علم الأرض Geology

المحاضرة الاولى: **د. حازم جمعة محمود**

مقدمة Introduction

ما هو علم الارض ?What is Geology

يختص علم الارض بدراسة أصل كوكب الارض وتركيبها وتاريخها وبيئة نباتاتها وحيواناتها القديمة التي حفظت بشكل متحجرات (Fossils) ومواردها وتضاريسها والعمليات الطبيعية التي اثرت على الارض وانواع المعادن والصخور والبيئات التي نشأت فيها.

كلمة Geology قد اشتق من الكلمة اللاتينية المكونة من مقطعين هما Geo وتعني الأرض و Logos وتعني علم.

اهمية علم الأرض The importance of geology

1- دراسة التركيب الكيميائي لمكونات الأرض وتثبيت السجل الزمني لعمر الأرض.
2- الكشف عن مصادر الطاقة مثل النفط والغاز والمعادن.
3- تحديد الأماكن المناسبة لإنشاء السدود والجسور والمشاريع العمرانية الأخرى.
4- التنقيب عن الثروات الطبيعية المعدنية مثل الذهب والفضة والنحاس والرصاص والحديد والألمنيوم والنيكل والفوسفات وملح الطعام وغيرها.
5- تحديد الأماكن للمواد الأولية للبناء مثل الرمل والحصى والحجر الجيري والرخام.
6- تحديد اماكن تواجد المواد الداخلة في الصناعات الكيميائية التي تدخل في صناعة العقاقير والأدوية والأسمدة كالكبريت والكالسيوم والصوديوم والكلور.
7- البحث عن مصادر المياه وخصوصا المياه الجوفية للتغلب على مشاكل الجفاف والتصحر والتي يرافقها بالمقابل الزيادة الكبيرة في عدد السكان.
8- دارسة الكوارث الطبيعية ومعرفة اسبابها وطرق الوقاية منها للحد من اثارها السلبية مثل الزلازل والبراكين والانزلاقات الأرضية وتصدع الأبنية.
9- تحديد التراكيز الطبيعية للعناصر الكيميائية في المياه والتربة ومصادر هذه العناصر وتحديد مصادر التلوث الطبيعة.

فروع علم الأرض

أدى تقدم علم الارض والعلوم الاخرى في الوقت الحاضـــر الى تشـــعب وتطور مجالات الدارســـة الجيولوجية لتشـــمل عدد كبير من الفروع العلمية التي تندرج تحت عنوان Earth Sciences. نذكر هنا اهم هذه الفروع:

1- علم المعادن Mineralogy

هو العلم الذي يدرس الخواص الفيزيائية (الطبيعية) والكيميائية للمعادن وتصـــنيفها واحوال وجودها وفوائدها ودراسة الوحدات المتجانسة والتركيب الكيميائي والبناء الذري الخاص بها والتي تتكون بعمليات طبيعية غير عضوية وتصنيف المعادن المكونة للصخور.

2- علم الصخور Petrology

هو العلم الذي يهتم بدارسة الصخور وخصائصها وصفاتها ودورتها في الطبيعة ومعرفة المعادن المكونة لكل صخرة. ويتناول هذا العلم أصل الصخور والحالة التي توجد عليها وعلاقاتها بالعمليات الجيولوجية، فهو جزء اساسي من علوم الارض حيث تنقسم الصخور الى ثلاثة انواع هي الصخور النارية والمتحولة والرسوبية حسب طبيعة واصل نشأتها وتكوينها.

3- علم البلورات Crystallography

هو العلم الذي يختص بدراسة البناء البلوري للمعادن من حيث الشكل الخارجي والتركيب الذري الداخلي حيث ان لكل معدن نظام بلوري خاص به، وهناك سبعة انظمة بلورية رئيسية

4- الجيوكيمياء Geochemistry

هو العلم الذي يختص بدراسة المعادن والصخور من الناحية الكيميائية وتوزيع العناصر في القشرة الأرضية والعمليات والتفاعلات الكيميائية التي تتحكم في تركيب الصخور وتحديد نوع ونسبة العناصر الفلزية الخامات المعدنية في مختلف المناطق بالقشرة الأرضية

5- الجيوفيزياء Geophysics

هو علم يختص بدراسة ما تحت سطح الأرض اعتمادا على طرق معينة لاستكشاف باطن الارض (الخصائص الفيزيائية للأرض) والتعرف على الطبقات تحت السطحية من خلال استخدام عدة طرق مثل الطرق الزلزالية والمغناطيسية والكهربائية والجذبية ويعتبر علم استكشافي لما تحت الارض ويفيد في استكشاف البترول واستكشاف المياه والمعادن والتراكيب تحت السطحية بالإضافة إلى رصد الزلازل باستخدام اجهزة قياس فيزيائية.

6- الجيولوجيا التركيبية Structural Geology

هو العلم الذي يدرس البناء الحالي للقشرة الأرضية وتطورها خلال العصور الجيولوجية، كما يدرس تكوين الجبال والصدوع والفواصل وسائر التراكيب المختلفة في الصخور وتكوين البحار والقارات.

7- علم تكتونية الصفائح Plate Tectonics

ينقسم غلاف الأرض الصخري إلى عدد من الصفائح التكتونية. ففي الأرض هناك سبع أو ثمان صفائح كبرى (يتوقف عددها على كيفية تعريف الصفيحة الكبرى) إضافة إلى العديد من الصفائح الصغرى، وعندما تلتقي الصفائح فإن حركتها النسبية تحدد نوع الحدود ان كانت تقاربية أو تباعديه أو متحولة. تحدث الزلازل والبراكين وتتشكل الجبال والخنادق المحيطية على حدود الصفائح التكتونية. تتراوح حركة الصفائح عادة من صفر إلى 10 سم سنويا.

8- علم الطبقات Stratigraphy

هو العلم الذي يدرس القوانين والظروف المختلفة التي تتحكم في تكوين الطبقات واماكن ترسيبها بعد تفتيتها ونقلها بواسطة العوامل المختلفة.

9- علم المتحجرات Paleontology

يختص هذا العلم بدراســـة بقايا الأحياء القديمة أو الاحافير (Fossils) من حيوانات ونباتات كانت تعيش في الأزمنة الجيولوجية الماضية والتي تكون غالبا مميزة للبيئة التي عاشت فيها.

10- الجيولوجيا التاريخية Historical Geology

يختص بدراســة الطبقات وترتيب صــخورها وانواعها منذ أقدم العصــور إلى الوقت الحاضــر ودراســة الحفريات وكيفية تطورها ووضــع تقويم زمني للأرض وتقسـيمه إلى أحقاب مميزة لكل مجموعة من هذه الطبقات وتوزيعها وعصـور وأزمنتها المختلفة بالإضـافة إلى دراسـة الأحوال الجغرافية التي كانت سـائدة في كل عصر واليابسة والماء في العصور الجيولوجية المختلفة.

11- علم الرسوبيات Sedimentology

يختص بكل ما يتعلق بشـؤون الترسـيب تبعا للبيئة التي تترسـب فيها الرواسـب المختلفة من قارية وبحرية والتي تتكون منها الصخور والطبقات الرسوبية.

12- الجيومورفولوجيا Geomorphology

هو العلم الذي يبحث في طبيعة ظواهر سـطح الارض واشـكالها المختلفة والعوامل التي ادت الى تشـكلها. او هو العلم الذي يدرس العوامل المشـكلة لسـطح الأرض وما ينشـأ عنها من أشـكال تضـاريسـية أرضـية والذي يهتم بوصف مظاهر وأشكال تضاريس سطح الأرض ودراسة العمليات التي غيرت ملامح سطح الأرض بواسطة آليات متعددة منها الحركات الباطنية والعوامل السطحية.

13- جيولوجيا المياه Hydrogeology

هو العلم الذي يهتم بدراسـة المياه وتوزيعها فوق سـطح الأرض فضـلا عن توزيعها وحركتها تحت سـطح الارض التي تسـمى بالمياه الجوفية ودراسـة صـفاتها وخصـائصـها الطبيعية والكيميائية وتفاعلها مع البيئة والكائنات الحية.

14- الجيولوجيا الهندسية Engineering Geology

هو العلم الذي يهتم بدراســة الهندســة الجيولوجية للصــخور والظواهر والعمليات الجيولوجية التي تحدد أسلوب بناء المنشـأة الهندسية، وظروف استثمارها والاحتياطات الواجب اتخاذها لضـمان استقرار الكتل والطبقات الصخرية. كما تهتم بدراسة التغيرات التي تطرأ على الصخور وطبقاتها، والعمليات والظواهر الجيولوجية الناجمة عن إقامة المنشــآت المختلفة ومن مهامها أيضــا دراســة الخصــائص الفيزيائية والميكانيكية للصخور وتحديد صلاحيتها للاستخدامات المختلفة.

15- جيولوجيا الخامات والمعادن Ore Mineralogy & Ore Petrology

يهتم هذا الفرع بالترســبات المعدنية، وتعرف الترســبات المعدنية بأنها تواجد طبيعي لتراكيز عالية من المعادن أو الخامات أو الصــخور الصــناعية بكميات كبيرة ضــمن القشــرة الأرضــية. ســبب تواجد هذه الترسبات بهذا الشكل يعود إلى العمليات الجيولوجية والظروف الترسيبية التي تسيطر على العمليات هذه والتي أدت إلى نشــؤها وتواجدها أو إعادة توزيعها وتركيزها عبر التاريخ الجيولوجي الطويل والتي أصبحت ذات أهمية اقتصادية.

16- جيولوجيا النفط Petroleum Geology

هو العلم الذي يهتم بدراسة البترول (النفط الخام) وطرق تكونه وهجرته سواء كانت اولية (من صخر المصدر إلى الصخور الخازنة له) أو ثانوية (داخل الصخور الخازنة له) وتراكماته كما يدرس تركيب البترول وأصله.

17- الجيولوجيا البيئية Environmental Geology

هي تطبيق المعلومات الجيولوجية في حل المشاكل البيئية، وذلك من خلال دراسة خصائص المعادن والتربة والصخور والمياه والعمليات الجيولوجية الطبيعية، من أجل إيجاد حلول فعالة ومناسبة من حيث التكلفة للمشاكل البيئية.

علاقة الجيولوجيا بالعلوم الأساسية الأخرى

لعلم الارض علاقة بالعلوم الاخرى حيث يشترك علم الجيولوجي وعلم الحياة بفهم تطور الاحياء من حيوانات ونباتات على سطح الارض من خلال الأدلة المحفوظة على شكل متحجرات، ويشترك مع علوم الفيزياء والكيمياء بدراسة الخواص الكيميائية والفيزيائية وطبيعة المواد المكونة للأرض، ويشترك مع علم الفلك بفهم طريقة نشوء وموضع الارض بالنسبة للمجموعة الشمسية والكون بصورة عامة، ويشترك مع علم الاقتصاد في دارسة مصادر الثروات الطبيعية والاقتصادية كالنفط والغاز الطبيعي والفحم. ويشترك مع علم البيئة من خلال الجيولوجيا البيئية والتلوث الناتج من المصادر الطبيعية. ومع العلوم الهندسية من خلال الجيولوجيا الهندسية وخواص الصخور وتحديد مقالع مواد البناء.