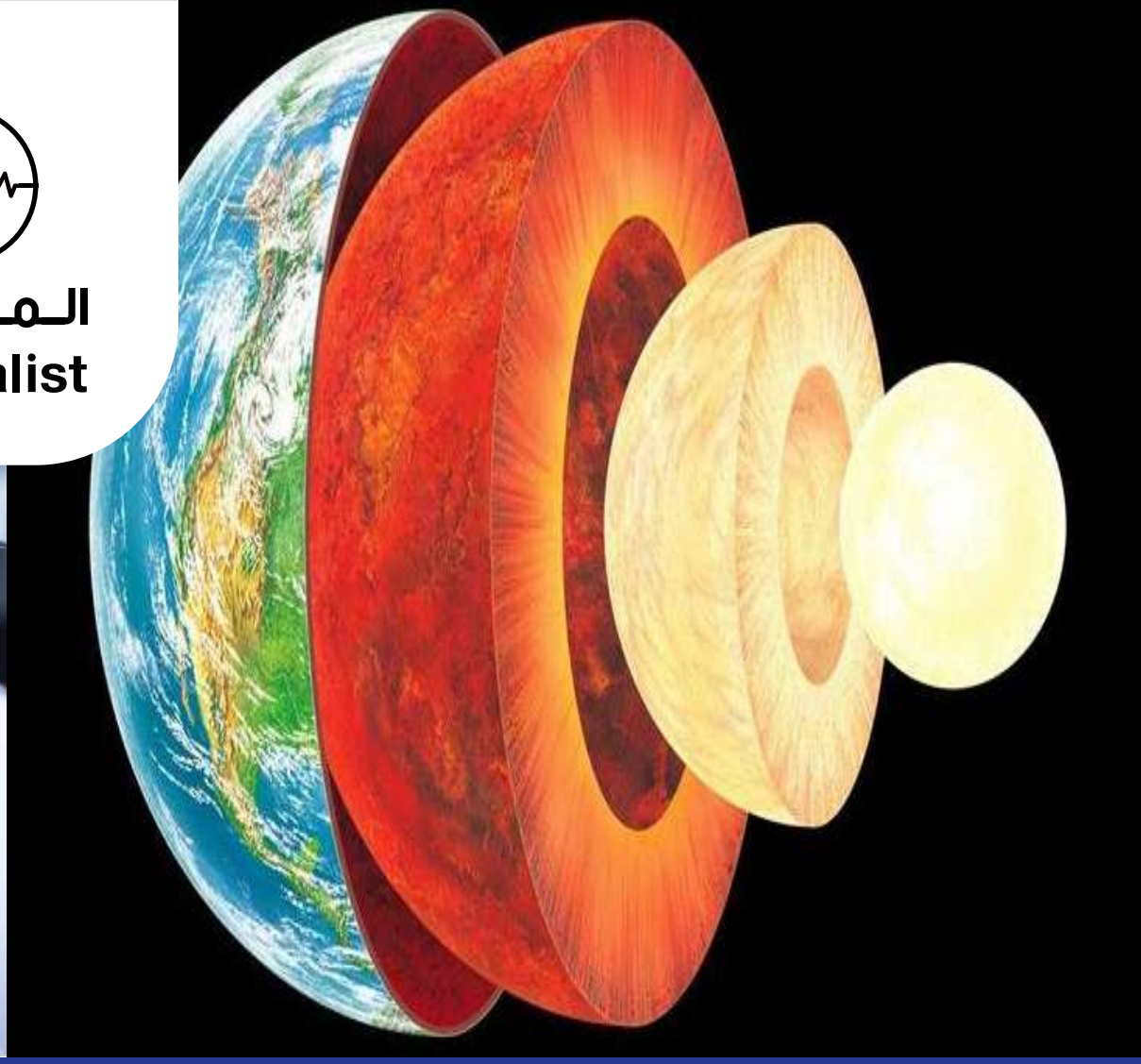
المتخصص
Specialist

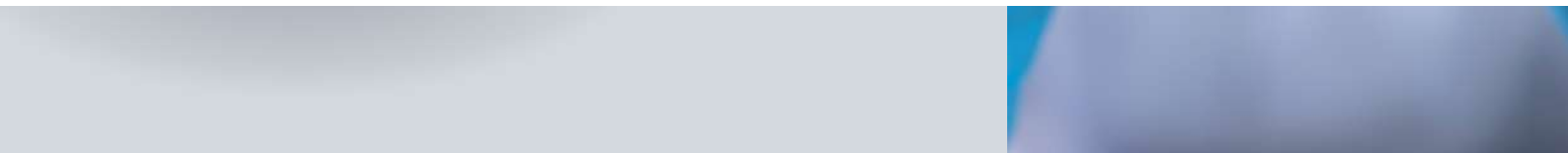


جيولوجيا

المتخصص ف المواد العلمية للثانوية العامة

م ياسين أبوزيد

٠١٠٦٤٦٦٦١٢٧



تمهيد: -

إذا تأملنا في حياتنا الآن نستطيع أن نقول ماذا في عالمنا ليس جيولوجيا؟ وقبل أن نجيب على هذا السؤال يجب علينا أولاً أن نعرف ما الجيولوجيا؟ وما الظواهر الطبيعية التي تفسرها وما الأفرع المختلفة لها؟ وأخيراً ما علاقتها بالعلوم المختلفة؟

الجيولوجيا: كلمة من مقطعين هما Geo ويعنى الأرض و Logosومعناه علم أي أنها تعنى (علم الأرض) والجيولوجيا وهو العلم الذي يتناول كل ما له علاقة بالأرض ومكوناتها وحركاتها وتاريخها وظواهرها وثرواتها

الظواهر الطبيعية التي يفسرها:

علم الجيولوجيا يساعدنا في تفسير

١- أن سطح الأرض المكون من قارات ومحيطات وبحار،

أ- تختلف القارات في تضاريسها من مكان لآخر ففي بعض الأماكن نجد سلاسل جبال لها امتداد خاص وأماكن أخرى نجد فيها السهول والوديان.

ب - كذلك البحار فبعضها ضحل نسبيًا والآخر عميق حيث يصل العمق أحيانا إلى ١١,٠٠٠ متر.

٢- كما يفسر أيضا حدوث براكين في نطاقات معينة بعضها يخمد لفترة ثم يبدأ نشاطه فجأة، ويخرج الصهير منها أو صوت زلازل تدمر قرى ومدن بأكملها.

٣- كما يفسر استخراج المعادن والخامات الاقتصادية والبترول والمياه الجوفية بالقرب من سطح الأرض أو في الأعماق ظاهرة معروفة ومستغلة منذ أمد بعيد

أهمية الجيولوجيا فى حياتنا :

١- التنقيب عن الخامات المعدنية كالذهب والحديد والفضة وغيرها

٢- الكشف عن مصادر الطاقة المختلفة مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعي والمعادن المشعة

٣- البحث عن مواد البناء المختلفة مثل الحجر الجيرى والطفل والرخام والجبس وغيرها.

٤- تساعد في تخطيط المشاريع العمرانية كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق آمنة من الأخطار والكوارث

٥- البحث عن المواد الأولية المستخدمة فى الصناعات الكيميائية كالصوديوم والكبريت والكلور لتصنيع أسمدة ومبيدات حشرية وأدوية

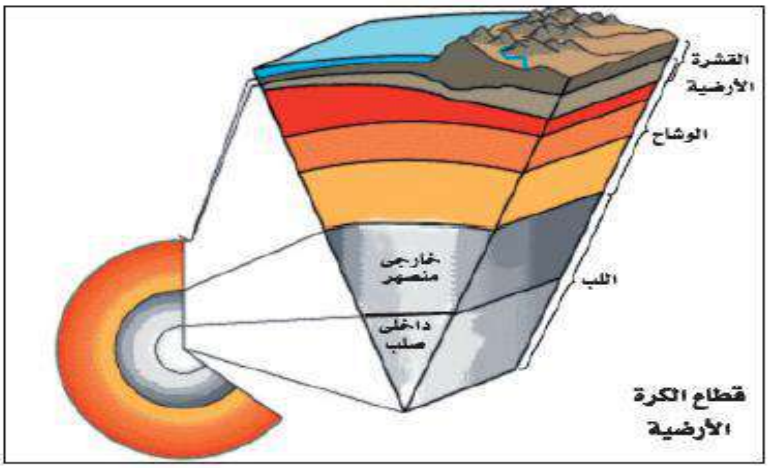
٦- الكشف عن مصادر المياه الأرضية نعتمد عليها فى استصلاح الأراضي

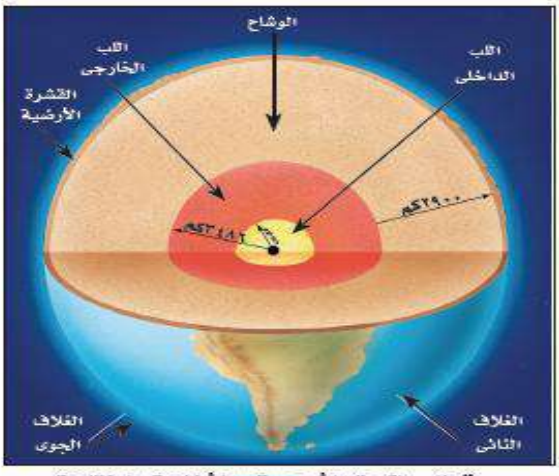
٧- تسهم في إنجاح العمليات العسكرية

أفرع علم الجيولوجيا

العلم	المقصود به
الجيولوجيا الطبيعية	العلم الذي يختص أساسًا بدراسة العوامل الخارجية والداخلية وتأثير كل منهما على صخور هذا الكوكب.
علم المعادن والبلورات	الذي يبحث في دراسة أشكال المعادن وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وصور أنظمتها البلورية
جيولوجيا المياه الأرضية (الجوفية)	فرع يبحث عن كل ما يتعلق بالمياه الأرضية والكيفية التى يتم بها استخراج هذه المياه للاستفادة منها فى الزراعة و استصلاح الأراضي
الجيولوجيا التركيبية	تختص بدراسة التراكيب والبنيات المختلفة التى تتواجد عليها الصخور الناتجة من تأثير كل من القوى الخارجية والداخلية التى تعمل باستمرار وبدرجات قوة متباينة على الأرض.
علم الطبقات	يختص بدراسة القوانين والظروف المختلفة المتحكمة فى تكوين الطبقات الصخرية و أماكن ترسيبها بعد تفتيتها و نقلها بواسطة عوامل طبيعية مختلفة
علم الأحافير القديمة	ويختص بدراسة بقايا الكائنات الفقارية واللافقارية والنباتية التى تتواجد فى الصخور الرسوبية ومنها نستطيع أن نحدد العمر الجيولوجي لهذه الصخور وظروف البيئة التى تكونت فيها.
الجيوكيمياء	تختص بدراسة الجانب الكيميائي للمعادن والصخور وتوزيع العناصر فى القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية فى القشرة الأرضية
الجيولوجيا الهندسية	يختص بدراسة الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكباري العملاقة وناطحات السحاب والأبراج
جيولوجيا البترول	يختص بكل العمليات التى تتعلق بنشأة البترول أو الغاز وهجرته وتخزينه فى الصخور
علم الجيوفيزياء	الذي يبحث عن أماكن تواجد الثروات البترولية والخامات المعدنية وكل ما هو تحت سطح الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة.

مكونات كوكب الأرض





قطاع الكرة الأرضية والأغلفة المختلفة

مكونات كوكب الارض

- القشرة
- الوشاح
- اللب
- الغلاف الجوي
- الغلاف المائي
- الغلاف الحيوي

القشرة الأرضية Crust :

* وهي عبارة عن غلاف رقيق السمك حيث: تنقسم الى نوعين هما :

١- قشرة محيطية تحت البحار المفتوحة والمحيطات وتتكون من صخور البازلت والتي تسمى السيما (سيلكون وماغنسيوم) يتراوح سمك صخوره) ما بين ٨ إلى ١٢ كيلومتر

٢- قشرة قارية تحت القارات ويتكون من صخور الجرانيت والتي تسمى السيال (سيلكون وألمنيوم) وسمكه حوالي ٦٠ كيلومتر

* وتتكون القشرة الأرضية من صخور نارية ورسوبية ومتحولة

* ورغم اختلاف الكثافة بين صخور القشرتين إلا أنها فى حالة من التوازن الدائم.

الوشاح :Mantle

١- يكون أكثر من ٨٠ ٪ من حجم صخور الأرض ويمتد من أسفل القشرة ليصل إلى حوالي ٢٩٠٠كم ويتكون من بعض أكاسيد الحديد والماغنسيوم والسليكون

٢- في صورة صخور صلبة ما عدا الجزء العلوي منه (الأسينوسفير) (علل) حركة القارات فوق الوشاح؟

لأن الجزء العلوي من الوشاح بسمك يصل إلى حوالي ٣٥٠ كيلومترا فهو يتكون **من صخور لدنه مائعة تتصرف تصرف السوائل** تحت ظروف خاصة من الضغط ودرجة الحرارة وتسمح لانتشار دوامات تيارات الحمل فيها والتي تساعد على حركة القارات فوقها.

النواة أو اللبCore :

١يبلغ نصف قطره حوالي ٣٤٨٦ كيلومتر أى ما يوازى سدس حجم الأرض ولكونه يتكون من مواد عالية الكثافة فهو يمثل ثلث كتلتها ((علل)) وعنده يكون الضغط كبير جدا إذ يصل إلى الملايين من الضغط الجوي كما تصل عنده درجة الحرارة لأكثر من ٥٠٠٠ درجة مئوية.

لقد أثبتت النتائج التى حصل عليها العلماء من دراسة الموجات الزلزالية أن النواة أو اللب يمكن تقسيمه إلى:

لب خارجىOuter Core	•لب مركزي أو داخليInner Core
بسمك يساوى تقريبا ٢١٠٠ كيلومتر	وبسمك يصل إلى حوالي ١٣٨٦ كيلومتر.
•ويتألف من مصهور الحديد والنيكل	يتكون من صخور صلبة عالية الكثافة
وكثافة تصل إلى حوالي ١٠جم / سم ٣	تبلغ حوالي ١٤جم / سم ٣
ويقع تحت ضغط يوازى ٣ مليون ضغط جوى	

ما النتائج التي ترتبت علي من تحليل للموجات التى تنتشر فى جوف الأرض عند حدوث الزلازل ؟

استطاع العلماء معرفة ان اللب يتكون من لب داخلى ولب خارجي

علل : تمكن العلماء من تفسير أصل المجال المغناطيسي للأرض

بسبب وجود لب خارجي من مواد مصهورة تدور حول لب داخلي صخري صلب.

٤- الغلاف الجوي:

كيف تكون الغلاف الجوي؟

ومن المعتقد أيضا أنه حدث أثناء تكون بنية كوكب الأرض إذ استطاعت بعضاً من العناصر والمركبات الكيميائية التى كانت تصاحب كتلة المواد المنصهرة أن تظل منفردة فى حالتها الغازية لتكون وعلى مر السنين ذلك الغلاف الجوى الذى يحيط بنا نحن سكان هذه الأرض إحاطة كاملة،

خصائص الغلاف الجوى :

١- يرتفع عن سطح اليابسة مخترقا الفضاء الكونى الى مسافة أكثر من ١٠٠٠ كم

٢- وتقل كثافته كما ينخفض الضغط الجوى إلى نصف قيمته لكل ارتفاع قدره ٥,٥ كيلو متر حتى ينعدم تقريبا فى الطبقات العليا من الغلاف.

٣- كما أن أساس **تركيب الغلاف الجوى** حالياً هو

((أ))غازي النيتروجين الذى يكون ٪ ٧٨من حجم الهواء والأكسجين الذى يكون ٢١ ٪ من حجمه تقريبا

((ب)) كما يشتمل على غازات أخرى بكمية ضئيلة تكاد لا تتعدى فى مجموعها ١٪ أهمها الهيدروجين والهليوم والأرجون والكربتون والزينون

((ج)) مع كميات متغيرة من غازات بخار الماء وثاني أكسيد الكربون والأوزون

٤- نسبة الأكسجين تقل كلما ارتفعنا عن سطح البحر لذلك يحدث للإنسان اختناق عند الارتفاعات الشاهقة **علل**.

الغلاف المائى:

كيف تكون الغلاف المائي ؟

أثناء وبعد تكون كل من اليابسة والغلاف الهوائى أخذت كميات هائلة من بخار الماء الموجودة أصلا نتيجة الثورات البركانية القديمة فى التكثف الشديد محدثة أمطارا غزيرة أخذت تنهمر على اليابسة لتملأ الفجوات والثغرات والأحواض الضخمة التى كانت قد تشكلت على سطحها أثناء تصلبها وتحجرها ، مكونة الغلاف المائي

خصائص الغلاف المائي :-

١- الذى يتمثل حاليا فى مياه أحواض البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات التى تغطى حوالي ٪ ٧٢من جملة مساحة سطح الأرض بالإضافة إلى المياه الأرضية التي تملأ الفجوات البينية فى التربة والصخور الموجودة بباطن الأرض.

٢- والغلاف المائي يحيط بالكرة الأرضية من جميع جهاتها مكونا ما يعرف بمستوى سطح البحر المتعارف عليه دوليا ((علل أهميته)) والذي تنسب إليه ارتفاعات الظواهر الطبوغرافية كالجبال والسهول والهضاب والوديان وغيرها من هذه الظواهر التى تتشكل منها صخور القشرة الأرضية.

الغلاف الحيوي

وسوف يتم دراسته بالتفصيل في الجزء الثاني (جزء العلوم البيئية)

التراكيب الجيولوجية

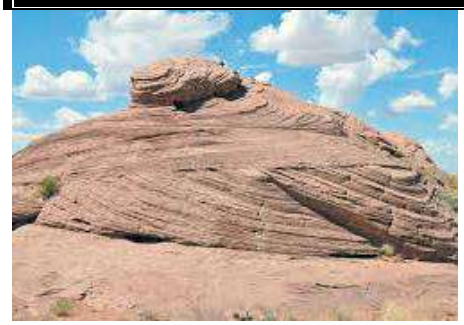
إن صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية منها لا يبقى على الحالة التى نشأت عليها عند تكونها. ولكنها تتعرض دائما ومن وقت لآخر لقوى داخلية وخارجية من نوع ما تجعلها تتخذ أوضاعا وأشكالا جديدة. وهذه الاشكال تسمى بالتراكيب الجيولوجية-:

أنواع التراكيب الجيولوجية في صخور القشرة الأرضية وخاصة الرسوبية

التراكيب الجيولوجية الثانوية	التراكيب الجيولوجية الأولية
هى التشققات والتصدعات الضخمة والإلتواءات العنيفة التى كثيرا ما نراها تشوه صخور القشرة الأرضية أثناء قيامنا برحلاتنا الجيولوجية للمناطق الجبلية والصحراوية . يسميها البعض تراكيب جيولوجية تكتو نية نظراً لكونها بنيات تكونت بفعل القوى المنبعثة من باطن الأرض - وهي تلك القوى الداخلية التى يتعرض لها كوكبنا الأرض	وهى الأشكال التى تتخلف بالصخور تحت تأثير عوامل مناخية وبيئية خاصة مثل الجفاف والحرارة وتأثير الرياح والتيارات المائية وغيرها وبدون أى تدخل يذكر من جانب القوى التكتونية والحركات الأرضية
- ويتسبب عنها ١-حدوث الزلازل ٢- وهياج البحار والمحيطات ٣- وتقدم مياهها أو انحسارها عن اليابسة ٤- وزحزحة القارات وحركتها حول بعضها البعض - مثل الطيات والفوالق والفواصل	وأكثرها انتشارا مثل ذلك نراه فى ١- تراكيب التطبق المتقاطع ٢-وعلامات النيم ٣-والتدرج الطبقى ٤- والتشققات الطينية وغيرها

التشققات الطينية

علامات النيم



التطبق المتقاطع

أولا : الطيات أو الثنيات

تعتبر الطيات من أهم أنواع التراكيب الجيولوجية تكتونية الأصل

أماكن وجودها :- وهى تتواجد بصورة أكثر وضوحاً فى الصخور الرسوبية التى تظهر على شكل طبقات تختلف فى سمكها وامتدادها فى الطبيعة من مكان لآخر

وتعرف الطية بأنها انثناء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الأرضية وقد تكون بسيطة أى ثنية واحدة أو غالبا ما تكون مكونة من عدة ثنيات متصلة وهى تنشأ غالبا نتيجة تعرض سطح القشرة الأرضيةg قوى ضغط،

أهميتها :- للطيات أهمية جيولوجية واقتصادية كبيرة ((علل)) تتمثل فى-:

١- تشكل المكامن أو المصايد التى يتجمع فيها زيت البترول الخام والخامات المعدنية والمياه الجوفية.

٢- تحديد العلاقة الزمنية (من حيث الأقدم والأحدث) بين الصخور.

٣- يستدل منها على أحداث جيولوجية.

أنواع الطيات :- رغم أن هذه الطيات لها أشكال عديدة إلا أن أكثرها انتشارا فى صخور القشرة الأرضية هى الطيات المحدبة والمقعرة

الطيات المحدبة	والطيات المقعرة
والتي تتميز بأن طبقاتها منحنية لأعلى	والتي تتميز بأن طبقاتها منحنية لأسفل
وأقدم طبقاتها توجد فى المركز	وأحدث طبقاتها توجد فى المركز.

خصائصها :- ((علل)) تشترك الطيات جميعا فى خصائص جيولوجية واحدة؟ أهمها ما يلى:

(أ)**تشغل مساحات متباينة من القشرة الأرضية** تتراوح بين بضعة أمتار وعشرات من الكيلومترات المربعة فى المنطقةالواحدة

(ب) **قلما أن تجد طية واحدة منفردة فى الطبيعة** ((**علل**)) ولكن غالبا ما تجد عدة طيات متصلة معا.

(ج) **نادراً ما تتواجد الطيات أو تستمر فى الطبيعة فى نظم وأشكال ثابتة** ((**علل**)) وذلك لأن الطيات غالباً ما تعانى من تكرار الطى فنجد أن الغالبية العظمى منها قد تعقد شكلها بالكسور والتشققات.

عناصر الطية : توصف الطيات على اختلاف أحجامها وأنواعها بعدة عناصر تركيبية أساسية منها:

١-المستوى المحورى : ويعرف المستوى المحوري للطية بأنه ذلك المستوى الوهمي الذى يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشابهين تماماً من جميع الوجوه.

٢-جناحي الطية : يتمثل أساساً فى كل من كتلتي الصخور الموجودتين على جانبي المستوى المحوري للطية.

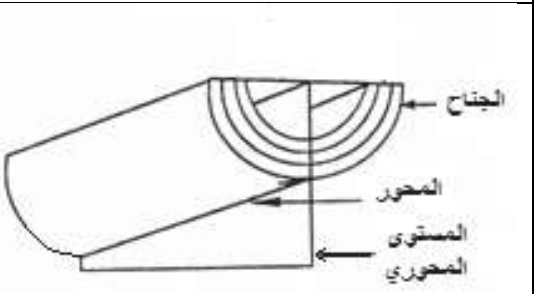
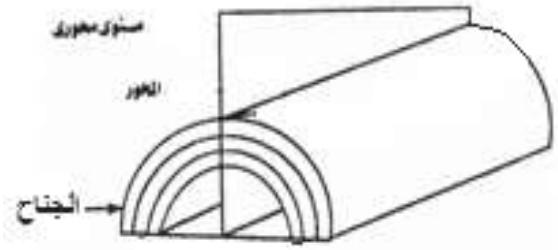
٣-محور الطية : هو الخط الوهمي الذى ينتج عند تقاطع المستوى المحوري للطية مع أي سطح من أسطح طبقاتها المختلفة. وحيث أن الطية تحتوى عادة على أكثر من طبقة مطوية واحدة **لكل منها محورها الخاص** بها فإن المستوى المحوري للطية لابد وأن يكون شاملاً لهذه المحاور جميعها.

تصنيف الطيات ويتم على الأسس الآتية:

أ – المظهر الذى تنكشف عليه الطيات فى الحقل.

ب – الأوضاع التى تتخذها العناصر التركيبية للطية فى الطبيعة.

ج – نوعية وطبيعة القوى التكتونية التى أثرت على الصخور أثناء عملية الطى الميكانيكية.

الطية المقعرة	الطية المحدبة
	

ثانيا : الفوالق

الفوالق هي :- كسور وتشققات فى الكتل الصخرية التى يصاحبها حركة نسبية للصخور المتهشمة على جانبى مستوى الكسر.

عناصر الفالق: للفوالق كما للطيات عناصرها التركيبة أهمها:

١-مستوى الفالق : هو المستوى لذى تتحرك على جانبيه الكتل الصخرية المتهشمة بحركة نسبية ينتج عنها إزاحة.

٢-صخور الحائط العلوى : وهى كتلة الصخور الموجودة أعلى مستوى الفالق(Hanging Wall)

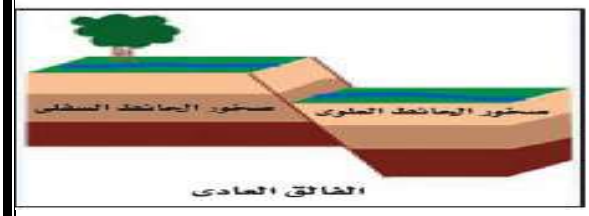
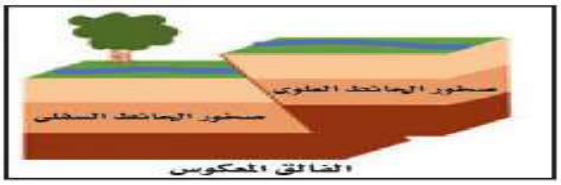
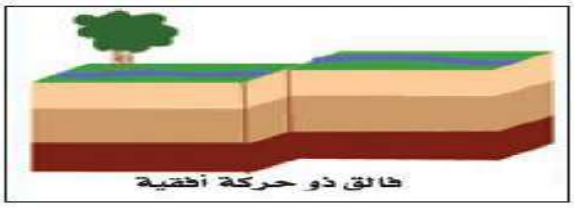
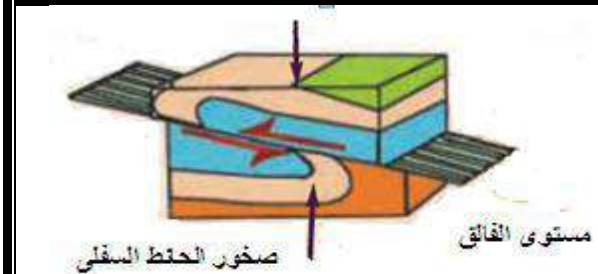
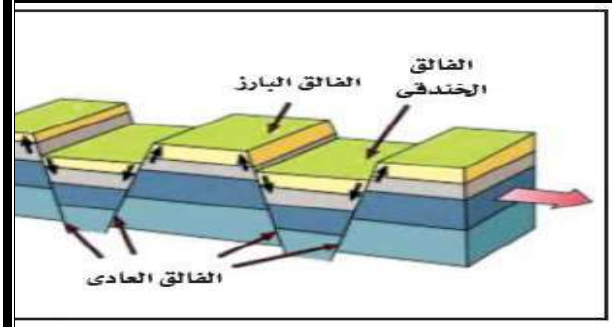
٣-صخور الحائط السفلى : وهى كتلة الصخور الموجودة أسفل مستوى الفالق (Foot Wall)

تحديد نوع الفالق:

ولمعرفة نوعية الفالق سواء كان فالقا عاديا أو فالقا معكوسا فإنه يجب

أولا أن نحدد الاتجاه الذى تحركت فيه مجموعة من الصخور الموجودة على أحد جانبى مستوى الفالق بالنسبة لاتجاه حركة نفس هذه المجموعة الصخرية على الجانب الآخر.

أنواع الفوالق :- وعلى هذا الأساس يمكن تصنيف الفوالق كما يلى:

م	الفالق	المقصود به	الشكل
١	الفالق العادي	هو الكسر الناتج عن الشد والذي تتحرك على مستواه صخور الحائط العلوي إلى أسفل بالنسبة لصخور الحائط السفلى.	
٢	الفالق المعكوس	هو الكسر الذى ينشأ من الضغط ويظهر فيه تحرك واضح لصخور الحائط العلوى إلى أعلى بالنسبة لصخور الحائط السفلى	
٣	فالق ذو حركة أفقية	تتحرك صخوره المهشمة حركة أفقية فى نفس المستوى دون وجود إزاحة رأسية.	
٤	فالق الدسر	.وهو أحد أنواع الفوالق المعكوسة وتتميز عن الفالق المعكوس بأن مستوى الفالق أفقيا تقريبا (أي قليل الميل) ولذلك قد يسميه البعض فالق زحفي لأن صخوره المهشمة تزحف أفقيا تقريبا بمسافة ما على مستوى الفالق.	
٥	فالق بارز(ساتر)	ويحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان معا فى صخور الحائط السفلي.	
٦	فالق خندقي أو خسفي	يحدث عندما تتأثر الصخور بفالقين عاديين يتحدان فى صخور الحائط العلوي.	

أهمية الفوالق :

١- تعتبر الفوالق مصايد للبترول و الغاز الطبيعي والمياه الجوفية

٢-أماكن تصاعد **مياه ونافورات ساخنة** على مستوي الفالق كما في

- منطقة عيون حلوان بحلوان
- والعين السخنة على الساحل الغربى لخليج السويس
- وحمام فرعون على الساحل الشرقى لخليج السويس تستخدم للسياحة والعلاج.

٣-ترسيب معادن الكالسيت والمنجنيز والنحاس وخامات القصدير ذات القيمة الاقتصادية (علل) نتيجة صعود مياه معدنية فى الشقوق على طول مستوى الفالق.

الظواهر التى تصاحب الفوالق والتى يمكن من خلالها تحديد مواقع الفوالق:

١- انصقال جوانب الفالق مع وجود خطوط موازية لحركة الصخور على مستوى جانبى الفالق

٢ -وجود **بريشيا الفوالق** وهى فتات من الصخور المهشمة ذات حواف حادة .

٣- بالإضافة للظواهر الأخرى مثل تصاعد نافورات المياه وترسيب المعادن على طول مستوى الفالق.

ويلاحظ : **أن تراكيب الطيات والفوالق تظهر فى الصخور النارية والمتحولة ولكن بصورة أقل وضوحاً من ظهورها من الصخور الرسوبية** ((علل)) وذلك الصخور الرسوبية ذات طابع طباقى التكوين نتيجة اختلاف الصخور الرسوبية عن بعضها البعض من حيث السمك، اللون، التركيب المعدنى والكيميائي، المادة اللاحمة، النسيج والمحتوى الحفري.

ثالثاً : الفواصل

تراكيب جيولوجية تكتونية الأصل

الفواصل وهى عبارة عن كسور متواجدة فى الصخور المختلفة النارية والرسوبية والمتحولة ولكن بدون أية إزاحة **المسافة بين كل فاصل وأخر** تختلف من عدة سنتيمترات إلى عشرات الأمتار ويعتمد ذلك على

١- نوع الصخر ٢- وسمك الصخر ٣- وطريقة استجابته للقوى المؤثرة عليه.

أهميتها :- ويجدر الإشارة هنا إلى أن قدماء المصريين استفادوا من وجود هذه الفواصل فى الصخور فى بناء معابدهم ومقابرهم وكذلك فى عمل المسلات.

مقدمة عن الجيولوجيا التاريخية

إن الهدف الأساسي لعلم الجيولوجيا هو استنتاج تاريخ الأرض والذي يستطيع الجيولوجي تحديده من خلال دراسة الصخور عامة والرسوبية خاصة وما تحتويه من حفريات

ورغم الإنجازات الكبيرة التي حققها علم الجيولوجيا في العديد من المجالات إلا أن أهمها للمعرفة الإنسانية هو **إنجاز التقويم الجيولوجي** المسمي **بالسلم الجيولوجي أو التقويم الزمني** حيث توضع الأحداث الجيولولوجية في مكانها الصحيح

١- وهذا السلم الجيولوجي لا يوجد في مكان واحد كاملا وإنما يوجد إنقطاع حيث تختفي بعض الطبقات وذلك بسبب عمليات التعرية أو إنقطاع الترسيب لفترة زمنية وهو ما يسمي **بأسطح عدم التوافق**

وقد إستخدمت وسائل متعددة لتقدير عمر الأرض ومنها :-

٢- **تحلل المواد المشعه** التي قدرت عمر الأرض بحوالي ٤,٦ بليون سنه (٤٦٠٠ مليون سنه)

٣- **تطورالحياة** التي تعتمد علي حفرية ذات إنتشار جغرافي واسع ومدي زمني محدود وتسمي **بالحفرية المرشدة**

ومن خلال ذلك ينقسم تاريخ الأرض إلي دهرين كبيرين هما

١- **دهر الحياة الغير معلومة** ويسمي دهر **الكريبتوزوي :-** ويبدأ بتاريخ الأرض وحتي ٥٤٢مليون سنه مضت وينقسم إلي ثلاث حقب وهي ((الهاديان و الأركي و البروتيروزوي))

٢- **دهر الحياه المعلومة** ويسمي دهر **الفانيروزوي :-** و يمتد من ٥٤٢ مليون سنه مضت وحتي الآن وتنقسم إلي ثلاثة حقب وهي ((حقبة الحياة القديمة و الحياة المتوسطة و الحياة الحديثة))

دهر	حقب	عصر	زمن	تطور النباتات والحيوانات
دهر الحياة المعلومة	حقبة الحياة الحديثة	العصر الرابع	الهولوسين	- ظهور الإنسان
			البلستوسين	- تطور كل من الثدييات والطيور وظهرت الحيوانات الرعوية
		العصر الثالث	البليوسين	- ظهور النيموليت وسادت النباتات الزهرية ويسمي عصر الثدييات
			الميوسين	
			الأوليجوسين	- وحدث إنقراض الديناصورات والعديد من الكائنات الأخري
			الأيوسين	
			الباليوسين	
	حقب الحياة المتوسطة	الطباشيري	حقب الزواحف	انتشرت النباتات الزهرية - وظهرت أسماك عظمية حديثة - واختفت الديناصورات مع نهايته
		الجوراسي		- وتطورت الطيور - وظهرت ثدييات مشيمية
		الترياسي		سادت زواحف عملاقة - وظهر أول الطيور - وانتشرت ثدييات صغيرة الحجم
	حقبة الحياه القديمة	البرمي	حقبة اللافقاريات	انتشرت نباتات بذرية حقيقية وبداية الزواحف وازدهرت الحياه البحرية
		الكربوني		ظهور أشجار حرشوفية وسراخس كونت الفحم وانتشار البرمائيات
		الديفوني		بداية النباتات معراة البذور والأشجار والأشجار والحشرات وسيادة الأسماك
		السيلوري		بداية النباتات الوعائية وبداية الأسماك ((أول الفقاريات))
		أوردوفيشي		بداية النباتات الخضراء والفطريات علي اليابس وتنوعت اللافقاريات
		الكمبري		سيادة ثلاثية الفصوص - وبداية الكائنات الهيكلية
دهر الحياة الغير معلومة	البروتيروزوي	يطلق عليه ما قبل الكمبري ويمثل ٨٧٪ من عمر الأرض		طحالب خضراء - وبداية الكائنات عديدة الخلايا
	الأركي			بداية الكائنات وحيدة الخلية من البكتريا اللاهوائية / أقدم الصخور
	الهاديان			نشأة الأرض وأغلفتها الصخري والجوي والمائي

بدراسة السجل الجيولوجي للأرض ثبت وجود تقدم للبحر علي اليابس وتراجع له فتكونت فترات ترسيب وفترات إنقطاع ترسيب أو تعريه مما أدي إلي **تكوين تراكيب جيولوجية هي تراكيب عدم التوافق**(علل))

عدم التوافق

سطح عدم التوافق هو سطح تعرية **أو** سطح عدم ترسيب واضح ومميز يفصل ما بين مجموعتين صخريتين ويدل على غياب الترسيب لفترات زمنية تصل إلى عشرات الملايين من السنين:.

الشواهد التى تدل على وجود عدم التوافق

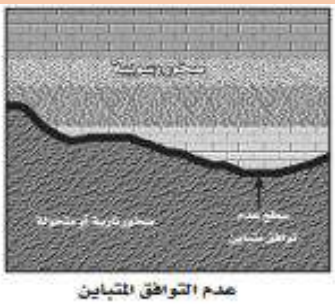
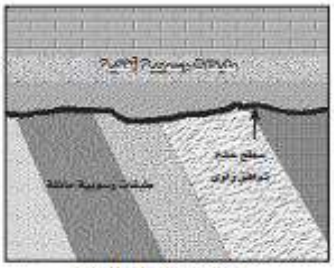
١-وجود طبقة من الحصى المستدير (**الكونجلوميرات**) تقع تحت سطح عدم التوافق مباشرة

٢-تغير مفاجئ في تتابع المحتوى الحفري بين الطبقات

٣-اختلاف ميل الطبقات على جانبي سطح عدم التوافق

٤-وجود تراكيب جيولوجية أو العروق في إحدى الطبقات وعدم وجودها في الطبقات الأخرى

أنواع عدم التوافق

عدم التوافق المتباين	عدم التوافق الزاوي	عدم التوافق الانقطاع
ويتكون هذا النوع بين الصخور الرسوبية من جهة والصخور النارية أو المتحولة من جهة أخرى وتكون الصخور الرسوبية هي الأحدث.	فى هذا النوع تكون مجموعة الطبقات الأقدم مائلة أما مجموعة الطبقات الأحدث فهي أفقية أو تكون المجموعتان مائلتين في اتجاهين مختلفين	وفيه يكون عدم التوافق بين مجموعتان من الصخور الرسوبية في وضع أفقي تقريباً تحدث بسبب التعرية أو انقطاع الترسيب ويصعب على الجيولوجي تحديد سطح عدم التوافق ويمكن - تمييز الطبقات من خلال المحتوى الحفري لها
 عدم التوافق المتباين	 عدم التوافق الزاوى	عدم التوافق الانقطاعى

أسئلة الكتاب المدرسي

١-ماذا يقصد بعلم الجيولوجيا ؟

- ٢ما الفرق بين علم جيولوجيا التركيبية والجيولوجيا الطبيعية ؟

٣-ما أهم مكونات أغلفة كوكب الأرض ؟

٤-ماذا يقصد بعملية الطى وما هي الأنواع الناتجة عن هذه العمليات ؟

٥-ما هي خصائص الفالق العادي والفالق المعكوس ؟

٦-قل ما تعرفه عن السواتر (الفوالق البارزة)- الفوالق الخسفية - الفالق ذو الحركة الأفقية

- ٧علل: أ - وجد العلماء الإجابة المعقولة عن أصل المجال المغناطيسي

ب - تختلف التراكيب الأولية عن التراكيب الثانوية

ج - يسمى الفالق الدسر بالفالق الزحفى

د - لا يوجد تقويم الجيولوجي كاملا في مكان واحد

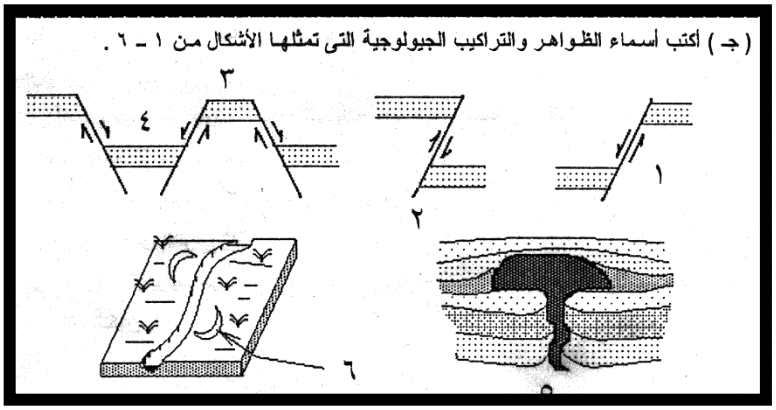
س٨ قارن بين :- ١- عدم التوافق المتباين وعدم التوافق الإنقطاعي

ب- حفريات العصر الجوراسي والعصر السيلوري

ج - حفريات الترياسي وحفريات الكربوني

س٩ أذكر الشواهد الداله علي وجود كل من :- أ- الفوالق ب - عدم التوافق

س١٠ عرف كلا من :- ١- الحفرية المرشدة ٢- الجيولوجيا ٣- الفاصل



(١) .....

(٢) .....

(٣) .....

(٤) .....

(٥) .....

(٦) .....