

Science Nexus

بواسطة مصطفى

ملخص للجيولوجيا

- **Title: Introduction to General Geology (G 101)**
- **(The Science of Geology) أولاً: ماهية علم الجيولوجيا**
- **Geology is the study of the Earth and its materials.**
(الجيولوجيا هي دراسة الأرض وموادها).
- **It includes studying the physical and chemical changes of the surface and interior.**
(تشمل دراسة التغيرات الفيزيائية والكيميائية للسطح والباطن).
- **Geology is also the study of the history of the planet and its life forms.**
(الجيولوجيا هي أيضاً دراسة تاريخ الكوكب وأشكال الحياة عليه).

- **(Why we study Geology?) ثانياً: لماذا ندرس الجيولوجيا؟**
- **We study geology to understand both modern and ancient environments.**
(ندرس الجيولوجيا لفهم كل من البيئات الحديثة والقديمة).
- **It helps in discovering natural resources.**
(تساعد في اكتشاف الموارد الطبيعية).
- **Geology provides a long view of the Earth's history.**
(توفر الجيولوجيا نظرة تاريخية طويلة الأمد للأرض).
- **It is essential for identifying and mitigating natural hazards.**
(هي ضرورية لتحديد المخاطر الطبيعية والتخفيف من آثارها).

- **(The Branches of Geology) ثالثاً: فروع علم الجيولوجيا**
- **Stratigraphy is the study of layered rocks and their interrelationships.**
(علم الطبقات هو دراسة الصخور الطباقية والعلاقات المتبادلة بينها).
- **Paleontology is the systematic study of past life forms.**
(علم الأحياء القديمة هو الدراسة المنهجية لأشكال الحياة السابقة).
- **Mineralogy focuses on the physical and chemical composition and structure of minerals.**
(علم المعادن يركز على التركيب الفيزيائي والكيميائي وبناء المعادن).
- **Crystallography is the study of crystal forms and systems.**
(علم البلورات هو دراسة أشكال وأنظمة البلورات).
- **Petrology is the study of the origin and classification of rocks.**
(علم الصخور هو دراسة أصل وتصنيف الصخور).
- **Geomorphology studies the origin of landforms and their modification processes.**
(علم شكل الأرض يدرس أصل تضاريس الأرض وعمليات تعديلها).
- **Sedimentology is the science of erosion and sedimentation.**
(علم الرسوبيات هو علم التعرية والترسيب).
- **Geochemistry is the study of the chemical composition of Earth materials.**
(الكيمياء الجيولوجية هي دراسة التركيب الكيميائي لمواد الأرض).

- **Geophysics studies the behavior of rock materials in response to physics.**
(الجيوفيزياء تدرس سلوك مواد الصخور استجابةً للفيزياء).

- **The Earth and its Materials** (رابعاً: الأرض وموادها)
- **The Earth's radius is approximately 6370 kilometers.**
(يبلغ نصف قطر الأرض حوالي 6370 كيلومتراً تقريباً).
- **Most of the Earth is composed of rocks, and more than 3500 different minerals exist.**
(تتكون معظم الأرض من صخور، ويوجد أكثر من 3500 معدن مختلف).
- **The Atmosphere is a mixture of gases, mostly nitrogen and oxygen.**
(الغلاف الجوي هو خليط من الغازات، معظمها نيتروجين وأكسجين).
- **The Biosphere is a thin zone near the Earth's surface inhabited by life.**
(الغلاف الحيوي هو منطقة رقيقة بالقرب من سطح الأرض تسكنها الحياة).
- **Solid Earth, atmosphere, hydrosphere, and biosphere are all interconnected.**
(الأرض الصلبة، الغلاف الجوي، الغلاف المائي، والغلاف الحيوي كلها مترابطة).

- **The Earth's Layers** (خامساً: طبقات الأرض)
- **The Earth consists of three main layers: the Crust, the Mantle, and the Core.**
(تتكون الأرض من ثلاث طبقات رئيسية: القشرة، الوشاح، واللب).
- **The Crust has two types: Oceanic (5-10 km thick) and Continental (20-70 km thick).**
(تتكون القشرة من نوعين: محيطية بسُمك 5-10 كم، وقارية بسُمك 20-70 كم).
- **Oceanic crust is composed of dark basalt, while continental crust is mostly granite.**
(تتكون القشرة المحيطية من البازلت الداكن، بينما تتكون القشرة القارية غالباً من الجرانيت).
- **The Mantle is 2900 km thick and makes up 80% of the Earth's volume.**
(يبلغ سُمك الوشاح 2900 كم ويشكل 80% من حجم الأرض).
- **The Lithosphere includes the crust and the uppermost portion of the mantle.**
(يضم الغلاف الصخري القشرة والجزء العلوي من الوشاح).
- **The Asthenosphere is a weak and plastic layer that flows slowly.**
(الغلاف الموري "الأسينوسفير" هو طبقة ضعيفة ولدنة تتدفق ببطء).
- **The Core is the innermost part, composed largely of Iron and Nickel.**
(اللب هو الجزء الأكثر عمقاً، ويتكون بشكل كبير من الحديد والنيكل).
- **The outer core is molten (liquid), while the inner core is solid.**
(اللب الخارجي مصهور "سائل"، بينما اللب الداخلي صلب).

Geological Structures

(Basic Concepts & Primary Structures) أولاً: مفاهيم أساسية وتراكيب أولية

- **Geological structure is any feature produced by rock deformation.**
التركيب الجيولوجي هو أي معلم ناتج عن تشوه الصخور.
- **Primary structures are formed during sediment deposition.**
التراكيب الأولية هي تراكيب تتكون أثناء ترسيب الرواسب.

- **Stratification or bedding is the most common and characteristic feature of sedimentary rocks.**
التطبيق أو الترسيب في طبقات هو المعلم الأكثر شيوعاً وتميزاً للصخور الرسوبية.
- **Cross bedding consists of sets of beds that are inclined relative to each other.**
التطبيق المتقاطع يتكون من مجموعات من الطبقات المائلة بالنسبة لبعضها البعض.
- **Graded bedding displays progressive fining of grain size from the base to the top.**
التطبيق المتدرج يظهر تنعماً تدريجياً في حجم الحبيبات من القاعدة إلى القمة.
- **Ripple marks are small sand ridges formed by moving water or wind.**
علامات النيم هي حواف رملية صغيرة تتكون بفعل المياه الجارية أو الرياح.
- **Mud cracks are polygonal cracks that form when mud shrinks as it dries.**
شقوق الطين هي شقوق مضلعة تتكون عندما ينكمش الطين أثناء جفافه.

(Rock Deformation & Stress) ثانياً: تشوه الصخور والإجهاد

- **Secondary structures are produced by rock deformation through tectonic processes.**
التركيب الثانوية تنتج عن تشوه الصخور من خلال العمليات التكتونية.
- **Tectonic processes create three types of stress: compressive, extensional, and shear.**
تخلق العمليات التكتونية ثلاثة أنواع من الإجهاد: الضغط، والشد، والقص.
- **Compressive stress is common in convergent plate boundaries.**
إجهاد الضغط شائع في حدود الألواح المتقاربة.
- **Extensional stress pulls rock apart and is found at divergent plate boundaries.**
إجهاد الشد يسحب الصخور بعيداً عن بعضها ويوجد عند حدود الألواح المتباعدة.
- **Ductile deformation results in folds, while brittle deformation results in faults and fractures.**
التشوه اللدن يؤدي إلى تكون طيات، بينما يؤدي التشوه التقصف "الهش" إلى تكون فوالق وشقوق.

(Faults & Fractures) ثالثاً: الفوالق والشقوق

- **A fault is a fracture where rock on one side has moved relative to the other side.**
الفالق هو كسر تحركت فيه الصخور على أحد جانبيه بالنسبة للجانب الآخر.
- **In a normal fault, the hanging wall moves down relative to the footwall due to tension.**
في الفالق العادي، يتحرك الحائط المعلق للأسفل بالنسبة للحائط السفلي نتيجة إجهاد الشد.
- **Reverse faults are caused by compressive stress where the hanging wall moves up.**
تنتج الفوالق المعكوسة عن إجهاد الضغط حيث يتحرك الحائط المعلق للأعلى.
- **Thrust fault is a type of reverse fault that is nearly horizontal.**
فالق الزحف أو "الدرسر" هو نوع من الفوالق المعكوسة يكون شبه أفقي.
- **Strike-slip faults involve blocks moving horizontally relative to each other.**
الفوالق المضربية تشمل تحرك الكتل صخرياً بشكل أفقي بالنسبة لبعضها البعض.
- **Grabens are downthrown blocks bounded on either side by normal faults.**
الخشوف أو "الجراين" هي كتل هابطة محاطة بفوالق عادية من كلا الجانبين.
- **Fractures are planes of separation without any displacement.**
الشقوق هي مستويات انفصال دون حدوث أي إزاحة.

(Folds & Domes) رابعاً: الطيات والقباب

- **Folds are wave-like structures produced by the deformation of planar surfaces.**
الطيات هي تراكيب تشبه الموجات تنتج عن تشوه الأسطح المستوية.
- **An anticline is a convex-up fold where the oldest rocks lie in the center.**
الطية المحدبة هي طية مقوسة للأعلى حيث تقع أقدم الصخور في المركز.
- **A syncline is a fold where the youngest beds are found in the center.**
الطية المقعرة هي طية توجد فيها أحدث الطبقات في المركز.
- **In a symmetrical fold, the axial plane is vertical.**
في الطية المتماثلة، يكون المستوى المحوري رأسياً.
- **A dome is a circular anticlinal structure where layers dip away from the center.**
القبة هي تركيب محدب دائري تميل فيه الطبقات بعيداً عن المركز في جميع الاتجاهات.
- **A basin is a circular synclinal structure where layers dip towards the center.**
الحوض هو تركيب مقعر دائري تميل فيه الطبقات نحو المركز في جميع الاتجاهات.

Earthquakes (الزلازل)

1. Basic Concepts (المفاهيم الأساسية)

- **An earthquake is the shaking of the earth when the stored energy in the rocks is suddenly released.**
(الزلازل هو اهتزاز للأرض يحدث عندما تتحرر الطاقة المخزنة في الصخور بشكل مفاجئ).
- **Seismic waves are vibrations that travel through the rocks when elastic energy is released, creating an earthquake.**
(الموجات الزلزالية هي اهتزازات تنتقل عبر الصخور عند تحرر الطاقة المرنة، مما يؤدي إلى حدوث زلازل).
- **Seismology is the study of how seismic waves behave in the Earth.**
(علم الزلازل هو دراسة كيفية سلوك الموجات الزلزالية داخل الأرض).

2. Origin and Location of Earthquakes (أصل وموقع الزلازل)

- **Earthquakes can originate from volcanic eruptions or slipping along a fault zone.**
(يمكن أن تنشأ الزلازل من الانفجارات البركانية أو الانزلاق على طول منطقة صدع/فالق).
- **The earthquake focus (hypo-center) is the source of the earthquake and the exact location within the Earth where seismic waves are generated.**
(بؤرة الزلازل هي مصدر الزلازل والموقع الدقيق داخل الأرض الذي تتولد منه الموجات الزلزالية).
- **The epicenter is the point on the Earth's surface directly above the focus.**
(المركز السطحي هو نقطة على سطح الأرض تقع مباشرة فوق البؤرة).

3. Types of Seismic Waves (أنواع الموجات الزلزالية)

- **Body waves emanate from the focus and travel in all directions through the body of the Earth.**
(تنبعث الموجات الجسمية من البؤرة وتنتقل في جميع الاتجاهات عبر جسم الأرض).

- **Primary waves (P-waves) move by compressing and expanding rock materials, similar to sound waves.**
(تتحرك الموجات الأولية عن طريق ضغط وتوسيع المواد الصخرية، بشكل مشابه لموجات الصوت).
- **P-waves have the highest velocity and reach the seismograph first.**
(الموجات الأولية لها السرعة الأعلى وتصل إلى جهاز تسجيل الزلازل أولاً).
- **Secondary waves (S-waves) are shear waves that travel slower than P-waves.**
(الموجات الثانوية هي موجات قص تنتقل بشكل أبطأ من الموجات الأولية).
- **S-waves travel by shearing material or changing its shape perpendicular to the direction of travel.**
(تنتقل الموجات الثانوية عن طريق قص المادة أو تغيير شكلها في اتجاه عمودي على اتجاه الانتقال).
- **S-waves cannot travel through liquids because liquids have no rigidity.**
(لا يمكن للموجات الثانوية الانتقال عبر السوائل لأن السوائل لا تمتلك صلابة).
- **Surface waves travel along paths nearly parallel to the Earth's surface and do not travel through the Earth's body.**
(تنتقل الموجات السطحية في مسارات موازية تقريباً لسطح الأرض ولا تنتقل عبر جسم الأرض).
- **Surface waves travel slower than S-waves and cause up-and-down and side-to-side movement.**
(تنتقل الموجات السطحية بشكل أبطأ من الموجات الثانوية وتسبب حركة للأعلى والأسفل وللجانبيين).

4. Recording and Locating Earthquakes (تسجيل وتحديد موقع الزلازل)

- **A seismometer is an instrument used to record wave vibrations.**
(السيسموميتر هو جهاز يستخدم لتسجيل اهتزازات الموجات).
- **A seismograph is the resulting record or graph of an earthquake.**
(السيسموجراف هو السجل الناتج أو الرسم البياني للزلازل).
- **To determine the location of an earthquake, records from at least three seismographic stations are needed.**
(لتحديد موقع الزلازل، نحتاج إلى تسجيلات من ثلاث محطات رصد زلزالي على الأقل).
- **The S-P interval is the difference in arrival time between the first P-wave and the first S-wave.**
(هي الفرق في زمن الوصول بين أول موجة أولية وأول موجة ثانوية S-P فترة).
- **The S-P interval increases as the distance from the epicenter increases.**
(كلما زادت المسافة عن المركز السطحي للزلازل S-P تزداد فترة).

5. Magnitude and Damage (قوة الزلازل والأضرار الناتجة)

- **The Richter scale measures the amplitude (height) of the largest recorded wave at a specific distance.**
(يقيس مقياس ريختر سعة "ارتفاع" أكبر موجة مسجلة عند مسافة معينة).
- **Each level on the Richter scale is ten times stronger than the previous level.**
(كل مستوى على مقياس ريختر أقوى بعشر مرات من المستوى الذي يسبقه).
- **Earthquake damage includes ground shaking, ground rupture, and fires.**
(تشمل أضرار الزلازل اهتزاز الأرض، وتصدع الأرض، والحرائق).
- **Liquefaction occurs when water-saturated unconsolidated sediment loses strength due to shaking.**
(تميع التربة يحدث في الرواسب غير المتماسكة والمشبعة بالمياه نتيجة الاهتزاز).

- **Tsunamis are giant ocean waves that can travel rapidly across oceans following an earthquake.**
(التسونامي هي موجات محيطية عملاقة يمكنها الانتقال بسرعة عبر المحيطات عقب وقوع زلزال).

6. Distribution of Earthquakes (توزيع الزلازل)

- **Most earthquakes occur along narrow belts that coincide with plate boundaries.**
(تحدث معظم الزلازل على طول أحزمة ضيقة تتطابق مع حدود الألواح التكتونية).

Weathering and Soil Formation

التجوية وتكون التربة

First: General Concepts

أولاً: مفاهيم عامة

Weathering is the decomposition and disintegration of rocks and minerals at the Earth's surface which convert the rock into soil.

التجوية هي تحلل وتفتت الصخور والمعادن عند سطح الأرض، مما يؤدي إلى تحويل الصخور إلى تربة.

The weathering process occurs when rocks are exposed to the hydrosphere (water), atmosphere (air), and human processes.

تحدث عملية التجوية عندما تتعرض الصخور للغلاف المائي "الماء"، والغلاف الجوي "الهواء"، والعمليات البشرية.

Weathering itself involves little or no movement of the decomposed rocks and minerals.
تتضمن التجوية نفسها حركة قليلة أو معدومة للصخور والمعادن المتحللة من مكانها.

Erosion is the removal of weathered rocks and minerals by moving water, wind, glaciers, and gravity.

التعرية هي عملية إزالة ونقل الصخور والمعادن المجوأة بواسطة المياه الجارية، والرياح، والكتل الجليدية، والجاذبية.

Second: Mechanical Weathering

ثانياً: التجوية الميكانيكية

Mechanical weathering is the breaking of a mineral or rock into smaller pieces without changing its chemical makeup.

التجوية الميكانيكية هي تكسير المعدن أو الصخر إلى قطع أصغر دون تغيير تركيبه الكيميائي.

Pressure release (Unloading) causes rocks to expand and fracture as overlying rocks are removed by erosion.

يؤدي تحرير الضغط "إزالة الأحمال" إلى تمدد الصخور وتصدعها نتيجة إزالة الصخور التي كانت تعلوها بفعل التعرية.

Mechanical exfoliation of igneous rocks, like granite, results in the peeling of rock layers like an onion.

يؤدي التقشر الميكانيكي للصخور النارية، مثل الجرانيت، إلى تساقط طبقات صخرية تشبه قشور البصل.

Frost wedging is the disintegration of rocks caused by the repeated freezing and thawing of water in cracks.

وتد الصقيع هو تفتت الصخور الناتج عن تكرار تجمد وذوبان الماء داخل الشقوق.

Abrasion occurs when sediments suspended in wind, water, or ice physically weather rock masses by collision.

يحدث البري أو الكشط عندما تقوم الرواسب العالقة في الرياح أو الماء أو الجليد بتجوية الكتل الصخرية فيزيائياً نتيجة الاصطدام.

Organic activity involves the disintegration of rocks by plants (root wedging) and animals (burrows).

"يتضمن النشاط العضوي تفتت الصخور بواسطة النباتات "وتد الجذور" والحيوانات "الجحور".

Thermal expansion and contraction, common in deserts, is the rock's response to daily heating and cooling.

التمدد والتقلص الحراري، الشائع في الصحاري، هو استجابة الصخور لعمليات التسخين والتبريد اليومية.

Crystal growth (Salt cracking) applies pressure to rocks when minerals like salt crystallize from groundwater.

نمو البلورات "التشقق الملحي" يسلط ضغطاً على الصخور عندما تتبلور معادن مثل الملح من المياه الجوفية.

Third: Chemical Weathering

ثالثاً: التجوية الكيميائية

Chemical weathering breaks down rocks and minerals by changing their chemical composition to increase stability.

تقوم التجوية الكيميائية بتكسير الصخور والمعادن عن طريق تغيير تركيبها الكيميائي لزيادة استقرارها.

Water is an important agent in chemical weathering as it dissolves and transports ions and molecules.

يعتبر الماء عاملاً مهماً في التجوية الكيميائية حيث يقوم بإذابة ونقل الأيونات والجزيئات.

Dissolution occurs when soluble compounds, such as limestone, are dissolved by carbonic acid.

يحدث الذوبان عندما تذوب المركبات القابلة للذوبان، مثل الحجر الجيري، بواسطة حمض الكربونيك.

Hydration is the chemical union of a compound with water, such as anhydrite incorporating water to form gypsum.

التميو هو الاتحاد الكيميائي لمركب مع الماء، مثل دمج معدن الأنهيدريت للماء في تركيبه لتكوين الجبس.

Hydrolysis occurs when water's ions (H⁺ or OH⁻) react with a mineral to form a new mineral, like feldspar turning into clay.

يحدث التحلل المائي عندما تتفاعل أيونات الماء مع معدن لتكوين معدن جديد، مثل تحول الفلسبار إلى حبيبات طينية ناعمة.

Quartz is the only rock-forming silicate mineral that does not weather to form clay because it is pure silica.

الكوارتز هو المعدن السليكاتي الوحيد المكون للصخور الذي لا يتحول إلى طين لأنه سيليكات نقية تقاوم التجوية.

Oxidation is a chemical reaction where minerals combine with oxygen to form oxides, such as iron forming rust.

الأكسدة هي تفاعل كيميائي حيث تتحد المعادن مع الأكسجين لتكوين أكاسيد، مثل اتحاد الحديد لتكوين الصدأ.

Oxidation is responsible for the red and yellow coloring of many soils and surface rock bodies.

تعتبر الأكسدة هي المسؤولة عن الكثير من الألوان الحمراء والصفراء للتربة والكتل الصخرية السطحية.

Fourth: Combined Operating

رابعاً: العلاقة بين النوعين

Chemical and mechanical weathering often operate together to weather rock masses.

غالباً ما تعمل التجوية الكيميائية والميكانيكية معاً لتجوية الكتل الصخرية.

Mechanical weathering creates cracks which allow chemical weathering to reach the inside of the rocks.

تخلق التجوية الميكانيكية شقوقاً تسمح للتجوية الكيميائية بالوصول إلى الأجزاء الداخلية من الصخور.

Mechanical weathering effectively increases the surface area exposed to chemical agents.

تزيد التجوية الميكانيكية بشكل فعال من مساحة السطح المعرضة للعوامل الكيميائية.

Chapter: Groundwater (المياه الجوفية)

1. General Concepts and Water Resources (مفاهيم عامة ومصادر المياه)

- **Groundwater refers to all water located beneath the land surface, also known as subsurface water.**
(تشير المياه الجوفية إلى جميع المياه الموجودة تحت سطح الأرض، وتعرف أيضاً بالمياه تحت السطحية).
- **Meteoric water is water derived from precipitation that falls on the land surface.**
(المياه النيزكية هي المياه المستمدة من الهطول الذي يسقط على سطح الأرض).

- **When precipitation falls, it can evaporate back to the atmosphere, run over the land surface, or infiltrate the ground.**
(عندما يسقط الهطول، يمكن أن يتبخر عائداً للغلاف الجوي، أو يجري فوق سطح الأرض، أو يتسرب إلى باطن الأرض).
- **Water that infiltrates the surface percolates downward to become part of the groundwater system.**
(المياه التي تتسرب من السطح تتخلل نحو الأسفل لتصبح جزءاً من نظام المياه الجوفية).

2. Groundwater Zones (نُطاق المياه الجوفية)

- **Groundwater occurs in two primary zones: the unsaturated (vadose) zone and the saturated (phreatic) zone.**
(تتواجد المياه الجوفية في منطقتين رئيسيتين: المنطقة غير المشبعة "الفادوز" والمنطقة المشبعة "الفرياتيكية").
- **The unsaturated zone is divided into the soil zone, the intermediate zone, and the capillary fringe.**
(تنقسم المنطقة غير المشبعة إلى منطقة التربة، والمنطقة المتوسطة، والحافة الشعرية).
- **The soil zone extends a meter or two below the surface and is the region that supports plant growth.**
(تمتد منطقة التربة لمتراً أو مترين تحت السطح وهي المنطقة التي تدعم نمو النباتات).
- **The intermediate zone lies beneath the soil zone and varies in thickness depending on the depth to the capillary fringe.**
(تقع المنطقة المتوسطة تحت منطقة التربة وتختلف في سمكها بناءً على العمق وصولاً إلى الحافة الشعرية).
- **In the capillary fringe, water is drawn up from the saturated zone by capillary action against the pull of gravity.**
(في الحافة الشعرية، تُسحب المياه من المنطقة المشبعة للأعلى بفعل الخاصية الشعرية ضد قوة الجاذبية).
- **The saturated zone is the region where all interconnected openings in the soil or rock are completely full of water.**
(المنطقة المشبعة هي المنطقة التي تكون فيها جميع الفتحات المترابطة في التربة أو الصخور ممتلئة تماماً بالماء).
- **Water in the saturated zone is the only subsurface water available to supply wells.**
(المياه في المنطقة المشبعة هي المياه تحت السطحية الوحيدة المتاحة لتزويد الآبار).
- **The top of the saturated zone is called the Water Table.**
(يُسمى الجزء العلوي من المنطقة المشبعة بمنسوب المياه الجوفية).
- **At the water table, the hydraulic pressure is higher than the atmospheric pressure.**
(عند منسوب المياه الجوفية، يكون الضغط الهيدروليكي أعلى من الضغط الجوي).

3. Rock Properties and Aquifers (خصائص الصخور والخزانات الجوفية)

- **Porosity is the ratio of voids or empty spaces to the total volume of a soil or rock.**
(المسامية هي نسبة الفراغات أو المساحات الفارغة إلى الحجم الكلي للتربة أو الصخر).
- **Primary porosity is the initial void space formed between grains when the rock was first created.**
(المسامية الأولية هي مساحة الفراغ الأصلية المتكونة بين الحبيبات عند نشأة الصخر لأول مرة).
- **Secondary porosity results from later processes like fracturing, faulting, or dissolution.**

(تنتج المسامية الثانوية عن عمليات لاحقة مثل التصدع، أو الفوالق، أو الذوبان).

- **Permeability is the capability of a rock or soil to allow fluids to pass through its cracks and pores.**

(النفذية هي قدرة الصخر أو التربة على السماح للسوائل بالمرور عبر شقوقها ومسامها).

- **Permeability depends on the size of pore spaces, their degree of connection, grain shape, and cementation.**

("تعتمد النفذية على حجم المسامات، درجة ترابطها، شكل الحبيبات، وعملية التلاحم "السمنتة").

- **An aquifer is a porous and permeable rock unit that contains and stores water at a usable rate.**

(الخزان الجوفي هو وحدة صخرية مسامية ومنفذة تحتوي وتخزن المياه بمعدل قابل للاستخدام).

- **Aquifers typically consist of materials like sand, gravel, or fractured rock.**

(تتكون الخزانات الجوفية عادة من مواد مثل الرمل، الحصى، أو الصخور المتصدعة).

- **Aquitards or aquicludes are non-porous layers, like clay or shale, that restrict or prevent water movement.**

(الطبقات المبطئة أو العازلة هي طبقات غير مسامية، مثل الطين أو الطفل، تقيد أو تمنع حركة المياه).

4. Types of Aquifers (أنواع الخزانات الجوفية)

- **An unconfined aquifer is bounded below by an aquiclude and above by the free water table.**

(الخزان الجوفي غير المحصور يحده من الأسفل طبقة عازلة ومن الأعلى منسوب المياه الجوفية الحر).

- **A confined (artesian) aquifer is trapped between non-porous layers and contains water under pressure.**

(الخزان الجوفي المحصور "الارتوازي" يكون محاصراً بين طبقات غير مسامية ويحتوي على مياه تحت الضغط).

- **A perched aquifer forms when water accumulates on top of a lens of impermeable material above the main water table.**

(يتكون الخزان الجوفي المعلق عندما تتجمع المياه فوق عدسة من مادة غير منفذة تقع فوق منسوب المياه الجوفية الرئيسي).

5. Movement, Recharge, and Discharge (حركة وتغذية وتفريغ المياه)

- **Groundwater recharge is any process where water is added to the aquifer, such as precipitation or injection wells.**

(تغذية المياه الجوفية هي أي عملية تُضاف فيها المياه للخزان الجوفي، مثل الهطول أو آبار الحقن).

- **Groundwater discharge is any process that removes water from the aquifer system, such as springs or wells.**

(تفريغ المياه الجوفية هي أي عملية تزيل المياه من نظام الخزان الجوفي، مثل الينابيع أو الآبار).

- **Groundwater movement depends on rock properties like porosity and permeability.**

(تعتمد حركة المياه الجوفية على خصائص الصخور مثل المسامية والنفذية).

- **Groundwater flows from higher water table zones toward lower areas.**

(تتدفق المياه الجوفية من مناطق منسوب المياه المرتفع نحو المناطق المنخفضة).

- **The water table generally follows the topography, rising beneath hills and sinking beneath valleys.**

(يتبع منسوب المياه الجوفية عادةً تضاريس السطح، حيث يرتفع تحت التلال وينخفض تحت الوديان).

- **A gaining (effluent) stream is recharged by groundwater seeping into the stream channel.**
(الجدول المكتسب هو الذي يتغذى من المياه الجوفية التي تتسرب إلى مجرى الجدول).
- **A losing (influent) stream is where water seeps downward from the stream bed to recharge the groundwater reservoir.**
(الجدول الفاقد هو الذي تتسرب فيه المياه للأسفل من قاع الجدول لتغذية خزان المياه الجوفية).

6. Groundwater Related Features (الظواهر المرتبطة بالمياه الجوفية)

- **A spring occurs where the water table intersects the land surface, causing water to flow out naturally.**
(يحدث الينبوع عندما يتقاطع منسوب المياه الجوفية مع سطح الأرض، مما يؤدي لتدفق المياه طبيعياً).
- **Caverns (caves) form where slightly acidic water dissolves limestone bedrock below the water table.**
(تتكون الكهوف حيث تذيب المياه الحمضية قليلاً صخور القاعدة الجيرية تحت منسوب المياه الجوفية).
- **A sinkhole forms on the Earth's surface if the roof of an underground cavern collapses.**
(تتكون البالوعة "فجوة الانهيار" على سطح الأرض إذا انهار سقف كهف تحت أرضي).
- **Karst topography develops in regions underlain by limestone and is characterized by numerous caverns and sinkholes.**
(تنشأ تضاريس الكارست في المناطق التي تتركز على الحجر الجيري وتتميز بكثرة الكهوف والبالوعات).

Geologic (شابتر: الزمن الجيولوجي Time)

1. مقدمة عن الزمن الجيولوجي (Introduction to Geologic Time)

- **Geologists think in terms of events that happened millions or billions of years ago.**
(يفكر الجيولوجيون من منظور الأحداث التي وقعت قبل ملايين أو مليارات السنين).
- **The Earth is approximately 4.6 billion years old.**
(يبلغ عمر الأرض حوالي 4.6 مليار سنة تقريباً).
- **Geologists measure geologic time in two ways: Relative Age and Absolute Age.**
(يقيس الجيولوجيون الزمن الجيولوجي بطريقتين: العمر النسبي والعمر المطلق).
- **Absolute age is a measure of how old an Earth material actually is in years.**
(العمر المطلق هو مقياس لمدى قِدَم مادة من مواد الأرض بالسنوات الفعلية).
- **Relative age dating establishes a timeline by comparing materials to place events in order without exact years.**
(التأريخ بالعمر النسبي يضع جدولاً زمنياً عن طريق مقارنة المواد لترتيب الأحداث دون تحديد السنوات الفعلية).

2. أهمية واستخدامات تحديد العمر (Importance and Uses of Age Determination)

- **Age determination is used to read the geologic history of the Earth and orogenic movements.**
(يُستخدم تحديد العمر لقراءة التاريخ الجيولوجي للأرض وتاريخ الحركات البانية للجبال).
- **It helps determine the exact boundaries between Eons, Eras, and Periods.**
(يساعد في تحديد الحدود الدقيقة بين الدهور، والأحقاب، والعصور).
- **Age determination is essential in the exploration of petroleum and economic minerals.**
(تحديد العمر ضروري في عمليات استكشاف البترول والمعادن الاقتصادية).
- **It allows for correlation and calibration between different areas of the Earth.**
(يسمح بإجراء المضاهاة والمعايرة بين المناطق المختلفة على الأرض).

3. Radiometric Techniques (تقنيات التأريخ الإشعاعي)

- **Radiometric dating is based on the constant rate of decay of radioactive isotopes into daughter isotopes.**
(يعتمد التأريخ الإشعاعي على معدل التحلل الثابت للنظائر المشعة إلى نظائر وليدة).
- **Isotopes are elements with the same atomic number but different mass due to the number of neutrons.**
(النظائر هي عناصر لها نفس العدد الذري ولكنها تختلف في الكتلة بسبب اختلاف عدد النيوترونات).
- **The radioactive isotope is known as the "parent," and the isotope created by decay is the "daughter."**
(يُعرف النظير المشع باسم "الأصل"، ويُسمى النظير الناتج عن التحلل باسم "الوليد").
- **Half-life ($t_{1/2}$) is the time required for half of the parent atoms in a sample to decompose.**
(عمر النصف هو الوقت المطلوب لتحلل نصف الذرات الأصلية في العينة).
- **The half-life of a radioactive isotope is constant and unaffected by geologic processes.**
(عمر النصف للنظير المشع ثابت ولا يتأثر بالعمليات الجيولوجية).
- **Potassium-40 has a half-life of 1.3 billion years and decomposes into Argon-40 and Calcium-40.**
(يمتلك البوتاسيوم-40 عمر نصف يبلغ 1.3 مليار سنة ويتحلل إلى أرجون-40 وكالسيوم-40).
- **To determine a rock's age, geologists measure the ratio of parent to daughter isotopes.**
(لتحديد عمر الصخر، يقيس الجيولوجيون نسبة النظائر الأصلية إلى النظائر الوليدة).

4. Principles of Relative Dating and Stratigraphy (مبادئ التأريخ النسبي والطبقات)

- **Relative dating follows the principle that a rock must exist first before an event can affect it.**
(يتبع التأريخ النسبي مبدأ أن الصخر يجب أن يوجد أولاً قبل أن يؤثر عليه أي حدث).
- **The Principle of Uniformitarianism states that "the present is the key to the past."**
(ينص مبدأ الوتيرة الواحدة على أن "الحاضر هو مفتاح الماضي").
- **The Law of Superposition states that sedimentary rocks become younger from bottom to top.**
(ينص قانون التعاقب الطبقي على أن الصخور الرسوبية تصبح أحدث من الأسفل إلى الأعلى).

- **The Principle of Original Horizontality** states that sedimentary layers are originally deposited flat.
(ينص مبدأ الأفقية الأصلية على أن الطبقات الرسوبية تترسب في الأصل بشكل مسطح).
- **The Principle of Cross-Cutting Relationships** states that a fault or intrusion is younger than the rocks it cuts.
(ينص مبدأ علاقات القاطع والمقطوع على أن الفالق أو التداخل ناري أحدث من الصخور التي يقطعها).
- **The Principle of Inclusions** states that fragments (clasts) found in a rock must be older than the rock itself.
(ينص مبدأ الاحتواء على أن القطع الصخرية الموجودة داخل صخر ما يجب أن تكون أقدم من الصخر نفسه).
- **The Principle of Fossil Succession** uses the definite and regular order of fossils to identify relative age.
(يستخدم مبدأ تعاقب الأحافير الترتيب المحدد والمنتظم للأحافير لتحديد العمر النسبي).

5. (Unconformities and Up-Direction) عدم التوافق وتحديد الاتجاه

- **An unconformity** represents an interruption in deposition where no geologic record exists.
(يمثل عدم التوافق انقطاعاً في الترسيب حيث لا يوجد سجل جيولوجي في ذلك المكان).
- **Disconformity** occurs when sedimentary layers above and below the erosion surface are parallel.
(يحدث عدم التوافق الموازي عندما تكون الطبقات الرسوبية فوق وتحت سطح التعرية متوازية).
- **Angular unconformity** occurs when tectonic activity tilts older layers before younger ones accumulate.
(يحدث عدم التوافق الزاوي عندما تُميل الأنشطة التكتونية الطبقات الأقدم قبل تراكم الطبقات الأحدث).
- **Nonconformity** occurs when sedimentary rocks lie on top of igneous or metamorphic rocks.
(يحدث عدم التوافق التبايني عندما تقع صخور رسوبية فوق صخور نارية أو متحولة).
- **Geologists use features like ripple marks, mud cracks, and graded bedding to determine the "up direction" of strata.**
(يستخدم الجيولوجيون معالم مثل علامات النيم، وشقوق الطين، والتطبق المتدرج لتحديد "الاتجاه" (للأعلى) للطبقات).

6. (The Geologic Time Scale) مقياس الزمن الجيولوجي

- **The geologic time scale** relates stratigraphy to time to describe the history of the Earth.
(يربط مقياس الزمن الجيولوجي بين علم الطبقات والزمن لوصف تاريخ الأرض).
- **Eons are divided into Eras, which are further divided into Periods, Epochs, and Ages.**
(تنقسم الدهور إلى أحقاب، والتي تنقسم بدورها إلى عصور، وفترات، وأعمار).
- **Rock layers corresponding to these time units are called eonothem, erathem, system, series, and stage.**
(تسمى الطبقات الصخرية المقابلة لهذه الوحدات الزمنية بـ: دهيرة، حقبة، نظام، نسق، ومرحلة).

1. Continental Drift Theory (نظرية زحزحة القارات)

- **Alfred Wegener proposed the theory that the crustal plates are moving over the mantle.**
(اقترح ألفرد فيجنر نظرية أن الألواح القشرية تتحرك فوق الوشاح).
- **He argued that today's continents once formed a single landmass called Pangaea.**
(جادل بأن قارات اليوم كانت تشكل يوماً ما كتلة أرضية واحدة تسمى "بانجيا").
- **Pangaea broke into pieces that drifted centimeter by centimeter over millions of years.**
(انقسمت بانجيا إلى قطع انجرفت سنتيمتراً تلو الآخر عبر ملايين السنين).
- **This theory was supported by fossil and rock type evidence, as well as the matching of coastline shapes.**
(دُعمت هذه النظرية بأدلة من الأحافير وأنواع الصخور، بالإضافة إلى تطابق أشكال الخطوط الساحلية).
- **Paleoclimatic evidence indicates that some continents now in tropical regions had polar climates in the past.**
(تشير أدلة المناخ القديم إلى أن بعض القارات الموجودة الآن في مناطق استوائية كانت ذات مناخات قطبية في الماضي).

2. Plate Tectonics Basics (أساسيات تكتونية الألواح)

- **The lithosphere is less dense than the asthenosphere; consequently, it floats on it like ice on water.**
(الغلاف الصخري أقل كثافة من الغلاف الموري؛ وبناءً على ذلك، فهو يطفو فوقه مثل طفو الجليد على الماء).
- **The lithosphere is broken into seven large tectonic plates and several smaller ones.**
(ينقسم الغلاف الصخري إلى سبع ألواح تكتونية كبيرة وعدة ألواح أصغر).
- **Tectonic plates move slowly at rates ranging from less than 1 to about 16 centimeters per year.**
(تتحرك الألواح التكتونية ببطء بمعدلات تتراوح من أقل من 1 إلى حوالي 16 سنتيمتراً في السنة).
- **Tectonic activity, such as mountain building, volcanic eruptions, and earthquakes, occurs at plate boundaries.**
(يحدث النشاط التكتوني، مثل بناء الجبال والانفجارات البركانية والزلازل، عند حدود الألواح).
- **A single plate can carry both oceanic and continental crust.**
(يمكن للوح الواحد أن يحمل كلا من القشرة المحيطية والقشرة القارية).

3. Types of Plate Boundaries (أنواع حدود الألواح)

- **Divergent boundaries (Constructive) occur where two plates slide apart from each other.**
(تحدث الحدود المتباعدة "البناءة" حيث ينزلق لوحان مبتعدين عن بعضهما البعض).
- **Convergent boundaries (Destructive) occur where two plates slide towards each other.**
(تحدث الحدود المتقاربة "الهادمة" حيث ينزلق لوحان تجاه بعضهما البعض).
- **Transform boundaries (Conservative) occur where plates slide or grind past each other.**
(تحدث حدود التحويل "المحافظة" حيث تنزلق الألواح أو تحتك ببعضها البعض).

4. Detailed Boundary Movements (تفاصيل حركة الحدود)

- **At a divergent boundary, also called a spreading center, the asthenosphere rises to fill the gap between separating plates.**
(عند الحدود المتباعدة، التي تسمى أيضاً مركز التوسع، يصعد الغلاف الموري لملء الفجوة بين الألواح المنفصلة).
- **The sea floor at a spreading center floats to a high elevation, forming an undersea mountain chain called the mid-oceanic ridge.**
(يطفو قاع البحر عند مركز التوسع إلى ارتفاع عالٍ، مكوناً سلسلة جبال تحت بحرية تسمى حيد وسط المحيط).
- **Continental rifting is a process that can rip a continent in half, creating a rift valley.**
(التصدع القاري هو عملية يمكن أن تمزق القارة إلى نصفين، مما يخلق وادياً متصدعاً).
- **Subduction is the process where a denser plate dives beneath a lighter one and sinks into the mantle.**
(الاندساس هو العملية التي يغوص فيها اللوح الأكثر كثافة تحت اللوح الأخف وينزل في الوشاح).
- **Oceanic-oceanic convergence creates island arcs and trenches, such as Japan.**
(التقارب المحيطي-المحيطي يخلق أقواس جزر وخنادق، مثل اليابان).
- **Oceanic-continental convergence forms volcanic mountain ranges and trenches, like the Andes Mountains.**
(التقارب المحيطي-القاري يكون سلاسل جبلية بركانية وخنادق، مثل جبال الأنديز).
- **Continental-continental convergence causes collision and forms huge mountain chains like the Himalayas.**
(التقارب القاري-القاري يسبب اصطداماً ويكون سلاسل جبلية ضخمة مثل جبال الهيمالايا).

5. Consequences and Forces (نتائج وقوى حركة الألواح)

- **Oceanic trenches are the deepest parts of the ocean basins, such as the Mariana trench.**
(الخنادق المحيطية هي أعمق أجزاء أحواض المحيطات، مثل خندق ماريانا).
- **Isostasy is the concept that the lithosphere floats on the asthenosphere in gravitational balance.**
(الآيزوستازي هو مفهوم أن الغلاف الصخري يطفو على الغلاف الموري في توازن ثقالي).
- **Mantle convection is a major mechanism believed to be responsible for plate tectonics.**
(الحمل الحراري في الوشاح هو آلية رئيسية يُعتقد أنها المسؤولة عن تكتونية الألواح).
- **A combination of mantle convection, ridge push, and slab pull contributes to plate movement.**
(يساهم مزيج من الحمل الحراري في الوشاح، ودفع الحيد، وسحب اللوح في حركة الألواح).

آخر ملف وآخر امتحان ربنا يوفقنا كلنا فيه ان شاء الله انتظرونا الترم الثاني