تم تحميل وعرض المادة من

موقع كتبي

المدرسية اونلاين

www.ktbby.com

موقع كتبي يعرض لكم الكتب الدراسية الطبعة الجديدة
وحلولها, توزيع مناهج, تحضير, أوراق عمل, عروض
بوربوينت, نماذج إختبارات بشكل مباشرPDF

جميع الحقوق محفوظة للقائمين على العمل

الوحدة الرابعة

الغلاف الصخري

واجباتي

- تركيب الكرة الأرضية.
- صخور القشرة الأرضية.
- حركة القشرة الأرضية.
- تشكيل سطح الأرض.

الدرس الأول: الغلاف الصخري

في هذا الدرس

- الغلاف الصخري.
- صخور القشرة الأرضية وأنواعها.
- أهمية الصخور وأثرها في تشكيل سطح الأرض.

الغلاف الصخري هو الأرض الصلبة التي تتكون من الصخور والإرسابات التي تغطيها، ويتكون الغلاف الصخري من قشرة الأرض وجزء من الغطاء العلوي أسفل القشرة الأرضية مباشرة لمسافة تبلغ نحو ٧٠ كم. ويتألف الغلاف الصخري من أراضٍ واسعة تقع فوق مستوى سطح البحر وتشغلها الجبال والهضاب والسهول وتقطعها الأنهار ، ويطلق عليها القارات.

تركيب الكرة الأرضية

باطن الأرض :

- يشمل هذا الباطن كل ما يقع تحت القشرة الأرضية. وتتزايد درجة حرارته بمعدل غير ثابت، بتزايد العمق نحو المركز وتزايد الضغط الواقع على مواد الباطن. وقد أمكن رصد تزايد درجة الحرارة مع العمق عبر حفر الآبار النفطية، وهناك بعض الشواهد التي ساعدت في تقدير درجة الحرارة بمركز الأرض مثل شدة حرارة اللابة المنصهرة التي تخرج إلى السطح أثناء الثورانات البركانية والتي تقدر بحوالي ٥٠٠٠° مئوية .

المعدن:
مادة متجانسة تكونت في الطبيعة مستقلة عن تأثير الإنسان، وتحت عوامل لا يشترك فيها نبات أو حيوان. وأهم المعادن التي تدخل في تركيب الصخور مرتبة حسب درجة شيوعها هي :الكوارتز (المرو) والكالسيت وأكاسيد الحديد ومعادن الفلسبار .

نطاقات الكرة الأرضية

١- **النواة:** نواة الأرض هي محيط معدني كثيف نصف قطرها حوالي ٣٥٠٠ كم، تتكون من نواة داخلية صلبة وخارجية منصهرة، وتتألف النواة من معادن ثقيلة أهمها الحديد والنيكل. وتنقسم إلى نطاقين هما:

- نطاق داخلي شديد الصلابة يعرف باسم النواة الداخلية، ويبلغ نصف قطره ١٢١٦ كم .

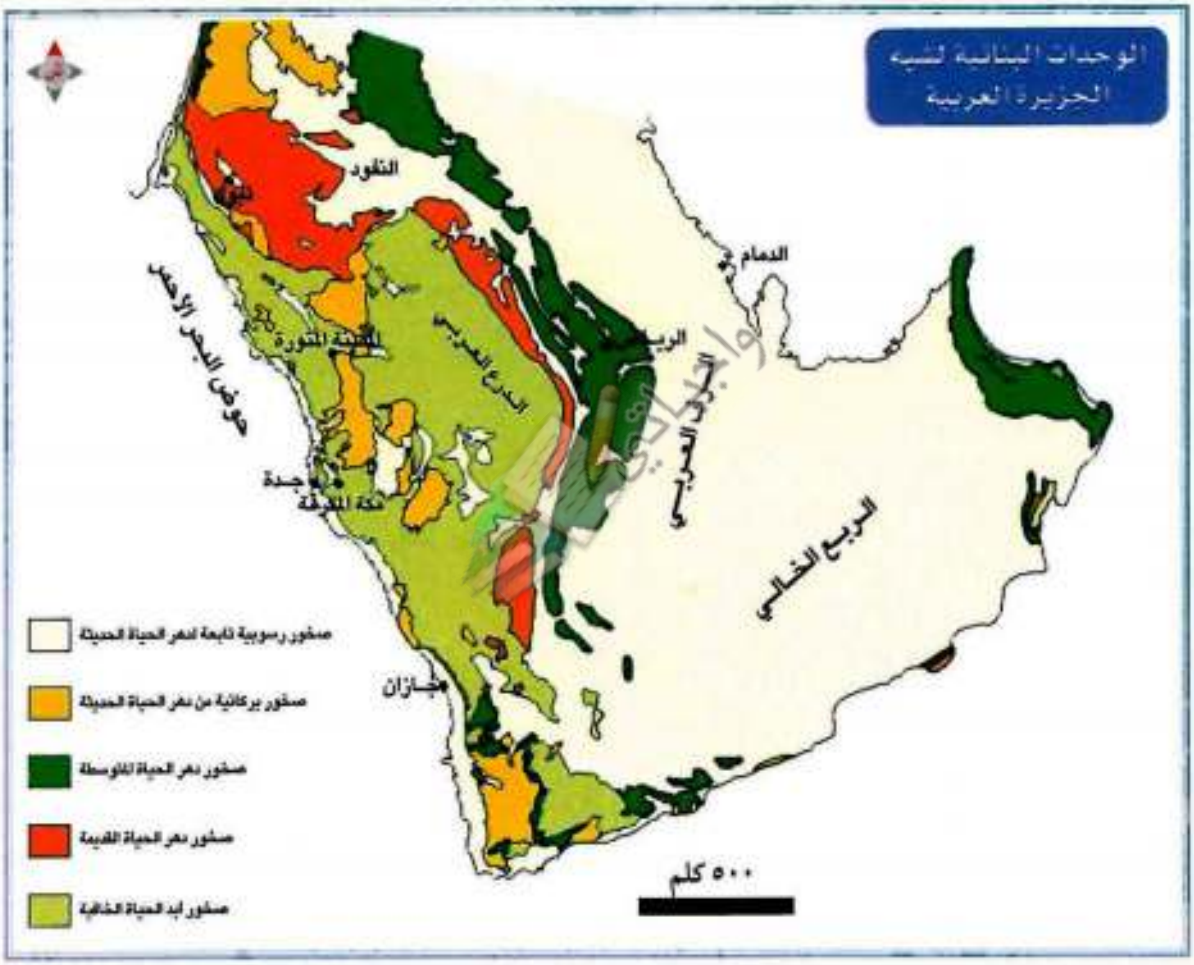
- نطاق خارجي رخو أو مائل للسيولة، ويعرف باسم النواة الخارجية بنصف قطر يبلغ ٢٢٧٠ كم .

٢- **غطاء النواة :** يبلغ سمك غطاء النواة نحو ٢٨٨٥ كم ويتكون من صخور قاعدية عظيمة الكثافة وشديدة الصلابة ويسمى الوشاح.

٣- **القشرة الأرضية:** هي الغطاء الصخري الخارجي، وهي غطاء رقيق يبلغ متوسط سمكه ٤٠ كم. ويزيد سمك القشرة تحت القارات عن سمكها تحت المحيطات، وقد يقل في بعض المناطق حتى يصل إلى خمسة كيلومترات مثل قيعان المحيطات العميقة. وإذا كانت القشرة تبدو صلبة حسب مقاييس الإنسان، إلا أنها هذه الصلابة تلين أمام الضغوط التي تتعرض لها، فقشرة الأرض تنثني وتنكسر تحت تأثير قوى باطنية شديدة في أعماق الأرض، بل توصل العلماء إلى أن قشرة الأرض تعرضت لجميع أنواع العمليات من كسر وطي والتواء وهبوط ورفع ، وأن هذه العمليات كانت قوية في بعض الأحيان وضعيفة في أحيان أخرى، وترتب على هذه العمليات تشكل سلاسل الجبال والقارات وأحواض المحيطات.

صخور القشرة الأرضية وأنواعها

يتكون الغلاف الصخري للقارات من مجموعات مختلفة من الصخور ، وهي الصخور النارية والرسوبية المتحولة.



اسم الصخور	كيفية تكوينها	مميزاتها	أهم أنواعها	ملاحظات
النارية «الأولية»	هي الأصل لمعظم الصخور الأخرى وقد كانت أول الأمر منصهرة لشدة حرارتها، ثم بردت وتصلبت بسرعة فوق سطح الأرض، أو بردت وتصلبت ببطء بين طبقات القشرة الأرضية أو تحتها.	ـ أكثر الصخور صلابة؛ ولذا فهي أقدر من غيرها على مقاومة عوامل التعرية. ـ عديمة المسام لا تسمح للماء بالنفاذ خلالها إلا بصعوبة شديدة. ـ تخلو من الأحافير وهي البقايا والآثار الحيوانية والنباتية. ـ تمثل ٩٥ ٪ من تركيب القشرة الأرضية. ـ تحتوي على المعادن الفلزية كالذهب والفضة والنحاس.	ـ الجرانيت. ـ البازلت. ـ الديوريت.	تبدو هذه الصخور في المملكة في منطقة الدرع العربي.
الرسوبية «الثانوية»	يفهم من اسمها أنها ناتجة عن ترسب صخور ترجع في أصلها إلى صخور نارية تفتتت بفعل عوامل التعرية على هيئة طبقات رسوبية، أو ترسبت من بقايا النبات والحيوانات في قيعان المسطحات المائية أو في أماكن على سطح اليابسة.	ـ توجد على شكل طبقات متفقة مع الصخور التي ترسبت فيها؛ لذا تسمى أحيانا بالصخور الطباقية. ـ تكثر بها الأحافير والتي استدّل منها العلماء على عمر الأرض ونوع النباتات والحيوانات التي كانت سائدة خلال العصور السابقة. ـ تغطي هذه الصخور حوالي ٧٥ ٪ من المساحة الكلية لليابس. ـ صخورها بوجه عام مسامية وأقل صلابة من الصخور النارية، والمتحولة.	ـ الحجر الجيري «الكلس». ـ الحجر الرملي. ـ الملح الصخري. ـ الفحم الحجري.	تبدو هذه الصخور في سلسلة جبال طويق.
المتحولة	هي صخور كانت في الأصل نارية أو رسوبية وتحولت نتيجة لتعرضها لضغوط شديدة وحرارة عالية غيرت من طبيعتها الأصلية.	ـ صلابتها بصفة عامة أكثر من الصخور التي تحولت عنها. ـ طبقاتها على شكل صفائح رقيقة. ـ خلوها من البقايا الحيوانية والنباتية.	ـ صخر النايس المتحول من صخر ناري هو الجرانيت ـ صخر الرخام المتحول من صخر رسوبي هو الكلس.	تبدو هذه الصخور في جبال الحجاز.

صخر الكلس

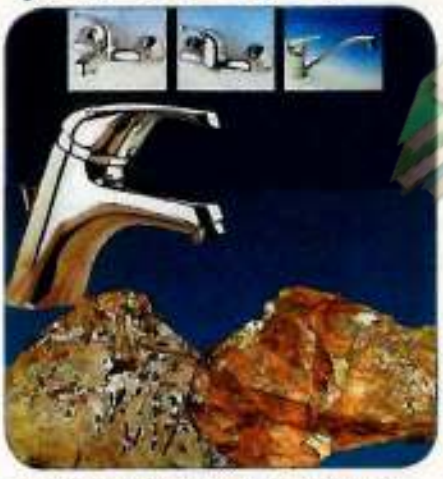
صخر البازلت

صخر ناري (عقبة شعار - منطقة عسير)

طبقات من الصخور الرسوبية ،جبال طويق

أثر أحفورة سمكة على صخر رسوبي

بعض استخدامات صخر الجرانيت



هل تعرف اسم المعدن الذي تم استخلاصه وتصنيعه من هذا الصخر ؟

صخر الرخام

صخر النايس

أهمية الصخور وأثرها في تشكيل سطح الأرض

يؤثر نوع الصخر في الجوانب الجغرافية الطبيعية والبشرية على سطح الأرض، فالارتباط واضح بين نوع الصخور والتربة، فالتربة تستمد تكوينها الأولي من الصخور، كما تؤثر طبيعة الصخور على وجود وكمية الماء الجوفي في المنطقة، أما من ناحية ارتباط الصخور بمظاهر سطح الأرض فإن طبيعة الصخور تحدد عمل التجوية والنحت والتعرية في المنطقة، لذلك فإن الاختلافات المحلية والإقليمية بين الصخور من حيث تأثرها بعمليات التجوية والنحت والتعرية يظهر أثرها في الاختلافات في مظاهر السطح بين منطقة وأخرى .

وفي الجانب البشري فإن الاختلافات في الصخور بين مناطق الأرض يترتب علية تنوع الثروات المعدنية التي يستثمرها الإنسان لإعمار الأرض، ففي مناطق الصخور النارية يبحث الإنسان عادة عن الثروات المعدنية التي تتركز في هذه الصخور بنسب مختلفة، ومتى كانت نسبة التركز كبيرة أمكن استخراج المعادن واستثمارها. وفي المملكة العربية السعودية اكتشف عدد من مناطق تركز المعادن في مناطق الصخور النارية مثل معادن الذهب والفضة والنحاس والحديد وغيرها.

أما مناطق الصخور الرسوبية فتتركز فيها حقول النفط الكبرى والمياه الجوفية التي تعتمد عليها الزراعة في المناطق الصحراوية خاصة التي لا تعبرها الأنهار مثل المملكة، إذ إن المياه الجوفية هي العمود الفقري للزراعة.

الأحافير : هي بقايا الكائنات الحية سواء كانت حيوانية أو نباتية التي يعثر عليها مدفونة في تكوينات الصخور الرسوبية، وتعد دليلاً على وجود الكائنات الحية في سالف الزمن. وتتمثل هذه البقايا في الأجزاء الصلبة كالمحارات وهياكل المرجان وعظام الحيوانات الفقرية، كما تتمثل في جذوع النبات وأوراقه.

وللأحافير دلالات وفوائد أهمها :

- تحديد عمر الطبقات الصخرية التي تحتويها، ومعرفة العصر الذي تعيش فيه، فالحفريات هي الأساس الذي يعتمد عليه الجيولوجيون في عمل تاريخ متكامل لعمر الأرض.
- يمكن عن طريقها الاستدلال على البيئة الجغرافية القديمة التي تعيش فيها. والظروف المناخية التي كانت سائدة أثناء وجود الكائن الحي في مكان معين، فأحافير أشجار النخيل مثلا تدل على شيوع مناخ حار.

الدرس الثاني: حركة قشرة الأرض (نظرية الصفائح التكتونية)

في هذا الدرس

- نظرية الصفائح التكتونية.

واجباتي

نظرية الصفائح التكتونية

تفسر نظرية الصفائح التكتونية Plate Tectonics حركة قشرة الأرض، وقد أعطت هذه النظرية الجيولوجيين نموذجاً للحركات والعمليات في باطن الأرض ونتائجها على سطح الأرض. وطبقاً لهذه النظرية فإن قشرة الأرض (الغلاف الصخري) تنقسم إلى عدة أقسام أو قطع كبيرة تسمى صفائح. وتؤكد النظرية بأن هذه الصفائح قد تحركت في الماضي، وما تزال تتحرك على الرغم من بطء هذا التحرك بحيث لا يكاد يشعر به إلا من خلال نتائجه.

فكر

كيف استدل العلماء على حركة الصفائح؟

بواسطة نظرية الصفائح التكتونية.

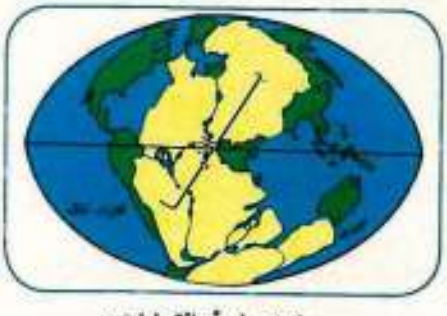
تنبع حركة هذه الصفائح من القوة الحرارية التي يسببها التوزيع الحراري غير المتساوي في باطن الأرض. فعندما تصعد التيارات حاملة معها غازات ومواد منصهرة من باطن الأرض تتفرق جانبياً وتتحرك الصفائح في اتجاهات مختلفة. وتولد هذه الحركة بإذن الله الزلازل والبراكين وتتسبب في بناء الجبال الالتوائية. وبما إن كل كتلة تتحرك كوحدة مستقلة فإن التفاعل بين الصفائح يقع فقط على طول حدودها. وبعد بحوث دقيقة أجراها العلماء لمعرفة مواقع الحدود بين الصفائح تعرفوا على ثلاثة أنواع منها سنتناولها بالدراسة مع النتائج المترتبة عليها :

حدود التباعد:

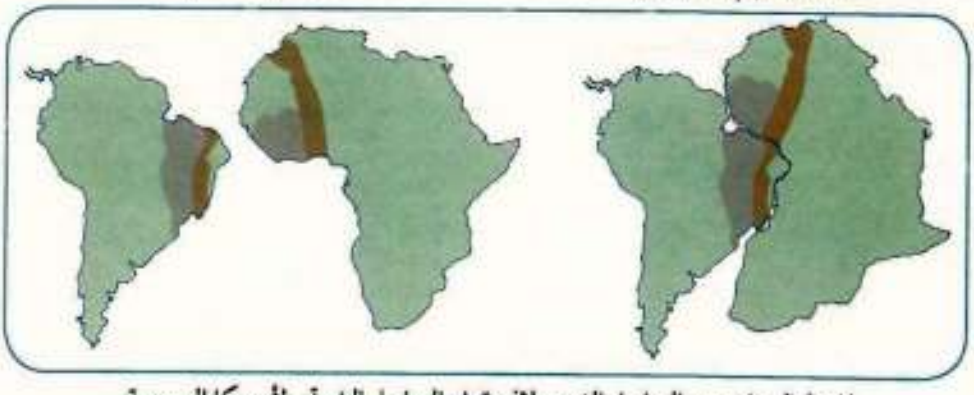
هي المناطق التي تتفرق عندها الصفائح تاركة فراغاً بينها إذ تتألف قيعان المحيطات من قشرة بازلتية رقيقة، وعبر الشقوق الفاصلة بين الصفائح تندفع المواد المنصهرة ويرافق خروجها وتعرضها للبرودة والتصلب لاحتكاكها بمياه المحيط ضغوط تباعد الصفائح عن بعضها البعض، فيتسع قاع المحيط ويؤدي تتابع خروج المواد المنصهرة وما يرافقها من ضغوط إلى ازدياد اتساع قاع المحيط.

وقد تكون أخدود البحر الأحمر والأخدود الإفريقي بالطريقة نفسها التي تكون بها قاع المحيط الأطلسي من ناحية التوسع. وقد حدث ذلك بسبب ابتعاد شبه الجزيرة العربية عن إفريقيا واتجاهها ناحية الشمال الشرقي، وهذه الحركة مستمرة، فالبحر الأحمر ما يزال يتسع وشبه الجزيرة العربية لا تزال تبتعد عن إفريقيا، ولذلك فالعلماء الآن يدرسون قاع البحر الأحمر ونشأته كمثال مصغر لنشأة المحيطات.

حركة صفيحة الهند


بانغيا (أم القارات)

لوراسيا ـ غندوانا


لاحظ التشابه بين الساحل الغربي لإفريقيا والساحل الشرقي لأمريكا الجنوبية.

حدود التلاقي:

وهي المناطق التي تلتقي عندها الصفائح. وتتمثل احتمالات التلاقي فيما يلي:

أ- **صفيحة محيطية مع صفيحة قارية:** عندما تتصادم هاتان الصفيحتان تغوص الصفيحة المحيطية في النطاق الضعيف المنصهر لأن كثافتها أعلى من القارية. فتنخفض الأولى مشكلةً أخدوداً محيطياً عميقاً وترتفع الثانية مكونةً سلسلة جبلية موازية للأخدود، وهذا ما شكل جبال الأنديز في أمريكا الجنوبية مع ازدياد عمق المحيط الهادئ المحاذي لها.

ب- **صفيحة قارية مع أخرى قارية:** عندما تصطدم صفيحتان قاريتان فلا تغوص واحدة منهما لأنهما متساويتا الكثافة، وإنما تتعرض القشرة المحشورة بين الأجزاء المتصادمة للانثناء والطي مكونة الجبال الالتوائية. من الأمثلة على ذلك تكون جبال الهيمالايا نتيجة اصطدام الصفيحة الهندية بالصفيحة الآسيوية.

حدود التصدع:

تؤدي حدوث التباعد والتلاقي على طول الشقوق الفاصلة بين الصفائح إلى تهشيم المناطق المجاورة لها، وينشأ عن ذلك صدوع عرضية متفرعة عن الشقوق مما يجعل من هذه المناطق أحزمة هشة تتعرض بسبب ضعفها للضغوط الباطنية كالزلازل والبراكين على نحو متواتر، عرفت بأحزمة الزلازل، وعندما نتتبع المناطق النشطة ذات الزلازل والبراكين مثل حلقة النار وغيرها على الأرض نجد أن مناطق حدوثها تتفق تقريباً مع حدود التلاقي أو التباعد أو التصدع للصفائح المختلفة.

هيمالايا:

تعني كلمة هيمالايا بالسنسكريتية مقر الثلج، وهي سلسلة جبال في آسيا تفصل شبه القارة الهندية عن هضبة التبت.

وقد ذكر البيروني (ت ٤٤٢هـ، ١٠٥٠م) في ملاحظاته الجيومورفولوجية: (وأرض الهند من تلك البراري يحيط بها ومن جنوبها بحرهم المذكور، ومن سائر الجهات تلك الجبال الشوامخ، وإليها مصاب مياهها بل لو تفكرت عند المشاهدة فيها وفي أحجارها المدملكة الموجودة إلى حيث يبلغ الحفر، عظيمة بالقرب من الجبال وشدة جريان مياه الأنهار، وأصغر من التباعد وفتور الجري، ورمالاً عند الركود والاقتراب من المغايض والبحر لم تكن تتصور أرضهم إلا بحراً في القديم قد انكبس بحمولات السيول).

الدرس الثالث: تشكيل سطح الأرض (١)

في هذا الدرس

- العوامل التي تؤثر في تشكيل سطح الأرض (العمليات الباطنية).

واجباتي

تقسم العوامل التي تؤثر في تشكيل سطح الأرض حسب موقع حدوثها إلى مجموعتين رئيستين: عمليات باطنية وعمليات خارجية.

أولا: العمليات الباطنية

تسمى هذه العمليات بالباطنية أو التكتونية لأن مصدرها باطن الأرض. وقد تكون قوى بطيئة الحدوث كالالتواءات والانكسارات أو قوى سريعة الحدوث كالزلازل والبراكين، وهذه المجموعة من العمليات الجيومورفولوجية هي المسؤولة عن تكون المظاهر التضاريسية الرئيسة.

أ- العمليات الباطنية البطيئة

تتسبب حركة الصفائح التكتونية في حدوث مجموعة من العمليات الباطنية البطيئة التي تحدث بصورة تدريجية، وتؤدي إلى رفع أو خفض أجزاء من القشرة الأرضية، ويمكن أن تميز بين نوعين من آثار الحركات الباطنية البطيئة:

الالتواءات :

يترتب على التقاء الصفائح التكتونية حدوث حركات أفقية ينشأ عنها ثني الطبقات الرسوبية أو المتحولة من أصل رسوبي، أو التوائها على شكل ثنية أو طية، وقد أدى انثناء الإرسابات وتكوين الطيات الالتوائية المحدبة في الزمن الجيولوجي الثالث إلى ظهور السلاسل الجبلية الالتوائية الكبرى في العالم كجبال الروكي والأنديز في الأمريكتين وجبال الألب في أوروبا والهيمالايا في آسيا وجبال أطلس في إفريقيا.

الصدوع والانكسارات :

يقصد بالصدع حدوث كسر في الطبقات الصخرية، تصحبه زحزحة بعض الأجزاء رأسياً أو أفقياً. إذ تتأثر الحركات الصدعية بالضغوط الشديدة التي تتعرض لها صخور القشرة الأرضية، ويكثر تكوين الصدوع في الصخور شديدة الصلابة التي لا تنثني ولا تلتوي عند تعرضها لعمليات الرفع والشد بل تنكسر وتتزحزح على طول أسطح الانكسارات انظر الشكل.

من أنواع الالتواءات

من أنواع الانكسارات

ب- العمليات الباطنية الفجائية :

تحدث في المناطق الضعيفة من القشرة الأرضية بعض التغيرات المفاجئة، وتؤدي هذه الحركات إلى ارتفاع أو انخفاض أو تصدع في سطح الأرض في الأماكن التي تحدث فيها، ويكون تأثير هذه الحركات ملموساً واضحاً للعيان، فهي تُحدث تغييراً سريعاً وكبيراً في معالم سطح الأرض، فمن ذلك اهتزاز الأرض وتهدم المنازل والمنشآت، وهلاك أعداد كبيرة من الناس والحيوانات. ويمكن حصر هذه العوامل في الزلازل والبراكين.

١ - الـــزلازل :

تعريفها :

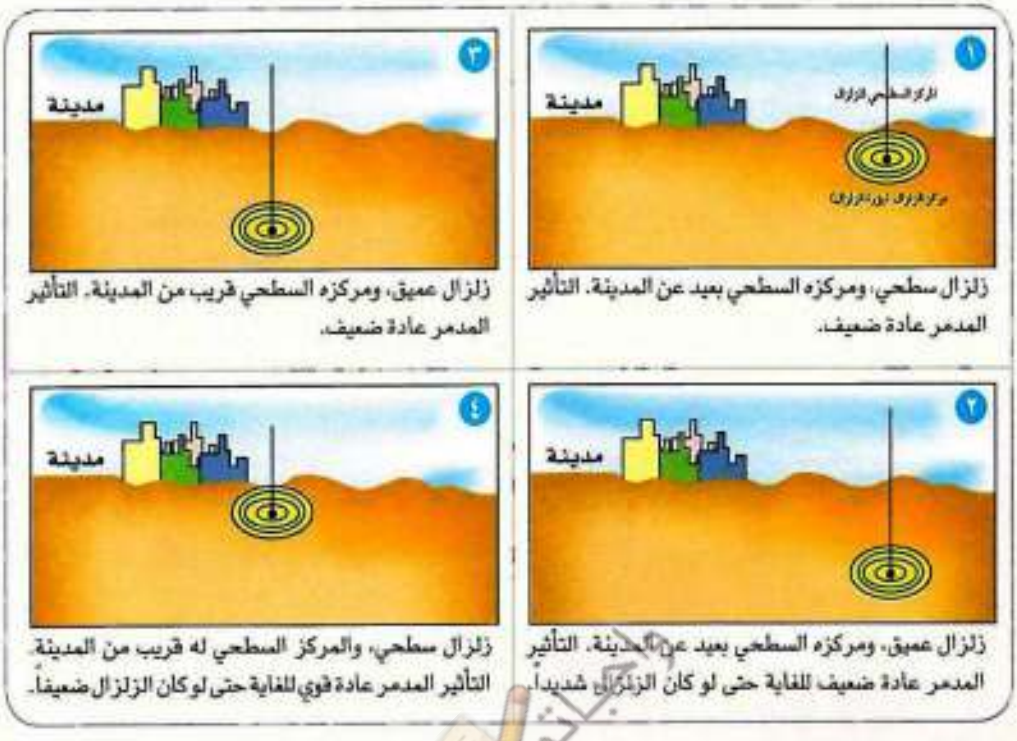
هزات سريعة تصيب أجزاء من القشرة الأرضية في فترة زمنية قصيرة. وهذه الهزات قد يسبقها ظواهر غريبة كصدور أصوات من باطن الأرض ورحيل الطيور ونباح الكلاب.

والنقطة التي يحدث بها الزلزال تكون موجودة على عمق عدة كيلومترات وقد تصل أعماقها إلى ٦٠٠ كم وتسمى البؤرة الزلزالية ومسقط هذه النقطة على سطح الأرض يسمى المركز السطحي للزلزال، وكلما قل العمق وكان الزلزال أقرب إلى سطح الأرض اشتد تأثيره المدمر، كما أن طبيعة المباني وعدد السكان وساعة حدوث الزلزال تسهم في زيادة آثار الزلزال المدمرة. فالمباني المقامة على أرض صخرية ولها أساسات عميقة أكثر مقاومة للزلازل من المباني المقامة على أرض لينة، وكلما كان عدد السكان في المنطقة التي ضربها الزلزال كبيراً زادت فرضية حدوث خسائر بشرية. وإذا حدث الزلزال والناس نيام، أو ملازمين لبيوتهم فإن الخسائر تختلف فيما لو حدث وهم خارجها.

وتعتبر الزلازل من أكثر الكوارث تأثيراً على الإنسان بسبب حدوثها المفاجئ، وما ينجم عنها من خسائر كبيرة، وكلمة زلزال مأخوذة من الفعل زل أي اختل، أي هو خلل أو إنزلاق لبعض طبقات الأرض في المناطق ضعيفة التكوين وهي مناطق الصدوع والفواصل بين القارات، ونتيجة لهذا الانزلاق أو الاصطدام تتولد الموجات الزلزالية التي تنتشر في جميع الاتجاهات من صخور الأرض وقد تصل سرعة الموجات الزلزالية إلى ٩ كم/ ثانية.

مرصد زلازل

طريقة عمل جهاز السيسمو جراف



١ زلزال سطحي، ومركزه السطحي بعيد عن المدينة. التأثير المدمر عادة ضعيف.

٢ زلزال عميق، ومركزه السطحي بعيد عن المدينة. التأثير المدمر عادة ضعيف للغاية حتى لو كان الزلزال شديداً.

٣ زلزال عميق، ومركزه السطحي قريب من المدينة. التأثير المدمر عادة ضعيف.

٤ زلزال سطحي، والمركز السطحي له قريب من المدينة. التأثير المدمر عادة قوي للغاية حتى لو كان الزلزال ضعيفاً.

كيف تقاس الزلازل ؟

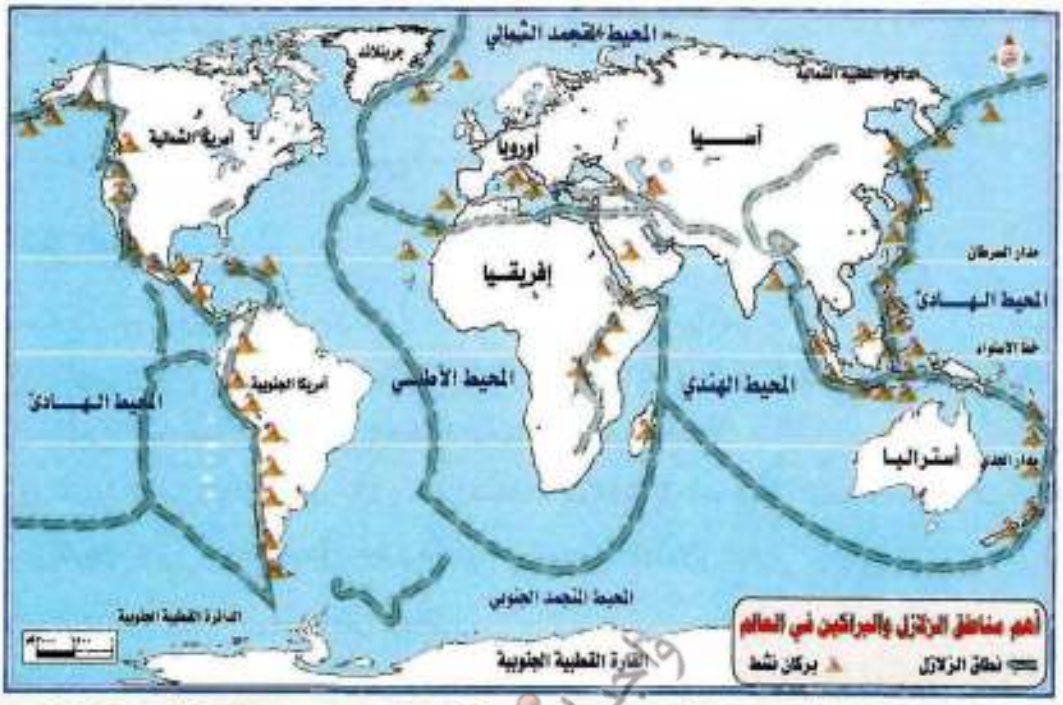
الزلازل البسيطة لا يشعر بها الإنسان، لكنها ترصد من قبل جهاز خاص يقوم بتسجيل جميع موجات الزلازل مهما كانت درجتها ويعرف بالسيسموجراف فمن خلاله يتم تحديد :

- موقع الزلزال «خط العرض وخط الطول».
- زمن حدوث الزلزال عند البؤرة.
- عمق الزلزال.
- قدرة الزلزال.

وقد وضع العالم ريختر معادلة لحساب قوة الزلزال، وهو مقياس مفتوح ليس له حدود. لكن أكبر زلزال يمكن أن يحدث سوف لا تزيد قوته على ٩ درجات بمقياس ريختر.

ويوجد في جامعة الملك سعود بالرياض مرصد زلازل مركزي تتصل به شبكة من محطات الرصد الزلزالي، المنتشرة داخل حدود المملكة، وتسجل أجهزة هذا المركز جميع الزلازل الضعيفة والشديدة التي تحدث في العالم على حد سواء.

جهاز السيسموجراف



تهدم جزء من فندق كرستوفر ومقر الأمم المتحدة في هايتي جراء زلزال حدث عام ١٤٣١هـ - ٢٠١٠م

القصر الرئاسي في هايتي بعد الزلزال

٢ ـ البراكين :

تعريفها :

هي فتحات في قشرة الأرض تصل باطنها الشديد الحرارة بسطحها البارد. وتقسم البراكين من حيث نشاطها إلى ثلاثة أنواع : (ثائرة ، هادئة ، خامدة).

ويُقدر عدد البراكين الثائرة أو النشطة في العالم بحوالي ٥٠٠ بركان يقع معظمها في المحيط الهادئ.

التفسير العلمي لحدوث البراكين :

وجود مناطق ضعف في القشرة الأرضية تستطيع المواد المنصهرة الواقعة تحت الضغط الشديد أن تتغلب عليها وتنفذ منها عبر هذه الفتحات بصورة مروعة من الثوران الهائل.

آثار البراكين :

إن أضرار البراكين أقل بكثير من أضرار الزلازل، ومن أهم آثارالبراكين :

1. تكوين الجبال البركانية مثل : جبل كينيا (ارتفاعه ٥٦٠٠م)، وجبل كليمنجارو (ارتفاعه٥٩٠٠م).
2. تكوين الهضاب البركانية مثل : هضبة الحبشة، وهضبة الدكن.
3. تكوين البحيرات المستديرة التي تشغل فوهات البراكين الخامدة مثل : بحيرة أفنيوس في إيطاليا.
4. تكوين الجزر البركانية مثل : جزر هاواي في المحيط الهادئ.
5. ظهور بعض المعادن من باطن الأرض.
6. خصوبة التربة في منطقة البركان بسبب الرماد البركاني، مما يساعد على ازدهار الزراعة ونمو الغابات والحشائش وغير ذلك.

وكانت شبه الجزيرة العربية قبل آلاف السنين حاوية للعديد من البراكين الثائرة، ولكنها خمدت ولم يبق منها سوى بعض الشواهد كالجبال والحرات البركانية.

ثوران بركان سيرجيف في جزيرة كوريل الروسية ١٤٣٠هـ - ٢٠٠٩م

الحمم والمصهورات البركانية

الدرس الرابع : تشكيل سطح الأرض (٢)

في هذا الدرس

- العوامل التي تؤثر في تشكيل سطح الأرض (العمليات الخارجية) .

واجباتي

ثانيا : العمليات الخارجية

وتنقسم إلى مجموعتين :

أ- عملية التجوية

يقصد بها عملية تفكيك الصخر وتفتته ميكانيكياً أو تحلله تحللاً كيميائياً وهو ثابت في مكانه تحت ظروف الطقس اليومية، وتعد بمثابة المرحلة الأولى في عمليات تعرية البيئة الطبيعية التي تؤدي إلى تفكيك الصخور؛ تمهيدًا لنقلها بعد ذلك بواسطة عوامل متحركة كالرياح أو المياه الجارية أو الجليد أو التيارات المحيطية أو غير ذلك، وتنقسم عملية التجوية إلى الأقسام التالية :

التجوية الميكانيكية :

وهي عمليات تفكك الصخر إلى مفتتات صغيرة الحجم دون تغير تركيبه المعدني، وتتم من خلال :

- تعرض أسطح الصخور للحرارة العالية نهارًا والباردة ليلاً مما يؤدي إلى تمدد الجزئيات المعدنية للصخر وانكماشها، ويؤدي تكرار هذه العملية خاصة في المناطق الحارة الجافة إلى تفتت الصخر.
- توغل الماء في فتحات وشقوق الصخور، وعند انخفاض درجات الحرارة ليلاً يتجمد الماء الموجود في شقوق الصخور ومن ثم تتسع فتحات شقوق الصخر ويتفتت الصخر كما هي الحال في مناطق المناخ البارد.
- توغل جذور الأشجار في فتحات الشقوق الصخرية وتعمل على اتساعها.

التجوية الميكانيكية

التجوية الكيميائية :

هي تفتت الصخور وتآكلها نتيجة تفاعل المعادن التي تتكون منها الصخور مع العناصر والمركبات الكيميائية الموجودة في الغلاف الجوي مثل : الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، فعندما ينزل ماء المطر من السماء نقيًا ويذوب فيه غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء يتحول إلى حامض كاربونيك مخفف جدًا، وعندما يصل الماء إلى الأرض يتجمع في المنخفضات والشقوق وتجاويف الصخور وبعد ذلك يأتي دور التبخر فيتصاعد بخار الماء، وتقل كمية الماء المتبقي ويزيد تركيز حامض الكربونيك، وهنا يزيد تآكل الصخور بفعل ذلك الحامض.

التجوية الكيميائية

ب- عملية التعرية

وهي التي تعمل على تفتيت الصخور ونحتها ثم نقلها من موضعها وإرسابها في موضع آخر . وهذه العوامل هي: المياه الجارية، والرياح، والأمواج، والتيارات المحيطية، والجليد المتحرك. وتؤدي هذه العوامل المتحركة وظائف ثلاث هي :

١- عملية النحت.

٢- عملية النقل.

٣- عمليات الإرساب.

فالمعروف أن مفتتات الصخور التي تقوم بالتجوية لا تبقى في مكانها طويلاً وإنما تنقل بواسطة هذه العوامل. ويؤدي تحرك المفتتات الصخرية على وجه الأرض واحتكاكها إلى زيادة تفتيتها. وفيما يلي شرح موجز عن طريقة عملها:

واجباتي

أ. المياه الجارية :

هي أكثر عوامل النحت أثراً في تشكيل سطح الأرض سواء في المناطق ذات الأمطار الغزيرة أم في المناطق الجافة وذلك لأن مياه الأمطار تتحول إلى جداول ومسايل تجتمع لتكون أودية أو أنهاراً جارية تنحدر على سطح الأرض بفعل قوة الجاذبية الأرضية وتساعد على نحت سطح الأرض وتشكيله. وتقوم الأنهار والأودية بالنحت عن طريق التعميق الرأسي والتوسع الأفقي مستغلة قوة اندفاع الماء ودرجة انحدار مجراه وما يحمله من مواد عالقة أو مجروفة تساعده في عملية الحفر فيظهر أثر ذلك في تكوين الخوانق النهرية في القسم الأعلى من حوض النهر، واتساع أرضيته الفيضية في القسم الأوسط والأسفل.

وتسهم المياه الجوفية في بناء دحولٍ ذات أعماق وأحجام مختلفة في مناطق الصخور الجيرية كالدحول المنتشرة في الصمان في المملكة العربية السعودية (بماذا تفسر حدوثها في تلك المناطق ؟).

أثر المياه الجارية في تشكيل سطح الأرض

ب. الرياح :

يبرز أثر الرياح وقدرتها على النحت في المناطق الجافة لأن رياحها تكون نشطة في أغلب الأوقات وقليلة الأمطار ولكون سطحها مكشوف لا يحميه إلا غطاء نبات فقير، ولعدم تماسك حبيبات الرواسب التي تنتشر فوق سطحها . وتتوقف مقدرة الرياح على النحت على سرعتها، ومقدار ما تدفعه وتحمله من المواد المفككة، وعلى درجة رطوبتها. فكلما كانت الرياح سريعة الحركة كان دفعها للمواد المفككة شديداً.

صخرة الفيل بمحافظة العلا

عملية تكوين الكثبان الرملية

ج. الجليد المتحرك :

الجليد

للجليد ثقل وضغط على الصخور التي يتحرك فوقها يؤدي إلى تفتيتها ونحتها. ويظهر أثر الجليد المتحرك في المناطق الجبلية العظيمة الارتفاع -كجبال الألب والهيمالايا- وفي الجهات القطبية، لأن البرودة الشديدة في مثل هذه المناطق تساعد على تكون الجليد وتراكمه، ومن الظاهرات الناجمة عن نحت الجليد في هذه المناطق تكون الأودية الجليدية وانحداراها من أعالي الجبال نحو الأراضي المنخفضة فتعمل على نحت جوانب المرتفعات وتحمل معها كميات ضخمة من الرواسب والركامات الجليدية، وتشترك عوامل النحت الرئيسة في أن المواد المفككة التي تحملها يزداد تفتتها لاحتكاكها ببعضها مما يسهل بعد ذلك من عملية نقلها من مكان إلى آخر بواسطة هذه العوامل.

عمليات الإرساب :

تسهم عملية الإرساب في ملء المنخفضات وإزالة ما على سطح الأرض من تضاريس سالبة أي أنها تؤدي دوراً آخر معارضاً لعملية التخفيض وهو إرساب المواد المحمولة وتسوية سطح الأرض، وتحدث عملية الإرساب بسبب عدم قدرة عوامل التعرية أو ضعفها عن حمل المفتتات الصخرية ونقلها، وينتج عن هذه العملية العديد من الظاهرات الجغرافية بحسب عوامل التعرية فتبني الأنهار سهولاً فيضية ومدرجات نهرية ودلتاوات بأشكال مختلفة، وتبني الأمواج والتيارات المحيطية الشواطئ الرملية والحصوية والمستنقعات والسباخ الساحلية.

وتسهم الرياح في تشكيل الصحراء بأسطح صخرية أو أرصفة حصوية أو سهول رملية، إلا أن أهم الظاهرات الرئيسة الناتجة عن فعل الرياح كعامل إرساب هي الكثبان الرملية بأشكالها المختلفة. ومن الظاهرات الجليدية الناتجة عن إرساب الجليد في المناطق المنخفضة تكوين الركامات الجانبية، والبحيرات الجليدية في الأحواض المنخفضة، كما يؤدي انزلاق الكتل الجليدية نحو البحر إلى تعميق المناطق الساحلية عن طريق احتكاكها بأرضية البحر مكونة الفيوردات التي تتميز بعمقها عند خط الساحل في حين يقل العمق في اتجاه الداخل تبعا للانصهار التدريجي لجبال الثلج الطافية.

دلتا نهر النيل

الكثبان الهلالية

بحيرات في شمالي كندا نشأت بفعل الجليد

فيورد (خليج) حفر بواسطة الجليد

التصحر وزحف الرمال

التصحر هو غزو الصحراء للمناطق غير الصحراوية أو تحولها إلى ما يشبه الأحوال الصحراوية. وقد ينجم ذلك عن التغيرات البيئية الطبيعية وكذا عن الأنشطة البشرية، ومن الأعراض الرئيسة لذلك هبوط مستوى الماء الباطني وزيادة ملوحة المياه والتربة العليا وانخفاض كميات المياه السطحية ومعدلات جرف التربة المرتفعة على نحو غير طبيعي، وتدمير الغطاء النباتي المحلي. وتساعد الأنشطة البشرية في حد ذاتها على تفاقم التصحر وانتشاره وذلك بغض النظر عن الاتجاهات المناخية الطبيعية.

الدرس الخامس: التضاريس الرئيسة لسطح الأرض

في هذا الدرس

- أقسام سطح الأرض.
- مظاهر سطح الأرض.
- أهمية تنوع مظاهر سطح الأرض.

واجباتي

أولاً: اليابس

مساحة اليابس ونسبته: تبلغ مساحة اليابس أقل من ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية فهي تبلغ ٢٩ ٪ تقريباً من المساحة الكلية لسطح الأرض، في حين تشغل المسطحات المائية ٧١٪ تقريباً ، ويوضح الشكل التالي مساحة اليابس والماء ونسبة كل منهما من المساحة الكلية.

نسبة مساحة اليابس للماء

نوع السطح	المساحة كم²	النسبة من المساحة الكلية (٪)
اليابس	١٤٨,٤٢٩,٠٠٠	٢٩,١
الماء	٣٦١,٦٣٧,٠٠٠	٧٠,٩
مساحة الكرة الأرضية	٥١٠,٠٦٦,٠٠٠	١٠٠

وهذا من نعم الله على الإنسان فصغر مساحة اليابس مقارنة بمساحة الماء أدى إلى تلطيف درجة الحرارة الشديدة داخل القارات بما تحمله الرياح من بخار ماء وهواء لطيف وما تسوقه من السحاب الذي ينشأ في الأصل فوق مسطحات المياه إلى بلاد بعيدة تقع في وسط شديد القارية مثل أواسط آسيا قال تعالى: ﴿وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَرْسَلَ ٱلرِّيَٰحَ بُشْرًۢا بَيْنَ يَدَىْ رَحْمَتِهِۦ ۖ وَأَنزَلْنَا مِنَ ٱلسَّمَآءِ مَآءً طَهُورًا ﴿٤٨﴾ لِّنُحْيِىَ بِهِۦ بَلْدَةً مَّيْتًا وَنُسْقِيَهُۥ مِمَّا خَلَقْنَآ أَنْعَٰمًا وَأَنَاسِىَّ كَثِيرًا ﴿٤٩﴾﴾ الفرقان.

ثانيا : كتل اليابس الرئيسة (القارات)

ينقسم اليابس إلى كتل كبرى هي القارات، ويوضح الجدول التالي أسماء القارات ومساحاتها:

اسم القارة	المساحة (كم٢)	٪ من مساحة اليابس	أعلى نقطة	أخفض نقطة
١- آسيا	٤٤,٥٧٩,٠٠٠	٣٠,٠٣	قمة جبل إفرست ٨٨٥٠ م	البحر الميت -٤١١م
٢- إفريقيا	٣٠,٠٠٠,٠٠٠	٢٠,٢٥	جبل كلمنجارو في تنزانيا ٥٨٩٥م	بحيرة عسّال في جيبوتي -٢٥٦م
٣- أمريكا الشمالية (بما فيها أمريكا الوسطى وجزر البحر الكاريبي)	٢٤,٢٥٦,٠٠٠	١٦,٣٤	جبل ماكينيلي في الاسكا ٦١٩٤م	البحر الميت في كاليفورنيا بالولايات المتحدة -٨٦م
٤- أمريكا الجنوبية	١٨,٠٠٠,٠٠٠	١٢,٠٠	جبل أكونكاجوا في الأرجنتين ٦٩٦٠م	شبه جزيرة فالديز في الأرجنتين -٤٠م
٥- القارة القطبية الجنوبية	١٣,٢٠٩,٠٠٠	٨,٩٠	كتلة فنسون في جبال إيلزوورث ٤٨٩٧م	غطاء جليدي -٢٥٣٨م
٦- أوروبا	٩,٩٣٨,٠٠٠	٦,٧٠	جبال إلبرز في روسيا وجورجيا ٥٦٤٢م	بحر قزوين في جانب روسيا -٢٨م
٧- الأوقيانوسية/ أستراليا	٧,٦٨٧,٠٠٠	٥,١٢	جبل كوسكيوسكو في أستراليا ٢٢٢٨م	بحيرة آير في أستراليا -١٦م
مساحة اليابس (العالم)	١٤٨,٠٠٠,٠٠٠	١٠٠	قمة جبل إفرست ٨٨٥٠م	البحر الميت -٤١١م

مظاهر السطح

يتألف سطح الأرض من عدد من الأنماط التضاريسية التي درج الجغرافيون على التفريق بينها بناء على عاملين هما: الارتفاع، والانحدار. فالأراضي المنخفضة ذات التموجات البسيطة تسمى سهولاً، والأراضي العالية ذات القمم الشاهقة والانحدارات الشديدة تسمى جبالاً. وهناك نمط ثالث يجمع بين ارتفاع المنسوب الذي تتصف به الجبال، واستواء السهول وانبساط سطوحها وهو الهضاب. ومن الأراضي العالية تنحدر السيول نحو الأراضي المنخفضة عبر أودية تختلف في حجمها حسب ضخامة ما ينصرف إليها من سيول.

الجبـــال

يقصد بالجبال الأراضي العالية التي ترتفع لبضع مئات أو آلاف من الأمتار، ويكون لها جوانب شديدة الانحدار، وقمم عديدة شامخة. وقد يطلق على الجبال ذات الارتفاعات المتوسطة تلالاً تجاوزاً، وقد خلق الله الجبال على أنواع تختلف كل منها عن الأخرى في طريقة الخلق والنشأة وهي:

١- جبال التوائية:

تنشأ الجبال الالتوائية من التواء طبقات الصخور الرسوبية بسبب مرونتها النسبية عندما تلتقي صفيحة قارية مع صفيحة قارية أخرى (مثل على ذلك)

جبال البرانس، الألب، البلقان، طوروس، أرمينيا، الروكي، الأنديز، جورا، زاجروس.

٢- جبال انكسارية:

تنشأ الجبال الانكسارية غالباً في مناطق الصخور النارية والمتحولة شديدة الصلابة التي لا تسمح لها صلابتها بالانثناء إلا نادرا لهذا تتصدع محدثة حواف شديدة الانحدار وأغواراً سحيقة يفصل بينها مناطق عالية فمعظم أودية تهامة تهبط عبر خوانق انكسارية في جبال الحجاز الانكسارية.

إثـــراء

الجبال ذات قيمة للبشر من عدة جوانب منها:

-أنها رواسي تثبت الأرض كما تثبت الرواسي السفينة على سطح الماء إذ تقع الجبال الالتوائية على حدود التلاقي بين الصفائح التكتونية المتحركة ولها جذور تغوص في قشرة الأرض في مقابل ما يظهر منها على سطح الأرض قال تعالى: ﴿أَلَمْ نَجْعَلِ ٱلْأَرْضَ مِهَٰدًا ۝٦ وَٱلْجِبَالَ أَوْتَادًا ۝٧﴾ النبأ، وبهذا يحدث للصفائح الثبات وعدم الاضطراب قال تعالى:

﴿وَجَعَلْنَا فِى ٱلْأَرْضِ رَوَٰسِىَ أَن تَمِيدَ بِهِمْ﴾ الأنبياء: ٣١.

- تشكل منبعاً لعدد من الأودية والأنهار.
- المناطق الشاسعة من المنحدرات المعشبة تصلح أراضي للرعي.
- توجد بالجبال غابات توفر موارد ممتازة للأخشاب.
- البنية المعقدة للجبال مسؤولة إلى حد كبير عن تشكل الرواسب المعدنية القيمة.
- تمثل المناطق الجبلية مقصداً للسائحين لاعتدال حرارتها صيفًا.

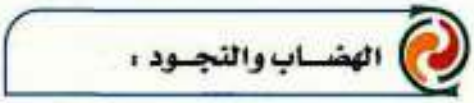
٣- جبال بركانية:

تنشأ الجبال البركانية بسبب الثورانات البركانية، ويوجد الكثير منها في غربي المملكة العربية السعودية خاصة في حقول اللابة التي تسمى بالحرات مثل حرة الحرة في منطقة الجوف وحرة خيبر في منطقة المدينة المنورة.

فكر

تخيل أنك نشأت وترعرعت في قرية على قمة جبل، ماذا تتوقع أن تكون طبيعة حياة الناس في تلك القرية؟

تتميز طبيعة تلك القرية بالطبيعة الخلابة والتضاريس الجغرافية المتنوعة صعوداً وهبوطاً بين الأودية والجبال والهضاب متعة لا يستشعرها إلا أهلها، ونظراً لوجود مناطق شاسعة من المنحدرات المعشبة فتنتشر هناك حرفة الرعي، ونظراً لكثرة الغابات بالجبال فيعمل الناس على توفير الموارد الممتازة للأخشاب من هذه الغابات، كما تكون هذه القرية مقصداً للسائحين لاعتدال حرارتها صيفاً.



أجزاء واسعة من الأراضي المرتفعة عن سطح البحر، ويغلب على سطحها الاستواء، وقد يبرز على سطحها قمم أو وديان عميقة، لكن ارتفاعها يكون متجانسا إلى حد كبير. ويختلف بعضها عن بعض من حيث ظروف نشأتها وتكوينها، وتبعا لذلك تصنف إلى أنواع مثل:

١- الهضاب الالتوائية:

وقد نشأت بسبب الحركات الالتوائية التي رفعت مستواها عن الأرض المجاورة، ويرتبط توزيعها بالسلاسل الالتوائية الجبلية، فالحركات الالتوائية التي أنشأتها واحدة ومتعاصرة. ومن أمثلتها هضبة التبت في جبال الهيمالايا، وهضبة الشطوط في المغرب العربي.

٢- الهضاب الانكسارية:

وقد نشأت في الكتل القارية القديمة المكونة من صخور نارية صلبة لا تلتوي عند تأثرها بالقوى الباطنية ولكنها تنكسر عند أطرافها وتهبط جوانبها بينما تبقى هي مرتفعة ومن أمثلتها هضبة نجد والهضبة الإفريقية وهضبة الدكن.

٣- الهضاب البركانية:

وقد نشأت من خروج اللابة السائلة من خلال الشقوق في قشرة الأرض، وتنتشر فوق مساحات هائلة تتراكم فوق بعضها في شكل طبقات عظيمة السمك، ومن أمثلتها هضبة اليمن وهضبة أثيوبيا في إفريقيا.

السهـــول :

يقصد بالسهول الأراضي المستوية التي لا توجد بها مرتفعات كبيرة تغير من مظهرها السهلي العام، ولا يشترط أن يكون السهل تام الاستواء ولكن ينبغي أن تكون منحدراته معتدلة وتلاله قليلة ومتباعدة. والسهول وإن اشتركت في الصفة العامة وهي الاستواء فإنها تتباين من حيث الارتفاع فقد يكون بعضها في مستوى

سطح البحر مثل السهول الساحلية في تهامة على البحر الأحمر والسهل الساحلي على الخليج العربي، بينما قد يصل ارتفاع بعضها إلى بضع مئات من الأمتار مثل السهول الفيضية للأنهار وسهول البراري بأمريكا الشمالية والسهل الأوروبي العظيم في وسط وشمالي أوروبا. وتقسم السهول إلى ثلاثة أنواع هي: السهول الداخلية، والسهول الفيضية على جوانب الأودية النهرية ومصباتها، والسهول الساحلية.

الأوديـة والأنهـار :

الأودية مجارٍ مستطيلة منخفضة وضيقة يحفها عادة أراض مرتفعة على الجانبين، وتجري مياه السيول في هذه الأودية التي يعتمد حجم ما ينصرف إليها من سيول على نسبة ما يسقط من أمطار على حوض الوادي نفسه، فإذا كانت الأمطار تهطل طوال العام على منابع هذه الأودية، جرت السيول فيها بشكل مستمر وأصبح يطلق عليها أنهاراً. وأما إذا كانت الأمطار لا تسقط إلا في بعض فصول السنة فإن الأودية تسيل في موسم الأمطار وتجف في غيره.

واجباتي

أهميـة تنوع مظاهـر سطح الأرض

لهذا التنوع في تضاريس سطح الأرض فوائد عديدة للإنسان منها:

- يؤدي التنوع التضاريسي إلى تنوع في الظروف المناخية والموارد الطبيعية والغلات النباتية.
- تتركز الجماعات البشرية في السهول الواسعة لصلاحيتها للإنتاج الزراعي والنمو الحضري، فقد نشأت معظم الحضارات القديمة في السهول الفيضية للأنهار مثل حضارة المصريين القدماء في حوض نهر النيل الأدنى، وما زالت السهول الفيضية تكتظ بالسكان بل إن الدول النهرية تمتاز بأنها من أكثر بلاد الله ازدحاماً بالسكان وعلى سبيل المثال دولة مصر، والهند، والصين وغيرها.
- تنوع الخامات المعدنية مع تنوع صخور القشرة الأرضية، وقد ساعدت حركات الرفع التكتونية والحركات الصدعية على ظهور المعادن على سطح الأرض، وقد استطاع الإنسان استغلالها في أنشطته العمرانية والاقتصادية.

الدرس السادس: المحافظة على البيئة

في هذا الدرس

- جهود المملكة في المحافظة على البيئة.
- الجهود الإسلامية.
- الجهود الدولية.

واجباتي

جهود المملكة العربية السعودية في المحافظة على البيئة

تظهر جهود الملك عبدالعزيز آل سعود في المحافظة على الحياة الفطرية في اهتمامه الكبير في حفظ عينات حية فطرية من الأنواع المهددة بالانقراض، وفي مقابلة عدد من العلماء الذين زاروا المملكة العربية السعودية بغرض دراسة التنوع الحيوي فيها. لذلك أطلق على طائر الحمرة اسم علمي هو Ammomanes deserti azizi نسبة لاسم الملك عبد العزيز.

كما أن المملكة العربية السعودية شاركت في الحملة العالمية لإنقاذ المها العربي حين صدرت موافقة الملك سعود بن عبدالعزيز في عام ١٩٦٣م على إهداء أربع من المها إلى القطيع العالمي. وتدل السجلات المحفوظة على أن جميع الحيوانات التي أرسلت إلى منطقة الشرق الأوسط فيما بعد هي من نسل الحيوانات الأربعة التي ساهمت بها المملكة العربية السعودية.

كما أسس الملك خالد مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية، وفيه أعداد كبيرة من الظباء والمها العربي وغيرها من الحيوانات المهددة بالانقراض ومثلت النواة الأولى لبرنامج عمل الهيئة السعودية لحماية الحياة الفطرية.

كما أن الملك فهد بن عبدالعزيز عمل على الحد من إلحاق الأذى بالحيوان فمنع صيد المها العربي والظباء منعاً باتاً، وأصدر نظام الصيد الذي حدد مواسمه ومناطقه ومنع استخدام البندقية بالصيد كخطوة أولى نحو إعادة

التوازن البيئي في المملكة، وفي عهد خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز استمر التأكيد على هذه المبادئ وعززت المؤسسات القائمة على حفظ البيئة الطبيعية وصيانتها.

وكان ثمرة اهتمام قادة هذه البلاد بحماية البيئة تأسيس أجهزة حكومية تعنى بالبيئة وشؤونها مثل الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة والهيئة السعودية لحماية الحياة الفطرية. ونتيجة لوجود عدد من الأجهزة الحكومية التي تهتم بالبيئة أو أحد جوانبها فقد ظهرت الحاجة الملحة للتنسيق بين هذه الجهات لتنفيذ ما يخصها. فأنشئت لجنتان للتنسيق بين هذه الأجهزة هما: لجنة تنسيق حماية البيئة واللجنة الوزارية للبيئة.

الجهود الإسلامية

صدر الإعلان الإسلامي حول التنمية المستدامة لعام ٢٠٠٢م عن المؤتمر الإسلامي الأول لوزراء البيئة في العالم الإسلامي المنعقد في جدة في عام ١٤٢٣هـ/٢٠٠٢م، كاستجابة لما صدر عن مؤتمر القمة الإسلامي التاسع حيث صدر قرار حول البيئة من منظور إسلامي كُلفت بموجبه المنظمة الإسلامية للتربية والعلوم والثقافة (إيسيسكو) بإعداد برنامج عمل يقدم إلى مؤتمر قمة الأرض الثانية في جوهانسبرج في عام ٢٠٠٢م، يمثل وجهة النظر الإسلامية تجاه البيئة والتنمية بصفة عامة. وقد تواصلت اللقاءات العربية والإسلامية لدعم هذه التوصيات وتطبيق هذه القرارات.

الجهود الدولية

من بين اللقاءات الدولية التي تبنتها الأمم المتحدة مؤتمران دوليان رئيسيان بارزان هما: مؤتمر التنمية البشرية الذي عقد في ستوكهولم في عام ١٩٧٢م، والمؤتمر العالمي عن البيئة والتنمية (قمة الأرض) الذي عقد بعد عشرين عاماً في عام ١٩٩٢م في ريو دي جانيرو. وفي كلا المؤتمرين كانت جداول الأعمال المتناقضة للدول الغنية والفقيرة حواجز رئيسة أمام الاتفاقيات الدولية والعمل المتكامل لحماية البيئة العالمية. ثم صدر إعلان الأمم المتحدة بشأن الألفية عام ٢٠٠٠م، ثم عقد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة (مؤتمر قمة الأرض الثانية) في جوهانسبرج عاصمة جنوب إفريقيا في عام ٢٠٠٢م.

الوحدة الخامسة

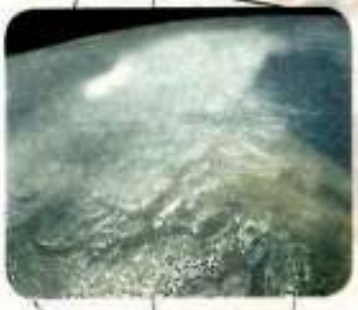
الغلاف المائي

- خصائص البحار والمحيطات.
- حركة مياه البحار والمحيطات.

واجباتي

الدرس الأول: خصائص البحار والمحيطات

في هذا الدرس



- دورة الماء على سطح الأرض.
- أنواع المياه على سطح الأرض.
- خصائص مياه البحار والمحيطات.

دورة الماء على سطح الأرض

يتحول الماء إلى بخار ماء تحمله الرياح، ثم يتكاثف ويصير سحاباً يسوقه الله إلى مناطق اليابس فتنزل الأمطار بإذن الله، ثم تجري الأنهار وتمتلئ البحيرات، وتتغذى طبقات الأرض بكميات هائلة من هذه المياه. قال تعالى: ﴿ وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبَارَكًا فَأَنبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ الْحَصِيدِ ۝٩ وَالنَّخْلَ بَاسِقَاتٍ لَّهَا طَلْعٌ نَّضِيدٌ ۝١٠ رِّزْقًا لِّلْعِبَادِ وَأَحْيَيْنَا بِهِ بَلْدَةً مَّيْتًا كَذَٰلِكَ الْخُرُوجُ ۝١١ ﴾ ق.

الدورة المائية

أنواع المياه المالحة والعذبة ونسبتها

المياه المالحة	المياه العذبة	
	نوعها	نسبتها
مياه البحار والمحيطات	الغطاءات والأنهار الجليدية.	٦٩٪
	المياه الجوفية.	٣٠٪
	البحيرات والأنهار ومياه أخرى.	١٪
(٩٧,٥٪)	(٢,٥٪)	

أنواع المياه على سطح الأرض

أولًا: المياه العذبة: ونسبتها ٢,٥٪.

ثانيًا: المياه المالحة: ونسبتها ٩٧,٥٪ وتشمل ما يلي:

المحيطات:

هي الغلاف المائي المالح الذي يحيط بالقارات، وتقسمه القارات إلى أقسام كبيرة يسمى كل قسم منها محيطاً، وهناك خمسة محيطات رئيسة تحيط بالكرة الأرضية هي المحيط الهادئ والمحيط الأطلسي والمحيط الهندي والمحيط المتجمد الشمالي والمحيط المتجمد الجنوبي. ويوضح الجدول التالي أسماء المحيطات وبعضاً من خصائصها.

أسماء المحيطات وبعض خصائصها

اسم المحيط	مساحته (مليون كم٢)	متوسط عمقه بالأمتار	أعمق نقطة في المحيط (متر)
١- المحيط الهادئ	١٥٥,٥٥٧	٣٩٤٠	- ١٠,٩٢٤ في منخفض تشالنجر عند أخدود ماريانا في غرب المحيط الهادئ.
٢- المحيط الأطلسي	٧٦,٧٦٢	٣٥٧٥	- ٨,٦٠٥ عند منخفض ميلوكوي في أخدود بورتوريكو.
٣- المحيط الهندي	٦٨,٥٥٦	٣٨٤٠	- ٧,٢٥٨ عند أخدود جاوة.
٤- المحيط المتجمد الجنوبي	٢٠,٠٥٦	٢٠٠٠	- ٧,٢٣٥ عند النهاية الجنوبية لأخدود الساندويتش الجنوبي.
٥- المحيط المتجمد الشمالي	١٤,٠٥٦	١٠٣٨	- ٥,٤٥٠ عند حوض أوراسيا.
المجموع	٣٣٥,٢٥٨		

الخلجان والبحار:

تسمى امتدادات المحيطات داخل اليابس بحاراً. أما الخلجان فهي أذرعة من البحار داخلة في اليابس. ولهذا فالخلجان والبحار أجزاء من المحيطات ومياهها مستمدة منها. وهناك ثلاثة أنواع من البحار على أساس صلتها باليابس وبالمحيط المجاور لها وهي:

١- البحار الداخلية:

هي البحار التي تقع كلها داخل اليابس، وهي لا تتصل ببحار أو محيطات، ويطلق لفظ بحر على ثلاثة منها تقع في داخل آسيا لملوحة مياهها وهي البحر الميت وبحر قزوين وبحر أورال، وإلا فهي بحيرات كبيرة.

٢- البحار المتوسطة:

هي البحار التي تمتد داخل اليابس، وتتصل بالمحيطات عبر مضائق صغيرة ومنها البحر المتوسط والبحر الأحمر وبعض الخلجان الكبيرة مثل الخليج العربي وخليج المكسيك، وهي تتأثر كثيراً باليابس. ولضعف صلتها بالمحيطات المجاورة لها فإن طبيعة مياهها ونوع الحياة السائدة فيها تختلف عن المحيطات المجاورة.

٣- البحار الهامشية:

هي البحار التي تتصل بالمحيطات عن طريق فتحات واسعة لأنها تقع على أطرافها ومنها بحر الشمال وبحر العرب وبحر اليابان والبحر الكاريبي. ومياه هذه البحار تشبه في خصائصها مياه المحيطات لانفتاحها الكبير عليها.

خصائص البحار والمحيطات

تعد دراسة الخصائص الطبيعية والكيميائية لمياه البحار والمحيطات أمرًا مهماً؛ حيث تتوقف عليها حركة المياه وتنوع مظاهرها وأنواع الكائنات الحية التي تعيش فيها، والموارد الاقتصادية التي تتمثل فيها ، وسوف نتناول الخصائص التالية للبحار والمحيطات :

درجة حرارة مياه البحار والمحيطات :

تستمد مياه البحار والمحيطات حرارتها من مصدرين رئيسين:

- **حرارة الشمس .**
- **الحرارة المستمدة من باطن الأرض. (ألا تعتقد بوجود مصادر أخرى ؟)**

- زيادة الضغط على الأجزاء المائية الساخنة وهي تساهم في رفع درجة حرارة المياه.

وهناك كذلك مصادر فرعية تسهم في رفع درجة حرارة المياه وهي كالتالي:

- الحرارة الناتجة من الثورات البركانية.

- الحرارة الناتجة من وجود العناصر المشعة كالراديوم والثوريوم.

إن تقدير درجة حرارة مياه البحار والمحيطات سواء الأجزاء السطحية أو الأعماق المختلفة ذات أهمية كبيرة في تحديد خصائص المياه وبالتالي حركة المياه فيها . وتتباين درجات حرارة المياه السطحية في المحيطات من جهة لأخرى ومن الأجزاء السطحية للأعماق المختلفة، فادفأ المناطق المحيطية هي التي تقع حول الدائرة الاستوائية بين دائرتي عرض ٥° شمالاً وجنوباً، وابرد المناطق هي التي تمتد من الدائرة العرضية ٨٠° إلى نقطة القطب شمالاً، وجنوباً، ويفسر تباين درجات حرارة المياه عوامل عديدة من بينها: درجات حرارة الجو، ونسبة رطوبته، وسرعة الرياح، وتأثير اليابس، وفعل التيارات المائية الأفقية والرأسية .

ويوضح الجدولان التاليان الفروق بين درجات حرارة المياه من دائرة الاستواء حتى دائرة عرض ٧٠ °شمالاً، ودرجات حرارة المياه على أعماق متفاوتة في المحيط الأطلسي عند دائرة عرض ٧,٥° شمالاً في شهر يوليو.

درجات الحرارة من دائرة الاستواء حتى دائرة عرض ٧٠ °شمالاً

المنطقة	١٠-٠	٢٠-١٠	٣٠-٢٠	٤٠-٣٠	٥٠-٤٠	٦٠-٥٠	٧٠-٦٠
درجات الحرارة (مئوية)	٢٦,٧	٢٥,٦	٢٣,٩	٢٠,٣	١٢,٩	٨,٩	٤,٢

درجات الحرارة بالعمق في المحيط الأطلسي عند دائرة عرض ٧,٥ °شمالاً في شهر يوليو

العمق بالأمتار	صفر	١٠٠	٢٠٠	٤٠٠	٨٠٠	١٠٠٠
(درجات الحرارة (مئوية)	٢٦,٨	١٨,٥	١٠,٧	٧,٧	٥,٣	٤,٨

- بماذا تفسر انخفاض درجات الحرارة كلما اتجهنا من الدائرة الاستوائية حتى دائرة ٧٠° شمالاً؟

حيث أنه كلما ابتعدنا عن الدائرة الاستوائية تنخفض درجة الحرارة، ويفسر تباين درجات حرارة المياه عوامل عديدة من بينها، درجات حرارة الجو، ونسبة رطوبته، وسرعة الرياح، وتأثير اليابس، وفعل التيارات المائية الأفقية والرأسية.

ملوحة مياه البحار والمحيطات :

تتميز مياه البحار عن المياه العذبة بملوحتها ومذاقها المرّ، ويرجع سبب هذا المذاق المر إلى وجود أملاح معينة في حالة ذائبة، وأهم تلك الأملاح الذائبة في مياه البحار والمحيطات هي الكلوريدات (كلوريد الصوديوم والماغنسيوم والكالسيوم)، وقد اكتسبت مياه البحار ملوحتها من الغازات المنبثقة مع المصهورات البركانية، وذوبان الأملاح من صخور اليابس وتجمعها في مياه البحار، وتأثير الكائنات الحية في البحار التي تعمل على امتصاص الكربونات من المياه.

وتختلف نسبة الملوحة في المياه رأسياً وأفقياً من مسطح مائي إلى آخر، ويصل متوسط نسبة الملوحة في المحيطات إلى ٣٥ في الألف من المياه. وتتوقف هذه النسبة في مياه المحيطات والبحار على كمية الأمطار ومياه الأنهار ونسبة التبخر، فبينما تصل نسبة الملوحة في مياه البحار أمام مصبات الأنهار الكبيرة كنهري الأمزون والمسيسبي إلى ٣٤ في الألف، نجدها تصل في المسطحات المائية النادرة المطر كالخليج العربي والبحر الأحمر إلى أكثر من ٤٠ في الألف، وقد تتعدى ٦٠ في الألف في بعض الدوحات الضحلة بالخليج العربي.

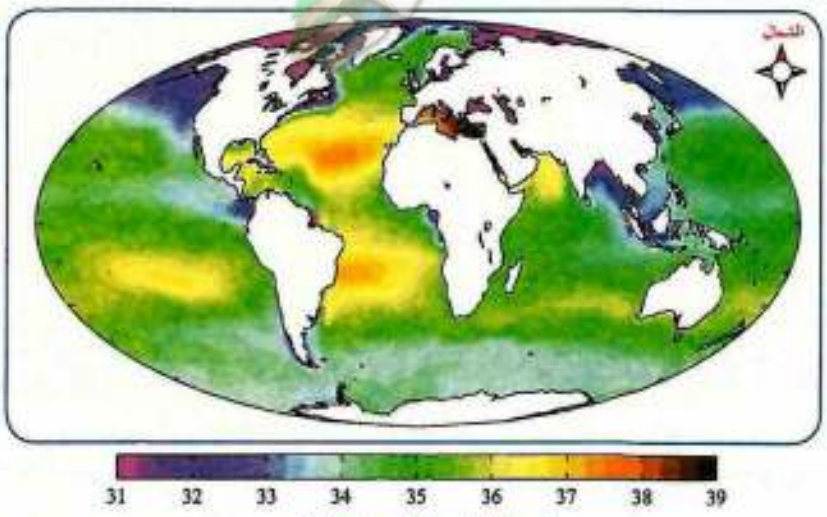
إثراء

الفروق بين البحار والمحيطات:

أ- البحار يحدها اليابس من أكثر من جهة، أو أنها تقع داخل أرخبيل من الجزر، بينما تقع المحيطات بين القارات وتكون مفتوحة وتمتد امتدادات شاسعة بين القارات.

ب- معظم البحار ذات عمق ضحل نسبيًا لا يزيد على ٣٠٠ مترًا، وقد لا يتعدى ١٢٠٠ مترًا، بينما متوسط عمق المحيطات ٣٢٠٠ مترًا.

ج- مياه البحار قد تختلف عن مياه المحيطات في خصائصها من حيث الملوحة والكثافة على حسب تأثرها باليابس المحيط بها، ونوع المناخ ونسبة التبخر، ومقدار ما يصلها من مياه الأنهار ودرجة ارتباطها بالمحيط.



نسبة الملوحة في بحار العالم

كثافة مياه البحار والمحيطات :

تتأثر كثافة مياه البحار والمحيطات بدرجة حرارتها ومستوى ملوحتها فمياه البحار الدافئة والقريبة من مصبات الأنهار أقل كثافة من المياه الباردة والمالحة.

الدرس الثاني: حركة مياه البحار والمحيطات (١)

في هذا الدرس

- الأمـــواج.
- المـد والجـزر.

واجباتي

مياه البحر في حركة مستمرة لا تتوقف أبدًا، وذلك بسبب الإشعاع الشمسي الساقط عليها، وتعرض مياهها للتبخر ومن ثم تركز الأملاح فيها وارتفاع كثافتها، وهبوب الرياح عليها تنتقل كتل مياه البحر رأسياً وأفقياً من المسطحات المائية الأعلى كثافة إلى الأقل كثافة، وتتخذ هذه الحركة مظاهر متعددة كالأمواج والمد والجزر والتيارات المحيطية.

مفاهيم ومصطلحات

المد الأكبر: هو ارتفاع موجة المد إلى أعلى حد تبلغه أثناء الشهر القمري.

المد الأصغر: هو وصول المد إلى أدنى حد يصل إليه أثناء الشهر القمري.

التسونامي: موجات بحرية عملاقة مدمرة متولدة من الهزات أو الزلازل التي تحدث في قاع البحار والمحيطات، تضرب السواحل على نحو كارثي، يزيد من حجمها وقوة اندفاعها ما يحصل من انهيارات في قيعان البحار والمحيطات نتيجة للزلزال.

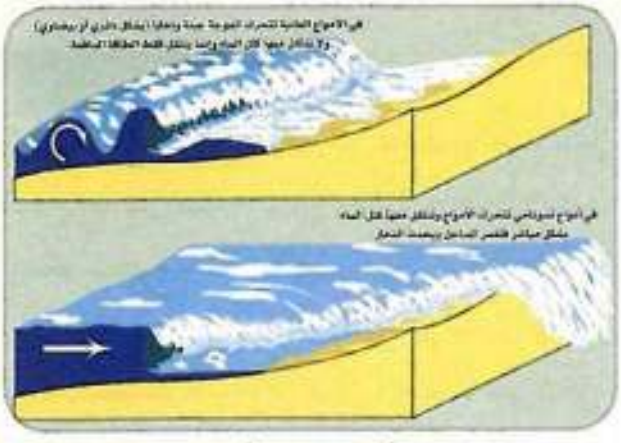
أولاً: الأمـــواج

حركة الأمواج هي حركة الماء الصاعد والهابط بفعل هبوب الرياح، فيؤدي اصطدام الرياح بالمياه السطحية إلى نشوء نوع من الضغط ينجم عنه خفض الماء ورفعه بحركة اهتزازية متسقة منتظمة يصل تأثيرها إلى عمق يتراوح بين ٥٠-٧٥م، ولكل موجة، ارتفاع يقاس من قاعها إلى قمتها، ولها طول يعبر عنه بالمسافة بين قمتها وقمة الموجة التالية لها. ويكون نظام سير الأمواج في البحار والمحيطات على شكل مجموعات أو سلاسل تختلط ببعضها في تناسق وتسابق وتلاحق مستمر، وتنتقل إلى مسافات بعيدة نظراً لمرونة الماء، وتتأثر أمواج البحار والمحيطات بعوامل عدة أهمها:

- احتكاك الرياح بسطح الماء، فمياه السطح تتحرك ببطء في الاتجاه الذي تهب فيه الرياح.
- حركة المد والجزر .
- الزلازل والبراكين التي تحدث في البحار والمحيطات .

وتتباين الأمواج في حجمها وقوتها وسرعتها، فمنها الأمواج الهادئة ومنها الأمواج السريعة فقد ترفع الرياح ذات السرعات العالية الأمواج إلى ١٥ متراً كالأمواج الضخمة التي تدفعها الريح الإعصارية وتكون ذات سرعة عالية وقوة عظيمة فتضرب السواحل وتلحق تلفاً هائلاً في المنشآت الواقعة عليها. وهناك الأمواج العملاقة أو أمواج البحر الزلزالية، (التسونامي) الناجمة عن الزلازل التي تحدث في أعماق مياه البحر، فعند حدوث الزلازل المحيطية تهجم هذه الأمواج على السواحل بسرعة ٧٥٠ كيلومتراً في الساعة بارتفاع بين ٣٠ و٤٠ متراً، وبالتالي تفضي إلى خسائر أفدح من خسائر الزلزال نفسه. وتمثل تهديداً حقيقياً للتجمعات السكنية قرب الشواطئ في كل مكان، وفي بعض الحالات تكون التسونامي مدمرة جدًّا، كما حدث في إندونيسيا في عام ٢٠٠٤م وفي اليابان في عام ٢٠١١م وتأثيراتها لا تستطيع الهندسة الإنشائية ونوعية التنفيذ مجابهتها، وأفضل دفاع يكون في الإنذار المبكر والإخلاء الشامل للسكان.

ساحل آتشيه بأندونيسيا قبل أمواج تسونامي وبعدها



الفرق بين الأمواج العادية وأمواج تسونامي

ثانيا : المد والجزر

يتحرك سطح البحر حركة أفقية على السواحل كل يوم بقدر معلوم وتعرف هذه الحركة بالمد والجزر، وتبدو هذه الحركة واضحة بجوار السواحل، ويعرف أقصى ارتفاع يبلغه سطح البحر بالمد وأدنى انخفاض باسم الجزر.

المد والجزر في ميناء سانت هيلير بجزيرة جيرسي شمالي فرنسا

وتنشأ ظاهرة المد والجزر بسبب جذب القمر والشمس للمياه، فالمياه تستجيب بطبيعتها لقوى جذب الأجرام السماوية، وتأثير القمر في إحداث المد أقوى من تأثير الشمس؛ لأن الشمس بعيدة عن الأرض ولهذا يقتصر تأثير الشمس على تقوية تأثير القمر أو إضعافه. وتتأثر هذه العملية بقوة الطرد المركزية الناتجة عن دورة الأرض حول محورها، كما يختلف مقدار ارتفاع المد والجزر وانخفاضهما من منطقة لأخرى تبعاً لاختلاف عمق المياه وطبيعة السواحل في منطقة ما من حيث اتساعها وضيقها، ويوضح الجدول التالي ارتفاع المد في بعض المسطحات المائية.

يحدث المد العالي حينما تكون الأرض والشمس والقمر على خط واحد، ويحدث المد المنخفض حينما تشكل الشمس والقمر والأرض زاوية قائمة.

ارتفاع المد في بعض المسطحات المائية

المسطح المائي	مقدار ارتفاع المد
خليج فندي (كندا)	١٩,٦م
مصب السفرن	١٦,٨م
ساحل جرانفيل (شمال فرنسا)	١٦,١م
ساحل كاليفورنيا (المكسيك)	١٢,٣م
البحر الأحمر	١,٤م
البحر المتوسط	٠,٤م

فعندما يواجه القمر كوكب الأرض فإن ذلك الجزء تشتد فيه قوى الجذب نحو القمر تبعاً لاقترابه نسبياً من مركز القمر إذا قورن بأي جزء آخر يقع بالقرب من مركز الأرض، وينجم عن ذلك جذب المياه على سطح الأرض نحو القمر خاصة في المحيطات الكبرى، فيحدث المد الأكبر ويرتفع منسوب المياه، أما على الجانب المضاد لموقع القمر فتزيد قوة الطرد المركزية على قوة الجذب، فيجذب المياه بعيداً عن موقع القمر. ويحدث المد الأكبر كل ١٤ أو ١٥ يوماً؛ أي مرتين خلال الشهر. المرة الأولى في نهاية الشهر القمري عندما يكون القمر محاقاً، أي مجرد خيط قضي في السماء وحيئنذ يكون جذب القمر والشمس للماء في اتجاه واحد. والثانية عندما يكون القمر بدراً، ويرجع ذلك إلى كون الشمس والقمر والأرض على استقامة واحدة، ويتعاون جذبهما في رفع الماء عالياً على السواحل، أما في الأسطح المائية الأخرى على سطح الأرض فينخفض منسوب المياه فيها ويحدث المد الأصغر كل ١٤ أو ١٥ يوماً؛ أي مرتين خلال الشهر القمري. المرة الأولى في الأسبوع الأول عندما يكون القمر في التربيع الأول، والثانية في الأسبوع الثالث في التربيع الأخير عندما تكون الشمس والقمر في اتجاهين متعامدين.

حركتا المد والجزر تحدثان يومياً

عندما يحدث المد يرتفع ماء البحر ببطء ليطغى على اليابس المجاور في حين ينخفض الماء ببطء في الجزر فينحسر عنه وتحدث هاتان الحركتان عادة خلال ١٢ ساعة و٢٥ دقيقة تقريباً، ويمكن معرفة أوقات المد والجزر من خلال جداول تصدرها بعض الجهات على الشبكة العالمية للإنترنت أو استخدام أجهزة تحديد المواقع (GPS) أو استخدام آلة خاصة بذلك تسمى ساعة المد والجزر.

فوائد ظاهرة المد والجزر:

١- تجديد مياه الموانئ والخلجان وجعلها نظيفة.

٢-مساعدة السفن في دخول بعض الموانئ خاصة تلك التي توجد بها صخور ناتئة وخطرة عند مداخلها حيث يرتفع منسوب البحر عند منطقة الميناء أثناء المد.

٣- مساعدة السفن الكبيرة في التوغل في بعض الأنهار لأنها ترفع مستوى المياه بالأنهار كما يحدث في نهر الأمازون.

٤- إزالة الرواسب خاصة الطميَّة من مصبات الأنهار وبذلك لا تتمكن هذه الأنهار من تكوين دالات مثل الأنهار التي تصب في المحيط الهادئ.

٥- إمكانية استخدامها في توليد الكهرباء حيث تقوم بعض الدول بحجز مياه المد في خليج حتى يرتفع ثم تصرفه إلى البحر عبر بوابات بها مولدات كهربائية.

٦- صيد الأسماك أثناء المد لوفرتها خلاله لما تجلبه المياه من الأحياء الدقيقة والأعشاب.

الدرس الثالث: حركة مياه البحار والمحيطات (٢)

في هذا الدرس

- التيارات المحيطية.

واجباتي

التيارات المحيطية

التيارات المحيطية هي إحدى أشكال حركة مياه البحر وتختلف في مظهرها وحدوثها وحركتها عن كل من الأمواج والمد والجزر، وهي حركة أشبه ما تكون بحركة المياه بالأنهار الكبيرة وتتميز بخصائص معينة من حيث السرعة والحرارة والعمق والاتجاه، وتعزى نشأة التيارات المائية في البحار والمحيطات إلى تباين الخصائص الطبيعية والكيميائية للمياه.

أسباب حدوث التيارات المحيطية :

١- أثر الرياح على حركة المياه، فكلما اشتدت الرياح ظهر أثرها واضحاً على التيارات المحيطية.

٢- ذوبان الجليد الذي يحول كميات هائلة من الجليد إلى مياه في منطقة محددة، مما يؤدي إلى اختلاف مستوى سطح الماء فتتحرك المياه من الجهة المرتفعة للجهات الأخرى فيساعد على تكوين التيارات الباردة.

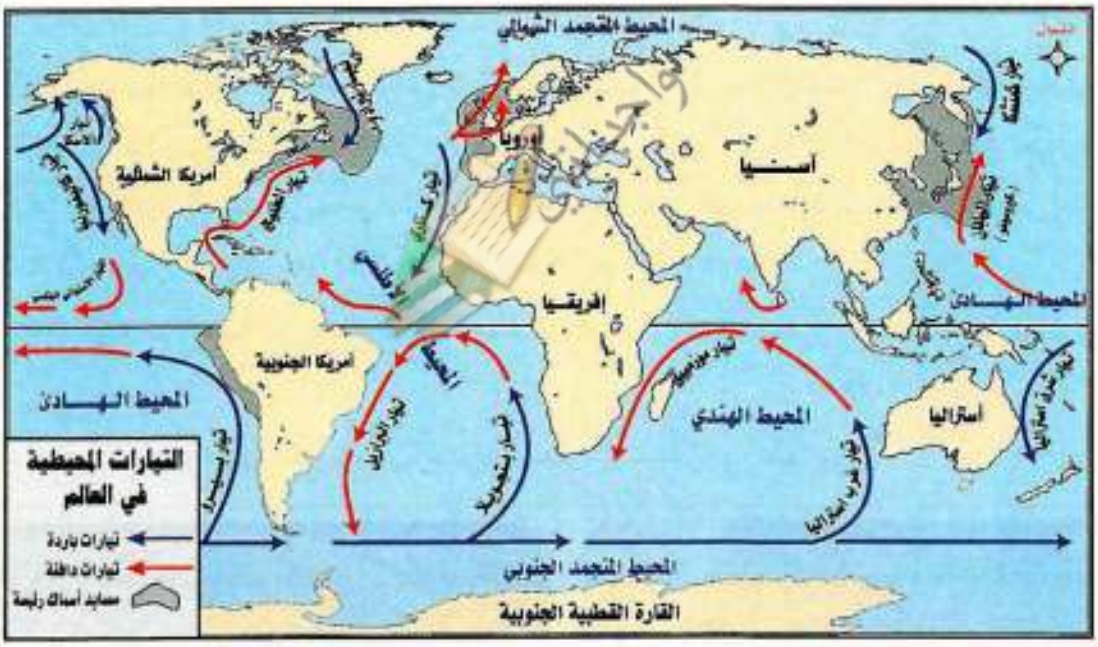
كتل الجليد

٣- اختلاف درجة حرارة المياه من منطقة لأخرى، وبما أن المياه الساخنة أقل كثافة من المياه الباردة فإن المياه الساخنة تُكوِّن تياراً دافئاً يعلو المياه الباردة التي تتحرك على شكل تيارات في الأسفل لتحل محلها ليحدث التوازن.

٤- اختلاف كثافة مياه البحار والمحيطات بسبب شدة التبخر في مياه بعضها مما يؤدي إلى تركز الأملاح فيها كالبحر الأحمر، أو نقص الملوحة في بعضها الآخر لتدفق كميات من المياه العذبة عند مصبات الأنهار أو الناشئة عن ذوبان الجليد، فتتحرك مياه البحار المجاورة إليها ليحدث التعادل.

٥- دوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق.

وتتأثر اتجاهات التيارات المحيطية بالاتجاه السائد للرياح، وأشكال سواحل القارات، وبمساحات المحيطات وامتداداتها وأعماقها، والخلجان والبحار الحوضية المرتبطة بالمحيطات.



أنـواع التيارات المحيطية :

يتضح من الخريطة السابقة وجود :

- تيارات باردة تتجه من مناطق المياه الباردة إلى مناطق المياه الأكثر دفئاً.
- تيارات حارة تتجه من مناطق المياه الدافئة إلى مناطق المياه الأبرد نسبياً.

واجباتي

واجباتي