الباب الثانى : التوازن فى الحركة بين الماء والهواء واليابس

♣ **الثبات فى شكل سطح الأرض هو فى الحقيقة ثبات ظاهرى فقط**: لأنه يتغير بإستمرار بفعل العوامل الخارجية والداخلية التى يكون تأثيرها بطىء ولايمكن ملاحظته بسهولة فالرياح تحمل الرمال من مكان لآخر فتغطى معالم ظاهرة كالمبانى والأشجار وتكون الكثبان الرملية ، والزلازل والبراكين تسبب هبوطاً فى أماكن وترفع أماكن أخرى كذلك تضيف الحمم والطفوح البركانية لسطح الأرض .

♣ مقارنة بين العوامل الخارجية والعوامل الداخلية التى تغير تضاريس سطح الأرض♣

العوامل الخارجية (السطحية)	العوامل الداخلية
♣ هى كل مايختص بتأثير الغلافين الجوى والمائى فى القشرة الأرضية .	♣ هى التى تنشأ مما يحتويه جوف الأرض من حرارة كامنة وضغوط داخلية مختلفة .
♣ تستمد نشاطها من طاقة الشمس .	♣ تستمد نشاطها من حرارة وضغط جوف الأرض .
♣ لها تأثير هدمى غالباً فهى فى مجملها تعمل جاهدة على على تسوية سطح الأرض .	♣ ترفع أجزاء من سطح الأرض بالحركات الأرضية والأنشطة البركانية فتعيد التوازن ولولاها لأصبحت الأرض مسطحة وخالية من التضاريس
♣ الأمثلة : التغير فى درجة الحرارة – الرياح – الأمطار – السيول - الأنهار – البحار والمحيطات – البحيرات - الثلاجات – النبات والحيوان	♣ الأمثلة : الزلازل – البراكين – الحركات الأرضية والتقلصات .

♣ **مفاهيم علمية** :

1- **التضاريس** : هى أثر العوامل الخارجية والداخلية على شكل القشرة الأرضية .

2- **المستوى القاعدى للنحت** : هو المستوى المسطح للأرض والخالى من التضاريس والذى تحاول العوامل الخارجية الوصول إليه وهو يتساوى مع سطح البحر .

♣ **لاحظ أن** : العوامل الخارجية (السطحية) لها عمل هدمى يسمى التعرية ، ولهل عمل بنائى يسمى الترسيب ، وعملها الهدمى أكثر من البنائى .

التعرية

♣ **التعرية** : هى أثر العوامل الخارجية فى الصخور وتفتيتها ثم إزاحة الفتات من مكانها معرضة سطح جديد من الصخور لهذه العملية مرة أخرى .

♣ **مراحل التعرية** : 3 مراحل هى : 1- التجوية . 2- النحت والنقل بواسطة المياه والرياح . 3- تحرك الصخور والرواسب بالجاذبية .

♣ تنقل عوامل النقل كالمياه والرياح والسيول والأنهار فتات الصخور ، ولهذه العوامل أثر هدمى أيضاً يسمى النحت ، وترسب هذا الفتات فى طبقات مكونة الصخور الرسوبية .

التجوية

♣ **التجوية** : هى تفتت الصخور وتحللها بتأثير عوامل الجو المختلفة . حيث تتعرض كل المواد الموجودة على سطح الأرض لتأثير عوامل الجو وهذا التأثير يتفاوت من صخر لآخر تبعاً لعدة عوامل .

♣ **أمثلة على عملية التجوية** : 1- قطع الرخام وأحجار الزينة : التى تستخدم فى تزيين واجهات المبانى تكون ملساء ولامعة ومصقولة فى المبانى الجديدة أما تلك التى توجد فى واجهات المبانى القديمة فيكون سطحها خشن الملمس وفقد لمعانه وبريقه .

2- هرم خوفو الأكبر : بنى من الأحجار الجيرية الضخمة ولم يستخدم قدماء المصريين الملاط بين هذه الكتل الحجرية حتى تلتصق ، وإنما جعلوا سطوحها ملساء فإلتصقت وإلتحمت مع بعضها تماماً والآن نجد سطحها خشن غير مستوى ومتشقق .

3- تمثال أبو الهول : كان سطح جسمه أملس عند نحته وبعد مرور أكثر من 3000 سنة أصبح متشققاً وخشن .

♣ **النتيجة النهائية للتجوية** : 1- تفتت الصخور إلى قطع أصغر حجماً من نفس مكونات الصخر أو تفككها إلى المعادن المكونة لها بالتجوية الميكانيكية

2- تحلل الصخور كيميائياً فتتغير معادنها لمعادن جديدة بالتجوية الكيميائية عندما تتفاعل عناصر الجو من غازات وأمطار خاصة عندما تذيب CO_2 وغيره فيتغير التركيب الكيميائى لهذه المعادن .

♣ أنواع التجوية : نوعان ♣ **مقارنة بين التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية** ♣

وجه المقارنة	التجوية الميكانيكية	التجوية الكيميائية
1- التعريف	♣ هى تكسير الصخر إلى قطع أصغر تحتفظ بمعادنها الأصلية دون تغير .	♣ هى تحلل الصخر فتتغير معادنه لمعادن جديدة نتيجة إضافة أو فقد عنصر أو أكثر فيتغير التركيب الكيميائى حتى تصبح تلك المعادن فى حالة إتزان مع ظروف البيئة الجديدة .
2- الأسباب	1- تجمد الماء 2- التمدد الحرارى 3- التمدد الناتج عن تخفيف الحمل 4- عوامل الحياة (النباتات والحيوانات)	1- تغير الظروف المناخية 2- إختلاف ظروف البيئة السطحية 3- التحلل والإذابة (الكربنة) 4- الأكسدة 5- التميؤ
3- مثال	♣ تفتت صخر الجرانيت لقطع فى حجم الحصى كل منها مكونة من صخر الجرانيت ، أو تفتته لقطع فى حجم حبة الرمل يحتوى كل منها على أحد المعادن المكونة للجرانيت دون حدوث تغير .	♣ تحلل صخر الجرانيت حيث يبقى الكوارتز دون تغيير ، اما معدن الفلسبار فيتحول إلى كاولينايت (طينى) ، ويتحول معدن الميكا (خاصة السوداء) إلى معدن طينى .

أولاً : عوامل التجوية الميكانيكية

♣ تتم عملية التجوية الميكانيكية فى الطبيعة بتأثير العوامل الفيزيائية التى تؤدى إلى إضعاف تماسك مكونات الصخر أو توسيع الشقوق والفواصل فى الصخر نتيجة الإختلاف المتكرر فى درجات الحرارة ليلاً ونهاراً وصيفاً وشتاءً بين السخونة والبرودة ينتج عنها تمدد وإنكماش المعادن المكونة للصخر ، كذلك يؤدى النشاط الحياتى للنبات والحيوان إلى نتائج فعالة فى تفكك الصخور . و فيما يلى شرح لهذه العوامل :

عوامل فيزيائية	1- تجمد المياه	♣ يحدث ذلك المناطق الباردة والمناطق الجبلية المرتفعة حيث يتجمد الماء فى شقوق وفواصل الصخور . ♣ حيث أن حجم الماء يزداد بمقدار العشر ($\frac{1}{10}$) عند تجمده . ♣ ويؤدى تكرار عملية التجمد ليلاً وإنصهار الصقيع نهاراً ، أو فى مواسم متبادلة يوسع الشقوق والفواصل القريبة من السطح والتى تمتلئ بالماء فيصبح الصخر مفككاً وتنفصل منه قطع صخرية تسقط كفتات عند قدم الجبل أو الهضبة مكونة منحدر ركامى .
	2- التمدد الحرارى	♣ يحدث فى المناطق الصحراوية الجافة وكذلك عند حدوث حرائق الغابات . ♣ حيث أن الفرق بين درجة حرارة النهار والليل فى الصحراء كبير فيؤدى ذلك لتمدد المكونات المعدنية للصخر وإنكماشها ، وتؤدى حرائق الغابات إلى إضعاف قوة تماسك المكونات المعدنية للصخر . ♣ تكرار التمدد والإنكماش يؤدى إلى تفتت الصخر مع مرور الزمن . ♣ ومع أن التجارب المعملية بتسخين الصخور وتبريدها لم تبين تأثيراً واضحاً على تفكك الصخور إلا أن وجود الحصى بكمية كبيرة فى الصحراء يعزى على الأقل جزئياً إلى التغيرات المتكررة فى درجات الحرارة والتى تسبب التمدد الحرارى .
	3- التمدد الناتج عن تخفيف الحمل	♣ يحدث ذلك نتيجة التعرية وكذلك نتيجة ظهور الصخور النارية الجوفية على السطح . ♣ فالتعرية تؤدى لإزالة سمك كبير من الصخور كان ثقل (وزن) طبقاته يضغط على ماتحته من صخور . ♣ والصخور النارية الجوفية كانت تحت ضغط كبير فى باطن الأرض وعندما تخرج للسطح يقل الضغط (الحمل)عليها ♣ ويظهر أثر تخفيف الحمل بتمدد الصخر لأعلى حيث لا توجد مقاومة ونرى ذلك بوضوح فى صخر الجرانيت حيث تنفصل من سطحه المكشوف قشور كروية الشكل ويساعد على إتمام عملية إنفصالها تحلل معدن الفلسبار فى الجرانيت بالتجوية الكيميائية .
عوامل حيائية	4- عوامل الحياة	♣ تؤدى عوامل الحياة إلى تفتيت وتفكيك مكونات السطح الخارجى للأرض . ♣ جذور النبات تضرب فى التربة أو فى فواصل الصخور عند بحثها عن الماء . ♣ تساعد الحيوانات والحشرات التى تعيش تحت السطح فى حفر التربة والمساهمة فى جعلها مفككة وقابلة للنقل

ثانياً : عوامل التجوية الكيميائية

1- تغير الظروف المناخية	♣ مثال ذلك المسلات التى نحتها قدماء المصريين من صخر الجرانيت نظراً لقوته ومقاومته لعوامل التآكل بتأثير الجو . ♣ وقد ظلت المسلات فى صعيد مصر كما هى ناعمة الأسطح وملساء بسبب المناخ الجاف أى ندرة سقوط الأمطار ، أما المسلات التى نقلت فى أواخر القرن ال19 إلى أوروبا فى لندن وباريس وإلى أمريكا فى نيويورك فلم يعد سطحها أملساً أو ناعماً بل صار مطفياً متآكلاً بسبب سقوط الأمطار معظم العام وكثرة حدوث التجوية الكيميائية .
2- الأكسدة	خاصة للمعادن التى يدخل فىتركيبها الحديد والماغنسيوم .
3- التميؤ	♣ عملية التميؤ : هى إضافة الماء للصخر فيتحلل كيميائياً ويتغير تركيبه المعدنى . ♣ مثال ذلك : معدن الأنهيدريت (كبريتات كالسيوم لامائية) يمتص الماء ويتحول إلى معدن الجبس (كبريتات كالسيوم مائية) .
4- التحلل والإذابة	♣ بعض الصخور مثل الحجر الجيرى يذوب تماماً تحت تأثير مياه الأمطار المحملة بثانى أكسيد الكربون (حمض الكربونيك) ويعرف ذلك بعملية الكربنة ولذلك يجب عدم إستخدام الفحم كوقود فى المناطق الرطبة الموجود بها آثار من الحجر الجيرى .
5- إختلاف ظروف البيئة السطحية عن ظروف تكون المعدن	♣ " كلما زاد الإختلاف بين ظروف تكوين المعادن وبين ظروف البيئة السطحية يكون إحتمال التغير بالتجوية الكيميائية أكثر " ♣ وهذا التغير يكون بإضافة أو فقد عنصر أو أكثر للمعدن حتى يصبح متوازناً مع ظروف البيئة الجديدة . ♣ وعلى ذلك فإن المعادن التى تبلورت من الصهير فى درجة الحرارة المرتفعة وتحت ضغط عالى فى باطن الأرض تكون اكثر تعرضاً للتجوية الكيميائية من تلك التى تكونت فى حرارة منخفضة وتحت ضغط أقل ، ويتضح ذلك من دراسة : ♣ تحلل صخر الجرانيت بالتجوية الكيميائية : الجرانيت هو أكثر الصخور النارية الجوفية شيوعاً فى القشرة الأرضية ويتكون من3 معادن تتفاوت فى درجة تأثرها بالتجوية الكيميائية كما يلى :

1- معدن الكوارتز	2- معدن الفلسبار (يتركب من سليكات ألومنيوم وبوتاسيوم أو صوديوم)	3- معدن الميكا
يبقى معدن الكوارتز كما هو دون تغير لأنه : 1- آخر المعادن الثلاثة تبلراً عند درجات حرارة منخفضة نسبياً . 2- صفاته الفيزيائية وتركيبه الكيميائى تجعله ثابتاً لايتأثر بالتجوية الكيميائية .	♣ يتحول معدن الفلسبار إلى معدن الكاولينيت (سليكات ألومنيوم مائية) وهو معدن طينى ولذلك ينطفئ بريقه ويتحول إلى الحالة الترابية ♣ والفلسبار معدن ضعيف جداً تحت تأثير حمض الكربونيك الناتج من ذوبان ثانى أكسيد الكربون فى مياه الأمطار حيث يقوم أيون الهيدروجين من الحمض المخفف بنزع جزئ من السيليكا وأيون البوتاسيوم أو الصوديوم ويحول الفلسبار إلى كاولينيت .	يتحلل معدن الميكا خاصة الميكا السوداء ويتحول إلى معدن طينى

♣ النتيجة النهائية لتحلل صخر الجرانيت : عند تعرض الجرانيت للتجوية الكيميائية يبقى الكوارتز دون تغير بينما تتحول المعادن الأخرى لمعادن طينية أضعف وأقل تماسكاً مما يساعد ويسرع التجوية الميكانيكية التى تسير بجانب التجوية الكيميائية فتتفت الصخر .

♣ ناتج عملية التجوية الكيميائية للصخور النارية والمتحولة : تتكون غالبية هذه الصخور من معادن السيليكات (فلسبارات ومعادن حديدومغنيسية) وهى تتحول بالتجوية الكيميائية إلى معادن الطين التى توجد فى التربة الزراعية .

♣ العمل الهدمى والعمل البنائى لعوامل النحت والترسيب ♣

العامل	العمل الهدمى	العمل البنائى
1- الرياح أ/ حسن متولى	♣ يعتمد التأثير الهدمى للرياح على ماتحمله من رمال وفتات الصخور والأتربة ، وتكون الحمولة إما معلقةفى الهواء أو متدحرجة على سطح الأرض . ♣ تتوقف الشحنة المعلقة أو المتدحرجة على : شدة الرياح – حجم الحبيبات – شكل الحبيبات وكثافتها . ♣ يكون تأثير الرياح شديداً فى الصحراء بسبب : 1- خلوسطح الأرض من النباتات 2- تفتت الصخور بفعل عوامل التجوية ♣ العمل الهدمى للرياح : 1- تكوين المصطبة (النحت المتباين) عند مرور الرياح على صخور غير متجانسة فتتآكل الرخوة (الموجودة أسفل) وتبقى الصلبة بارزة على شكل مصطبة . ♣ 2- تكوين الحصى مثلث الأضلاع الهرمى الشكل: إتجاه الرياح الهدمى يغير شكل الحصى ويجعل وجهه المجابه للرياح مصقول	♣ العمل البنائى للرياح : عند إصطدام الرياح المحملة بالرمال بنتوء أو مرتفع تقل سرعتها أو تتوقف وترسب حمولتها على شكل : 1- تموجات رملية : الإنحدار غير متشابه على الجانبين 2- كثبان رملية : حبيبات مستديرة من الرمال إرتفاعها من بضعة – عشرات الأمتار ، وتتحرك بالرياح بسرعة 5- 8 متر فى العام ، ولها3 أنواع هى : أ) مستطيلة (غرود) : تأخذ إتجاه الرياح السائدة مثل غرد أبو المحاريق الذى يمتد300 كم فى الصحراء الغربية من الشمال الغربى إلى الجنوب الشرقى بين الواحات البحرية والخارجة . ب) هلالية :الإنحدار بسيط جهة الرياح وشديد فى الجهة المضادة جـ) ساحلية : عبارة عن حبيبات جيرية متماسكة ، مثل التى توجد على الساحل بين الإسكندرية ومرسى مطروح
2- الأمطار	♣ العمل الهدمى للأمطار : وينقسم لنوعين هماً : أ) هدم ميكانيكى : يصحب المطر رياح شديدة تساعد على نقل الفتات حيث تنحت الأمطار أوجه الصخور الجيرية مكونة مجموعة من الأخاديد بينها جروف قليلة الإرتفاع كما فى شبه جزيرة سيناء ب) هدم كيميائى : تنشيط عمليتى الأكسدة والكربنة لأن مياه الأمطار تحمل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون	♣ ليس للأمطار عمل بنائى . ♣ لاحظ أنه : عند نزول الأمطار على الأرض تتوزع مياهها كما يأتى : 1- بعضها يتبخر ثانية متصاعداً إلى الغلاف الجوى 2- ينفذ البعض الآخر فى أعماق التربة مكوناً المياه الجوفية (الأرضية) . 3- الجزء الثالث يسيل على سطح الأرض مكوناً المياه الجارية كالأنهار وغيرها .
3- السيول	♣ كيف يتكون السيل ؟ تحدث السيول عندما تهبط الأمطار الغزيرة فوق المرتفعات فتنحدر مياهها فى مجارى ضيقة تتصل مع بعضها مكونة الأخوار حيث يتنامى ويتزايد السيل فى حجمه وسرعته حتى يصل إلى نهر أو بحر يصب فيه . ♣ مثال للسيول : فى مصر تنحدر السيول من أعلى جبال البحر الأحمر بالصحراء الشرقية لتصب فى البحر الأحمر أو وادى النيل تاركة مجاريها جافة ظاهرة سواء على سفوح الجبال أو فى الصحراء بعد تصريف مياهها . ♣ تعريف الأخوار : مجارى ضيقة متصلة مع بعضها تتكون عند سقوط الأمطار الغزيرة على المرتفعات ثم تنحدر لأسفل مكونة السيول	
	♣ العمل الهدمى للسيول : تكتسح السيول مايقابلها من طين ورمال وحصى وحتى الجلاميد الكبيرة إذا كان السيل قوياً ، ♣ تساعد هذه الحمولة على نحت وتعميق مجرى السيل (الخور) الذى يزداد عمقه مع مرور الزمن ، ♣ ويتضح عمل السيول بدرجة أكبر فى الصحراء لندرة مابها من نباتات .	♣ العمل البنائى للسيول : يحدث عند خروج السيل من الخور فيفقد سرعته ويرسب حمولته مكوناً : أ) مخروط السيل : شكل نصف دائرة مركزها مخرج الخور ب) الدلتا الجافة (مروحة السيل) : شكل المثلث قمته عند مخرج الخورحيث يبدأ الترسيب بالجلاميد والحصى الكبير والذى يتناقص حجمه تدريجياً حتى ينتهى بالرمال والطين عند قاعدة المثلث .
4- المياه الأرضية	♣ المياه الأرضية : هى المياه الموجودة فى مسام الصخور تحت سطح الأرض والتى تسربت لجوف الأرض عن طريق مسام الصخور أو الفواصل والشقوق والفجوات ويكون مصدرها مياه الأمطار أو الجليد . ♣ يتصاعد بعض المياه الأرضية إلى السطح بواسطة : 1- الخاصية الشعرية . 2- الإمتصاص بواسطة جذور النباتات . ♣ الفرق بين : 1- منسوب المياه : هو مستوى ماء التربة الذى يتساوى عنده ضغط الماء مع الضغط الجوى . 2- منسوب الماء الأرضى : هو مستوى الماء الذى يتبع الشكل الطبوغرافى للأرض ، ويختلف عمق هذا المستوى فيكون قريباً من السطح بالقرب من البحار والأنهار والمناطق غزيرة الأمطار ، ويبعد عن السطح فى المناطق الجافة ♣ العوامل التى تتحكم فى حركة المياه الأرضية : 1- الميل العام للطبقات الحاوية للمياه الأرضية . 2- مسامية الصخور وقدرتها على الإنفاذ . 3- التراكيب الجيولوجية المختلفة مثل الطيات والكسور والفواصل والسدود النارية 4- نوع الصخور من حيث حجم الحبيبات وشكلها وطريقة ترسيبها والمواد اللاحمة لها .	
	♣ العمل الهدمى للمياه الأرضية : نوعين أ) هدم كيميائى : أكثر شيوعاً سببه 1- إحتواء المياه على أملاح حامضية مذابة وCO_2 تساعد على تكوين المغارات فى الصخور الجيرية .2- المياه القلوية أو المختلطة بالأحماض العضوية تذيب السيليكا التى تحل محل المواد الجيرية فى الحفريات أومحل ألياف الأشجار المتحجرة ب) هدم ميكانيكى : انهيار كتل الصخور على جوانب السفوح بعد تشبعها بالماء لأنها مسامية (منفذة للماء) .	♣ العمل البنائى للمياه الأرضية : سببه تشبع المياه الجوفية بالمواد الجيرية فتترسب هذه المواد مكونة الهوابط والصواعد : أ) الهوابط (استالاكتيت) : هى رواسب جيرية تتدلى من سقف المغارة . ب) الصواعد (استالاجميت) : هى رواسب جيرية تنمو من أرضية المغارة .

العامل	العمل الهدمى	العمل البنائى
5- الأنهار	♣ الأنهار تنبع ن مناطق كثيرة الأمطار أو مغطاة بالجليد ، وتتكون مياه الأنهار من المياه الجارية المستديمة كالجداول والنهيرات . ♣ يكون النهر شديد الانحدار عند المنبع وقليل الانحدار عند المصب ، وللأنهار عمل هدمى وعمل بنائى . وتقل سرعة المياه على جانبى النهر وعند القاع نتيجة الإحتكاك . وتعتبر الأنهار من أهم عوامل التعرية على سطح القشرة الأرضية . حمولة (شحنة) النهر أ) ذائية : بيكربونات الكالسيوم أو الماغنسيوم أو كلوريد الصوديوم ب)معلقة ج) متدحرجة كالجلاميد والحصى	
	♣ العمل الهدمى للأنهار : يتوقف على : حمولة النهر – سرعة التيار – نوع الصخر – مناخ المنطقة – الجاذبية . ♣ 1- حمل القاع من الكتل المتدحرجة الحصى والجلاميد تحتك بالقاع فتنبرى وتصقل وتصبح مستديرة الأوجه ووجودها يدل على وجود مجرى مائى فى أزمنة جيولوجية سابقة . ♣ 2- تكوين التعاريج والإلتواءات النهرية (ميائدرز) : تتكون بسبب إختلاف صلابة طبقة الصخر التى يتم فيها النحت حيث ينحت النهر فى أحد جوانبه أكثر من الآخر فتتكون الميائدرز . ♣ 3- تحديد شكل المجرى : يتوقف ذلك على نوع المناخ : أ) المناخ الرطب : فى المناطق الغزيرة الأمطار يعمل على توسيع مجرى النهر وتآكل الإخدود بمساعدته لعوامل التعرية الأخرى كالتحلل والجاذبية . ب) المناخ الجاف : يجعل النهر قوياً محتفظاً بحمولته فينحت إخدود عميق مثل نهر كلورادو بأمريكا . ♣ 4- تكوين مساقط المياه (الشلالات) : تنشأ عندما تجرى مياه النهر فوق طبقات صخرية صلبة تعلو طبقات رخوة التى يحدث لها عمليات تآكل بفعل المياه وعوامل أخرى إلى أن تتهاوى بفعل الجاذبية وبالتالى تصبح الطبقات الصلبة شديدة الإنحدار ومرتفعة فتتكون مساقط المياه كمظهراً طبيعياً مثل مساقط نياجراً بين كندا وأمريكا . ♣ الحفر الوعائية : تنتج عن العمل الهدمى لمساقط المياه .	♣ عمل النهر فى الترسيب (البنائى) : يحدث الترسيب بسبب : 1- قلة سرعة النهر عند المصب فيفقد القدرة على نقل حمولته . 2- قلة حجم الماء نتيجة البخر الشديد أو التسرب فى الصخور المسامية أو الشقوق 3- وجود عوائق تعترض مجرى النهر . 4- عندما يصب النهر مياهه فى مياه ساكنة وينتج عن الترسيب : ♣ أ) تكوين الشرفات النهرية (الأسرة النهرية) : نتيجة تغير منسوب المياه فى النهر حيث يوجد الحصى والمواد الغليظة فى أعالى الوادى وفى وسط مجراه بينما تترسب الرمال والرواسب الدقيقة عند المصب وعلى جانبى الوادى عند الفيضان ، وتكون الشرفات العليا هى الأقدم من السفلى . مثال : الشرفات النهرية على جانبى النيل فى الوجه القبلى والشرفات فى وادى فيران فى الطريق إلى سانت كاترين بسيناء ♣ ب) تكوين الدلتا : تشبه الحرف اللاتينى دلتا Δ وتتكون عند تلاقى مياه الأنهار بمياه البحار والبحيرات فيرسب النهر مايحمله ♦ شروط تكوين الدلتا : 1- خلو البحر من التيارات الشديدة . 2- ألا يميل قاع البحر للهبوط الشديد . ♥ الرواسب المكانية (الرمال السوداء) : توجد فى رواسب الدلتا الشاطئية قرب تلاقيها مع البحر ولها قيمة إقتصادية مثل الذهب والماس والقصدير والألمنيت ، وفى مصر تحتوى الرمال السوداء على معدن المونازيت المشع والألمنيت والزركون (معدن لعنصر الزركونيوم) والذى يستخدم فى صناعة السيراميكات وتوجد هذه الرمال على ساحل الدلتا بين رشيد غرباً وحتى العريش شرقاً .
	♣ إذا كان البحر كثير التيارات ويميل قاعه للهبوط لن تتكون دلتا ولكن يتكون مصب عادى لأن التيارات تكتسح مايرسبه النهر .	

دورة النهر	1- مرحلة الشباب	2- مرحلة النضوج	3- مرحلة الشيخوخة	4- تصابى الأنهار
♥ (هى التغيرات التى تطرأ عليه) ♥ وتنقسم إلى : 4 مراحل	1- قطاع النهريكون على شكل V ضيقة 2- يشتد حفر الجداول والوديان والفروع . 3- سرعة تيار النهروعدم إنتظام إنحداره مما يؤدى لتكون البحيرات والأخاديد ومساقط المياه (الشلالات) 4- تحدث ظاهرة أسر الأنهار : وهى تنشأ من تفاوت الأفرع فى النحت فالفرع الأقوى فى النحت يكون مستوى الماء فيه أقل من الفرع الآخر فيعمل كمصبله وهكذا يأسره (القرصنة النهرية) . 5- فى نهاية المرحلة يصبح إنحدار النهر كبير وتتسع الأخاديد لوديان . 6- يكون النحت أشد من الترسيب .	1- قطاع النهر يكون على شكل واسعةحيث V يتسع الوادى لأقصى مدى 2- تكثر فى هذه المرحلة التعاريج والإلتواءاتالنهرية 3- تكثر البحيرات القوسية فبعد تكون التعاريج النهرية يقطع النهر مساراً جديداً تاركاً القوس على شكل بحيرة مقوسة (هلالية) . 4- تختفى مساقط المياه . 5- يتساوى النحت والترسيب .	1- قطاع النهر على شكل قوس ويعل التقوس كلما إقتربنامن المصب . 2- يقل إنحدار النهر فتقل سرعة المياه مما يقلل قدرته على النحت ويبدأ فى الترسيب . 3- المنطقة التى يؤول لهامجرى النهر تسمى السهل المنبسط ويسمى النهرشيخاً أوعجوزاً . ♣ شكل القطاع أو البروفيل يتغير بتغيرعمر النهر فعند المنبع ينحت بشدة فى مجراه بمساعدة عوامل التعرية فى هذه الأماكن الرطبة فيهبط القطاع ويصبح قريباً من المستوى الأفقى (سطح البحر) .	أو (إعادة الشباب) العوامل الجيولوجية التى تعيد للنهر شبابه بعد أن يبلغ مرحلة الشيخوخة أ) حدوث حركات أرضية رافعة قرب المنبع . ب) إعتراض طفوح بركانية لمجرى النهر 3- فيبدأ النهر فى النحت من جديد فى مجراه فيزداد إنحدار مجرى النهر وتزداد سرعته ويستأنف النهر تعميق مجراه ويقل النحت الجانبى أو يتوقف نهائياً

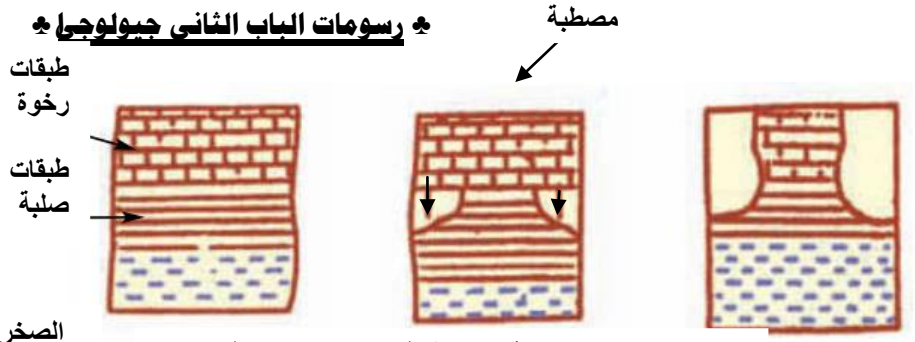
6- البحيرات		رواسب البحيرات العذبة	رواسب البحيرات المالحة
	♣ البحيرات هى أحواض للماء العذب أو المالح وغالباً ماتندثر نتيجة لبخر الماء أو لكثرة الترسيب ، وتنشأ بالطرق الآتية : 1- قرب شواطىء البحار نتيجة نمو الشعاب المرجانية . 2- على اليابسة نتيجة تراجع ماء البحر أو هبوطه ثم تحول مجارى الأنهار والسيول إليه . 3- فى فوهات البراكين الخامدة بعد إمتلائها بمياه الأمطاروالسيول 4- نتيجة ترسب حواجز تقفل الخلجان .	♣ تشمل الحصى والرمال قرب شاطىء البحيرة . ♣ وحبيبات الطين الدقيقة وسط البحيرة . ♣ بالإضافة إلى بقايا النباتات والحيوانات وقواقع المياه العذبة .	♣ الجبس وملح الطعام كما فى بحيرة إدكو . ♣ كربونات الصوديوم وكربونات الماغنسيوم كما فى بحيرات وادى النطرون .

العامل	العمل الهدمى	العمل البنائى
7- البحار خبير الجيولوجيا بمدرستى الحسينية الثانوية بنات و عكاشة الثانوية المشتركة ت01222790671	♣ تؤثر البحار والمحيطات فى القشرة الأرضية المحيطة بها بواسطة حركة مياهها المستمرة والمسببة للأمواج وكذلك حركة المد والجذر والتيارات البحرية . ♣ تأثير البحار فى عملية الهدم أقل من تأثيرها فى عملية البناء والترسيب . ♣ العمل الهدمى للبحار : يشمل مايلى ♣ أ) تكوين التعرجات والمغارات الساحلية : عمل هدمى للأمواج حيث تعمل على تآكل الطبقات الرخوة من صخور الشاطىء وتظل الطبقات الصلبة بارزة . حيث تختلف درجة مقاومة الصخور للأمواج بناء على نوع الصخور . ♥ تنشأ الأمواج فى البحار نتيجة هبوب الرياح فى إتجاه معين ♥ تختلف كمية التآكل التى تحدثها الأمواج فى الشاطىء تبعاً لحركة الأمواج التى تتأثر بقوة الرياح وإتجاهها . ♥ تكون قوة الأمواج فى البحار والمحيطات المفتوحة أكبر من من قوتها فى البحار المغلقة كالبحر الأبيض المتوسط . ♥ يكون تأثير الأمواج أشد عندما تكون محملة بفتات منقولة . ♣ ب) تكوين العينات المدرجة: هى علامات متدرجة تتكون بطول الشاطىء وتدل كل منها على منسوب المياه فى وقت المد والجذر ، وهى عمل هدمى للمد والجذر حيث يساعد على حمل الفتات بعيداً عن الشاطىء فيكونها . ♣ جـ) التيارات البحرية : تحرك الطبقات السطحية للماء من مكان لآخر وتنشأ نتيجة : 1- تغير درجة كثافة الماء بتغير درجة الحرارة فى المناطق الإستوائية عنها فى المناطق القطبية . 2- تغير درجة الملوحة نتيجة إختلاف معدل البخر ومن أمثلتها تيار الخليج الذى يبدأ سيره فى خليج المكسيك متجهاً إلى الشمال الشرقى فى المحيط الأطلسى ♣ نتائج النحت البحرى : 1- تكوين الجروف على الساحل . 2- تكوين المغارات والخلجان . 3- تكوين الجرف المقطوع من أسفل مثل الشعاب المرجانية فى البحر الأحمر .	♣ العمل البنائى للبحار : ♣ يترسب فى البحار والمحيطات كل ماتنقله إليها الأنهار والرياح والعوامل الأخرى من فتات الصخور . ♣ يكون الترسيب بمواصفات معينة حيث تترسب الجلاميد والحصى على الشاطىء وتترسب المواد الأصغر حجماً كلما بعدنا عن الشاطىء وبذلك نجد أن الترسيب يتم عند أعماق مختلفة لكل منها رواسب خاصة بها . وهذه المناطق هى : ♣ أ) المنطقة الشاطئية : يتراكم فيها الحصى والجلاميد والرمال الخشنة كما تنشأ فيها الألسنة والحواجز : **الألسنة**: ♣ هى بروز أرضى ينشأ عند البحر نتيجة تقابل تيارين يسيران فى الإتجاه المعاكس تقريباً فتترسب رمالهما عند خط إحتكاكهما ، وقد يتكون اللسان عند مصب النهر كالألسنة الممتدة شمال بحيرة المنزلة **الحواجز**: ♣ هى ألسنة تتكون عند الخلجان وقد تسدها مكونة جزء مائى شبه مغلق على شكل بحيرة مثل بحيرة مريوط وإدكو . ♣ 2- منطقة المياه الضحلة (الرف القارى) : تمتد من المنطقة الشاطئية وحتى عمق 200 متر ، الرواسب : حصى ورمال قرب الشاطىء وطين وطمى للداخل ، ورواسب جيرية من المحارات . ♥ والحياة مزدهره فيها وتتأثر المياه بحرارة الجو والضوء . ♣ 3- منطقة حافة الأعماق (المنحدر القارى) : يتراوح عمقها من 200 – 2000 متر ، الرواسب : طينية دقيقة الحبيبات وتحتوى على مواد جيرية وسليسية وهى بقايا الأوليات مثل الفورامنيفرا والدياتومات والراديولاريا . ♥ وتكون هادئة القاع منخفضة الحرارة لاينفذ الضوء للقاع . ♣ منطقة الأعماق السحيقة : عمقها يزيد عن 2000 متر ، الرواسب : تخلو من الفتات المنقولة بالرياح والأنهار ، ويوجد الطين الأحمر وهو رواسب بركانية ، كما توجد رواسب عضوية دقيقة كالفورامنيفرا والدياتومات . ♥ وتكون حرارتها ثابتة تكاد تقترب من الصفر .
8- التربة أستاذ حسن متولى	♣ التربة : هى خليط من مواد معدنية وبقايا مواد عضوية متحللة ♣ تنشأ التربة من: تفتت الصخور السطحية وتآكلها بفعل عوامل التجوية التى تتوقف شدتها على : ♥ التركيب الكيميائى ♥ الخواص الطبيعية للصخور ♥ المناخ ♥ الكائنات الحية ♥ العامل الزمنى ♣ التربة الناضجة : هى التربة التى تتكون فى فترة زمنية طويلة ♣ قطاع رأسى فى التربة (الناضجة الوضعية) : تتكون من ثلاثة أجزاء رئيسية هى : ♣ نطاق (أ) سطح التربة : يمتاز بوفرة المواد العضوية . ♣ نطاق (ب) تحت التربة : مؤكسد ويحتوى على رواسب ثانوية ♣ نطاق (جـ) المنطقة فوق الصخر الأصلى مباشرة : تطرأ عليها تغيرات قليلة وتتكون من مواد صخرية متماسكة او مفككة تكونت منها التربة . ♣ أنواع التربة : 1- التربة الوضعية 2- التربة المنقولة	♣ مقارنة بين التربة الوضعية والتربة المنقولة ♣ **التربة الوضعية**: 1- تتكون نفس مكانها من نفس الصخر الذى أسفلها 2- تشبه الصخر الأصلى الذى تقع فوقه فى التركيب الكيميائى وتختلف درجة التشابه بإختلاف نوع التأثير الجوى . 3- تمتاز بتدرج النسيج من أسفل لأعلى كالتالى : ♥ الصخر الأصلى ♥ منطقة تشقق ♥ جلاميد حادة الحواف ♥ حصى حاد الزوايا ♥ تربة خشنة ♥ تربة ناعمة سطحية . **التربة المنقولة**: 1- تفككت فى مكان ثم نقلت إلى مكانها الحالى . 2- تختلف غالباً عن الصخر الذى تعلوه فى التركيب الكيميائى والمعدنى لذلك نجد : تربة طينية فوق صخر رملى أو تربة رملية فوق صخر جيرى 3- لايوجد تدرج فى النسيج ولكن يوجد الحصى مستدير الزوايا لذلك تتعرض التربة للتعرية والنقل دائماً .

أ / حسن متولى خبرة ربع قرن فى تدريس الجيولوجيا

♣ رسومات الباب الثانى جيولوجيا ♣

قطاع رأسى فى التربة

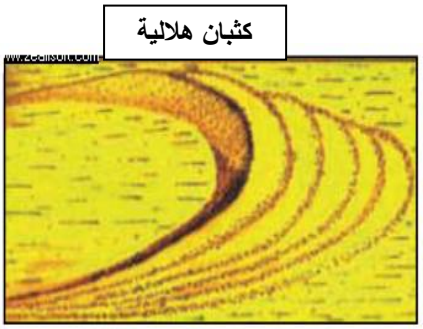


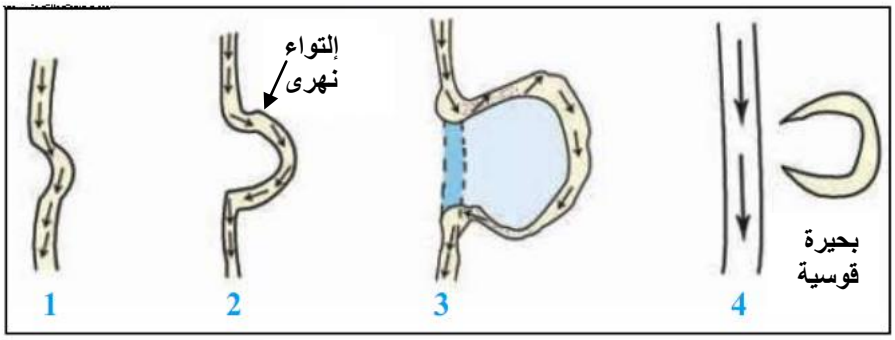
النحت المتباين وتأثير الجاذبية (تكوين المصطبة)

Mr \ Hassan Metwally

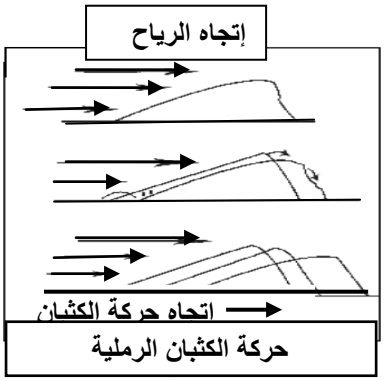
تكوين الشرفات النهرية

تكوين مساقط المياه والحفر الوعائية

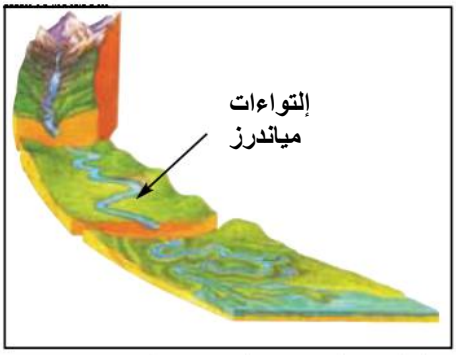


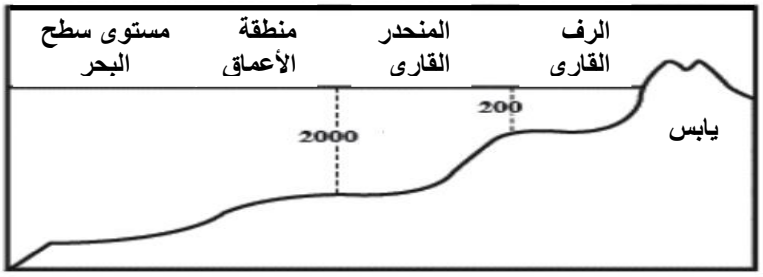


مراحل تكوين البحيرات القوسية

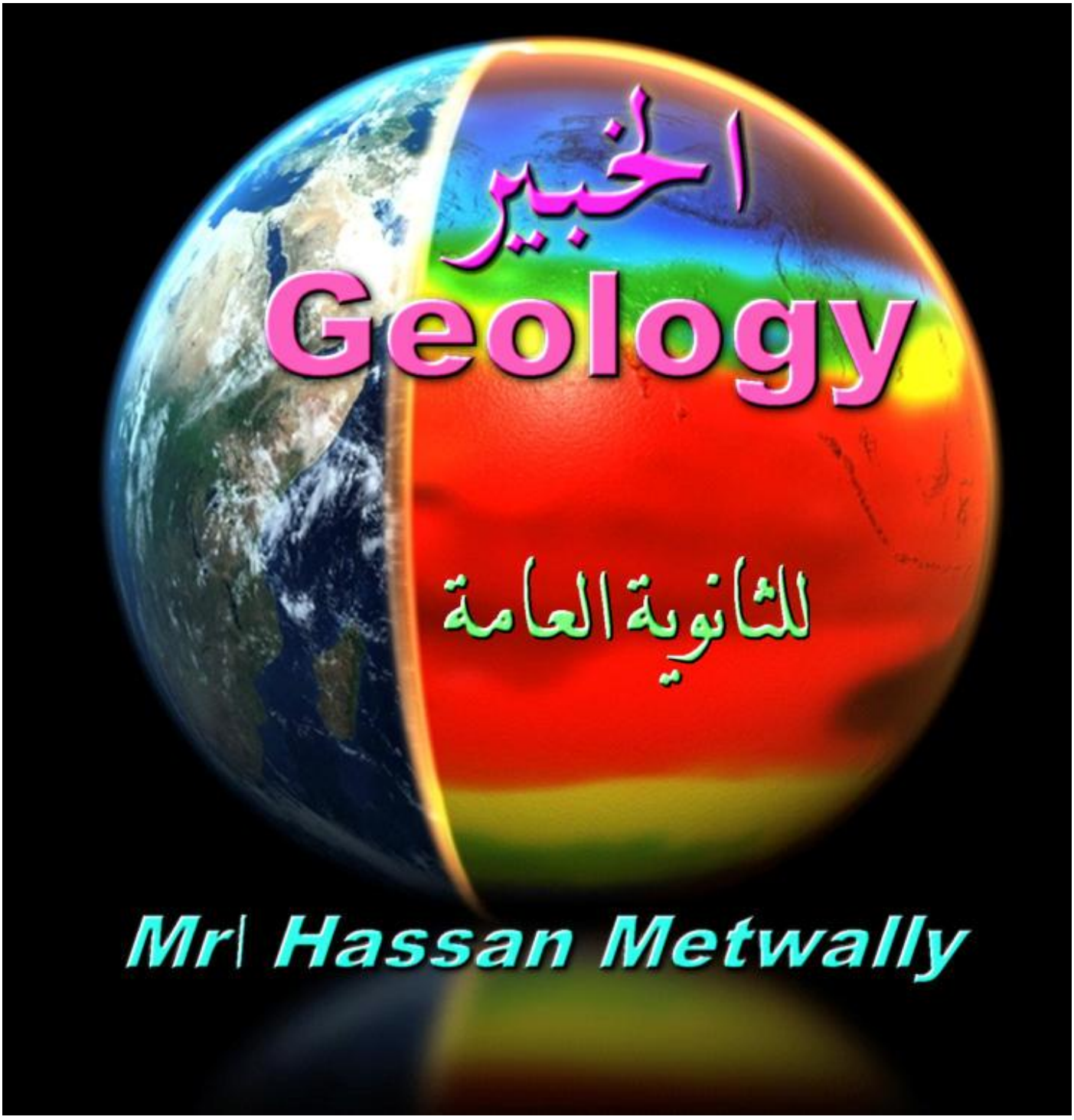


قطاع فى الدلتا





مناطق الترسيب المختلفة فى البحر أو المحيط (فرز الرواسب تبعاً للحجم)


الخبير
Geology
للثانوية العامة
Mr| Hassan Metwally