الجيولوجيا العامة

General Geology

م/ المحاضرات الاربعة الاولى

الجيولوجيا: هي كلمة لاتينية مؤلفة من مقطعين Geo = Earth و تعني الارض و Logus = Logic و تعني علم = علم الارض.

يختص علم الجيولوجيا (علم الارض) بدراسة اصل كوكب الارض و موارده و تضاريسه و العمليات الطبيعية التي اثرت على الارض و انواع المعادن و الصخور و البيئات التي نشات فيها الكائنات الحية قديما و حفظت بشكل متحجرات (Fossils) في صخور القشرة الارضية.

- هناك بعض الملاحظات و الاحتياجات البشرية التي ادت الى ظهور و تطور علم الارض منها:

الملاحظات البشرية:

1- انفجار البراكين.
2- رعب الزلازل الارضية.
3- عمليات بناء الجبال.
4- تتابع الطبقات الارضية.

الاحتياجات البشرية:

1- تحديد مواقع الابار النفطية.
2- كميات المعادن المستخرجة من المناجم.
3- البحث عن المياه الجوفية.
4- تفسير الظواهر و العمليات الطبيعية.
5- كشف التكيف البيئي للكائنات.

فروع علم الجيولوجيا وعلاقتها بالعلوم الاخرى

لقد تطور علم الجيولوجيا ليشمل فروع عديدة ولذلك اتفق العلماء في الآونة الأخيرة على إطلاق اسم علم الأرض (Earth science) على مجموعة العلوم الجيولوجية وتضم الأفرع الكلاسيكية لعلم الجيولوجيا أربع مجاميع من العلوم الاختصاصية، تعالج كل مجموعة منها جانباً خاصاً من الأرض:

علوم خاصة بمكونات القشرة الأرضية-:

علم البلورات Crystallography يختص هذا العلم بدراسة البلورات من حيث شكلها الظاهري وتركيبها والتعرف عليها وعلى الصخور والمعادن التي تحتويها.

علم المعادن Mineralogy يشمل علم المعادن دراسة المعادن من حيث صفاتها الطبيعية والكيميائية والتعرف عليها، كما يشمل دراسة وجودها كمواد خام وطرق استخلاصها.

علم الصخور Petrology يدرس علم الصخور تركيب الصخور وكيفيه تكوينها والمواد التي تنتج عن تفتتها وتحللها والتغيرات التي تطرا عليها والعوامل التي توثر فيها.

علوم تختص بدراسة التراكيب الجيولوجية:
الجيولوجيا البنائية Structural geology تختص الجيولوجيا التركيبيه بدراسه بناء الكتل الصخريه وتهتم بصفه خاصه بدراسه تصدع القشره الارضيه وتشققها والتواء طبقات صخورها نتيجه القوي التي تتعرض لها من ضغط وشد.
علم الحركات الأرضية (جيوتكتونيك.Geotectonics)

علوم خاصة بتاريخ تطور القشرة الأرضية:
علم الحفرياتPaleontology والذي يبحث في دراسه بقايا الاحيا التي تحتوي عليها الطبقات الرسوبيه ويشمل ايظا دراسه البيئه القديمه ودراسه المناخ القديم.
علم الطبقات (استراتجرافيا Stratigraphy) والذي يبحث في تتابع طبقات الصخور وترتيبها في نظام زمني بالنسبه لبعضها V.
علم البيئة القديمة Paleoecology هو العلم الذي يدرس القوانين والظروف المختلفة التي تتحكم في تكوين البيءات.
علم الجغرافيا القديمة Paleogeography
الجيولوجيا التاريخية Historical geology
تختص المجموعة الرابعة من الأفرع الكلاسيكية لعلم الجيولوجيا بدراسة تضاريس سطح الأرض،
علم الجيومورفولوجيا Geomorphology
علم المساحةSurveying وتختص بتمثيل الاشكال التضاريسيه لطبقات الصخور وصفاتها الطبيعيه وتركيبها الجيولوجي والعصر الجيولوجي الذي تكونت فيه في خرائط تطابق الواقع باستعمال مقياس رسم مناسب.
الجيولوجيا الفيزيائية Physical geology . وتختص بدراسة العمليات الطبيعية التي أثرت وما زالت تؤثر على القشرة الأرضية، والتي شكلت ولا زالت تشكل تضاريس الكتلة الصلبة للأرض حتى أصبحت على ما هي عليه الآن ، وما يمكن أن تؤول إليه في المستقبل.

ابعاد افرع الجيولوجيا
الجيوكيمياءGeochemistry
يتناول هذا الفرع من علوم الأرض الخواص الكيميائية للمعادن والصخور المكونة للأرض وكذلك التأثيرات الكيميائية للمياه والغلاف الجوي والقوانين الكيميائية التي تتحكم في المادة وتأثيراتها الجيولوجية.
الجيوفيزياء Geophysics
يختص بدراسة بعض الخواص الفيزيقية للصخور المكونة للقشرة الأرضية ومن أهم الطرق المستخدمة لدراسة الصخور :طرق الجاذبية الأرضية السيزمية - المغنطيسية - الكهربائية . وهذه الطرق تستخدم لاستكشاف البترول والمياه الأرضية وبعض الرواسب المعدنية الفلزية. أما في مجال الهندسة المدنية فإنها تستخدم لدراسة طبيعة وتراكيب الصخور تحت السطحية في مواقع المنشآت مثل السدود والخزانات والأنفاق ومحطات توليد الكهرباء.
الجيولوجيا الديناميكية Dynamic Geology
يشمل هذا الفرع الدراسات المتعلقة بالعمليات الجيولوجية التي تحدث على سطح الأرض وتسمى بالعمليات الخارجية مثل التجوية الطبيعية والكيميائية للصخور والترسيب في البحار والبحيرات والأنهار ودراسة المياه السطحية. وكذلك العمليات الجيولوجية التي تنشأ داخل الأرض وتسمى العمليات الداخلية مثل دراسة الزلازل والبراكين والتراكيب الجيولوجية الناشئة عن الحركات الأرضية العنيفة.

الجيولوجيا التاريخية Historical Geology

وتشمل دراسة التغيرات التي حدثت على سطح الأرض من ناحية توزيع المياه ومناطق اليابسة منذ أول نشوء الأرض وحتى الآن.ويتناول هذا الفرع من علوم الأرض تاريخ ونشأة الصخور المكونة للقشرة الأرضية ودراسة آثار وبقايا الحياة الحيوانية والنباتية منذ نشأتها على سطح الأرض. وأهم أقسام الجيولوجيا التاريخية: علم الحفريات والجيولوجيا الطباقية وعلم الجغرافيا القديمة.

الجيولوجيا التطبيقية Applied Geology

ويشمل هذا الفرع الهام من علوم الأرض تطبيق الأسس والمعلومات الجيولوجية لاستغلال الموارد المعدنية من خامات وبترول وغيرها والتي توجد بالقشرة الأرضية استغلالا اقتصاديا لفائدة الإنسان وتقدم الحضارة.

ومن أهم أقسام الجيولوجيا التطبيقية: جيولوجيا التعدين وجيولوجيا البترول والمياه الأرضية وجيولوجيا النظائر المشعة والجيولوجيا الهندسية والجيولوجيا البيئية. .

بعد التطور الكبير في العلوم عامة، وفي الجيولوجيا بفروعها الكلاسيكية، ظهرت مجموعة من العلوم الجيولوجية التطبيقية، تعتمد على الأسس النظرية لفروع الجيولوجيا الكلاسيكية، وجيولوجيا النفطPetroleum geology ، جيولوجيا المياهHydrogeology ، جيولوجيا المناجمMining geology ، الجيولوجيا الهندسيةEngineering geology ،علم الزلازل Seismology،علم البراكينVolcanology ، علم المحيطاتOceanography ، جيولوجيا البحارMarine geology ،علم المناخClimatology ، علم التربةPedology ، الجيولوجيا الكونيةCosmic geology ،علم الكواكبPlanetology ،علم الفكAstronomy ، وجيولوجيا الفضاءSpace geology ، والاستشعار من البعدRemote sensing ، والجيولوجيا البيئية Environmental geology،الجيولوجيا الشرعيةForensic geology ،والجيولوجيا الطبي Medical geology.

اغلفة الكرة الارضية

يتالف كوكب الارض من الاغلفة التالية:
تمثل الارض نظام مكونات متداخلة و تكون متفاعلة و مؤثرة في بعضها البعض، و هذه الانظمة او الاغلفة هي:

1- الغلاف الغازي Atmosphere:
و يمثل الطقس و المناخ الذين يعملان في تسيير الرياح و نحت الصخور و يحتوي على غازات النتروجين و الاوكسجين و غازات اخرى.

2- الغلاف المائي Hydrosphere:
و تمثل منظومة الكتلة الحركية السائلة التي تتحرك باستمرار بين البحار و المحيطات و الى الغلاف الجوي و الى الارض رجوعا الى المحيط البحري و تكون هذه الحركات مسؤولة عن تكون الظواهر الجيومورفولوجية و التجوية و على سطح الارض.

3- كتلة الارض:
ينقسم هذا الجزء الرئيس من نظام الارض الى عدة منظومات:

1- اللب Core و يقسم الى :
A- اللب الداخلي Inner core: و يكون غني بالحديد و النيكل و يبلغ نصف قطره تقريبا 1216 كم.
B- اللب الخارجي Outer core: تمثل طبقة المعادن شبه الذائبة و يبلغ سمكه تقريبا 2270 كم.

2- الجبة Mantle:
تمثل طبقة الصخور السائلة و يطلق عليها ايضا بالغلاف الانسيابي (Asthenosphere) الذي يكون متحركا بتيارات الحمل الصاعدة و النازلة التي تدفع القارات و تزحزحها عن مواقها و سمكها حوالي 2885 كم.

3- القشرة Crust:
و يطلق عليها ايضا بالغلاف الصخري (Lithosphere) الذي يكون صلبا و يقسم الى قسمين:

1- طبقة السيال Sial: تؤلف القشرة القارية و الجبال و تحتوي على السليكون و الالمنيوم بالدرجة الرئيسة و سمكها بين 20- 90 كم.
2- طبقة السيما Sima: و تؤلف القشرة تحت المحيطات و تحتوي على السليكون و المغنيسيوم بالدرجة الرئيسة و سمكها بين 5- 10 كم.

4- الغلاف الحياتي Biosphere:
و يمثل جميع مناطق الارض الملائمة لتواجد الكائنات الحية و تشمل اجزاءا من الغلاف الصخري و الغلاف المائي و الغلاف الغازي.

محاولة تقدير عمر الارض:

1- العمر النسبي:

يتضمن عمل تاريخ او سلم زمني يربط تعاقب الاحداث الجيولوجية من خلال دراسة التطور الحيوي منذ نشاة الارض و هذا ما قاد الى تقسيم الزمن الجيولوجي الارضي الى احقاب و عصور بالاعتماد على المتحجرات، و يقدر عمر الارض بهذه الطريقة حوالي 600 مليون سنة.

2- العمر المطلق:

أ- حساب السمك الكلي للصخور: اساس هذه الطريقة هو استخدام سرعة او زمن الترسيب لتتابع كامل من الصخور الرسوبية و تعتمد على قياس السمك الكلي للطبقات الرسوبية في كل الازمنة الجيولوجية و بافتراض ان معدلات الترسيب لا تختلف في تلك الازمنة عن ما موجود في الازمنة الحالية و يمكن بذلك حساب زمن او عمر الارض بحساب السمك الكلي و قد اعطى عمرا للارض حوالي 100- 500 مليون سنة و من عيوبها هو افتراض ان معدلات الترسيب ثابتة و قد اهملت الطرقة فترات التعرية التي حصلت على الطبقات الصخرية.

ب- حساب معدل ازدياد ملوحة البحر: تعتمد على حساب الزمن الذي استغرقته البحار و المحيطات للوصول الى ملوحتها الحالية بافتراض ان البحار عند نشاتها كانت مياهها عذبة و بالتالي فان عمر الارض بالاعتماد على هذه الطريقة هو كمية الاملاح في البحار و المحيطات مقسوما على كمية الاملاح التي تحملها الانهار الى البحار و المحيطات سنويا و قد اعطى عمرا للارض حوالي 300- 1500 مليون سنة. الماخذ على هذه الطريقة هو افتراض ان معدل زيادة الملوحة في الازمنة الماضية مشابه للازمنة الحالية و هذا الافتراض خاطئ كما و ان هذه الطريقة تعطي تقديرا لعمر المحيطات و ان عمر الارض اكثر من ذلك بكثير.

ج- حساب معدل تحلل العناصر المشعة: تعتمد على ظاهرة احتواء الصخور على كميات من العناصر المشعة التي تتحول مع الزمن الى نظير غير مشع و قد اوضح العلماءان هذا التحول يتم بمعدل ثابت لا يتاثر بالعوامل الخارجية و لا يتغير مع الزمن و يتم حساب سرعة تحلل العناصر المشعة بقياس ما يسمى نصف العمر و هي الفترة اللازمة لتحول نصف الكمية من العنصر المشع الى النظير الغير مشع و من العناصر المشعة اليورانيوم و الثوريوم و غيرها.