الوحدة الأولى: علم الجغرافيا
الدرس الأول: علم الجغرافيا

تعريف علم الجغرافيا

جغرافيا geo-graphia كلمة اصلها إغريقي، وعلم الجغرافيا هو علم الكتابة عن الأرض . وقد تطور علم الجغرافيا وتعددت فروعه، فصار يعتني بدراسة الاختلافات المكانية علي سطح الأرض، وتوزيع الظواهر الطبيعية البشرية، ودراسة العلاقات القائمة بينها، وتشخيص الاختلافات الاقليمية ودراستها .

لماذا ندرس الجغرافيا ؟

١- فهم النظم الطبيعية الأساسية التي تؤثر في حياتنا اليومية .
٢- فهم التنظيم المكاني للمجتمع، ورؤية ما يتسم به من نظام وترتيب للناس والأماكن .
٣- تعرف التوزيعات المكانية علي جميع المستويات لكي نفهم الارتباط بين الناس والأماكن التي يعيشون فيها .
٤- الوصول الي احكام صائبة في أموز تشمل العلاقات بين البيئة الطبيعية والمجتمع، وما ينتج عنها من تغيرات.
٥- اكتساب مهارات جغرافية، مثل :

- ✓ القدرة علي الملاحظة الدقيقة للأشياء في الميدان علي ضوء النظرة الشمولية لعلم الجغرافيا .
- ✓ رسم الخرائط وقراءاتها وفهمها ؛لنجاح التعلم من جهة، وتسهيلا لأمور الحياة اليومية من جهة أخري .
- ✓ مهارة استعمال الصور والأشكال والرسوم البيانية والتقنيات الأخري وسيلة للشرح والتفسير.

ولتحقيق هذه الأسباب جميعها يطرح الجغرافي ثلاثة اسئلة هي : أين؟ لماذا هناك؟ كيف؟

فروع علم الجغرافيا

نتقسم الجغرافيا الي قسمين كبيرين، هما:

١. الجغرافيا الطبيعية
٢. الجغرافيا البشرية

ومن حيث منهجية الدراسة. ينقسم هذان الفرعان الأساسيان الي فرعين ثانويين اخرين، هما :

- الجغرافيا الأصولية: وهي تعتني بدراسة ظاهرة طبيعية و بشرية واحدة (علي سبيل المثال :المناخ، التربة، الزراعة، الصناعة)وعلي مستويات مختلفة من الوحدات الجغرافية –محلية، إقليمية، عالمية – يتولد منها افكار او نظريات عامة تسهل فهم الأقاليم او الوحدات الجغرافية .
- الجغرافية الإقليمية: تعني بالدراسة الجغرافيا لإقليم من الأقاليم تحريا للتباين الأقاليم علي سطح الأرض، وتختبر النظريات الناتجة من الدراسات الأصولية .

الجغرافيا الطبيعية	الجغرافيا البشرية	التقنيات الجغرافية
➢ جغرافية التربة ➢ جغرافية البحار والمحيطات ➢ الجغرافيا المناخية ➢ الجغرافيا الفلكية ➢ الجغرافيا الحيوية ➢ جغرافية اشكال سطح الأرض ➢ جغرافية المياه	➢ جغرافية السكان ➢ الجغرافيا السلوكية ➢ الجغرافيا الاقتصادية ➢ الجغرافيا السياسية ➢ الجغرافيا التاريخية ➢ الجغرافيا الطبية ➢ جغرافية التخطيط الإقليمي ➢ جغرافية العمران ➢ جغرافية النقل	➢ علم الهندسة (الإستشعار عن بعد) ➢ علم الإحصاء ➢ الجيوديسيا ➢ علوم الحاسوب

ما الإقليم ؟

هو وحدة او مساحة من سطح الأرض ذات خصائص معينة تكسبها التجانس داخليا، كما تميزها خارجيا عن الإقليم المجاور له .وأسس هذا التمايز متعددة (علي سبيل المثال :التضاريس، المناخ، التربة، النبات، الكثافة السكانية، استعمالات الأرض، مستوي المعيشة ....إلخ).

كما يمكن تعريف الأقاليم أيضا وفقا لمستويات مكانية مختلفة تراوح بين عالمية (مثل الأقاليم المناخية) كالغابات المدارية المطيرة والتندرا، ومحلية (مثل :الأقاليم الحضرية)كالمنطقة المركزية، والمناطق السكانية لذوي الدخل المحدود والعالي .

علاقة علم الجغرافيا بالعلوم الإخرى

تمتاز الجغرافيا بالنظرة الشمولية للأشياء، فهي تتناول بالتحليل والتوزيع والربط والاستقراء والاستنتاج مساحات محددة من سطح الأرض (الأقاليم)، تنتظمها دولة واحدة او تتوزع بين عدة دول .وللوصول الي هذا الهدف، تستقي الجغرافيا من العلوم الأخرى معلومات وافرة وتكيفها حسب المنهج الجغرافي وبخاصة العلوم الحيوية و الاجتماعيه، والإنسانية،مع إيضاح أوجه التباين والاختلاف بين الأقاليم المختلفة في أشكال سطح الأرض، والمناخ، والتربة، والبيئة الحيوية، والموارد الطبيعية، وذلك يساعد علي فهم العلاقة بين الإنسان وبيئته.

الدرس الثاني: تطور علم الجغرافيا

تطور علم الجغرافيا عند القدماء

بدا الدراسون والفلاسفة يفكرون في العالم وينظرون إليه من خلال وجهات نظر مختلفة منذ القدم . لقد كان بمصر والعراق جغرافيون، كما كان منهم كثيرون في فارس والصين وغير ان الإغريق كانوا اول من اعتني بوصف العالم عندما ادركوا ان شكل الأرض كروي بيضوي.
كما كان بالعالم الإسلامي في العصور الوسطي نوع من الجغرافيا المتقدمة، بينما تخلفت أوربا في العصور الوسطي في مجال المعارف الجغرافية حتي اوائل القرن الخامس عشر الميلادي ؛ لان انظار الناس كانت توجهها الكنيسة وتقمع الابتكار والبحث العلمي.

الجغرافيا في عصر الكشوف الجغرافيا

- ✓ اقتحم كولومبس البحر الكاريبي، وقد وصل الي العالم الجديد عام ١٤٩٢م، وعاد عام ١٤٩٣م ليخبر الناس عن العالم الجديد.
- ✓ ودخل البرتغاليون المحيط الهندي تحت قيادة فاسكو دا جاما عام ١٤٩٧م، وعبروا راس الرجاء الصالح، وابحروا الي البرازيل والهند . وبعد هذا لم يبق مجال للتخمين عن سائر البقاع في العالم، وتأكدت للناس كروية الأرض .
- ✓ وفي العالم الجديد اكتشف امران : اولهما شكل العالم ومحيطاته، وثانيهما : التعرف علي مجتمعات لم تكن معروفه ابدا، وعلي شعوب لها تاريخ عريق كغيرها من الشعوب الاوروبية الأخرى.
- ✓ وبدءا من عام ١٥٠٠م صار للجغرافيا قيمة وزادت العناية بها، فالمعرفة بأماكن الحصول علي الموارد يضمن التفوق والسبق وهكذا صارت الخرائط والتقادير من الوثائق المهمة جدا، لاكتشاف امبراطوريات اخري تموج بالثروات والذهب .
- ✓ وبحلول القرن الثامن عشر الميلادي اصبح البحث العلمي مركزا في محتوي هذا العالم ومضمونه، فبدأت البحوث العلمية الحكومية التي صممت لكي تملأ الفجوات في المعرفة الجغرافية وخصوصا في بريطانيا وفرنسا وهولندا .
- ✓ وما ان حلت نهاية القرن الثامن عشر الميلادي حتي كانت اجزاء العالم قد عرفت علي وجه الدقة، ما عدا المناطق الداخلية لبعض القارات لاسيما افريقيا، والاجزاء الداخلية من شبه الجزيرة العربية، وبخاصة الربع الخالي . اما الخطوط الساحلية فقد رسمت كلها تقريبا، كما توافرت بعض المعلومات الجغرافية الحديثة عن الشعوب التي تعيش هناك .

علم الجغرافيا الحديثة

في منتصف القرن التاسع عشر الميلادي انتقلت الجغرافيا الي مرحلة جديدة هدفها بلورة الأفكار الجغرافية في شكل نظريات عملية استنادا الي الحجم الهائل من المعلومات الجغرافية الموروثة، فادي هذا الي بدء مرحلة الجغرافيا الحديثة، لتفسير العلاقة بين الانسان والبيئة التي يعيش فيها،

أولا: أسلوب الحتمية البيئية

الحتمية البيئية نظرة جغرافية فلسفية تؤمن بسيادة البيئة الطبيعية وعناصرها وتحكمها بالظواهر البشرية ؛ فتفسر مختلف الظواهر البشرية وتعزو تباينها الي الاختلافات في البيئات الطبيعية التي يقطنها البشر .

ثانيا :اسلوب النظرية الإمكانية

تطورت في القرن التاسع عشر الميلادي في الجغرافيا البشرية لاسيما في فرنسا . وهي تري ان اجدي وسيلة لتطوير علم الجغرافيا ليس البحث عن قوانين عامة، بل دراسة الأقاليم دراسة دقيقة . ويقرر اصحاب هذه المدرسة ان كثيرا من النظريات التي تدعو للحتمية البيئية نظريات جذابة، ولكن ما من نظرية بسيطة تفسر تفسيرا تاما العلاقة بين البيئة والمجتمعات البشرية . فشؤون البشر وسلوكاتهم ليست بسيطة بل معقدة، وعندما

ندرس اي موقف عالمي او حدث تاريخي دراسة دقيقة فان اي تفسير يعتمد علي عامل واحد ليس كافيا . ولذلك جاء الجغرافيون الفرنسيون في القرن التاسع عشر بنظرية الإمكانية نقيضا للحتمية البيئية .
فالإمكانية نظرة جغرافية فلسفية تؤمن بحرية البشر في الاختيار، والبيئة الطبيعية لا تحتوي علي ضرورات وحتميات بل علي امكانات، والانسان هو الحكم في اختيار ما يلائمه منها . كما ان له قوة ايجابية فعالة في تعديل البيئة وتهيئتها لمطالبة، او تغييرها وفقا لما يلائمه .

الدرس الثالث : علم الجغرافيا عند المسلمين

كان علم الجغرافيا في العالم الإسلامي علما مزدهرا لعدة عوامل، منها:

- فرائض الإسلام.
- تعريب العلوم.
- اتساع مساحة البلدان الإسلامية.
- ازدهار النشاط التجاري.
- ابداع العلماء المسلمين الحضاري.

اولا : الجغرافيا الفلكية

أشهر العلماء المسلمين في الفلك :

١. ابو عيسى الأسطرلابي الذي وضع اسس الأسطراب .
٢. الخوارزمي بما وضعه من جداول رياضية ساعدت علي اجراء الحسابات الفلكية اللازمة،
٣. الفرغاني الذي قاس محيط الكرة الأرضية، ولم يختلف قياسه كثيرا عما هو موجود اليوم .

كما ان كثيرا من المراصد قد اقيمت لرصد القمر وحركة الشمس وخصوصا في العراق والشام ايام العباسيين .

اهم الأمور التي عالجتها المصنفات الفلكية :

- شكل الأرض وحركتها .
- طرق تحديد مساحات الأرض وحجمها .
- تحديد مواقع الأماكن فلكيا .

ثانيا : الجغرافيا الإقليمية

وأساسها مصنفات الجغرافيا البلدانية او كتب (المسالك والممالك) التي اتخذت المنهج الوصفي، وقد اتبع الجغرافيين المسلمين اسلوب المشاهدة والدراسة الشخصية في كتابة الجغرافيا البلدانية الذي يتبع الأن في الجغرافيا الحديثة، فكانوا يتبارون في ايراد التفصيلات عن البلدان الإسلامية.

اهداف الجغرافيين البلدائيين تشمل الاتي:

- سرد المعلومات التاريخية المتعلقة بالبلدان والمدن وحكامها .
- وصف المدن .
- دراسة الطرق.
- العناية بوصف الظواهر الطبوغرافية .
- ذكر الصناعات والزراعات والمعادن والأحوال الاقتصادية .
- إيضاح العلاقات المكانية، والعناية بالخريطة، وافضل الأمثلة لها : (صورة الأرض) لابن حوقل و(أحسن التقاسيم في معرفة الأقاليم)للمقدسي، و(المسالك والممالك) للبكري، و(تقويم البلدان) لأبي الفداء.

ثالثا :الجغرافيا الطبيعية

اتجه علم الجغرافيا الي العناية بالجغرافيا العامة (دراسة الظواهر الطبيعية والبشرية)، واصبح هو السائد في القرنين السابع والثامن الهجريين . وابرز معطيات المصنفات الأصولية هي في الحقول الطبيعية كالمناخ والهيدرولوجيا وعلم اشكال سطح الأرض . وكان ابو الفداء (ت٧٣٢هجرية /١٣٣١م) اول من لحظ ان السفر حول الأرض كاملة يؤدى الي زيادة يوم او نقصانه .

الوحدة الثانية : الكون
الدرس الرابع : الأجرام السماوية

تقسم هذه الأجرام الي فئات، هي:

١. **المجرات**

تعرف المجرة التي يتبعها نظامنا الشمسي عند العرب باسم (درب التبانة)،وفي الغرب باسم (milky way) وتعني السكة اللبنية وسبب تسمية العرب لها بدرب التبانة هو انها تبدو كأنها طريق يسلكها تجار التبن وحمالوه فيسقط منهم ويتبعثر بعضه علي الطريق فيعطيه لونا مائلا الي البياض، اما الغربيون فيشبهونها بطريق سكبت عليه طبقة رقيقة من اللبن .

٢. **السدم**

تحوي المجرات اعدادا كبيرة من السدم .وتبعد عن المجموعة الشمسية بمئات الالاف من السنين الضوئية، وبسبب حجمها الهائل فبالإمكان رؤية أشكالها عبر المقرب او المنظار (التليسكوب).

٣. **اجرام شبه نجمية**

اكتشفت هذه الأجرام (الكويزار) في مطلع الستينيات واكتشفت مئات بعد ذلك .وتظهر هذه الأجرام في نهاية الكون المرئي . وهي تبلغ في حجمها ملايين الشموس، كما تبلغ قوة احتراقها ولمعانها مئة مرة كقوة مجرتنا .

٤. **النجوم**

تتباين النجوم في الحجم وفي اشعاع الطاقة . فحجم بعضها صغيرا نسبيا بحيث لا يزيد كثيرا علي حجم بعض الكواكب الكبيرة، ولكن احجام بعضها ضخم بدرجة هائلة . ومع انها جميعا مكونة من مواد ملتهبة وتنبعث منها إشعاعية كبيرة فان هذه الطاقة تختلف من نجم الي اخر . وتتوقف درجة لمعانها في السماء علي طاقتها وبعدها عن الارض . وتعد (الشعري اليمانية)اكثر النجوم لمعانا في السماء .

٥. **تجمعات النجوم**

تكون النجوم احيانا منفردة، ولكنها كثيرا ما تكون في مجموعات تشتهر باسم (الكوكبات).ويطلق تعبير (البروج) علي الكوكبات التي تمر بها الشمس في اثناء مسارها الظاهرة في السماء علي مدار السنة.

الدرس الخامس: المجموعة الشمسية

المجموعة الشمسية التي نعيش فيها هي جزء من عدة مجموعات شمسية في مجرة درب التبانة . وهي تتكون من الأجرام السماوية الآتية :

اولا : الشمس

الشمس هي النجم الذي يعد مركز المجموعة بأسرها . والشمس ذاتية الضوء، اما الكواكب فتعكس ضوء الشمس ؛لأنها اجرام سماوية معتمة تستمد ضوئها من الشمس السراج الوهاج.

ثانيا : مجموعة الكواكب

وهي ثمانية كواكب بأقمارها او توابعها تدور جميعها حول الشمس .وقد اتفق العلماء علي ان الجرم الذي يمكن تصنيفه كوكبا يجب ان يتصف بما يأتي :

١- ان يتحرك في مدار حول الشمس .
٢- ان تكون كتلته كبيرة كبرا يكفي لأن تجمع جاذبية اطرافه في شكل شبه كروي .
٣- ان يكون مداره حول الشمس محددا عن مدارات الأجرام المجاورة له .

ولأن هذه الصفات لا تنطبق الا علي ثمانية كواكب من الكواكب المعروفة وهي : عطارد، والزهرة، والأرض، والمريخ، والمشتري، وزوحل، واورانوس، ونبتون، وقد الغي بلوتو من تصنيف الكواكب ؛ لأن الصفة الثالثة لا تنطبق عليه، فمداره يتقاطع مع مدار كوكب نبتون، اقرب الكواكب اليه .

ثالثا : مجموعة كواكب البلوتويد

الجرم الذي يمكن تصنيفه كوكب بلوتويد يجب ان تنطبق عليه الصفات الآتية :

- ✓ ان يتحرك في مدار حول الشمس .
- ✓ ان تكون كتلته كبيرة كبرا يكفي لأن تجمع جاذبية أطرافه في شكل شبه كروي .
- ✓ ان يكون مداره حول الشمس غير محدد تحديدا واضحا عن مدارات الأجرام المجاورة له .
- ✓ الا يكون تابعا لاحد الكواكب ؛ اي قمرا .

وقد انطبق هذا التعريف علي سيرس، وبلوتو.

رابعا : مجموعة أجسام فضائية صغيرة

تشمل كل الأجرام السماوية الباقية التي لا ينطبق عليها تعريف الكوكب او كواكب البلوتويد، مثل الأجسام الصغيرة التي كانت تعرف بالكويكبات والمذنبات وغيرها .

الاقمار

الاقمار هي الأجرام التي تتبع الكواكب، وتدور في أفلاك خاصة حولها .وهي تشبه الكواكب في انها اجسام معتمة، وانها لا ترى إلا اذا سقط ضوء النجوم عليها .

السنة الضوئية والوحدة الفلكية

لطول المسافات التي تفصل اجرام المجرة بعضها عن بعض اصبح من المتعذر حسابها بوحدات القياس العادية ؛ ولذلك اتفق علي ان تحسب بوحدة خاصة هي (السنة الضوئية) .
وهي المسافة التي يقطعها الضوء (وسرعته ٣٠٠الف كيلو متر في الثانية) في سنة كاملة وتستعمل بجانبها وحدة اخري اصغر منها لقياس المسافات بين الارض والشمس، وطولها ١٥٠ مليون كليو متر .

حركة الشمس والمجموعة الشمسية

تدور الشمس حول نفسها من الغرب الي الشرق عكس عقارب الساعة، كما تجري في الفضاء مع توابعها في مدار حول مركز مجرة درب التبانة .

دوران الكواكب

تكمل الكواكب دورة واحدة حول الشمس في مدة اصطلح علي تسميتها بالعام، وتدور حول محورها دورة كاملة وهي اليوم . وعام الكواكب التي هي اقرب للشمس يقصر عن عام الأرض ؛ لأن مداراتها اقصر من مدار الأرض، فكلما بعد الكوكب عن الشمس زاد طول مداره .

الدرس السادس: أجرام سماوية أخرى

الكويكبات

في عام ١٨٠١م اكتشف الإيطالي بياتزي جرما صغيرا سماه سيرس، ولصغر حجمه لم يستطع ان يسميه كوكبا وسماه كويكبا .ومن بعده توالي كشف المئات من هذه الكويكبات، وكلها صغيرة الحجم لا يزيد قطر بعضها علي كيلو متر واحد، ولا يزيد اكبرها علي ٩٥٠كم . واعدادها تتزايد باستمرار، اذ ان معدل اكتشاف الجديد منها يصل الي ٥٠٠٠كويكب شهريا .

الشهب

الشهب قطع من الصخر والحديد والنيكل تأتي من الفضاء الكوني متجهه نحو الأرض بسرعة تراوح بين ١١و ٥٠كم في الثانية . وهي سرعة كبيرة تتسبب في احتراقها من جراء احتكاكها بالغلاف الجوي للأرض .

النيازك

عندما تكون قطع المادة او الصخور المنجذبة نحو الأرض كبيرة الحجم لا تحترق كلها، بل يسقط معظمها او جزء منها علي الأرض وتسمي في هذه الحالة نيزكا .وعندما يقترب النيزك من الارض تزداد كثافة الهواء والحرارة، للاحتكاك الشديد ؛ فيزداد الجزء المحترق ويظهر كأنه ذيل من شرر ونار ونور خلف النيزك . وقد ينفجر النيزك في بعض الأحيان ويسقط قطعا صغيرة ملتهبة الي الأرض، ويكون سطحه حارا، وداخله باردا .

المذنبات

المذنبات أجرام تدور حول الشمس في مدارات بيضوية متغيرة ؛ اي انها تقترب من الشمس وتبتعد عنها . وللمذنب نواة صغيرة تتكون من غازات وجليد وبعض المعادن الثقيلة . ويظهر المذنب عند اقترابه من الشمس فيسخن وتتشتت بعض جزيئاته والغازات المكونة له مشكلة ذيلا طويلا يتبع نواته (قد يصل طول الذيل ١٦٠مليون كم) .ويبدا المذنب بالاختفاء تدريجيا عند ابتعاده عن الشمس . وتري المذنبات من الأرض لفترات مختلفة تراوح بين عدة ايام وعدة اشهر . ومن اشهر المذنبات مذنب هالي الذي اكتشف سنة ١٦٨٢م .

الدرس السابع : القمر

القمر

يبعد القمر عن الارض اكثر من ٣٨٤الف كم، وهو تابع للأرض، ويتكون العناصر التي تتكون منها الأرض نفسها ولكن بنسب مختلفة . وهو اول جرم سماوي حط عليه الإنسان بعد الأرض، اذ نزل عليه (نيل ارمسترونج) في عام ١٩٦٩م في رحلة ابولو رقم ١١.

الشهر النجمي والشهر القمري

يقطع القمر دورة كاملة حول الأرض في ٢٧,٣ يوما؛ في مدار بيضوي لكنه اقرب الي الاستدارة . وعلي هذا المعدل من الدوران يقطع القمر ١٣ درجة يوميا ولكن الملحوظ ان القمر لا يكمل كل وجوهه في هذه المدة، وانه يحتاج الي مدة اطول . وهذه الدروة الكاملة حول الأرض مقارنة بنجم تسمي الشهر النجمي .

ولكي يعود القمر الي وضعه الأصلي بالنسبة للأرض بعد دورته دورة كاملة حولها، لابد له من ان يدور المقدار الذي دارته الأرض حول الشمس.

اوجه القمر (منازل القمر)

يكمل القمر دورة كاملة حول نفسه بنفس سرعة دورانه حول الأرض في ٢٧,٣يوما ؛ولذلك فان سكان الأرض يرون وجها واحدا فقط من القمر، والدليل علي ذلك هو ذلك ان التضاريس او شكل وجه القمر لا تختلف ابدا للراصد علي سطح الأرض .

والسبب في هذا ان توزيع المادة في جسم القمر غير منتظم ؛ وذلك يجعل جاذبية الأرض تنجح في تثبيت وجه واحد للقمر تجاهها .

وعندما يكون القمر بين الشمس والأرض يكون في (المحاق) ولذلك لا نري منه شيئا، ولكن بعد ذلك ومع بدء الشهر القمري يأخذ الجزء المظلم في التحرك واكتساب اشعة الشمس وبهذا نري (الهلال) . ويستمر الهلال في النمو حتي يوم ٧او ٨ من الشهر، فنري حينئذ نصف وجه القمر ويسمي (التربيع الاول) وفي نحو ١١او ١٢ من الشهر نري ثلاثة ارباع القرص ويعرف عندئذ ب (الأحدب) .

فاذا كان منتصف الشهر اصبح القمر (بدرا) وفي هذه الحالة يكون القمر مواجها للشمس في الجانب الآخر .

وبعد ذلك يبدا القمر في التحرك في اكمال دورته، ولكن مع استمرار دورته يأخذ الجزء المضئ في التناقص بالطريقة نفسها التي تزايد بها ولكن بطريقة عكسية ؛اي احدب ثم تربيعا ثانيا ثم هلالا فمحاقا .

واوضح وجه للمراقبة هو عندما يكون القمر كاملا، حيث انه يكون مواجها للشمس فهو يشرق عندما تغرب الشمس، ويكون فوق الراس مباشرة الساعة الثانية عشرة ليلا، ويغرب عندما تشرق الشمس .

خسوف الشمس

هو احتجاب ضوء القمر كله او جزء منه بسبب سقوط ظل الأرض عليه ؛ عندما تقع بينه وبين الشمس وذلك في منتصف الشهر القمري عندما يكون بدرا .

وفي هذا الوضع تقع الأرض بينه وبين الشمس، تحجب الأرض ضوء الشمس عن القمر فيبدوا مظلما كله او جزء منه . ويحدث الخسوف كليا اذا كان القمر في ظل الأرض التي هي اكبر منه وباستطاعتها حجب أشعة الشمس عنه .

ويحدث الخسوف الجزئي عندما يقع جزء من القمر في ظل الأرض ويبقي جزء منه مضيئا، وفي هذه الحالة يسمي الخسوف جزئيا . وتري ظاهرة الخسوف بوضوح لدي سكان نصف الكرة الأرضية المواجه للقمر، وقد تستمر احيانا اكثر من ساعة، وذلك يرجع لكبر حجم الأرض واتساع ظلها .

كسوف الشمس

هو احتجاب ضوء الشمس كله او جزء منه عن الأرض بسبب وقوع القمر بين الشمس والأرض او الي قسم منه . وهذا لا يتحقق إلا عندما يكون القمر في المحاق ؛اي تكون الشمس والقمر والأرض علي مستوي واحد . اضافة الي ان القمر عند إحدى نقطتي الالتقاء .

ولضخامة حجم الشمس بالنسبة للقمر فان الكسوف الكلي يحدث في منطقة صغيرة جدا من الأرض، وهي التي في حدود مخروط ظل القمر، اما المناطق المجاورة التي في منطقة شبه الظل فإنها تري الكسوف جزئيا ؛ لان القمر في هذه الحالة لا يحول دون رؤية الناس لأشعة الشمس كاملة .

واذا حدث الكسوف الكلي فهو لا يستغرق اكثر من سبع دقائق . ولابد ان يسبق كل كسوف كلي كسوف جزئيا يري فيه القمر المظلم وهو يمر علي قرص الشمس . وقد يكون الكسوف حلقيا وفيه تظهر الأطراف الخارجية لقرص الشمس مضيئة، اما وسط قرصها فيكون منطقة دائرية سوداء هي جسم القمر نفسه .

الوحدة الثالثة : كوكب الأرض
الدرس الثامن: شكل كوكب الأرض

تعرف على كوكب الارض

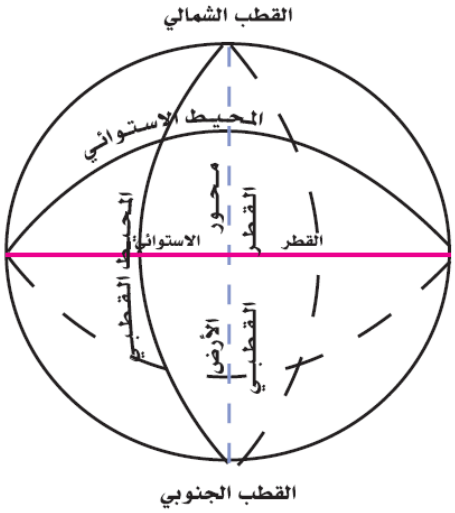
- الأرض واحدة من ثمانية كواكب تدور حول الشمس في نظام محكم لا يعتريه الخلل .
- الارض ليست كروية تامة الاستدارة، بل انها منبعجة عند خط الاستواء ومفلطحة عند القطبين، ويرجع ذلك الي :

ان الارض كانت فيما مضي كتلة ملتهبة منصهرة .

✓ دارت حول نفسها فتولدت بها قوة تسمي قوي الطرد المركزية كأي جسم دوار .

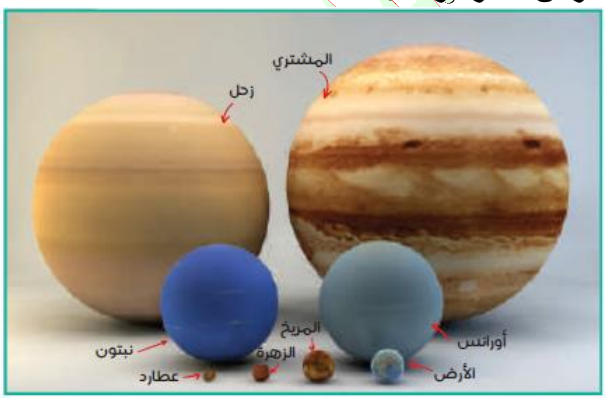
✓ كانت سرعة دورانها عند خط الاستواء اعظم من سرعتها عند القطبين فتولدت قوة طرد عظيمة عند خط الاستواء طردت بعض اجزائها بعيدا عن المركز فانبعجت عن خط الاستواء . وبناء علي ذلك حدثت الفلطحة عند القطبين حيث قوي الطرد ضعيفة، فما كسبته الأرض عند خط الاستواء بالانبعاج خسرته عند القطبين بالفلطحة، ولولا ان هناك قوة اعظم من قوة الطرد بكثير .وهي قوة الجاذبية التي عملت لاندماج الكرة الأرضية –لتطايرت اجزاء الارض في الفضاء بأذن الله.

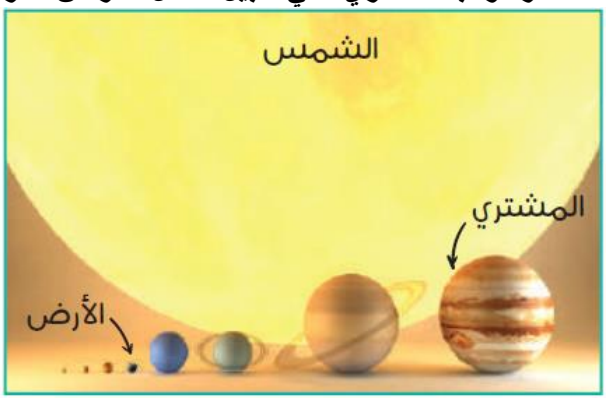
أبعاد الأرض



قد ذكر فيما مضي ان الارض كروية الشكل، ولكنها علي اي حال ليست كرة هندسية، بل انها منبعجة عند خط الاستواء ومفلطحة عند القطبين . فهي تتخذ شكلا بيضويا يشبه شكل البيضة او الدحية كما يطلق العرب علي ما له شكل البيضة قال الله تعالي : (ءأنتم أشد خلقا أم السماء بنها رفع سمكها فسواها وأغطش ليلها وأخرج ضحها والأرض بعد ذلك دحها) وهذا التصوير القرآني لشكل الارض الحقيقي هو ما توصلت اليه القياسات العلمية الدقيقة لأبعاد الأرض . فقد وجد الآتي :

١. القطر الاستوائي اطول من القطر القطبي بنحو ٤٣كم ؛إذ يبلغ طول القطر الاستوائي ١٢٧٥٦كم، اما القطر القطبي فيبلغ طوله ١٢٧١٣كم .
٢. المحيط الاستوائي (دائرة خط الاستواء)اطول من المحيط القطبي بنحو ٧٥كم اذ يبلغ طول المحيط الاستوائي ٤٠٠٠٠كم . والمحيط القطبي يبلغ طوله ٣٩٩٢٥كم .
٣. تقدر مساحة سطح الكرة الأرضية ضخم ولكنه لا يعد ضخما اذا قيس بأحجام سائر الأجرام السماوية ؛فنصف قطر كوكب المشتري علي سبيل المثال اكثر من قطر الأرض عشر مرات .





قوة الجاذبية

- لعظم حجم الارض وكثافتها فهي شديدة الجذب للأشياء التي فوق سطحها او بالقرب منها، ويسمي هذا بقوة الجاذبية التي تمسك الغلاف الجوي والغلاف المائي .علي سطح الارض، وتحدد وزن الاشياء جميعا . وقوة الجاذبية تمسك الأرض من التفكك وتجذب جميع الأشياء التي فوقها .

الدرس التاسع: حركة الأرض ونتائجها

ادلة دوران الأرض

- ان الارض تدور في الفضاء مع غلافها الجوي ؛ لهذا لا يشعر الانسان بحركتها، وبعد خروج الأنسان من الغلاف الجوي بمركبات الفضاء استطاع رؤية الأرض هي تدور مع غلافها الجوي من الغرب الي الشرق .
- ودوران الأرض حول محورها وحركاتها في الفضاء حول الشمس ومع المجموعة الشمسية حقائق وليست نظريات، ذلك ان الإنسان راها راي العين وهي تدور.

حركات الأرض ونتائجها

للأرض ثلاث حركات، هي :

١- حركة حول محورها من المغرب الي الشرق عكس عقارب الساعة مرة كل ٢٤ ساعة، وهي التي يحدث عنها بتدبير الله تعاقب الليل والنهار .

١. حركة حول الشمس من الغرب الي الشرق عكس عقارب الساعة مرة كل سنة، وهي التي تحدث عنها الفصول الأربعة بأمر الله .

٢- حركة مع المجموعة الشمسية كلها (الشمس والكواكب الثمانية، والكواكب الأقزام، والكويكبات) حول مركز مجرة درب التبانة .

اولا : حركة الأرض حول محورها

- تدور الأرض حول محورها دورة واحدة كل ٢٤ ساعة من الغرب الي الشرق عكس اتجاه عقارب الساعة مع ميلان محورها عن الوضع العمودي يمينا في شمال الكرة الأرضية ويسارا في نصف الكرة الأرضية بمقدار ٢٣,٥درجة .
- وهذا الميل من نعم الله تعالي علي الإنسان، فلو كان محور الأرض عموديا لتساوي طول الليل والنهار في جميع جهات الكرة الأرضية، ولما تعاقبت الفصول الأربعة ..

الدرس العاشر: نتائج حركة الأرض حول محورها

تعاقب الليل والنهار علي سطح الارض

يجتمع الليل والنهار علي سطح الارض اجتماعا مستمرا، ففي الوقت الذي يكون فيه الوقت نهارا في المملكة العربية السعودية يكون ليلا في الولايات المتحدة الأمريكية مثلا، وعندما يبدا الصبح في الولايات المتحدة الأمريكية يكون الليل التالي قد ارخي سدوله في المملكة .

- فالليل يلاحق النهار بسرعة وحركة دائمة بغير انقطاع . ولأن الأرض تدور حول محورها من الغرب الي الشرق فان أشعة الشمس تشرق علي البلاد الشرقية قبل الغربية، ثم يتلو هذا النهار ليل يغشاه .....وهكذا علي سائر انحاء الكرة الأرضية .

انحراف الرياح والتيارات المائية

- ادي دوران الارض حول محورها الي انحراف الرياح والتيارات المائية الي يمين اتجاهها في نصف الكرة الشمالي، والي يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي، وهو ما يسمي بالقوة الكوريولية او قانون فرل . والسبب في هذا الانحراف هو دوران الارض حول محورها من الغرب الي الشرق، اذ ان سرعة دوران اي نقطة فوق سطح الأرض الكروي عند خط الاستواء تكون اعظم من سرعة دوران اي نقطة اخري بعيدة عنه، وتتناقص هذه السرعة تدريجيا بالاتجاه نحو القطبين تتحرك من مناطق سريعة الدوران الي جهات بطيئة الدوران؛
- ولذلك تتقدم الي الامام اي الي الشرق . والرياح التي تهب نحو خط الاستواء تنتقل من جهات بطيئة الدوران الي مناطق سريعة الدوران ؛ لهذا تتخلف الي الوراء اي الي الغرب .

انحراف الأجسام المطلقة جوا فوق سطح الارض

- مثلما تنحرف الرياح في مساراتها لدوران الأرض حول محورها، تنحرف الأجسام المطلقة جوا فوق سطح للسبب نفسه . ويطبق هذا للمبدأ في المجال العسكري ؛ فعند إطلاق الصواريخ وقذائف المدافع وإسقاط القنابل يؤخذ في الحسبان دوران الكرة الأرضية، فيعدل الوضع بما يضمن إصابة الأهداف .

انبعاج الأرض وتفلطحها

شكل الأرض يشبه الشكل البيضوي بدلا من الشكل الكروي الهندسي . ذلك ان الأرض وهي تدور حول محورها في بدء خلقها ادت قوة الطرد المركزية عند خط الاستواء التي هي اكثر سرعة الي تمدد سطح الأرض في هذه المنطقة، كما ادي ذلك الي فلطحتها عند القطبين . ومن نتائج انبعاج الأرض زيادة وزن الأشياء عند القطبين عن وزنها عند خط الاستواء ؛ لقربها من مركز الجاذبية .

الدرس الحادي عشر: حركة الأرض حول الشمس

حركة الأرض حول الشمس

- ✓ في الوقت الذي تدور فيه الارض حول محورها مرة كل ٣٦٥وربع يوما، تدور الأرض ايضا حول الشمس ؛ اي انها تكمل دورتها حول الشمس في سنة كاملة، وهي تسير في مدار بيضوي بميل محور ثابت قدره ٢٣,٥درجة.
- ✓ وتتخذ الأرض في دورتها حول الشمس مسارا بيضويا بصورة طفيفة، ولكنها تظل علي مسافة متوسطة منها تبلغ نحو ١٥٠مليون كم، ويتحكم في مسارها قوتان هما قوة جاذبية الشمس وقوة الطرد المركزية .
- ✓ تجذب جميع الأجرام السماوية بعضها بعضا، وكلما كبر حجم الجرم زادت قوة جاذبيته، فالشمس جسم هائل يبلغ قطرها ١,٣٩٠,٠٠٠كم، وهذا الحجم الهائل للشمس هو المسؤول بقدرة الله سبحانه وتعالي عن قوة جاذبيتها الهائلة التي تمسك مختلف الكواكب في افلاكها .
- ✓ والسرعة التي تتحرك بها الأرض في الفضاء سرعة عظيمة تخفف من جذب الشمس للأرض، وتختلف السرعة بحسب بعد الأرض او قربها من الشمس . وهذا الجذب للخارج الذي يصدر من جرم دوار كالأرض يسمي بقوة الطرد المركزية، وهي قوة تعارض قوة جاذبية الشمس ؛ فينشا صراع مستمر بين قوتين عظميين يؤدي التوازن بينهما الي تحديد المسار الذي تتخذه الأرض في مسارها عاما بعد عام .
- ✓ ويتحدد طول العام بناء علي الزمن الذي تتطلبة الأرض كي تدور دورة كاملة حول فلكها، ففي كل دورة تدور الأرض حول محورها نحو ٣٦٥,٢٥مرة يتحدد تبعا لذلك عدد ايام العام .ولكي تصبح السنة ثابتة يضاف يوم الي شهر فبراير كل اربع سنوات بما يعرف بالسنة الكبيسة لتصبح ايامها ٣٦٦يوما .

مركزا مدار الأرض

- ✓ الأرض اقرب الي الشكل البيضوي، وفي دوران الأرض حول الشمس تكون في بعض الأحيان قريبة من الشمس فتصل الي اقرب نقطة لها من الشمس في ٣ يناير وتسمي بنقطة الرأس. كما ان الارض تكون بعيدة احيانا عن الشمس، وتكون في ابعد نقطة عن الشمس في ٤ يوليو وتسمي نقطة الذيل .

وعند وقوع الأرض في نقطة الرأس يكون الطرف الجنوبي للمحور في مواجهة الشمس ويكون فصل الشتاء في نصف الكرة الشمالي وفصل الصيف في نصف الكرة الجنوبي . وفي هذا الوقت ستقبل جو الأرض مقداراً من الأشعة الشمسية أكبر من التي إليه في فصل الصيف بنحو ٧% .

ولا شك ان بعد الارض عن الشمس يطيل من المسافة التي تقطعها اشعة الشمس حتي تصل الي الارض وذلك يجعل درجات الحرارة اقل مما لو كانت تقطع مسافة اقصر، خصوصا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية الذي يتكون معظمه من قارات

نتائج حركة الأرض حول الشمس

١- التوزيع الأولي لحرارة الشمس وضوئها علي الأرض، وما ينتج عنه من تعاقب الفصول الأربعة .
٢- اختلاف طول الليل والنهار في جهات الارض المختلفة .

وفيما يأتي توضح ذلك :

- ✓ يميل محور الارض بمقدار ٢٣,٥عن العمود النازل علي مستوى فلكها، ولو لم يكن مائلا وكان عموديا لوقعت اشعة الشمس دائما عمودية علي خط الاستواء، ولما كان هناك فصول . مع وجود تغاير دائم في درجات الحرارة بين شمال الكرة الأرضية ووسطها وجنوبها .
- ✓ ومحور الأرض ثابت في اتجاه واحد، ويحافظ علي ميله ويوازن نفسه في جميع اوضاعه، ولو غير المحور اوضاعه لجاءت الفصول في غير ترتيبها المعروف .

الدرس الثاني عشر: أسباب حدوث الفصول المناخية

اسباب حدوث الفصول المناخية

١- دوران الأرض حول الشمس

- لو كانت الأرض ثابتة لما حدثت الفصول ؛ لثبات وضع الأرض مع الشمس، ولبقيت أحوال المناخ ثابته دون تغيير، ولكن الله قدران تتعاقب الفصول المناخية علي جهات الارض وتتنوع فيها المحاصيل وانواع الزراعة في المكان الواحد، فهناك غلال شتوية واخري صيفية.

٢- ميل محور الأرض

- لو لم يكن المحور مائلا لوقعت أشعة الشمس عمودية علي خط الاستواء باستمرار مع ميلها علي بقية جهات الارض، ولما حدثت الفصول المناخية .ولكن من رحمة الله –عز وجل – ان محور الارض مائل بمقدار ٢٣,٥درجة ؛وهذا يعني ان اشعة الشمس العمودية تنتقل في منطقة كبيرة قدرها ٤٧درجة محصورة بين مدار السرطان عند دائرة عرض ٢٣,٥شمالا، ومدار الجدي عند دائرة عرض ٢٣,٥جنوبا .

٣- ثبات ميل المحور في اتجاه واحد

- في اثناء دوران الأرض حول الشمس لا يتغير اتجاه ميل المحور ابدا . ولو كان محور الأرض يغير من اتجاه ميله في اثناء الدوران لما حدث هذا التعاقب البديع للفصول الأربعة التي لا يتغير موعدها بين سنة واخري، فسبحان الخالق المبدع الذي احسن كل شئ صنعا .

الفصول المناخية الأربعة

أ-فصل الشتاء

- تتعامد اشعة الشمس علي مدار الجدي في ٢٣ديسمبر،

ب- فصل الربيع

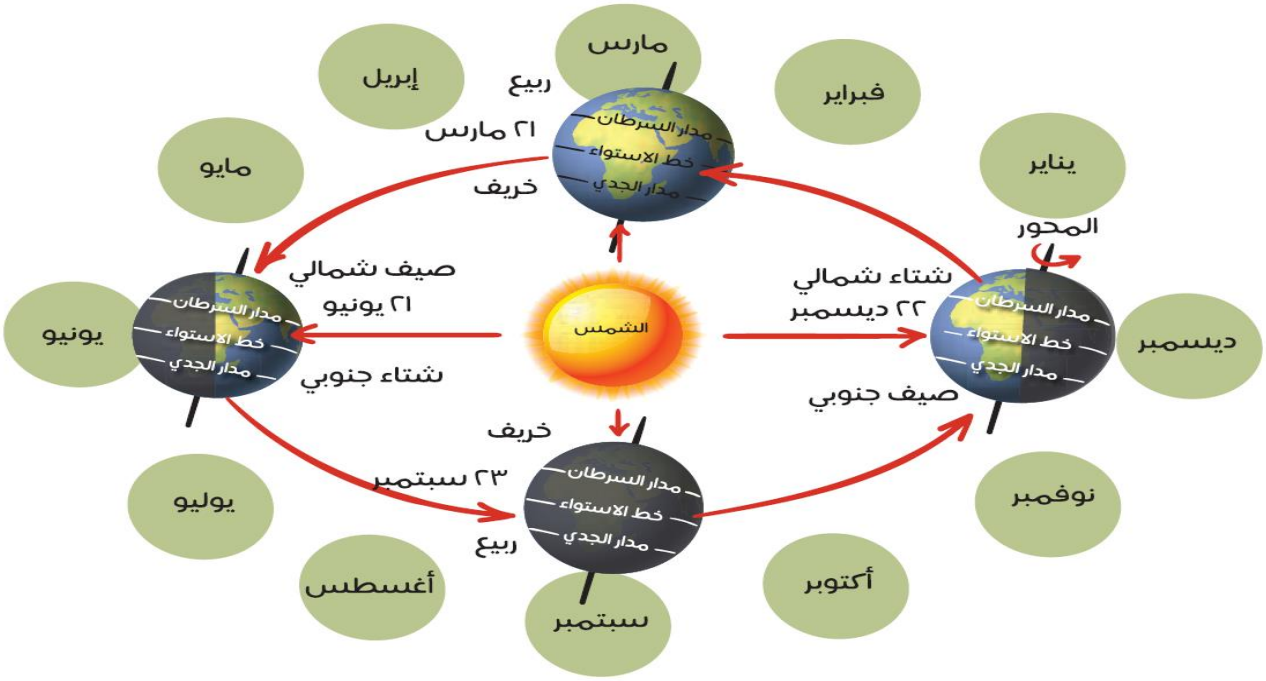
- في ٢١مارس يأتي الربيع في نصف الكرة الشمالي بعد انتهاء فصل الشتاء، ويسمي هذا بالاعتدال الربيعي في نصف الكرة الشمالي، والاعتدال الخريفي في نصف الكرة الجنوبي .

ج- فصل الصيف

- في ٢١ يونيو تتعامد اشعة الشمس علي مدار السرطان،، ويسمي هذا بالانقلاب الصيفي، ويحل فصل الشتاء في نصف الكرة الجنوبي ويطول الليل ويقصر النهار ويسمي بالانقلاب الشتوي .

د- فصل الخريف

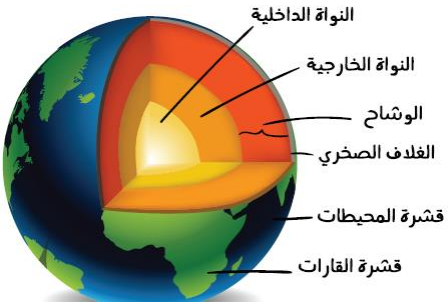
- في ٢٣سبتمبر يبدا الخريف في نصف الكرة الشمالي بعد انتهاء فصل الصيف، وتتوزع اشعة الشمس المسببة للحرارة بالتساوي في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي، كما يتساوى الليل والنهار في جميع جهات الأرض .ويسمي هذا بالاعتدال الخريفي في نصف الكرة الشمالي، والاعتدال الربيعي في نصف الكرة الجنوبي .



الوحدة الرابعة : الغلاف الصخري
الدرس الثالث عشر : طبقات الكرة الأرضية

وتختلف طبقات الارض من حيث الكثافة والشكل ودرجة حرارتها وسماكتها وعناصرها .

طبقات الكرة الأرضية



قسم العماء طبقات الكرة الارضية الي ثلاثة أقسام، هي : طبقة باطن الارض وتشمل كل ما يقع تحت القشرة الأرضية، وتتكون من:

١ـ النواة

- نواة الارض هي محيط معدني كثيف، نصف قطرها نحو ٣٥٠٠كم، تتكون من نواة داخلية صلبة وخارجية منصهرة، وتتألف النواة من معادن ثقيلة اهمها الحديد والنيكل . وتنقسم الي نطاقين، هما :

١ـ نطاق داخلي شديد الصلابة يعرف باسم النواة الداخلية، ويبلغ نصف قطرة ١٢١٦كم .

٢ـ نطاق خارجي رخو او مائل للسيولة، ويعرف باسم النواة الخارجية بنصف قطر يبلغ ٢٢٧٠كم.

٢ـ غطاء النواة

يبلغ سمك غطاء النواة نحو ٢٨٨٥كم، ويتكون من صخور قاعدية عظيمة الكثافة وشديدة الصلابة، ويسمي الوشاح ..

٣ـ القشرة الأرضية

- الغطاء الخارجي الصلب الذي يحيط بالكرة الأرضية ويرتكز علي باطنها، ويتألف من طبقات سميكة من الصخور، تغطي جهة واسعة من البحار والمحيطات، وما يعلو فوق مستوى تلك المياه فهو الجزء اليابس من القشرة الأرضية (القارات) .وهو متغير السمك يراوح معدل سمكة في المناطق القارية بين ٣٠و٤٠كم، وهو اكثر عمقا تحت الجبال العالية اذ يصل الي نحو ٧٠كيلو مترا في المناطق الجبلية، اما في اعماق البحار والمحيطات فلا يتعدى عمق هذه الطبقة بضعة كيلو مترات .واذا كانت القشرة تبدو صلبة

صخور القشرة الأرضية و أنواعها

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

اهمية الصخور وأثرها في تشكيل سطح

- ✓ يؤثر نوع الصخر في الجوانب الجغرافية الطبيعية والبشرية علي سطح الأرض، وتؤثر طبيعة الصخور في وجود الماء الجوفي ومقداره في المنطقة، وطبيعة الصخور تحدد عمل التجوية والنحت والتعرية في المنطقة، لذلك فان الاختلافات في مظاهر السطح بين منطقة واخرى .
- ✓ وفي الجانب البشري فان الاختلافات في الصخور بين مناطق الأرض تنشا عنها تنوع الثروات المعدنية التي يستثمرها الإنسان لإعمار الأرض، ففي مناطق الصخور النارية يبحث الإنسان عادة عن الثروات المعدنية التي تتركز في هذه الصخور بنسب مختلفة، ومتي كانت نسبة التركيز كبيرة امكن استخراج المعادن واستثمارها، وفي المملكة العربية السعودية اكتشف عدد من اماكن تركز المعادن في مناطق الصخور النارية مثل معادن الذهب والفضة والنحاس والحديد وغيرها .
- ✓ اما مناطق الصخور الرسوبية فتتركز فيها حقول النفط الكبرى والمياه الجوفية التي تعتمد عليها الزارعة في المناطق الصحراوية خصوصا التي لا تعبرها الأنهار مثل المملكة العربية السعودية، اذ ان المياه الجوفية هي العمود الفقري للزراعة ..

الدرس الرابع عشر :حركة قشرة الأرض (نظرية الصفائح التكتونية)

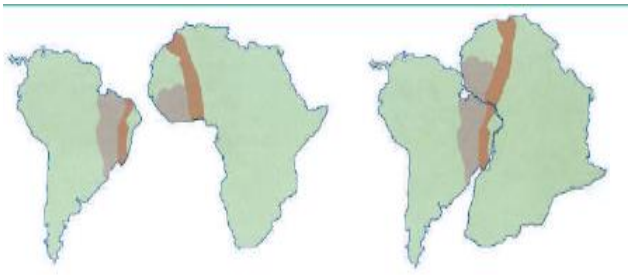
نظرية الصفائح التكتونية

تفسر نظرية الصفائح التكتونية حركة قشرة الأرض، نموذجا للحركات والعمليات في باطن الأرض ونتائجها علي سطح الأرض .وطبقا لهذه النظرية فان قشرة الأرض (الغلاف الصخري)تنقسم الي عدة اقسام او قطع كبيرة تسمي صفائح .وتؤكد النظرية ان هذه الصفائح قد تحركت في الماضي، وماتزال تتحرك.

تنبع حركة هذه الصفائح من القوة الحرارية التي يسببها التوزيع الحرارى غير المتساوي في باطن الأرض . فعندما تصعد التيارات حاملة معها غازات ومواد منصهرة من باطن الأرض تتفرق جانبيا وتتحرك الصفائح في اتجاهات مختلفة . وتولد هذه الحركة الزلازل والبراكين وتسبب في بناء الجبال الالتوائية،

حدود التباعد

هي المناطق التي تتفرق عندها الصفائح تاركة فراغا بينها، اذ تتألف قيعان المحيطات من قشرة بازلتية رقيقة، وعبر الشقوق الفاصلة بين الصفائح تندفع المواد المنصهرة ويرافق خروجها وإصابتها بالبرودة والتصلب لاحتكاكها بمياه المحيط ضغوط تباعد الصفائح بعضها عن بعض، فيتسع قاع المحيط ويؤدي تتابع خروج المواد المنصهرة وما يرافقها من ضغوط الي ازدياد اتساع قاع المحيط . وهذه الحركة مستمرة .



حدود التلاقي

وهي المناطق التي تلتقي عندها الصفائح وتتمثل في:

أ- صفيحة محيطية بصفيحة قارية :

عندما تتصادم هاتان الصفيحتان تغوص الصفيحة المحيطية في النطاق الضعيف المنصهر؛ لان كثافتها اعلي من القارية . فتنخفض الأولي مشكلة اخدودا محيطا عميقا، وترتفع الثانية مكونة سلسلة جبلية موازية للأخدود، وهذا ما شكل بقدرة الله جبل الانديز في أمريكا الجنوبية مع ازدياد عمق المحيط الهادي المحاذي لها .

ب- صفيحة قارية بأخرى قارية :

عندما تصطدم صفيحتان قاريتان فلا تغوص واحدة منها لأنهما متساويتا الكثافة، بل تصاب القشرة المحشورة بين الأجزاء المتصادمة بالانثناء والطي مكونة الجبال الالتوائية، ومن الأمثلة علي ذلك تكون جبال الهيمالايا نتيجة اصطدام الصفيحة الهندية بالصفيحة الأسيوية .

حدود التصدع

يؤدى حدوث التباعد والتلاقي علي طول الشقوق الفاصلة بين الصفائح الي تهشيم المناطق المجاورة لها، وينشا عن ذلك صدوع عرضية متفرعة عن الشقوق، وهذا يجعل من هذه المناطق احزمة هشة تصاب بسبب ضعفها بالضغوط الباطنية كالزلازل، وعندما نتتبع المناطق النشطة ذات الزلازل والبراكين –مثل حلقة النار وغيرها علي الأرض- نجد ان مناطق حدوثها تتفق تقريبا مع حدود التلاقي او التباعد او التصدع للصائح المختلفة .

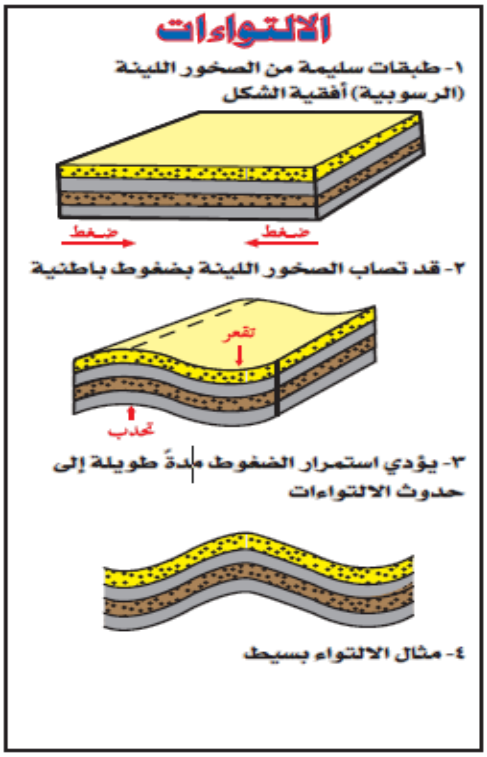
الدرس الخامس عشر: عمليات تشكيل سطح الأرض (الباطنية)

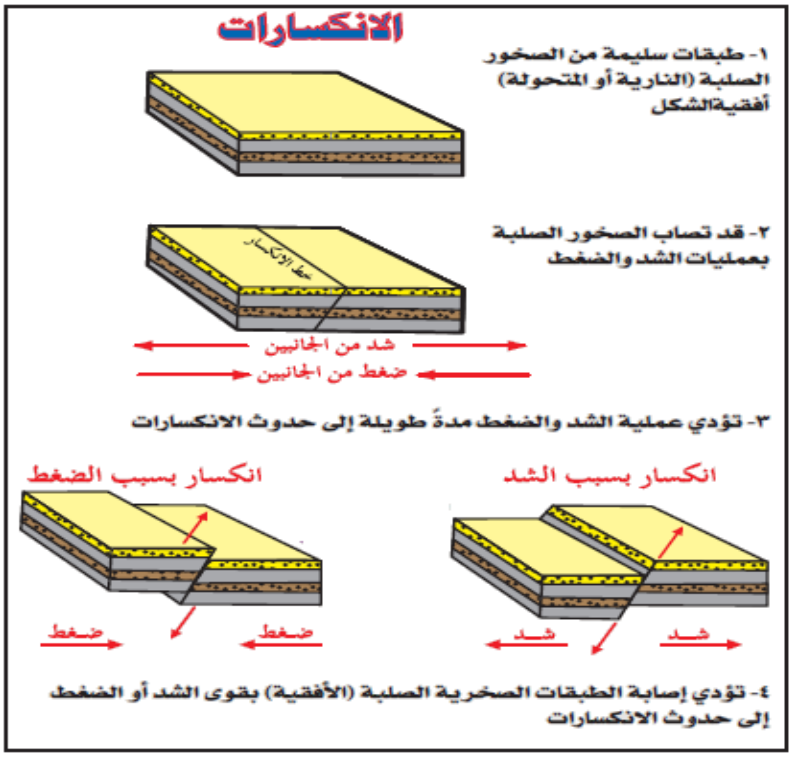
العوامل التي تؤثر في تشكيل سطح الأرض
أولا: العمليات الباطنية

تسمي هذه العمليات بالباطنية او التكتونية لأن مصدرها باطن الأرض .وقد تكون قوي بطيئة الحدوث كالالتواءات والانكسارات او قوي سريعة الحدوث كالزلازل والبراكين، وهذه المجموعة من عمليات تشكيل سطح الأرض هي التي تنشا بأمر الله المظاهر التضاريسية الرئيسة .

أ-العمليات الباطنية البطيئة

- تتسبب حركة الصفائح التكتونية في حدوث مجموعة من العمليات الباطنية البطيئة التي تحدث تدريجيا، وتؤدي الي رفع اجزاء من القشرة الأرضية او حفضها، ويمكن ان نميز بين نوعين من اثار الحركات الباطنية البطيئة، هما : الالتواءات & الصدوع والانكسارات





ب- العمليات الباطنية الفجائية

تحدث في المناطق الضعيفة من القشرة الأرضية بعض التغيرات المفاجئة، وتؤدي هذه الحركات الي ارتفاع او انخفاض او تصدع في سطح الأرض في الأماكن التي تحدث فيها، ويكون تأثير هذه الحركات ملموسا واضحا للعيان، فهي تحدث تغييرا سريعا وكبيرا في معالم سطح الارض، فمن ذلك اهتزاز لار وتهدم المنازل و المنشأت، وهلاك اعداد كبيرة من الناس والحيوانات ويمكن حصر هذه العوامل في الزلازل والبراكين .

١- الزلازل

تعريفها :هي هزات سريعة تصيب اجزاء من القشرة الارضية في مدة قصيرة، وهذه الهزات قد تسبقها ظواهر غريبة كصدور أصوات من باطن الارض، ورحيل الطيور، ونباح الكلاب .والنقطة التي يحدث بها الزلازل تكون علي عمق عدة كيلو مترات، وقد تصل اعماقها الي ٦٠٠ كم وتسمي البؤرة الزلزالية، ومسقط هذه النقطة علي سطح الارض يسمي المركز السطحي للزلزال، وكلما قل العمق وكان الزلزال اقرب الي سطح الارض اشتد تأثيره المدمر، كما ان طبيعة المباني وعدد السكان وساعة حدوث الزلزال تسهم في زيادة اثار الزلزال المدمرة .

كيف تقاس الزلازل؟

الزلازل البسيطة لا يشعر بها الانسان، لكنها ترصد بجهاز خاص يسجل جميع موجات الزلازل مهما كانت درجتها، ويعرف (بالسيسموجراف)فيه يحدد:

- موقع الزلزال (خط العرض وخط الطول).
- عمق الزلزال .
- زمن حدوث الزلزال عند البؤرة .
- قوة الزلزال .

وقد وضع العلماء (ريختر)معادلة لحساب قوة الزلزال، وهو مقياس مفتوح ليس له حدود . لكن اكبر زلزال يمكن ان يحدث لن تزيد قوته علي ٩ درجات بمقاس ريختر .

وفي المملكة العربية السعودية تتولي هيئة المساحة الجيولوجية السعودية مهمة الرصد الزلزالي، وفيها المركز الرئيسي للشبكة الوطنية للرصد الزلزالي، ومتابعة المحطات الزلزالية، وتوفير قاعدة معلومات بصورة مستمرة .

٢- البراكين

- تعريفها :هي فتحات في قشرة الأرض تصل باطنها الشديد الحرارة بسطحها البارد .
- وتقسم البراكين من حيث نشاطها الي ثلاثة انواع :(ثائرة –هادئة –خامدة)
- ويقدر عدد البراكين الثائرة او النشطة في العالم بنحو ٥٠٠بركان معظمها في المحيط الهادئ .

التفسير العلمي لحدوث البراكين :

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

أثار البراكين

١- تكوين الجبال البركانية مثل :جبل كينيا (ارتفاعه ٥٦٠٠م)،وجبل كليمنجارو (ارتفاعه ٥٩٠٠م).
٢- تكوين الهضاب البركانية مثل :هضبة الحبشة، وهضبة الدكن .
٣- تكوين البحيرات المستديرة التي تشغل فوهات البراكين الخامدة مثل :بحيرة أفنيوس في ايطاليا .
٤- تكوين الجزر البركانية مثل :جزر هاواي في المحيط الهادي .
٥- ظهور بعض المعادن من باطن الأرض
٦- خصوبة التربة في منطقة البركان بسبب الرماد البركاني :وهذا يساعد علي ازدهار الزراعة ونمو الغابات والحشائش وغير ذلك .
وكان شبة الجزيرة العربية قبل الأف السنين يحوي كثيرا من البراكين الثائرة، ولكنها خمدت ولم يبق منها سوي بعض الشواهد كالجبال والحرات البركانية .

الدرس السادس عشر : عمليات تشكيل سطح الأرض (الخارجية)

العوامل التي تؤثر في تشكيل سطح الارض
ثانيا: العمليات الخارجية

أ-عملية التجوية

يقصد بها عملية تفكيك الصخر وتفتته ميكانيكيا او تحلله تحللا كيمائيا وهو ثابت في مكانه تحت احوال الطقس اليومية، وتعد بمنزلة المرحلة الاولي في عمليات تعرية البيئة الطبيعية التي تؤدي الي تفكيك الصخور ؛تمهيدا لنقلها بعد ذلك بواسطة عوامل متحركة كالرياح او المياه الجارية او الجليد او التيارات المحيطة او غير ذلك، وتنقسم عملية التجوية الي الاقسام الآتية :

التجوية الميكانيكية

وهي عمليات تفكك الصخر الي مفتتات صغيرة الحجم دون تغير تركيبه المعدني، وتقع علي اثر اصابة اسطح الصخور بالحرارة العالية نهارا والباردة ليلا وهو ما يؤدي الي تمدد الجزيئات المعدنية للصخر وانكماشها . ويؤدي تكرار هذه العملية الي :

- تفتت الصخر .
- توغل الماء في فتحات الصخور وشقوقها،
- توغل جذور الاشجار في فتحات الشقوق الصخرية والتسبب في اتساعها .

التجوية الكيماوية

هي تفتت الصخور وتآكلها نتيجة تفاعل المعادن التي تتكون منها الصخور مع العناصر والمركبات الكيميائية التي في الغلاف الجوي، مثل :الأكسجين وثاني اكسيد الكربون، فعندما ينزل ماء المطر من السماء نقيا ويذوب فيه غاز ثاني اكسيد الكربون الذي في الهواء يتحول الي حامض كاربونيك مخفف جدا، وعندما يصل الماء الي الارض يتجمع في المنخفضات والشقوق وتجاويف الصخور، وبعد ذلك يأتي دور التبخر فيتصاعد بخار الماء ويقل مقدار الماء الباقي ويزيد تركيز حامض الكربونيك، وهنا يزيد تأكل الصخور بتأثير ذلك الحامض .

ب- عملية التعرية

وهي التي تعمل لتفتيت الصخور ونحتها، ثم نقلها من موضعها و ارسابها في موضع اخر .وهذه العوامل هي :

- المياه الجارية
- الامواج
- والتيارات المحيطية
- الجليد المتحرك

وتؤدي هذه العوامل المتحركة وظائف ثلاثا، هي :

- عملية النحت .
- عملية النقل .
- عمليات الإرساب .

وفيما يأتي شرح موجز لطريقة عملها :

أ- المياه الجارية

مياه الأمطار تتحول الي جداول ومسايل تجتمع لتكون اودية او انهارا جارية تنحدر علي سطح الأرض بفعل قوة الجاذبية الأرضية، وتساعد علي نحت سطح الارض وتشكيلة .
وتسهم المياه الجوفية في بناء دحول ذات اعماق وأحجام مختلفة في مناطق الصخور الجيرية كالدحول المنتشرة في الصمان في المملكة العربية السعودية .

ب- الرياح

تنبني مقدرة الرياح علي النحت علي سرعتها، ومقدار ما تدفعه وتحمله من المواد المفككة، وعلي درجة رطوبتها .فكلما كانت الرياح سريعة الحركة كان دفعها للمواد المفككة شديدا .

ج- الجليد المتحرك :

للجليد ثقل وضغط علي الصخور التي يتحرك فوقها، يؤدي الي تفتيتها ونحتها .

ج- عمليات الارساب

تسهم عملية الارساب في ملئ المنخفضات وازالة ما علي سطح الارض من تضاريس، وهو ارساب المواد المحمولة وتسوية سطح الارض، وتحدث عملية الارساب بسبب عدم قدرة عوامل التعرية او ضعفها عن حمل المفتتات الصخرية ونقلها، وينتج عن هذه العملية عدد من الظواهر الجغرافية

- ✓ فتبني الانهار سهولا فيضية ومدرجات نهرية و دلتاوات بأشكال مختلفة،
- ✓ وتبني الامواج والتيارات المحيطية الشواطئ الرملية والحصوية والمستنقعات والسباخ الساحلية،
- ✓ وتسهم الرياح في تشكيل الصحراء بأسطح صخرية، او ارصفة حصوية، او سهل رملية، والكثبان الرملية.
- ✓ ومن الظواهر الجليدية تكوين الركامات الجاذبية، والبحيرات الجليدية في الأحواض المنخفضة، .

التصحر وزحف الرمال

التصحر هو غزو الصحراء للمناطق غير الصحراوية او تحولها الي ما يشبه الأحوال الصحراوية .وقد ينشأ ذلك عن التغيرات البيئية الطبيعية وكذا عن الأنشطة البشرية،

ومن الأعراض الرئيسية لذلك هبوط مستوي الماء الباطني، وزيادة ملوحة المياه والتربة العليا، وانخفاض مقادير المياه السطحية، ومعدلات جرف التربة المرتفعة علي نحو غير طبيعي، وتدمير الغطاء النباتي المحلي .

وتساعد الأنشطة البشرية ايضا علي تفاقم التصحر وانتشاره وذلك بغض النظر عن الاتجاهات المناخية الطبيعة .

الدرس السابع عشر : التضاريس الرئيسة لسطح الأرض

اقسام سطح الأرض

ينقسم سطح الأرض الي :

١- اليابس

٢- الماء

مساحة اليابس ونسبته :

تبلغ مساحة اليابس اقل من ثالث مساحة سطح الكرة الارضية، فهي تبلغ ٢٩%تقريبا من المساحة الكلية لسطح الأرض، في حين تشغل المسطحات المائية ٧١%تقريبا .

فصغر مساحة اليابس مقارنة بمساحة الماء ادي الي تلطيف درجة الحرارة داخل القارات بما تحمله الرياح من بخار ماء وهواء لطيف، وما تسوقه من السحاب الذي ينشا في الأصل فوق مسطحات المياه الي بلاد بعيدة تقع في وسط شديد القارية مثل أواسط آسيا وكتل اليابس الرئيسة (القارات)

مظاهر سطح الارض

يتألف سطح الارض من:

الجبال

يقصد بالجبال الأراضي العالية التي ترتفع بضع مئات .او الافا من الأمتار، ويكون لها جوانب شديدة الانحدار، وقمم متعددة شامخة . وقد يطلق علي الجبال ذات الارتفاعات المتوسطة (تلال) تجوزا، وقد خلق الله – سبحانه وتعالي – الجبال علي انواع يختلف كل منها عن الاخر في طريقة الخلق والنشأة، وهي :

١. الجبال الالتوائية : تنشأ الجبال الالتوائية من التواء طبقات الصخور الرسوبية بسبب مرونتها النسبية عندما تلتقي صفيحة قارية بصفيحة قارية اخري
٢. الجبال الانكسارية : تنشا الجبال الانكسارية في الأغلب في مناطق الصخور النارية والمتحولة الشديدة الصلابة التي تسمح لها صلابتها بالانثناء إلا نادرا ؛ لهذا تتصدع محدثة حواف شديدة الانحدار واغوارا سحيقة تفصل بينها مناطق عالية، فمعظم اودية تهامة بالمملكة العربية السعودية مثلا تهبط في خوانق انكسارية في جبال الحجاز الانكسارية .
٣. الجبال البركانية : تنشأ الجبال البركانية بسبب الثورانات البركانية، وكثير منها في غرب المملكة العربية السعودية خصوصا في حقول اللابة التي تسمي بالحرات، مثل :حرة الحرة في منطقة الجوف، وحرة خيبر في منطقة المدينة المنورة .

الهضاب والنجود

هي اجزاء واسعة من الأراضي المرتفعة عن سطح البحر، ويغلب علي سطحها الاستواء، وقد تبرز علي سطحها قمم او اودية عميقة، لكن ارتفاعها يكون متجانسا الي حد كبير . ويختلف بعضها عن بعض من حيث احوال نشأتها وتكوينها، وتبعا لذلك تصنف الي انواع، مثل :

١- الهضاب الالتوائية : وقد نشأت بسبب الحركات الالتوائية التي رفعت مستواها عن الأرض المجاورة لها، ومن أمثلتها : هضبة التبت في جبال الهيمالايا، وهضبة الشطوط في المغرب العربي .

٢- الهضاب الانكسارية : وقد نشأت في الكتل القارية القديمة المكونة من صخور نارية صلبة لا تلتوي عند تأثرها بالقوي الباطنية، ولكنها تنكسر عند اطرافها، وتهبط جوانبها، لكن تبقي هي مرتفعة، ومن امثلها : الهضبة الإفريقية، وهضبة الدكن .

٣- الهضاب البركانية : وقد نشأت من خروج الابة السائلة من خلال الشقوق في قشرة الارض وانتشارها فوق مساحات هائلة يتراكم بعضها فوق بعض في شكل طبقات عظيمة السمك، ومن أمثلتها هضبة اليمن، وهضبة إثيوبيا في افريقيا.

السهول

يقصد بالسهول الأراضي المستوية التي ليس بها مرتفعات كبيرة تغير من مظهرها السهلي العام، ولا يشترط ان يكون السهل تام الاستواء، ولكن ينبغي ان تكون منحدراته معتدلة وتلاله قليلة ومتباعدة، وتقسم السهول الي ثلاثة انواع، هي :

- السهول الداخلية، مثل سهول البراري بأمريكا الشمالية، والسهل الأوروبي العظيم في وسط اوروبا وشمالها.
- السهول الفيضية علي جوانب الأودية النهرية ومصباتها، يصل ارتفاع بعضها الي بضع مئات من الامتار مثل : السهول الفيضية للأنهار،
- السهول الساحلية، وتكون في مستوي سطح البحر السهول الساحلية في تهامة علي البحر الأحمر، والسهل الساحلي علي خليج العربي

الأودية والأنهار

الأودية مجار مستطيلة منخفضة وضيقة يحفها عادة اراض مرتفعة علي الجانبين، وتجرى مياه السيول في هذه الأودية التي يعتمد حجم ما ينصرف اليها من سيول علي نسبة ما يسقط من امطار علي حوض الوادي نفسه، فاذا كانت الأمطار تهطل طوال العام علي منابع هذه الأودية جرت السيول فيها جريانا مستمرا وصارت تسمي انهارا . واما اذا كانت الامطار لا تسقط الا في بعض فصول السنة فان الأودية تسيل في موسم الأمطار وتجف في غيره .

الوحدة الخامسة : الغلاف المائي
الدرس الثامن عشر : البحار و المحيطات

دورة الماء علي سطح الارض

يتحول الماء الي بخار ماء تحمله الرياح، ثم يتكاثف ويصير سحابا يسوقه الله الي مناطق اليابس فتنزل الأمطار بإذن الله، ثم تجري الأنهار وتمتلئ البحيرات، وتتغذي طبقات الأرض بمقادير هائلة من هذه المياه.

انواع المياه علي سطح الأرض

اولا : المياه العذبة : ونسبتها ٢,٥%
ثانيا : المياه المالحة :ونسبتها ٩٧,٥%
وهي تشمل ما يأتي :

المحيطات

هي الغلاف المائي المالح الذي يحيط بالقارات، وتقسمه القارات الي أقسام كبيرة يسمي كل قسم منها محيطا، وتحيط بالكرة الأرضية خمسة محيطات رئيسة، هي :

- المحيط الهادي
- المحيط الأطلسي
- المحيط الهندي
- المحيط المتجمد الشمالي
- المحيط الجنوبي

الخلجان والبحار

تسمي امتدادات المحيطات داخل اليابس بحارا، اما الخلجان فهي أذرعه من البحار داخلة في اليابس، ولهذا فالخلجان والبحار اجزاء من المحيطات ومياهها مستمدة منها . وللبحار ثلاثة انواع علي اساس صلتها باليابس، وبالمحيط المجاور لها، وهي :

١- البحار الداخلية :
هي البحار التي تقع كلها داخل اليابس، وهي لا تتصل ببحار او محيطات، ويطلق لفظ بحر علي ثلاثة منها تقع في داخل اسيا لملوحة مياهها، وهي :البحر الميت، وبحر قزوين، وبحر اورال .

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

٣- البحار الهامشية
هي البحار التي تتصل بالمحيطات بفتحات واسعة لأنها تقع علي اطرافها، ومنها بحر الشمال، وبحر العرب، وبحر اليابان، والبحر الكاريبي، ومياه هذه البحار تشبه في خصائصا مياه المحيطات لانفتاحها الكبير عليها ..

الدرس التاسع عشر : الأمواج و المد و الجزر

الأمواج

حركة الامواج هي حركة الماء الصاعد والهابط بفعل هبوب الرياح، فيؤدى اصطدام الرياح بالمياه السطحية الي نشوء نوع من الضغط ينشا عنه خفض الماء ورفعه بحركة اهتزازية متسقه منتظمة. ويكون نظام سير الأمواج في البحار والمحيطات علي شكل مجموعات او سلاسل يختلط بعضها ببعض في تناسق وتسابق وتلاحق مستمر، وتنتقل الي مسافات بعيدة بسبب مرونة الماء .

اهم العوامل التى تتأثر بها امواج البحار والمحيطات :

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

وتتباين الأمواج حجما وقوة وسرعة، فمنها:

- الأمواج الهادئة،

- الأمواج السريعة، فقد ترفع الرياح ذات السرعات العالية الأمواج الي ١٥ مترا كا الامواج الضخمة التي تدفعها الرياح الإعصاريه، وتكون ذات سرعة عالية وقوة عظيمة، فتضرب السواحل وتحدث تلفا هائلا في المشات الواقعة عليها .
- الأمواج العملاقة او امواج البحر الزلزالية، (التسونامي) الناشئة عن الزلازل التي تحدث في اعماق مياه البحر، ومن ثم تقضي الي خسائر افدح من خسائر الزلازل نفسه . وتمثل تهديدا حقيقيا للتجمعات السكنية قرب الشواطئ في كل مكان، كما حدث في اندونيسيا في عام ٢٠٠٤م، وفي اليابان في عام ٢٠١١م.

المد والجزر

يتحرك سطح البحر حركة افقية علي السواحل كل يوم بمقدار معلوم، وتعرف هذه الحركة بالمد والجزر بجوار السواحل، ويعرف أقصي ارتفاع يبلغه سطح البحر بالمد، وادني انخفاض باسم الجزر .

وتنشأ ظاهرة المد والجزر بسبب جذب القمر والشمس للمياه، فالمياه تستجيب بطبيعتها لقوي جذب الأجرام السماوية، وتأثير القمر في احداث المد اقوي من تأثير الشمس، وتتأثر هذه العملية بقوة الطرد المركزية الناتجة عن دورة الأرض حول محورها، كما يختلف مقدار ارتفاع المد والجزر وانخفاضهما من منطقة لأخري تبعا لاختلاف عمق المياه وطبيعة السواحل في منطقة ما من حيث اتساعها وضيقها .

فوائد ظاهرة المد الجزر :

١- تجديد مياه الموانئ والخلجان وجعلها نظيفة .
٢- مساعدة السفن علي دخول بعض الموانئ لاسيما تلك التي بها صخور ناتئة وخطيرة.
٣- مساعدة السفن الكبيرة علي التوغل بعض الأنهار ؛ لأنها ترفع مستوي المياه بالأنهار.
٤- إزالة الرواسب خصوصا الطموية من مصبات الأنهار.
٥- إمكان استعمالها في توليد الكهرباء.
٦- صيد الأسماء التي تكثر في اثناء المد لما تجلبه المياه من الاحياء الدقيقة والأعشاب .

تلوث المياه العذبة والبحار

الماء نستهلكه يوميا ويكون نحو ٧٠% من اجسامنا، وتشغل المحيطات ٧١% من سطح الأرض، كما نحصل منه علي السمك والنفط والغاز والرمل والحصي والملح والكبريت، وقد يوفر لنا قاع البحر في يوم ما المنجنيز والكوبالت، كما ان الدول التي ليس فيها ما يكفي من المياه العذبة كالمملكة العربية السعودية تقوم بتحلية مياه البحر .

- والمياه النقية ضرورية لبقاء الإنسان، ومع ذلك فهو يلقي بالقمامة والزيت في البحر، ويصرف بقايا الأسمدة والمبيدات والكيماويات والمياه المستخدمة الي الأنهار والبحار، وقد تتسرب المياه الجوفية . ويحدث التلوث المائي عندما تدخل الملوثات المياه بصورة اسرع من التخلص منها او تخفيفها او تحللها .
- وتلوث الماء واسع النطاق لسهولة اتخاذ الماء مكانا تلقي فيه النفايات، فمن السهل القاء النفايات في نهر ليحمله الماء الي مكان اخر، وقد تؤول فضلات مياه الصرف الصحي القادمة من احواض المنازل والمراحيض الي الأنهار والبحار .

الوحدة السادسة : الغلاف الجوي

الدرس العشرون: مكونات الغلاف الجوي

الغلاف الجوي

هو غطاء سميك يحيط بالكرة الأرضية من جميع الجهات، ويبلغ سمكه نحو ١٠,٠٠٠كم، وهو عامل مؤثر في كل عنصر من عناصر المناخ ومتأثر بها، ويتكون الغلاف الجوي من مجموعة من الغازات التي ليس لها لون ولا طعم ولا رائحة، وتتميز بالسيولة والحركة والانضغاط والتمدد، ويتركز ٩٧%من حجم هذه الغازات المكونة له الجزء السفلي الذي يبلغ سمكة نحو ٢٩كم،

اهم الغازات ونسبها في الغلاف الجوي :

١. النيتروجين ٧٨%
٢. الأكسجين ٢١%
٣. بخار الماء وغازات أخرى مثل ثاني أكسيد الكربون ١%

طبقات الغلاف الجوي

اولا :طبقة التروبوسفير: (Troposphere) هي الطبقة السفلي من الغلاف الجوي، وتعد هي منطقة نشوء السحب والامطار والعواصف، وتنخفض درجة الحرارة في هذه الطبقة انخفاضا تدريجيا بمعدل ١°مئوية كلما ارتفعنا ١٥٠مترا .

ثانيا :طبقة الستراتو سفير (Stratosphere) تقع فوق الطبقة السابقة مباشرة غاز الأوزون في هذه بطبقة الأوزون، وتقل فيها الرطوبة النسبية الي حدها الأدنى؛ ولذا فحدوث السحب نادرا، وبفضل الطيران في هذه الطبقة ؛ليكون في مأمن من تقلبات الجو التي تحدث في التروبو سفير(غلاف الجو السفلي)

ثالثا : طبقة الميزو سفير (Mesosphere) وفي هذه الطبقة تحترق بقايا الشهب و مفتتات النيازك الساقطة من الفضاء الخارجي والمتجهة صوب الأرض.

رابعا :طبقة الثيرمو سفير ((thermosphere وهي الطبقة العليا من الغلاف الجوي، وترتفع فيها درجات الحرارة كثيرا.

الإشعاع الشمسي وحرارة الهواء الغلاف الجوي

تعد الشمس هي المصدر الرئيس لحرارة الارض وغلافها الجوي، وتسمي الاشعة الشمسية الصادرة من الشمس المتجهة نحو الأرض بالإشعاع الشمسي، وتتوزع هذه الأشعة الشمسية الي اشعة مرئية واشعة غير مرئية وتنقسم الأشعة غير المرئية، الي الأنواع الأتية :

الأشعة تحت الحمراء –والأشعة البنفسجية –والاشعة فوق البنفسجية

وقد تبين ان اعظم مقدار سنوي للإشعاع الشمسي يكون عند دائرة عرض ٢٠°شمالا وجنوبا، وذلك تبعا لجفاف الهواء عند هذه العروض المدارية والي ندرة الغطاءات النباتية وصفاء السماء وقلة السحب، وتنعكس هذه الأشعة علي شكل اشعاع ارضي يؤدي الي ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض عند هذه العروض المدارية.

الدرس الحادي والعشرون: الحرارة والضغط الجوي

الحرارة

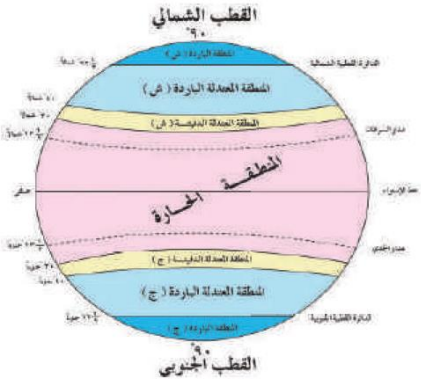
الحرارة هي اهم عناصر المناخ ، اذ تتأثر بها جميع العناصر الاخرى وجميع مظاهر الحياة علي سطح الارض ،ويسخن الهواء علي سطح الارض بما يأتي :

أ- الطاقة الشمسية التي تصله وصولا مباشرا من الاشعة الشمسية نفسها .
ب- الإشعاع الأرضي الذي يصدر عن سطح الأرض بعد ان يكتسب الحرارة من اشعة الشمس مباشرة .
ج- الهواء الذي يعكس قسما من الاشعاع الأرضي بعد امتصاصه واعادة بثه مرة أخري لسطح الأرض .

ويختلف توزيع اشعة الشمس من مكان الي اخر علي سطح الارض بتأثير العوامل الآتية :

١- زاوية سقوط اشعة الشمس علي المكان
٢- طول النهار

٣-اختلاف تضاريس سطح الأرض
٤-صفاء الجو



المناطق الحرارية على سطح الأرض

- المنطقة الحارة .
- المنطقتين المعتدلين .
- المنطقتين الباردتين .

قياس درجة حرارة الهواء

يستعمل علماء الأرصاد في مختلف انحاء العالم مقياسين ؛هما :
١-المقياس المئوي (م):وعلي اساسه تكون درجة غليان الماء ١٠٠درجة مئوية ،ودرجة تجمده هي صفر مئوية .
٢-المقياس الفهرنهيتي (ف) :وعلي أساسه تكون درجة غليان الماء ٢١٢درجة فهرنهيتية ، ودرجة تجمد ه هي ٣٢درجة فهرنهيتية .

الضغط الجوي

الضغط الجوي هو وزن عمود الهواء الواقع علي اي منطقة من سطح الأرض الي نهاية الغلاف الجوي ،فتقل الهواء فوق اي منطقة يولد ضغطا يتناسب مع وزن الهواء الموجود فوقها ابتداء من سطح المنطقة حتي اعلي الغلاف الجوي .
وقد وجد ان متوسط وزن عمود الهواء الممتد من سطح البحر حتي نهاية الغلاف الجوي الواقع علي سنتيمتر مربع واحد هو كيلو جرام واحد ،وهو يعادل ارتفاع عمود من الزئبق قدره نحو ٧٦سم علي السنتيمتر المربع ،ويستخدم في الوقت الحاضر وحدة (المليبار) لقياس الضغط الجوي ، ويتناقص الضغط الجوي مع الارتفاع حيث يقع ٩٠%منه تحت ارتفاع ٢٠كم .

أجهزة قياس الضغط الجوي

١-البارومتر الزئبقي .
٢-البارومتر المفرغ (أنيرويد).
٣-الباروجراف .

العوامل التي تتحكم في الضغط الجوي

١- درجة الحرارة :
٢- حركة الهواء الراسية :
٣- بخار الماء
٤- الارتفاع عن سطح البحر
٥- توزيع اليابس والماء

مناطق الضغط الجوي الدائمة

١- منطقة الضغط المنخفض الاستوائي ، وتقع علي جانبي خط الاستواء .
٢- منطقتا الضغط المرتفع حول درجتي عرض ٣٠° شمالا وجنوبا .
٣- منطقتا الضغط المنخفض حول درجتي عرض ٦٠° شمالا وجنوبا .
٤- منطقتا الضغط المرتفع القطبيتان .

الدرس الثاني والعشرون: الرياح

الرياح وعلاقتها بالضغط الجوي

الرياح هي الهواء في حالة الحركة ،واذ يؤدي فرق الضغط الجوي الي إعطاء الهواء قوة دافعة الي الحركة بين مكانين علي سطح الأرض ، والرياح تنتقل من مناطق الضغط المرتفع الي مناطق الضغط المنخفض ،وتنحرف الرياح في مساراتها علي سطح الأرض لتأثرها بدوران الأرض حول محورها .

ويؤدي تغير الضغط الجوي لاختلاف احوال الطقس من يوم الي اخر ومن فصل الي اخر . وبناء علي ذلك تتحرك الرياح التي تنقل ما زاد من حرارة المناطق الاستوائية الحارة الي الشمال البارد، وما زاد من برودة المناطق الشمالية الي المناطق الحارة ،وتسهم في تنظيف الجو وجعله صالحا للحياة .وتسوق الرياح السحاب الي بلاد داخلية بعيدة ليصيبها وابل من السماء او طل يساعد علي الحياة في اقسي احوال الجفاف .

وتضاف الرياح الي اسم الجهة التي قدمت منها لا الي الجهة التي تهب اليها .فمثلا اذا قلنا :رياح شمالية غربية دل هذا الوصف علي ان الرياح آتية من جهة الشمال الغربي وهكذا .وتختلف الرياح في سرعتها واتجاهاتها بناء علي مواقع الضغوط المرتفعة والمنخفضة .

قياس سرعة الرياح ومعرفة اتجاهات هبوبها

١ـتقاس سرعة الرياح بجهاز يسمي (الأنيمو متر Anemometer). علما بأنه كلما تقاربت خطوط الضغط المتساوية زادت قوة انحدار الضغط ومعها سرعة الرياح .

٢ـ اما تحديد اتجاه هبوب الرياح فيكون بجهاز (دوارة الرياح wind vane) .

انواع الرياح

والسبب الاختلاف والتنوع هو اختلاف توزيع مناطق الضغط الجوي علي سطح الارض ، واختلاف اليابس والماء في اكتساب درجة الحرارة ،وبناء علي ذلك فان انواع الرياح هي :

١. **الرياح الدائمة**

- ✓ لها منطقة محدودة وثابتة تهب عليها طوال السنة تقريبا ، مثل الرياح (التجارية – العكسية – القطبية)

٢. **الرياح الموسمية**

هي الرياح التي تهب في اتجاه محدد في النصف الأول من العام ثم تهب في اتجاه مضاد في النصف الثاني من العام ،بسبب الاختلافات الحرارية الفصلية بين اليابس والمسطحات المائية المجاورة له ،واختلاف الضغط الجوي .

- ✓ **الرياح الموسمية الشتوية:** في فصل الشتاء يبرد الهواء الملامس لسطح اليابس وتتكون مناطق من الضغط المرتفع الفصلي وتخرج منها الرياح الموسمية الجافة المتجهة الي المسطحات المائية المجاورة التي تتركز فيها مناطق من الضغط المنخفض النسبي .
- ✓ **الرياح الموسمية الصيفية:** في الصيف فيسخن الهواء الملامس لسطح اليابس ويصعد الي أعلي ،وتتكون مناطق عظمى من الضغط المنخفض علي اليابس ،وتهب الرياح الرطبة الدافئة من البحر الذي تتركز فيه مناطق من الضغط المرتفع النسبي . وتبعا لارتفاع نسبة الرطوبة في الرياح تسقط امطار موسمية غزيرة .

٣. **الرياح المحلية**

تهب الرياح المحلية في مناطق صغيرة من سطح الارض مدة قصيرة جدا لا تتجاوز بضعة ايام ؛بسبب نشوء مناطق ضغط محلية عميقة . ومن انواع الرياح:

- ✓ **الرياح المحلية الباردة :المسترال** التي تهب من أعالي جبال الألب الي حوض الرون وجنوب فرنسا ،والفوهن التي تهب من شمالي إيطاليا الي سويسرا ووسط اوروبا . ورياح الشينوك (آكلة الثلج) التي تأتي عبر جبال الروكي نحو سهول كندا الغربية .
- ✓ **رياح الخماسين الحارة** التي تهب علي شمال مصر ،وسميت الخماسين ؛ لأنها تهب في ٥٠يوما تقريبا في شهري (ابريل ومايو)،
- ✓ **رياح السموم** التي تهب من الصحراء بشبه الجزيرة العربية الي الأجزاء الشمالية منها وتصل الي إيران.

٤. **الرياح اليومية**

تحدث بانتظام ويوميا ،ويرجع سبب هبوبها الي اختلاف الضغط في منطقة ضيقة من الارض مثل:

- ✓ **نسيم البر والبحر**

يختلف اليابس والماء في سرعة اكتساب الحرارة وفقدانها .ففي النهار ترتفع درجة حرارة اليابس بتأثير الشمس فيتمدد الهواء ويصعد ؛ لارتفاع درجة حرارته ، ويكون الضغط منخفضا علي اليابس .ويكون الماء باردا وكذلك الهواء الذي يعلوه ؛لذلك يصبح الضغط مرتفعا علي الماء ،فيتحرك الهواء من الماء الي اليابس ،ويكون هادئا في سرعته وملطفا لدرجة حرارة اليابس ؛لذلك يسمي نسيما ،اما ليلا فتنخفض درجات الحرارة علي اليابس ويكون الضغط مرتفعا نسبيا فيتحرك الهواء من البر الي البحر .ويعمل هذا الهواء لتلطيف درجة حرارة البر .

- ✓ **نسيم الوادي والجبل**

يبرد هواء الجبال العالية ليلا بسبب ارتفاعها ،ويؤدي هذا الي انكماش الهواء وزيادة ضغطه ووزنة ،فيهبط الي الوادي بفعل الجاذبية الأرضية ،ويؤدي الي زيادة برودة الوادي فيسبب الصقيع الذي يضر بالزراعة كثيرا ،كما انه قد يسبب الضباب ليلا .

الدرس الثالث والعشرون: الرطوبة النسبية والأمطار

الرطوبة

الرطوبة تعبير يشير الي الماء في حالته الغازية في الغلاف الجوي ،وهي غير مرئية ،ولكن يمكن الإحساس بها ،فالبخار عنصر من عناصر الهواء ، اي انه موجود دائما في الهواء ؛الا ان نسبته تتفاوت من مكان لأخر ، وترتبط قدرة الهواء علي حمل بخار الماء بدرجة حرارته ،فارتفاع درجة الحرارة يرفع من قدرة الهواء علي حمل بخار الماء ،ومن ثم ترتفع رطوبته المطلقة في حين يؤدي انخفاض درجة الحرارة الي العكس .وتعرف الرطوبة المطلقة بأنها مقدار بخار الماء الموجود فعلا في المتر المكعب من الهواء مقدرة بالجرام .وهي ذات أثر كبير في حالة الجو اذ انها مصدر جميع مظاهر التكثف والتساقط.

الرطوبة النسبية

لا تقيس هذه الرطوبة مقدار بخار الماء الموجود فعليا في الهواء ، بل النسبة بينه وبين مقدار بخار الماء اللازم لتشبع الهواء .والعلاقة بين درجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية علاقة عكسية ؛فعندما ترتفع درجة حرارة الهواء تنخفض الرطوبة النسبية ؛لان الهواء أصبح قادرا علي استيعاب مقادير اكبر من بخار الماء .

مقاييس الرطوبة :

١-السيكرومتر
٢-الهيجروجراف

التكثف

يحدث تكثف بخار الماء عندما يزداد بخار الماء في الجو ،وتنخفض درجة حرارة الهواء، ويأخذ التكثف صورا متعددة كا الامطار ،و الضباب، و السحاب، والند ،والصقيع ، والثلج ، والبرد .

العوامل التي تساعد علي التكثف :

١-برودة الهواء الصاعد الي أعلي ،
٢- برودة الهواء الملاصق للأرض لاسيما في الليالي الصافية .
٣-انتقال الهواء الدافئ الي جهة باردة مثل تكثف بخار الماء بالرياح العكسية .
٤-التقاء رياح حارة برياح باردة يؤدي الي برودة الرياح الحارة وتكثف ما بها من بخار الماء.
٥-تقابل تيار بحري وتيار بحري بارد فيتكثف بخار الماء في الهواء الذي يعلو التيار البارد .
٦-هبوط الهواء البارد من الطبقات العلوية الي الأودية يؤدي الي تكثف ما به من بخار مثل نسيم الجبل ليلا .

الأمطار

تسقط الأمطار –بإذن الله – بسبب تكثف بخار الماء الذي في الجو فيتحول بخار الماء من الحالة غير المرئية الي الحالة المرئية وهي السحب .وعند تكثف بخار الماء في الجو يتحول الي قطرات مائية تسقط علي الأرض امطارا او ثلوجا عندما تكون درجة الحرارة منخفضة جدا

مقياس المطر

يقاس ما يتجمع من الماء والثلج بالمليمتر او البوصة بمخبار مدرج .

انواع المطر

١-أمطار تصاعدية (في المناطق الإستوائية)
٢-أمطار تضاريسية (حينما تصطدم الرياح المحملة بالسحب بالجبال والمناطق المرتفعة)
٣- امطار الجبهات (الأعاصير) حينما تلتقي الكتل الهوائية الدافئة بالباردة

علاقة الأنسان بالغلاف الجوي

الهواء هو اقرب الموارد إلينا ،اذ نستعمله مع كل نفس من انفاسنا ،. وتنتج بعض الملوثات الهوائية من عمليات طبيعية لا صلة لها بأعمال الانسان ، ويضيف البشر ذلك ما ينفثونه الي الغلاف الجوي بسبب إحراقهم للوقود الاحفوري والمحارق البلدية والعمليات الصناعية ، وكلما زادت النفايات التي نطلقها في الغلاف الجوي زاد تركيز التلوث .

والتلوث الهوائي هو تركز عنصر او اكثر من العناصر النادرة في مستوي اعظم مما يوجد في الهواء العادي ، واكثر الملوثات شيوعا اول اكسيد الكربون ،واكسيد النيتروجين . وقد يؤثر تركيز هذه الملوثات في الهواء تأثيرا ضارا في صحة البشر والحيوانات والنباتات .
وتولد أنماط الأنشطة الثلاثة (السيارات – والصناعات –وحرق الوقود الأحفوري)أغلب التلوث الهوائي .

ابرز اثار الغلاف الجوي ما يأتي :

- التساقط الحمضي ويحدث نتيجة اتحاد اكسيد الكبريت وأكسيد النيتروجين مع الماء .
- الضباب الدخاني الكيماوي الضوئي ،وتلوث جوي بسبب عوادم السيارات .
- تظل عناصر الكلورفلوركربون (cfcs) (كيماويات تستعمل في اجهزة التكييف والمبيدات) في فتتلف طبقة الأوزون الواقية للأرض.

الوحدة السابعة : الغلاف الجوي
الدرس الرابع والعشرون : مكونات الغلاف الحيوي

العوامل المؤثرة في تشكيل النظام البيئي:

- العوامل المناخية ،وتضم بصورة رئيسة العناصر الأساسية للمناخ .
- التربة وخصائصها الطبيعية .
- أشكال سطح الأرض ،والعوامل المؤثرة فيها .
- العوامل الحيوية الأخرى ،كالإنسان وأنشطته المختلفة .

العوامل المؤثرة في نمو النباتات الطبيعية وتوزيعها

١ـ المناخ

للمناخ تأثير كبير في حياة النباتات ، واكثر العناصر تأثيرا في التوزيع الجغرافي للنباتات هي:

- ✓ **الحرارة :** تتباين درجات الحرارة من مكان الي اخر علي سطح الأرض ، وترتبط مواسم نمو النباتات ارتباطا وثيقا بدرجات الحرارة.
- ✓ **الضوء:** وهو ضروري لحياة النبات ؛لان المادة الخضراء لا تنمو ولا تعيش الا في ضوء ، ولذلك فالنباتات التي لا تحصل علي قدر كاف من الضوء تكون ضعيفة هزيلة ذات أوراق وفروع قليلة .
- ✓ **الماء :** هناك علاقة وثيقة بين مقدار الماء (المطر) وانواع النباتات وكثافتها ، فكلما قلت الامطار قلت الكثافة النباتية وصغرت احجام الاشجار بوجه عام .

٢ـ التربة

تمثل التربة الوسط الذي ينمو فيه النبات ،وهي علي عدة انواع ، كالتربة الفيضيه والتربة الرملية وغيرها .

٣ـ التضاريس

تتأثر النباتات بمقدار الارتفاع عن مستوي سطح البحر ، ويبدو ذلك جليا اذا نظرنا الي التوزيع الجغرافي للنباتات علي سفوح جبل كليمنجارو القريب من خط الاستواء ،فإننا نجد ان النباتات السائدة في أسفله هي نباتات استوائية ، وكلما ارتفعنا نحو قمة ذلك الجبل وجدنا ان نوعيه النبات تختلف تبعا لاختلاف درجات الحرارة ،

العوامل الجغرافية التي تؤثر في توزيع الحيوانات علي سطح الأرض

١ـ النباتات الطبيعية

يرتبط توزيع الحيوانات ارتباطاً وثيقاً بالنباتات الطبيعية. إذ إن لكل نوع من الحيوانات ما يلائمه من النباتات الطبيعية ، فجد أن مناطق حشائش السافانا من اغنى النطاقات النباتية بالحيوانات وأهم حيواناتها : الجاموس البرى، و الزراف، و الظباء، و الفيلة ، والحيوانات والأكلة للعشب.

٢ـ المناخ

فبعض الحيوانات لا يمكنها العيش إلا في اماكن شديدة البرودة مثل : الدب القطبي ، والكلاب ، وطيور البطريق . وتوجد حيوانات اخري تأنس العيش في الأماكن الحارة التي يسود فيها الجفاف مثل : الجمل ، والضب .

٣ـ التضاريس

لكل نوع من التضاريس انواع من الحيوانات تعيش في رحابه ، ومن امثلة ذلك حيوانات اللاما والألباكا التي تعيش في مرتفعات جبال الأنديز ، ان هذه الحيوانات يمكنها العيش في مناطق شاهقة الارتفاع لا يمكن ان تعيش فيها الحيوانات الأخرى . اما الاسماك فان بعضها يعيش بالقرب من سطح الماء ، في حين ان انواعا منها لا يمكنها العيش الا في الأعماق.

الدرس الخامس والعشرون : الأقاليم الاستوائية والمدارية

الإقليم الاستوائي

يمتد هذا الإقليم علي جانبي الاستواء في المناطق المنخفضة بين درجتي العرض ٥° شمالا وجنوبا .

المميزات المناخية

١-ارتفاع درجة الحرارة علي مدار السنة .
٢- كبر المدي الحراري اليومي .
٣- صغر المدي الحرارى السنوي ،الذي لا يزيد علي خمس درجات مئوية ،ويقل عن ذلك فوق المحيطات
٤- غزارة الأمطار ،

المميزات النباتية

تعد الغابات الاستوائية من أكثف غابات العالم حيث تنمو فيها الأشجار متقاربة ومتشابكة .وتمتاز بارتفاعها ،فقد تصل الي اكثر من ٤٥ مترا ،كذلك تمتاز بجذوعها الضخمة الملساء وأوراقها العريضة ، وهي ايضا دائمة الخضرة إضافة الي ظاهرة تعدد الأنواع حيث يقدر عدد انواع الأشجار التي في غابات الأمازون بأكثر من ٢٥٠٠ نوع ، وتعد بعض اشجار الغابات الاستوائية ثروة خشبية ثمينة ، مثل الماهوجني ، والأبنوس ،والكينا .
وفي المناطق الساحلية تنمو اشجار تعرف بالمانجروف ، وهذا النوع من الاشجار يتحمل نسبة ملوحة مرتفعة في الماء عندما تغمره مياه البحر في اثناء حركات المد والجزر .

الحياة الحيوانية

اهم الحيوانات في الاقليم الاستوائية القردة والزواحف والنمور . وعلي اشجار الغابات تعيش مجموعة ضخمه من الطيور المتعددة الألوان ، وتوجد التماسيح في الأنهار ، وعموما تمتاز الحيوانات التي تعيش في الغابات الاستوائية بصغر حجمها لكثافة الأشجار وضخامتها في هذا الاقليم .

الأقاليم المدارية

تمتد الأقاليم المدارية في نصف الكرة الشمالي والجنوبي بين درجتي العرض ٥° و٢٣,٥° شمالا وجنوبا ، وتقسم لـ:

الإقليم المداري

يقع هذا الاقليم بين درجتي ٥° و١٥° تقريبا ، شمال خط الاستواء وجنوبه ، ويعرف هذا الإقليم في امريكا الجنوبية باسم اللانوس في كولومبيا وفنزويلا ، والكامبوس في البرازيل ، والسافانا في افريقيا . ويمتد هذا الإقليم في سهول جنوب السودان وجنوب قارة إفريقيا ، وشمالي استراليا .

المميزات المناخية

يمتاز الإقليم المداري بارتفاع حرارته علي مدار السنة ، أما الأمطار فتتفاوت في مقدارها تبعا للفصول المختلفة .

المميزات النباتية :

تنمو حشائش السافانا عادة بسرعة عقب سقوط الامطار ، وفي فصل الجفاف تجف السافانا وتكون عرضة للحرائق، وتغطي السافانا ثلث مساحة قارة افريقيا ، وتشغل المساحات الواقعة بين الغابات الاستوائية وبين الصحراء ، وهي تتدرج في كثافتها بين هذين الإقليمين حسب مقدار الأمطار الساقطة .

اهم الحيوانات بالإقليم المداري

١-مجموعة الحيوانات العشبية ؛ مثل : الظباء ، والزراف ، والفيلة ، والجاموس البري وغيرها .
٢- مجموعة الحيوانات المفترسة او اكلة اللحوم ، مثل : الاسود والفهود والنمور.

الإقليم الموسمي

يظهر هذا الاقليم في المناطق التي تسقط امطارها في موسم واحد وهو فضل الصيف بسبب هبوب الرياح الموسمية ، ويظهر النظام الموسمي في ساحل غانا بإفريقيا ، وسواحل غرب الهند وسواحل غرب الهند ، وساحل شمال شرق امريكا الجنوبية ، وجنوب غرب شبه الجزيرة العربية .

المميزات النباتية

تختلف الحياة النباتية من منطقة لأخري بسبب اختلاف مقدار الأمطار . ففي الجهات التي يزيد فيها مقدار الأمطار تنمو أشجار الساج والكافور والخيزران .اما في الجهات التي تقل فيها الأمطار فتنمو بها انواع شبيهة بالسافانا .

المميزات المناخية :

يمتاز هذا الاقليم بارتفاع درجة الحرارة علي مدار السنة ، كما ان معظم امطاره موسمية وتسقط في فصل الصيف ، ويكون فصل الشتاء فيه فصلا جافا ..

الدرس السادس والعشرون : الأقاليم الصحراوية

خصائص المناطق الصحراوية

الصحاري هي تلك الأقاليم التي تمتاز بندرة الماء ، وتتصف بالجفاف ، ويقل فيها مقدار المطر السنوي عن ٢٥٠مم ، بحيث لا تسمح بالزراعة الواسعة ، وتغطي المناطق الجافة نحو ثلث يابس الكرة الأرضية .

انواع الصحاري

١ـ الصحاري الحارة

تمتد الصحاري الحارة في غربي القارات بين درجتي العرض ١٨° و ٣٠° شمال خط الاستواء وجنوبه وفي بعض المناطق المجاورة ، بعيدا عن هبوب الرياح التجارية الشرقية التي تسقط ما قد يكون بها من امطار علي السواحل الشرقية وتصل الي الاجزاء الغربية جافة .

المميزات المناخية العامة

١ـكبرالمدي الحراري اليومي والسنوي ويزيد متوسط الحرارة السنوي علي ١٨° م .
٢ـقلة السحب وانخفاض الرطوبة النسبية في الهواء .
٣ـارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف (٥٠° م)، وانخفاضها في الشتاء الي ما دون الصفر .
٤ـ هي اكثر جهات العالم جفافا
٥ـ امطارها غير ثابته من حيث مقدارها وتبعا لفصول سقوطها .
٦ـ كثرة ساعات شروق الشمس في فصلي الصيف والشتاء ،
وتدخل معظم اجزاء المملكة العربية السعودية في نطاق الصحاري الحارة .

٢ـ الصحاري المعتدلة

تمتد الصحاري المعتدلة في الأجزاء الداخلية للقارات بين دائرتي العرض ٤٠ و ٦٠شمالا وجنوبا .
ويقل فيها متوسط درجات الحرارة عن (١٨درجة)، والامطار فيها اقل من ٢٥٠مم ، والمناخ بارد في فصل الشتاء ، اما في الصيف فترتفع درجات الحرارة الي مستويات كبيرة ، ولا تتجاوز الرطوبة ٣٠% . ومن امثلها صحراء كازاخستان وصحراء جوبي في منغوليا والصين .

٣ـ الصحاري الباردة (الاقليم القطبي)

تكون هذه الصحاري في شمال اسيا وأوروبا وامريكا الشمالية ،اي ان معظمها يقع شمال الدائرة القطبية الشمالية .
كما يظهر هذا النوع من الصحاري في القارة القطبية الجنوبية (انتاركتيكا) وبعض المرتفعات في جنوب امريكا الجنوبية .
وتمتاز هذه المناطق بشدة البرودة في معظم شهور السنة ، والمعدل السنوي عموما اقل من درجة التجمد، ومعظم التساقط يكون علي هيئة ثلوج وقلما يكون علي هيئة امطار تسقط عادة في فصل الصيف .

النباتات والحيوانات الصحراوية

أـ نباتات الصحاري

تمتاز النباتات الصحراوية بقدرتها علي النمو في المناخ الجاف ، ولهذا نجد ان معظم النباتات الصحراوية هي أخشاب او شجيرات قصيرة ونباتات شوكية سميكة الأوراق ، وتتكيف النباتات الصحراوية مع الجفاف بطرق شتي اهمها :
١ـالتفاف الأوراق ، فتصيب أشعة الشمس أطرافها فقط دون سطوحها الخضراء ، وتتغطي بعض الأوراق بطبقة من الشمع تحفظ الرطوبة ، وبعض النباتات اوراقها إبرية ، وكل هذه وسائل للحفاظ علي الماء في النبات وتقليل ما يفقد في عملية النتح ،وبعضها تختزن الماء في الأوراق مثل : الصبار
٢ـ امتداد الجذور راسيا وافقيا لأعماق كبيرة وتشعبها لكي تجمع المياه من مساحة كبيرة ؛ ولهذا تتباعد النباتات الصحراوية وذلك لضمان توافر الماء .
اما الصحاري الباردة فتمتاز بوجود فصل صيف قصير يأخذ الجليد فيه في الذوبان ، ويساعد ضوء الشمس علي نمو أعشاب قصيرة الجذور ؛ لان التربة السفلية تكون متجمدة صيفا وشتاء ومعظم نباتاتها طحلبية .

بـ حيوانات المناطق الصحراوية

اهم ما يميز حيوانات المناطق الجافة الصحراوية اقتصادها في الماء ، بحيث نجد ان كثيرا من القوارض الصحراوية تقضي الشهور الحارة في حالة سكون تام حتي تقلل ما يمكن فقده من الماء والطعام .

وتنتشر بعض الزواحف مثل السحالي والضب والأفعى في المناطق الصحراوية ، وتعرف هذه الزواحف بذوات الدم البارد ، وتستطيع ان تتحمل الحرارة . وبعضها يستطيع ان يمتص الماء من الندي ، وبعضها الآخر يمتص قطرات الماء الصغيرة فوق الأشجار . واما الجمل فيعد اكثر الحيوانات تكيفا مع الجفاف حتي اطلق عليه سفينة الصحراء . ومن حيوانات الصحاري الباردة الشهيرة الذئب القطبي والثعلب والدب ، ومعظمها لها فراء كثيفة ذات قيمة اقتصادية كبيرة ، ولذلك تصاد صيدا جائرا.

الدرس السابع والعشرون : المحافظة علي البيئة

جهود المملكة العربية السعودية في المحافظة علي البيئة

تظهر جهود الملك عبد العزيز ال سعود في المحافظة علي الحياة الفطرية في عنايته الكبيرة بحفظ عينات حية فطرية من الأنواع المهددة بالانقراض.

كما ان المملكة العربية السعودية شاركت في الحملة العالمية لإنقاذ المها العربي في عام ١٣٨٢هجرية.
كما أسس الملك خالد بن عبد العزيز مركز الملك خالد لأبحاث الحياة الفطرية ، وفيه أعداد كبيرة من الظباء والمها العربي وغيرها من الحيوانات المهددة بالانقراض ، ومثلت النواة الأولي لبرنامج عمل الهيئة السعودية لحماية الحياة الفطرية .

كما ان الملك فهد بن عبد العزيز عمل للحد من إلحاق الأذى بالحيوان ، فمنع صيد المها العربي والظباء منعا باتا ، واصدر نظام الصيد الذي حدد مواسمه ومناطقه ، ومنع الصيد بالبندقية ، وهو خطوة أولي نحو إعادة التوزان البيئي وحفظ البيئة الطبيعية وصيانتها في المملكة العربية السعودية . وصادقت علي اتفاقية باريس للتغير المناخي ومكافحة اسبابه ، والحد من عمليات الانبعاث الحراري الذي يلحق أضرارا كبيرة بالأرض ، وتوفير مصادر آمنة ونظيفة للطاقة ،

تأسيس وزارة البيئة والمياه والزراعة ، وتأسيس المحميات الملكية .

اعتنت المملكة العربية السعودية بتطوير المحميات الطبيعية – بوضعها ثروة وطنية والحفاظ علي مكوناتها البيئية والطبيعية وإعادة توطين الحياة الفطرية فيها وتعزيز سبل إنمائها ، وتنشيط السياحة البيئية ، ، والحد من الصيد والرعي الجائر ، ومنع الاحتطاب ، والحفاظ علي الغطاء النباتي وزيادته ، وتنظيم الحركة في داخل المحميات بما لا يضر بالقري والهجر وأملاك المواطنين داخل نطاق هذه المحميات .ولذلك أصدر خادم الحرمين الشريفين الملك سليمان بن عبد العزيز في ١٧/٩/١٤٣٩هجرية الأمر الملكي بتشكيل مجلس للمحميات الملكية في الديوان الملكي ، برئاسة صاحب السمو الملكي ولي العهد .

والمحميات المشمولة بالقرار هي :

١- محمية الإمام عبد العزيز بن محمد الملكية ، وتشمل محمية روضة خريم والمناطق المجاورة لها .
٢- محمية الإمام سعود بن عبد العزيز الملكية ، وتشمل محمية محازة الصيد .
٣- محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية ؛وتشمل محمية التيسية والمناطق المجاورة لها .
٤- محمية الملك عبد العزيز الملكية ، وتشمل محميتي التنهات ، والخفس .
٥- محمية الملك سليمان بن عبد العزيز الملكية ، وتشمل محميات الخنفة ، والطبيق ، وحرة الحرة والمناطق الواقعة بينها والمجاورة لها .
٦- محمية الأمير محمد بن سلمان الملكية ، وتكون ف المنطقة الواقعة بين مشروع نيوم ومشروع البحر الأحمر والعلا .

الوحدة الثانية عشرة : الخرائط والتقنيات الحديثة

الدرس الثالث والاربعون : الخرائط والتقنيات الحديثة

تطور الخرائط

كان الانسان يعتمد في رحلاته وانتقاله من موقع لآخر علي ما يخترنه في ذاكرته من الصور الذهنية عن معالم الطريق والاتجاهات والمسافات بين تلك المعالم ، ومن اجل الا يفقد من تلك الصور الذهنية شيئا . وكي لا تلتبس الصور بعضها ببعض لجا الانسان الي رسم صور موجزة علي شكل مخططات لتلك المعالم ،يهتدى بها في رحلاته ؛ فكانت بذلك الخريطة .

وقد استعمل كثير من الشعوب الخرائط في الماضي . ومن اهم الأقوام الذين رسموا الخرائط واستعملوها سكان بلاد ما بين النهرين والمصريون والصينيون و اليونانيون ، ولقد اعتني هؤلاء الأقوام برسم الخرائط ؛ لابراز الملكيات الزراعية ؛ ولحرص الحكومات المختلفة انذاك علي معرفة مساحة الملكيات الزراعية ؛ لكي تتمكن من تقدير الضرائب علي الفلاحين وغير ذلك ، ثم ذلك ، ثم جاء المسلمون واحدثوا نقلة كبري في مجال علم الخرائط

المسلمون واثرهم في تقدم علم الخرائط

عندما جاء المسلمون وانطلقوا ينشرون الاسلام اعتنوا بالخرائط ، فاستعملها الولاة وامراء الجند وغيرهم ، وكانت عناية المسلمين كبيرة بالخرائط البرية والبحرية معا . واعتمدوا علي القياسات الفلكية والرياضية في هذا المجال ، وعينوا خطوط الطول بلحظهم اختلاف الأوقات الزمنية بين البلدان ،ووضعوا جداول لمواقع البلدان والظواهر الجغرافية بالنسبة لخطوط الطول ودوائر العرض ، فاعتمدوها في رسم الخرائط المتعددة للعالم المعروف انذاك وللمناطق المجاورة والبلدان المختلفة ، فاتت خرائطهم علي اسس فلكية رياضية صحيحة .

وقد رسم الجغرافيون المسلمون مجموعة من الخرائط ذات نسق واحد ، وتتكون من (٢١) خريطة شملت العالم والبحار المحيطة بالعالم الاسلامي ، وخرائط لأقاليم العالم الاسلامي ، وذلك ما حدا بالعلماء مؤخرا ان يطلقوا اسم اطلس الاسلام . وتعد خرائط الادريسي اوج ما بلغه علم رسم الخرائط عند المسلمين من تطور ، وقد استعمل المسلمون في رسم خرائطهم الالوان ، فجعلوا اللون الازرق للبحار ،والاخضر للأنهار ، والاحمر والبني للجبال ، ورسموا ما يمثل المدن دوائر مذهبة .

اهمية الخريطة وفوائدها

- ✓ تساعد الخرائط الجيوش عند الدفاع عن الارض وحمايتها من اي هجوم عليها في الجو او البحر،
- ✓ تعتمد الخريطة في وضع خطط التنمية ومشروعاتها وتنفيذها
- ✓ يستعين بها الانسان في الاستدلال علي الطريق في البر والبحر، خصوصا بعد ازدحام الارض بسكانها وضخامة عدد وسائل النقل .
- ✓ لا يستغني الطيارون عن الخرائط ؛ لأنها تحدد لهم خطوط سيرهم وتمنع الارتطام بين الطائرات ، وكذلك السفن التي تمخر عباب البحر ، حيث يطلب منها التقيد بمسار معين ، خصوصا عند اقترابها من الموانئ والمناطق المزدحمة بالحركة.
- ✓ وتوضح المسافات بين الظواهر الطبيعية والبشرية تبعا لنسبة معلومة تعرف باسم (مقياس الرسم) .
- ✓ الخريطة وسيلة عالمية للتفاهم والتعبير تتخطي حواجز اللغة ، وتستعمل في كثير من المجالات .

الدرس الرابع والأربعون :عناصر الخريطة (العنوان والمقياس)

عنوان الخريطة

يعد اسما لها يميزها عن غيرها ويسهل علي القارئ معرفة الهدف الذي رسمت من اجله ، ولو وقع نظر اي منا علي خريطة لا عنوان لها فإنه يصعب عليه الاستفادة منها ، وكثيرا ما يختار اسم الخريطة قبل رسمها ؛ ولذا فان من يتولى اعدادها او رسمها يكون علي بينة منذ البدء بالأشياء التي توضحها الخريطة .

:

.

مقياس الرسم

(هذا الجزء الصغير يمثل ذلك الجزء الكبير) .من المستحيل علي الانسان ان يرسم خريطة لرقعة من الارض ذات حجم كبير بابعادها الحقيقية ، وتتسم الخرائط بأنها تمثل معالم سطح الارض وطواهره المختلفة بابعاد تتناسب مع ابعادها الحقيقية علي الارض بصورة ثابتة ؛ وعلي سبيل المثال يرسم (سنتمتر) واحد علي الخريطة لكل (كيلومتر) علي الطبيعة ، اي بنسبة (١الي ١٠٠,٠٠٠) يجعل الكيلومتر الواحد يساوي (١٠٠,٠٠٠)سنتمتر ، ومعني هذا اننا يجب ان نضاعف المسافة التي نقيسها علي الخريطة(١٠٠,٠٠٠)مرة لكي نحصل علي المسافة الحقيقية التي تقابلها علي الطبيعة ،

وتسمي هذه النسبة التي تمثل بها الأبعاد علي الخريطة (مقياس الرسم). ولمعرفة البعد بين مدينتين نقاس المسافة بينهما علي الخريطة بالمسطرة ،ثم تحول حسب مقياس الرسم الذي علي الخريطة الي المسافة او البعد الحقيقي علي الطبيعة .

ولنفرض ان المسافة كانت علي الخريطة (٥) سنتمترات ، وان مقياس الرسم لتلك الخريطة هو (١الي١٠٠,٠٠٠)،ومعني هذا ان الذي رسم الخريطة عمد الي تصغير الأبعاد الحقيقية علي الأرض (١٠٠,٠٠٠)مرة ؛لذلك يجب ان نضاعف المسافة التي قيست علي الخريطة (١٠٠,٠٠٠) مرة فتكون كما يأتي :.

الدرس الخامس والأربعون : عناصر الخريطة (المفتاح والإطار)

مفتاح الخريطة

تمثل الخريطة ما علي سطح الأرض من ظواهر طبيعية او بشرية بالرموز التي تعتمدها في ذلك:
فقد جرت العادة علي تمثيل المناطق التي تغطيها المياه كالبحار والبحيرات باستعمال اللون الازرق ، فاصبح هذا اللون بدرجاته المختلفة (مصطلحا) يعبر عن المساحات المائية ، اما اليابس من الأرض فيمثل علي الخرائط بالوان متعددة بحسب ارتفاعه عن مستوي سطح البحر ، فالأقسام القريبة من هذا المستوي تلون عادة باللون الأخضر بدرجاته المختلفة ،اما الأراضي المرتفعة كالتلال والهضاب والجبال فتلون باللون البني بمختلف درجاته .

وترسم الأنهار علي الخريطة بخطوط زرقاء متعرجة ، وترسم الطرق المعبدة بخطوط حمراء مختلفة السمك حسب اهمية الطريق. وتحوي الخرائط اضافة الي ما تقدم رموزا و مصطلحات للظواهر والمعلومات الأخرى التي نريد التعبير عنها . وتوضع داخل هذا الدليل ليستعان بها علي استعمال الخريطة قراءتها ومعرفة ما تمثله من معلومات ،ومن امثلة ذلك الرموز المستعملة لتوضيح مواقع المطارات والمراكز الصحية والشرطة والدفاع المدني والمدارس .

أما خرائط الانتاج الزراعي والحيواني والصناعي فإنها تأخذ شكلا جماليا لافتا للنظر ، فتستعمل صور سنابل القمح لترمز الي الأماكن التي تنتج القمح ، وصور ثمار التفاح لتوضيح انتشار شجرة هذه الفاكهة في الاقاليم المختلفة ، اما مراكز الانتاج الصناعي فإنه يرمز لها برسوم مصغرة لمصانع يتصاعد الدخان من مداخنها .

اطار الخريطة

مع ان بعض النا يعتقد ان الاطار للخريطة شئ كمالي ، فان فائدة الاطار لا يمكن التغاضي عنها ، ومن اهم فوائد الاطار للخريطة ما يأتي :
١- تحديد امتداد الجزء الذي تمثله الخريطة من الطبيعة .
٢- تسهيل رسم شبكة درجات العرض والطول علي الخريطة
٣- تحديد الاماكن التي تخصص لعنوان الخريطة ومصطلحاتها
٤- اذا لم ترسم شبكة درجات العرض والطول علي الخريطة يكتفي برسم شرطات صغيرة علي حواف الاطار الداخلي للخريطة ، ومن ثم كتابة ارقام تلك الخطوط والدوائر بحيث تسهل قراءتها .

٥- اذا وضعت الخريطة ضمن كتاب فإنه يسهل وضع رقم الصفحة خارج اطار الخريطة لكي تسهل الاشارة اليها في الصفحة الخاصة بخرائط الكتاب واشكاله .

اتجاه الشمال

يمثل اعلي الخريطة جهة الشمال دائما ويرمز له برمز يكتب عليه حرف (ش) وفي الأغلب يكون في الجزء العلوي الأيمن من الخريطة..

الدرس السادس والأربعون : انواع الخرائط

اولا : انواع الخرائط حسب مقياس الرسم

أ- خرائط المقياس الكبير (الكدسترالية):

وهي خرائط تفصيلية ترسم بمقياس رسم كبير يزيد علي ١:١٠,٠٠٠،وهي تستعمل في توضيح المعالم الحضارية لمدينة او احد احيائها ، حيث تشتمل علي المعالم التفصيلية كالشوارع والمدارس و المستشفيات وغيرها .

ب- خرائط المقياس المتوسط (الخرائط الطبوغرافية) :

ترسم بمقياس رسم من ١:٢٥٠٠حتي ١:٥٠٠,٠٠٠وهي تستعمل في الأغراض العسكرية والسياحية والادارية ، وفيها يسمح مقياس الرسم بتوضيح معظم ظواهر سطح الارض الطبيعية ، (اذ تستعمل فيها خطوط الكنتور) والظواهر البشرية بدقة ، وهذا يتيح التوصل الي العلاقة بينهما ، ويشتمل مفتاحها علي عدد كبير من الرموز والاشكال والالوان .

ج- خرائط المقياس الصغير (الخرائط المليونية) : وتنقسم الى نوعين :

١- الخرائط المليونيه (العالمية) : وترسم بمقياس رسم ١:١,٠٠٠,٠٠٠وتستعمل فيها رموز وعلامات اصطلاحية متفق عليها عالميا ، وترسم كل دولة خرائطها بهذا المقياس .

٢-خرائط الاطالس والخرائط الحائطية : ترسم بمقياس رسم من ١:٥٠٠,٠٠٠حتي ١:٥,٠٠٠,٠٠٠وفيها تظهر بعض التفصيلات العامة ، وتمثل فيها التوزيعات الطبيعية كالمناخ والنبات ، والجوانب البشرية كالسكان والنشاط البشري ، وتستعمل عادة في الصفوف الدراسية وسائل تعليمية .

ثانيا : انواع الخرائط حسب الغرض

أ: خرائط التضاريس

وتظهر الاشكال المختلفة التي علي سطح الارض من سهول وهضاب وجبال ، ويستعمل في هذا النوع من الخرائط التلوين او التظليل لزيادة وضوح الخريطة ولتمييز الاشكال الأرضية المختلفة وتوزيعها في المنطقة .

ب- خرائط المناخ

وتوضح الظواهر المناخية السائدة علي سطح الارض ، او علي جزء منه ، كتوزيع الحرارة والامطار والرطوبة واتجاهات الرياح والضغط الجوي ، وتعتمد هذه الخرائط المعدلات الشهرية لتلك الظواهر المناخية التي تأخذ الوانا متميزة وخطوطا ومصطلحات خاصة بها .

ج- خرائط السكان

تعتني هذه الخرائط ببيان مناطق انتشار السكان واختلاف كثافتهم علي سطح الارض ، وتوزيع السكان بحسب الحرف والتركيب السكاني وغير ذلك .

ه- الخرائط العسكرية

وهي تعني بالجوانب العسكرية التي تتطلبها امور التعبئة وادارة المعارك ، واكثر عناية هذه الخرائط بابراز طبيعة الارض والطرق المنتشرة عليها ومراكز المنشآت الاساسية ومواقعها التي تعتمد عليها اقتصاديات المنطقة ..

الدرس السابع والأربعون : تمثيل التضاريس علي الخريطة

تتنوع اساليب تمثيل التضاريس المختلفة ببيان الانحدارات السائدة علي الخرائط الطبوغرافية ، وذلك بطرق متعددة منها خطوط الهاشور او التظليل وخطوط الكنتور وغيرها ، وتعد خطوط الكنتور افضل وسيلة تمثيل لسطح الارض ؛ لأنها تجسم التضاريس وتبرزها وتجعل تخيل شكلها امرا سهلا ، كما انها تتيح اماكن لكتابة البيانات المختلفة علي الخريطة .

خطوط الكنتور (خطوط الارتفاع المتساوي)

هي خطوط وهمية (ترسم علي الخرائط) تصل بين النقاط المتساوية الارتفاع ، ويكون الفرق بين كل خط كنتور واخر ثابتا ، ويطلق عليه الفاصل الكنتوري او الفترة الكنتورية ، فمثلا اذا وصلنا خطا بالنقاط التي يصل ارتفاعها الي ١٠٠م ، وخطا بالنقاط التي ترتفع الي ٢٠٠م ، فان الفاصل الكنتوري يكون مئة متر ، وتكتب الارقام الدالة علي الارتفاع علي جانب واحد من خطوط الكنتور وفي جهة واحدة حتي يسهل تتبعها، وفي الأغلب يترك فراغ علي الخط لكي تكتب بوضوح.

خصائص خطوط الكنتور

١ـ لا تتقاطع ولا تلتقي او تتماس الا في حالات الجرف او الانحدار الفجائي .
٢ـاذا تباعدت دلت علي انحدار متدرج ، واذا تقاربت دلت علي انحدار شديد .
٣ـ تدل شدة تعرج خطوط الكنتور علي وعورة ، سطح الارض .
٤ـ خطوط الكنتور لا يمكن ان تنتهي في مكان ما ، ولكنها خطوط مقفلة.
٥ـ افضل الوسائل لتمثيل حجم التضاريس تمثيلا دقيقا بكل ابعادها (الطول ، العرض ، الارتفاع).

طريقة رسم خطوط الكنتور

ترسم خطوط لكل ظاهرة تضاريسية ، فيكون بين كل خط وآخر خمسون مترا او مئة متر او اكثر وفق مقاييس الخرائط ، وترقم حسب ارتفاعها عن مستوي سطح البحر ، وتأخذ شكل الظاهرة التضاريسية ، فتشير الاشكال الدائرية الي وجود تل او جبل اذا كانت ارقام ارتفاعها تتزايد نحو الداخل ، وتشير الي منخفضات اذا تناقصت ،اما الهضاب التي تتميز باتساع سطحها وبانها ليس لها قمة فتتقارب خطوط الكنتور علي الجوانب وتترك منطقة واسعة في الوسط ، وفي حالة الجبل ذي القمتين تظهر خطوط الكنتور أشبه ما تكون بنظيرتها في الهضبة ، ولكنها تتقارب في الوسط .

وبعد عدد من الخطوط تنفصل الخطوط مكونة بينها ارضا منخفضة . وفي السابق كان رسم خطوط الكنتور يدويا بتحديد منسوب ارتفاع النقاط وتوصيل النقط ذات الارتفاع المتساوي ، اما الان فتتيح نظم المعلومات الجغرافية باستعمال بعض التطبيقات – مثل نموذج الارتفاعات الرقمية (dem) – انتاج الخرائط الكنتورية والمجسمة لأي منطقة ..

الدرس الثامن والأربعون : نظام تحديد المواقع العالمي (gps)

الاحداثيات

نظام الاحداثيات (coordinate system) هو نظام وهمي علي سطح الأرض تتقاطع فيه دوائر العرض والطول بزاوية قائمة ،وهي تخدم تحديد المواقع ، اذ تحسب درجات العرض من حظ الاستواء ،فالقطبان يقعان علي الدرجة ٩٠ْشمالا،او جنوبا ،وخط غرينتش (او خط صفر طولي)يقع الي الشرق منه ١٨٠ْشرقا و١٨٠ْغربا .ويجب الانتباه الي ان الارض ليست كرة ،بل هي اقرب الي مجسم قطع ناقص مرجعي قد يؤدي لإزاحة قياس موضع ما حتي ٢٠٠كم ايضا ،وقد تختلف الإحداثيات الجغرافية حسب البلدان وانظمتها المرجعية المختلفة ،وعلي الصعيد الدولي اليوم يستعمل في الأغلب نظام المساحة العالمي ١٩٨٤م واختصاره wgs84.

نظم تحديد المواقع علي الخريطة (gps)

ان تحديد موقع اي مكان علي سطح الارض قد صار اكثر يسرا من ذي قبل ؛لتطور نظم تحديد المواقع علي الكرة الارضية ، وكلمة (gps) هي اختصار لعبارة (نظام تحديد المواقع العالمي). (global positioning system) ؛وهذه النظم ادارة ملاحية طورتها حكومة الولايات المتحدة اساسا للاستخدام العسكري ،ولكنها متاحة الان للأغراض المدينة في انحاء العالم ،وهي تتكون من اسطول من الاقمار الصناعية التي تدور حول الارض ،

فتذيع شفرات رقمية يلتقطها المستقبل المحمول .وبقياس الفروق الطفيفة بين اوقات وصول تلك الاشارات تستطيع اجهزة الاستقبال تحديد المواقع فلا تتجاوز نسبة الخطأ بضع عشرات من الامتار ،وتبلغ دقة الأنظمة الأشد احكاما حدا لا تتجاوز نسبة الخطأ فيه مترا واحدا او اقل .وعيوب هذا النظام قليلة نسبيا ؛ ومنها انه لابد للهوائي ان يكون خارج المبني ، والا يعترض طريقة اشجار ، كما يمكن حجب اشارات الاقمار الصناعية للاستعمال المدني او زيادة نسبة الخطأ متي شاءت الحكومة التي تدير تلك الاقمار حتي لا يستطيع العدو استعمالها في وقت الحرب .

وقد احدث نظام تحديد نظام المواقع ثورة في كثير من العمليات الخاصة بالأعمال ، لاسيما تلك المتعلقة بالنقل ورسم الخرائط . والمساحون – ولاسيما الذين يعملون في مناطق نائية او ريفية – يحددون مواقعهم باستعمال نظام تحديد المواقع بدلا من باستعمال اجهزة بصرية اخري لا تفيد الا في حالة المسافات التي لا تتجاوز كيلو مترات معدودة علي افتراض وضوح الرؤية . ويستعمل العلماء والمخططون نظام تحديد المواقع لتحديد مواقعهم عند قيامهم بالمقابيس البيئية ، كما تنطلق الطائرات والسفن في رحلاتها باستعمال نظم تحديد المواقع بدلا من الاعتماد علي انظمة الراديو الارضية القديمة ..

مساقط الخرائط

المسقط (projection) هو عملية نقل السطح المنحني للكرة الارضية الي سطح مستو علي الورق ،وقد سماها الجغرافيون العرب (التسطيح) . والتسطيح عملية لا يمكن انجازها دون قدر من التشوية ؛ ولكنه تشوبه ضئيل في الخرائط ذات المقياس الكبير التي تغطي مساحة صغيرة بحيث يمكن اغفالها . اما في المساحات الكبيرة كالعالم بأسره فلا مفر من حدوث تشوية كبير . والتشوهات قد تحدث في الشكل والحجم النسبي للاماكن والمسافات المختلفة بين الأماكن . وهناك مئات من نظم التسطيح (المساقط) . ولكن ليس من بينها نظام واحد يخلو من التشوية .

واشهر المساقط ثلاثة هي :

١ـ المسقط الأسطواني (مركيتور)
٢ـالمسقط المخروطي
٣ـ المسقط المستوي (الافقي)

الدرس التاسع والأربعون : الاستشعار عن بعد (rs)

الاستشعار عن بعد (remote sensing)

في السنوات الأخيرة برزت تقنيات جديدة تيسر معالجة المعلومات الجغرافية وعرضها ، فصار من الممكن تغيير خريطة من مسقط الي اخر في ثوان . وتستعمل هذه التقنيات الحاسبات لمعالجة الخرائط وتحليلها ورسمها وعرضها . وقد احدثت الحاسبات ثورة في مجال علم الخرائط ، مع ما صاحب ذلك من وجود تقنيات جديدة لجمع المعلومات بالأقمار الصناعية التي يمكن جمعها جمعا متميزا .ومن اهم التقنيات التي ظهرت تقنية الاستشعار عن بعد ، وتقنية نظم المعلومات الجغرافية .

ادوات الاستشعار عن بعد ومكوناته

اولا : مصادر الطاقة (enery source)

- مصادر طبيعية (الشمس)
- مصادر صناعية (الاشعاع الكهرومغناطيسي المتولد من الرادار ،مثل الاشعة تحت الحمراء وغيرها)

ثانيا: منصات او مركبات لحمل اجهزة الاستشعار

(طائرات ، مكوك فضائي و اقمار صناعية)

ثالثا : جهاز الاستشعار (sensor)

هو ادارة يمكنها ان ترسل وتستقبل وتسجل الأشعة المنعكسة عن المادة المدروسة او المنبعثة منها ضمن مجال طيفي واحد او عدة مجالات طيفية ،ويمكن تقسيم المستشعرات الي ما يأتي :

١-كاميرات الفيديو وكاميرات التصوير الجوي والفضائي .

٢- اجهزة قياس الأشعة (الراديومتر) التي تسجل الأشعة ضمن نطاقات طيفية متعددة .

٣- أجهزة قياس الطيف (سبيكترومتر) التي تسجل الأشعة ضمن مجال طيفي واحد .

رابعا : المواسح

مثل الماسح المتعدد الأطياف (s.s.m) والماسح الغرضي (او الموضوعي) (m.t) المحمولة علي متن الاقمار الصناعية ، وهذه المواسح لا تستعمل افلام التصوير في تسجيل الأشعة ، ولكن نقوم بعملية مسح لمنطقة منتظمة من الارض وارسالها الي أجهزة الحاسب .

خامسا : الغلاف الجوي (transmission pat)

فحتي تكتمل عملية الاستشعار لابد من انتقال الطاقة من المستشعر الي الهدف ،ومن الهدف تعود مرة اخري الي جهاز الاستشعار ، وذلك من خلال ما يسمي بوسط الانتقال وهو الغلاف الجوي .

سادسا :الهدف (target) وهي المادة المدروسة ، ويمثل معالم سطح الارض .

سابعا : اجهزة تحليل المعطيات والصور وتصحيحها وتفسيرها وتشمل الحاسب وغيره .

انواع الاستشعار عن بعد

تقسيم اجهزة الاستشعار الي نوعين من حيث اعتمادها علي مصدر الطاقة ، هما :

المستشعرات الفعالة(active sensors):

وهي التي تصدر اشعة لإضاءة الظواهر المدروسة ، مثل نظم الرادار .

المستشعرات غير الفعالة ((passive sensors:

وهي التي تستشعر الطاقة المنعكسة والمنبثقة من الظواهر المدروسة (والصادرة من الشمس)، مثل المستشعرات المحمولة علي متن القمر الصناعي سبوت (spot).

٢- بحسب الطول الموجي للأشعة الكهرومغناطيسية :

- اشعة مرئية .
- اشعة غير مرئية (الاشعة تحت الحمراء).

اشكال بيانات الاستشعارات

تتأثر اشكال بعض البيانات بالطرق الفنية المستعملة في انتاج الصور الفضائية وباختلاف درجة دقة نوع الأقمار ، الا أنه في الأغلب لا تمثل صور الأقمار الصناعية اللون الحقيقي للظواهر التي تمثلها علي سطح الارض كما في قمر لاندسات الأمريكي ، اذ تعد بدمج عدة صور ذات لون أسود وابيض بأجهزة وبرامج خاصة ، بحيث تمر كل موجة ضوئية خلال مرشح خاص وتخلط هذه الصور باستعمال هذه الإسقاطات اللونية .وبناء علي ذلك تكون البيانات كما في الجدول الآتي :

الصور الجوية والفضائية وعلاقتها بالخرائط

تعد الخرائط والصور الجوية و الفضائية ادوات يستعملها الإنسان للحصول علي بيانات مختلفة عن ظواهر سطح الأرض الطبيعية والبشرية ، الا ان طريقة عرض المعلومات وطريقة الحصول عليها تختلف باختلاف كل أداة من تلك الادوات ، وفيما يأتي مقارنة بين الخرائط والصور الجوية والفضائية :

هناك برامج خاصة لمعالجة المرئيات الفضائية مثل (erdas) وبرنامج (envl) .

.

الدرس الخمسون : نظم المعلومات الجغرافية (gls)

نظم المعلومات الجغرافية (gls)

تعرف نظم المعلومات الجغرافية بأنها نظام حاسوبي لجمع البيانات ذات الطبيعة المكانية وإدارتها ومعالجتها ، سواء أكانت هذه المعالم طبيعية كالغابات والانهار ام معالم حضارية كالمباني والشوارع وشبكات الخدمات مثل الماء والكهرباء وغيرها .

ظهرت نظم المعلومات الجغرافية في كندا عام ١٩٦٤م، ثم زاد عدد الشركات المتخصصة في برمجيات نظم المعلومات الجغرافية وشهدت الثمانينيات زيادة في الميزانية المرصودة للهيئات الحكومية والشركات الخاصة لنظم المعلومات الجغرافية ، وكذلك زيادة في عدد المتخصصين وانخفاضا في اسعار اجهزة الحاسب والبرمجيات . ثم شهدت تحسنا في البرمجيات وإمكان قيام برنامج واحد بأعمال كانت في الماضي تحتاج لأكثر من برنامج .

تصنيف برامج الخرائط المستعملة في الحاسب

١- برامج الخرائط المعدة مقدما : هي خرائط جغرافية تسمح لمن يستعملها برؤية ما يريد من معلومات يوفرها البرنامج ، ولا تتيح له بناء خريطة اساس للمكان الذي يريده .

٢- برامج للخرائط تتيح لمن يستعملها بناء خريطة اساس وادخال البيانات الجغرافية ، لكنها لا تسمح له بدمج عناصر متعددة للظواهر ذات العلاقة.

٣- برامج نظم المعلومات الجغرافية تتيح لمن يستعملها ربط عناصر الخريطة بالبيانات المتعددة مع امكان ترميزها ، واجراء التطبيقات الجغرافية غير المحددة عليها .

وتمثل هذه المعالم في النظام بأحد الأشكال (الرموز)الآتية:

١- النصوص مثل :اسماء الشوارع والأحياء .
٢- الخطوط مثل :خطوط شبكات مياه او طرق المواصلات .
٣-النقاط مثل : موقع منزل ،او مسجد ،او مدرسة .
٤- المضلعات مثل : حي سكني ، او تفصيلات منشأة .
٥-الصور مثل :الصور الفضائية ، او صور الخرائط .

تطبيقات نظم المعلومات الجغرافية

اولا : مجال حصر الموارد واستعمالات الارض

- حصر الموارد الطبيعية والبشرية واستثمارها .
- احصاءات السكان والمباني و المنشات .
- توزيع الخدمات بأنواعها ، وتحليل نطاق الخدمة .

ثانيا : مجال انتاج الخرائط

هي تضم الخرائط الجغرافية والجيولوجية (السياسة، البشرية ، الطبيعية ، الطقس والمناخ ،الطبوغرافية ،انواع الصخور ، التكوينات الجيولوجية).

ثالثا : مجال الادارة

وهي تشمل ادارة المواقع (الموانئ ، مراكز الطوارئ) وادارة المرافق والشبكات (الهاتف ، المياه ، الطرق ، الري) وادارة الكوارث والازمات (الزلازل ، التصحر ، التلوث ، انتشار الأوبئة) .

رابعا: مجال التخطيط والتنمية

تخطيط امدن ،وتوزيع استعمالات الارض وتحليل تغيرها المكاني والزمني .

وتخزن بيانات نظام المعلومات الجغرافية في اكثر من طبقة (layer) واحدة في النظام ؛ وذلك للتغلب على المشكلات التقنية الناشئة عن معالجة مقادير كبيرة من المعلومات دفعة واحدة ..

المعلومات الجغرافية

تتكون نظم المعلومات الجغرافية من مجموعة من العناصر التي تتألف وتترابط معا بحيث تعطي نظاما محددا يعمل لتحقيق هدف او اهداف محددة ، وهذه العناصر هي :

١-الاجهزة hardware وتشمل الحاسب الآلي والأجهزة المرتبطة به في ادخال البيانات كالماسح الضوئي او الترقيم مثل حالة ادخال محتوي الخريطة ،او حفظها في الحاسب الآلي ، او اخرجها كالطابعات .

٢- البرامج الحاسوبية sotware واهمها : (geomedla arc gls , qgls) .

٣- البيانات والمعلومات ، ويمكن تصنيف مصادر البيانات الجغرافية الي اربعة مصادر اساسية هي :