مكن التمييز بين مواد ورسوبيات المياه الضحلة بناء على أحجام الحبيبات في :

١. **الرمال** : يزيد قطر عن ٦٢) µميكرون micronوهو وحدة قياس قيمتها ٠.٠٠١ من المليمتر).

وتتنوع الرمال حسب حجم الحبيبات إلى المجموعات التالية:

النوع	حجم القطر الحبيبة (µ)
الرمل الخشن جدا	٢٠٠٠-١٠٠٠
الرمل الخشن	١٠٠٠- ٥٠٠
الرمل المتوسط الخشونة	٥٠٠- ٢٥٠
الرمال الدقيقة	٢٥٠- ١٢٥
الرمال الدقيقة جدا	١٢٥- ٢٦

٢. **الرمال الغرينية** :**silty-sand** نحو ٥٠%-٨٠% من هذه الرواسب يبلغ قطرها أكثر من ٦٢.µ

٣. **الطين الغريني** :**silty mud** أكثر من ٥٠% متوسط قطر الحبيبات أكثر من ٥µ، وأقل من ٢٠% يبلغ حجم قطر الحبيبات ٦٢ .µ

٤. **الغرين الرملي** :**sandy-silt** نحو ٥٠% من تكويناته يبلغ متوسط قطر حبيباتها أكثر من ٥ µ، و٢٠% أكثر من ٦٢ .µ

٥. **الطين الصلصالي** :**clayey mud** اقل من ٥٠% يتكون من حبيبات متوسط قطرها ٥ .µإذا تميزت الرواسب بشدة خشونتها، وكبر حجم حبيباتها، كما يحدث في الشواطئ الحصوية، والحواف الحدية الهامشية للرفارف القارية التي تشكلت بالجليد

فيمكن أن يتم تمييز ثلاثة أنواع من الرواسب :

١. رواسب الجلاميد boulders : وهي بحجم ٢٥٦ملميتر،
٢. والحصباء أو الظلط cobbles ومتوسط الحبيبات ٦٤-٢٥٦ ملميتر،
٣. والحصي pebbles وهي بحبيبات حجمها بين ٤٠٦٤ مليمتر.

- حركة الحبيبات تتم وفق أحجامها ولقوة التي تعمل على نقلها.
- الرمال الناعمة تتحرك وتنقل لمسافات بعيدة في داخل البحر.
- وقد تظل متحركة لمئات الأميال قبل أن تترسب في قاع المحيط.
- والمواد الخشنة تترسب قبل غيرها ولكن بعضها قد يتم نقله لأعماق بعيدة عن طريق الدوامات المائية turbidity currents.

والرواسب يمكن أن يتم تصنيفها بناء على نشأتها والمسطح المائي الذي ترسبت فيه إلي :

١. رواسب دلتاوية
٢. رواسب خلجان
٣. رواسب جليد، رواسب المرجان، أو الرواسب البركانية.

- رغم أن هذه الروسب الشاطئية تتم في بيئة مياهها ضحلة، تتنوع فيها أشكال الرواسب وتختلف من حيث المصدر، والنشأة، والخصائص.
- هناك رواسب عضوية، ولكن الجزء الأكبر من الرواسب يعد رواسب قارية النشأة.
- تختلف الرواسب الشاطئية من حيث الشكل والتكوين بمدي قربها أو بعدها من خط الساحل.

هناك ثلاثة نطاقات من الرواسب التي يمكن أن يتم تميزها:

١. **رواسب الشاطئ:**

- هي الرواسب التي تتجمع في الحط بين التقاء المسطح المائي باليابس.
- وهي المنطقة التي تنحصر بين أعلى منسوب مد وأقل منسوب جزر.

مكتبة احمد لأسرع خدمات الطباعة قريبا بابا الشارع المشهور

- وهي المنطقة التي تنشط فيها الامواج.
- في هذه المنطقة تنشط عوامل تهشيم الصخور.
- وتختلف احجام الرواسب من ساحل إلى آخر بناء على الظروف والتي من بينها نوع وخصائص الصخر، مصدر الرواسب، حركة الأمواج والتيارات البحرية.
- تتكون الرواسب في هذا النطاق من المفتتات الصخرية، والحصوية الكبيرة الحجم

٢. **رواسب الرفرف القاري :**

تضم الرواسب فوق قاع البحر أسفل الشاطئ. إلى حواف الرفارف القارية عند العمق ١٠٠ قامة.
تتنوع الرواسب في هذا النطاق بناء على العوامل التي عملت على ترسيبها، ومصدرها: لانهار، الجليد.
تألف معظم الرفارف القارية من رواسب دلتاوات عند مصبات الأنهار.

من أهم أنواع الرسوبيات :

- الرمال بأنواعها المختلفة
- والرواسب جليدية الخشنة ومصقولة الجوانب
- والمواد العضوية المذابة
- والطين
- والحي
- والجلاميد.

٣. **رواسب المنحدر القاري :**

- تتميز رواسب هذا النطاق بدقة الحجم.
- تتركب من الطين والصلصال والغرين.
- تكون في كثير من الحالات رواسب متجانسة ومتشابهة في التركيب.
- نصف حجم الرواسب يكون من الطين.

مكتبة احمد
مجاور الباب الامامي

المحاضرة ١٣

أشكال ونظم سواحل البحار

- تتعرض سواحل البحار والمحيطات لعمليات نحت بفعل العواصف البحرية القوية، وارساب للمجاري المائية التي تلتقي بالساحل، ورواسب الرياح. نتيجة لذلك تتعرض السواحل البحرية لعمليات تتباين من عمليات نحت إلى عمليات ارساب.
- ينجم عن ذلك تكوين ظاهرات وأشكال جيمورفولوجية متنوعة تشكل المظهر الطبيعي landscape للساحل.
- تعمل الأمواج على توزيع وإعادة توزيع الرواسب والمفتتات الصخرية ونشرها في البحر.
- يتشكل الساحل بالعديد من العمليات والتي تتباين من ساحل إلي آخر وذلك لتباين في الخصائص والمكونات والبيئة الطبيعية التي يوجد فيها المسطح المائي.

من أهم المؤثرات في تكوين ملامح وحدات الأرض في السواحل:

العوامل التي تعمل في تشكيل الظاهرات السطحية

١. **عامل التكوين الصخري والبنية الجيولوجية**

- تباين الصخور من العوامل المؤثرة في تشكيل مظهر وملامح سطح ساحل البحار والمحيطات. تكوين السواحل والمنخفضات هو نتاج لتكوين تلك السواحل من صخور رخوة ولينة لم تتعرض لعمليات رفع تكتونية. السواحل المرتفعة على الجانب الآخر والتي تحدها الجروف البحرية marine cliffتتألف من صخور صلبة، وتشكلت نتيجة لعمليات رفع تكتونية.
- إذا كانت الجروف البحرية على خط الساحل وتتكون من صخور رسوبية تتكون من طبقات صخر لينة متراكبة في طبقات صلبة، فإن الأمواج تعمل على تمزيق وتآكل الصخور اللينة نتيجة لعمل الأمواج على سطحها، فتنهار وتنزلق وتتساقط في مياه البحر ليتم نقلها وترسيبها في مناطق داخلية أو على الساحل.
- في حال عدم قدرة المياه والأمواج على حمل هذه المفتتات فتترسب وتكون حواجز حصوية.

- الانزلاقات الأرضية التي قد تنشأ من تكوين طبقات لينة تحت الطبقات صلبة تؤدي إلى تراجع الجروف البحرية.
- عندما تتراجع الجروف البحرية بشدة تكون أمامها سهول أو مدرجات بحرية مستوية السطح.
- في حال أن هناك جروف بحرية مكونة من طبقة صخرية صلبة فوق طبقة لينة فسرعان ما تعمل الأمواج على نحت الصخور اللينة وكشف مناطق الضعف الجيولوجي.
- بمرور الوقت تظهر الفجوات البحرية، والمسلات والجسور، والكهوف البحرية. تكوينات الأرصفة البحرية التي تنشئها الأمواج تتم في الصخور غير المتجانسة على الشاطئ. يرتبط بالصخور عامل التجوية الميكانيكية، والكيمائية.

٢. <u>عامل حركة المد والجزر والتيارات البحرية</u>

- تلعب التيارات البحرية دورا ضعيفا في تشكيل السواحل.
- وينحصر عامل التيارات البحرية في النحت على تأثير فعل تيارات المد والجزر.
- البحر عامل نحت يتمثل تأثيره في فعل الأمواج.
- تعمل التيارات البحرية على نقل المفتتات الدقيقة الحجم والعالقة بالمياه.
- ولا تترسب بعض المفتتات إلا عندما تدخل أفرع ثانوية من التيارات البحرية البحار الحوضية الضحلة حيث يتم نقل بعض المفتتات من المياه السطحية للتيارات البحرية وترسيبها عندما تصل إلى خط الساحل.

مكتبة احمد
للاستنساخ
قرب باب الدخول

٣. <u>عامل حركة الأمواج</u>

- تقوم الأمواج بنحت الصخور ونقل الرواسب التي تم نحتها والمفتتة بعوامل أخري وترسيبها على خط الساحل، وبذلك فإن لها دور في تشكيل أرضية المسطحات البحرية التي تغطيها مياه ضحلة أمام السواحل.
- الأمواج مسؤولة عن تكوين: الحفر والثقوب البحرية sea notches، الفجوات البحرية الكبيرة الحجم، الحوائط البحرية، الخنادق البحرية، الأسطح المقشوطة، والمسلات البحرية .sea stacks

الأمواج كعامل تشكيل السواحل يتمثل في:

- ارتطام الأمواج بالأرضية يعمل على تكسيرها، وتقليب الرواسب المتراكمة ونقلها لمناطق أخري.
- تعمل الأمواج على نقل المفتتات والرواسب المجهرية العالقة بالتيارات البحرية وترسبها أمام السواحل.
- تنحت الأمواج الصخور والجروف البحرية marine cliffs، نتيجة الضغط الناتج عليها، وتلاطمها على أسطح الصخور، واحتكاك المفتتات الرسوبية التي تقذفها الأمواج بأسطح الجروف البحرية.
- نقل الأمواج لأحجام كبيرة من الكتل الصخرية وجر المفتتات مرة أخري للبحر.
- أمواج التسونامي العنيفة tsunamiتحدث تغيرا كبيرا في ملامح الساحل.
- تعمل الأمواج على قشط السطح عند تحريك المفتتات فتتكون الأرصفة البحرية marine platformتحت أقدام الجروف البحرية. هذه الظاهرة تحدث كثيرا في التكوينات الصخرية غير المتجانسة. مثال ذلك سواحل جزيرة Isle of Weightفي بريطانيا.
- تعمل الأمواج على نحت الأرصفة البحرية تحت أقدام الجروف البحرية المتراجعة عند خط الساحل مما يؤدي لتكوين جروف بحرية جديدة عند الأطراف الحدية للأرصفة البحرية. تعرف بقايا الأرصفة البحرية القديمة بالشواطئ المرفوعة.
- للأمواج دور في نقل المفتتات الشاطئية ودفعها بمساعدة الجاذبية إلي داخل مياه البحر فوق أرضية الرفرف القاري مما يجعله مستويا ومغطي بفرشات من الرواسب الخشنة عند خط الاسحل والناعمة عند نهاية الرفرف القاري.
- في حالة حدوث هبوط لأرضية الرفرف القاري تظهر الجرز القارية في أرضية الرفارف مثل جزر شمال اسكتلندا، وجزيرة قبرص، وجزر بحر ايجة.

يقوم البحر بعدة عمليات مختلفة تعمل على تشكيل ظاهرات على السواحل :

- نتيجة لاختلاف مستوي سطح البحر وتذبذبه خلال العصور الجيولوجية المختلفة شكل البحر الكثير من الشواطئ.

مكتبة احمد
مجاور الباب الامامي

- الظاهرات الساحلية نتيجة لعمل الامواج كعامل نحت
- تقوم الأمواج بتشكيل السواحل نتيجة لقدرتها على نحت صخور الساحل. وبذلك فهي عامل مشكل للساحل نتيجة عمليات النحت التي تقوم بها.
- عندما يتغير اتجاه الأمواج بتكسرها قبل اقترابها من الساحل تعمل على نحت جونب الصخور. من التيارات التي تعمل على تشيل الساحل التيار الشاق وهو شكل من أشكال التيارات الذي تتحول فيه طاقة الموج إلى تيار قوي ومعاكس للاتجاه وتحدث في السواحل حيث تنتهي الأمواج وتتحطم وتتحول إلى تيارات. التيار الشاق له أماكن معروفة وهي عبارة عن تجاويف في جدار منطقة انكسار الأمواج وطبيعة الارض. ويمكن مشاهدته والتعرف عليه من الشاطئ وهو أخطر التيارات يحدث التيار أثناء حركة الموج.

- <u>تنحت الأمواج المتكسرة بالصخور بعدة طرق :</u>

  - حفر أرضية الشاطئ
  - عمل تعرية مائية غطائية sheet erosionعند نهايات مسار الموجة فوق أرض الشاطئ.

- ويتنوع حجم الرواسب وأشكالها حسب شكل الساحل وقوة عملية النحت والتركيب الجيولوجي.

<u>من أهم الظاهرات التي تنجم عن عملية نحت الأمواج:</u>

١. <u>الجروف ورصيف الناتجة عن النحت البحري:</u>

- يتم تقويض أسفل البنية الصخرية عند الساحل نتيجة لنحت الأمواج. يظهر الجرف ويتراجع نحو اليابس، ليظهر رصيف النحت البحري، ويبدأ الترسيب في بناء رصيف رسوبي.
- مع التراجع يزداد ارتفاعه، ويتسع رصيف النحت وكذلك رصيف الترسيب.
- تعمل بعد ذلك عمليات التجوية والانهيارات إلى خفض منسوب الارتفاع.
- عندما يتوقف تأثير الأمواج نتيجة لظهور البلاج يتم دفن الرصيف برواسب الشاطئ.

مكتبة احمد

- قد تظهر الجروف في شكل طبقات تميل تجاه اليابس والبعض الآخر يميل فيه الصخور نحو البحر.

٢. **الثقوب الصغيرة:**

- تعمل الرياح على تآكل الأجزاء اللينة من التكوينات الصخرية للجروف البحرية والشواطئ نتيجة لتلاطمها على أسطحها، ويشتد عمل النحت على أسطح الصخور اللينة في حال حملت الأمواج رواسب عند اندفاعها.
- تتكون نتيجة لذلك الثقوب الصغيرة في أسطح الصخور اللينة.

٣. **الحفر العميقة nitches:** عندما يشتد نحت الأمواج المتلاطمة يشتد النحت وتلتحم الثقوب الصغيرة مع بعضها لتكون الحفر العميقة، على طول خط الساحل.

٤. **الكهوف:**

- يتكون الكهف البحري على طول منطقة ضعف قاعدة الجرف البحري. تلعب الأمواج دورا كبيرا في تكوينها.
- اندفاع الأمواج المتكسرة داخل الحفر يعمل اتساع الفجوات وتعميقها بالتدريج، فتلتحم مع بعضها لتكون الكهوف البحرية sea caves.
- وعادة ما تكون الصخور الجيرية من أكثر أنواع الصخور التي يمكن لمياه البحر أن تتوغل خلالها.

٥. **الجسر البحري:** إذا تعرض لسان صخري ممتد في البحر للنحت المستمر، تتكون الجروف البحرية في اتجاهين متضادين تتصل أطرافها الداخلية، فتدخل الأمواج المتكسرة من كهف لآخر فتكون الجسر البحري.

مكتبة أحمد