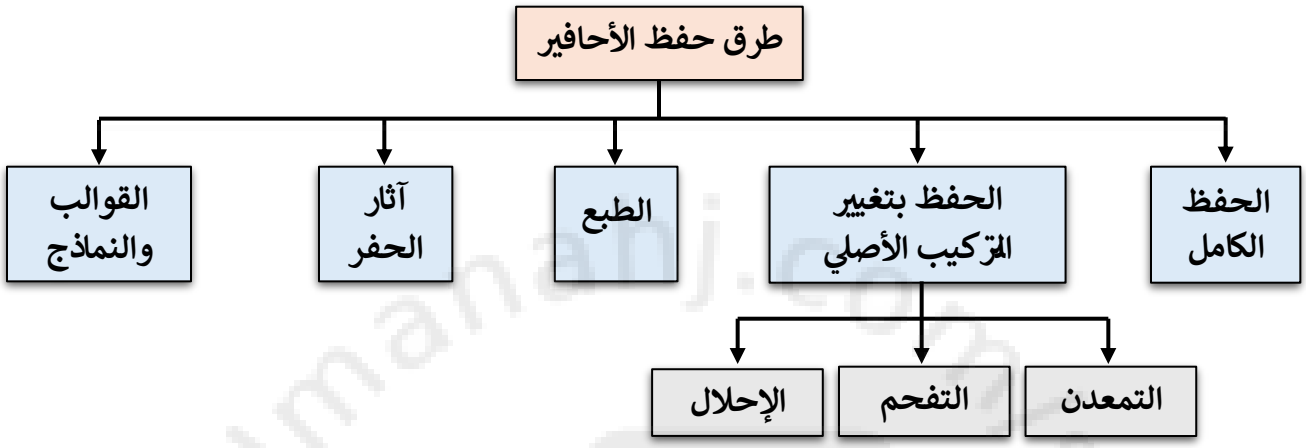
[أشكال مختلفة للأحافير الحيوانية والنباتية والأزمنة الجيولوجية التي عاشت فيها - راجع أشكالها ص332]

الفصل الرابع : الأحافير والتأريخ الصخري

2-4 طرق حفظ الأحافير وأهميتها

أهداف الدرس :

1- تصف كيف تحفظ الأحافير. 2- تفسر وجود الأحافير ضمن الصخور الرسوبية. 3 - تقارن بين طرق الحفظ المختلفة للأحافير.
4- تناقش أهمية الأحافير في معرفة البيئات القديمة وكيفية الاستفادة منها.



أولًا / الحفظ الكامل :

هو أن يُحفظ الكائن حفظًا كاملًا بجميع أجزائه الصلبة والرخوة (اللحمية).

ويتطلب ذلك دفن المخلوق سريعًا في وسط أو بيئة خاصة تمنع تحلله، كالثلج أو طبقات الإسفلت أو الكهرمان.

س/ علل : من النادر وجود أحافير محفوظه حفظًا كاملًا ؟

ج/ لأن الحفظ الكامل يحتاج إلى بيئات وظروف خاصة لا تتوفر بكثرة.

صغيرة الماموث (ليوبا)
اكتشفت عام 2007 - سيبيريا

س/ علل : يعتبر الحفظ الكامل هام جدًا ؟

ج/ لأنه يعطينا معلومات هامة عن أجزاء الحيوانات اللحمية وتشريحها.

أمثلة : - الماموث الصوفي في ثلوج سيبيريا.

- وحيد القرن الصوفي في طبقات إسفلتية شرق أوروبا.

- بعض الحشرات في الصمغ النباتي (الكهرمان).

حفظ البعوض في الكهرمان

ثانيًا / الحفظ بتغيير التركيب الأصلي :

يحدث نتيجة تغير كيميائي في تركيب المادة الأصلية للمخلوق مع بقاء الشكل الخارجي دون تغيير.

ويتم ذلك من خلال :

التمعدن

تترسب الأملاح والمعادن الذائبة في الماء في الفراغات ومسام الأصداف والعظام، فتزيد من كثافتها وثقلها وقابليتها للحفظ.

مثل : أكاسيد الحديد وكربونات الكالسيوم والسيليكا.

التفحم

بعد موت المخلوق ودفنه في الرواسب يتأثر بالضغط والحرارة ومرور الزمن فيتطاير منه الأكسجين والهيدروجين والنيتروجين ويبقى الكربون محافظًا على الشكل الخارجي للمخلوق.

غالبًا ما يتم الحفظ في بيئة كيميائية مختزلة (خالية من الأكسجين) كبيئة المستنقعات.

الإحلال

يتم إحلال معدن ثانوي (كربونات الكالسيوم - السيليكا) محل المادة الأصلية للمخلوق إحلالًا كاملًا أو جزئيًا. مثل : الأشجار المتحجرة (تحل السيليكا محل المادة العضوية).

ثالثًا / الطبع :

يتكون الطبع عندما :

تترك المخلوقات طبعة آثارها على الرواسب الطرية، وعندما تجف هذه الرواسب يُحفظ الطبع كنوع من الأحافير.

مثل : طبع أقدام الطيور والديناصورات وأوراق الأشجار.

رابعًا / آثار الحفر :

تحفر بعض المخلوقات كالديدان في الرواسب الطرية جحورًا وممرات تمتلئ فيما بعد بالرواسب، وعندما تتصلد هذه الرواسب تَحفظ آثار الحفر كنوع من الأحافير.

ملاحظة : هذا النوع يُعتبر الأثر الوحيد للحيوانات التي ليس لديها هيكل صلب.

خامسًا / القوالب والنماذج :

إذا طُمِرت صدفة في الرواسب، تتحلل مادتها الرخوة وتغطي الرواسب الصدفة بالكامل.

- إذا انطبع شكل الصدفة الخارجي على الرواسب المحيطة بها تكوّن القالب.
- إذا ملأت الرواسب التجويف الداخلي للصدفة تكوّن النموذج.

أهمية دراسة الأحافير :

نستفيد من دراسة الأحافير في :

- تحديد عمر الصخور.
- التعرف على البيئة الرسوبية القديمة.
- التعرف على أشكال الحياة السائدة في العصور القديمة.
- فهم توزع القارات والبحار على سطح الأرض قديمًا.
- المقارنة بين الوحدات الصخرية مع بعضها.
- معرفة المناخ السائد التي كانت تعيش فيه المخلوقات.

مثلًا : النخيل والمرجان يدلان على المناخ الدافئ.

3-4 السجل الصخري

أهداف الدرس :

1- توضح لماذا يحتاج العلماء إلى سلم الزمن الجيولوجي. **2-** تميز بين الدهور والحقب والعصور والأحيان.
3 - تصف مجموعات النباتات والحيوانات التي عاشت خلال الحقب المختلفة من تاريخ الأرض.

ترتيب الزمن الجيولوجي

- قسم الجيولوجيون تاريخ الأرض إلى وحدات زمنية بناءًا على الأحافير التي تحويها.
- سلم الزمن الجيولوجي يؤرخ تاريخ الأرض منذ تكونها قبل 4.6 مليار سنة حتى وقتنا الحاضر.
- العصر الجوراسي هو أول وحدة زمنية تمت تسميتها في عام 1795 م.

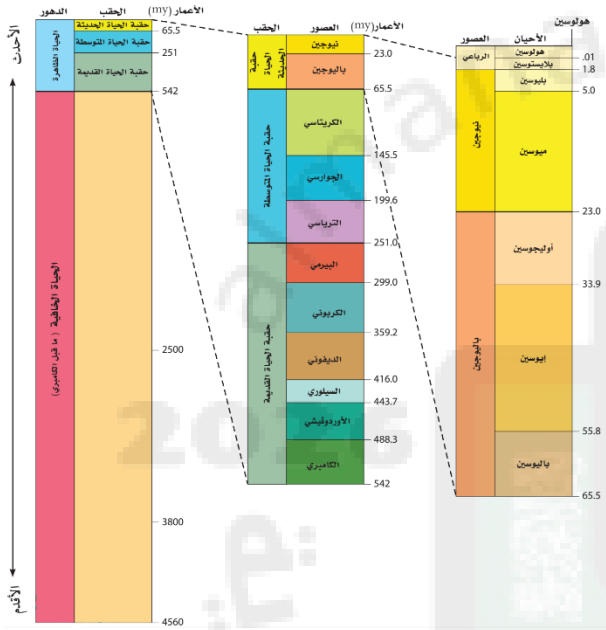
- تم تقسيمه إلى مجموعات،

أكبرها : الدهور

كل دهر مقسم إلى : حقب

كل حقبة مقسمة إلى : عصور

كل عصر مقسم إلى : أحيان (أصغرها).



- يسمى الحين الحالي هولوسين.

سلم الزمن الجيولوجي

س/ لماذا يحتاج العلماء إلى سلم الزمن الجيولوجي؟

ج/ لأنه يساعد العلماء على إيجاد العلاقات بين الأحداث الجيولوجية والظروف البيئية وأشكال الحياة الممثلة بالأحافير المحفوظة في السجل الصخري.

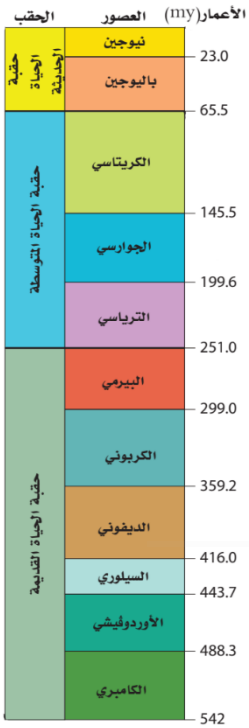
الدهور :

دهر الحياة الظاهرة

- يشكل تقريبًا 10% من سلم الزمن الجيولوجي.
- أحافيره أحسن حفظًا من أحافير ما قبل الكامبري لاحتوائها على أجزاء صلبة.

دهر الحياة الخافية (ما قبل الكامبري)

- يشكل 90% من سلم الزمن الجيولوجي.
- أشكال الحياة البسيطة بدأت في منتصفه وتنوعت مع نهايته.
- أحافيره ذات أجسام رخوة دون أصداف.



الحقب :

- **حقبة الحياة الحديثة** — **Cenozoic**
  - **Ceno** تعني حديثًا.
- **حقبة الحياة المتوسطة** — **Mesozoic**
  - **Meso** تعني متوسطًا.
- **حقبة الحياة القديمة** — **Paleozoic**

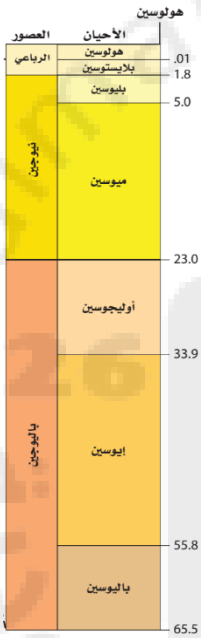
اشتقت التسمية من كلمات إغريقية تدل على الأعمار النسبية لأشكال الحياة.

Paleo تعني قديمًا - **zoic** تعني الحياة.

العصور :

- تُقسم الحقب إلى عصور وتصل مدة العصر إلى ملايين السنين.
- سميت بعض العصور بأسماء المواقع الجغرافية التي اكتشفت فيها أحافير مرشدة لأول مرة.

الأحافير المرشدة : هي أحافير لها عمر محدد وامتداد جغرافي واسع. مثل: الأمونيت



الأحيان :

- أصغر الوحدات الزمنية في سلم الزمن الجيولوجي.
- تقسم العصور إلى أحيان.
- مدتها تتراوح بين : مئات آلاف السنين - ملايين السنين.
- الحين الحالي هو الهولوسين بدأ قبل 11 ألف سنة.

تعاقب أشكال الحياة

حقبة الحياة الحديثة

- ظهرت الثديات وتنوعت وزدادت أعدادها.

حقبة الحياة المتوسطة

- اشتهرت بظهور الديناصورات (اليابسة) والزواحف المفترسة الكبيرة (المحيطات).
- انقرضت هذه المخلوقات بنهاية الحقبة.

حقبة الحياة القديمة

- بدأت الحياة من المحيطات بأنواع مختلفة من المخلوقات.
- مثل : ثلاثية الفصوص (الترايلوبايت) وهي : حيوانات صغيرة ذات أصداف مقسمة إلى ثلاثة أجزاء.
- وفرت مستنقعات العصر الكربوني بيئة مناسبة لنمو النباتات وتبعها ظهور حيوانات اليابسة.
- شهدت نهاية الحقبة أكبر أحداث الانقراض الجماعي (اختفت 90% من الكائنات البحرية).

هو اختفاء مجموعة من المخلوقات في السجل الصخري في فترة زمنية محددة.

4-4 العمر النسبي والعمر المطلق

أهداف الدرس :

1- تصف مبدأ النسقية وأهميته في الجيولوجيا.
2- تطبّق المبادئ الجيولوجية في تفسير التتابعات الصخرية وتحديد أعمارها النسبية.
3 - تقارن بين أنواع مختلفة من عدم التوافق.
4- توضح كيف يستعمل العلماء المضاهاة في فهم تاريخ منطقة ما.
5- تصف كيف يحدد العلماء الأعمار المطلقة للصخور والمواد الأخرى باستعمال العناصر المشعة.
6- توضح كيف يستعمل العلماء مواد محددة غير مشعة في تأريخ الأحداث الجيولوجية.

التفسير الجيولوجي

يُعتبر العالم الجيولوجي جيمس هاتون من أوائل العلماء الذين اعتقدوا أن عمر الأرض كبير. وحاول أن يفهم تاريخ الأرض وقد ساعده ذلك في بناء سلّم الزمن الجيولوجي وتطويره.

مبدأ النسقية :

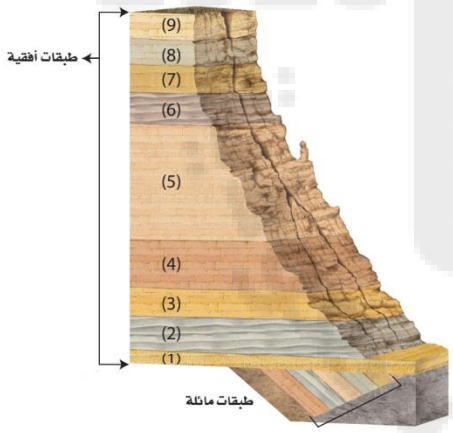
ينص مبدأ النسقية على أن : [العمليات الجيولوجية التي تحدث الآن كانت تحدث منذ أن خُلقت الأرض].

مثلاً : أمواج البحر التي نراها في الوقت الحاضر تتكسر على الشاطئ، هي نفسها التي تحدث منذ ملايين السنين.

مبادئ تحديد العمر النسبي

- مبدأ الترسيب الأفقي
- مبدأ تعاقب الطبقات
- مبدأ القاطع والمقطوع
- مبدأ عدم التوافق
- مبدأ الاحتواء
- مبدأ المضاهاة

مبدأ الترسيب الأفقي



نص المبدأ : الصخور الرسوبية تترسب في طبقات أفقية أو شبه أفقية.

لماذا؟ ج/ بسبب تأثير الجاذبية على الرواسب.

- أي تغيّر لوضع الطبقات الأفقي كأن نجد طبقات مائلة مثلًا، يكون بسبب حدث جيولوجي لاحق لعملية الترسيب.

مبدأ تعاقب الطبقات

نص المبدأ : في أي تعاقب طبقي تكون أقدم الطبقات الصخرية في الأسفل، والأحدث في الأعلى، وكل طبقة في التعاقب الطبقي تكون أحدث من الطبقة التي تحتها، ما لم تتعرض الطبقات إلى تغيير عن وضعها الأفقي الأصلي.

بمعنى آخر : الطبقة الأحدث تعلو الطبقة الأقدم ما لم تتعرض لقوى خارجية تغير وضعها الأصلي.

مبدأ القاطع والمقطوع

صدع

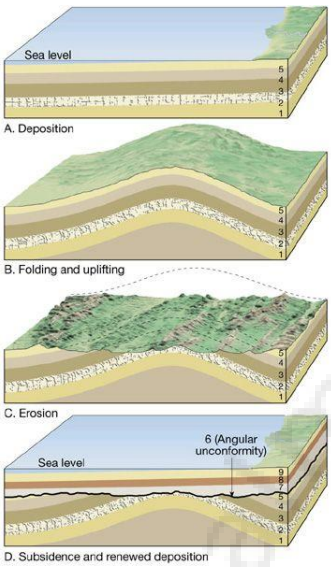
قاطع ناري

نص المبدأ : القاطع أحدث من المقطوع.

القاطع هو صخر ناري تكوّن بفعل تصلد الصهارة داخل صخور موجودة أصلاً.

- ينطبق نفس المبدأ على الصدوع، فالصدع أحدث عمرًا من الصخور التي قطعها.

مبدأ عدم التوافق



- قد تتوقف عملية ترسيب فترةً من الزمن، ويحصل بدلًا منها عملية تعرية، وبالتالي فإن جزءً من الطبقات يُزال وينتج عنه سطح جديد يسمى سطح تعرية ويمثل هذا السطح فراغًا (فترة مفقودة) في السجل الصخري.

- إذا استؤنف الترسيب مرة أخرى تتكون طبقات جديدة فوق سطح التعرية ويسمى سطح التعرية المدفون عندئذ عدم توافق.

- الطبقة الصخرية التي تعلو سطح عدم التوافق مباشرة أحدث عمرًا من الطبقة التي تحته.

مبدأ عدم التوافق

عدم التوافق الانقطاعي

طبقات رسوبية أفقية تعلو طبقات رسوبية أفقية أخرى، يفصل بينهما سطح تعرية (سطح عدم توافق).

اللاتوافق

طبقات رسوبية تعلو صخور نارية أو متحولة، يفصل بينهما سطح تعرية (سطح عدم توافق).

عدم التوافق الزاوي

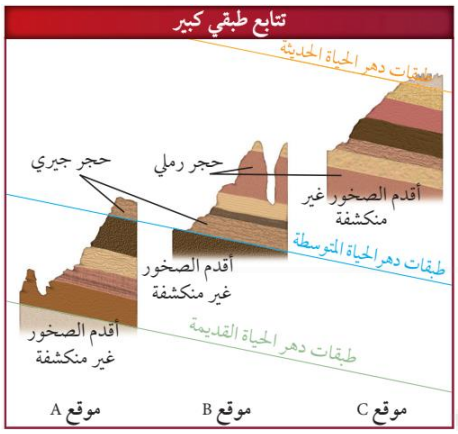
طبقات رسوبية أفقية تعلو طبقات رسوبية مائلة، يفصل بينهما سطح تعرية (سطح عدم توافق).

سطح عدم توافق (سطح تعرية)

مبدأ الاحتواء

نص المبدأ : القطع الصخرية المحتبسة أقدم من الصخور التي تحتويها.

المضاهاة



المضاهاة :
هي مطابقة بين منكشفات صخرية محددة في منطقة ما، مع منكشفات مماثلة لها في منطقة جغرافية أخرى اعتمادًا على :
- المكونات المعدنية والخصائص الفيزيائية.
- المحتوى الأحفوري.

الطبقات المرشدة (الدالة)

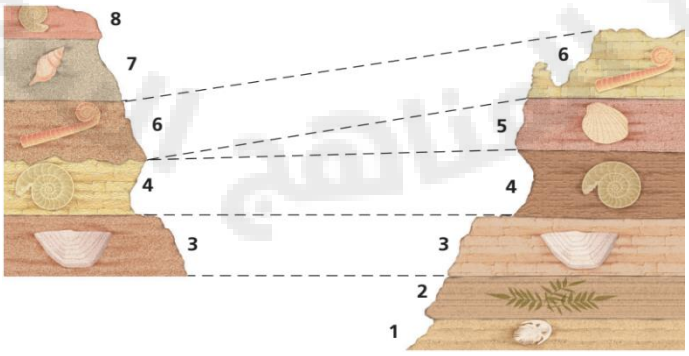
- تتكون أحيانًا طبقات صخرية مميزة تمتد فوق منطقة جغرافية واسعة نتيجة حدث خاص. (ثوران بركان أو سقوط نيزك).

تسمى هذه الطبقة المميزة : **الطبقة المرشدة** وهي طبقة صخرية تستعمل كعلامة أو مؤشر لتحديد العمر النسبي للطبقات.

- الطبقات التي تعلو الطبقة المرشدة أحدث من الطبقات التي تقع أسفل منها.
- طبقة مرشدة مثل : طبقة الرماد البركاني – طبقة الفحم الحجري وغيرها.

المضاهاة بالأحافير

- نستخدم الأحافير لتحديد الطبقات التي تكونت في نفس الزمن حتى لو اختلفت مكوناتها الصخرية.
- قد تُفيد المضاهاة أيضًا في البحث عن الثروات الطبيعية كالنفط.



التأريخ المطلق

التأريخ المطلق فهو : تحديد عمر الصخور والأجسام الأخرى بدقة (بالأرقام).
وذلك باستخدام انحلال النظائر المشعة في الصخور النارية والمتحولة وبعض بقايا المخلوقات المحفوظة في الصخور الرسوبية.

الانحلال الإشعاعي :

- يتغير النظير المشع تدريجيًا ليصبح نظير ثابت (عنصر مستقر)، عن طريق انبعاث الجسيمات المشعة منه.
- تحدث عملية فقدان الإشعاع (الانحلال الإشعاعي) بمعدل ثابت، ولذلك فهي قابلة للقياس، ومن ذلك يستطيع العلماء تحديد العمر المطلق للصخور والأجسام الأخرى التي تحتوي هذه النظائر.

مثال : اليورانيوم 238 نظير مشع، وتدريجيًا يفقد اشعاعه ليصبح في نهاية المطاف نظير ثابت يسمى رصاص 206

التأريخ الإشعاعي

- أثناء عملية الانحلال الإشعاعي ينقص عدد ذرات النظير المشع بالقدر نفسه الذي يزداد به عدد ذرات النظير الثابت.
- من خلال قياس نسبة النظير المشع إلى النظير الثابت يستطيع الجيولوجي أن يحدد بدقة زمن تبلور المعدن من الصهارة.
- تأريخ جسم ما بالنظائر المشعة يسمى التأريخ الإشعاعي.

عمر النصف :

هو المدة الزمنية اللازمة لتحلل نصف ذرات النظير المشع.
- ذرات النظير المشع لمعدن ما في بداية تبلوره تمثل 100% .
- بعد مرور عمر نصف واحد لهذا النظير : تصبح 50% نظير مشع و 50% نظير ثابت، أي بنسبة (1 : 1).
- وبعد مرور عمر نصف ثاني : تصبح الـ 50% للنظير المشع 25% ، والـ 50% للنظير الثابت تصبح 75% ، (1 : 3)، وهكذا.

الجدول 2–4 عمر النصف لنظائر مشعة مختارة

النظير المشع	عمر النصف التقريبي	الثابت الناتج
روبيديوم–87 (Rb–87)	48.6 بليون سنة	إسترانشيوم–87 (Sr–87)
ثوريوم–232 (Th–232)	14.0 بليون سنة	رصاص–208 (Pb–208)
بوتاسيوم–40 (K–40)	1.3 بليون سنة	أرجون–40 (Ar–40)
يورانيوم–238 (U–238)	4.5 بليون سنة	رصاص– 206 (Pb–206)
يورانيوم–235 (U–235)	0.7 بليون سنة	رصاص–207 (Pb–207)
كربون–14 (C–14)	5730 سنة	نيتروجين–14 (N–14)

- يعتمد استعمال النظير الأفضل لتأريخ أعمار الصخور على العمر التقريبي للصخر المراد تحديد عمره.
مثلاً : يستعمل اليورانيوم 238 لتحديد أعمار الصخور التي يقدّر عمرها بمئات ملايين السنين.
ويستعمل اليورانيوم 235 لتحديد أعمار الصخور التي يقدّر عمرها بعشرات ملايين السنين.
أما الصخور الحديثة فيستعمل الكربون المشع لتحديد أعمارها.

تأريخ الصخور

س) ماذا يحدث لو استعملنا نظيرًا مشعًا ذا عمر نصف قصير في تحديد عمر صخر قديم ؟
ج) قد نصل إلى نقطة تكون فيها نسبة النظير المشع إلى الثابت صغيرة لا يمكن قياسها.

س) لماذا لا تصلح طريقة التأريخ الإشعاعي في تحديد أعمار الصخور الرسوبية الفتاتية ؟
ج) لأن المعادن في الصخور الرسوبية الفتاتية قد تشكلت من صخور سابقة.
لذلك يقوم العلماء بتحديد أعمار الصخور النارية الموجودة بين طبقات الصخور الرسوبية للحصول على عمر تقريبي لها.

التأريخ بالكربون المشع

- **يستعمل العلماء الكربون 14 (المشع) لتحديد عمر المواد العضوية التي تحتوي على الكثير من الكربون من خلال عملية تسمى التأريخ بالكربون المشع.**
- **تتجدد كمية الكربون 14 الموجودة في جسم المخلوق الحي باستمرار، وعند موته تتوقف عملية التجدد ويبدأ الكربون 14 بالانحلال الإشعاعي ويتحول تدريجيًا إلى نيتروجين 14.**
- **بحساب نسبة الكربون 14 إلى النيتروجين 14 يستطيع العلماء تحديد عمر هذه المواد العضوية منذ موت المخلوق.**

طرائق أخرى لتحديد العمر المطلق

حلقات الأشجار

تحتوي الأشجار على سجلًا زمنيًا في حلقات جذوعها. تسمى حلقات الأشجار السنوية.

عينات الجليد الاسطوانية

تحوي عينات الجليد الاسطوانية سجلًا للظروف البيئية الماضية في ترسبات الثلج السنوية؛ حيث يحوي جليد الصيف فقاعات أكثر وبلورات أكبر مقارنة بجليد الشتاء.

الرقائق

هي أحزمة متعاقبة فاتحة وقاتمة اللون من رسوبيات الرمل والصلصال والغرين. تترسب في البحيرات بشكل موسمي. فتتكون ترسبات الصيف من حبيبات رملية، بينما رقائق الشتاء أقل سمكًا وحبيباتها أنعم.

نهاية الفصل الرابع
أ. محمد عتيق