بسم الله الرحمن الرحيم

دولة فلسطين

وزارة التربية والتعليم العالي

الجغرافيا الطبيعية والبشرية

الجزء الأول

للصف الأول الثانوي

العلوم الإنسانية

المؤلفون

د. حسين الريماوي «منسقاً»

د. عثمان شركس

أ. عبدالله عبدالله

د. عزيز دويك

أ. خليل مطاوع عمرو

أ. محمود أبو شمة

أ. علي أبو سمك

أ. منير عايش القريوتي «مركز المناهج»

قررت وزارة التربية والتعليم العالي في دولة فلسطين
تدريس كتاب الجغرافيا الطبيعية والبشرية في مدارسها بدءاً من العام الدراسي ٢٠٠٥/٢٠٠٦م

الإشراف العام

رئيس لجنة المناهج: د. نعيم أبو الحمص

مدير عام مركز المناهج: د. صلاح ياسين

مركز المناهج

إشراف تربوي: د. عمر أبو الحمص

الدائرة الفنية

إشراف إداري: رائد بركات

الإعداد المحوسب للطباعة: كمال فحماوي **تصميم:** حاتم عياد

تعديل تصميم الطبعة المنقحة: شروق صعيدي **تنضيد:** سمر عامر

تحكيم علمي: أ.د.محمد أبو صفط، د. مسلم أبو حلو

تحرير لغوي: أ. عمر مسلم

الفريق الوطني لمنهاج الثقافة العلمية للمرحلة الثانوية

د.عثمان شركس «**منسقاً**» أ.د. محمد أبو صفط «**نائباً للمنسق**»

عبير عليان «**مقرراً**» د. صالح الطيطي

م. عبد الله عبد الله أ. علي أبو سمك

فريق الإثراء

إشراف عام: أ. علي مناصرة **أ. منير عايش القريوتي «منسقاً»**

مجدي مصطفى العزة أكرم محمد حلاحلة حلوة عطا عرار

ياسر محمد سرحان كساب رسمي يحيى العمري باسم أحمد جمعه

سناء راسم جرّاد ڤينا عبد الرؤوف الديك منتهى عبدالله سلامه

الطبعة التجريبية المنقحة

٢٠١١م/ ١٤٣١ هـ

© جميع حقوق الطبع محفوظة لوزارة التربية والتعليم العالي/مركز المناهج

مركز المناهج –حي المصيون–شارع المعاهد–أول شارع على اليمين من جهة مركز المدينة

ص.ب ٧١٩ – رام الله – فلسطين، تلفون ٢٩٦٩٣٥٠-٢-٩٧٠+ فاكس ٢٩٦٩٣٧٧-٢-٩٧٠+

الصفحة الالكترونية: www.pcdc.edu.ps – العنوان الالكتروني: pcdc@palnet.com

تقديـم

رأت وزارة التربية والتعليم العالي ضرورة وضع منهاج يراعي الخصوصية الفلسطينية؛ لتحقيق طموحات الشعب الفلسطيني حتى يأخذ مكانه بين الشعوب. فبناء منهاج فلسطيني يعد أساساً مهماً لبناء السيادة الوطنية للشعب الفلسطيني، وأساساً لترسيخ القيم والديمقراطية، وبناء جيل متعلم قادر على التعامل بشكل إيجابي مع متطلبات الحياة، وهو حق إنساني، وأداة لتنمية الموارد البشرية المستدامة التي رسختها مبادئ الخطط الخمسية المتتالية للوزارة.

ومنذ إقرار خطة المنهاج الفلسطيني من قبل المجلس التشريعي عام ١٩٩٨م عملت الوزارة على تنفيذ بناء المنهاج على عدة مراحل شملت: صياغة الخطوط العريضة، والتحكيم، والتأليف، والإقرار، وفق سياسة الوزارة في إشراك قطاع واسع من التربويين والمؤلفين من معظم قطاعات المجتمع الفلسطيني.

وتكمن أهمية المنهاج في أنه الوسيلة الرئيسة للتعليم التي من خلالها تتحقق أهداف المجتمع؛ لذا تولي الوزارة عناية خاصة بالكتاب المدرسي،كونه يعد عنصراً من عناصر المنهاج الرئيسة، ومصدراً وسيطاً للتعلم، والأداة الأولى بيد المعلم والطالب، بما تشتمل عليه من بيانات ومعلومات عُرضت بأسلوب سهل ومنطقي؛ لتوفير خبرات متنوعة، تتضمن مؤشرات واضحة، تتصل بطرائق التدريس، والوسائل والأنشطة وأساليب التقويم،إضافة إلى عناصر أخرى من وسائل التعلم: الإنترنت، والحاسوب، والثقافة المحلية، والتعلم الأسري، وغيرها من الوسائط المساعدة.

وتتم مراجعة الكتب وتنقيحها وإثراؤها سنوياً بمشاركة التربويين والمعلمين الذين يقومون بتدريسها، كي تتلاءم مع التطورات والمستجدات والتغيرات العلمية والتكنولوجية والمعرفية. فقيمة الكتاب المدرسي الفلسطيني تزداد بمقدار ما تبذل فيه من جهود، ومن مشاركة أكبر عدد ممكن من المتخصصين في مجال إعداد الكتب المدرسية، الذين يحدثون تغييراً جوهرياً في العملية التعليمية من خلال العمليات الواسعة من المراجعة بمنهجية تربوية رسخها مركز المناهج في مجالي التأليف والإخراج في طرفي الوطن الذي يعمل على توحيده.

إن وزارة التربية والتعليم العالي لا يسعها إلا أن تتقدم بجزيل الشكر والتقدير إلى المؤسسات والمنظمات الدولية، والدول العربية والصديقة وبخاصة حكومة بلجيكا؛ لدعمها المالي لمشروع المناهج.

كما أن الوزارة لتفخر بالكفاءات الوطنية التربوية والأكاديمية، التي شاركت في إنجاز هذا العمل الوطني التاريخي من خلال اللجان التربوية، التي تقوم بإعداد الكتب المدرسية، وإثرائها، وتشكرهم على مشاركتهم بجهودهم المميزة، كل حسب موقعه، وتشمل لجان المناهج الوزارية، ومركز المناهج، واللجان الوطنية للخطوط العريضة، والمؤلفين،ولجان الإقرار، والمحررين، والمشاركين بورشات العمل، والمصممين، والرسامين، والمراجعين، والطابعين، والمشاركين في إثراء الكتب المدرسية من الميدان أثناء التطبيق.

وزارة التربية والتعليم العالي
مركز المناهج
الإدارة العامة للمناهج للمباحث العلمية
نيسـان ٢٠١٠ م

بسم الله الرحمن الرحيم

مقدمة

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على سيد المرسلين وبعد:

يسرنا أن نضع بين أيدي أبنائنا طلبة الصف الحادي عشر ومدرسيهم كتاب الجغرافيا الطبيعية والبشرية، وقد حرصنا كل الحرص من خلال هذا الكتاب أن يتعرف الطالب الكثير من المفاهيم والظواهر الطبيعية والبشرية، وإدراك العلاقات والتأثيرات فيما بينها، والنتائج المترتبة عنها، بما يتناسب مع مستوى الطلبة في هذه المرحلة.

ومن أجل أن يحقق الكتاب أهدافه التربوية والعلمية، فقد تم تسهيل عرض المعلومة وتفسيرها عن طريق استخدام الصور والخرائط والأشكال والجداول والبيانات، معتمدين في ذلك على كثير من المراجع العربية والأجنبية الحديثة وشبكة الإنترنت؛ لقد تم تقديم كتاب الجغرافيا الطبيعية والبشرية في جزأين هما:

الجزء الأول:

يدرس خلال الفصل الدراسي الأول، ويضم موضوعات في الجغرافيا الطبيعية، تم تناولها في الوحدات الثلاث الأولى، وهي علم الجغرافيا، والمجموعة الشمسية، وسطح الأرض وعوامل تشكيله.

الجزء الثاني:

يدرس خلال الفصل الدراسي الثاني، ويضم موضوعات في الجغرافيا البشرية، تم تناولها في الوحدات الثلاث الأخيرة، وهي: الخرائط، وجغرافية السكان، والجغرافيا الاقتصادية.

نرجوا من الله العلي القدير أن نكون قد وفقنا في أن يحقق هذا الكتاب الأهداف المرجوة منه، ونأمل من المشرفين والمعلمين والمهتمين أن يزودونا بملاحظاتهم واقتراحاتهم من أجل رفع مستوى هذا الكتاب في الطبعات اللاحقة.

لا يسعنا إلا أن نتقدم بالشكر والعرفان إلى كل من أسهم في إنجاز هذا العمل الوطني الذي وضع لخدمة أجيالنا ووطننا، ونخص بالشكر المسؤولين في مركز تطوير المناهج، والعاملين في قسم التصميم، والأخوة المشرفين والمعلمين الذين شاركونا في إنجاز هذا الكتاب.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

المحتويات

الوحدة الأولى

علم الجغرافيا

الدرس الأول: مفهوم علم الجغرافيا وتطوره ٣

الدرس الثاني: أقسام علم الجغرافيا وفروعه ٩

الوحدة الثانية

المجموعة الشمسية وكوكب الأرض

الدرس الأول: المجموعة الشمسية ١٤

الدرس الثاني: كوكب الأرض ٢٣

الدرس الثالث: القمر ٣٣

الدرس الرابع: أغلفة كوكب الأرض (الغلاف الجوي والغلاف المائي) ٤٠

الدرس الخامس: أغلفة كوكب الأرض (الغلاف الصخري والغلاف الحيوي) ٥٠

الوحدة الثالثة

سطح الأرض وعوامل تشكيله

الدرس الأول: نشأة القارات والمحيطات ٦٣

الدرس الثاني: العوامل الداخلية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض ٧٠

الدرس الثالث: العوامل الخارجية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض (التجوية والمياه الجارية) ٨١

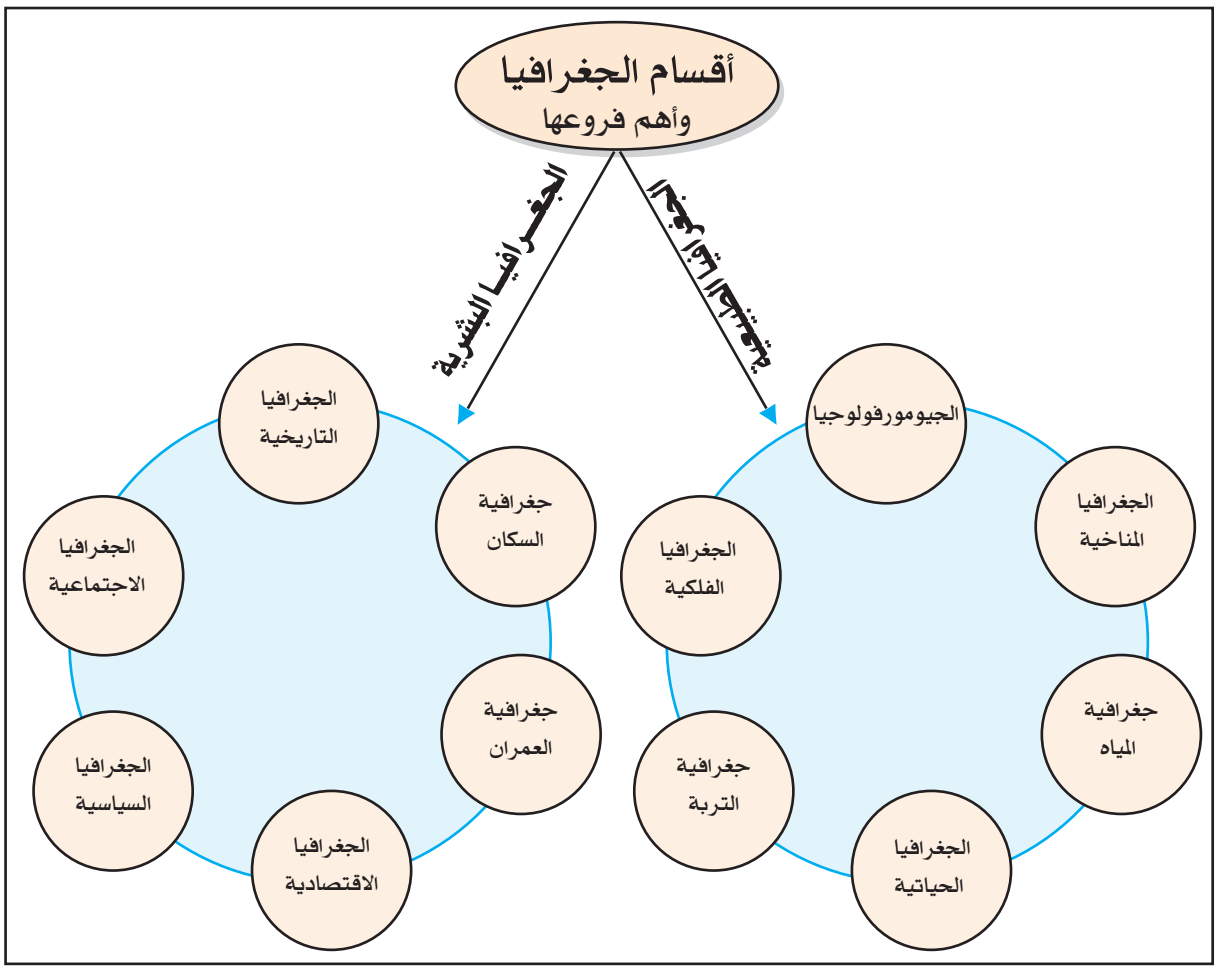
الدرس الرابع: العوامل الخارجية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض (دور الرياح والأمواج) ٩٨

الدرس الخامس: العوامل الخارجية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض (دور الجليد والانهيارات الأرضية) ١٠٥

الوحـــدة

١

علـــم الـجغـــرافيـــا



الدرس ١ مفهوم علم الجغرافيا وتطوره

أصل علم الجغرافيا ومفهومه :

الجغرافيا علم قديم، تعود أصوله إلى الإغريق ،فأصل كلمة جغرافيا إغريقي (Geo Graphos) ،مكون من مقطعين هما: (جيو Geo بمعنى أرض) و(جرافوس Graphos بمعنى وصف أو صورة)، أي تعني علم وصف الأرض، أو علم صورة الأرض. **وهناك عدة تعريفات حديثة لعلم الجغرافيا**، منها: أنه العلم الذي يدرس الظواهر الطبيعية والبشرية، وتوزيعها، والعلاقات المتبادلة بينها.

وقد دخل مصطلح الجغرافيا إلى لغتنا العربية نتيجة ترجمة علماء العرب والمسلمين كتب الجغرافيا التي ألفها علماء اليونان القدماء.

أناقش:

أعطي أمثلة على ظواهر طبيعية و ظواهر بشرية من بيئتي.

تطور علم الجغرافيا:

تطور علم الجغرافيا عبر العصور، وقد أسهمت في تطويره كثير من الأمم والشعوب، مثل: الفراعنة، والفنيقيين، واليونان، والعرب والمسلمين، وذلك من خلال سعيها لاكتشاف سطح الأرض، ومحاولة تأمين متطلبات حياتها الأساسية، كالمسكن، والملبس، والمأكل. كما دفع حب الاستطلاع لدى الشعوب إلى اكتشاف مناطق كانت مجهولة، لتحقيق أهداف خاصة، **وقد أدت جهود علماء الجغرافيا إلى تطوير علم الجغرافيا على مر العصور التاريخية على النحو الآتي:**

الجغرافيا في العصور القديمة:

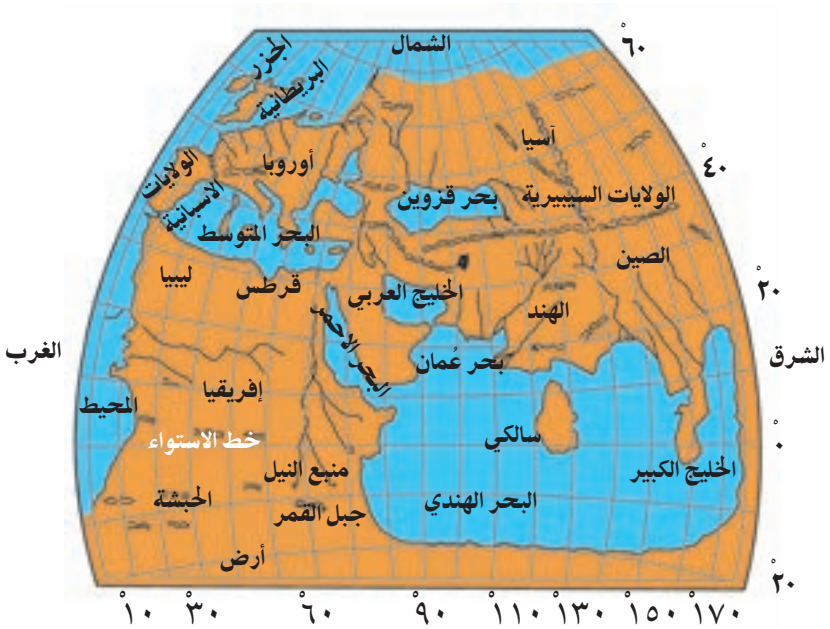
غلب على علم الجغرافيا في الحضارات القديمة طابع وصف ما يشاهد من ظواهر طبيعية وبشرية. **ومن أهم إنجازات الحضارات القديمة في علم الجغرافيا ما يأتي:**

أ ◄ **الفراعنة**: هم شعب سكنوا في مصر، حيث قاموا بتحديد مساحات الأراضي الزراعية، ورسموا الخرائط للمدن والطرق الداخلية في مصر.

ب ◄ **الفنيقيون**: هم شعب عاشوا على سواحل بلاد الشام، وقد عُرِفَ عنهم كثرة رحلاتهم البحرية، وقد اكتشفوا سواحل البحر المتوسط، وسواحل غرب إفريقيا، وعرفوا الاختلافات المناخية بين الأماكن.

جـ ◄ **الإغريق**: هم اليونانيون القدماء، الذين أسسوا علم الجغرافيا، **ومن أشهر علمائهم**:

- **إيراتوستين**: عاش ما بين عامي ٢٨٤ – ١٩٢ ق.م، واشتهر بعلوم الفلك، والرياضيات، والفلسفة، وعمل أميناً لمكتبة الإسكندرية، وسمي (أبو الجغرافيا)؛ لأنه أول من حدد مفهوم الجغرافيا. كما أنه كان أول من قام بقياس محيط الأرض الاستوائي عام ٢٤٠ ق.م، إذ وجده يساوي ٣٩٣٤٨ كم، وهذا الرقم قريب جداً من طول محيط الكرة الأرضية الحقيقي البالغ ٤٠٠٧٥كم.
- **بطليموس**: اشتهر بعلوم: الفلك، والرياضيات، والجغرافيا، فهو أول من نادى بكروية الأرض، واعتقد خطأ أن الأرض هي مركز المجموعة الشمسية، وظل هذا الاعتقاد سائداً لفترة طويلة من الزمن. كما رسم خريطة للعالم المعروف في ذلك الوقت، عين عليها خطوط الطول، ودوائر العرض. انظر الخريطة رقم (١)، وتعرف المناطق التي تظهر عليها.



خريطة رقم (١) خريطة العالم لبطليموس

الجغرافيا في العصور الوسطى:

كان للعرب والمسلمين أثر كبير في تطور علم الجغرافيا وازدهاره في العصور الوسطى، **ومن العوامل التي ساعدت على زيادة معرفتهم الجغرافية:**

أ ◄ قيام علماء العرب والمسلمين بترجمة ما كتبه الإغريق في الجغرافيا، وصححوا وأضافوا إليه معلومات جغرافية جديدة، وبخاصة في عهد الدولة العباسية، حيث ازدهرت العلوم وحركة الترجمة.

ب ◄ اتساع مساحة الدولة الإسلامية في قارات: آسيا، وإفريقيا، وأوروبا، أثناء الفتوحات الإسلامية، فعرفوا الكثير عن المناطق التي وصلوا إليها في هذه القارات.

جـ ◄ متطلبات بعض فرائض الإسلام، كتحديد اتجاه القبلة، وبدايات الأشهر القمرية، وضرورة معرفة الطرق المؤدية للحج.

د ◄ ازدهار الملاحة والنشاط التجاري في الدولة الإسلامية؛ ما زاد من جمع المعلومات عن الطرق البرية والبحرية التي **عُرِفَت بالمسالك**، كما زادت معرفتهم عن المدن والأقاليم المهمة التي **عُرِفَت بالممالك**.

ويبرز دور علماء العرب والمسلمين في علم الجغرافيا من خلال إنجازاتهم الجغرافية في المجالات الآتية:

١- في مجال علم الفلك:

اهتم علماء العرب والمسلمين بعلم الفلك، ومن إنجازاتهم الفلكية أنهم:

أطلقوا أسماءً على بعض النجوم التي أصبحت مسمياتها عالمية، مثل: العذارى Adara، والغول Algol، والغراب Algrab، والراعي Elrai، وبنوا المراصد الفلكية، مثل: مرصد بغداد، لتحديد مواقع النجوم، ووضعوا جداول الحسابات الفلكية التي ساعدت على رصد حركات القمر والشمس، وطوروا الإسطرلاب الذي صنعه الإغريق، ومن **أشهر علماء الفلك العرب والمسلمين**: الخوارزمي، وإخوان الصفا.

تعريف

الإسطرلاب: هي أداة صنعها الإغريق لتحديد موقع درجة عرض مكان ماعلى سطح الكرة الأرضية.

الإسطرلاب

٢- في مجال دراسة البلدان:

اهتم الجغرافيون العرب والمسلمون بدراسة الأقاليم الجغرافية، حيث وصفوا تاريخها، وأشكال سطحها، وأنشطتها الزراعية والصناعية، كما درسوا الطرق التجارية البرية والبحرية. **ومن أشهر من برعوا في دراسة البلدان:**

- **الإدريسي**: الذي رسم خريطة للعالم بشكل مقلوب في ذلك الوقت، وأظهر عليها بلاد فارس، والنوبة، ووادي النيل. انظر الخريطة رقم(٢)

خريطة رقم (٢) خريطة العالم للإدريسي

- **المقدسي**: واضع كتاب أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم، ومن الأمثلة على المناطق الجغرافية التي وصفها المقدسي في هذا الكتاب طبيعة سطح إقليم فلسطين، حيث قسمها إلى أربعة أقسام أو صفوف، هي:
  - **الصف الأول**: السهل، (السهل الساحلي)، يلي بحر الروم (البحر المتوسط)، يقع فيه من البلدان الرملة، وجميع مدن الساحل.
  - **الصف الثاني**: الجبل (جبال فلسطين)، وتكثر فيها القرى، والبلدان، مثل: إيليا (بيت المقدس)، ونابلس، وغيرها.
  - **الصف الثالث**: الأغوار، ذات قرى وأنهار ومزارع، يقع فيها من البلدان أريحا.
  - **الصف الرابع**: البادية ذات قرى وعيون وأشجار.
- **ابن بطوطة**: هو رحالة عربي مشهور، ولد في مدينة طنجة المغربية عام ١٢٢٥م، عرف برحلاته التي استمرت ٢٨عاماً، قطع خلالها أكثر من ١٠٠,٠٠٠كم، وقد زار ووصف كثيراً من الأقاليم في قارات: آسيا، وإفريقيا، وأوروبا، مثل: الهند، والصحراء الكبرى، وإسبانيا، وروسيا.
- **الإصطخري**: صاحب كتاب الأقاليم، وكتاب المسالك والممالك، الذي وصف فيه العديد من الأقاليم، والطرق البرية والبحرية التي تصل بينها.

أتعلَّم:

المقدسي هو: شمس الدين أبو عبد الله المقدسي، ولد في القدس عام ٩٤٦م، اشتهر بعلم الجغرافيا، وقام بكثير من الرحلات.

٣- في مجال الجغرافيا الطبيعية:

اهتم علماء المسلمين بالجغرافيا الطبيعية، ومن إنجازاتهم فيها، أنهم:

أ◄ وضحوا سبب اختلاف درجات الحرارة من مكان إلى آخر على سطح الأرض بأنه يعود إلى اختلاف زوايا سقوط أشعة الشمس عليها، واعتقدوا أن المنطقة الاستوائية غير مسكونة، نظراً لشدة حرارتها، والمناطق القطبية، نظراً لشدة برودتها.

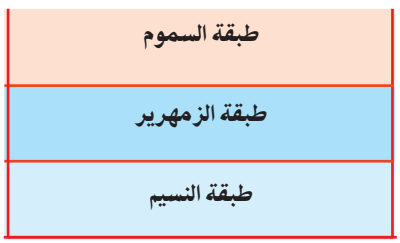
ب◄ قسموا الغلاف الجوي إلى ثلاث طبقات، هي:

الطبقة العليا: وأسموها نار السموم، وتعرف حالياً بطبقة الأيونوسفير.

الطبقة الوسطى: وأسموها الزمهرير، وتعرف حالياً بطبقة الستراتوسفير.

الطبقة السفلى: واسموها النسيم، وتعرف حالياً بطبقة التربوسفير.

انظر الشكل رقم(١).



(شكل رقم (١) طبقات الغلاف الجوي كما صنفها علماء المسلمين)

جـ◄ قدروا مساحة اليابسة من الأرض بالربع، ومساحة الماء بثلاثة أرباع كما ورد في كتاب تقويم البلدان: لصاحبه أبو الفدا، كما ربطوا ظاهرة حدوث المد والجزر بحركة القمر.

د◄ حددوا أسباب تكون الجبال والأودية، بحدوث إهتزازات واضطرابات في قشرة الأرض، وتأثير المياه الجارية في حفر الأودية أثناء جريانها. كما ورد في كتاب الشفاء لصاحبه ابن سينا.

الجغرافيا الحديثة والمعاصرة:

ظهرت الجغرافيا الحديثة منذ القرن السادس عشر، حيث اعتمدت على تفسير أسباب حدوث الظواهر الطبيعية والبشرية والنتائج المترتبة عليها، بدلاً من عملية الوصف التي ركزت عليها الجغرافيا في العصور القديمة والوسطى، **وقد ساعد على تطور الجغرافيا الحديثة مجموعة من العوامل أهمها :**

١- وصول المعرفة الجغرافية من بلاد العرب والمسلمين عبر إسبانيا وصقلية إلى أوروبا، وقيام الجغرافيين الأوروبيين بترجمة مؤلفات المسلمين إلى اللغات الأوروبية، والاستفادة من خرائطهم ومعلوماتهم الجغرافية عن العالم.

٢- قيام حركة الكشوف الجغرافية الأوروبية منذ أواخر القرن الخامس عشر، واستمرت خلال القرن السادس عشر الميلادي، وقد أدت إلى زيادة المعرفة الجغرافية من خلال، اكتشاف العالم الجديد (قارات أمريكا اللاتينية، وأمريكا الشمالية، وأوقيانوسيا)، والتعرف على المحيطات وشكل القارات. والتعرف على حضارات لم تكن معروفة من قبل، مثل: حضارتي الأزتك في المكسيك، والأنكا في البيرو.

٣- ظهور مبدأ السببية في علم الجغرافيا الحديثة، الذي يقوم على تفسير سبب حدوث الظواهر الطبيعية والبشرية على سطح الأرض من خلال الإجابة عن: **أين توجد الظاهرة؟ ولماذا؟** و يعد العالمان الألمانيان همبولت وريتر من رواد هذا المبدأ.

٤- زيادة الاهتمام بدراسة التفاعل بين البيئة والكائنات الحية.

٥- استخدام الصور الجوية والفضائية والحاسوب بعد الحرب العالمية الثانية؛ ما أدى إلى تطور طرق جمع وتفسير المعلومات عن الظواهر الجغرافية الطبيعية والبشرية المختلفة.

الأسئلة

١- أنقل إلى دفتري، ثم أضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة للعبارات الآتية:

- أصل كلمة جغرافيا إغريقي وتعني:

أ- تشكل الأرض. ب- أغلفة الأرض. جـ- وصف أو صورة الأرض. د- بحار الأرض.

- الأداة التي صنعها الإغريق لتحديد موقع درجة عرض مكان ما على سطح الأرض هي:

أ- الساعة الرملية. ب- الإسطرلاب. جـ-البوصلة. د- التلسكوب.

- يسمى المبدأ في الجغرافيا الحديثة الذي يعتمد على تفسير سبب حدوث الظواهر الطبيعية والبشرية:

أ- الوصف. ب- المشاهدة. جـ- الافتراض. د- السببية.

- العالم العربي المسلم الذي رسم خريطة للعالم بشكل مقلوب في العصور الوسطى هو:

أ- المقدسي. ب- الإدريسي. جـ- ابن بطوطة. د- الإصطخري.

٢- وضح أهم الإنجازات الجغرافية لكل من الحضارتين الآتيتين :

أ- الفرعونية . ب- الفنيقية .

٣- يُعد العلماء اليونان القدماء أول من أسسَ علم الجغرافيا . بيّن دورهم في تطوير هذا العلم من خلال الإنجازات الجغرافية لأشهر علمائهم :

أ- ايراتوستين . ب- بطليموس .

٤- فسر أسباب تطور وازدهار علم الجغرافيا عند العرب والمسلمين في العصور الوسطى .

٥- بين الإنجازات الجغرافية للعرب والمسلمين في مجالي :

أ- علم الفلك . ب- الجغرافيا الطبيعية .

٦- اذكر عوامل ظهور الجغرافيا الحديثة والمعاصرة وتطورها .

الأنشطة

- من خلال خريطة الكشوفات الجغرافية الآتية ، أدون المناطق التي وصل إليها كل من :

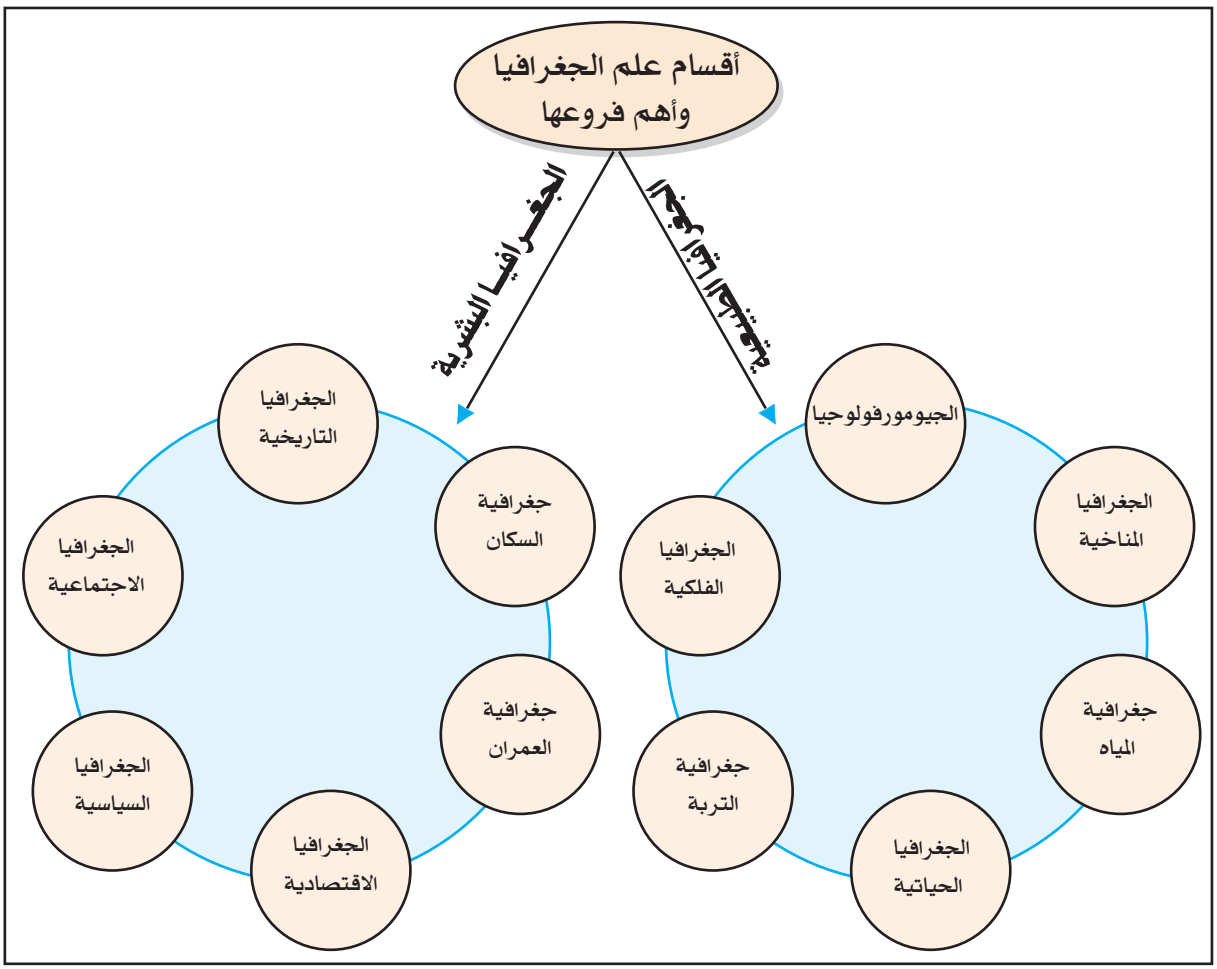
١- الرحالة كولومبوس .

٢- الرحالة فاسكو داجاما .

٣- ماجلان .

- أكتب تقريراً عن أحد العلماء العرب والمسلمين الذين برعوا في مجال علم الجغرافيا .

ينقسم علم الجغرافيا إلى قسمين هما : **الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية**، ويتفرع عن كل قسم عدة فروع، حسب الموضوع الذي يهتم بدراسته كل قسم وكل فرع . انظر الشكل رقم (٢) الذي يبين أهم أقسام علم الجغرافيا، وبعض فروعها الرئيسة .



(شكل (٢) أقسام علم الجغرافيا وأهم فروعها)

أولاً: الجغرافيا الطبيعية (Physical Geography):

هي التي تتناول دراسة الظاهرات الطبيعية، مثل : تضاريس الأرض، والمناخ، والكائنات الحيةالطبيعية النباتية والحيوانية، من حيث تكونها، وتنوعها، واختلاف توزيعها على سطح الأرض .

فروع الجغرافيا الطبيعية:

يتفرع عن الجغرافيا الطبيعية عدة فروع هي :

١- **الجيومورفولوجيا** : هو علم أشكال سطح الأرض، الذي يبحث في طبيعة ظواهر سطح الأرض وأشكالها المختلفة كالأودية، والأنهار، والكثبان الرملية وغيرها، والعوامل التي أدت إلى تشكلها .

٢- **الجغرافيا المناخية** : تبحث في الغلاف الجوي الذي يحيط بكوكب الأرض، وعناصر المناخ والأقاليم المناخية المختلفة .

٣- **جغرافية المياه** : تبحث في الغلاف المائي على سطح الكرة الأرضية، كالمحيطات والبحار والبحيرات والأنهار، من حيث توزيعها، وأبعادها، وخصائص مياهها، وحركاتها .

٤- **الجغرافيا الحياتية** : وتبحث في الغطاء النباتي الطبيعي والحيوانات البرية، والكائنات البحرية، والكائنات الحية الدقيقة، وتوزيعهما على سطح الأرض .

٥- **جغرافية التربة** : تبحث في أنواع التربة وتوزيعها .

٦- **الجغرافيا الفلكية** : تبحث في المجموعة الشمسية من حيث نشأتها وحركتها وما ينجم عنها، وتحديد المواقع الفلكية للمناطق حسب خطوط الطول ودوائر العرض .

تعريف

الجيومورفولوجيا Geomorphology:

كلمة لاتينية تتألف من ثلاثة مقاطع هي :

Geo (**جيو**): ومعناها الأرض.

Morpho(**مورفو**) : ومعناها شكل.

Logy (**لوجي**) : ومعناها علم.

فيكون معناها الكلي علم أشكال سطح الأرض .

ثانياً: الجغرافيا البشرية (Human Geography):

هي التي تدرس علاقة الإنسان ببيئته الطبيعية ، و علاقة الناس بعضهم مع بعض، وأساليب حياتهم وأنشطتهم .

فروع الجغرافيا البشرية:

يتفرع عن الجغرافيا البشرية عدة فروع منها :

١- **جغرافية السكان** : تختص بدراسة أعداد السكان من حيث توزيعهم وهجراتهم ونموهم، وتركيبهم العمري والنوعي .

٢ - **جغرافية العمران** : وتشمل دراسة التجمعات العمرانية للسكان، كالمدن، والقرى، والبادية .

٣ - **الجغرافيا الاقتصادية** : تدرس الموارد الاقتصادية، مثل : الزراعة، والصناعة، والنقل، و السياحة والخدمات .

٤- **الجغرافيا السياسية** : تهتم بدراسة الدولة من حيث : مقوماتها، وحدودها، وعلاقاتها مع غيرها من الدول، ومشاكلها السياسية .

٥- **الجغرافيا الاجتماعية**: تهتم بدراسة النشاط الاجتماعي للسكان، من حيث: علاقتهم بالبيئة، وخصائصهم الاجتماعية، ومناطق توزيعهم.

٦- **الجغرافيا التاريخية**: تدرس الأحداث التاريخية وعلاقتها بالمواقع الجغرافية، مثل: معركة أُحد كحدث تاريخي، وأهمية جبل أُحد في هذه المعركة.

مميزات علم الجغرافيا:

يتميز علم الجغرافيا بمجموعة من المزايا والصفات، أهمها:

١- **الأخذ بمبدأ السببية**: أي عدم الاكتفاء بوصف الظواهر الجغرافية الطبيعية أو البشرية، بل البحث عن أسباب حدوثها، وتعليلها.

٢- **الشمول**: أي أن علم الجغرافيا يدرس الأرض، وكافة الظواهر الطبيعية والبشرية الموجودة على سطحها.

٣- **التطور المستمر**: أي أنه علم يتطورمع تطور معارف الإنسان وابتكاراته مع مرور الزمن.

٤- **قابليته للتطبيق**: إن علم الجغرافيا علم تطبيقي، حيث يتم توظيف نتائج البحث الجغرافي الميداني في مجالات حياتية مختلفة، كالتخطيط الإقليمي، فمثلاً دراسة التضاريس تحدد المسار الأفضل لشق الطرق أو توفير الخدمات.

٥- **إبراز الشخصية الجغرافية للمكان**: فهو علم يعطى لكل مكان خصائصه الطبيعية والبشرية التي تميزه عن غيره من الأماكن، وهذا يعرف بالجغرافيا الإقليمية.

٦- **إرتباطه مع العديد من العلوم الأخرى، مثل**: الهندسة والمساحة، وعلوم الأرض، والبيئة، والاقتصاد، والاجتماع والسياسة.

نشاط:

أطبق مبدأ السببية في حدوث إحدى المشكلات الآتية في بيئتي:

١- تراجع مساحة الأراضي الزراعية.

٢- تلوث المياه.

٣- تلوث التربة.

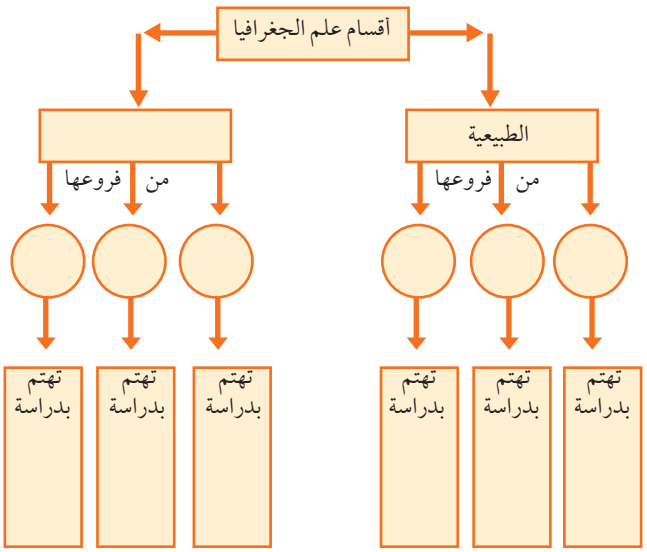
أهمية علم الجغرافيا:

لعلم الجغرافيا أهمية في حياة الإنسان:

فهو يساعد على فهم أشكال سطح الأرض، وتحديد الموارد الطبيعية وطرق الاستغلال الأمثل لها، ويساعد في معرفة ثقافات الشعوب وعاداتها، ومعرفة الأماكن الدينية والسياحية، ويسهم في تحديد المشكلات السكانية، مثل: مناطق انتشار الأمراض، و الجريمة، ومناطق الازدحام السكاني، كما يساعد في تحديد مشكلات البيئة: كالتصحر، وإيجاد الحلول المناسبة لها، ويزود العلوم الأخرى بالخرائط والصور الجوية والفضائيةً.

الأسئلة

١- أنقل إلى دفتري، ثم أكمل الشكل التالي ببعض المعلومات المتعلقة بعلم الجغرافيا :



٢- عرف ما يأتي :

- الجيومورفولوجيا .
- جغرافية التربة .
- الجغرافيا المناخية .
- الجغرافيا الحياتية .
- جغرافية المياه .

٣- قارن بين مفهومي الجغرافيا الطبيعية والجغرافيا البشرية .

٤- أعطِ أمثلة على الظاهرات التي تقوم بدراستها الجغرافيا الطبيعية .

٥- وضح أهم مميزات علم الجغرافيا .

٦- لعلم الجغرافيا أهمية في حياة الإنسان . ناقش ذلك .

الأنشطة

- انسب المظاهر الجغرافية الفلسطينية الآتية إلى الفروع الجغرافية التي تنتمي إليها :

١- بحيرة طبريا .

٢- الحراج .

٣- مراقبة الهلال .

٤- الهجرة السكانية .

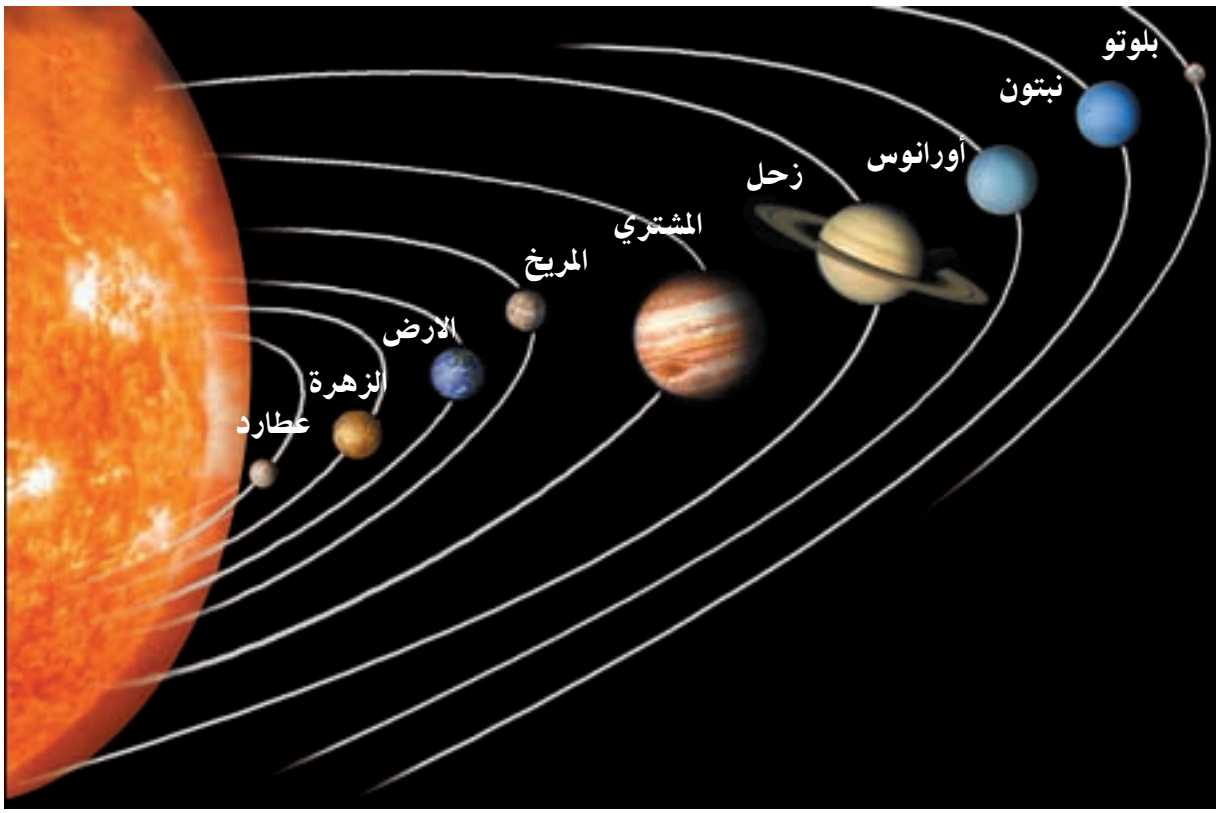
٥- توزيع المحاصيل .

- ارسم شكلاً يوضح أقسام علم الجغرافيا وأهم فروعه .

الوحـــدة

٢

المجموعة الشمسية وكوكب الأرض



نشأة الكون والمجموعة الشمسية:

طرح علماء الفلك عدة نظريات لتفسير كيفية نشأة الكون والمجموعة الشمسية، من هذه النظريات نظرية الانفجار العظيم.

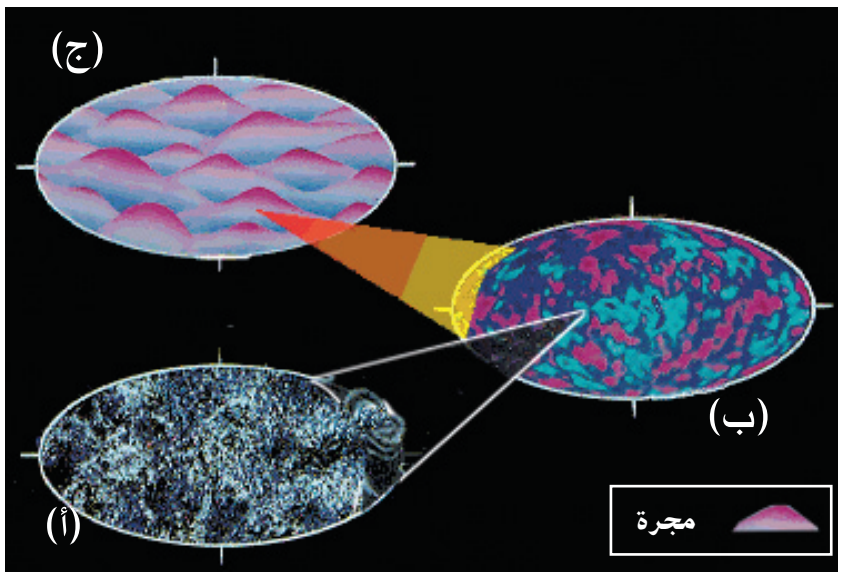
نظرية الانفجار العظيم (Big Bang Theory):

تعد هذه النظرية العلمية إحدى النظريات التي حاولت تفسير نشأة الكون، حيث ظهرت عام ١٩٢٧م على يد العالم البلجيكي ليميتري (George Le Maitre) وتقوم هذه النظرية في تفسيرها لنشأة الكون على ما يأتي:

١- كان الكون قبل نشأته بحوالي ١٥ بليون عام عبارة عن كتلة غازية عظيمة الكثافة واللمعان والحرارة، أو ما أطلق عليه «**البيضة الكونية**» كما هو في الشكل (٣أ)

٢- تعرضت البيضة الكونية من شدة حرارتها إلى الضغط الشديد الذي سبب انفجاراً عظيماً فيها كما في الشكل (٣ب).

٣- نتيجة للضغط الشديد في الكتلة الغازية تعرضت للإنفجار ثم تناثرت إلى أجزاء، قُذِفَتْ لمسافات بعيدة، فتكونت منها ملايين المجرات، بنجومها التي ما زالت متوهجة، وبكواكبها التي بردت، وتصلبت مع مرور الزمن، والتي من بينها مجموعتنا الشمسية، كما هو في الشكل (٣ج).



شكل رقم (٣) الانفجار العظيم

تعريف

١- المجرة «Galaxy»: هي مجموعة هائلة من الأجرام السماوية التي تسبح في الفضاء، وتضم النجوم والكواكب والأقمار والمذنبات والسدم.

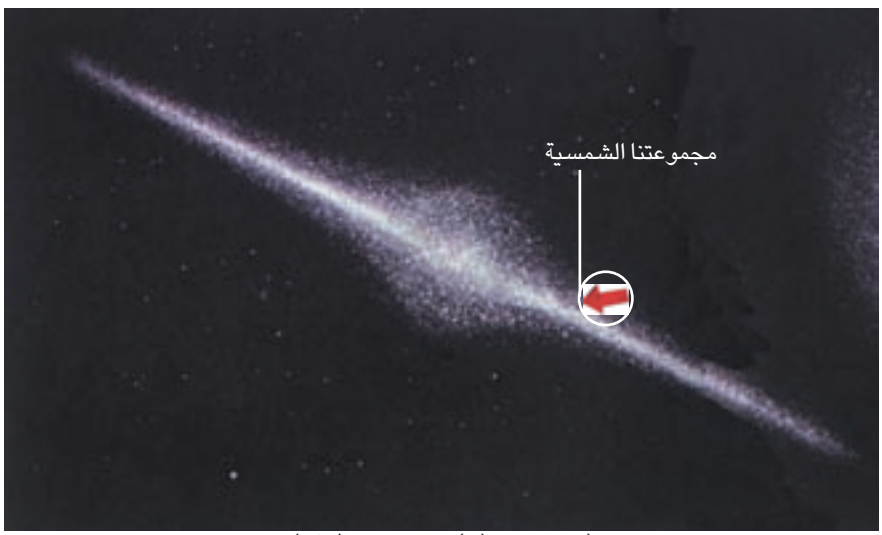
٢- السدم: هي سحب كونية ضخمة، تتألف من غازات وجزيئات دقيقة.

وتعرضت هذه النظرية لعدة انتقادات، من أهمها: أنها لا تجيب عن سؤال يستحيل الإجابه عنه، وهو:

ما الذي حدث قبل حصول الانفجار العظيم؟

المجموعة الشمسية:

تنتمي مجموعتنا الشمسية إلى مجرة درب التبانة المكونة من ٤٠٠ مليار نجم، منها الشمس. انظر الصورة رقم (١).



(صورة رقم (١) مجرة درب التبانة)

تعريف

مجرة درب التبانة:
هي إحدى المجرات التي تتبع لها مجموعتنا الشمسية، ويطلق عليها العرب اسم درب التبانة، تشبيهاً بالطريق التي يتساقط عليها التبن، بينما يسميها الغرب الطريق اللبنية Milky way تشبيهاً للطريق التي انسكب عليها اللبن.

وتتكون مجموعتنا الشمسية من أجرام سماوية، كالشمس والنجوم، والكواكب، والأقمار، والكويكبات، والمذنبات، والشهب، والنيازك، وهي على النحو الآتي:

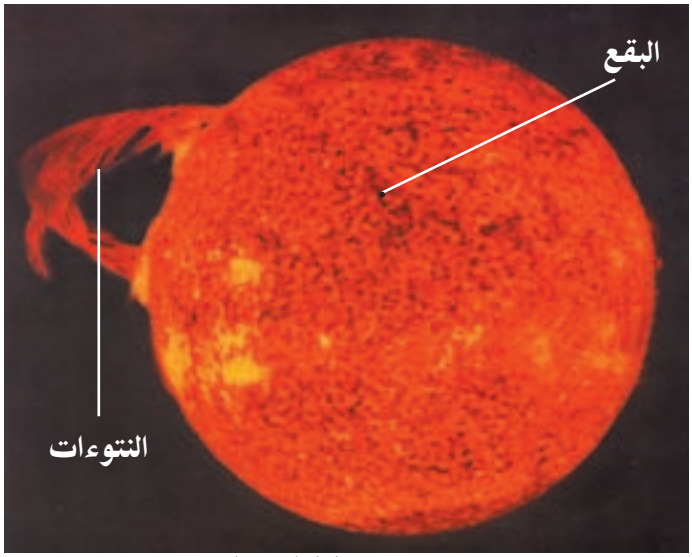
١ الشمس (Sun):

أقرب النجوم للأرض، وهي نجم متوسط الحجم إذا ما قورن بالنجوم الأخرى، وتشكل مركز المجموعة الشمسية.

وتتكون الشمس من غازات ملتهبة، أهمها غازا الهيدروجين والهيليوم، لذا فهي مضيئة بذاتها، وتنبعث منها إلى باقي أفراد المجموعة الشمسية **أنواع من الأشعة، مثل**: الأشعة الضوئية المرئية، والأشعة الحرارية غير المرئية(تحت الحمراء)، والأشعة السينية (أشعةx)، والأشعة فوق البنفسجية.

تمثل الشمس ٩٩,٨٧٪ من الحجم الكلي للمجموعة الشمسية، ويبلغ قطرها حوالي(١,٣٩٢ ٠٠٠كم) أي يزيد قطرها ١٠٩مرات عن قطر كوكب الأرض الاستوائي، وتقدر درجة حرارة سطح الشمس بنحو (٦٠٠٠ْس)، بينما تزيد الحرارة في نواتها على (١٥ْمليون س).

مظاهر سطح الشمس :



صورة رقم (٢) البقع والنتوءات

يوجد على سطح الشمس مظهران، هما :

أ ◄ **البقع الشمسية**(Sun Spots) : تعرف بالكلف الشمسي، وهي عبارة عن بقع داكنة اللون تمثل المناطق ذات الإشعاع الضعيف والحرارة القليلة على سطح الشمس.

ب ◄ **النتوءات الشمسية**(Sun Prominencies) : هي عبارة عن ألسنة ملتهبة، تنتج عن فورانات غاز الهيدروجين المنبعث من الشمس، وتمتد في فضائها لمسافات كبيرة، تصل إلى عشرات الآلاف من الكيلو مترات. انظر الصورة رقم(٢) التي تبين كلاً من البقع والنتوءات الشمسية.

حركات الشمس:

قال تعالى : ﴿وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ﴾ . (يس : ٣٨)

الشمس ليست نجماً ثابتاً، وإنما لها حركتان هما :

الأولى : حركة تدور فيها الشمس حول نفسها عكس اتجاه عقارب الساعة، أي من الغرب إلى الشرق، بسرعة حوالي ١٢كم/ث، وتستغرق لإتمامها ٢٧يوماً أرضياً.

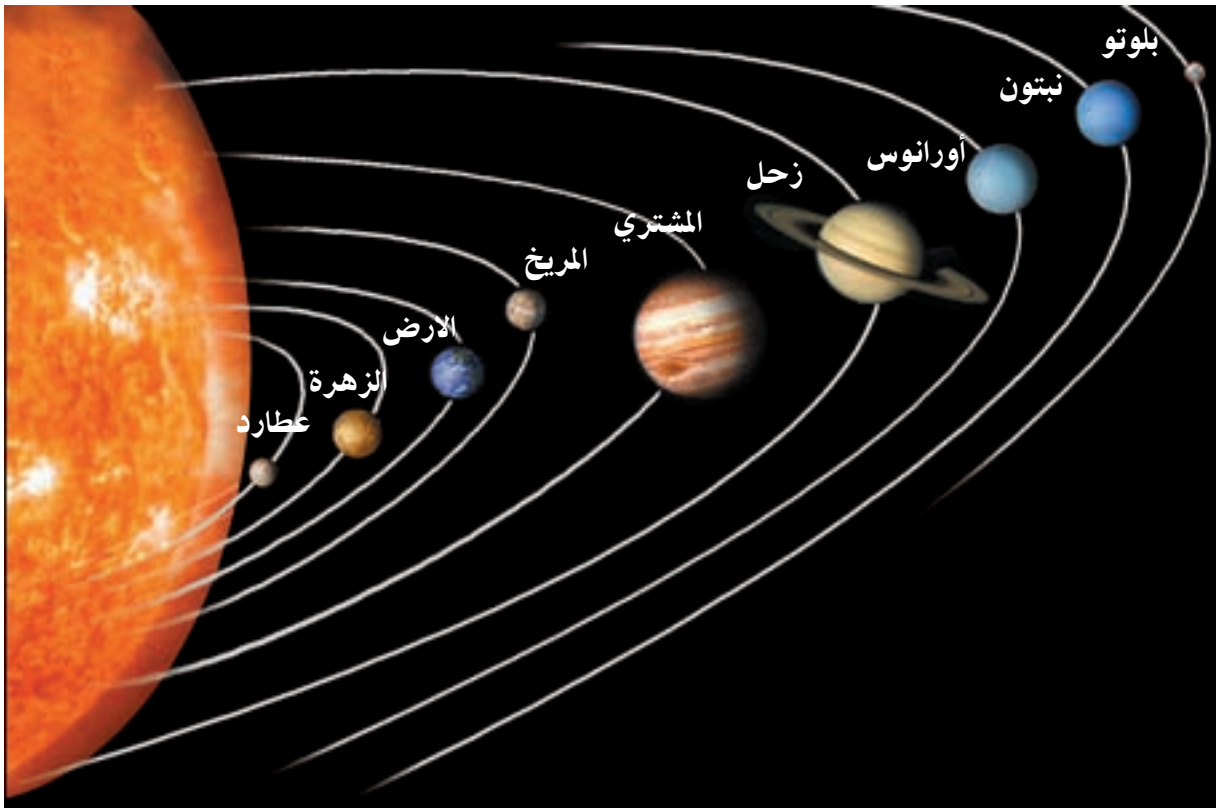
الثانية : حركة تدور فيها الشمس حول مركز مجرة درب التبانة، بسرعة تبلغ حوالي ٢٠٦ كم/ث، وتستغرق حوالي ٢٥٠ مليون سنة لإكمال دورة كاملة.

أتعلَّم:

يستكشف العلماء وجود كواكب أخرى غير الكواكب التسعة المعروفة لنا، وقد تم اكتشاف كوكب عاشر عام ١٩٧٨م، وهو أبعد من كوكب بلوتو ويسمى كوكب خيرون

٢ **الكواكب** :(Planets)

هي أجسام صلبة تدور حول الشمس في مدارات من الغرب إلى الشرق، وهي معتمة، تنير إذا وقع عليها ضوء الشمس، **وتقسم الكواكب حسب بعدها عن الشمس إلى مجموعتين، هما** : انظر الصورة رقم(٣)



صورة رقم (٣) كواكب المجموعة الشمسية

أولاً: مجموعة الكواكب الداخلية (Inner Planets):

وهي مجموعة الكواكب الأقرب للشمس، وتضم كواكب: عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ.

ومن أهم صفات هذه المجموعة:

١- قربها من الشمس، مما أدى إلى ارتفاع درجة حرارة أسطحها المواجهة للشمس.

٢- صغر حجمها.

٣- يتم دورانها حول الشمس في فترة زمنية أقل بسبب صغر مداراتها حول الشمس، مقارنةً بكواكب المجموعة الشمسية الأخرى.

٤- قلة الأقمار التابعة لها ، فللأرض قمر واحد، وللمريخ قمران، بينما لا توجد أقمار تابعة لكوكبي عطارد والزهرة، وذلك بسبب قوة جاذبية الشمس التي منعت وجود أقمار تابعة لها، وسوف نذكر بعض الحقائق عن أحد كواكب هذه المجموعة وهو كوكب المريخ.

كوكب المريخ: انظر الصورة رقم (٤)

صورة رقم (٤) كوكب المريخ

يطلق عليه الكوكب الأحمر، نظراً للون تربته وصخوره الحمراء، وكان يرمز به إلى إله الحرب عند الرومان.

يتميز سطحه بكثرة الفوهات التي تسببها البراكين وارتطام النيازك به، ويمتاز بكثرة العواصف الرملية على سطحه.

وتتركز الأبحاث العلمية على إمكانية وجود الحياة على كوكب المريخ بسبب وجود غلاف جوي أخف من ذلك الموجود على الأرض، ووجود آثار لمجاري مائية على صخور سطحه.

ثانياً: مجموعة الكواكب الخارجية (Outer Planets):

هي مجموعة الكواكب الأبعد عن الشمس، وتضم كواكب: المشتري، وزحل، وأورانوس، ونبتون، وبلوتو.

ومن أهم صفات هذه المجموعة:

١- بعدها الكبير عن الشمس، مما أدى إلى تدني نصيبها من حرارة الشمس، وجعل بعضها في حالة التجمد.

٢- كبيرة الحجم باستثناء بلوتو.

٣- لكل واحد من هذه الكواكب عدة أقمار تابعة، باستثناء كوكب بلوتو الذي له قمر واحد.

وسوف نذكر بعض الحقائق عن أحد كواكب هذه المجموعة وهو كوكب زحل.

كوكب زحل:

أ- يتميز بوجود حلقات ضخمة مكونة من الغبار والحصى، وكتل جليدية تدور حوله فأعطته شكلاً مميزاً. انظر الصورة رقم (٥).

ب- يدور حوله ٣٣ قمراً تابعاً، جميعها صغيرة الحجم، ومن أشهر أقماره قمر تيتان، الذي تم الوصول إليه من وكالة الفضاء الأميركية ناسا عام ٢٠٠٤، حيث تَبَيَّنَ أن غاز الميثان يسقط عليه على شكل أمطار.

صورة رقم (٥) كوكب زحل

انظر الجدول رقم (١) الذي يضم معلومات رئيسة للاطلاع والمقارنة بين كواكب المجموعة الشمسية :

جدول رقم (١) كواكب المجموعة الشمسية

الكواكب	عدد التوابع «الأقمار» (تتغير حسب الاكتشافات الجديدة)	متوسط بعده عن الشمس مليون كم	مدة دورانه حول الشمس يوم	مدة دورانه حول الشمس سنة أرضية	درجة حرارة سطحه(سْ)	غلافه الجوي
عطارد	–	٥٧,٩	٨٨	–	١٦٧	لا يوجد
الزهرة	–	١٠٨,٢	٢٢٤,٧	–	٤٦٤	كثيف
الأرض	١	١٤٩,٦	٣٦٥،٢	١	١٥	رقيق
المريخ	٢	٢٢٧,٩	٦٨٧	١,٨٨	٦٥ –	رقيق جداً
المشتري	٦٣	٧٧٨,٦	٤٣٣١	١١,٩	١١٠ –	كثيف
زحل	٣٣	١٤٣٣,٥	١٠٧٤٧	٢٩	١٤٠ –	كثيف
أورانوس	٢٧	٢٨٧٢,٥	٣٠٥٨٩	٨٣,٧	١٩٥ –	كثيف
نبتون	١٣	٤٤٩٨	٥٩٠٨٨	١٦١,٨	٢٠٠ –	كثيف
بلوتو	١	٥٩٠٠	٩٠٨٥٥	٢٤٨,٨	٢٢٥ –	لا يعرف

المصدر : **/htt://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/factsheet**

٣ الأقمار :(Moons)

هي أجسام معتمة كالكواكب، إلا أنها أصغر منها حجماً، وتدور الأقمار حول الكواكب من الغرب إلى الشرق، لذلك تعتبر توابع لها، ويبلغ عدد الأقمار المعروفة حوالي ١٤٠ قمراً، تتبع كواكب المجموعة الشمسية كما هو مبين في الجدول رقم (١) .

٤ المذنبات :(Comets)

هي مجموعة من الأجسام الكونية التي تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية .

تتكون المذنبات من كتل صخرية تغلفها غازات متجمدة، وعند اقتراب أي مذنب من الشمس فإنه يسخن، وتأخذ الغازات المتجمدة بالتبخر والتناثر، فيتشكل منها ذنب طويل قد يصل طوله إلى ١٦٠ مليون كم، يتبع ما تبقى من نواته، ويختفي المذنب بابتعاده عن الشمس، أو إذا تناثر إلى أجزاء صغيرة .

ومن أشهر المذنبات التي شوهدت مذنب هالي، نسبة لاسم العالم الذي اكتشفه عام ١٦٨٢م، استنتج العالم

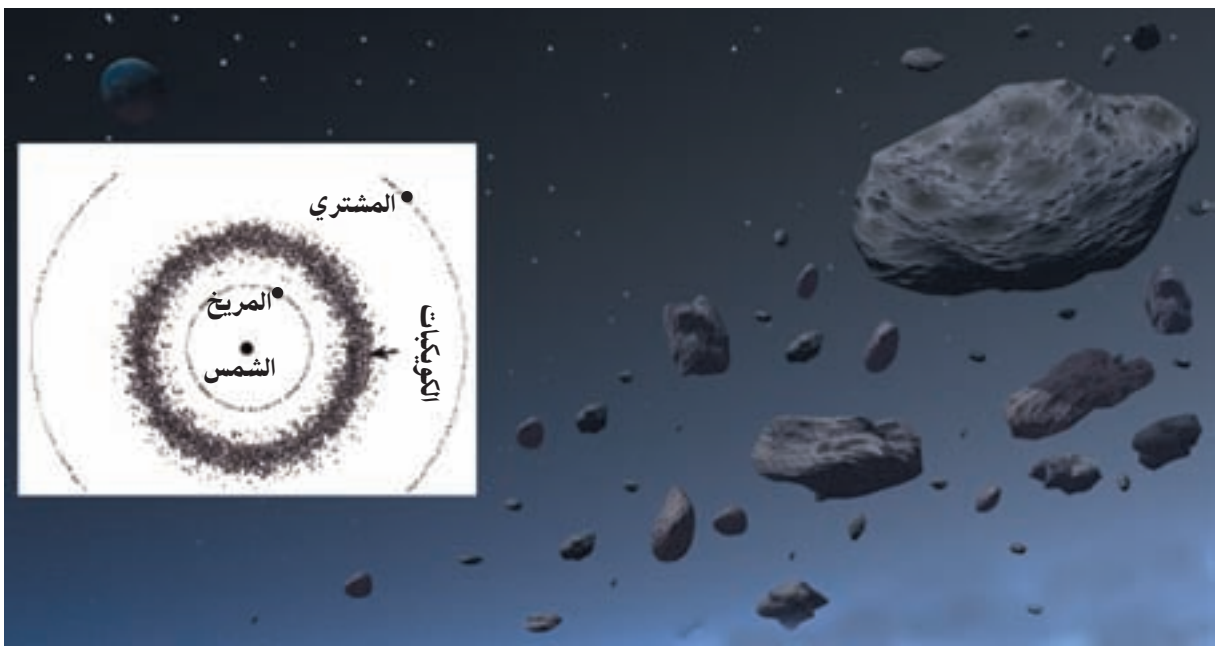
هالي أن هذا المذنب يظهر بمعدل مرة واحدة كل ٧٦سنة ، وقد ظهر هذا المذنب عام ١٩٨٦م . انظر الصورة رقم(٦) .

صورة رقم (٦) مذنب هالي

٥ الكويكبات :(Asteroids)

هي أجسام صلبة معتمة، أصغر من الكواكب، ويزيد عددها على ١٠٠٠٠٠ كويكب، تنتشر بين مداري المريخ والمشتري، ويعتقد أن سبب تكونها ووجودها بين مداري هذين الكوكبين، أنها كانت عبارة عن كوكب انجذب نحو المشتري فتحطم لكتل صغيرة شكلت الكويكبات، ومن أشهرها كويكب سيريس الذي يبلغ قطره ٧٨١ كم، وكويكب بالاس ويبلغ قطره ٥٠٠كم .

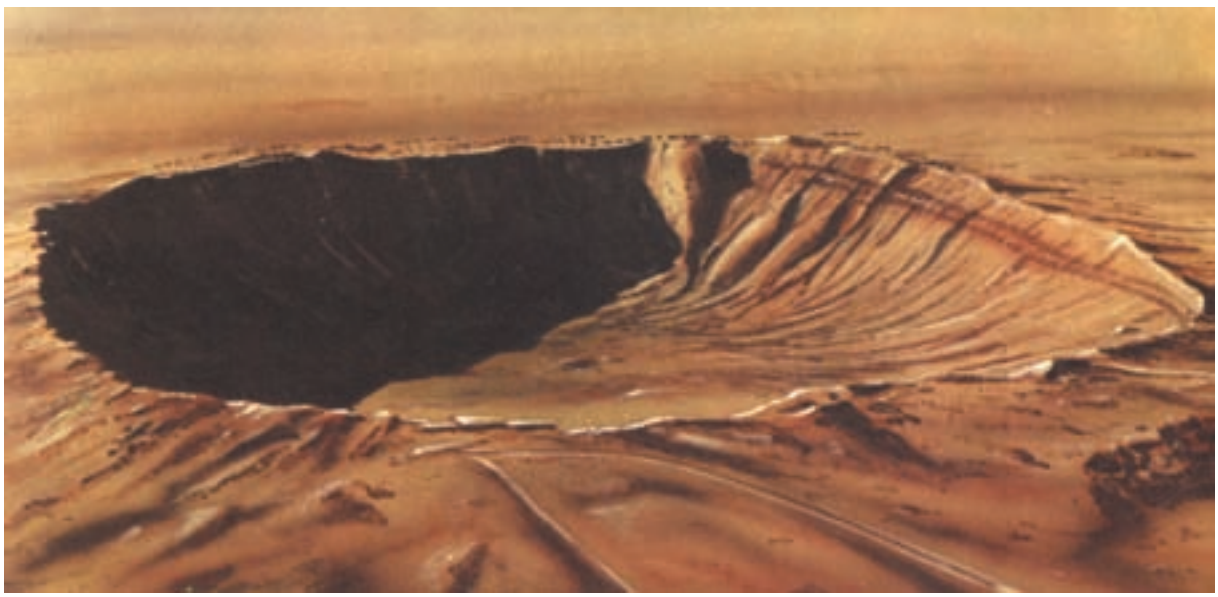
انظر الصورة رقم(٧) التي تبين الكويكبات ومنطقة وجودها .



صورة رقم (٧) الكويكبات

٦ النيازك (Meteorites):

أجسام كونية صلبة كبيرة الحجم سابحةً في الفضاء، قد يصل معظمها أو أجزاء منها إلى سطح الأرض بفعل الجاذبية قبل أن تحترق أثناء احتكاكها بالغلاف الجوي للأرض، وقد ينفجر النيزك في بعض الأحيان، ويسقط على شكل قطع صغيرة ملتهبة على سطح الأرض، ومن الأمثلة على النيازك ذلك النيزك الذي سقط على سيبيريا في روسيا عام ١٩٠٨م، وبلغت كتلته حوالي ٤٠ ألف طن، وتسبب في تدمير مساحات واسعة من الأشجار، ونيزك ولاية أريزونا في الولايات المتحدة الأمريكية الذي سقط عليها قبل حوالي ٢٥٠٠عام، وتسبب في تشكل حفرة عمقها ١٧٠ متراً، وقطرها ١٢٠٠ متر. انظر الصورة رقم (٨) التي تبين حفرة أريزونا.



صورة رقم (٨) حفرة أريزونا

٧ الشهب (Meteors):

أجسام كونية صلبة صغيرة الحجم، تدور في مدارات حول الشمس، وإذا ما دخلت إلى جو الأرض، فإن احتكاكها بالغلاف الجوي يرفع من درجة حرارتها؛ مما يؤدي إلى احتراقها، لذا نراها مضيئة، تمر في السماء بسرعة ٧٠ كم/ث، وتحترق بالكامل قبل أن تصطدم بسطح الأرض. انظر الصورة رقم(٩) التي تبين الشهاب.

صورة رقم(٩) شهاب

الأسئلة

١- أنقل إلى دفترك ثم ضع إشارة (✓) للعبارة الصحيحة وإشارة (✗) للعبارة غير الصحيحة :

أ- الشمس مصدر الأشعة الضوئية والحرارية لجميع كواكب المجموعة الشمسية . ( )

ب- يزيد قطر الشمس ١٠٩ مرات تقريباً عن قطر الأرض . ( )

جـ-الشمس نجم ثابت لا يتحرك . ( )

د- يُعد القمر تيتان من أشهر أقمار المريخ . ( )

و- قد تصل النيازك إلى سطح الأرض، وتسبب الدمار في المنطقة التي تسقط عليها . ( )

٢- عرف ما يأتي :

○ المجرة . ○ مجرة درب التبانة . ○ البقع الشمسية . ○ النتوءات الشمسية .

٣- وضح كيف تفسر نظرية الإنفجار العظيم نشأة الكون والمجموعة الشمسية .

٤- عدد الأجرام السماوية التي تتكون منها مجموعتنا الشمسية .

٥- صنف كواكب المجموعة الشمسية إلى مجموعتين حسب قربها أو بعدها عن الشمس، مع ذكر أسماء الكواكب التي تنتمي لكل مجموعة .

٦- قارن بين مميزات وخصائص الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية في مجموعتنا الشمسية .

٧- علل ما يأتي :

أ- استمرارية انبعاث الضوء والحرارة من الشمس .

ب- اللون الأحمر لكوكب المريخ .

جـ- وجود الكويكبات بين مداري المشتري والمريخ .

د- نرى الشهب مضيئة تمر في السماء ثم تختفي بسرعة .

هـ- تَشَكُّل الذيل الطويل للمذنب .

٨- أستنتج أهمية الغلاف الجوي في حماية الأرض من بعض الأجرام السماوية الأخرى .

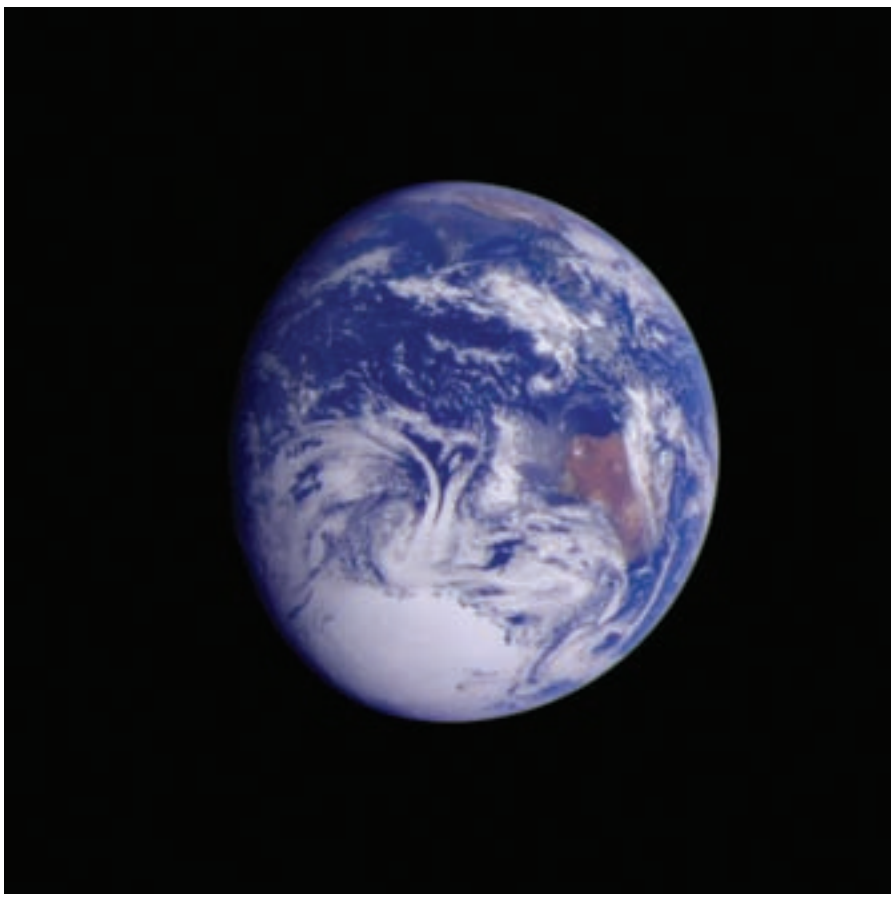
الأنشطة

- أبحث عن معلومات تتعلق بالكواكب الآتية من خلال شبكة الأنترنت أو أفلام المجموعة الشمسية :

١- عطارد ٢- الزهرة ٣- المشتري ٤- بلوتو

- ارسم كواكب المجموعة الشمسية حسب موقعها من الشمس، واكتب عليها أسماءها .

الأرض إحدى كواكب المجموعة الشمسية التي تدور حول الشمس من الغرب إلى الشرق، **ومن أهم مميزاتها :**



صورة رقم (١٠) الأرض من الأقمار الصناعية

١- أنها ذات سطح مُكَّور، وليس مستوياً، ومن الأدلة على ذلك :

أ◄ حدوث الليل والنهار، حيث لا يمكن أن يكون النهار على جميع سطح الكرة الأرضية في آن واحد، وكذلك الليل، بينما لوكانت مستوية لعم النهار أو الليل على جميع سطحها في آن واحد.

ب◄ عند رؤية السفينة مثلاً في عرض البحر فإن أول ما يظهر منها الجزء العلوي من ساريتها، أما بقية أجزائها فتكون مخفية بسبب تقوس السطح.

جـ◄ صور الأقمار الصناعية التي تبين شكل الأرض شبه الكروي. انظر الصورة رقم(١٠)

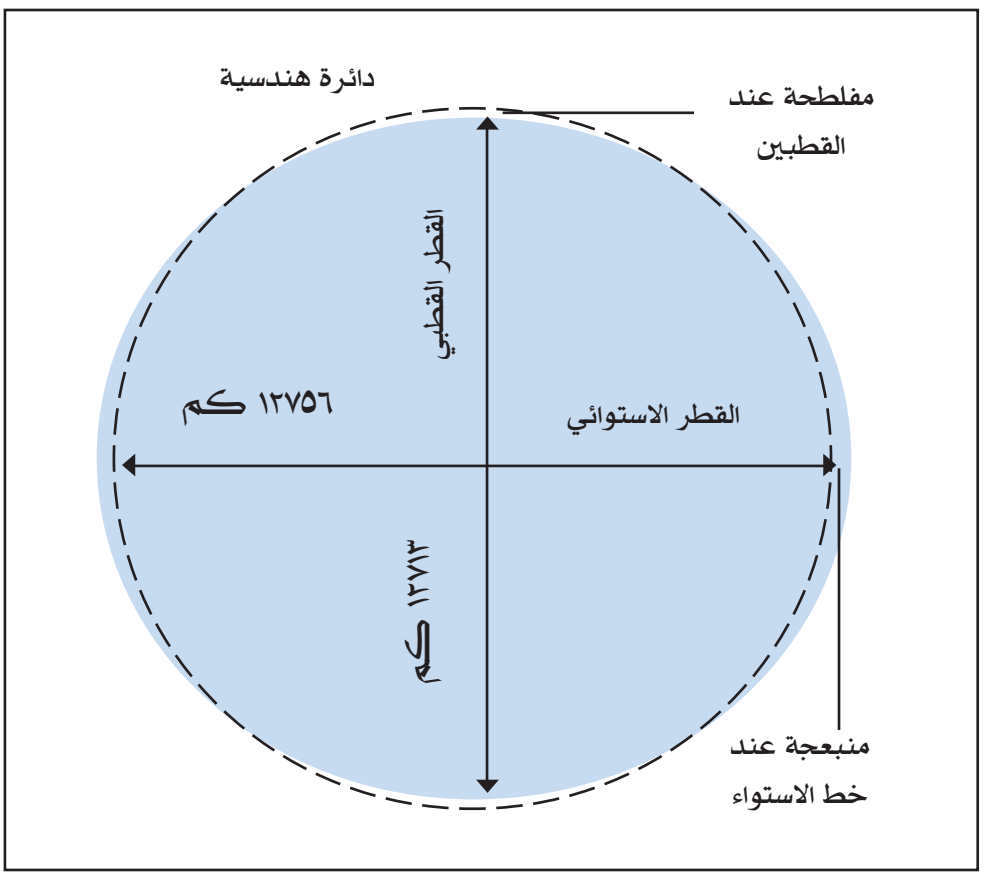
٢- بعدها المناسب عن الشمس، أي حوالي ١٥٠ مليون كيلو متر، مما جعلها معتدلة الحرارة، وبذلك يستغرق وصول أشعة الشمس إلى الأرض حوالي ٨ دقائق و٣٠ ثانية.

٣- محاطة بغلاف غازي، وغلاف مائي، ما جعلها الكوكب الوحيد الذي توجد عليه الحياة من بين أفراد المجموعة الشمسية.

٤- تنوع تضاريس سطحها وتنوع مناخها، ما أدى إلى تنوع الكائنات الحية النباتية والحيوانية على سطحها.

أبعاد الأرض:

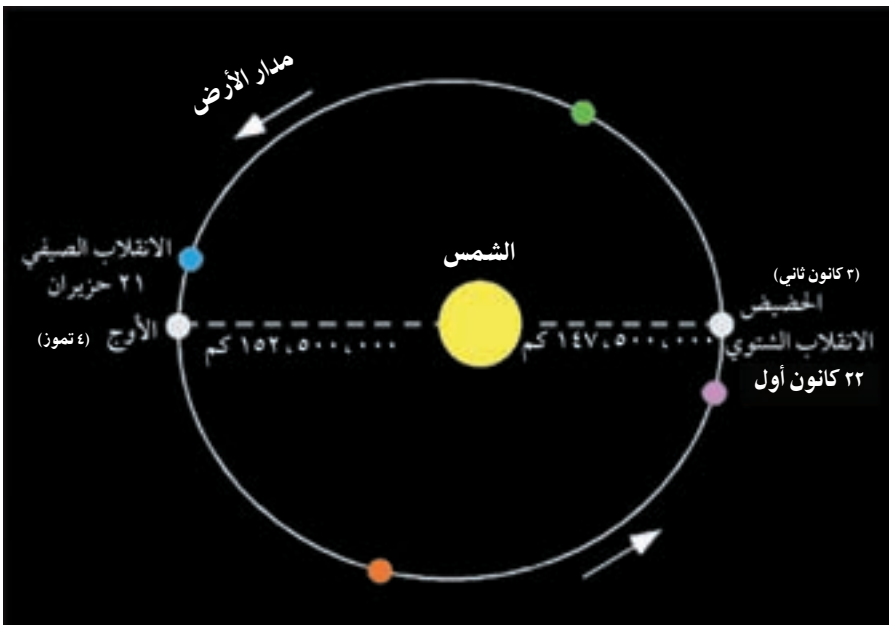
تبلغ مساحة سطح الأرض (ماء ويابسة) ٥١٠ مليون كم٢. و تختلف أبعاد الكرة الأرضية في منطقة خط الاستواء عنها في منطقة القطبين، إذ يبلغ قطرها الاستوائي ١٢٧٥٦كم، بينما يبلغ قطرها القطبي ١٢٧١٣كم، ما أعطاها الشكل البيضاوي (إهليلجي)، ويعود السبب في ذلك إلى أن الأرض عندما كانت ملتهبة بعد انفصالها عن الشمس دارت حول نفسها، حيث كانت سرعة الدوران وقوة الطرد المركزية كبيرة ؛ ما أدى إلى انبعاجها عند خط الاستواء، على العكس من ذلك عند القطبين، حيث سرعة الدوران وقوة الطرد المركزية أقل، ما أدى إلى حدوث الفلطحة فيهما. انظر الشكل رقم (٤). الذي يبين أبعاد الأرض.



شكل رقم (٤) أبعاد الأرض

مدار الأرض:

تدور الأرض حول الشمس في مدار بيضاوي الشكل، لذا يتغير بعدها عن الشمس أثناء الدوران، **حيث تكون في أقرب نقطة عن الشمس** على بعد (١٤٧,٥) مليون كم، وتسمى **نقطة الحضيض** وذلك في (٣ كانون ثاني) بعد وقت الإنقلاب الشتوي (٢٢ كانون الأول) بقليل في النصف الشمالي من الكرة الأرضية.



شكل رقم (٥) مدار الأرض حول الشمس

أما أبعد ما تكون فيه الأرض عن الشمس فهو على بعد (١٥٢,٥) مليون كم، وتسمى **نقطة الأوج وذلك في (٤ تموز)**، بعد وقت الانقلاب الصيفي (٢١ حزيران) بقليل في النصف الشمالي من الكرة الأرضية. انظر الشكل رقم (٥).

أناقش:
انخفاض درجة الحرارة على سطح الأرض في فصل الشتاء على الرغم من أنها تكون في أقرب نقطة من الشمس.

وقد أدى الشكل البيضاوي لمدار الأرض حول الشمس إلى اختلاف عدد أيام الفصول الأربعة، فمثلاً في النصف الشمالي من الكرة الأرضية تكون عدد أيام الفصول على النحو الذي يبينه الجدول الآتي:

عدد أيام الفصول في النصف الشمالي من الكرة الأرضية

الفصل	عدد الأيام	عدد الساعات
الربيع	٩٣	٢
الصيف	٩٣	١٦
الخريف	٨٩	١٠
الشتاء	٨٩	٢
المجموع	٣٦٤	٣٠

وعند تحويل الثلاثين ساعة إلى أيام، فإنها تساوي يوماً واحداً و ٦ ساعات، وبهذا يكون مجموع أيام السنة ٣٦٥ يوماً و ٦ ساعات.

يتضح من الجدول أن عدد أيام فصلي الربيع والصيف تزيد عن عدد أيام فصلي الخريف والشتاء بـ ٨ أيام و٦ ساعات، وهذا الفرق يعود إلى أن مدار الأرض حول الشمس يتسع كثيراً في مرحلة الأوج، مما جعل الأرض تحتاج لهذه الفترة الزمنية (٨أيام و٦ساعات) لقطع هذه المسافة.

حركات الأرض ونتائجها:

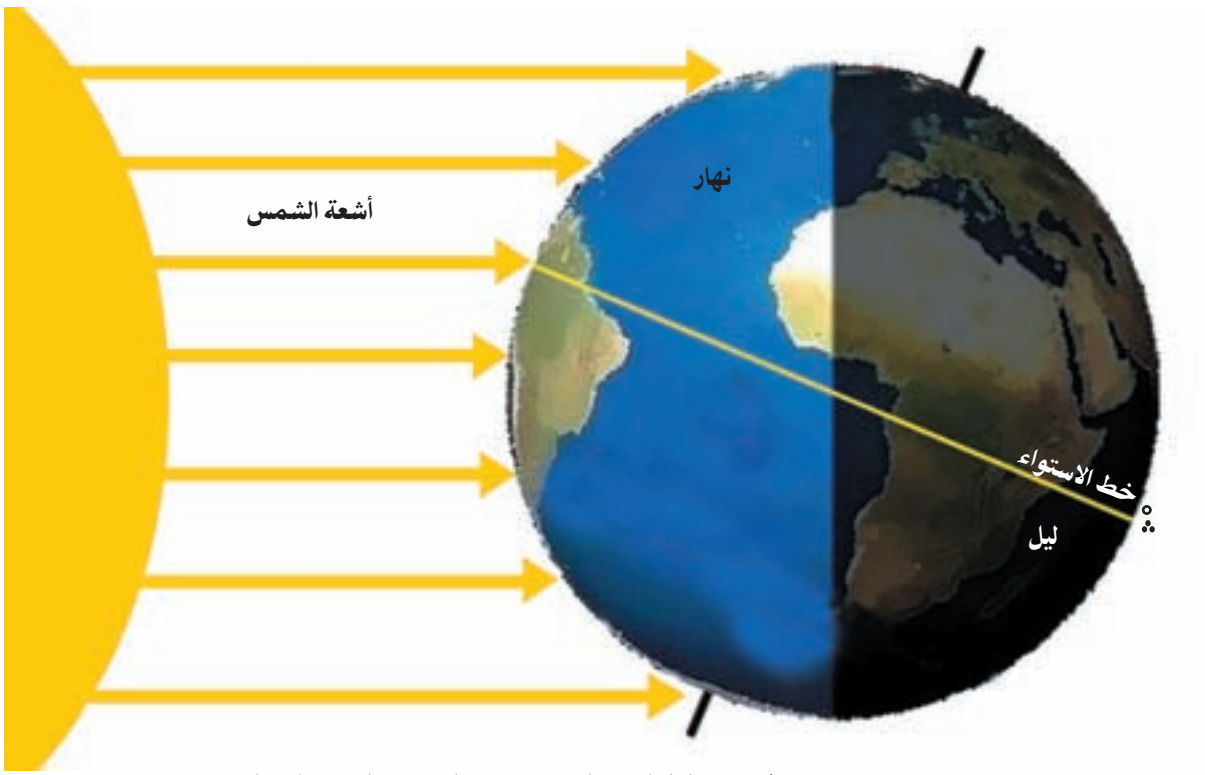
قال تعالى ﴿ وَهُوَ الَّذِي خَلَقَ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ وَالشَّمْسَ وَالْقَمَرَ كُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴾ . (الأنبياء : ٣٣)

الأرض كوكب متحرك، ولا نشعر بحركته لأننا نشكل جزءاً متصلاً به، ويمكن أن نلاحظ حركة الأرض من الفضاء الخارجي بعد الخروج من نطاق جاذبيتها . **و لكوكب الأرض حركتان هما :**

أولاً: حركة الأرض حول محورها:

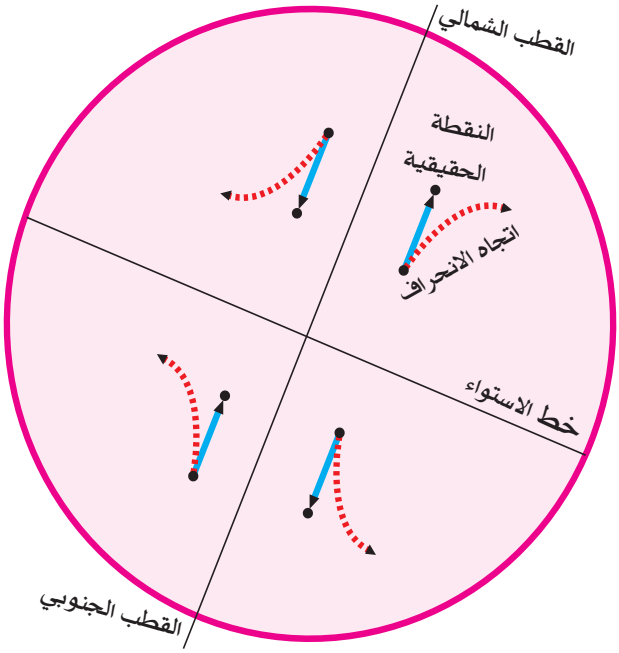
تدور الأرض حول محورها أمام الشمس من الغرب إلى الشرق بعكس عقارب الساعة، وتتم دورتها كل ٢٤ ساعة، **وينتج عن هذه الحركة :**

١- تعاقب الليل والنهار، حيث إن الجزء المقابل للشمس يكون نهاراً، بينما الجزء الآخر يكون ليلاً . انظر الشكل رقم (٦) .



شكل رقم (٦) الليل والنهار في فصل الشتاء في النصف الشمالي

٢- انحراف الرياح والتيارات البحرية والأجسام المقذوفة إلى الجو نحو يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي، بينما تنحرف نحو يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي(حسب قانون فرل). انظر الشكل رقم(٧). ويعود السبب في حدوث هذه الظاهرة إلى اختلاف سرعة دوران الأرض حول محورها من منطقة لأخرى، حيث تزداد سرعة دوران أي نقطة عند خط الاستواء، وتقل سرعتها بالاتجاه نحو القطبين. فمثلاً هبوب الرياح من منطقة خط الاستواء سريعة الدوران باتجاه منطقة القطبين بطيئة الدوران مما يجعل الرياح تسبق وصول النقطة الحقيقية لها. أما الرياح التي تهب من منطقة القطبين باتجاه خط الاستواء فإنها تتأخر في الوصول لنقطتها الحقيقية، وتؤخذ هذه الظاهرة بعين الاعتبار في الأمور العسكرية عند إطلاق الصواريخ والقذائف نحو أهدافها.



شكل رقم (٧) انحراف الأجسام المتحركة في جو الكرة الأرضية

٣- اختلاف التوقيت من مكان لآخر على سطح الأرض تبعاً لموقعه بالنسبة لخطوط الطول. حيث يمكن تحويل خطوط الطول إلى زمن على النحو الآتي:

بما أن الأرض تقطع ٣٦٠ خط طول أثناء دورانها حول محورها كل ٢٤ ساعة.

هذا يعني أن عدد خطوط الطول التي تقطعها في الساعة = $\frac{٣٦٠}{٢٤}$ = ١٥ خط طول / ساعة.

وهذا يعني أن الزمن الفاصل بين كل خط طول وآخر يعادل ٤ دقائق أي $\frac{\text{٦٠ دقيقة}}{\text{١٥ خط طول}}$ = ٤ دقائق.

مبادئ حساب مسائل التوقيت:

١- معرفة عدد خطوط الطول بين المكانين، فإذا كان موقع المكانين شرقي خط غرينتش أو غربيه، نطرح لنجد عدد الخطوط بين المكانين. أما إذا كان أحد المكانين يقع إلى الشرق من خط غرينتش والآخر يقع إلى الغرب فإننا نجمع عدد خطوط الطول.

٢- تحويل الفرق في خطوط الطول بين المكانين إلى زمن.

أتعلَّم:

الزمن في الأماكن الشرقية يسبق دائماً الزمن في الأماكن الغربية؛ بسبب دوران الأرض حول نفسها من الغرب إلى الشرق، وبهذا تشرق الشمس أولاً على الأماكن الشرقية قبل الأماكن الغربية.

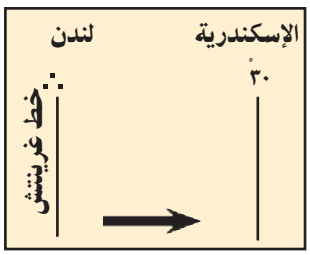
٣- تحديد موقع المكان المراد معرفة الزمن فيه بالنسبة للمكان المعروف زمنه ، فإذا كان المكان المراد معرفة زمنه يقع إلى الشرق من المكان المعروف زمنه نضيف (+) ناتج تحويل خطوط الطول إلى دقائق .

أما إذا كان موقع المكان المراد معرفة زمنه إلى الغرب من المكان المعروف فيه الزمن فإننا في هذه الحالة نطرح(-) ناتج تحويل خطوط الطول لدقائق مع المكان المعروف زمنه .

أمثلة على معرفة الزمن:

مثال رقم ١ **كيف نجد الزمن في مكان يقع إلى الشرق من خط غرينتش؟**

إذا كانت الساعة ٩ صباحاً في مدينة لندن الواقعة على خط غرينتش ، فكم تكون الساعة في مدينة الإسكندرية الواقعة على خط طول ٣٠ْ شرقاً .



خطوات الحل:

أ ◄ معرفة الفرق في عدد خطوط الطول بين مدينة لندن ومدينة الإسكندرية .

٣٠-٠ = ٣٠ خط طول .

ب ◄ تحويل خطوط الطول بين مدينة لندن ومدينة الإسكندرية إلى دقائق ، حيث إن كل خط طول= ٤ دقائق

٣٠ْ x ٤ = ١٢٠ دقيقة ، وتساوي ساعتين .

جـ ◄ نحدد موقع الإسكندرية بالنسبة لمدينة لندن ، فالإسكندرية تقع إلى الشرق من خط غرينتش .

د ◄ وبما أن الاسكندرية تقع إلى الشرق من خط غرينتش فإن الساعة في الاسكندرية تكون ٩+٢= ١١ صباحاً .

مثال رقم ٢ **كيف نجد الزمن في مكان يقع إلى الغرب من خط غرينتش؟**

إذا كانت الساعة ١٢ ظهراً على خط طول غرينتش . فكم تكون الساعة في مدينة ميناؤوس البرازيلية الواقعة على خط طول ٦٠ْ غرباً؟

خطوات الحل:

أ ◄ فرق خطوط الطول= ٦٠-٠ =٦٠ خط طول .

ب ◄ نحول فرق خطوط الطول بين المكانين إلى دقائق = ٦٠x٤= ٢٤٠ دقيقة أي ٤ ساعات .

جـ ◄ نطرح ناتج تحويل خطوط الطول إلى دقائق ، وبما أن مدينة ميناؤوس تقع إلى الغرب من خط غرينتش ، فإن الساعة فيها تكون ١٢-٤=٨ صباحاً .

مثال رقم ٣ **كيف نجد الزمن في مكان ما بالنسبة لمكان آخر ، ويقع الاثنان إلى الشرق من خط غرينتش .**

إذا كانت الساعة ١١ صباحاً في مدينة بغداد الواقعة على خط طول ٤٥ْ شرقاً ، فكم تكون الساعة في مدينة طوكيو الواقعة على خط طول ١٤٠ْ شرقاً؟

خطوات الحل:

أ ◄ فرق خطوط الطول= ١٤٠-٤٥=٩٥

ب ◄ تحويل فرق خطوط الطول إلى دقائق = ٤x٩٥=٣٨٠ دقيقة = ٦ ساعات و٢٠ دقيقة .

جـ ◄ الساعة في مدينة طوكيو= ١١+٢٠,٦ ، ٢٠=١٧ (الخامسة وعشرون دقيقة مساءً) .

مثال رقم ٤ **كيف نجد الزمن في مكان يقع شرقي غرينتش بالنسبة لمكان آخر يقع إلى الغرب منه .**

إذا كانت الساعة ١٩ (أي السابعة مساءً) في مدينة القدس الواقعة على خط طول ٣٥° شرقاً تقريباً . فكم تكون الساعة في مدينة نيوأورليانز في الولايات المتحدة الواقعة على خط طول ٩٠° غرباً .

خطوات الحل:

أ ◄ فرق خطوط الطول= ٣٥+٩٠=١٢٥

ب ◄ تحويل فرق خطوط الطول إلى زمن = ٤x١٢٥=٥٠٠دقيقة (٨ ساعات و٢٠ دقيقة) .

جـ ◄ الساعة في مدينة نيوأورليانز=١٩-٢٠,٨=٤٠,١٠ صباحاً .

ثانياً: حركة الأرض حول الشمس:

تدور الأرض حول الشمس من الغرب إلى الشرق في مدار بيضاوي، حيث تتم دورة كاملة خلال $\frac{١}{٤}$ ٣٦٥ يوم، وبسرعة ٣٠ كم / ث، وتبقى الأرض محافظة على موقعها في مدارها بالنسبة للشمس **بسبب تعارض قوتين هما :**

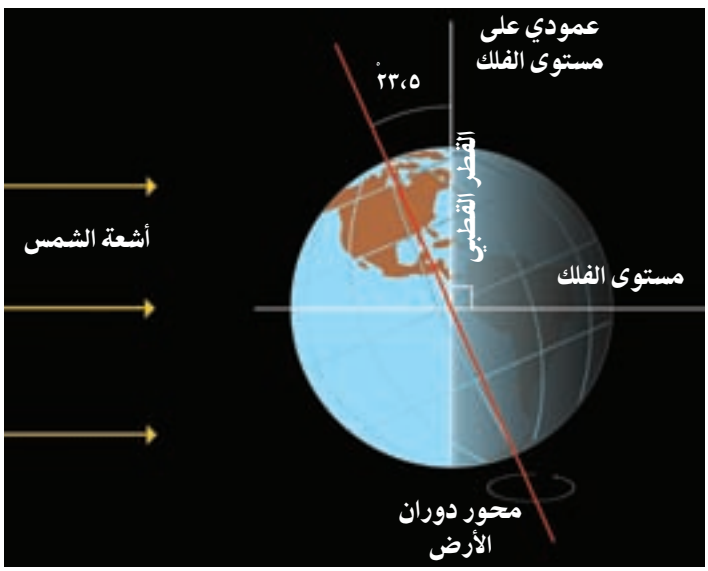
١- قوة جاذبية الشمس للأرض .

٢- قوة الطرد المركزية للأرض، حيث تدفع هذه القوة الأرض بعيداً عن الشمس، وبهذا تحافظ الأرض على موقعها في فلكها .

وينتج عن هذه الحركة الفصول الأربعة التي علل العلماء حدوثها للأسباب الآتية :

١- دوران الأرض حول الشمس؛ مما يؤدي إلى تغيير موقعها بالنسبة للشمس .

٢- ميلان محور الأرض بزاوية ثابتة مقدارها ٢٣,٥° عن المحور القطبي العمودي؛ مما يؤدي إلى تكون الفصول الأربعة، وذلك على النحو الآتي: انظر الشكل رقم(٨)، الذي يبين ميلان محور الأرض .



شكل رقم (٨) ميلان محور الأرض

أ ◄ فصل الصيف (الانقلاب الصيفي):

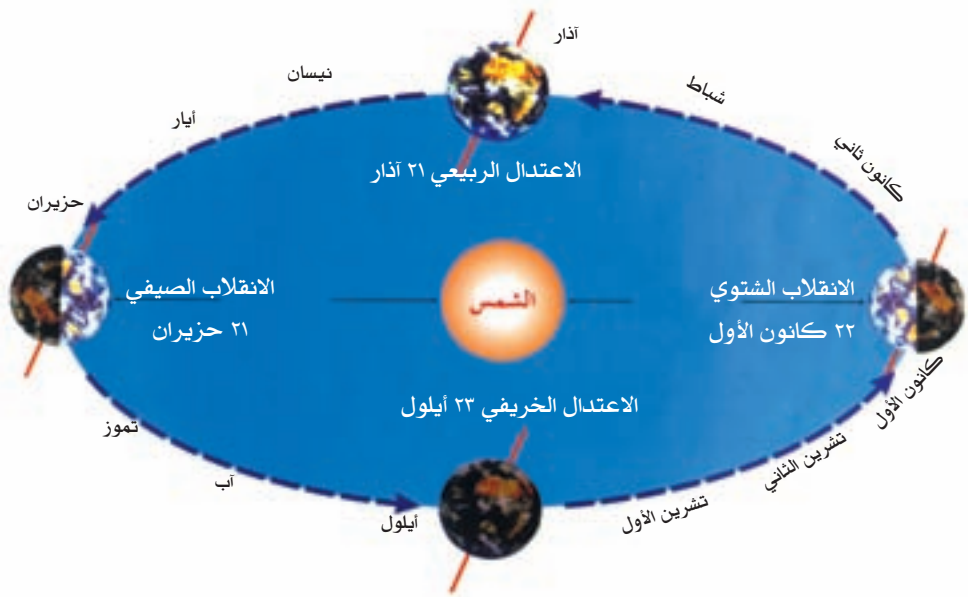
يبدأ فصل الصيف في نصف الكرة الشمالي يوم ٢١ حزيران من كل عام، ويكون محور الأرض مائلاً باتجاه الشمس من جهة القطب الشمالي، مما يجعل أشعتها أكثر عموديةً على مدار السرطان في النصف الشمالي من الكرة الأرضية، حيث ترتفع درجة الحرارة ويطول النهار، إذ يصل طوله في القطب الشمالي إلى ستة أشهر. في الوقت نفسه يبدأ فصل الشتاء في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية. انظر الشكل رقم (٩)

أتعلَّم:

يبلغ طول النهار في فلسطين يوم ٢١ حزيران حوالي ١٤ ساعة، بينما يبلغ يوم ٢٢ كانون الأول ١٠ ساعات تقريباً.

ب ◄ فصل الخريف (الاعتدال الخريفي):

يبدأ فصل الخريف في نصف الكرة الشمالي يوم ٢٣ أيلول من كل عام، حيث تكون الشمس عمودية في هذا اليوم على خط الاستواء، وفيه يتساوى الليل والنهار في كل أنحاء العالم، بينما يبدأ فصل الربيع في نصف الكرة الجنوبي.



شكل رقم (٩) الفصول الأربعة

جـ ◄ فصل الشتاء (الانقلاب الشتوي):

يبدأ فصل الشتاء في نصف الكرة الشمالي يوم ٢٢ كانون الأول من كل عام، حيث تكون الأرض في أقرب نقطة لها من الشمس، ويكون ميل محور الأرض بشكل معاكس للشمس من جهة القطب الشمالي، مما يجعل أشعتها مائلة على النصف الشمالي، مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة، ويطول الليل ليصل إلى ستة أشهر في القطب الشمالي. ويكون في الوقت نفسه فصل الصيف في نصف الكرة الجنوبي الذي يميل باتجاه الشمس، فتصبح أشعتها عمودية على مدار الجدي.

د ◄ فصل الربيع (الاعتدال الربيعي):

يبدأ فصل الربيع في نصف الكرة الشمالي يوم ٢١ آذار من كل عام، حيث تكون الشمس عمودية على خط الاستواء، ويتساوى الليل والنهار في كل أنحاء العالم، بينما يبدأ فصل الخريف في نصف الكرة الجنوبي.

الأسئلة

١- انقل إلى دفترك وضع دائرة حول رمز الخيار الصحيح للعبارات الآتية :

■ تزداد سرعة دوران أي نقطة على سطح الأرض بالاتجاه نحو :

أ- خط الاستواء . ب- القطبين . جـ- خط غرينيتش د- الغرب أو الشرق .

■ يميل محور الأرض عن محورها القطبي بزاوية مقدارها :

أ- ٢٣,٥ْ . ب- ١٠ْ . جـ- ١٣,٥ْ . د- ٣٣,٥ْ .

■ تبعد الأرض عن الشمس حوالي :

أ- ١٥٠كم . ب-١٥٠,٠٠٠كم . جـ-١٥٠,٠٠٠,٠٠٠كم . د- ١٠٠كم .

■ يزيد طول القطر الاستوائي عن طول القطر القطبي للأرض بـ:

أ- ٤٣كم . ب- ٥٦كم . جـ-٣٤كم . د-١٣كم .

■ يتساوى الليل والنهار مرتين كل عام في جميع أنحاء العالم بتاريخ :

أ-٢٢ كانون الثاني و٢١ حزيران . ب- ٢١ حزيران و٢٢ كانون الأول .

جـ- ٢٣ أيلول و٢١ آذار . د- ٥ أيلول و٥ آذار .

٢- عرف ما يأتي :

○ قانون فرل . ○ نقطة الحضيض . ○ نقطة الأوج .

٣- أذكر أهم مميزات كوكب الأرض .

٤- أعط أمثلة تدل على تقوس سطح الأرض (كرويتها) .

٥- وضح النتائج المترتبة على دوران الأرض حول نفسها .

٦- علل ما يأتي :

أ- تحافظ الأرض على موقعها في مدارها أثناء دورانها حول الشمس .

ب- حدوث الفصول الأربعة .

جـ- حدوث الانقلاب الصيفي في نصف الكرة الشمالي يوم ٢١ حزيران، بينما يكون الانقلاب الشتوي في الوقت نفسه في نصف الكرة الجنوبي .

د - انبعاج الكرة الأرضية (اتساعها) في منطقة خط الاستواء وتفلطحها (ضيقها) في منطقتي القطبين .

٧- أوجد الزمن في المدن الآتية :

أ- إذا كانت الساعة ١٢ ظهراً في مدينة سدني الأسترالية الواقعة على خط طول ١٥٠ْ شرقاً .
فكم تكون الساعة في مدينة نيو دلهي الهندية الواقعة على خط طول ٧٥ْ شرقاً؟

ب- إذا كانت الساعة ٦ صباحاً في مدينة مكسيكوسيتي عاصمة المكسيك الواقعة على خط طول ١٠٠ْ غرباً . فكم تكون الساعة في مدينة مدريد عاصمة إسبانيا الواقعة على خط طول ٥ْ غرب غرينتش؟

جـ- اذا كانت الساعة ٩ صباحاً في مدينة بنما الواقعة على خط طول ٨٠ْ غرب غرينتش، فكم تكون الساعة في مدينة تونس الواقعة على خط طول ١٠ْ شرق غرينتش؟

الأنشطة

- راقب مواعيد شروق وغروب الشمس من مكان إقامتك، لمدة أسبوعين، واستنتج من ذلك طول أو قصر النهار .

القمر هو تابع الأرض الوحيد، وهو أقرب جِرم سماوي إلى الأرض، إذ يبلغ متوسط بعده عنها ٣٨٤٤٠٣ كم، ويدور حولها من الغرب إلى الشرق بسرعة ٣٧٠٠ كم / الساعة. وتقدر مساحته بحوالي ٣٨ مليون كم٢، أي ما نسبته ٧,٤٪ من مساحة الأرض. وتبلغ درجة حرارة سطح القمر المواجه للشمس (١٣٠°س)، لعدم وجود غلاف غازي يحيط به، مما يسمح بمرور كامل لأشعة الشمس إليه. بينما تبلغ درجة حرارة سطح الوجه غير المواجه للشمس، (-١٧٣°س)، لعدم وجود الغلاف الجوي الذي يؤدي إلى فقدان كامل حرارة سطحه. أما بخصوص جاذبيته فهي ضعيفه، إذ تعادل $\frac{١}{٦}$ جاذبية الأرض، فالجسم الذي وزنه ٦٠ كغم على سطح الأرض يصبح وزنه ١٠ كغم على سطح القمر، وهذا ما يفسر تحول المشي على سطحه إلى قفز.

أرمسترونغ على سطح القمر

أتعلَّم: أرمسترونغ:

كان نيل أرمسترونغ أول من مشى على سطح القمر كما في الصورة الجانبية، وذلك يوم ٢٠ تموز عام ١٩٦٩م. وقد بدت الأرض له من القمر كوكباً عملاقاً ذا لون أزرق، بسبب تشتت الأشعة الزرقاء في الغلاف الجوي للأرض. كما رأى الشمس والأرض والنجوم في الليل والنهار بسبب عدم وجود غلاف جوي للقمر.

تضاريس القمر:

يتميز سطح القمر بتضرسه، إذ يتكون من عدة أشكال تضاريسية مختلفة مثل:

أ ◄ **بحار القمر**: هي عبارة عن مساحات منخفضة من سطح القمر لا ماء فيها.

ب ◄ **الجبال**: هي مناطق مرتفعة تكون على شكل جبال منفردة، أو على شكل سلاسل جبلية.

جـ ◄ **الفوهات**: وتشبه فوهات البراكين، وهي عبارة عن فتحات، نتجت إما عن ارتطام النيازك والشهب بسطح القمر، أو ربما حدثت بسبب انفجار البراكين على سطحه. انظر الصورة رقم (١١)

صورة رقم (١١) الفوهات

أهمية القمر:

أ ◄ معرفة بداية الأشهر القمرية ونهايتها ، فمثلاً ينتهي شهر شعبان عندما يرى هلال شهر رمضان، وينتهي شهر رمضان مع ظهور هلال شهر شوال . قال الرسول (ﷺ) : (صوموا لرؤيته، وافطروا لرؤيته، فإن غم عليكم فأكملوا عدة شعبان ثلاثين يوماً) . (رواه مسلم)

ب ◄ يحمي القمر سطح الأرض من سقوط بعض النيازك حيث تصطدم بسطحه، قبل أن تصل إلى سطح الأرض .

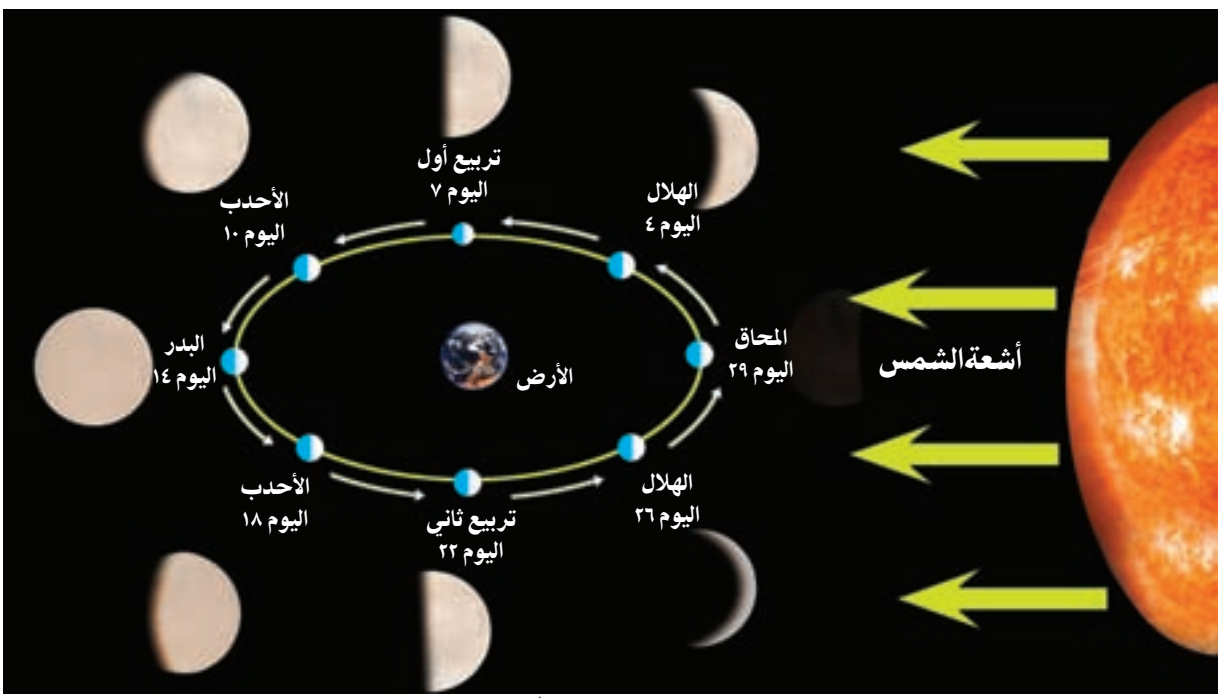
النتائج المترتبة على دوران القمر:

ينتج عن دوران القمر حول الأرض ودورانهما معاً حول الشمس، ظهور أوجه القمر المختلفة، وحدوث عدة ظواهر فلكية كخسوف القمر، وكسوف الشمس، والمد والجزر .

أولاً- أوجه القمر :

قال تعالى : ﴿ وَالْقَمَرَ قَدَّرْنَاهُ مَنَازِلَ حَتَّىٰ عَادَ كَالْعُرْجُونِ الْقَدِيمِ ﴿٣٩﴾ لَا الشَّمْسُ يَنبَغِي لَهَا أَن تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا الَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ ﴿٤٠﴾ ﴾ (يس : ٣٩-٤٠)

يظهر القمر إلينا بعدة أوجه خلال دورانه حول نفسه وحول الأرض، وتتم دورته حول الأرض في مدة ٢٩,٥ يوماً (الشهر القمري)، ونتيجة لانعكاس أشعة الشمس عن الجزء المرئي من سطح القمر المقابل للأرض، تظهر أوجه القمر على النحو الآتي : انظر الشكل رقم (١٠) .



شكل رقم (١٠) أوجه القمر

١ – **الهلال** : يظهر خلال الأسبوع الأول من الشهر القمري ، حيث يكون الجزء المضيء فيه على شكل هلال .

٢ – **التربيع الأول** : يظهر بعد أن يتسع الجزء المنير من الهلال في اليوم السابع من الشهر القمري ، ليظهر بعدها على شكل نصف دائرة (Half Moon) .

٣ – **الأحدب** : يظهر في الأسبوع الثاني من الشهر القمري ، بحيث يظهر نحو ثلاثة أرباع الوجه المقابل للأرض من قرص القمر منيراً ، ويبدو القمر عندها كالأحدب .

٤ – **البدر** : يظهر عندما يصبح القمر تام الاستدارة ، وذلك في منتصف الشهر القمري . وبعدها يبدأ الجزء المنير من القمر بالتناقص ليصبح أحدب في الأسبوع الثالث من الشهر القمري من جديد ، ثم تربيعاً ثانياً في اليوم الثاني والعشرين من الشهر القمري ، فهلالاً صغيراً في الأسبوع الرابع من الشهر القمري .

٥ – **المحاق** : يحدث في حالة اختفاء نور القمر تماماً عن الأرض ، وهو يحدث عندما يكون القمر بين الشمس والأرض على استقامة واحدة فلا يظهر منه شيء ، ويكون ذلك في اليوم التاسع والعشرين من الشهر القمري .

أتعلَّم:

١ – يتم رصد هلال بداية الشهر القمري بعد غروب الشمس من جهة الغرب .

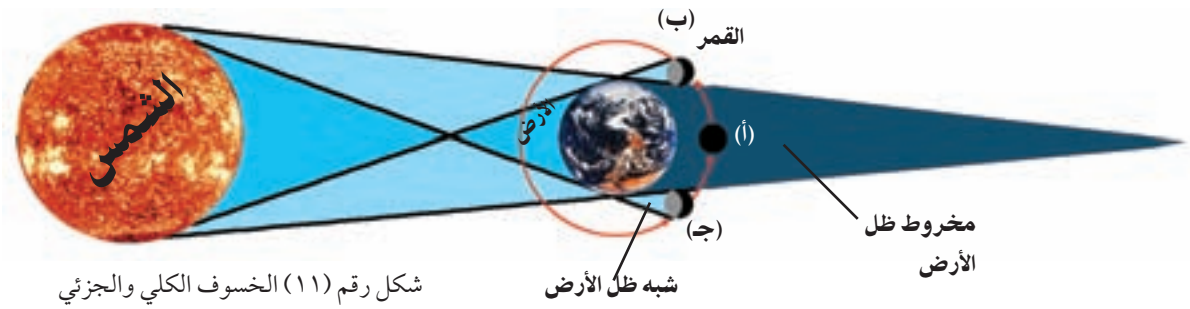
٢ – الأشهر العربية هي المحرم ، صفر ، ربيع الأول ، ربيع الثاني ، جمادى الأولى ، جمادى الآخرة ، رجب ، شعبان ، رمضان ، شوال ، ذو القعدة ، ذو الحجة .

ثانياً- خسوف القمر :(Lunar Eclipse)

هو احتجاب نور القمر كلياً أو جزئياً عن سطح الأرض ، بسبب مرور القمر في مخروط ظل الأرض ، ويحدث ذلك عندما تقع الأرض بين القمر والشمس أثناء دورانهما حولها ، وإذا كان الاحتجاب كاملاً **يسمى خسوفاً كلياً** كما في الشكل رقم(١١-أ) ، أما إذا كان الاحتجاب ليس كاملاً **فيسمى خسوفاً جزئياً** كما في الشكل رقم (١١ب جـ) .

أتعلَّم:

لايحدث الخسوف الكلي أو الجزئي للقمر في كل شهر ؛ لأن مدار القمر لا يقع دائماً على نفس مستوى فلك الأرض والشمس بل يميل عنه بمقدار (٥°) .



شكل رقم (١١) الخسوف الكلي والجزئي

ومن أمثلة الخسوف الكلي للقمر ما تم مشاهدته في سماء فلسطين في نيسان عام ١٩٩٦م . وقد استغرق هذا الخسوف أكثر من ساعتين، حيث أصبح لون البدر مائلاً للاحمرار، أما في ٢٨ أكتوبر عام ٢٠٠٤م فقد استغرقت عملية خسوفه ساعة و٢١ دقيقة .

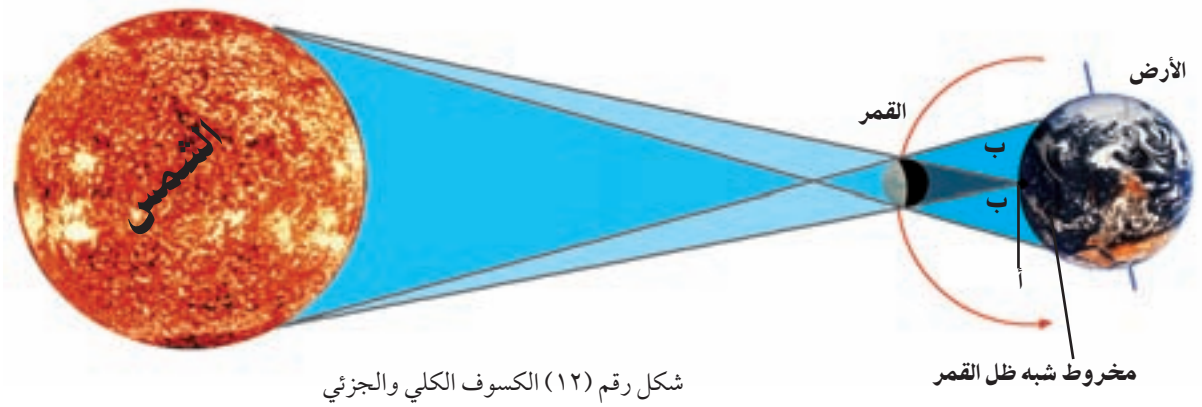
ثالثاً- كسوف الشمس :(Solar Eclipse)

يحدث كسوف الشمس عند وقوع القمر أثناء دورانه حول الأرض بين الأرض والشمس على مستوى واحد، أي حين تكون مراكز الأجرام الثلاثة على استقامة واحدة، بحيث يحجب القمر ضوء الشمس كلياً عن جزء من سطح الأرض، **ويسمى كسوفاً كلياً** كما في الشكل(١٢-أ)، أو يحجب القمر ضوء الشمس بشكل غير كلي عن جزء من سطح الأرض، **ويسمى كسوفاً جزئياً** كما في الشكل (١٢-ب).

أتعلَّم:

هناك كسوفاً حلقياً يظهر القمر كدائرة سوداء وسط الشمس بسبب صغر حجمه بالنسبة لها .

صورة رقم (١٢) الكسوف الحلقي



شكل رقم (١٢) الكسوف الكلي والجزئي

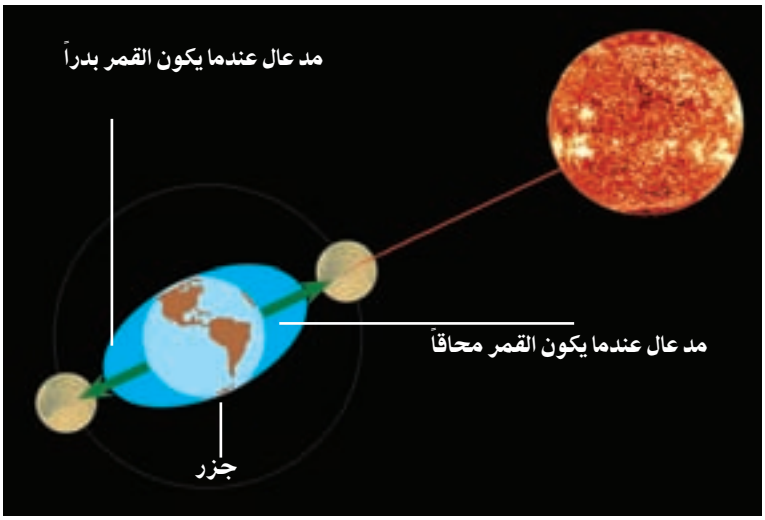
رابعاً- المد:

هو عملية ارتفاع مؤقت في مستوى مياه المحيطات والبحار باتجاه المناطق الساحلية على مدار اليوم، بسبب :

أ◄ قوة جذب القمر للمياه على سطح الأرض .

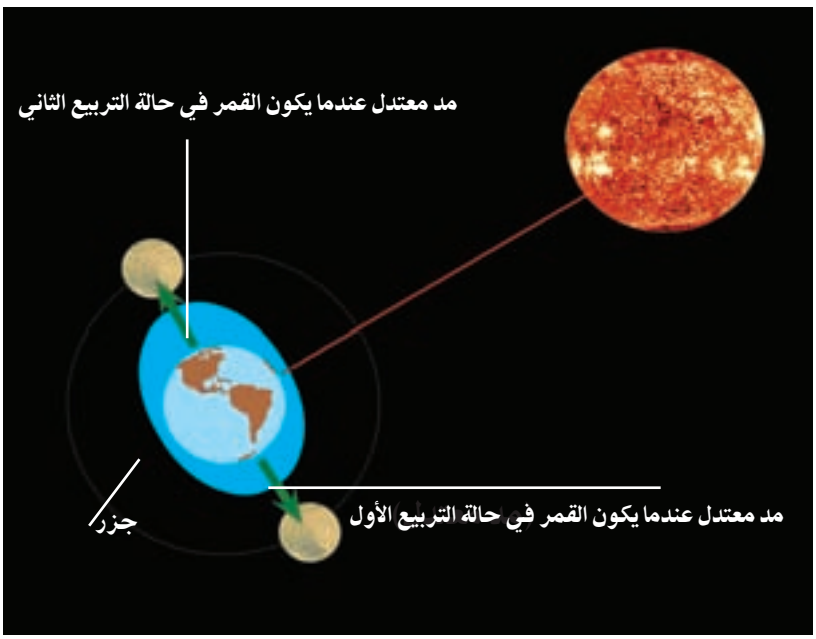
ب◄ قوة الطرد المركزية للأرض : فعندما يحدث المد بفعل قوة جاذبية القمر للمسطحات المائية المواجهة له في منطقة ما من الأرض، فإن قوة الطرد المركزية للأرض تسبب مداً آخراً في الجهة المقابلة، **وللمد نوعان هما :**

١- **المد العالي** : هو ارتفاع مستوى مياه المحيط أو البحر بشكل كبير، ويحدث عندما يقع القمر وهو في حالة البدر أو المحاق مع الأرض والشمس على مستوى فلك واحد، حيث تكون جاذبية الشمس للأرض في نفس اتجاه جاذبية القمر للأرض، مما يزيد من قوة جاذبيته للمسطحات المائية . انظر الشكل رقم (١٣)



شكل رقم (١٣) المد العالي

٢- **المد المعتدل** : هو ارتفاع معتدل في مستوى الماء، لا يصل إلى مستوى المد العالي، ويحدث عندما يقع القمر في حالة التربيع الأول أو الثاني مع الشمس على طول ضلع زاوية قائمة مركزها الأرض، حيث تقلل قوة جذب الشمس للأرض من قوة جذب القمر للمسطحات المائية . انظر الشكل رقم (١٤) .



شكل رقم (١٤) مد معتدل

خامساً- عملية الجزر:

هي عملية تراجع مستوى مياه المحيطات والبحار عن المناطق الساحلية إلى مستوى أخفض من مستواها العادي، وتحدث عملية الجزر عندما يكون القمر في أبعد نقطة له من الأرض، حيث تقل جاذبيته للمياه.

أهمية المد والجزر:

لعمليتي المد والجزر عدة فوائد أهمها:

١-تساعد عمليتا المد والجزر في تحريك، ونقل المواد الغذائية ، الموجودة في الماء والتي تحتاجها الكائنات البحرية.

٢- يساعد المد على رفع منسوب المياه في الموانئ الضحلة، مما يسهل إدخال بعض السفن فيها لأغراض الصيانة والتحميل.

٣- تستغل كثير من الدول عملية المد والجزر في توليد الطاقة الكهرومائية، مثل: فرنسا، والسويد، وبريطانيا، حيث يتم وضع مولدات كهربائية تدور بوساطة قوة دفع المياه أثناء عملية المد والجزر.

٤- يساعد المد في عملية صيد الأسماك، فحين تصل الأسماك إلى الساحل فإنها تعلق عليه عند نصب الصيادين للشباك أثناء عملية الجزر.

الأسئلة

١- انقل إلى دفترك وضع دائرة حول رمز الخيار الصحيح للعبارات الآتية :

■ نشاهد أوجه القمر من سطح الأرض بسبب :

أ- قربه من الشمس . ب- انعكاس أشعة الشمس عن سطحه المقابل للأرض .

جـ- كبر حجمه . د- الصخور الموجوده على سطحه .

■ ينخفض وزن أي جسم على سطح القمر مقارنةً مع وزنه على سطح الأرض إلى :

أ- $\frac{١}{٦}$ ب- $\frac{١}{٤}$ جـ- $\frac{١}{٢}$ د- صفر

■ تظهر الفوهات على سطح القمر بسبب :

أ- سرعة دورانه . ب- سقوط النيازك والشهب عليه .

جـ- ضعف الجاذبية . د- صخوره اللينة .

٢- عرف ما يأتي :

○ المد . ○ الجزر .

٣- اذكر أهم مظاهر تضاريس سطح القمر .

٤-فسر ما يأتي :

أ- ارتفاع درجة حرارة سطح القمر المواجه للشمس إلى (١٣٠°س)، وانخفاضها إلى (-١٧٣°س) على الوجه غير المواجه للشمس .

ب- انخفاض وزن الجسم الموجود على سطح الأرض إلى $\frac{١}{٦}$ وزنه على سطح القمر .

٥- رتب أوجه القمر التي نراها على مدار الشهر القمري . وحدد عمر كل وجه منها .

٦- عدد الظواهر الفلكية الناجمة عن دوران القمر حول الأرض ودورانها حول الشمس .

٧- قارن بين كيفية حدوث كل من :

أ- الخسوف والكسوف . ب- المد العالي والمد المعتدل .

٨- أبين أهمية كل من :

أ- القمر . ب- المد والجزر .

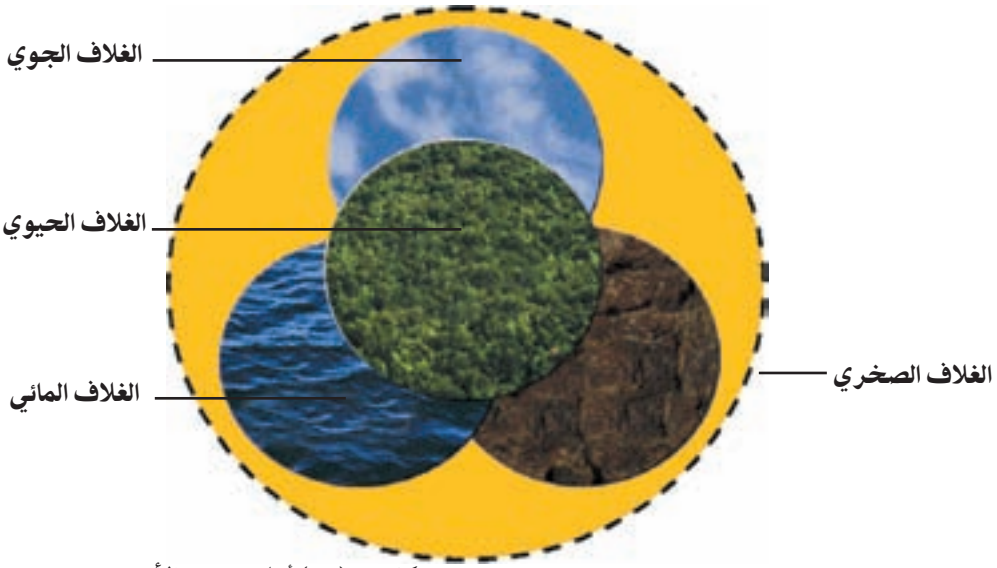
الأنشطة

● كيف تميز بين هلال بداية الشهر القمري عن هلال نهاية الشهر القمري عند مشاهدته في السماء .

يمكن أن تستنتج الإجابة من الشكل رقم (١٠) صفحة (٣٤) .

الغلاف الجوي والغلاف المائي

يتكون كوكب الأرض من أربعة أغلفة، هي: الجوي، والمائي، والصخري، والحيوي، وهذا ما يميزه عن بقية الكواكب الأخرى. انظر الشكل رقم(١٥) أغلفة كوكب الأرض.



شكل رقم(١٥) أغلفة كوكب الأرض

أولاً -الغلاف الجوي :(Atmosphere)

هو عبارة عن مجموعة من الغازات التي تحيط بالكره الأرضية، وتدور معها بفعل الجاذبية الأرضية، ويبلغ سمك الغلاف الجوي المحيط بالكرة الأرضية حوالي ٣٥٠-٥٥٠كم، **ومن أهم مكوناته**:

١- **الغازات**: تشكل غازات النيتروجين، والأكسجين، والأرغون، وغاز ثاني أكسيد الكربون ٩٩,٩٦٪ من حجم الهواء. انظر الجدول رقم (٢) الذي يبين الغازات الرئيسة ونسبتها من حجم الغلاف الجوي. ويتضح من الجدول أن غازي النيتروجين والأكسجين يشكلان ٩٩٪ من الحجم الكلي لغازات الغلاف الجوي.

اسم الغاز	النسبه من حجم الغلاف الجوي	
النيتروجين	٧٨٪	٩٩٪
الأكسجين	٢١٪	
الأرغون	٠,٩٣٪	٠,٩٦٪
ثاني أكسيد الكربون	٠,٠٣٪	
بخار ماء وغازات أخرى	٠,٠٤٪	
	١٠٠٪	

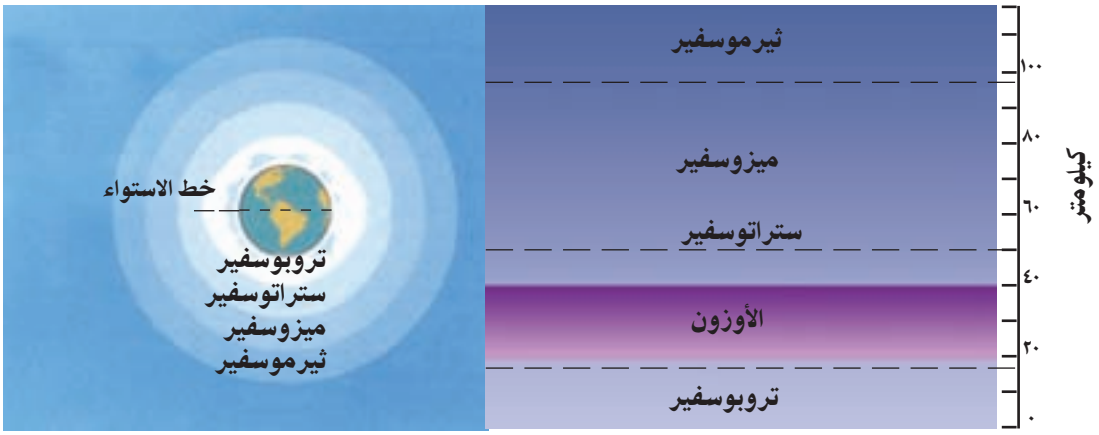
(جدول رقم ٢) أهم الغازات الرئيسة المكونة للغلاف الجوي

٢- **بخار الماء**: تختلف نسبته من مكان إلى آخر، ومن فصل إلى آخر، فمثلاً ترتفع نسبته في المناطق الاستوائية نظراً لارتفاع درجات الحرارة التي تزيد من نسبة التبخر. بينما تقل نسبته في المناطق القطبية الباردة والجافة بسبب قلة التبخر.

٣- **المواد الصلبة**: مثل الغبار والأتربة والدخان.

طبقات الغلاف الجوي:

يتكون الغلاف الجوي من عدة طبقات، وهي مرتبة من الأسفل إلى الأعلى على النحو الآتي : انظر الشكل رقم(١٦)



شكل رقم(١٦) طبقات الغلاف الجوي

١ طبقة التروبوسفير (Troposphere):

يتراوح سمكها بين حوالي ١٧ كم في منطقة خط الاستواء، بسبب التيارات الصاعدة الناجمة عن ارتفاع درجة الحرارة وحوالي ١١كم في منطقة القطبين، بسبب التيارات الهوائية الهابطة الناجمة عن انخفاض درجات الحرارة، وفي هذه الطبقة تحدث كافة الظواهر والتقلبات المناخية كالرياح، والأمطار، والبرق، والرعد، والضغط الجوي، كما تنخفض درجة الحرارة فيها ١° س كلما إرتفعنا ١٥٠ متر عن مستوى سطح البحر .

٢ طبقة الستراتوسفير (Stratosphere):

تلي طبقة التروبوسفير، ويبلغ متوسط سمكها حوالي ٢٢كم، وأهم ما يميزها ضعف العمليات المناخية فيها، واحتواؤها على طبقة الأوزون **نسبةً إلى غاز الأوزون** المُكَوّن لها، الذي يتشكل من اتحاد ٣ ذرات من الأوكسجين(O_3)، ويمتاز بقدرته على امتصاص كمية كبيرة من الأشعة فوق البنفسجية الضارة، وبالتالي يحد من وصولها إلى سطح الأرض .

شكل رقم (١٧) طبقة الأوزون وتلوثها

وقد أثبتت الدراسات العلمية أن طبقة الأوزون تتعرض للتفكك بفعل انبعاث الغازات الملوثة، مثل: غاز ثاني أكسيد الكربون، وغاز الكلوروفلوروكربون وبخاصة من المصانع الكيماوية، وبالتالي السماح للأشعة فوق البنفسجية الضارة بالوصول إلى سطح الأرض. انظر الشكل رقم (١٧) الذي يبين الوسائل الملوثة للغلاف الغازي وطبقة الأوزون.

٣ طبقة الميزوسفير (Mesosphere):

يترواح ارتفاعها بين ٥٠- ٨٠ كم، وفي هذه الطبقة تحترق بقايا الشهب والنيازك المندفعة إلى سطح الأرض من الفضاء الخارجي بسبب احتكاكها بها.

٤ طبقة الثيرموسفير (Thermosphere):

هي أكثر طبقات الغلاف الجوي ارتفاعاً، إذ يتراوح ارتفاعها ما بين ٨٠- ٥٠٠كم، وأهم ما يميزها أن الأجزاء السفلية منها باردة جداً حوالي (-٨٠ْس)، ثم ترتفع درجات حرارتها بشكل كبير كلما زاد الارتفاع ليصل إلى حوالي (١٠٠٠ْس) بفعل امتصاصها الكبير للإشعاع الشمسي، وقدرتها على عكس موجات الراديو القصيرة.

فوائد الغلاف الجوي:

نستنتج من دراسة طبقات الغلاف الجوي أن أهميته تتمثل في ما يأتي:

١- يحتوي الغلاف الجوي على الأكسجين الضروري للحياه على سطح الأرض.

٢- تتشكل فيه السحب والرياح والعواصف ومظاهر التكاثف.

٣- يقوم الغلاف الجوي بحماية سطح الكرة الأرضية من تساقط الشهب من الفضاء الخارجي؛ لأن هذه الأجسام تحترق فيه، كما أنه يحمي الكائنات الحية من وصول الأشعة الضارة إليها.

٤- يعد الغلاف الجوي وسطاً ملائماً لمرور الأشعة الشمسية؛ ما يؤدي إلى وصول الضوء إلى سطح الأرض.

٥- يحافظ الغلاف الجوي على اعتدال درجة حرارة سطح الأرض بشكل عام، فلا يعمل على رفعها، بحيث لا يسمح بمرور كامل أشعة الشمس إليها، أو خفضها بشكل كبير؛ لأنه يعيد قسماً من الإشعاع الشمسي المنعكس من سطح الأرض إليها.

أناقش:

١- دور الإنسان في تلوث الغلاف الجوي.

٢- الإجراءات التي من شأنها المحافظة على الغلاف الجوي.

ثانياً -الغلاف المائي (hydrosphere):

يتكون الغلاف المائي من المياه السطحية التي تظهر على سطح الكرة الأرضية، بالاضافة إلى المياه الجوفية الموجودة بين الطبقات الصخرية الداخلية.

تختلف نسبة مساحة الغلاف المائي عن نسبة مساحة اليابس، على سطح الكرة الأرضية التي تبلغ مساحتها ٥١٠ مليون كم٢.

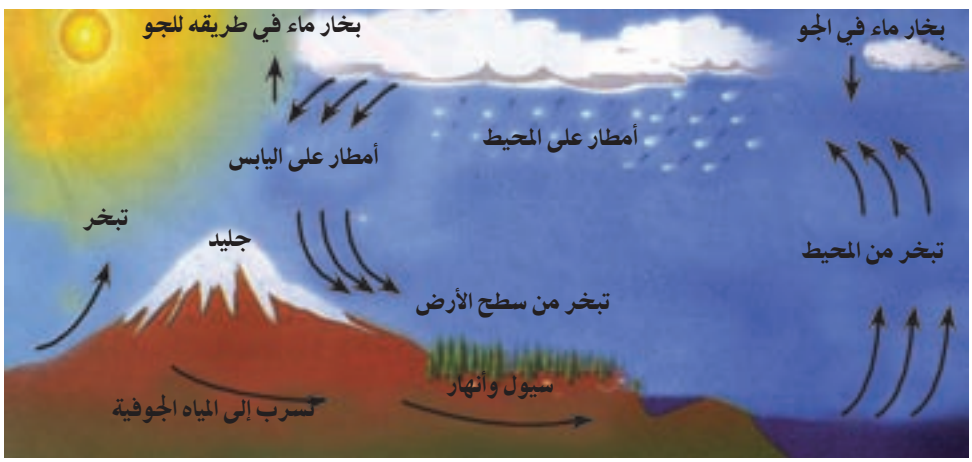
كما يختلف التوزيع الجغرافي للغلاف المائي بين نصفي الكرة الأرضية. أنظر الجدول رقم(٣) نسب توزيع مساحة الغلاف المائي واليابس على سطح الأرض.

التوزيع الجغرافي للغلاف المائي	نسبة الماء	نسبة اليابس
الكرة الأرضية	٪٧١	٪٢٩
النصف الشمالي	٪٦١	٪٣٩
النصف الجنوبي	٪٨١	٪١٩

(جدول رقم ٣) توزيع اليابس والماء على سطح الكرة الأرضية

ويعد الغلاف المائي مصدراً لسقوط الأمطار والثلوج وغيرها من مظاهر التساقط على سطح الأرض من خلال الدورة المائية العامة، حيث يتبخر جزء من مياه المسطحات المائية، أو جزء من رطوبة سطح الأرض، فيرتفع إلى أعلى، فيبرد، ويتكاثف، ثم يحدث التساقط حيثما يشاء الله.

انظر الشكل رقم (١٨).

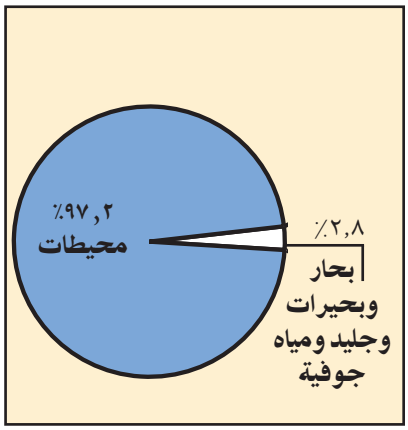


شكل رقم (١٨) الدورة المائية العامة

١- المياه السطحية:

تتمثل المياه السطحية بالمياه الموجودة على سطح الأرض، وتشمل المحيطات والبحار والأنهار والبحيرات، وهي على النحو الآتي:

أ ◄ **المحيطات**: هي مسطحات مائية واسعة تحيط بالكرة الأرضية، وتفصل بين القارات، وتشكل ٩٧,٢٪ من حجم المياه السطحية، ومحيطات العالم هي: الهادئ، والأطلسي، والهندي، والمتجمد الشمالي. انظر الشكل رقم (١٩) الذي يبين حجم مياه المحيطات بالنسبة إلى الحجم الكلي للمياه على الكرة الأرضية.



شكل رقم (١٩) نسبة حجم المسطحات المائية

ب ◄ **البحار**: هي مسطحات مائية أصغر مساحة من المحيطات، وتشكل ٠,٠٠٨٪ من حجم المياه السطحية.

وتقسم البحار إلى ثلاثة أنواع، هي:

○ **البحار الهامشية(المفتوحة):**

هي البحار التي تتصل مع المحيطات بشكل مباشر، وتعد مياهها جزءاً من مياه المحيط، ومن الأمثلة عليها: بحر العرب، وبحر اليابان، والبحر الكاريبي، وبحر الشمال. انظر الصورة رقم (١٣)

صورة رقم (١٣) بحر العرب

○ **البحار شبه المغلقة:**

هي التي توجد داخل اليابس، وتتصل بغيرها من المحيطات والبحار والخلجان عن طريق المضائق المائية، مثل: البحر المتوسط، والبحر الأحمر، والبحر الأسود، وبحر البلطيق. انظر الخريطة رقم (٣).

خريطة رقم (٣) بحر البلطيق

البحار الداخلية (المغلقة) :

هي التي تقع داخل اليابس ، ولا تتصل بغيرها من المسطحات المائية مثل البحر الميت ، وبحر قزوين ، وبحر أرال في قارة آسيا . انظر الصورة رقم (١٤) التي تبين بحر قزوين .

جـ ◄ **الأنهار والبحيرات :** يوجد فيها ٠,٠٠١ ٪ من حجم المياه السطحية ، ومن أشهر أنهار العالم نهر النيل في قارة إفريقيا ، ونهر الأمازون في قارة أمريكا اللاتينية ، ونهر المسيسبي في قارة أمريكا الشمالية ، ونهر الراين في قارة أوروبا ، ونهر الهوانجهو في قارة آسيا . أما البحيرات فأشهرها البحيرات الخمس في أمريكا الشمالية ، وبحيرتا تنجانيقا وڤيكتوريا في قارة إفريقيا ، وبحيرة بلكاش في قارة آسيا .

د ◄ **الخلجان :** هي جزء من مياه المحيط أو البحر التي تمتد داخل اليابس ، **ومن أنواعها :**

الخلجان الواسعة :

تنحصر بين رأسين من أرض اليابس مشكلة فتحة عريضة تصل مياه الخليج مع مياه المحيط ، ومن الأمثلة عليها خليج أستراليا الكبير ، وخليج البسكاي الواقع غربي فرنسا وشمال إسبانيا . انظر الخريطة رقم(٤) التي تبين شكل خليج البسكاي .

الخلجان الضيقة :

تمتد داخل اليابس ، وغالباً ما يكون شكلها طولياً ، وتتصل مع البحر بفتحه ضيقه ، ومن الأمثلة عليها : الخليج العربي ، وخليج كاليفورنيا ، وخليج فنلندا . انظر الصورة رقم (١٥) التي تبين شكل خليج كاليفورنيا .

صورة رقم (١٤) بحر قزوين

خريطة رقم (٤) خليج البسكاي

صورة رقم (١٥) خليج كاليفورنيا

خصائص المياه السطحية:

تتميز المياه السطحية بعدة خصائص أهمها :

١- **الملوحة:** تحتوي البحار والمحيطات على العديد من الأملاح خاصةً الصوديوم، والمغنيسيوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم.

إلا أن نسبة ملوحة المياه ، وكثافتها تختلف من مكان لآخر، فمثلاً : **ترتفع ملوحة مياه المسطحات المائية وكثافتها في المناطق المدارية**، بسبب شدة التبخر، بينما **تنخفض نسبة ملوحة وكثافة مياه المسطحات المائية في المناطق الباردة**، بسبب انخفاض درجات الحرارة وقلة التبخر. أما عند مصبات الأنهار فتقل نسبة الملوحة والكثافة، لأن مياه الأنهار العذبة تقلل من نسبة ملوحة المسطح المائي الذي تصب فيه.

٢- **الحركة:** تمتاز المياه السطحية بالحركة، والتي تتمثل في حركة التيارات البحرية، والمد، والجزر، والأمواج كما هو في مياه المحيطات والبحار والبحيرات، وجريان الماء في المجاري المائية.

٣- **العمق:** يختلف عمق المياه السطحية من مكان لآخر، فمثلاً يصل أعمق نقطة للمياه في المحيط الهادئ إلى حوالي ١١٥٠٠م في خانق «ماريانا» شمال شرق الفلبين.

٢- المياه الجوفية:

هي المياه التي تسربت إلى جوف الأرض من خلال مسام الصخور وشقوقها، وتجمعت في أحواض مائية جوفية تختلف أعماقها من منطقة لأخرى. **ويمكن أن تظهر المياه الجوفية على سطح الأرض من خلال :**

أ ◄ الينابيع والعيون التي تتدفق بشكل طبيعي، ومن هذه الينابيع ما هو عذب، مثل : عيون سامية شرقي مدينة رام الله، وينابيع وادي الباذان شرقي مدينة نابلس، أو ينابيع حارة تحتوي على عدة معادن مذابة كالكبريت، بسبب خروجها من منطقة قريبة من المواد المنصهرة في باطن الأرض، حيث تعمل على رفع درجة حرارتها، ومن أمثلتها ينابيع الحمة السورية، وحمامات ماعين في الأردن، والينابيع الحارة في نيوزيلندا. انظر الصورة رقم(١٦).

صورة رقم (١٦) ينابيع ساخنة

ب◄ حفر الآبار حيث تتدفق المياه بشكل تلقائي نتيجة لضغط المياه الجوفية، ويطلق عليها الآبار الارتوازية، كما تستخرج المياه بوساطة المضخات من الآبار التي تتصف بضعف ضغط المياه فيها، مثل: آبار الباذان في فلسطين شرقي مدينة نابلس. انظر الشكل رقم (٢٠).

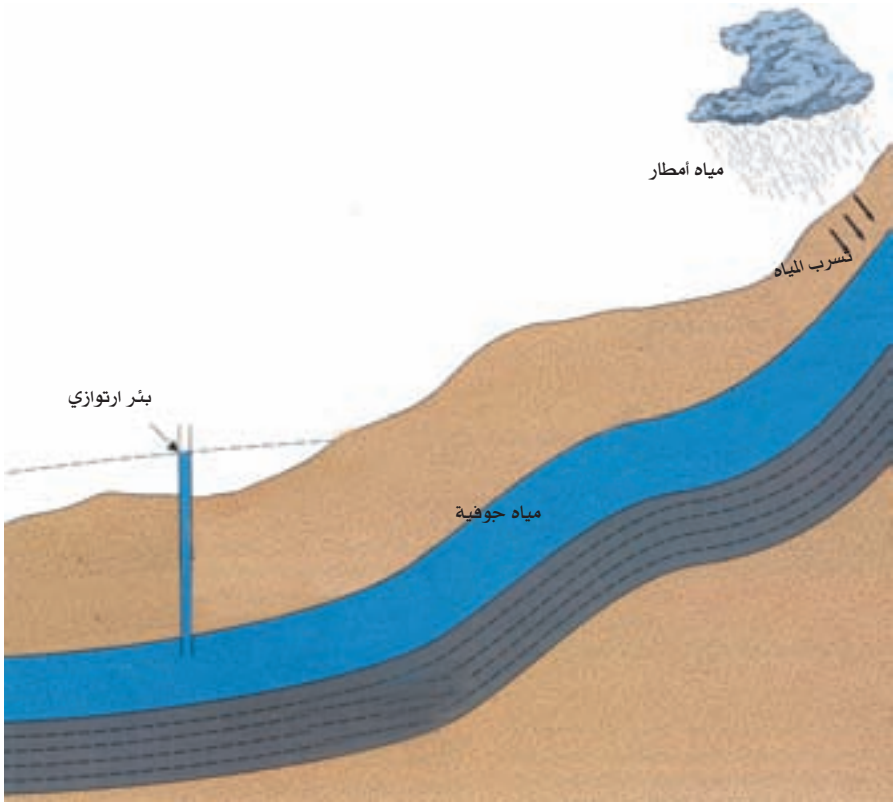
أتعلَّم:

تقسم الأحواض المائية في فلسطين إلى:

١- الحوض الغربي ويشمل السفوح الغربية ومنطقة الساحل.

٢- الحوض الشمالي ويشمل وسط وشمالي فلسطين

٣- الحوض الشرقي ويشمل منطقة الغور.



(شكل رقم (٢٠) مياه جوفية)

أهمية المياه الجوفية:

تعد المياه الجوفية في معظمها صالحة للشرب، وللاستخدامات المنزلية، والصناعية، والزراعية. كما أنها تعد مصدراً رئيسياً للمياه في المناطق الجافة، كما هو في مناطق شبه الجزيرة العربية والصحراء الكبرى. بالإضافة إلى استخدام المياه الجوفية الحارة في علاج الأمراض الجلدية والمفاصل، كما تستخدم المياه الجوفية الحارة في بعض الدول في التدفئة، مثل منطقة ركياڤك في أيسلندا.

الأسئلة

١- انقل إلى دفترك وضع دائرة حول رمز الخيار الصحيح للعبارات الآتية :

■ من الأمثلة على البحار الهامشية (المفتوحة) :

أ- البحر الميت . ب- بحر الشمال وبحر العرب . جـ- البحر الأحمر . د- البحر المتوسط .

■ يطلق على البحار التي تتصل مع غيرها من المسطحات المائية عن طريق مضيق مائي بحار :

أ- داخلية . ب- مفتوحة . جـ- شبه مغلقة . د- خلجان .

■ يسمى الجزء الذي يمتد من مياه المحيط أو البحر داخل اليابس :

أ- خليج . ب- بحيرة . جـ- نهر . د- مضيق .

٢- عرف ما يأتي :

○ بحار هامشية . ○ بحار مغلقة . ○ المياه الجوفية .

٣- عدد الأغلفة المكونة للكرة الأرضية .

٤- وضح مفهوم الغلاف الجوي، وأهم مكوناته .

٥- قارن بين طبقتي التروبوسفير والميزوسفير من حيث :

أ- الارتفاع . ب- المميزات .

٦- بين أهمية الغلاف الجوي لمظاهر الحياة الموجودة على سطح الأرض .

٧- علل ما يأتي :

أ- ارتفاع نسبة بخار الماء في جو المناطق الاستوائية، وانخفاض نسبته في جو المناطق الباردة .

ب- الغلاف المائي هو مصدر سقوط الأمطار على سطح الأرض .

جـ- انخفاض نسبة ملوحة مياه المحيطات والبحار عند مصبات الأنهار .

٨- أذكر أهم مميزات المياه السطحية وخصائصها .

٩- بيِّن الطرق التي تظهر بها المياه الجوفية على سطح الأرض .

الأنشطة

- الغلاف المائي من أساسيات الحياة على سطح الأرض، إلا أنه يتعرض للتلوث من خلال بعض أنشطة الإنسان غير المسؤولة. على ضوء ذلك ابحث في:

  أ- أهم ملوثات الغلاف المائي.

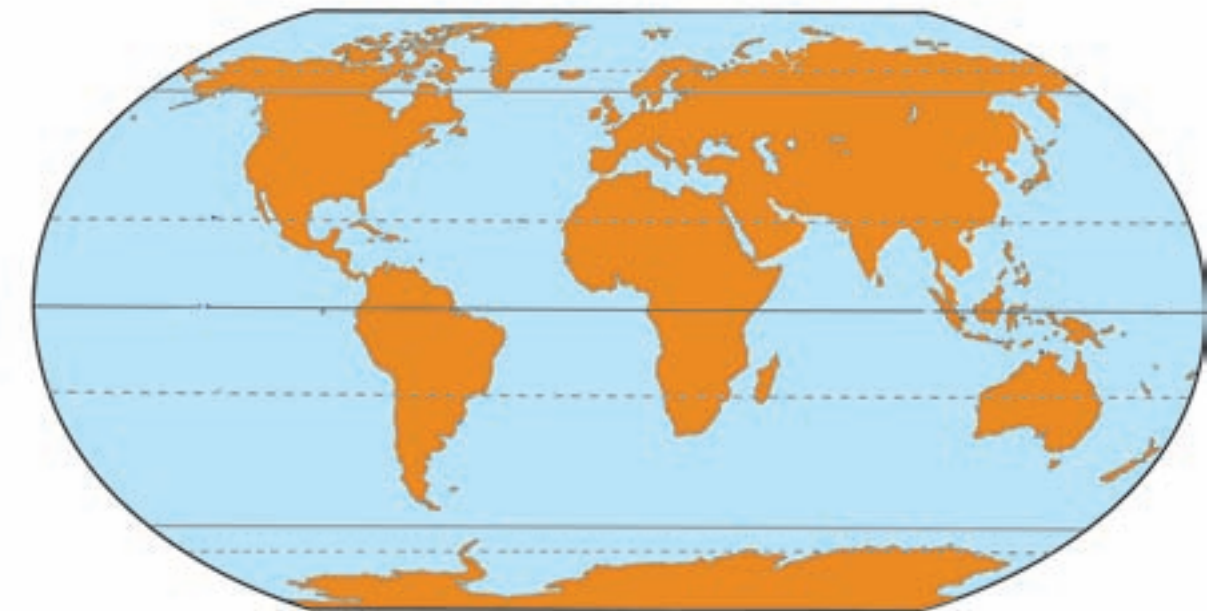
  ب- طرق الحفاظ على الغلاف المائي من التلوث.

- أرسم لوحة جدارية تبين كيفية حدوث الدورة المائية العامة.
- عين على خريطة العالم الصماء ما يأتي، مستعيناً بخرائط العالم أو خرائط القارات الطبيعية الموجودة في الأطلس:

  أ. المحيطات: الهادىء، الأطلسي، الهندي، المتجمد الشمالي.

  ب. بحار: قزوين، أرال، المتوسط، الأحمر، الأسود.

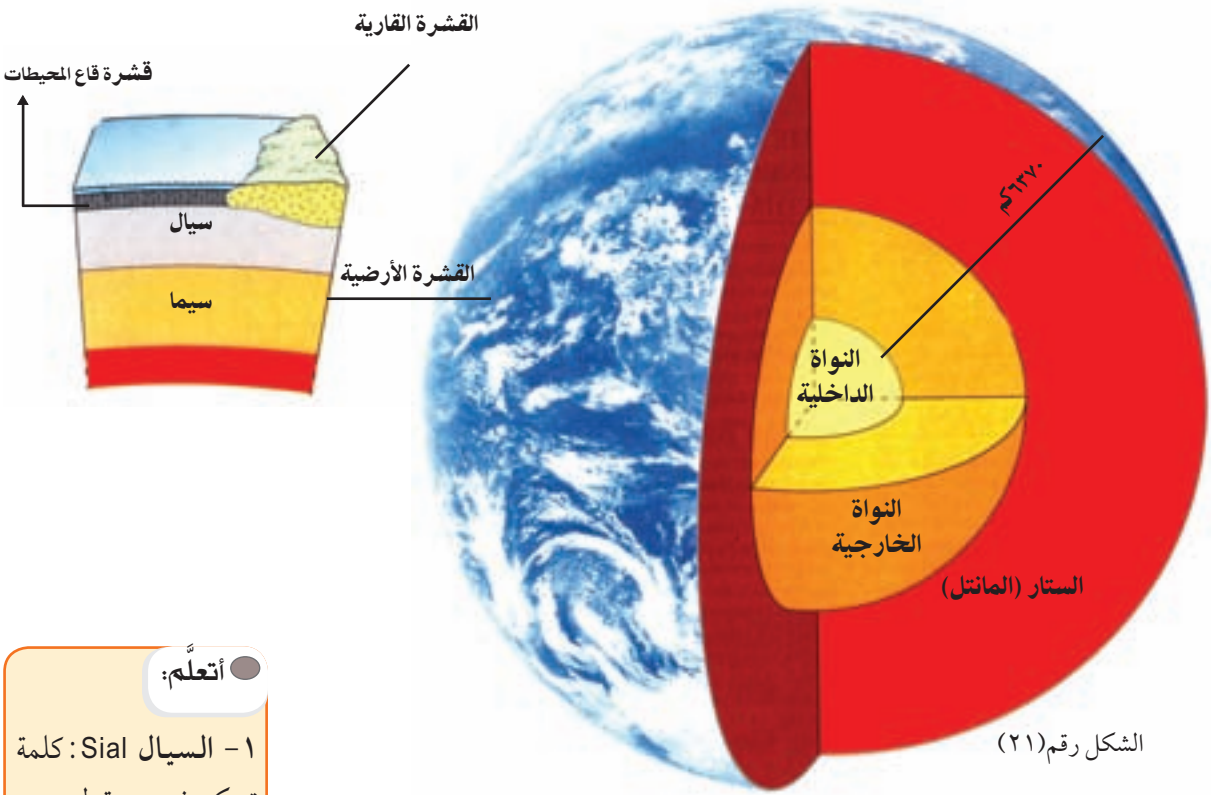
  جـ. أرسم على خريطة العالم الصماء امتداد الأنهار الآتية: المسيسبي، النيل، الأمازون، دجلة والفرات، الزمبيزي، سانت لورنس، الهوانجهو.



الغلاف الصخري والغلاف الحيوي

ثالثاً - الغلاف الصخري (Lithosphere):

يتكون الغلاف الصخري للأرض من عدة أجزاء هي : انظر الشكل رقم(٢١) .



الشكل رقم(٢١)

١- القشرة الأرضية: وتتكون من ثلاث طبقات:

أ◄ القشرة الخارجية للأرض : وتتكون هذه الطبقة من الصخور الصلبة والأتربة، ويتراوح سمكها ما بين ٢-١٨كم .

ب◄ السيال : وهي طبقة مائعة تتكون من معدني السيليكون والألمنيوم، ومعظم صخورها من الجرانيت، ويقدر سمكها ما بين ١٢-١٥كم خاصة تحت قيعان البحار والمحيطات، بينما يزداد سمكها في قارات اليابس .

جـ◄ السيما : تتكون هذه الطبقة من معادن ثقيلة ومنصهرة، أهمها : السيلكون والمغنيسيوم، ومعظم صخورها من البازلت، وهي لزجة . ومنها تخرج المقذوفات البركانية لسطح الأرض .

أتعلَّم:

١- **السيال** Sial : كلمة تتكون من مقطعين، هما : Si ويرمز إلى معدن(السيليكون)، و Al يرمز إلى معدن الألمنيوم .

٢- **السيما** Sima : كلمة تتكون من مقطعين هما : Si وتمثل أول حرفين من معدن السيليكون، و Ma تمثل أول حرفين من معدن المغنيسيوم .

٢- **الستار (المانتل):**

وهو غطاء صخري يحيط بالنواة وهو شديد الصلابة بسبب شدة الضغط عليه، ويقدر سمكه بحوالي ٢٩٠٠كم، ويغلب عليه معدن الحديد، والمعادن الغنية بالمغنيسيوم.

٣- **النواة:**

يغلب على مكوناتها معدنا الحديد والنيكل، **وتقسم إلى قسمين:**

أ◄ النواة الخارجية: تتكون من مواد منصهرة، بسبب الحرارة الشديدة، ويقدر سمكها بحوالي ٢٢٥٠كم.

ب◄ النواة الداخلية: تتكون من مواد صلبة جداً بسبب الضغط الشديد والمتوازن عليها من جميع الجوانب، ويقدر سمكها بحوالي ١٢٠٠كم.

أنواع صخور القشرة الأرضية:

تصنف صخور القشرة الأرضية حسب نشأتها والظروف التي ساعدت على تكوينها إلى ثلاث مجموعات كبرى، هي:

١ الصخور النارية (Igneous rocks):

وهي مواد منصهرة خرجت من باطن الأرض، ثم تصلبت على سطح القشرة الأرضية أو قريباً منه بعد تبردها، ومن أشهر صخورها: الجرانيت والبازلت. انظر الصورة رقم (١٧).

أهم خصائص الصخور النارية وفوائدها:

أ◄ توجد في الطبيعة على شكل كتل صخرية كبيرة، لذلك فهي ليست على شكل طبقات.

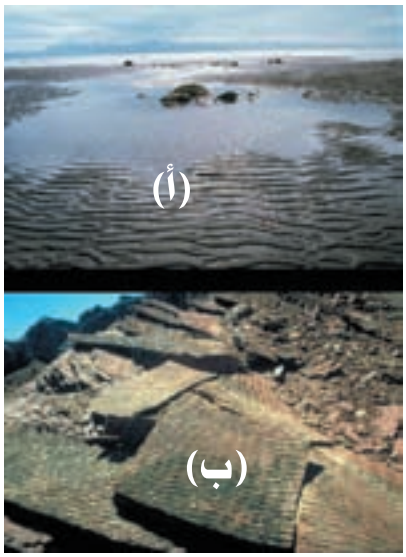
ب◄ تحتوي على كثير من المعادن، مثل: الحديد، والذهب، والفضة، لذا فهي المصدر الأساسي لهذه الثروات المعدنية.

جـ◄ غير مسامية، لذا فهي لا تحتفظ بالمياه الجوفية أو النفط.

د◄ صخورها شديدة الصلابة. لذا تستخدم في أعمال البناء، كالأدراج، والأعمدة، نظراً لمقاومتها للتآكل من جهة، وجمال ألوانها من جهة أخرى.

صورة رقم (١٧) الصخور النارية

٢ الصخور الرسوبية (Sedimentary Rocks):



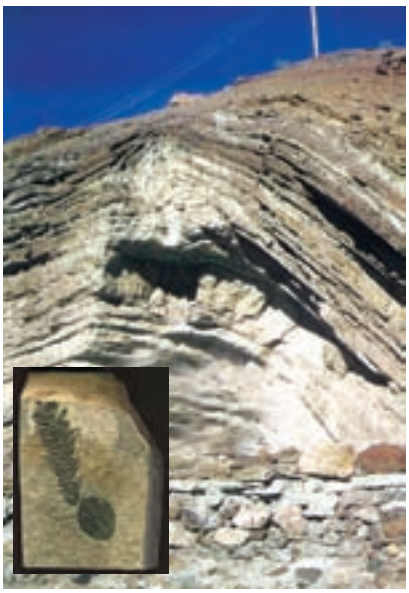
صورة رقم (١٨) تشكل الصخور الرسوبية

وهي طبقات صخرية تكونت من تماسك مفتتات الصخور التي ترسبت في فترات زمنية متعاقبة في قيعان البحار والمحيطات، أو اليابس بفعل ضغط المياه أو بفعل ضغط الطبقات الصخرية بعضها على بعض. انظر الصورة رقم (١٨) التي تمثل تجمع الرواسب في المياه كما في الحالة (أ)، وتماسك الرواسب، وتشكل الصخور الرسوبية كما في الحالة (ب).

تعد الصخور الرسوبية أكثر أنواع الصخور انتشاراً على سطح الأرض، وتختلف أنواعها حسب الرواسب المكونة لها، ومن الأمثلة عليها الصخور الرملية، الطينية، والطباشيرية، والملحية، وصخور الفوسفات.

أهم خصائص الصخور الرسوبية وفوائدها:

أ◄ توجد على شكل طبقات صخرية متعاقبة، ما يدل على أن المنطقة التي توجد فيها قد غمرت بالمياه عدة مرات، أي أن في كل مرة حدثت فيها عملية الغمر بالمياه حدثت فيها عملية الترسيب، وتشكل طبقة صخرية جديدة.


صورة رقم (١٩) ثنيات الصخور الرسوبية

ب◄ أنها صخور مسامية، لذلك تعد بيئة مناسبة لتجمعات المياه الجوفية والنفط.

جـ◄ تتميز بقابليتها للانثناء إذا ما تعرضت للضغط؛ وهذا ما يفسر ظهور السلاسل الجبلية الكبرى في العالم، مثل: جبال الهيمالايا في قارة آسيا، وجبال الألب في قارة أوروبا، وجبال بلاد الشام وجبال أطلس في الوطن العربي، انظر الصورة رقم (١٩).

د◄ تقوم عليها صناعة حجر البناء والمواد اللازمة له.

هـ◄ تحتوي على الكثير من المعادن، مثل الفوسفات والفحم الحجري والبترول.

و◄ تحتوي على المستحاثات (بقايا نباتية وحيوانية متحجرة) التي كانت موجودة في زمن ترسب تلك الصخور، و تفيد هذه المستحاثات في دراسة الأزمنة الجيولوجية، ومظاهر الحياة فيها، وعمر الطبقات الصخرية.

٣ الصخور المتحولة (Metamorphic Rocks):

هي صخور نارية أو رسوبية تحولت إلى صخور جديدة بفعل عمليات الضغط الشديد والحرارة المرتفعة. **ومن أنواع الصخور المتحولة:**

أ◄ صخور متحولة عن أصل ناري، مثل: صخر النايس الذي تحول من صخر الجرانيت، و صخر الشيست الذي تحول من صخر البازلت.

ب ◄ صخور متحوله من أصل رسوبي مثل : صخر الرخام الذي تحول من الصخر الجيري ، وصخر الكوارتز الذي تحول من الصخر الرملي .

أهم خصائص الصخور المتحوله وفوائدها :

١ – هي بشكل عام أكثر صلابة من الصخور الرسوبية ، وأقل صلابة من النارية .

٢ – تتميز بتنوع ألوانها حسب الصخور الأصلية التي تحولت عنها ، فمنها : الأحمر ، والأخضر ، والرمادي ، والأبيض ، لذلك تستخدم كحجارة للزخرفة والزينة مثل صخر النايس .

رابعاً - الغلاف الحيوي (Ecosphere):

هو نتاج لتفاعل متبادل بين الغلاف الغازي والغلاف المائي والغلاف الصخري ، حيث تشكل جميعها بيئة طبيعية ملائمة لمختلف مظاهر الحياة على سطح الأرض . ويتكون الغلاف الحيوي من : الإنسان ، والتربة ، والنباتات الطبيعية والحيوانات البرية ، والكائنات الحية الدقيقة .

١- التربة ومكوناتها:

هي طبقة رقيقة من مفتتات الصخور ، تغطى سطح الأرض . وتنشأ التربة بفعل تفتت وتحلل الصخور الناتجة عن عمليات التجوية الميكانيكية والكيميائية . وتحلل المواد العضوية للبقايا النباتية والحيوانية .

وتتكون التربة من العناصر الأساسية الآتية : انظر الشكل رقم (٢٢)

أ ◄ المعادن ، وأهمها : الكالسيوم ، والفسفور ، والحديد ، والكبريت .

ب ◄ الأملاح ، وأهمها : الصوديوم ، والبوتاسيوم ، والمغنيسيوم .

جـ ◄ الماء والهواء : اللذان يتخللان مسامات التربة .

د ◄ المواد العضوية : وهي البقايا النباتية والحيوانية المتحللة بفعل الحرارة والرطوبة والبكتيريا .

شكل رقم(٢٢) مكونات التربة

أنواع الترب وتوزيعها الجغرافي:

تصنف التربة حسب اللون أو حجم الحبيبات أو حسب المناخ والغطاء النباتي إلى عدة تصنيفات ، **وبناء على تصنيف التربة حسب المناخ والغطاء النباتي فإنها تقسم إلى عدة أنواع ، هي :**

١- تربة إقليم التندرا:

تنتشر هذه التربة في المناطق القطبية وشبه القطبية الواقعة شمالي دائرة عرض ٥ ,٦٦° شمالاً ، كما هو في شمال قارات آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية . **وأهم ما يميز هذه التربة** أنها قليلة الخصوبة بسبب عدم تحلل المواد العضوية الناجم عن انخفاض درجة حرارة التربة وتجمدها معظم أيام السنة .

٢- تربة الأقاليم الرطبة:

هناك نوعان رئيسان من تربة هذه الأقاليم هما :

- تربة المناطق الرطبة المعتدلة ذات الغطاء النباتي الكثيف، الواقعة بين دائرتي عرض ٤٠°-٦٦° شمالاً في قارات آسيا، وأوروبا، وأمريكا الشمالية، وتعرف بتربة البيدزول، التي من خصائصها :
  - أ◄ خشونتها، نظراً لكثرة الشوائب وأكاسيد الحديد الموجودة فيها .
  - ب◄ قلة خصوبتها، نظراً لضعف تحلل المواد العضوية؛ بسبب قصر فصل الصيف، والبرودة الشديدة شتاء .

- تربة المناطق الرطبة الحارة كالمناطق الاستوائية، وتعرف **بتربة اللاتريت ومن خصائصها :**
  - أ◄ خشونة حبيباتها .
  - ب◄ لونها أحمر، بسبب كثرة أكاسيد الحديد الموجودة فيها .
  - جـ◄ ضعف خصوبتها، نظراً لتعرضها لعمليات الغسل، أي تسرب المواد العضوية مع المياه إلى الأسفل .

أتعلَّم:

١- اللاتريت : كلمة لاتينية تعني القرميد أو الآجر، وتستخدم هذه التربة في صناعة الطوب الطيني لبناء الأكواخ .

٢- البيدزول : كلمة روسية تعني الرماد البركاني .

٣- التشرنوزم : كلمة روسية تعني مناطق الحشائش .

٣- تربة الأقاليم شبه الرطبة:

تنتشر هذة التربة في قارة أمريكا اللاتينية، **وتعرف بتربة التشرنوزم السوداء**، مثل تربة سهول البمباس في الأرجنتين، وتربة السهل الروسي، وتتميز بلونها الأسود، نتيجة لغناها بالمواد العضوية .

كما تنتشر هذه التربة في المناطق الداخلية من أمريكا الشمالية، وتعرف بتربة الحشائش، التي تتميز بلونها البني الغامق نظراً لكثرة المواد العضوية النباتية المتحللة فيها .

٤ - تربة المناطق الجافة وشبه الجافة:

تنتشر هذه التربة في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية من العالم، مثل : منطقة الصحراء الكبرى في إفريقيا، وصحراء منغوليا في آسيا، وصحراء أستراليا، وصحراء النقب في فلسطين، ومن **خصائص هذه التربة :**

- أ◄ قلة خصوبتها بسبب نقص المواد العضوية الناجمة عن ضعف الغطاء النباتي والحياة الحيوانية فيها .
- ب◄ لونها الذي يميل للاصفرار، إذ يغلب عليها الرمال .
- جـ◄ ارتفاع نسبة الملوحة فيها؛ نظراً لقلة الأمطار وارتفاع نسبة التبخر .

مشكلات التربة وطرق علاجها:

تتعرض التربة على سطح الأرض باستمرار لكثير من المشكلات التي تقلل من خصوبتها وقدرتها الانتاجية، ومن هذه المشاكل ما يأتي:

١- مشكلة الانجراف:

تتعرض التربة إلى عملية الانجراف من مكان إلى آخر، **ويساعد على ذلك عدة عوامل طبيعية وبشرية أهمها:**

أ◄ انحدار السطح، فكلما كان الانحدار شديداً أدى ذلك إلى زيادة انجراف التربة، ويتضح ذلك من خلال قلة سمك التربة، أوانعدامها على السفوح الجبلية.

ب◄ قلة الغطاء النباتي، مما يساعد على زيادة تفكك التربة وسهولة انجرافها.

جـ◄ الأمطار: إذ تعمل الأمطار عند سقوطها وجريانها على انجراف التربة.

د◄ سوء استخدام الإنسان للتربة، مثل: الحراثة باتجاه الانحدار، والرعي الجائر، والتحطيب غير المسؤول، ما يؤدي إلى سهولة انجراف التربة.

طرق المحافظة على التربة من الانجراف:

يمكن الحد من انجراف التربة عن طريق: إقامة الجدران الاستنادية على المنحدرات الجبلية، وزراعتها بالأشجار وحراثة الأرض بشكل متعامد مع اتجاه الانحدار(مع خطوط الكنتور) انظر الصورة رقم (٢٠) التي تبين الحراثة الكنتورية.

صورة رقم (٢٠) حراثة كنتورية

٢- **مشكلة التملح:**

يقصد بالتملح ارتفاع نسبة الأملاح في التربة، مما يجعلها غير صالحة للزراعة، **ويحدث التملح بعدة طرق :**

أ◄ تركيب التربة، أي ترتفع نسبة ملوحة التربة إذا تشكلت من صخور ترتفع فيها نسبة الأملاح ، ما يؤدي إلى ارتفاع نسبة ملوحتها، مثل : تربة منطقة الغور جنوبي أريحا التي تشكلت من الصخور الملحية .

ب◄ مياه البحار والمحيطات، وذلك من خلال تسرب هذه المياه في نسيج التربة الساحلية بفعل عملية المد أو الرذاذ المحمول بالرياح إلى تلك التربة .

جـ◄ المياه الجوفية وارتفاعها إلى السطح حاملة معها الأملاح المذابة من خلال الخاصية الشعرية، حيث يؤدي تبخر المياه إلى ترسب الأملاح في التربة .

د◄ تبخر المياه السطحية من المستنقعات والبحيرات، مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة الأملاح في التربة .

هـ◄ يؤدي الري الزائد للتربة إلى زيادة ملوحتها عن طريق زيادة ترسيب الأملاح المذابة في مياه الري فيها، أو عن طريق انتقال الأملاح الموجودة في أسفل التربة (عالية التركيز) إلى سطح التربة (منخفض التركيز) .

ويمكن معالجة مشكلة ارتفاع ملوحة التربة عن طريق :

- غسيل التربة، وهذا يتم من خلال تقسيم الأرض لعدة أحواض، وغمرها بالمياه، وحراثتها على أعماق معينة، ثم تصريف المياه الزائدة عبر عمل شبكات تصريف وقنوات تحفر لهذا الغرض .
- زراعة نباتات أكثر تحملاً للملوحة، مثل : الأرز، والشعير، والبندورة، وشجر النخيل ،والشمندر، والقطن، والسبانخ، وغيرها .

٣- **مشكلة تراجع الخصوبة:**

هناك كثير من العوامل التي تساعد على نقص خصوبة التربة أهمها :

أ◄ نقص الحرارة ما يؤدي إلى ضعف تحلل المواد العضوية، وبالتالي يسهم في قلة خصوبة التربة، كما هو في المناطق القطبية والباردة .

ب◄ قلة المياه تؤدي إلى ضعف الخصوبة، نظراً لقلة ذوبان المواد العضوية والمعدنية في التربة، كما في المناطق الجافة . ويمكن حل هذه المشكلة عن طريق توفير مياه الري .

جـ◄ نقص العناصر الأساسية المكونة للتربة، مثل : النيتروجين، والكالسيوم، والمغنيسيوم، والحديد، وغيرها من المعادن، ويمكن تعويض هذا النقص بإضافة المخصبات العضوية الحيوانية والنباتية والمخصبات الكيماوية .

نشاط:

ناقش أهم المشاكل التي تعاني منها التربة في بيئتك، وأقترح حلولاً للحد منها .

٢- الغطاء النباتي الطبيعي:

يشمل الغطاء النباتي أنواع النباتات الطبيعية كافة، من غابات، وحشائش، وأعشاب، ويختلف الغطاء النباتي من حيث كثافته ونوعه **بفعل كثير من العوامل، أهمها :**

١- المناخ بعناصره المختلفة، خاصة الحرارة والأمطار، حيث إنهما تحددان كثافة الغطاء النباتي ونوعه وتوزيعه الجغرافي، فمثلاً نجد أن المناطق الاستوائية أكثر كثافة في غطائها النباتي نظراً لارتفاع الحرارة وتوافر الأمطار، بعكس المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية التي يقل فيها الغطاء النباتي نظراً لقلة الأمطار.

٢- التربة وخصوبتها، فكلما كانت التربة سميكة وخصبة كان الغطاء النباتي كثيفاًومتنوعاً، مثل : مناطق الحشائش في وسط إفريقيا.

٣- التضاريس، فكلما كانت التضاريس شديدة الانحدار زاد انجراف التربة، وبالتالي يؤدي إلى قلة الغطاء النباتي، كما هو الحال في معظم المناطق الجبلية.

٤- العامل البشري، ويتمثل في مدى الوعي بأهمية الثروة النباتية، وحمايتها، وحسن استغلالها، من خلال سن القوانين والتشريعات للمحافظة عليها وصيانتها.

أنواع الغطاء النباتي الطبيعي وتوزيعه:

تقسم النباتات الطبيعية إلى الأنواع الرئيسة الآتية :

١- الغابات:

تصنف الغابات حسب كثافتها إلى ما يأتي :

- غابات كثيفة تنتشر في المناطق غزيرة الأمطار كالمناطق الاستوائية، مثل : غابات نهري الأمازون، والكنغو ومناطق السواحل الغربية للقارات. انظر الصورة رقم (٢١).
- غابات متوسطة الكثافة، تنتشر في المناطق الشمالية من القارات، مثل : شمالي أوروبا، وآسيا، وأمريكا الشمالية.
- شجيرات قليلة الكثافة كما هو في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية، نظراً لقلة الأمطار فيها كما هو الحال في الصحراء الكبرى الإفريقية.

صورة رقم (٢١) غابات كثيفة

٢- **الحشائش**

وهي أكثر أنواع النباتات تنوعاً وتقسم إلى ما يأتي :

أ ◄ الحشائش المدارية (حشائش السڤانا) :

تنتشر هذه الحشائش في المناطق المدارية ذات الأمطار الصيفية ، كما هو في أمريكا اللاتينية شرق البرازيل ، وفي إفريقيا في جنوب السودان ، وتتميز هذه الحشائش بأنها خشنه وطويلة قد تصل إلى ٣ أمتار ، بسبب غزارة الأمطار الساقطة صيفاً وارتفاع درجة الحرارة . انظر الصورة رقم (٢٢) .

صورة رقم (٢٢) حشائش السڤانا

ب ◄ حشائش العروض الوسطى :

تسود هذه الحشائش في وسط القارات ، وتتمثل بحشائش البراري التي تنتشر في ، وسط أمريكا الشمالية ، ووسط الأرجنتين ، ومن مميزاتها أنها ناعمة وطويلة قد تصل إلى ١,٥ م . وكذلك تتمثل بحشائش الاستبس التي تنتشر في سهول الإستبس الروسية ، وأوكرانيا ، وشمال شرق الصين ، ومن مميزاتها أنها قصيرة وناعمة .

جـ ◄ الأعشاب الصحراوية :

نظراً لقلة الأمطار الساقطة في المناطق الصحراوية الحارة والجافة تظهر فيها أعشاب قليلة ، ومعظمها ينتشر في بطون الأودية والواحات .

كما تظهر في مناطق الصحاري الجليدية مثل شمالي كندا ، وآلاسكا ، وشمالي سيبيريا نباتات من الأعشاب والطحالب القصيرة . انظر الصورة رقم (٢٣) .

صورة رقم (٢٣) أعشاب صحراوية

أهمية الغطاء النباتي الطبيعي :

١- توفر النباتات المواد الغذائية للإنسان، مثل : جوز الهند، والصنوبر، وغيرهما .

٢- تشكل مراعي طبيعية لمختلف أنواع الحيوانات، مثل : مراعي السڤانا، والبراري، والإستبس .

٣- توفر النباتات المواد الخام للصناعة، مثل : أشجار الغابات التي تستخدم في صناعة الاخشاب، والورق، وبناء المنازل .

٤- تستخدم مصدراً للوقود والتدفئة، خصوصاً في الدول الفقيرة، كدول قارة إفريقيا، وآسيا، وأمريكا اللاتينية .

٥- زيادة نسبة المواد العضوية في التربة .

٦- زيادة نسبة الأكسجين في الجو، وامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون .

٧- تستغل مناطق الغابات أماكن سياحية وجمالية ومحميات طبيعية ،مثل : حراج يعبد في فلسطين، وجرش في الأردن، وغابات غرب ألمانيا .

٨- الحد من انجراف التربة .

٣- الحيوانات البرية:

تعد الحيوانات بأنواعها كافة أحد عناصر الغلاف الحيوي للأرض، وتقسم إلى ما يأتي :

- الحيوانات الفقارية، وتشمل كل الحيوانات ذات العمود الفقري، وهي متنوعة ومتعددة، وتشمل الحيوانات المفترسة، والحيوانات آكلة الأعشاب، والطيور بأنواعها كافة، والبرمائيات مثل الزواحف .
- الحيوانات اللافقارية، وتشمل كثيراً من الحيوانات البحرية، مثل : المرجان، والديدان، والحلزونيات، والمحار، والحشرات، والجراد، وغيرها .

التوزيع الجغرافي للحيوانات:

استطاعت الحيوانات المختلفة أن تتكيف مع بيئتها، إذ يختلف توزيعها من منطقة لأخرى، فمثلاً تنتشر الحيوانات المفترسة وآكلة العشب بكثافة في **مناطق حشائش السڤانا، والإستبس، والبراري** في قارات العالم المختلفة . بينما تنتشر بعض أنواع الحيوانات في **المناطق الفقيرة بالحشائش والأعشاب**، مثل : الغزلان، والطيور في المناطق الصحراوية، وبعض غزلان الرنة والدببة في المناطق القطبية .

أهمية الحيوانات البرية:

١- تشكل الحيوانات عنصر توازن في البيئة الطبيعية، فهي التي تجدد المراعي من خلال رعيها، وهي التي تنظم التوازن فيما بينها، فبعضها يتغذى على البعض الآخر .

٢- تعد الحيوانات من مصادر الثروة الطبيعية التي تستغل مصدراً للغذاء من جهة، واستغلال جلودها في الصناعة من جهة أخرى، لذا يتعرض كثير منها للانقراض .

٣- للحيوانات دور كبير في تجديد خصوبة التربة من خلال تحلل مخلفاتها .

٤- تعد الحيوانات والطيورعنصراً جمالياً للبيئة .

الأسئلة

١- أنقل إلى دفتري ثم أكمل الجدول الخاص بأنواع التربة الآتية :

نوع التربة	مناطق إنتشارها	خصائصها
تربة إقليم التندرا		
تربة المناطق الجافة		
تربة البدزول		
تربة التشرنوزم		

٢- عرف ما يأتي :

○ المانتل ○ التربة

٣- اذكر الأجزاء التي يتكون منها الغلاف الصخري للكرة الأرضية .

٤- قارن بين مكونات كل من الآتية :

أ- القشرة الأرضية الخارجية وطبقة السيال وطبقة السيما .

ب- النواة الخارجية والنواة الداخلية .

٥- صنف أنواع صخور القشرة الأرضية حسب نشأتها والظروف التي ساعدت على تكونها .

٦- عدد أهم خصائص الصخور النارية، والرسوبية، والمتحولة .

٧- على ضوء دراستك للتربة :

أ- وضح كيف تنشأ التربة . ب- ما أهم العناصر التي تتكون منها التربة .

٨- علل ما يأتي :

أ- تعرض التربة للانجراف . ب- تعرض التربة للتملح .

جـ- نقص خصوبة التربة . د- انتشار الغابات الكثيفة في المناطق الاستوائية .

٩- أذكر أهم العوامل المؤثرة في كثافة الغطاء النباتي ونوعه .

١٠- عدد فوائد كل من :

أ- الغطاء النباتي . ب- الحيوانات البرية .

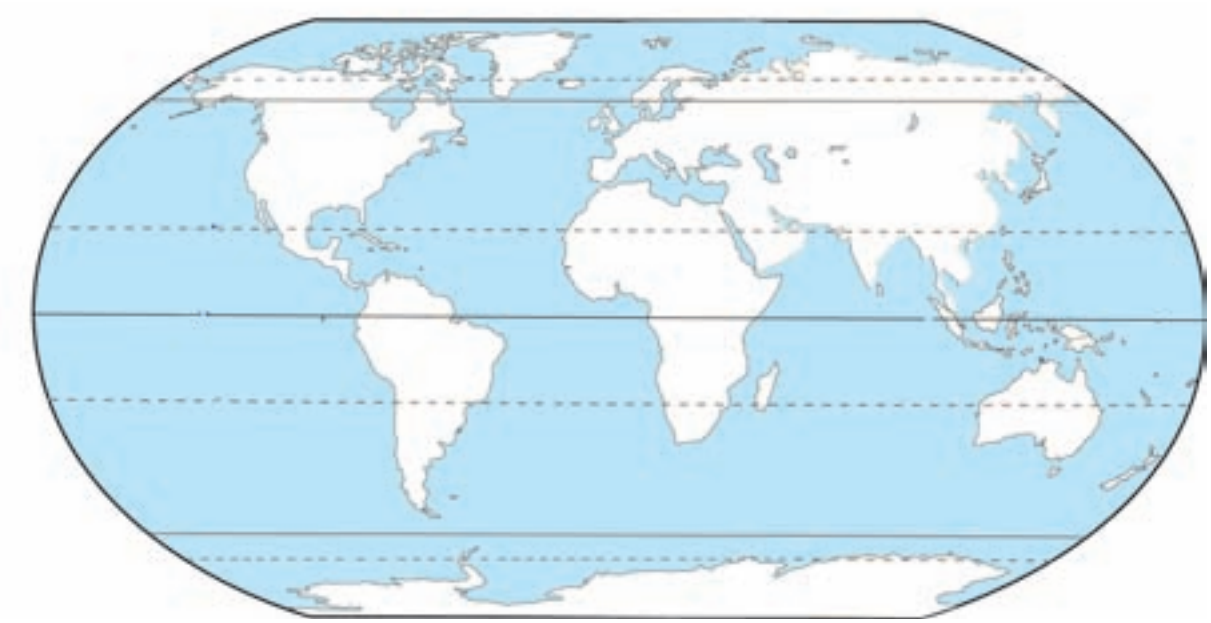
الأنشطة

- على خريطة العالم الصماء أظلل باللون :

أ- الأخضر مناطق إنتشار الغابات الكثيفة .

ب- الأصفر مناطق انتشار نباتات الصحراء .

جـ- البني مناطق انتشار حشائش السڤانا .

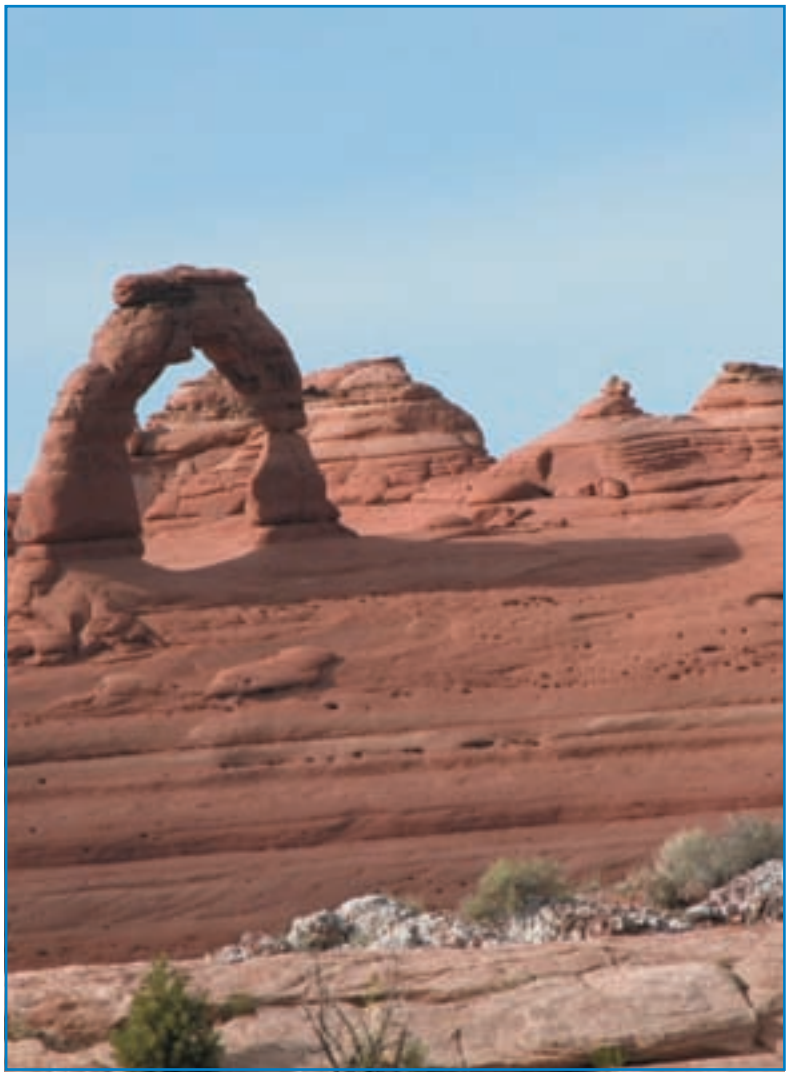


- أحدد المشاكل التي تعاني منها التربة في منطقتي ثم أقترح حلولاً لها .

الوحـــدة

٣

سطح الأرض وعوامل تشكيله



نشأت الأرض على شكل كرة ملتهبة، ثم أخذ سطحها يبرد تدريجياً مع مرور الزمن، فتشكل اليابس، وأحاطت به المياه من جميع الجهات. وبعد ذلك تعرض اليابس إلى التصدع والالتواء والتزحزح، فتشكلت القارات التي فَصَلَتْ بين بعضها المحيطات والبحار التي تجمعت فيها المياه بعد تكاثف بخار الماء الذي صاحب خروج البراكين أثناء تشكل الأرض. **وظهرت عدة نظريات حاولت تفسير نشأة القارات والمحيطات، من أهم هذه النظريات ما يأتي:**

أولاً- زحزحة القارات (Continental Drift):

ظهرت هذه النظرية عام ١٩١٥ على يد العالم الألماني ڤجنر، وأهم ما جاء فيها ما يأتي:

١- أن سطح الأرض في الزمن الجيولوجي الأول كان يتكون من كتلة يابسة واحدة تسمى «بانجايا» تحيط بها المياه من جميع الجوانب. انظر الخريطة رقم(٥).

٢- تعرضت كتلة «بانجايا» قبل حوالي ٢٠٠ مليون سنة إلى عمليات تكسر، فانقسمت إلى كتلتين قاريتين هما:

أ ◄ الكتلة الشمالية: وتدعى قارة «لوراسيا».

ب ◄ الكتلة الجنوبية: وتدعى قارة «جندوانا»، وقد فصل بين الكتلتين بحر تيثس الذي انحسر، وتبقى منه البحر المتوسط الحالي. انظر الخريطة رقم (٦).

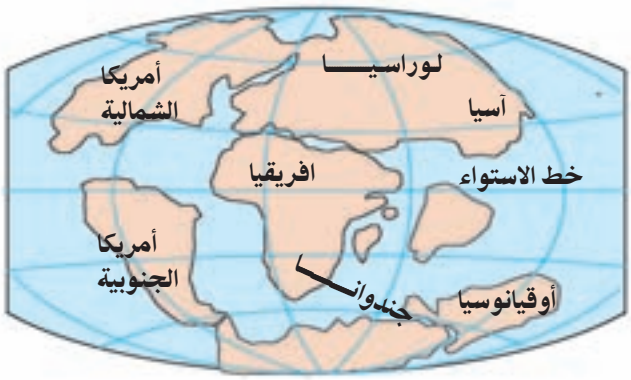
للإطلاع: الفترات الزمنية للعصور الجيولوجية

الزمن الجيولوجي	العصر	المدة الزمنية
الرابع	هولوسين	١٠٠٠٠ سنة
	بلايوستوسين	٢ مليون سنة
الثالث	بليوسين	٣ مليون سنة
	ميوسين	١٩ مليون سنة
	اوليغوسين	١٣مليون سنة
	أيوسين	٢١مليون سنة
	باليوسين	٨مليون سنة
الثاني	كريتاسي	٧٨مليون سنة
	جوراسي	٦٤مليون سنة
	ترياسي	٣٧مليون سنة
الأول	برمي	٤١مليون سنة
	كربوني	٧٤مليون سنة
	ديفوني	٤٨ مليون سنة
	سيلوري	٣٠مليون سنة
	أردوفيشي	٦٧مليون سنة
	كامبري	٦٥مليون سنة
ما قبل الكامبري		٤ مليار سنة

خريطة الأرض رقم(٥)(قبل ٢٥٠ مليون سنة)

خريطة الأرض رقم(٦)(قبل ٢٠٠ مليون سنة)

٣- تعرضت الكتلتان جندوانا ولوراسيا إلى عمليات تكسر وتصدع، نتج عنها سبع كتل قارية، فقارة لوراسيا أصبحت تضم أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية، وضمت جندوانا قارات إفريقيا وأوقيانوسيا وأمريكا اللاتينية وأنتاركتيكا (القارة القطبية الجنوبية). انظر الخريطة رقم (٧).



خريطة القارات رقم(٧)(قبل ٦٥ مليون سنة)

٤- أخذت القارات السبع بالتزحزح والابتعاد بعضها عن بعض، حتى أخذت شكلها الحالي، الذي استغرق حوالي ١٤٠ مليون سنة. انظر الخريطة رقم (٨).

خريطة قارات العالم رقم(٨)

يفسر ڤجنر «Wgener» أسباب زحزحة القارات إلى العوامل الآتية :

أ◄ قوة الطرد المركزية الناجمة عن دوران الأرض حول نفسها، وبخاصة في منطقة خط الاستواء التي أدت إلى تكسر كتلة «جندوانا» إلى عدة كتل قارية، كما ذكر سابقاً، كما أدت هذه القوة إلى انفصال أمريكا الشمالية عن كتلة لوراسيا.

ب◄ قوة جذب الشمس والقمر للأرض التي أدت إلى زحزحة الكتل القارية بعضها عن بعض، وبخاصة الأمريكيتين اللتين تزحزحتا نحو الغرب.

وقد اعتمد ڤجنر على عدة أمور لاثبات صحة نظريته، من أهمها :

١- التشابه الكبير في تعاريج وشكل السواحل المتقابلة على جانبي المحيط الأطلسي والمحيط الهندي، حتى أنها تكاد تكون متطابقة عند تقريبهما بعضهما من بعض.

٢- التشابه الكبير بين السواحل الغربية لقارة إفريقيا والسواحل الشرقية لقارة أمريكا الجنوبية، من حيث تشابه الحياة النباتية والحيوانية وتشابه التركيب الصخري.

٣- التشابه الكبير بين مرتفعات شرقي الولايات المتحدة مع مرتفعات جنوبي بريطانيا وغربيها .

٤- وجود الكثير من المستحاثات والقواقع المتشابهة في جنوبي إفريقيا ، والبرازيل ، والهند ، وأستراليا ؛ ممايدل على أنها كانت تعيش في وقت ما على كتلة واحدة من اليابس قبل التزحزح .

ثانياً: الصفائح التكتونية (Plate Tectonics):

جاءت هذه النظرية نتيجة جهد علمي مشترك لجمعية الجيولوجيين العالمية ، حيث تم الإعلان عنها في مؤتمر الجمعية عام ١٩٦٧م . **وتقوم هذه النظرية على عدة مبادئ منها :**

١- أن الغلاف الصخري للأرض يتألف من ١٤ صفيحة أو لوحاً صخرياً ، يتراوح سمكها ما بين (١٠٠- ٢٥٠كم) . انظر الخريطة رقم(٩) . التي تبين أهم هذه الصفائح التكتونية

٢- هذه الصفائح تطفو فوق طبقة السيال المائعة الموجودة في باطن الأرض ، وتتحرك على سطحها بشكل مستقل بعضها عن بعض ، بسبب صعود تيارات المواد المنصهرة إلى أعلى مما يسبب لها الحركة .

تعريف

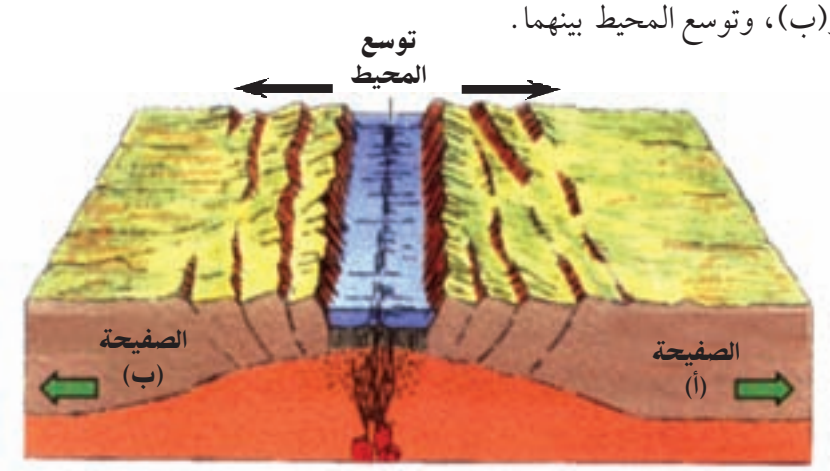
تكتونية : كلمة إغريقية مشتقة من مصطلح تكتونكس «Tectonics» ، وتعني فن البناء والتشكيل ، وفي علم الجيولوجيا تعني إعادة تشكيل هيكلية سطح الأرض بفعل العوامل الباطنية .

خريطة رقم(٩) الصفائح التكتونية

وتتخذ حركة الصفائح عدة أشكال، وينجم عنها عدة آثار، هي :

أ ◄ الحركة التباعدية للصفائح :

في هذه الحركة تتباعد الصفائح الصخرية بعضها عن بعض، مما ينتج عنها تباعد القارات، مثل : تباعد صفيحة قارة أمريكا الجنوبية (اللاتينية) عن صفيحة قارة إفريقيا، وصفيحة قارة أمريكا الشمالية عن أوروبا، وينتج عنها توسع المحيطات مثل : الأطلسي، والهادئ، والهندي. انظر الشكل رقم (٢٣) الذي يبين الحركة التباعدية للصفيحتين (أ) و(ب)، وتوسع المحيط بينهما.



شكل رقم (٢٣) الحركة التباعدية

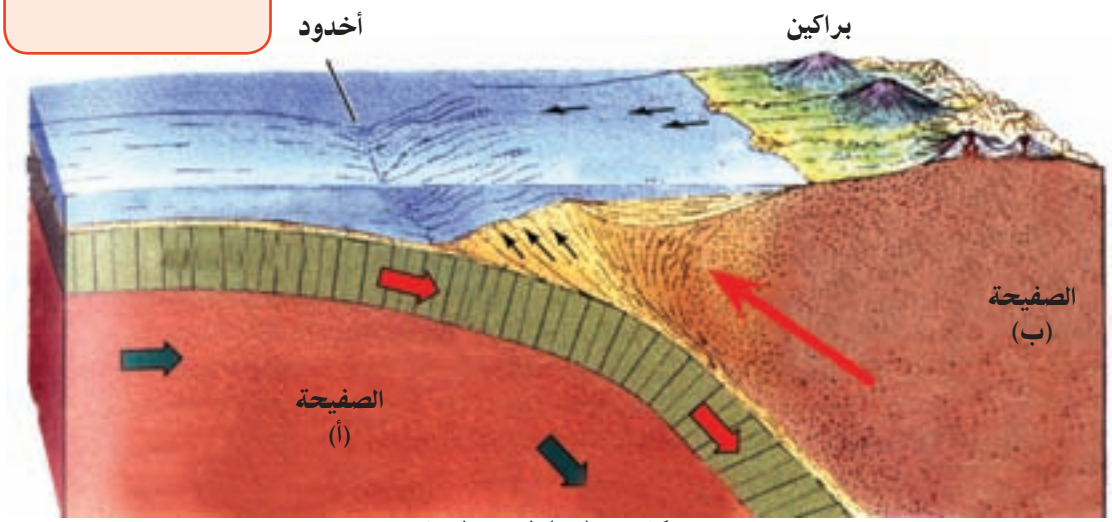
ب ◄ الحركة التقاربية (التصادمية) للصفائح :

في هذه الحركة تتقارب وتتصادم الصفائح بعضها مع بعض. انظر الشكل رقم (٢٤) الذي يبين تقارب وتصادم الصفيحتين «أ، ب»، ومن الأمثلة على هذه الحركة : تقارب وتصادم صفيحة نازاكا مع صفيحة أمريكا اللاتينية، وينتج عن مثل هذه الحركة حدوث الزلازل، والبراكين، وظهور الأخاديد، مثل : أخدود بيرو – تشيلي غربي أمريكا الجنوبية (اللاتينية).

تعريف

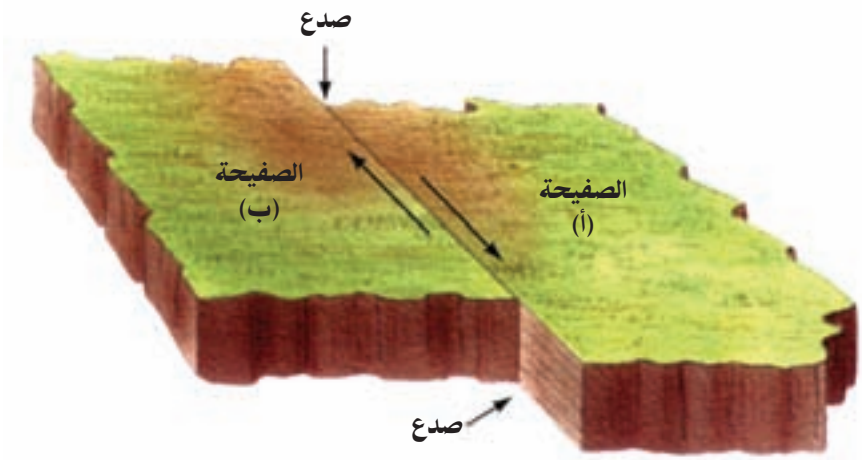
الأخدود :

منطقة طولية منخفضة ذات جانبين شديدي الانحدار، ومحصورة بين منطقتين مرتفعتين.



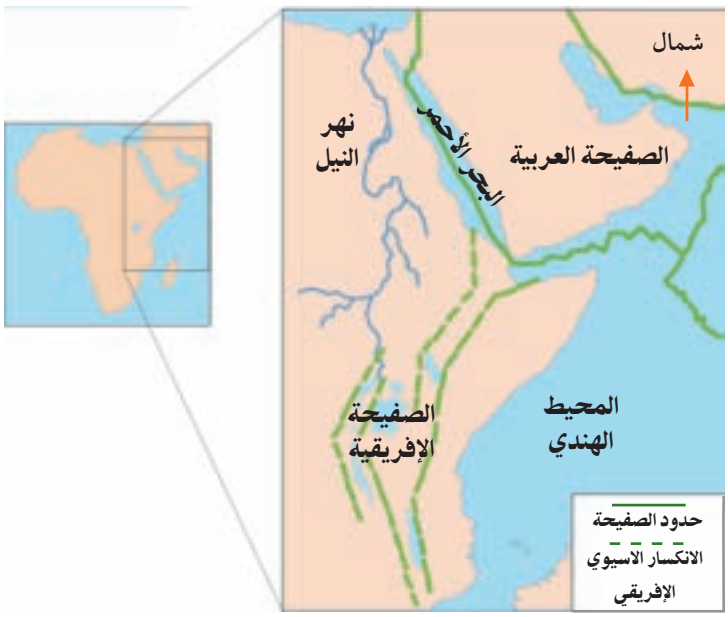
شكل رقم (٢٤) الحركة التصادمية

جـ◄ **الحركة الجانبية للصفائح** : وهي حركة الصفائح بمحاذاة بعضها بعضاً، في اتجاهين متعاكسين . انظر الشكل رقم (٢٥) الذي يبين الحركة الجانبية للصفيحتين (أ، ب) .



شكل رقم (٢٥) الحركة الجانبية

وينتج عن هذه الحركة الانكسارات والصدوع، مثل تشكل الانهدام الآسيوي الأفريقي الناتج عن حركة صفيحة الجزيرة العربية بعيداً عن الصفيحة الإفريقية . انظر الخريطة رقم (١٠) التي تبين امتداد الانهدام الآسيوي الإفريقي بين الصفيحة العربية والصفيحة الإفريقية .



خريطة رقم (١٠) الانهدام الآسيوي الافريقي .

مع تشكل القارات بدأت مظاهر سطح الأرض في التبلور في عدة مظاهر تضاريسية مختلفة ، ساعدت على تشكلها العوامل الداخلية، مثل : الزلازل، والبراكين، والالتواءات، والانكسارات، والعوامل الخارجية : مثل : عمليات التجوية، والمياه الجارية، والرياح، والجليد، والأمواج، والانهيارات الأرضية .

الأسئلة

١- انقل إلى دفترك وضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة وإشارة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة.

أ- يعتقد العلماء أن سبب تشكل مياه المحيطات يعود إلى تكاثف أبخرة البراكين أثناء تشكل اليابس . ( )

ب- يطلق اسم بانجايا على كتلة يابس الأرض التي تشكلت في الزمن الجيولوجي الأول . ( )

جـ- قارات أوروبا وآسيا وأمريكا الشمالية انفصلت عن قارة لوراسيا القديمة . ( )

د- المحيطات تتسع والقارات تتباعد بفعل الحركة التصادمية للصفائح الصخرية . ( )

هـ-يعود سبب حركة الصفائح التكتونية إلى وجود طبقة السيال المائعة تحتها . ( )

٢- عرف ما يأتي :

- حركة تكتونية .
- الأخدود .

٣- اذكر الأسباب التي عزا إليها ڤجنر حدوث زحزحة القارات بعضها عن بعض .

٤- بين أهم ما جاء في نظرية ڤجنر .

٥- فسر الأمور التي اعتمد عليها ڤجنر في إثبات صحة نظريته .

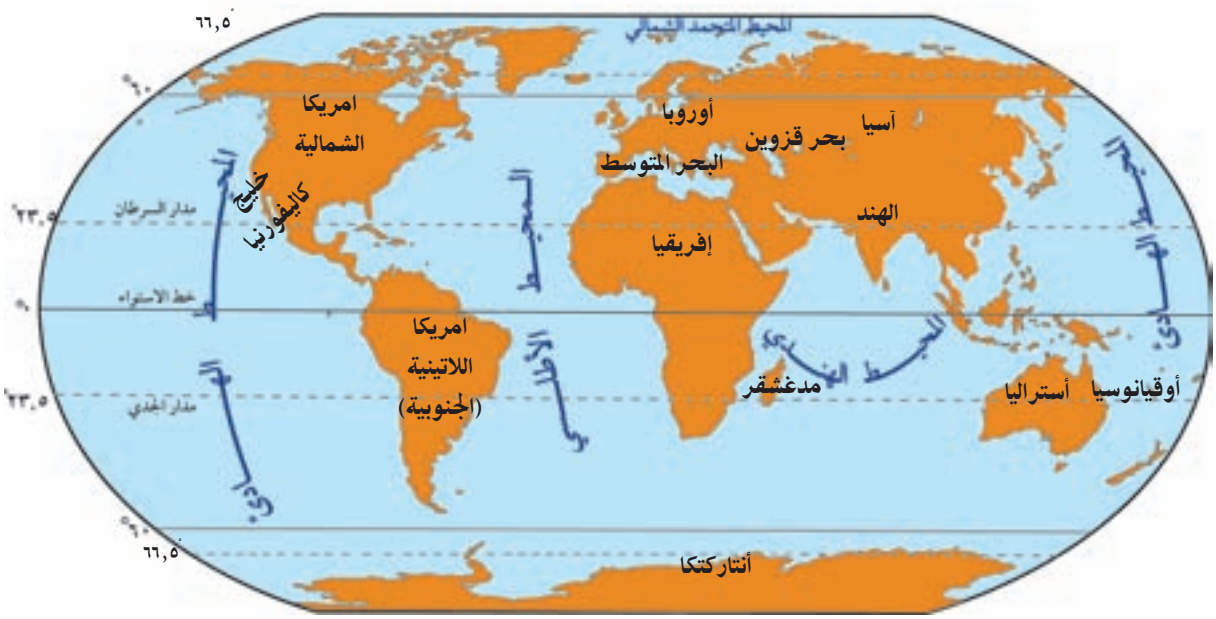
٦- وضح المبادئ التي تقوم عليها نظرية الصفائح التكتونية .

٧- قارن بين أشكال حركات الصفائح التكتونية والآثار المترتبة على كل منها .

الأنشطة

١- أعد لوحة جدارية تمثل مراحل زحزحة القارات .

٢-أتأمل خريطة قارات العالم الآتية، وأدون سواحل القارات والمناطق التي يمكن أن تتطابق لو تم تقريبها بعضها من بعض.



٣- عين على خريطة العالم الصماء ما يأتي:

الصفائح التكتونية الآتية: الصفيحة الأوراسية، صفيحة المحيط الهادىء، الصفيحة الإفريقية، الصفيحة العربية، صفيحة أمريكا الشمالية، صفيحة أمريكا الجنوبية، صفيحة أنتاركتكا.

الدرس ٢ العوامل الداخلية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض

العوامل الداخلية: هي عبارة عن حركات أرضية مصدرها باطن الأرض، تؤدي إلى إحداث تغيرات على مظاهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية، **وتقسم العوامل الداخلية إلى نوعين، هما**:

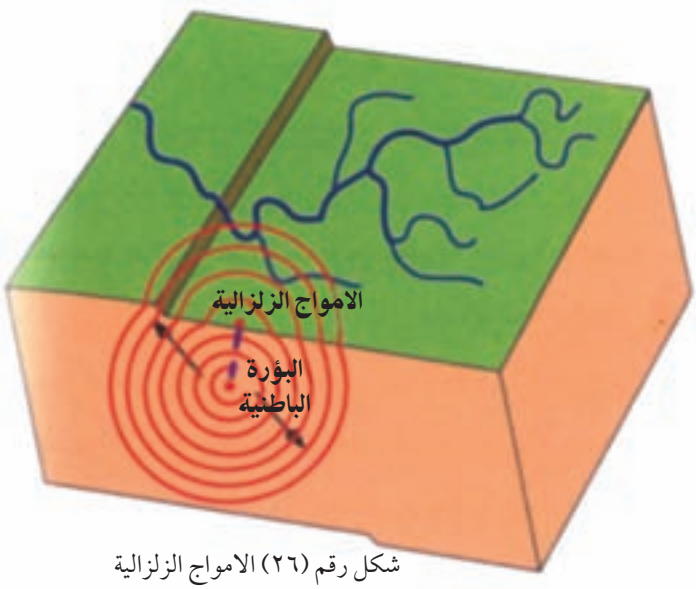
أولاً: العوامل الداخلية السريعة:

هي حركات أرضية تحدث في باطن الأرض بشكل سريع ومفاجئ، ويظهر أثرها على سطح الأرض مباشرة

وتتمثل في:

١- الزلازل (Earthquakes):

هي حركة اهتزازية عنيفة تحدث في القشرة الأرضية نتيجة لحركات الصفائح الصخرية. حيث تبدأ الموجات الزلزالية في باطن الأرض بالانتشار من نقطة تسمى «البؤرة الباطنية» أو الزلزلية، ثم تنتقل هذه الموجات منها عبر الطبقات الصخرية حتى تصل إلى سطح الأرض، محدثة اهتزازات ضعيفة أو قوية، يتم رصدها عن طريق جهاز السيزموجراف. انظر الشكل رقم (٢٦) الذي يبين بؤرة الزلزال وانتشار موجاته.



شكل رقم (٢٦) الامواج الزلزالية

أتعلَّم:

مقياس ريختر(نسبة لمخترعه العالم الأمريكي ريختر): هو جهاز حساس يقيس قوة الهزات الأرضية ومدرج من (١-١٠ درجات).

تتضاعف القوة التدميرية للزلزال ١٠ أضعاف كلما زادت قوته درجة واحدة على مقياس ريختر، فمثلاً إذا كانت قوة الزلزال ٥ درجات على المقياس فإن قوته التدميرية تعادل القوة التدميرية لقنبلة هيروشيما الذرية والتي تعادل تفجير ١٣٥٠٠ طن من مادة (TNT)، وإذا بلغت قوة الزلزال ٦ درجات فالقوة التدميرية تتضاعف عشرة أضعاف فتصبح ١٣٥٠٠X١٠ = ١٣٥٠٠٠ طن من المتفجرات.

أنواع الزلازل، وسبب حدوثها:

هناك نوعان من الزلازل هما :

أ ◄ **الزلازل التكتونية** : تحدث في مناطق ضعف القشرة الأرضية على طول الصدوع، ومناطق تصادم وتباعد الصفائح الصخرية، بسبب الضغوط الباطنية الكبيرة التي تتعرض لها، وهذا النوع من الزلازل هو الأكثر حدوثاً وتدميراً .

ب ◄ **الزلازل البركانية** : تنشأ هذه الزلازل مصاحبة لثورانات البراكين التي تؤدي إلى حدوث اهتزاز في صخور القشرة الأرضية أثناء ثورانها، وهذا النوع من الزلازل أقل حدوثاً وتدميراً من النوع الأول .

أهم الآثار المترتبة على النشاط الزلزالي:

صورة رقم (٢٤) . انكسار سان اندرياس

١- تُحدث انكسارات أرضية كبيرة في سطح الأرض، مثل : انكسار سان أندرياس في ولاية كاليفورنيا الأمريكية الذي حدث عام ١٩٠٦م، وامتداده إلى حوالي ١٠٠٠كم من الشمال إلى الجنوب . انظر الصورة رقم (٢٤) .

٢- انهيار السدود والخزانات المقامة على الأنهار والقنوات المائية، ما يؤدي إلى حدوث فيضانات مائية .

٣- تدمير وتخريب البنية التحتية أو تدمير المدن والقرى بكاملها، كما حدث في زلزال الجزائر عام ١٩٨١، الذي دمر مدينة الأصنام، وكما حدث في الزلزال الذي ضرب دولة هايتي في تاريخ ١٣/ ١/ ٢٠١٠ . أنظر الصورة رقم(٢٥) التي تبين أثر زلزال هايتي في تدمير البنية التحتية

صورة رقم (٢٥) . أثر زلزال هايتي على تدمير البنية التحتية

٢- البراكين (Volcanoes):

هي عبارة عن اندفاع المواد المنصهرة (اللآڤا) والغازات والأبخرة من باطن الأرض إلى سطحها . **وهنالك عدة أسباب تؤدي إلى حدوث البراكين، منها :**

أ ◄ حركة الصفائح التكتونية التي تحدث تصدعات وتشققات في الطبقات الصخرية للقشرة الأرضية ؛ مما يسمح للمواد المنصهرة بالاندفاع إلى سطح الأرض .

ب ◄ قوة ضغط الغازات والأبخرة الكثيفة المحتبسة في باطن الأرض تؤدي إلى اندفاع المواد المنصهرة من باطن الأرض إلى السطح، من خلال الشقوق والصدوع التي تمثل مناطق ضعف في القشرة الأرضية، وبالتالي يتشكل البركان الذي يتألف من أجزاء هي : القصبة، والفوهة، وجسم البركان . انظر الشكل رقم(٢٧) .

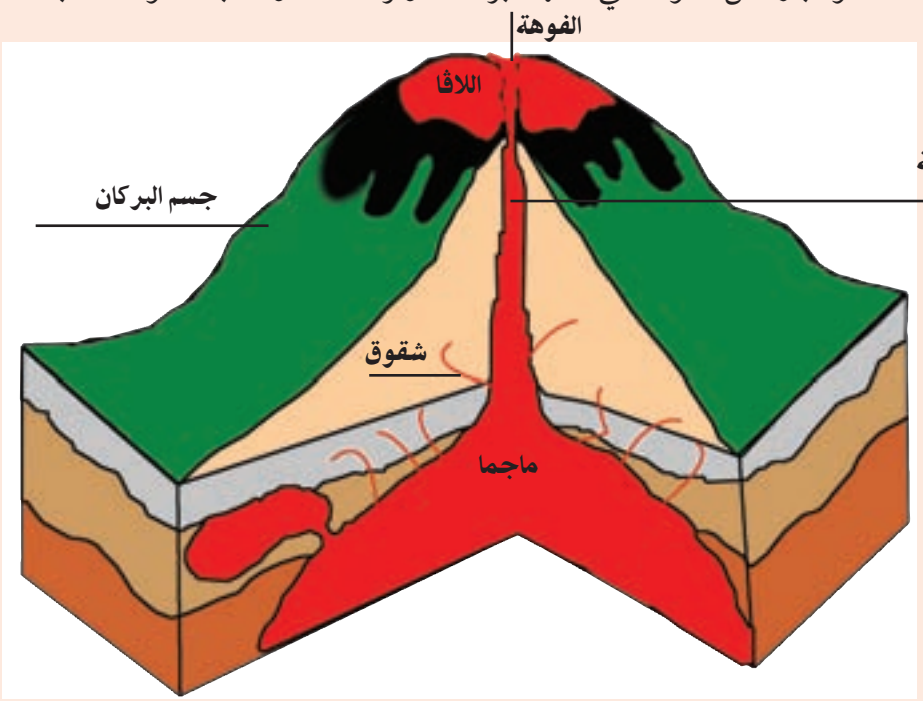
تعريف

أجزاء البركان :

١- القصبة : هي القناة الرأسية التي تخرج منها اللآڤا .

٢- الفوهة : هي الفتحة العليا للبركان، وغالباً ما تكون دائرية الشكل .

٣- جسم البركان : هو عبارة عن المواد التي قذفها البركان، وتراكمت، وتصلبت حول القصبة .



شكل رقم (٢٧) أجزاء البركان

أنواع البراكين :

تقسم البراكين حسب نشاطها البركاني إلى ثلاثة أنواع ، هي :

١ - **البراكين الخامدة (الميتة) :**

هي التي ظهرت في العصور الجيولوجية المختلفة ، ثم توقف نشاطها البركاني ، وليس هناك إمكانية لثورانها مرة أخرى بسبب انسداد الشقوق ، نتيجة لتحرك صفائح القشرة الأرضية والتصاقها بعضها ببعض . أو بسبب انسداد قصبة البركان نتيجة لتصلب اللآقا المنصهرة فيها .

٢ - **البراكين الهادئة :**

هي التي تنفث الغازات والأبخرة والمقذوفات بصورة مستمرة أو متقطعة وبشكل غير عنيف ، وعلى ارتفاع قليل ، ومن هذه البراكين بركان (أتنا) في شمالي شرقي جزيرة صقلية الإيطالية .

٣ - **البراكين النشطة أو الثائرة :**

هي التي تخرج منها الأبخرة والغازات ، والمقذوفات بقوة وبشكل مستمر ، ويصدر عن بعضها انفجارات قوية ، وقد يتوقف نشاط هذا النوع من البراكين لفترة من الزمن ، ثم يعاود الثوران من جديد ، ويقدر عدد البراكين النشطة في العالم بحوالي ٥٠٠ بركان من أهمها بركان (أساما) في اليابان .

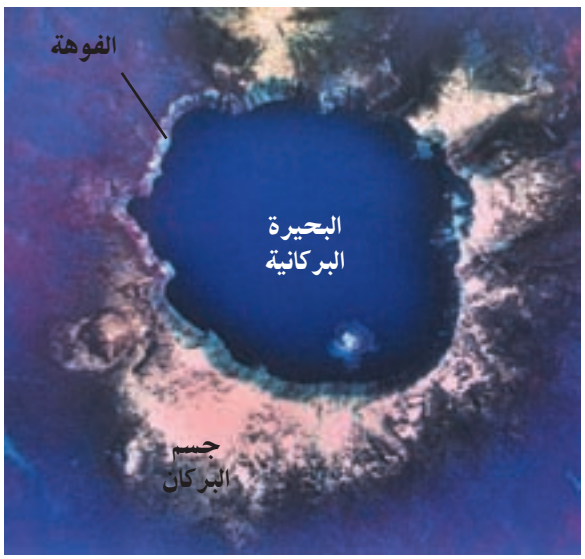
صورة رقم (٢٦) جبل ماين في الفلبين

دور البراكين في تشكيل سطح الأرض:

هنالك كثير من الأشكال التضاريسية الناجمة عن البراكين ، أهمها :

١ - **تشكل الجبال البركانية :** تتشكل هذه الجبال بفعل تراكم المصهورات والمقذوفات البركانية حول فوهة البركان ، وقد يصل ارتفاع بعضها آلاف الأمتار ، مثل : جبل بركان (ماين) في الفلبين ، الذي يبلغ ارتفاعه حوالي (٢٤٠٠ متر) . انظر الصورة رقم(٢٦) .

٢ - **البحيرات البركانية :** تتكون في حوض فوهة البركان ، وتتجمع فيها المياه بعد توقف النشاط البركاني . ومن أمثلتها : بحيرة (سالي) البركانية في جزر القمر ، وبحيرة تانا في اثيوبيا ، التي ينبع منها نهر النيل الأزرق انظر الصورة رقم(٢٧)



صورة رقم (٢٧) بحيرة بركانية في الولايات المتحدة الأمريكية

٣- **تشكل الجزر البركانية** : ثوران البراكين في المحيطات وتراكم اللآفا البركانية التي تؤدي إلى ظهور الجزر، مثل : جزر كناري وآزور في المحيط الأطلسي .

٤- **الينابيع والنوافير الحارة والأبخرة الكبريتية والمعدنية** : تتفجر كثيراً من الينابيع نتيجة النشاطات البركانية، مثل : ينابيع حلوان في مصر، وحمامات ماعين في الأردن، والحمة السورية في الجولان، ومن أشهر النوافير في العالم : نوافير أيسلندا الحارة التي يصل ارتفاع مياهها إلى ٩٠ متراً . انظر الصورة رقم(٢٨) .

صورة رقم (٢٨) نافورة طبيعية في أيسلندا

أهم الآثار السلبية والإيجابية المترتبة على النشاط البركاني:

للبراكين آثار سلبية، منها :

١ - تحدث الدمار والخراب للمساحات الزراعية والغطاء النباتي الطبيعي، حيث تؤدي الحمم البركانية إلى تغطية هذه المساحات، وإحداث الحرائق فيها .

٢- تؤدي إلى تهجير سكان القرى والمدن التي تحدث بالقرب منها .

٣- تؤدي إلى تلويث الغلاف الغازي بفعل ما تنفثه من رماد وغبار وغازات .

للبراكين آثار إيجابية، مثل :

- تجديد خصوبة التربة بسبب الرماد والغبار البركاني الغني بالبوتاسيوم .
- استخلاص الكبريت من المقذوفات البركانية .
- قد تساهم في ظهور بعض الينابيع المائية .

التوزيع الجغرافي للزلازل والبراكين في العالم:

انظر الخريطة رقم (١١) التي تبين التوزيع الجغرافي للزلازل والبراكين في العالم، ومنها يتضح أن معظم الزلازل والبراكين تتوزع على ثلاثة أحزمة عالمية كبرى، تقع في مناطق ضعف القشرة الأرضية، **وهذه الأحزمة هي :**

١- الحزام الذي يطوق المحيط الهادئ (حلقة النار) ويشمل المناطق الساحلية الغربية لقارتي أمريكا الشمالية وأمريكا اللاتينية، وسواحل شرقي قارة آسيا، ونطاق جميع الجزر في هذا المحيط .

٢- الحزام الذي يمتد من البحر المتوسط إلى بحر قزوين وجبال الهيمالايا .

٣- الحزام الذي يمتد في وسط المحيط الأطلسي من شماله إلى جنوبه .

خريطة رقم (١١) توزيع أحزمة الزلازل والبراكين الرئيسة في العالم

ثانياً: العوامل الداخلية البطيئة:

هي حركات تحدث في باطن الأرض، ويستغرق ظهور آثارها على سطح الأرض عصور جيولوجية طويلة، **وتتمثل هذه الحركات في الالتواءات والانكسارات :**

١- الالتواءات (Folds):

هي انثناء الطبقات الصخرية الرسوبية بفعل تعرضها لضغوط جانبية أو سفلية . وقد تعرضت القشرة الأرضية خلال العصور الجيولوجية لحدوث ثلاث حركات التوائية كبرى، شكلت السلاسل الجبلية، والهضاب .

والأحواض الرئيسة في العالم. **وهي على النحو الآتي:**

- **الحركة الالتوائية الكاليدونية:**

حدثت في وسط الزمن الجيولوجي الأول، ونتج عنها تشكل جبال كاليدونيا شمال اسكتلندا وسلسلة جبال الأبلاش شرقي قارة أمريكا الشمالية.

- **الحركة الالتوائية الهرسينية:**

حدثت في أواخر الزمن الجيولوجي الأول، ونتج عنها تشكل جبال فرنسا وجبال بريطانيا.

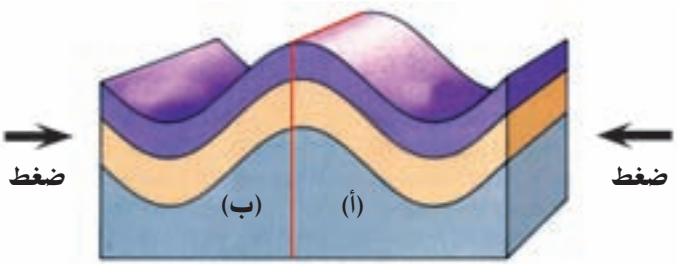
- **الحركة الالتوائية الألبية:**

حدثت في الزمن الجيولوجي الثالث، ونتج عنها تشكل جبال الهيملايا في وسط قارة آسيا، وجبال الألب والبرانس جنوبي قارة أوروبا، وجبال روكي غربي قارة أمريكا الشمالية، وجبال الأنديز غربي قارة أمريكا اللاتينية. انظر الخريطة رقم(١٢) التي تبين الجبال الالتوائية في العالم.

خريطة رقم (١٢) أهم الجبال الالتوائية في العالم

وبعد التواء الطبقات الصخرية تظهر فيها طيات صخرية بأشكال مختلفة، مثل:

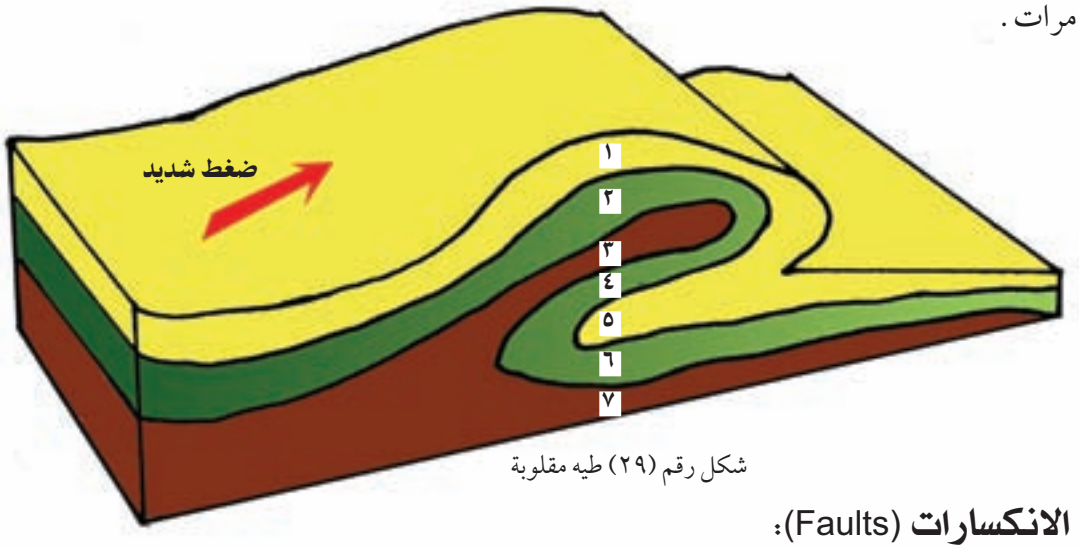
أ ◄ **الطية المتماثلة:** تنتج بسبب تعرض الطبقات الصخرية لضغط متساوٍ على جانبيها ما يشكل طية متماثلة الجوانب، مع تتابع في ترتيب طبقاتها الصخرية فالجانب (أ) يماثل الجانب (ب). انظر الشكل رقم(٢٨)



شكل رقم (٢٨)طية متماثلة

ب ◄ **الطية المقلوبة والمستلقية:** تحدث نتيجة لتعرض أحد جوانب الطبقات الصخرية الرسوبية إلى ضغط شديد يفوق الضغط الواقع على الجانب الآخر، محدثاً طية مقلوبة، يختلف فيها ترتيب طبقاتها الصخرية، انظر الشكل رقم (٢٩).

يلاحظ من الشكل أن الطبقة رقم (١) قبل الطي أصبح ترتيبها رقم (٥)، كما أن الطبقة رقم (٢) أصبح ترتيبها رقم (٤) و (٦)، و بذلك لو تم حفر مقطع عمودي في منطقة الطي لوجدنا أن الطبقة رقم (٢) مثلاً ستصادفنا ثلاث مرات .

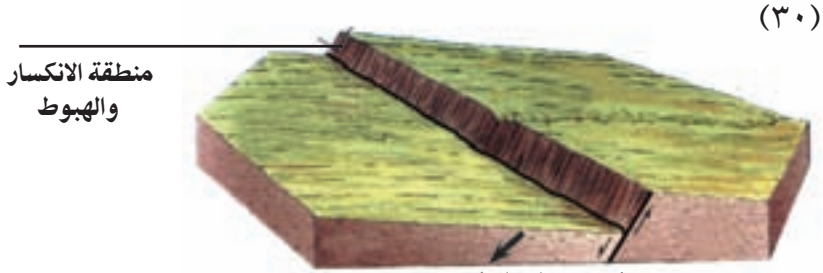


شكل رقم (٢٩) طيه مقلوبة

٢- الانكسارات (Faults):

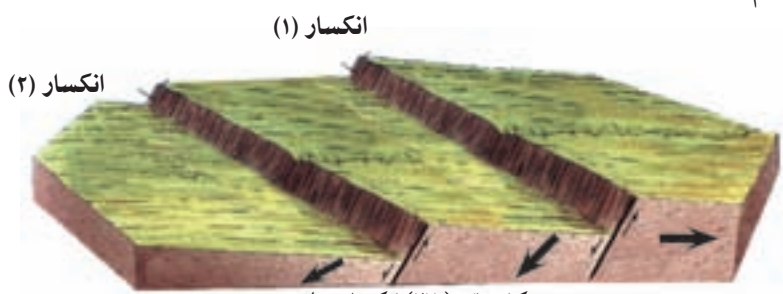
هي صدوع تحدث في الطبقات الصخرية نتيجة لتعرضها للضغوط التي لا تستطيع معها الاستمرار في الانثناء أوالطي، لذا فإنها تنكسر وتتصدع، **وتظهر الانكسارات بعدة أشكال، منها :**

أ◄ **الانكسار العمودي (العادي)** : وهو أكثر أنواع الانكسارات حدوثاً وشيوعاً، ويعود السبب في حدوثه إلى تعرض الطبقات الصخرية لحركات رفع أو هبوط؛ ما يؤدي إلى انكسارها وهبوطها أو ارتفاعها. انظر الشكل رقم (٣٠)



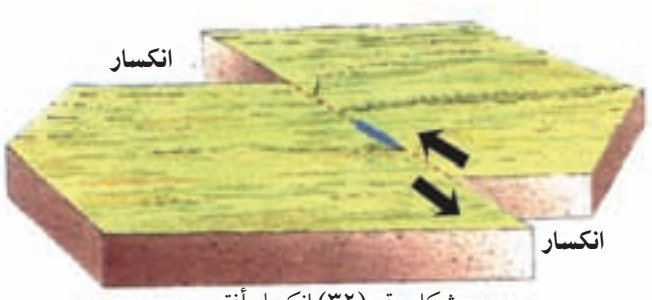
شكل رقم (٣٠) انكسار عمودي

ب◄ **الانكسار المتدرج (السلمي)** : وهو عبارة عن مجموعة من الانكسارات المتدرجة التي تنشأ نتيجة حدوث هبوط أو ارتفاع متدرج لسطح القشرة الأرضية، وتكون هذه الانكسارات باتجاه واحد على شكل سلم. انظر الشكل رقم(٣١)



شكل رقم (٣١) انكسار سلمي

جـ **الانكسار الأفقي** : يحدث نتيجة انكسار الطبقات الصخرية في اتجاه أفقي؛ بسبب تعرض الصخور لضغوط أفقية من اتجاهين متعاكسين انظر الشكل رقم (٣٢)



شكل رقم (٣٢) انكسار أفقي

الأشكال الأرضية الناجمة عن الانكسارات:

ينجم عن الانكسارات عدة أشكال تضاريسية أهمها :

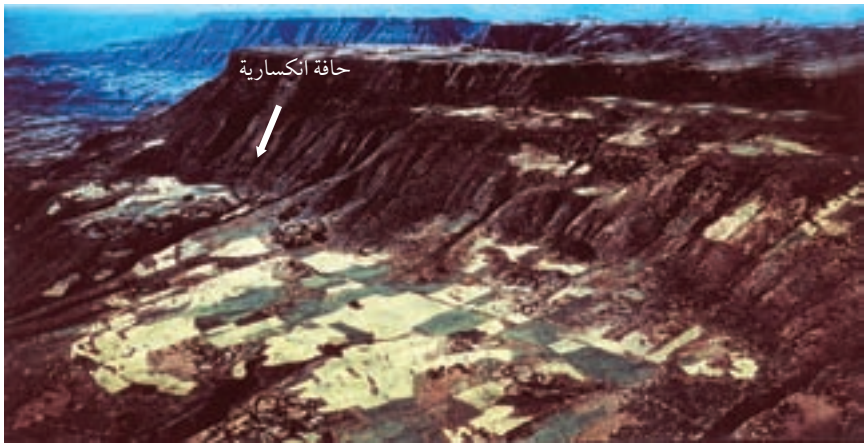
١- **الأغوار والأودية الانكسارية** : تتشكل بفعل حدوث انكسارين متوازيين، ما يؤدي إلى هبوط المنطقة المحصورة بينهما . ومن الأمثلة عليها الانهدام الإفريقي الآسيوي ووادي كولورادو في أمريكا الشمالية . انظر الشكل رقم (٣٣) .

شكل رقم (٣٣) تشكل الاغوار والأودية الانكسارية

٢- **الهضاب والجبال الانكسارية** : تنشأ نتيجة لارتفاع الأرض بين انكسارين متوازيين؛ ما يؤدي إلى ارتفاع المنطقة الواقعة بينهما مشكلة جبال وهضاب انكسارية . ومن الأمثلة على ذلك هضبة بوهيميا في وسط أوروبا، وجبال سيرانيڤادا في الولايات المتحدة الأمريكية . انظر الشكل رقم (٣٤) .

شكل رقم (٣٤) تشكل الهضاب والجبال الانكسارية

٣- **الحافات الانكسارية** : هي جوانب الانكسار التي تتكون نتيجة لحدوث الصدع ، ويختلف ارتفاع هذه الحافات حسب مقدار الانكسار . ومن الحافات الصدعية في فلسطين حواف منطقة الغور ، وحواف الانهدام الآسيوي الإفريقي في أثيوبيا . انظر االصورة رقم (٢٩) .



صورة رقم (٢٩) حافة إنكسارية

٤- **تشكل البحيرات والينابيع** ، مثل : بحيرة طبريا ، وبحيرة إلبرت في أفريقيا ، والينابيع ، مثل ينابيع عين جدي والفشخة على الجانب الغربي من البحر الميت .

الأسئلة

١- فسر المقصود بما يأتي :

- العوامل الداخلية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض .
- العوامل الداخلية السريعة .
- الزلازل .
- البراكين .

٢- قارن بين أنواع كل من :

أ- الزلازل التكتونية والزلازل البركانية .

ب- البراكين النشطة والبراكين الهادئة .

٣- علل ما يأتي :

أ- أسباب حدوث البراكين .

ب- توقف النشاط البركاني في البراكين الخامدة (الميتة) .

جـ- تجدد البراكين خصوبة التربة .

٤- حدد المناطق التي تمتد فيها الأحزمة الزلزالية الكبرى في العالم .

٥- أستنتج تطابق مناطق أحزمة البراكين مع مناطق أحزمة الزلازل .

٦- اذكر أشكال تضاريسية ناجمة عن :

أ- الزلازل . ب- البراكين .

٧- عرف ما يأتي :

○ العوامل الداخلية البطيئة . ○ الالتواءات . ○ الانكسارات .

٨- وضح كيف تسهم كل من الالتواءات والانكسارات في تشكيل مظاهر سطح الأرض .

٩- اذكر سبب تَشَكُّل الآتية :

أ- الطية المتماثلة . ب- الطية المقلوبة .

جـ- الانكسار العمودي (العادي) . د- الانكسار الأفقي .

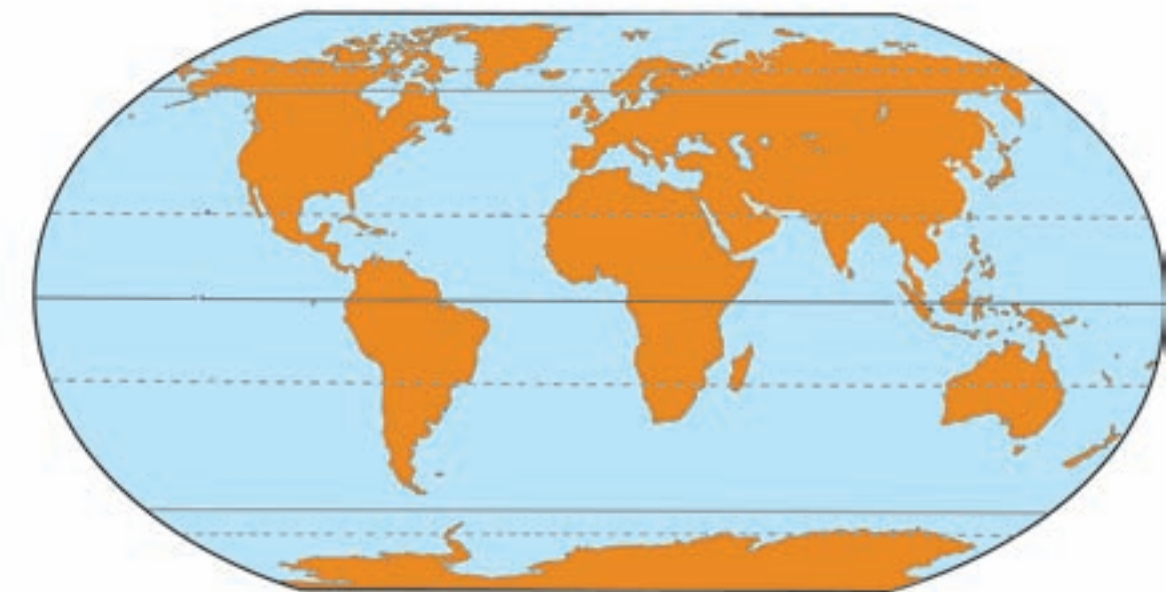
الأنشطة

- عين على خريطة العالم الصماء ما يأتي :

أ . قارات العالم .

ب . أحزمة الزلازل والبراكين الاتية : حزام المحيط الأطلسي ، حزام المحيط الهادىء ، حزام البحر المتوسط .

جـ . جبال : الهيمالايا ، الألب ، الأنديز ، روكي ، الأبلاش ، أطلس ، جبال بلاد الشام .



- أقارن بين خريطة العالم السياسية الموجودة في الأطلس وخريطة مناطق أحزمة الزلازل رقم(١١) الموجودة في الكتاب وأدون أسماء بعض الدول والجزر الأكثر عرضة لحدوث الزلازل والبراكين .

الـدرس ٣

العوامل الخارجية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض

التجوية والمياه الجارية

هناك كثير من العوامل الخارجية المؤثرة في تشكيل سطح الأرض التي تتمثل في : عمليات التجوية ، والمياه الجارية ، والرياح ، والأمواج ، والجليد والانهيارات الأرضية .

تعريف

الـتـجـويـة : هـي عملية تكسر الصخور وتفتتها وتحللها بفعل تأثير العوامل الجوية المختلفة عليها ، مثل : الحرارة ، والرطوبة ، مع بقاء المفتتات الصخرية في مكانها دون نقلها إلى مكان آخر .

أولاً - عمليات التجوية (Weathering Process):

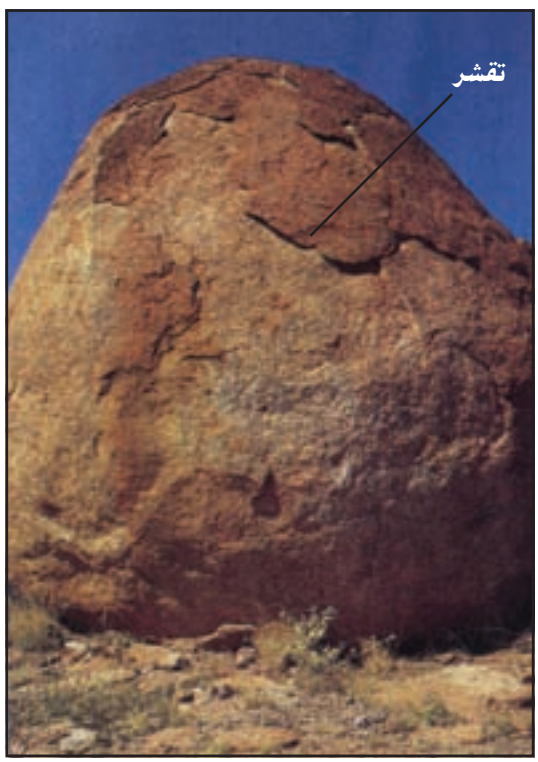
وتقسم عملية التجوية لقسمين هما :

١ التجوية الميكانيكية (Mechanical Weathering) :

هي تكسر وتفتت الصخور بفعل تعرضها لعوامل الجو المختلفة دون حدوث أي تغيير في التركيب المعدني للصخر . **وتحدث التجوية الميكانيكية بعدة طرق هي :**

أ التمدد والتقلص :

يحدث التمدد والتقلص في الصخور ؛ لأنها تتكون من خليط من المعادن التي تتفاوت في مقدار درجة تمددها وتقلصها ، تبعاً لتفاوت المدى الحراري اليومي والسنوي لدرجات الحرارة ، لذلك فإن تمدد المعادن المتنوعة وتقلصها في الصخور بشكل مستمر ومتكرر ، يؤدي إلى تفككها وتقشر طبقتها السطحية مع مرور الزمن ، ويصبح شكلها مقوساً ودائرياً ، وتسود هذه الظاهرة في المناطق الصحراوية . انظر إلى الصورة رقم (٣٠) .



صورة رقم (٣٠) عملية تقشر الصخور

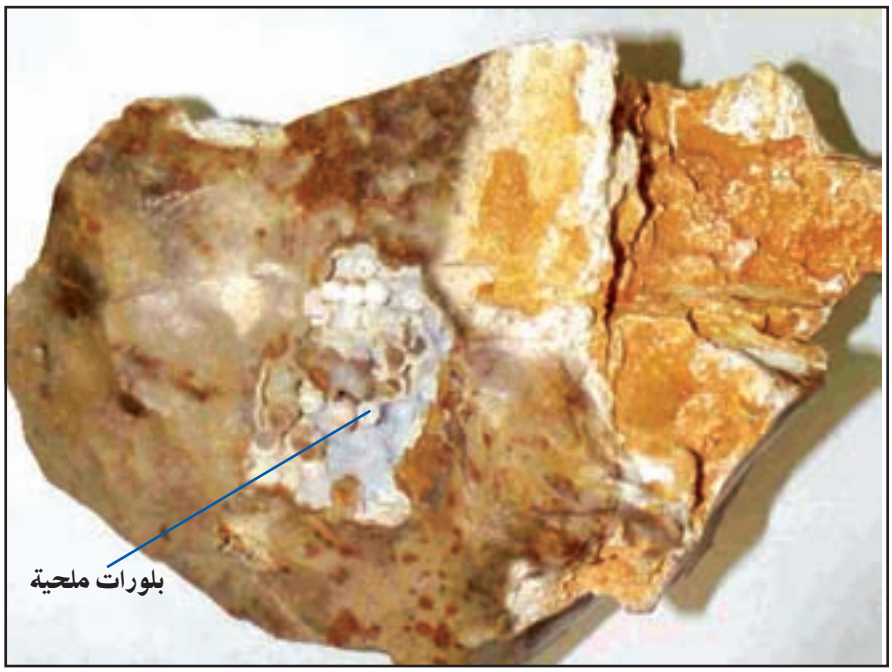
ب- **التجمد والذوبان :**

يؤدي تجمع الماء المتسرب داخل شقوق الصخر وانخفاض درجة حرارته إلى درجة التجمد، إلى زيادة حجمه بمقدار ٩٪ مشكلاً ضغطاً قوياً على الجدران الداخلية للشقوق بما يعادل ضغط ٢ طن / ١ سم^{٢}، ما يؤدي إلى توسعها، ومع تكرار هذه العملية فإن الصخور تتكسر وتتفتت، وتظهر الصخور والقمم الجبلية بشكل مدبب وحاد، وتسود هذه الظاهرة في المناطق الباردة. انظر إلى الصورة رقم (٣١).

صورة رقم(٣١) تكسر وتفتت الصخور بفعل تجمد الماء

ج- **النمو البلوري :**

عندما ترتفع درجة الحرارة فإن الماء الذي يحتوي على الأملاح الموجود ضمن الصخور الكلسية يتبخر تاركاً الترسبات الملحية تنمو فيها على شكل بلورات داخل الصخر، محدثةً ضغطاً كبيراً يعمل على إضعاف تماسك الصخر، ويسهل عملية تكسره. انظر الصورة رقم(٣٢).



صورة رقم(٣٢) البلورات الملحية في الصخور

أتعلَّم:

يطلق الحجَّارة في فلسطين على النمو البلوري للأملاح في الصخر (سوسة الصخر)، التي تؤدي إلى رداءة الصخر المستخدم في البناء، حيث يصبح سهل التكسر، ويسمح للمياه بالتسرب من خلاله.

د ◄ **الترطيب والتجفيف :**

تحدث هذه العملية في الصخور الطينية، إذ إن تعاقب تشبع الصخور الطينية كالحِوّر والصلصال بماء المطر، يزيد من حجمها، وعند ارتفاع درجة الحرارة يؤدي ذلك إلى تبخر الماء وجفافها وانكماشها وتشققها، وبالتالي يسهل تفككها إلى فتات صخري أو تراب. انظر الصورة رقم(٣٣).

صورة رقم (٣٣) عملية الترطيب والتجفيف

٢ **التجوية الكيميائية** (Chemical Weathering) :

هي عبارة عن عملية تحلل وتحول بعض المعادن المكونة للصخور نتيجة لتفاعلاتها مع عناصر الجو المختلفة، فينتج عن ذلك صخور ذات تركيب كيميائي جديد، وخواص طبيعية مختلفة عن الصخر الأصلي. **و تحدث التجوية الكيميائية من خلال عدة عمليات، أهمها :**

أ ◄ **الأكسدة** (Oxidation) :

تحدث عملية الأكسدة نتيجة تفاعل الأكسجين المذاب في الماء مع عنصر الحديد الذي يدخل في تركيب كثيرٍ من الصخور حيث يحوله إلى معدن آخر هو أكسيد الحديدوز، الذي يعرف بالصدأ، وهو قليل الصلابة والمقاومة؛ مما يساعد على تفتت الصخور وتكسرها.

ب ◄ **الإذابة** (hydrolysis) :

عندما يذوب غاز ثاني أكسيد الكربون مع الماء فإنه يتشكل حامض(الكربونيك)، الذي يتفاعل مع كربونات الكالسيوم الموجودة في الصخور، فيحولها إلى بايكربونات الكالسيوم القابلة للذوبان في الماء، مما يؤدي إلى حدوث **ظاهرة الكارست** (Karst)في الصخور الجيرية.

تعريف

الكارست : كلمة صربية (يوغسلافيا سابقاً)، وتعني الحجر الجيري. ويقصد بها الأشكال الأرضية الناجمة عن تأثير تسرب مياه الأمطار، ووجود المياه الجوفية على الصخور الكلسية.

تسهم عملية الكارست في ظهور أشكال تضاريسية أهمها :

١ – الكهوف الكارستية :

هي تجاويف أرضية طبيعية متسعة، تتشكل بفعل عملية الإذابة للصخور الكلسية، مثل مغارة سوريك جنوبي غربي مدينة القدس، ومغارة جعيتا في لبنان. وتظهر في بعض هذه الكهوف أشكال كارستية بفعل نمو ترسبات الجير المذاب في الماء مثل : **النوازل والصواعد**. انظر الصورة رقم(٣٤)

صورة رقم(٣٤) النوازل والصواعد

٢ – حفر الإذابة :

تتشكل حفر الإذابة بسبب تسرب المياه في الصخور الجيرية حيث تعمل على إذابتها، وتزيد في عمقها وتوسعها، فتظهر الحفر على السطح غائرة إلى أسفل. انظر الصورة رقم(٣٥).

الصورة رقم (٣٥) حفر الإذابة في نيو مكسكو الأمريكية

٣– البوليه(البالوع) :

هو عبارة عن تجويف أرضي متسع، تحيط به الجبال من جميع الجهات، يتشكل من اتصال المئات من حفر الإذابة بعضها مع بعض، و بذلك يتخذ شكل الصحن، ومع مرور الزمن يملأ بالإرسابات التي تُشكل منه سهلاً، وأحياناً يملأ بمياه الأمطار، فيتحول إلى بحيرة بسبب ضعف تصريف المياه، مثل : سهل صانور جنوبي شرقي مدينة جنين.

أتعلَّم:

البوليه : كلمة يوغسلافية، تعني الحقل أو الأرض الزراعية.

دور الكائنات الحية في عمليات التجوية:

إلى جانب دور العوامل الطبيعية السابقة في عمليات التجوية، فإن للكائنات الحية المختلفة دوراً فيها على النحو الآتي:

١- **دور الإنسان**: يسهم الإنسان في التجوية الميكانيكية من خلال استخدامه للوسائل التقنية الحديثة أثناء شق الطرق، وعمل المناجم، ومقالع الحجارة، وردم المناطق المنخفضة، وتسوية المناطق المرتفعة، مما يؤدي إلى تفتت الصخور، وتغيير معالم سطح الأرض. كما يسهم الإنسان في عملية التجوية الكيميائية، فمثلاً إنشاء المصانع التي تنفث الغازات وتسبب الأمطار الحمضية التي تتفاعل مع الصخور وبالتالي تضعفها.

الصورة رقم (٣٦) نمو أشجار بين شقوق الصخر

٢- **دور النباتات**: تقوم النباتات بالتجوية الميكانيكية من خلال نمو جذورها في شقوق الصخر، وبالتالي زيادة الضغط على جوانب هذه الشقوق مما يزيد من توسعها، وبالتالي تفتت الصخر. انظر الصورة رقم (٣٦) التي تبين نمو الأشجار بين الصخور.

كما تقوم النباتات بالتجوية الكيميائية عن طريق ما تفرزه جذورها من أنزيمات حامضية تساعد على إذابة وتفتت الصخور.

٣- **دور الحيوانات**: تقوم الحيوانات بالتجوية الميكانيكية خاصة الحيوانات الحفارة منها، كالخلد، والنيص، وآكل النمل، وغيرها، من خلال حفرها لجحورها في الصخور. انظر الصورة رقم (٣٧). كما تسهم الحيوانات في التجوية الكيميائية بفعل تحلل بقاياها، وما تفرزه من أنزيمات تؤدي إلى تحلل الصخور وتفتتها.

صورة رقم (٣٧) آكل النمل

ثانياً - المياه الجارية (Run - off):

تعد المياه الجارية من أهم العوامل التي تسهم في تشكيل تضاريس سطح الأرض، سواء أكان ذلك في المناطق الجافة أو في المناطق الرطبة، حيث تقوم المياه الجارية في نحت الصخور، ونقل المفتتات ثم ترسيبها، وتعرف هذه العملية بالتعرية المائية.

دور المياه الجارية في تشكيل تضاريس المناطق الجافة:

على الرغم من قلة الأمطار الساقطة على المناطق الجافة إلا أنها تسقط عليها أحياناً أمطار غزيرة، وبشكل فجائي خلال فترة زمنية قصيرة، **محدثة أشكالاً تضاريسية أهمها** :

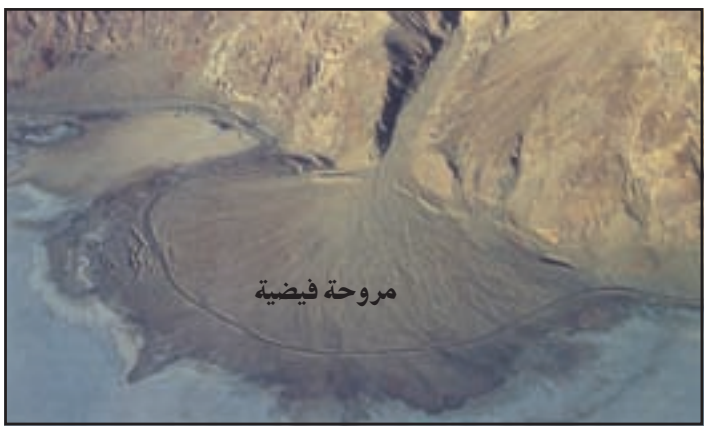
١ - الأودية السيلية الجافة :

تتشكل الأودية السيلية نتيجة لانجراف التربة بفعل المياة الجارية بعد سقوط الأمطار الغزيرة الفجائية، وتجف هذه الأودية بعد انتهاء عاصفة المطر. انظر الصورة رقم (٣٨).

صورة رقم (٣٨) وادي سيلي

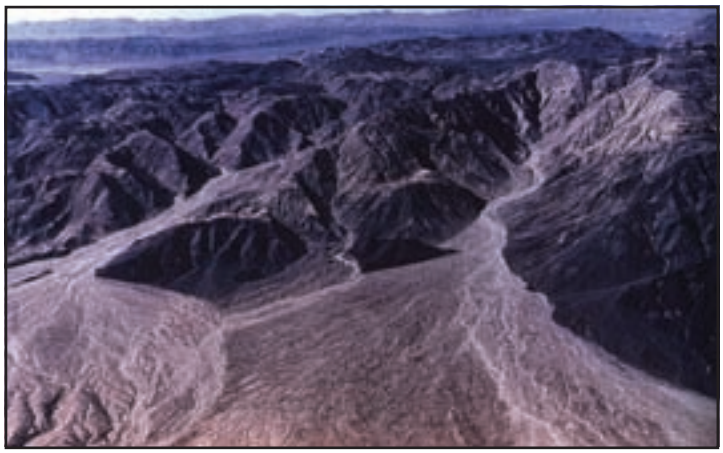
٢ - المراوح الفيضية :

تتشكل من الرواسب التي تحملها مياه الأودية الجبلية، وترسبها عند أقدام الجبال وتظهر هذه السهول على شكل مروحة فيضية من الرواسب، ومن الأمثلة عليها المراوح الموجودة عند مخارج الأودية في منطقة وادي عربة جنوبي فلسطين. انظر الصورة رقم(٣٩)



صورة رقم (٣٩) مروحة فيضية

٣- **البهادا**: هي كلمة إسبانية، وتعني السهول الرسوبية، وتتكون عند اتصال أكثر من مروحة فيضية بعضها ببعض، عند أقدام الجبال، بفعل تجمع رواسب الأودية الصحراوية.



صورة رقم (٤٠) بهادا

دور المياه الجارية في تشكيل تضاريس المناطق الرطبة:

تمتاز المناطق الرطبة باستمرارية جريان المياه، نظراً لسقوط الأمطار الدائمة أو الموسمية أو ذوبان الثلوج بالإضافة إلى وفرة الينابيع والبحيرات؛ **ما يساعد على تشكيل المظاهر التضاريسية، مثل:**

١- **المسيلات المائية:**

وهي عبارة عن قنوات مائية صغيرة تتشكل نتيجة لانجراف التربة ونحت الصخور بفعل جريان مياه الأمطار على السطح. وبفعل تكرار هذه العملية سنة بعد أخرى تصبح الأرض مقطعة بقنوات وأودية أكثر عمقاً وطولاً.

انظر الصورة رقم(٤١)

صورة رقم (٤١) مسيلات مائية

٢- **الأنهار**: يتشكل النهر من التقاء مياه المسيلات المائية بعضها مع بعض في مجرى مائي واحد يسمى النهر، حيث تصبح كمية المياه المتدفقة فيه كبيرة، وبالتالي تزداد قدرته على نحت الصخور، ونقل المواد المفتتة وترسيبها.

ويمر النهر أثناء تطوره بثلاث مراحل، هي:

أ ◄ **مرحلة الشباب**: تظهر في منطقة المجرى الأعلى للنهر (منطقة المنبع)، ومن خصائص النهر في هذه المرحلة أن مجراه يكون شديد الانحدار وسرعة المياه فيه كبيرة؛ مما يؤدي إلى زيادة النحت الرأسي في مجرى النهر، لذا يظهر مقطع مجراه على شكل حرف (V). انظر الشكل رقم(٣٥).

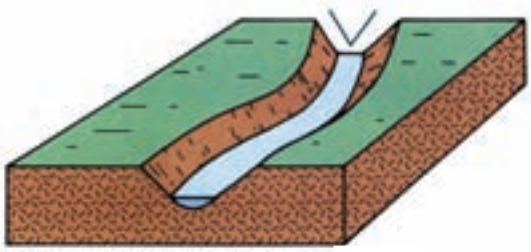
ب ◄ **مرحلة النضج**: تظهر في منطقة المجرى الأوسط للنهر، ومن خصائص النهر في هذه المرحلة أن مقطع مجراه يصبح على شكل حرف (U)؛ لأن النحت الجانبي يزداد، بينما يضعف النحت الرأسي بسبب قلة الانحدار، وضعف سرعة المياه، كما يبدأ ظهور التعرج في مجرى النهر خلال هذه المرحلة. انظر الشكل رقم(٣٦).

جـ ◄ **مرحلة الشيخوخة**: تظهر في منطقة المجرى الأدنى للنهر(منطقة المصب)، ومن خصائص النهر في هذه المرحلة يصبح مجرى النهر على شكل حرف ⌣ واسع، وتظهر التعرجات، وتزداد عملية الترسيب، وتضعف عملية النحت بسبب قلة الانحدار الذي يبطئ من سرعة المياه الجارية، ويضعف من قدرتها على حمل الرواسب. انظر الشكل رقم(٣٧).

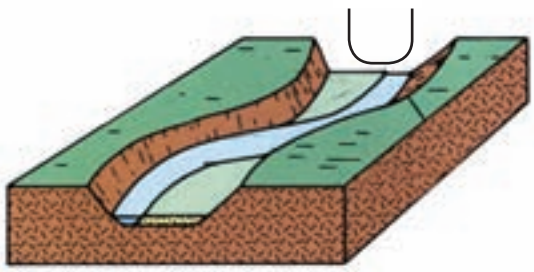
تعريف

١- النحت الرأسي: هو عبارة عن نحت المياه الجارية لصخور قاع المجرى المائي بشكل عمودي؛ مما يزيد من تعميق المجرى، وتزداد هذه العملية مع شدة الانحدار والسرعة الكبيرة للمياه وما تحمله معها من مفتتات.

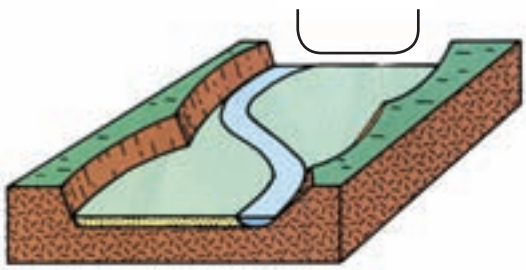
٢- النحت الجانبي: وهو عبارة عن نحت المياه الجارية لجانبي مجرى النهر؛ مما يؤدي إلى زيادة توسع جانبي مجرى النهر.



شكل رقم (٣٥) مرحلة الشباب



شكل رقم (٣٦) مرحلة النضج



شكل رقم (٣٧) مرحلة الشيخوخة

الأشكال الناجمة عن عملية النحت في مجرى النهر:

نلاحظ في بعض مجاري الأنهار عدة أشكال ناجمة عن عملية النحت، مثل:

١ - **الجنادل:**

يتشكل الجندل في مجرى النهر عند وجود عائق صخري صلب في قاع المجرى، يقاوم عملية النحت، مما يضطر المياه للقفز عنه. انظر الصورة رقم (٤٢).

صورة رقم (٤٢). جندل في وادي العوجا/ أريحا

٢ - **الشلالات:**

يتشكل الشلال في مجرى النهر بإحدى الطريقتين الآتيتين:

أ ◄ وجود طبقتين صخريتين في مجرى النهر، إحداهما علوية صلبة تقاوم عملية النحت، وأخرى سفلية لينة تجرى فيها عملية النحت بسهولة، ما يؤدي إلى تآكل الطبقة اللينة، وبذلك ينشأ فرق في الارتفاع بينهما، فتسقط المياه من أعلى إلى أسفل على شكل شلال، ومن أشهر شلالات العالم التي تشكلت بهذه الطريقة شلالات نياجارا في مجرى نهر سانت لورنس على الحدود بين الولايات المتحدة الأمريكية وكندا. انظر الصورة رقم(٤٣).

صورة رقم (٤٣). شلال

ب ◄ وجود هبوط أو انكسار مفاجئ في صخور مجرى النهر، فتسقط المياه من مجرى النهر العالي إلى مجراه المنخفض على شكل شلال، ومن الأمثلة عليها شلالات فيكتوريا في وسط إفريقيا على نهر الزمبيزي بين دولتي زامبيا وزيمبابوي، الذي يبلغ ارتفاعها حوالي ١٠٠ متر. انظر الصورة رقم (٤٤).

صورة رقم (٤٤). شلالات فكتوريا

أناقش

الفوائد الاقتصادية لاستغلال الشلالات.

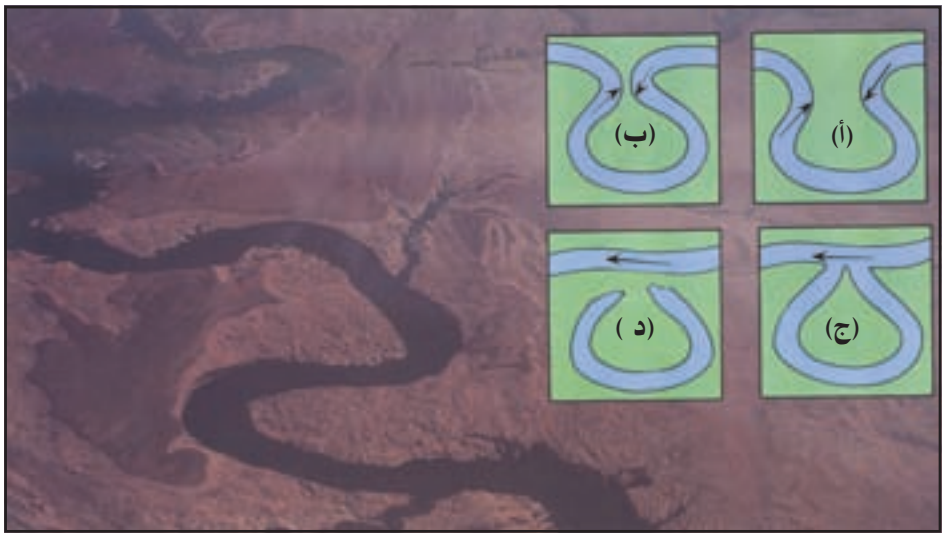
٣- الخوانق :

هي أجزاء من مجرى النهر تتميز بشدة انحدار جوانبها وضيقها وعمقها، وتتشكل الخوانق النهرية عادة في الأجزاء العليا والوسطى من مجرى النهر، حيث يتغلب النحت الرأسي على النحت الجانبي، ومن أشهر الخوانق في العالم خانق كولورادو في الولايات المتحدة الأميركية. انظر الصورة رقم(٤٥).

صورة رقم (٤٥) خانق

٤- البحيرات الهلالية (الكوعية) :

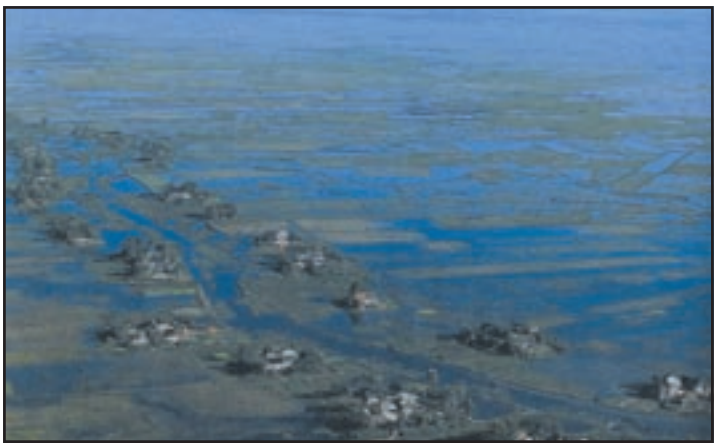
تظهر في مجرى النهر الأدنى بسبب استمرار تآكل ونحت الأكواع النهرية، بفعل المياه الجارية مما يؤدي إلى اقترابها بعضها من بعض كما في الشكل (أ، ب)، والتقاء أطرافها كما في الشكل (ج)؛ مما يؤدي إلى عزلها عن مجرى النهر الأصلي، فتظهر على شكل بحيرات هلالية معزولة كما في الشكل (د). انظر الصورة رقم(٤٦).



صورة رقم (٤٦) بحيرات كوعية

الأشكال الناجمة عن عمليات الترسيب النهري:

١- **السهول الفيضية**: تتشكل السهول الفيضية على جانبي النهر نتيجة لترسب كميات كبيرة من رواسب الطين والغرين بعد فيضانه، مشكِّلة سهولاً خصبة، مثل: سهول نهر النيل في مصر، وسهول نهري دجلة والفرات في العراق، وسهول نهر الأمازون في قارة أمريكا اللاتينية.

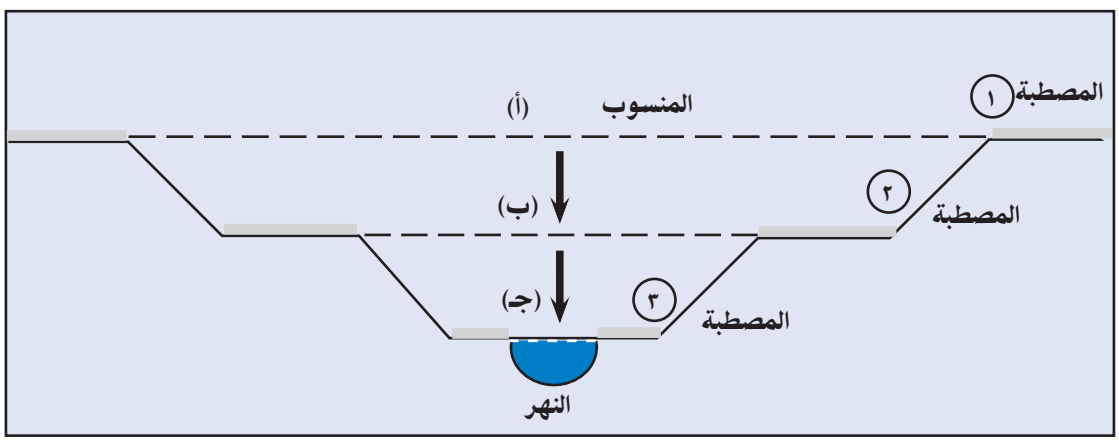


صورة رقم (٤٧) تشكل السهل الفيضي

انظر الصورة رقم (٤٧) التي تبين بداية تشكل السهل الفيضي.

٢- **المصاطب النهرية**: هي سهول فيضية قديمة هجرها النهر، وتظهر على جانبي النهر نتيجة لتراكم الرواسب، وتتكون هذه السهول خلال فترات زمنية طويلة على شكل مدرجات (مصاطب) بسبب انخفاض منسوب المياه في مجرى النهر، وتعمقه بفعل النحت الرأسي في قاعه، وتتشكل هذه المصاطب كما يبينه الشكل رقم(٤٦) على النحوالآتي:

- عندما كان منسوب النهر كما هو في(أ) تراكمت الإرسابات فتشكلت المصطبة (١) أو السهل الفيضي الأول.
- بعد انخفاض منسوب النهر في (ب) تراكمت الإرسابات من جديد فتشكلت المصطبة (٢) أو السهل الفيضي الثاني.
- عندما انخفض المنسوب في (جـ) تراكمت الإرسابات فتشكلت المصطبة (٣) أو السهل الفيضي الثالث، انظر الشكل رقم (٣٨).



شكل رقم (٣٨) المصاطب النهرية وتكونها

٣- **الجزر النهرية**: تتشكل الجزر النهرية في مجرى النهر الأدنى، حيث تقل سرعة المياه؛ مما يؤدي إلى تراكم الرواسب قرب الصخور أو النباتات الموجودة في المجرى، مشكلة كومات أو جزراً من الرواسب. انظر الصورة رقم(٤٨).

صورة رقم (٤٨) جزر نهرية

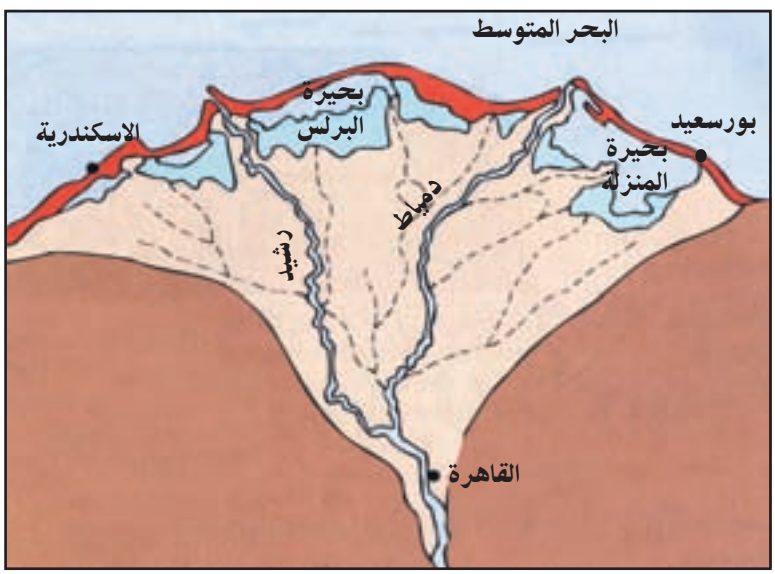
أتعلَّم:

الدلتا: حرف إغريقي تعني المثلث، وأصبحت تطلق على الترسيبات النهرية التي تتخذ هذا الشكل عند مصبات الأنهار.

٤- **الدلتاوات**: تتشكل الدلتاوات نتيجة لتراكم الرواسب التي يلقيها النهر عند مصبه على ساحل البحر أو المحيط. ففي البداية يؤدي تراكم الرواسب إلى تفرع النهر عند المصب، فتكثر المستنقعات والبحيرات الصغيرة التي تُملأ بالرواسب فيما بعد، مكونة أرضاً سهلية منبسطة، ترتفع قليلاً عن مستوى سطح البحر تعرف بالدلتا.

ومن أشهر الدلتاوات النهرية في العالم دلتا نهر النيل في مصر، ودلتا نهرالمسيسبي جنوبي الولايات المتحدة الأمريكية على خليج المكسيك.

انظر الخريطة رقم (١٣). التي تبين دلتا نهر النيل.



خريطة رقم (١٣) دلتا نهر النيل في مصر

العوامل التي تساعد المياه الجارية في تشكيل سطح الأرض:

هناك عدة عوامل طبيعية وبشرية تسهل دور المياه الجارية في تشكيل سطح الأرض على النحو الآتي :

العوامل الطبيعية، مثل:

١- **الأمطار** : كلما كانت الأمطار الساقطة غزيرة حدث الجريان السطحي للمياه، وبالتالي تظهر المسيلات والمجاري المائية .

٢- **مساحة حوض النهر وكثرة روافده** : أي أن كبر مساحة حوض النهر وكثرة روافده يؤدي إلى زيادة كمية المياه المتدفقة إليه، مما يزيد من عمليات النحت والنقل والترسيب .

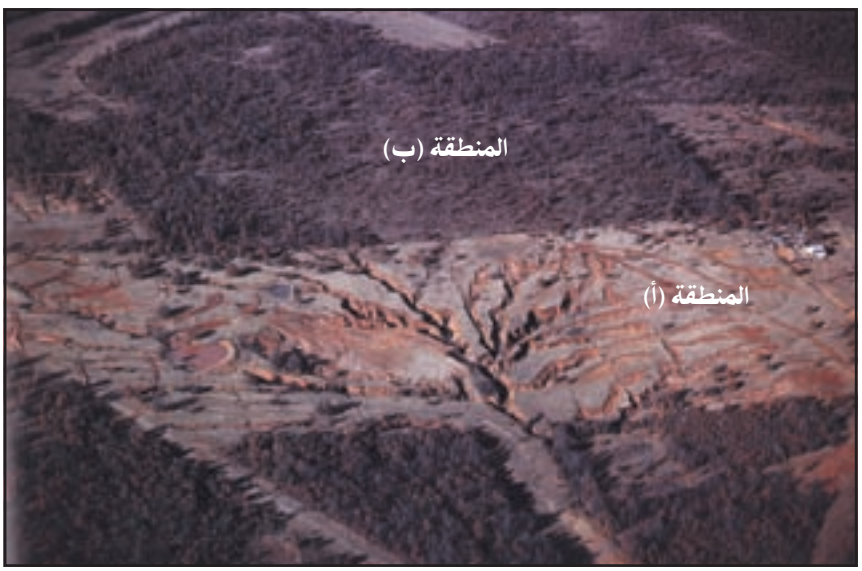
٣- **انحدار السطح** : كلما زاد انحدار السطح زادت سرعة جريان المياه، وبالتالي زادت قدرتها على عملية النحت وتشكيل المسيلات والأودية والأنهار .

٤- **نوع الصخور** : الصخور اللينة كالصخور الرسوبية تكون أكثر قابلية لعمليات النحت على العكس من الصخور الصلبة، كالصخورالنارية التي تقاوم عملية النحت المائي .

تعريف

حوض النهر : هو المنطقة التي تغذي النهر بالمياه عند سقوط الأمطار، وتضم جميع روافد النهر التي تصب في مجراه الرئيسي .

٥- **الغطاء النباتي** : تسهم قلة الغطاء النباتي في انجراف التربة، مما يسمح بتشكل المسيلات والأودية المائية . بينما يؤدي وجود الغطاء النباتي إلى منع انجراف التربة، حيث تعمل جذور النباتات على تماسك حبيبات التربة، وزيادة مساميتها، مما يسمح ذلك بتسرب كميات كبيرة من المياه فيها، ويقلل من تشكيل المسيلات المائية . انظر الصورة رقم (٤٩)، التي تبين تشكل المسيلات المائية في المنطقة (أ) قليلة الغطاء النباتي، وعدم تشكلها في المنطقة (ب) التي فيها الغطاء النباتي .



صورة رقم (٤٩) المسيلات المائية

العوامل البشرية:

١- يسهم الإنسان من خلال بعض ممارساته السلبية تجاه البيئة مثل إزالة الغطاء النباتي وتدمير الجدران الاستنادية في مساعدة المياه الجارية على تشكيل سطح الأرض.

٢- يسهم الإنسان في الحد من تأثير المياه الجارية في تشكيل مظاهر سطح الأرض، فمثلاً من خلال إقامته للسدود على الأودية والأنهار فإنه يقلل من عملية ترسيب المفتتات المنقولة، وبالتالي يَحدُّ من تشكيل السهول الفيضية والدلتاوات. انظر الصورة رقم (٥٠) التي تبين سد هوفر على نهر كولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية.

صورة رقم (٥٠) سد هوفر على
نهر كولورادو في الولايات المتحدة الأمريكية

الأسئلة

١- انقل إلى دفترك وضع دائرة حول رمز الخيار الصحيح للعبارات الآتية:

- يزداد عمق مجرى النهر عن طريق:

أ- الحت الرأسي. ب- الحت الجانبي. جـ- عملية الترسيب. د- عملية النقل.

- تسمى المنطقة التي تضم جميع روافد النهر:

أ- مجرى النهر. ب- حوض النهر. جـ- مصب النهر. د- منبع النهر.

- من الأشكال التضاريسية الناجمة عن ظاهرة الكارست:

أ- المراوح الفيضية. ب- المسيلات المائية. جـ- البوليه(البالوع). د- الجزر النهرية.

٢- عرف ما يأتي:

- التجوية.
- الكارست.

٣- فرق بين أثر التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية على الصخور.

٤- بين الطرق التي من خلالها تقوم عملية التجوية الميكانيكية بتفتيت الصخور.

٥- وضح كيف تسهم عمليتي الأكسدة والإذابة في التجوية الكيميائية للصخور.

٦- بين دور كل من الكائنات الحية الآتية في التجوية الميكانيكية والتجوية الكيميائية :

أ- الإنسان . ب- النباتات والأشجار . جـ- الحيوانات .

٧- علل ما يأتي :

أ- يميل شكل سطح الصخور في المناطق الصحراوية إلى الشكل الدائري أو المقوس .

ب- شكل سطح الصخور في المناطق الباردة مدبب وحاد .

جـ- النمو البلوري في الصخور يجعل من حجارتها غير صالحة للبناء .

د- ظهور أعمدة النوازل وأعمدة الصواعد في بعض الكهوف الكارستية .

٨- أذكر مظهرين تضاريسيين ناجمين عن :

أ- المياه الجارية في المناطق الجافة . ب- المياه الجارية في المناطق الرطبة .

٩- قارن بين خصائص مراحل تطور النهر : الشباب والنضج والشيخوخة من حيث :

أ- منطقة وجودها في مجرى النهر . ب- شكل مجرى النهر .

١٠- تعتمد قوة النحت النهري للصخور على عدة عوامل ، وضح ذلك .

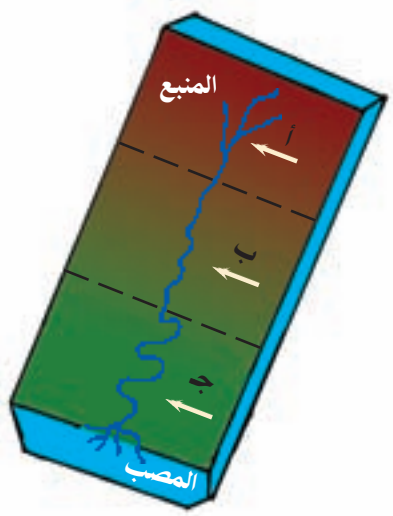
نشاط:

من خلال خصائص مراحل تطور النهر المبينة في الشكل ، حدد اسم المرحلة التي تمثلها كل من :

أ-

ب-

جـ-



دور الرياح والأمواج

أولاً- الرياح (Winds) :

تعد الرياح أحد العوامل الطبيعية التي تسهم في تشكيل تضاريس سطح الأرض، وذلك من خلال عملية التعرية الريحية، التي تنشط في البيئات الصحراوية الجافة وشبه الجافة في كثير من جهات العالم، وذلك بسبب :

أ ◄ جفاف التربة، وتفكك ذراتها، يُسهِّل على الرياح كنسها ونقلها .

ب ◄ قلة الغطاء النباتي الذي يقلل من تماسك التربة .

بينما نجد أن أثر التعرية الريحية في البيئات الرطبة وشبه الرطبة ضعيف، لأن ظروفها الطبيعية على العكس من تلك الموجودة في البيئات الجافة .

تعريف

التعرية الريحية :

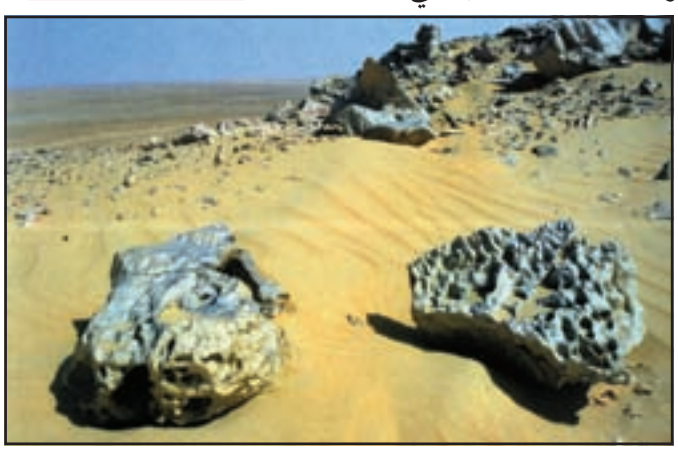
هي عملية حت الطبقة السطحية من الصخور بفعل الرياح وما تحمله معها من مفتتات، ثم نقلها من مكان وترسيبها في مكان آخر .

العمليات التي تقوم بها الرياح والأشكال الناجمة عنها

تتم التعرية الريحية بعدة عمليات ينجم عنها مظاهر وأشكال تضاريسية هي :

١ **عملية البري** (Abrasion) : تتمثل في نحت، وتآكل وتفتت سطح الصخور بفعل اصطدام الرياح وما تحمله معها من حبيبات الرمل . ما يؤدي إلى ظهور أشكال صخرية متنوعة، مثل :

- الصخور كثيرة التجاويف، انظر الصورة رقم (٥١) .
- الموائد الصخرية : هي عبارة عن كتل صخرية تتخذ شكل الفطر أو المائدة، وتتشكل هذه الموائد بفعل تركز حت الرياح في الأجزاء السفلية من الكتلة الصخرية خاصة إذا كانت لينة، حيث تتآكل بشكل أكبر وأسرع من الأجزاء العليا الصلبة، لذا تظهر رفيعة من الأسفل وعريضة من الأعلى . انظر الصورة رقم(٥٢) التي تبين شكل المائدة الصخرية الصحراوية .



صورة رقم (٥١) بري الصخور

صورة رقم (٥٢) مائدة صخرية صحراوية

٢ **عملية التذرية** (Deflation) : تتمثل في كنس ونقل الرياح القوية لمفتتات الصخور صغيرة الحجم (الرمال)، تاركةً وراءها المفتتات كبيرة الحجم التي لا تقوى على حملها، كالحصى والحجارة. انظر الصورة رقم (٥٣). **ومن الأشكال الصحراوية الناجمة عن عملية التذرية :**

صورة رقم (٥٣) تذرية ريحية

- **الصحاري الصخرية**(الحماد) : هي مساحات واسعة مغطاة بكتل صخرية تشكلت بفعل تذرية الرياح لذرات الرمال التي كانت تغطيها، ومن الأمثلة عليها : صحراء حمادة الحمراء في جنوب ليبيا، وصحراء الحمادة الأردنية شرقي الأردن. انظر الصورة رقم(٥٤) التي تبين صحاري الحماد.

صورة رقم (٥٤)صحاري حماد

- **صحاري الرق (السرير)** : هي مناطق مغطاة بالحصى تشكلت بفعل تذرية الرياح لذرات الرمال الناعمة مخلفةً وراءها كتل حصوية تنتشر على مساحات واسعة من الأرض، ومن الأمثلة عليها صحراء سرير كلانشو التي تمتد شرقي ليبيا. انظر الصورة رقم (٥٤) التي تبين صحاري الرق.

صورة رقم (٥٥) صحاري الرق

- **المنخفضات الصحراوية** : هي عبارة عن أحواض وقيعان تشكلت في مناطق محددة من الصحراء بسبب وقوعها في مهب رياح صحراوية منتظمة تعمل على حت الصخور وتذرية وكنس الرمال منها باستمرار، ومن الأمثلة عليها منخفض حوض القطارة في صحراء مصر الغربية، وقاع الديسي جنوبي الأردن. انظر الصورة رقم(٥٦) التي تبين المنخفض الصحراوي.

صورة رقم (٥٦)منخفض صحراوي.

٣ **عملية الترسيب**: تتمثل بإلقاء ما تحمله الرياح من ذرات الرمال بعد أن تضعف قدرتها على الحمل أو بعد اصطدامها بعائق . ومن الأشكال الصحراوية الناجمة عن عملية الترسيب الريحي :

○ **الكثبان الرملية** : هي عبارة عن تجمعات من الرمال تنتشر في المناطق الصحراوية ، **وتظهر الكثبان الرملية في الصحراء بعدة أشكال أهمها :**

◄ الكثبان الرملية الهلالية (البرخان) :

تتشكل الكثبان الهلالية بفعل وجود عائق يسهم في تراكم الرمال ، ثم تقوم الرياح بدفع جانبي كومة الرمال مع اتجاه هبوبها فتظهر على شكل هلال ، وتنتشر هذه الكثبان بكثرة في الصحراء الإفريقية الكبرى وصحراء شبه الجزيرة العربية . انظر الصورة رقم(٥٧) التي تبين شكل البرخان .

صورة ر قم (٥٧) كثبان هلالية (برخان)

أتعلَّم:

البرخان : هي كلمة تركمانية تعني الهلال .

◄ الكثبان الرملية الطولية :

تمتد بشكل طولي موازٍ لاتجاه هبوب الرياح ، وتظهر في المناطق التي تهب عليها الرياح بشكل منتظم وباتجاه واحد ، حيث تترسب الرمال الثقيلة أولاً ، ثم يتبعها ترسب الرمال الأخف ، فتمتد بشكل طولي ، ويزيد امتداد بعضها على عدة كيلو مترات ، ويصل ارتفاع بعض هذه الكثبان إلى ١٠٠ متر . انظر الصورة رقم(٥٨) . التي تبين الكثبان الطولية .

صورة رقم (٥٨) كثبان طولية .

النبك :

هي عبارة عن تجمعات من الرمال تتجمع حول شجيرات الصحراء التي تشكل عائقاً للرياح المحملة بالرمال، ويعتمد حجم النبك على حجم الشجيرة. انظر الصورة رقم (٥٩) التي تبين شكل النبك.

صورة رقم (٥٩) نبك

بحار الرمال :

هي عبارة عن مساحات واسعة من الأراضي الصحراوية التي تمتد لآلاف الكيلومترات المربعة، وهي مغطاة بالرواسب الرملية، ومن الأمثلة عليها بحر الرمال العظيم الذي يغطي جزءاً كبيراً من صحراء مصر الغربية، وصحراء الربع الخالي في المملكة العربية السعودية.

تعريف

تربةاللويس (Loess) : هي كلمة ألمانية الأصل، وتعني الغرين أو الغبار الناعم.

سهول تربة اللويس :

هي عبارة عن مناطق سهلية تشكلت من إرسابات هوائية لذرات الغبار الناعمة التي حملتها الرياح إلى مسافات بعيدة حيث تم ترسيبها، وتمتاز هذه التربة بخصوبتها إذا توافرت لها المياه، ومن الأمثلة : عليها تربة اللويس في الصين، وتربة حوض بئر السبع في جنوب فلسطين.

العوامل المؤثرة في التعرية الريحية:

هناك عدة عوامل تؤثر في التعرية الريحية منها :

١- **سرعة الرياح وتكرار هبوبها** : يترتب على زيادة سرعة الرياح وتكرار هبوبها ما يأتي :

أ ◄ قوة اصطدام الرياح بالصخور، وبالتالي زيادة عملية حتها.

ب ◄ زيادة كمية وحجم المفتتات الصخرية المحمولة.

جـ ◄ زيادة عملية النقل للذرات الرملية التي تشكل أداة نحت للصخور، وفي حالة ضعف سرعة الرياح تضعف عملية الحت والنقل، وتزداد عملية الترسيب، أي أن العلاقة بين سرعة الرياح والتعرية الريحية علاقة طردية.

٢- **ضعف تماسك التربة** : يؤدي ضعف تماسك التربة الناجم عن جفافها، وقلة غطائها النباتي إلى زيادة نشاط التعرية الريحية فيها، كما هو الحال في المناطق الصحراوية وشبه الصحراوية.

٣- **نوع الصخور** : تنشط عملية التعرية الريحية في الصخور اللينة بسبب ضعف مقاومتها للحت الريحي، كالصخور الرملية والجيرية، بينما يقل أثرها في الصخور الصلبة التي تقاوم عملية الحت الريحي، كالصخورالبازلتية والجرانيتية.

٤- **الغطاء النباتي** : يساعد وجود الغطاء النباتي على إضعاف أثر التعرية الريحية، لأنه يضعف من سرعة الرياح، وبالتالي يحد من قدرتها على التذرية والحت. بينما يزيد الغطاء النباتي من عملية الترسيب عند اصطدام الرياح به، لذلك تزرع الأشجار في كثير من المناطق شبه الصحراوية كمصدات للرياح، وكأحزمة خضراء لمنع زحف الرمال، ومن أشهر الدول التي قامت بتنفيذ مشاريع الأحزمة الخضراء ليبيا ودول الخليج العربي والصين.

الآثار الناجمة عن التعرية الريحية:

- تناقص مساحة الأراضي الزراعية والرعوية بسبب زحف الرمال عليها.
- انكشاف جذور النباتات؛ مما يؤدي إلى جفافها وتلفها.
- قلة الإنتاج الزراعي الناتج عن تراكم ذرات الغبار والرمال على أوراق النباتات مما يؤدي إلى ضعف عملية التمثيل الضوئي.
- إغلاق الطرق الصحراويةالناجم عن العواصف الرملية التي تسبب تراكم الرمال عليها.
- الحد من مدى الرؤية، وضيق في التنفس، وتخريم الجلد.

تعريف

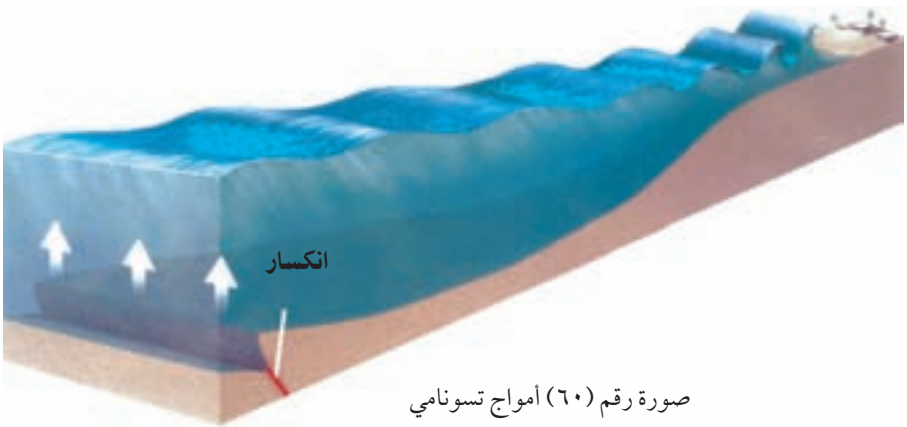
تسونامي: هي كلمة يابانية، مكونة من مقطعين: تسو: وتعني ميناء، ونامي: وتعني موجة عالية.

ثانياً- الأمواج (Waves):

وهي عبارة عن حركة اهتزازية موضعية لجزيئات المياه السطحية في المسطحات المائية المختلفة. وتحدث الأمواج بفعل:

أ- قوة دفع الرياح لسطح مياه المحيطات والبحار، حيث تتحرك في الاتجاه الذي تهب الرياح نحوه، وعندما تصل الموجة إلى المياه الضحلة قرب الشاطئ يحتك جزؤها الأسفل بالصخور فتتكسر وتتأخر حركتها، أما قمتها فتندفع نحو الأمام.

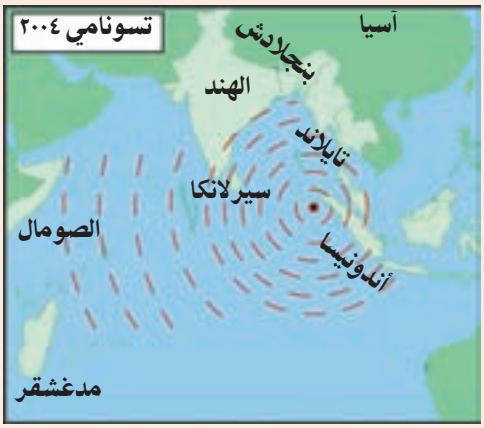
ب- حدوث الزلازل في قاع المحيطات والبحار، حيث تؤدي الأمواج الزلزالية إلى حركة المياه على شكل موجات مائية، وفي حالة الزلازل القوية تتشكل أمواج عاتية تسمى «تسونامي». انظر الصورة رقم (٦٠) التي تبين تشكل أمواج تسونامي.



صورة رقم (٦٠) أمواج تسونامي

هل تعلم

تعد أمواج التسونامي الناجمة عن زلزال المحيط الهندي الذي حدث عام ٢٠٠٤ قرب جزيرة سومطرة الأندونيسية من الأمواج المدمرة، حيث زاد ارتفاعها عن ١٠ أمتار، وضربت سواحل معظم دول جنوبي شرقي آسيا، وشرقي إفريقيا، وتسببت في تدمير العديد من القرى والمدن ومقتل أكثر من ٣٠٠ ألف شخص. انظر الخريطة رقم(١٨)



خريطة رقم (١٨) المناطق التي تأثرت بأمواج تسونامي الناجمة عن زلزال سومطره عام ٢٠٠٤ .

التعرية بفعل الأمواج المائية:

تلعب الأمواج البحرية دوراً كبيراً في تشكيل بعض المظاهر الساحلية. حيث إن اصطدام الأمواج بشكل مستمر بصخور الساحل يعمل على تعريتها وترسيب ما تحمله من فتات صخري على السواحل.

من العوامل المؤثرة في قدرة الأمواج على تعرية السواحل :

أناقش

على ماذا تعتمد قوة الأمواج أو ضعفها؟

١- **قوة الأمواج** : كلما كانت الأمواج قوية زادت عملية تآكل وتفتيت صخور الساحل بسبب قوة الاصطدام بها.

٢- **درجة صلابة صخور الساحل** : عندما تكون الصخور الساحلية لينة، فإن قدرة الأمواج على نحتها تكون أكبر من نحت الصخور الساحلية الصلبة التي تقاوم عملية التعرية.

٣- **طبيعة خط الساحل** : كلما كان خط الساحل شديد الانحدار زاد ذلك من قوة اصطدام الأمواج بصخوره، وبالتالي تزداد عملية التعرية. بينما إذا كان الساحل قليل الانحدار فإنه يضعف اصطدام الأمواج بصخوره، وبالتالي تقل عملية التعرية، انظر الصورة رقم (٦١) التي تبين ساحل شديد الانحدار.

صورة رقم (٦١) ساحل شديد الانحدار

الأشكال الساحلية الناجمة عن الأمواج:

تظهر على سواحل المحيطات والبحار **بعض الأشكال التضاريسية الناجمة عن الأمواج ، من أهمها :**

- **الكهوف البحرية :** هي تجاويف عميقة تظهر في صخور الساحل تكونت بفعل نحت الأمواج لصخوره اللينة مما أدى إلى تجويفها، ومن الأمثلة على هذه الكهوف تلك الموجودة في ساحل الناقورة على الحدود الفلسطينية اللبنانية . انظر الصورة رقم (٦٢)

صورة رقم (٦٢) كهف بحري

- **الأقواس البحرية :** هي أقواس صخرية تشكلت بفعل حت الأمواج لصخور الساحل من الجانبين وتفريغها من الوسط، ومن الأمثلة عليها صخرة الروشة بالقرب من ساحل بيروت في لبنان . انظر الصورة رقم(٦٣) .

صورة رقم (٦٣) قوس بحري

- **المسلات :** هي كتل صخرية مرتفعة على شكل أعمدة تظهر على بعض السواحل، وتنشأ بفعل تمكن الأمواج من نحت ما حولها من صخور لينة، وعزل الصخور الصلبة التي قاومت عملية النحت . وقد تتشكل المسلة بفعل انكسار الأقواس البحرية من جزئها العلوي، فتبقى جوانبها على شكل مسلات . انظر الصورة رقم(٦٤) .

صورة رقم (٦٤) مسلة بحرية

صورة رقم (٦٥) لسان بحري

- **الألسنة البحرية** : هي عبارة عن تراكم إرسابات المفتتات الصخرية في قاع البحر الضحل بفعل الأمواج، حيث تظهر هذه الإرسابات على شكل لسان يمتد باتجاه البحر، ويرتفع قليلاً عن مستوى مياهه. انظر الشكل رقم (٦٥) الذي يبين اللسان البحري.

الأسئلة

١- أنقل إلى دفترك، وضع إشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (✗) أمام العبارة غير الصحيحة :

أ- تنشط التعرية الريحية في المناطق الرطبة. ( )

ب- تنفيذ مشاريع الأحزمة الخضراء في المناطق الجافة يحد من أثر التعرية الريحية. ( )

جـ- يرتبط تشكل الكثبان الرملية الطولية بالرياح التي تهب باتجاه واحد وبشكل منتظم. ( )

د-السواحل قليلة الانحدار يكون تأثير الأمواج فيها كبيراً. ( )

٢- علل سبب نشاط التعرية الريحية في المناطق الجافة وشبه الجافة.

٣- بين الطرق التي من خلالها تتم عملية التعرية الريحية.

٤- وضح أثر كل من الآتية على التعرية الريحية :

أ- سرعة الرياح.

ب- نوع الصخر.

جـ- الغطاء النباتي.

٥- أذكر أشكالاً تضاريسية ناجمة عن تذرية الرياح للرمال وحت الرياح للصخور، وأشكالاً تضاريسية ناجمة عن الترسيب الريحي.

٦- فسر كيفية تشكل كل من :

أ- الصحاري الصخرية (الحمادة) .

ب- الموائد الصحراوية .

جـ- الكثبان الرملية الهلالية .

٧- عدد الآثار الناجمة عن التعرية الريحية .

٨- عرف ما يأتي :

- التعرية الريحية .
- المنخفضات الصحراوية .
- النبك .
- سهول تربة اللويس .

٩- أذكر أسباب حدوث الأمواج في مياه المحيطات والبحار .

١٠- قارن بين الأشكال الساحلية الآتية، الناجمة عن نحت الأمواج للصخور من حيث كيفية تشكلها :

أ- الكهوف البحرية .

ب- الأقواس البحرية .

جـ- المسلات .

دور الجليد والانهيارات الأرضية

أولاً- الجليد (Glacial):

يسهم الجليد في تعرية الصخور بشكل كبير في المناطق القطبية كما هو الحال في الأطراف الشمالية لقارات آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية، والمناطق الجبلية العاليه، مثل: جبال الهيمالايا والألب والأنديز، حيث يتراكم عليها الجليد بسمك كبير، **ويتمثل دور الجليد في تعرية الصخور من خلال:**

١- احتكاك الجليد مباشرة مع سطح الصخور؛ مما يؤدي إلى نحتها.

٢- احتكاك القطع الصخرية المحمولة أسفل الكتل الجليدية مع سطح الصخور؛ مما يعمل على نحتها.

العوامل التي تساعد على التعرية الجليدية:

١- الانحدار: كلما زاد انحدار السطح زادت سرعة انزلاق الكتل الجليدية، وبالتالي تزداد التعرية الجليدية، بينما يقل أثرها مع قلة الانحدار.

٢- حجم وسمك الجليد: كلما كان سمك الجليد كبيراً زاد الضغط والاحتكاك على الصخور، مما يزيد من أثر التعرية الجليدية.

٣- نوع الصخور: تكون التعرية الجليدية أسهل في الصخور اللينة عنها في الصخور الصلبة التي تقاوم عملية الحت.

الأشكال التضاريسية الناجمة عن التعرية الجليدية:

عندما يحدث الزحف الجليدي تبدأ عملية الحت للصخور، **وينجم عنها عدة أشكال تضاريسية أهمها:**

- **الأودية الجليدية:** هي عبارة عن أودية تتشكل بفعل الحت الجليدي على السفوح الجبلية المنحدرة، حيث تمتد كألسنة طولية على شكل حرف U. ومن أشهر الأودية الجليدية في العالم أودية جبال الألب السويسرية في أوروبا.

انظر الصورة رقم (٦٦).

صورة رقم (٦٦) أودية جليدية.

- **الفيوردات** (Fiords) : هي خلجان مائية طولية الشكل، تشكلت بفعل الحت الجليدي، ثم غمرت بمياه البحار والمحيطات، فأصبحت تظهر كألسنة مائية متداخلة مع اليابس، وتشكل الفيوردات موانئ طبيعية؛ لأن مياهها تتداخل مع اليابس، كما أنها تشكل مناطق سياحية، ومن أشهر الفيوردات في العالم، تلك الموجودة في السواحل الغربية للنرويج وجرينلاند. انظر الصورة رقم (٦٧). والتي تبين شكل الفيوردات.

صورة رقم (٦٧)فيوردات

الأشكال التضاريسية الناجمة عن الترسيب الجليدي:

عندما يتوقف الزحف الجليدي تبدأ عملية ترسيب المفتتات والكتل الصخرية التي ينجم عنها عدة أشكال تضاريسية أهمها :

١- **الركامات الجليدية** : هي عبارة عن كميات كبيرة من الفتات الصخري الذي ترسب على جوانب وقيعان الأودية الجليدية بشكل ركامات طولية بعد ذوبان الكتل الجليدية التي قامت بنقلها. انظر الصورة رقم (٦٨). التي تبين شكل الركامات الجليدية.

صورة رقم (٦٨) ركامات جليدية

٢- **الكتل الصخرية «الجلاميد»** : هي كتل صخرية كبيرة الحجم، نقلها الجليد من مناطقها الأصلية، وألقى بها في مناطق بعيدة، إذ تبدو غريبة في خصائصها عن خصائص هذه المنطقة الجديدة.
انظر الصورة رقم (٦٩)التي تبين شكل الجلاميد.

صورة رقم (٦٩) الجلاميد

ثانياً-الانهيارات الأرضية (Mass Movement):

تحدث الانهيارات الأرضية عند تحرك كتل من الصخور والأتربة من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة.

انظر الصورة رقم (٧٠) التي تبين الانهيارات الأرضية.

صورة رقم (٧٠) انهيارات ارضية

أسباب حدوث الانهيارات الأرضية:

هناك عدة عوامل تساعد في حدوث الانهيارات الأرضية منها :

١- الانحدار : يؤدي الانحدار الشديد للسفوح إلى زيادة قوة تأثير الجذب للكتل الصخرية والأتربة التي عليها نحو أسفل المنحدر.

٢- الأمطار والثلوج : يؤدي تساقط الأمطار والثلوج بشكل غزير إلى تشبع التربة بالمياه، وتحويلها إلى مادة رخوة، مما يقلل من تماسكها، وبالتالي يؤدي إلى انزلاقها وانهيارها من على السفوح المنحدرة.

٣- نوع التربة : تمتاز الترب الناعمة مثل التربة الطينية بسهولة انهيارها، خاصة إذا توافرت الرطوبة فيها.

٤- الهزات الأرضية التي تؤدي إلى حركة سطح الأرض مما يسهم في حدوث الانهيارات.

٥- أنشطة الإنسان : يسهم الإنسان في حدوث الانهيارات الأرضية من خلال بعض الأعمال التي يقوم بها مثل شق الطرق في المناطق الجبلية؛ مما يضعف تماسك الصخور العلوية، والبناء على السفوح المنحدرة مما يزيد من الثقل عليها، وكذلك استخدامه لوسائل النقل الثقيلة التي تشكل ضغطاً كبيراً على الطرق الجبلية، مما يؤدي إلى انهيار الطبقات الصخرية والأتربة التي تمتد عليها.

أهم الأشكال الأرضية الناجمة عن الانهيارات الارضية:

١- **الانتفاخات الأرضية** : وهي عبارة عن ارتفاعات في التربة، تظهر على شكل قباب ناجمة عن زحف التربة، مما يعرض المنطقة السفلى إلى ضغط شديد يؤدي إلى انتفاخها.

٢- **الجروف**: هي مناطق شديدة الانحدار، يقترب انحدارها من الزاوية القائمة، وتنجم عن تساقط الكتل الصخرية من السفوح العليا إلى المناطق السفلى بفعل ضعف تماسكها. انظر الصورة رقم (٧١)

صورة رقم (٧١) جرف

الأخطار الناجمة عن الانهيارات الأرضية:

للانهيارات الأرضية آثار سلبية من أهمها:

- تدمير أو إغلاق خطوط المواصلات البرية مثل الطرق والجسور.
  انظر الصورة رقم (٧٢).
- تدمير الأراضي الزراعية.
- هلاك الإنسان والحيوان في المناطق التي تحدث فيها الإنهيارات.

صورة رقم (٧٢) إغلاق طريق بسبب الانهيار

- جرف المباني في مناطق الإنهيارات.
  انظر الشكل رقم (٣٩) الذي يبين انجراف المباني.

شكل رقم (٣٩) جرف مبنى

طرق الحد من أخطار الانهيارات الأرضية:

تستخدم عدة طرق للحد من أخطار الانهيارات الأرضية مثل:

صورة رقم (٧٣)مدرجات تحد من الانهيار

- إزالة الصخور والأتربة غير المستقرة الموجودة على السفوح .
- بناء الجدران الاستنادية على المنحدرات .
- عمل المدرجات على جوانب الشوارع التي تخترق المناطق الجبلية . انظر الصورة رقم (٧٣)
- وضع شبكات حديدية على المناطق المنحدرة المطلة على الشوارع .

الأسئلة

١- بين كيف يسهم الجليد في تعرية الصخور .

٢- وضح العوامل التي تساعد على التعرية الجليدية .

٣-سمِّ أشكالاً تضاريسية ناجمة عن نحت الزحف الجليدي للصخور، وأشكالاً تضاريسية أخرى ناجمة عن الترسيب الجليدي .

٤- قارن بين كل من : الفيوردات، والركامات الجليدية، والجلاميد من حيث :

أ- مفهومها .

ب- كيفية تشكيلها .

٥- فسر أسباب حدوث الانهيارات الأرضية .

٦- عدد أشكال أرضية ناجمة عن الانهيارات الأرضية .

٧- بين أهم الأخطار التي تسببها الانهيارات الأرضية .

٨- أقترح حلولاً من شأنها الحد من أخطار الانهيارات الأرضية .

المراجع

١- أبو العنين، حسن سيد أحمد (١٩٩٦): أصول الجيومورفولوجيا دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض. الطبقة الخامسة، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية، مصر.

٢- أبو العنين، حسن (١٩٧٦)، أصول الجيومورفلوجيا. الطبعة الثالثة، مؤسسة الثقافة، الاسكندرية.

٣- أبو العنين، حسن أحمد (١٩٩٨): الجغرافيا الطبيعية. الطبعة الأولى، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية- مصر.

٤- أبو العنين، حسن أحمد(١٩٧١)، كوكب الأرض، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية(ط٢).

٥- البحيري، صلاح الدين (١٩٧٩): أشكال الأرض. دار الفكر، دمشق. الطبعة الأولى.

٦- البحيري، صلاح الدين(١٩٩٦): مبادئ الجغرافيا الطبيعية دار الفكر المعاصر، بيروت- لبنان.

٧- البحيري، صلاح الدين (١٩٧٩): جغرافية الصحاري العربية، مجلة معهد الدراسات العربية، القاهرة- مصر.

٨- تراب، محمد مجدي(١٩٩٣): أشكال الصحاري المصورة. دراسة لأهم الظاهرات الجيومورفولوجية بالمناطق الجافة وشبه الجافة. مطبوعات جامعة الاسكندرية - مصر.

٩- جودة، جودة حسنين (١٩٧٩): معالم سطح الأرض، الطبقة الخامسة، الاسكندرية- مصر.

١٠- حسن، محمد يوسف وآخرون (١٩٨٣): أساسيات علم الجيولوجيا. مركز الكتب الأردني، عمان- الأردن.

١١- سليم، محمد صبري محسوب ومحمود دياب راضي (١٩٨٩): العمليات الجيومورفولوجية. دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة- مصر.

١٢- سليم، محمد صبر محسوب (١٩٨٦): جيومورفولوجية السواحل، دار الثقافة للنشر والتوزيع، القاهرة - مصر.

١٣ - سليم، محمد صبري محسوب (١٩٨٣): الظاهرة الجيومورفولوجية الرئيسة- دراسة تحليلية بالأشكال والرسوم التوضيحية، القاهرة- مصر.

١٤- عبد السلام، عادل (١٩٨٦): أشكال الأرض. علم أشكال الأرض، المطبعة الجديدة - دمشق.

١٥- عبد القادر، أحمد ومحمد يحيى السنوسي (١٩٨٥): مبادئ الجيولوجيا العامة. دار عالم الكتب للنشر والتوزيع، الرياض- المملكة العربية السعودية.

١٦- عبده، طلعت أحمد محمد وحورية جادالله (١٩٩٨): في أصول الجغرافيا العامة- الجغرافيا الطبيعية. دار المعرفة الجامعية، القاهرة - مصر.

١٧- العرود، ابراهيم، (٢٠٠٢)، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، جامعة مؤتة، الكرك- الأردن.

١٨-علي حسن موسى. الجغرافية الفلكية (١٩٩١م). دمشق، جامعة دمشق.

١٩- فرحان يحيى ، حسن أبو سمور (١٩٨٨) المدخل إلى الجغرافيه، عمان، جمعية المطابع .

٢٠- فيليب زحلة، أحمد سامي مصطفى، (١٩٧٠)، الجغرافيا الطبيعية، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة.

٢١- محمد صفي الدين أبو العز، (١٩٧١)، جيومورفلوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت.

٢٢- الوليعي، عبد الله بن ناصر (٢٠٠٣): المدخل إلى الجغرافيا الطبيعية والبشرية، الطبعة الثانية. جامعة الملك فهد الوطنية.

المراجع الأجنبية:

1- Bunnett,R.B.(1987),physical Geography in Diagrams,Longmans,London.

2- Gabler, Robart, E. et al (1990): Essentials of Physical Geography. Saunders College Publishing.

3- Hidore,J,J(1974),physical Geography: Earth systems,Gleenviev,Illinois.

4- Scott, Ralph(1996): Introduction to Physical Geography. Towson State University. West Publishing Company,U.S.A.

5- Strahler,A,(1978),Modern physical Geography,John Wiley and sons,U.S.A.

6- Strahler, Alan & Arthur Strahler (2003): Physical Geography. Third edition, John Wiley & Sons,Inc,U.S.A.

7- Wallen, Robert (1992)ntroduction to Physical Geography .Wn. C.Brown Publishers,U.S.A.

.

ساهم في انجاز هذا العمل:

لجنة المناهج الوزارية : (قرار الوزير بتاريخ ٢٣/ ١١/ ٢٠٠٢م)

– د. نعيم أبو الحمص (رئيساً)
– جهاد زكارنة (عضواً)
–زينب الوزير (عضواً)
– د. عبد الله عبد المنعم (نائب الرئيس)
–هشام كحيل (عضواً)
– د. صلاح ياسين (أمين السر)

اللجنة الفنية للمتابعة

– د. صلاح ياسين (منسقاً)
– د. غازي أبو شرخ(عضواً)
– أ. محمد مطر (عضواً)
.د. عمر أبو الحمص (عضواً)
– أ. صبحي الكايد (عضواً)
– د. هيفاء الآغا(عضواً)
– أ. جميل أبو سعدة (عضواً)

لجنة إقرار الكتب الجديدة للمباحث الأدبية :

– د. عمر أبو الحمص (مقرراً)
– سميح جبر
– باسم عريقات
– موسى الحاج
– أحمد عبد الله الشيخ

المشاركون في ورشات عمل كتاب الجغرافيا الطبيعية والبشرية للصف الحادي عشر :

١ – محمود أحمد قباجة .
٢–أمين خليل حواورة .
٣–موسى أيوب المناصرة .
٤–عقل حسن الجعافرة .
٥–نهى الأقرط .
٦– ركاض الشلالفه .
٧– هاني الجمل .
٨– منير عايش القريوتي .
٩– سلمى الجد .
١٠ – عبد الناصر رمضان .
١١ – رائد نايف جادالله .
١٢ – زياد دويكات .
١٣ – عقاب عبد دراغمة .
١٤ – عيسى علي عميرة .
١٥ – ماجده حسين براهمة .
١٦ – علي أحمد أبو عودة .
١٧ – عطية أبو نمر .
١٨ – فخرية حرب دراغمة .
١٩ – محمد عبد الرحمن دراغمة .
٢٠ – محمد حسين عيسى .
٢١ – عصام محمد صلاح .
٢٢ – عودة محمد عودة .
٢٣ – إبراهيم حسين .
٢٤ – هناء عبد الكريم .
٢٥ – عيسى أبو لبدة .
٢٦ – «محمد أنيس» عودة .
٢٧ – حسين خضر أبو خميس .
٢٨ – محمد عطية يوسف .
٢٩ – انتصار الحطاب .
٣٠ –عمر عبد الكريم حامد .
٣١ –مأمون سالم دريدي .
٣٢ – حرب توفيق موسى .
٣٣ – مصطفى غانم .
٣٤ – سونيا مساد .
٣٥ – محمود أبو شمة .
٣٦ – فيينا عبد الرؤوف الديك .
٣٧ – مصطفى خصيب .
٣٨ – حنان الياس نزال .
٣٩ – اسماعيل عبد الجليل .
٤٠ – رائدة قرابضة .
٤١ – شوكت ناصر .
٤٢ – مجدي مصطفى العزه .
٤٣ – محمد عبد عودة .
٤٤ – منال نمر عواد .
٤٥ – محمد عبدالله طقاطقة .
٤٦ – عبد الناصر عمران
٤٧ – فتحي شفيق بارود

تم الجزء الأول بحمد الله