♣ **معنى كلمة جيولوجيا**: هو علم الأرض لأنها مكونة من مقطعين هما : Geo ويعنى الأرض ، و Logus ويعنى علم .

♣ **تعريف علم الجيولوجيا**:هو العلم الذى يتناول كل ما له علاقة بالأرض ومكوناتها وحركاتها وتاريخها وظواهرها وثرواتها .

♣ **أهمية الجيولوجيا فى حياتنا**: إن التطور الصناعىوالإقتصادى قائم على الجيولوجيا حيث نعتمد على ما يتم إستخراجه من ثروات من باطن الأرض وإستغلال هذه الثروات ومن أهم فوائد علم الأرض (الجيولوجيا) ما يأتى :

❶ التنقيب عن الخامات المعدنية كالذهب والحديد والفضة وغيرها .
❷ الكشف عن مصادر الطاقة المختلفة مثل الفحم والبترول والغاز الطبيعى والمعادن المشعة .
❸ البحث عن مواد البناء المختلفة مثل الحجر الجيرى والطفل والرخام والجبس وغيرها .
❹ تساعد فى تخطيط المشاريع العمرانية كبناء مدن جديدة وسدود وأنفاق وشق طرق آمنة من الأخطار والكوارث .
❺ البحث عن المواد الأولية المستخدمة فى الصناعات الكيميائية كالصوديوم والكبريت والكلور لتصنيع الأسمدة والمبيدات الحشرية والأدوية .
❻ الكشف عن مصادر المياه الأرضية التى نعتمد عليها فى استصلاح الأراضى . ❼ المساهمة فى إنجاح العمليات العسكرية .

♣ أفرع علم الجيولوجيا ♣

1- **الجيولوجيا الطبيعية**: تدرس العوامل الخارجية والعوامل الداخلية وتأثيرهما على صخور كوكب الأرض .

2- **الجيولوجيا التركيبية**:تدرس التراكيب والبنيات المختلفة للصخور والتى تنتج من تأثير القوى الخارجية والداخلية التى تعمل بإستمرار وبدرجات قوة متباينة على الأرض .

3- **الجيولوجيا الهندسية**: تدرس الخواص الميكانيكية والهندسية للصخور بهدف إقامة المنشآت الهندسية المختلفة مثل السدود والأنفاق والكبارى العملاقة والأبراج وناطحات السحاب .

4- **علم المعادن والبلورات**: يدرس أشكال المعادن وخصائصها الفيزيائية والكيميائية وصور أنظمتها البلورية .

5- **علم الطبقات**: يدرس القوانين والظروف المتحكمة فى تكوين الطبقات الصخرية وأماكن ترسيبها بعد تفتيتها ونقلها بالعوامل الطبيعية

6- **علم الأحافير القديمة**: تدرس بقايا الكائنات الفقارية واللافقارية والنباتية التى توجد فى الصخورالرسوبية والتى تحدد العمر الجيولوجى لهذه الصخور وظروف البيئة التى تكونت فيها .

7- **جيولوجيا المياه الأرضية**: يدرس كل مايتعلق بالمياه الأرضية وكيفية إستخراجها للإستفادة منها فى الزراعة وإستصلاح الأراضى

8- **جيولوجيا البترول**: يدرس العمليات التى تتعلق بنشأة البترول أو الغاز وهجرته وتخزينه فى الصخور .

9- **علم الجيوكيمياء**: تدرس الجانب الكيميائى للمعادن والصخور وتوزيع العناصر فى القشرة الأرضية وتحديد نوع ونسبة الخامات المعدنية فى القشرة الأرضية .

10- **علم الجيوفيزياء**: يبحث عن أماكن الثروات البترولية والخامات المعدنية وكل ماهو تحت سطح الأرض بعد الكشف عنها بالأجهزة الكاشفة الحساسة . ويرتبط علم الجيولوجيا بالعلوم الأخرى مثل الأحياء والكيمياء والفيزياء والجغرافيا والفلك وكذلك يرتبط بالعلوم الهندسية

♣ **أغلفة الأرض : يوجد (6) أغلفة فيما يلى شرح (5) منها بالإضافة للغلاف الحيوى فى الباب الأول علوم بيئية .**

1 - الغلاف الجوى : غلاف غازى يحيط بسكان الأرض إحاطة كاملة ويرتفع عن سطح اليابسة مخترقاً الفضاء الكونى .

1- الإرتفاع (السمك) : يزيد عن 1000 كم . 2- الكثافة : تقل كلما إرتفعنا لأعلى ولذلك يقل الضغط الجوى لنصف قيمته لكل إرتفاع قدره (5,5) كم حتى ينعدم تقريباً فى الطبقات العليا .

علل : يحدث إختناق للإنسان عند الإرتفاعات الشاهقة لأن نسبة الأكسجين تقل كلما إرتفعنا عن سطح البحر . تركيب الغلاف الجوى :

الغاز (الغازات)	نسبة وجودها من حجم الهواء الجوى
♣ غاز الأكسجين ♣ غاز النيتروجين ♣ غازات أخرى بكمية ضئيلةأهمها الهيدروجين والهليوم والأرجون والكربتون والزينون مع كميات متغيرة من بخار الماء وثانى أكسيد الكربون والأوزون .	♣ 21 % أى ($\frac{1}{5}$)حجم الهواء تقريباً . ♣ 78 % أى ($\frac{4}{5}$) حجم الهواء تقريباً . ♣ نسبتها لا تتعدى 1 % .

مقارنة بين نشأة الغلاف الجوى ونشأة الغلاف المائى

نشأة الغلاف الجوى	نشأة الغلاف المائى
♣ أثناء تكون بنية الأرض من كتلة المواد المنصهرة ، ♣ إستطاعت بعض العناصر والمركبات الكيميائية الغازية المصاحبة لهذه الكتلة أن تظل على حالتها الغازية لتكون الغلاف الغازى بمرورالزمن .	♣ بعد وأثناء تكون كل من اليابسة والغلاف الجوى ♣ أخذت كميات هائلة من بخار الماء فى التكثف الشديد محدثاً أمطاراً غزيرة أخذت تنهمر على اليابسة (هذا البخار موجود أصلاً من الثورات البركانية القديمة) وملأت هذه الأمطار الأحواض الضخمة والفجوات والثغرات التى تشكلت على سطح الأرض أثناء تصلبها وتحجرها .

♣ **2- الغلاف المائى**: هو المياه الموجودة فى أحواض البحار والمحيطات والأنهار والبحيرات بالإضافة إلى المياه الأرضية التى تملأ الفجوات البينية فى التربة والصخور الموجودة بباطن الأرض . ♣ يغطى حوالى 72% من جملة مساحة سطح الأرض .

♣ **مستوى سطح البحر** : هو مستوى سطح الماء فى البحار والمحيطات المفتوحة ومتعارف عليه دولياً حيث تنسب إليه إرتفاعات الظواهر الطوبوغرافية المختلفة كالجبال والهضاب والسهول والوديان وغيرها من الظواهر التى تتشكل منها صخور القشرة الأرضية .

♣ **3- القشرة الأرضية**: غلاف رقيق يتكون من صخور نارية ورسوبية ومتحولة فى توازن دائم رغم إختلاف الكثافة بين صخور القشرتين

القشرة الأرضية تحت البحار المفتوحة والمحيطات	القشرة الأرضية فى القارات
1- السمك : (8 – 12) كم . 2- تتكون من صخور السيما (البازلت) : سيليكون وماغنسيوم .	2- السمك : (60) كم . 2- تتكون من صخور السيال (الجرانيت) : سيليكون وألومنيوم .

♣ **4- الوشاح** : يمتد الوشاح أسفل القشرة الأرضية وسمكه (2900) كم ويكون أكثر من (80%) من حجم صخور الأرض .

♣ يتكون الوشاح من أكاسيد الحديد والماغنسيوم والسيليكون . وينقسم لجزئين : وشاح العلوى (الأسينوسفير) ، وشاح السفلى .

الوشاح العلوى (الأسينوسفير)	الوشاح السفلى
1- السمك : 350 كم . 2- يتكون الجزء العلوى من الوشاح من صخور لدنة مائعة تتصرف كالسوائل تحت ظروف خاصة من الحرارة والضغط تسمح بإنتشار دوامات تيارات الحمل فيها فتساعد على حركة القارات فوقها .	1- السمك : 2550 كم . 2- يتكون من صخور صلدة .

♣ **5- لب الأرض (النواة)** : 1- نصف قطر لب الأرض : حوالى 3486 كم ، أى ما يوازى ($\frac{1}{6}$) سدس حجم الأرض .

2- يمثل ($\frac{1}{3}$) ثلث كتلة الأرض (علل) لأنه يتكون من مواد عالية الكثافة . 3- الضغط: يكون كبير جداً يصل لملايين الضغط الجوى .

4- درجة الحرارة : تزيد عن 5000 درجة مئوية . 5- ينقسم إلى قسمين هما : لب خارجى ، لب داخلى (مركزى) .

♣ تعليلات هامة : علل لما يأتى :1-أمكن تقسيم لب الأرض لقسمين خارجى وداخلى .

الإجابة : عن طريق النتائج التى حصل عليها العلماء من تحليلهم للموجات التى تنتشر فى جوف الأرض عند حدوث الزلازل .

2- تمكن العلماء من تفسير أصل المجال المغناطيسى للأرض .

الإجابة : نشأ المجال المغناطيسى للأرض بسبب وجود لب خارجى من مواد منصهرة (حديد ونيكل) يدور حول لب داخلى صخرى صلب .

وجه المقارنة	اللب الخارجى	اللب الداخلى
1- السمك	♣ 2100 كم .	♣ 1386 كم .
2- التكوين	♣ يتكون من مصهور الحديد والنيكل .	♣ يتكون من صخور صلبة .
3- الضغط	♣ يساوى3 مليون ضغط جوى .	♣ أعلى بكثير لذلك يكون صلب .
4- الكثافة	♣ حوالى 10 جم / سم^3 .	♣ حوالى 14 جم / سم^3 .

التراكيب الجيولوجية:هى الأشكال والأوضاع الجديدة التى تتخذها صخور القشرة الأرضية نتيجة تعرضها لقوى داخلية وخارجية .

♣ علل : إن صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية منها لايبقى على الحالة التى نشأت عليها عند تكونها .

لأنها تتعرض دائماً ومن وقت لآخر لقوى داخلية وخارجية من نوع ما تجعلها تتخذ أوضاعاً وأشكالاً جديدة تسمى التراكيب الجيولوجية

1- التراكيب الأولية	2- التراكيب الثانوية (التكتونية)
♣ هى 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 . ♣ الأمثلة : التشققات الطينية – علامات النيم – التطبق المتقاطع – التدرج الطبقى وغيرها وتنتشر بكثرة فى صخور القشرة الأرضية خاصة الرسوبية . ♣ علل : يكثر وجود علامات النيم فى الصخور الرسوبية .	♣ التراكيب الثانوية تسمى التكتونية لأنها بنيات تكونت بفعل القوى المنبعثة من باطن الأرض وهى التشققات والتصدعات الضخمة والإلتواءات العنيفة التى كثيراً مانراها تشوه صخور القشرة الأرضية أثناء القيام برحلاتنا الجيولوجية للمناطق الجبلية والصحراوية . ♣ والتى يتسبب عنها : أ) حدوث الزلازل . ب) هياج البحار والمحيطات وتقدم مياهها أوإنحسارها عن اليابسة . جـ) زحزحة القارات وحركتها حول بعضها البعض . ♣ الأمثلة (أنواع التراكيب التكتونية) : الطيات – الفوالق - الفواصل .

أولاً : الطيات (الثنيات) : هى إنثناء أو تجعد يحدث لصخور القشرة الأرضية وقد تكون بسيطة أى ثنية واحدة وغالباً ما تكون عدة ثنيات متصلة وهى تنشأ غالباً نتيجة تعرض سطح القشرة الأرضية لقوى ضغط . ♣ تعتبر الطيات من أهم أنواع التراكيب الجيولوجية تكتونية الأصل .

♣ أماكن وجودها : توجد بكثرة فى الصخور الرسوبية لأنها تكون على شكل طبقات تختلف فى سمكها وإمتدادها فى الطبيعة من مكان لآخر . أثناء عملية الطى الميكانيكية . وأكثر أنواعها شيوعاً هى الطيات المحدبة والطيات المقعرة .

♣ **الأهمية الجيولوجية والإقتصادية للطيات** :

أ) تشكل المكامن أو المصايد التى يتجمع فيها زيت البترول الخام والمياه الجوفية أو يترسب فيها الخامات المعدنية .

ب) تحديد العلاقة الزمنية بين الصخور من حيث الأقدم والأحدث . جـ) يستدل منها على أحداث جيولوجية .

عنصر الطية	التعريف
أ) المستوى المحورى	♣ هو المستوى الوهمى الذى يقسم الطية بكل طبقاتها المختلفة إلى نصفين متماثلين ومتشابهين تماماً
ب) جناحي الطية	♣ هما كتلتى الصخور الموجودتين على جانبى المستوى المحورى للطية .
جـ) محور الطية	♣ الخط الوهمى الناتج من تقاطع المستوى المحورى للطية مع أى سطح من أسطح طبقاتها المختلفة
سلسلة الخبير Mr Hassan Metwally	♥ علل : المستوى المحورى للطية لابد أن يشمل جميع محاورها . لأن الطية تحتوى عادة على أكثر من طبقة مطوية ولكل واحدة منها محورها الخاص بها . لاحظ أن : 1- عدد محاور الطية = عدد طبقاتها . 2- للطية مستوى محورى واحد مهما تعددت طبقاتها .