



الجغرافيا العامة

أ.د. محمد أحمد إبراهيم نعينع

أستاذ الجغرافيا الاقتصادية

ورئيس قسم الجغرافيا

كلية الآداب

قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

العام الجامعي

2023/2022م

بيانات الكتاب

الكلية: الآداب

الفرقة: الثانية

التخصص: قسم التاريخ.

عنوان الكتاب: الجغرافيا العامة

تاريخ النشر: 2023م

عدد الصفحات: 308

محاضرات في الجغرافية العامة

إعداد

دكتور
سعد أحمد حسن محمد
أستاذ الجغرافية البشرية المساعد
كلية الآداب - أسوان

دكتور
كريم مصلح صالح عيسي
أستاذ الجغرافية الطبيعية
عميد كلية الآداب - سوهاج

مقدمة.....

مفهوم علم الجغرافيا وفروعه

الجغرافيا علم يدرس الأرض والظواهر الطبيعية والبشرية عليها، ويعود أصل الكلمة إلى اللغة الإغريقية، وترجمتها بالعربية "وصف الأرض".
فلفظ الجغرافيا *Geography* لفظ إغريقي هو في الأصل *geographica*، مؤلف من شقين: أولها *Geo* ويعني الأرض، وثانيهما *Graphica* ويعني الوصف أو الصورة.

وعلى هذا الأساس فالجغرافيا هي "وصف الأرض" وقد كانت كذلك في بدايتها حيث كان الرحالة يصفون ويسجلون مشاهداتهم عن البلاد والأقاليم التي يزورونها.
وكلمة **الجغرافية في اللغة العربية** تعتبر حديثة بعض الشيء، حيث كان العرب والمسلمون يستعملون صورة الأرض أو قطع الأرض أو خريطة العالم والأقاليم أو **الممالك والممالك** أو تقويم البلدان أو علم الطرق.

مدخل إلى علم الجغرافيا

يهتم علم الجغرافيا بدراسة مظاهر سطح الأرض وتقوم على أساس الموقع والموضع والامتداد. كما تعني الجغرافيا أيضا بدراسة أشكال الانظمة الموجودة على سطح الأرض والعلاقات الرابطة بين الظواهر المختلفة.
وقد كان مصطلح جغرافيا يقتصر على تحديد موضع المكان بالنسبة لخطوط الطول (الزوال) Meridians، ودوائر العرض (المتوازيات) Parallels المختلفة، وشكل الأرض، ووضعها إزاء الأجرام السماوية الأخرى، ثم ظهرت الجغرافيا الوصفية أو الإقليمية جنبا إلى جنب مع الجغرافيا الفلكية، واعتمد الفكر الجغرافي منذ أقدم العصور على دعامين أساسيين: تتعلق الأولى بالفلك والأجرام السماوية التي استدل بها الإنسان في أسفاره، وتعتمد الدعامة الثانية على العلاقات المكانية التي سهلت للإنسان الحركة والانتقال، والدعامتان معا كانتا الأساس الذي يسر الكشوف الجغرافية، وظلت هاتان الدعامتان أساس الفكر الجغرافي إلى بداية القرن التاسع

عشر، ومنذ هذا التاريخ بدأت الجغرافيا الحديثة على يد العالم الألماني الكسندر همبولت Alexander Humboldt

الجغرافيا العامة والجغرافيا الإقليمية في المنظور التقليدي

تتنوع الجغرافيا في المواضيع التي تدرسها والطرق التي تنتهجها.

فهي تدرس جميع المظاهر التي يتصف بها سطح الأرض طبيعية كانت أم بشرية وتنقسم إلى شعبتين أساسيتين متكاملتين اختلافهما قائم على تباين طرق المعالجة والمنهجية. الشعبة الأولى ممثلة في الجغرافيا العامة بكل أنواعها الطبيعية والبشرية والاقتصادية...الخ، والثانية هي الجغرافيا الإقليمية.

والاختلاف بينهما هو أن الأولى تدرس الأنماط وتبحث عن القوانين المتحكمة فيها في حين أن الثانية تعني بإبراز المميزات التي ينفرد بها كل منظر وكل مركب إقليمي، وتحلل الجغرافيا العامة العلاقات والارتباطات لأنها تضع كل عنصر في قالبه العام خلال الدراسة، غير أنها لا تقارن أي ظاهرة إلا بظاهرة مماثلة لها تذكر تحت نفس العنوان، بينما تختص الجغرافيا الإقليمية بالبحث عن العلاقات والارتباطات التي تصل بين الظواهر القائمة في الإقليم الواحد وتقارن بينها رغم التباين في طبيعتها وأنماطها ويكون هذا لإبراز الانفراد الذي يتميز به الإقليم مع الأقاليم الأخرى.

فالجغرافيا الإقليمية هي البحث التركيبي لقطعة من مجال الأرض، ومهمتها ليست بوضع كشف عام لمكونات هذه القطعة بل مهمتها هي البحث عن الطريقة التي نظم بها هذا المجال وكيفية استغلال الإنسان له.

الإقليم : يطلق اسم إقليم على مجال من الأرض ينفرد ببعض المزايا والمقومات تجعله وحدة متكاملة وتميزه عما يجاوره من مجالات ويمتد بنفس الدرجة التي تمتد بها هذه الخصائص وهذه المميزات مع العلم أن مفهوم الإقليم نسبي واجتهادي إن لم نقل ذاتي، نسبي إذا أخذنا بعين الاعتبار أنه لا يوجد على سطح الأرض منطقة تتشابه في كل مقوماتها مع منطقة أخرى مهما صغر حجمها، واجتهادي ذلك لأن الفرد هو الذي يقوم شخصيا بتحديد الإقليم عادة حسب ما يترأى له من خصائص يقوم عليها هذا التحديد وبقدر تنوع الأسس المحددة تتنوع الأقاليم نفسها.

وتتغير الأسس المحددة إما حسب المكان أو الهدف المرسوم للتحديد الإقليمي إذا وضع التحديد من أجل استغلاله في تصميم مخطط تنمية مثلا فغناصر الاستقطاب المدني او درجة التطور الاقتصادي أو التقسيم الإداري الذي سيكون الإطار التنفيذي للمخطط هي التي ستتحكم في تعريف الإقليم وكذلك يلعب اتساع الفضاء المدروس دورا هاما في تحديد نظرة الباحث إلي المقومات لأن المقياس المستعمل في وضع البحث يختلف مع اختلاف درجة الاتساع فتدرس الوحدات الشاسعة بمقياس صغير والوحدات الضيقة بمقياس كبير والأمر الذي يكون هاما في المقياس الكبير قد لا يصبح كذلك إذا صغر المقياس.

فالمقومات التي يستعملها الدارس في تحديد الدراسة الإقليمية لا تتغير مع تغير طبيعة الشيء فقط بل كذلك حسب زاوية النظر التي يختارها ومقياس الدراسة الذي يضعه.

ومما يذكر في التعريف أن حدود الإقليم خاضعة للمضمون الذي تحتوي عليه فيجب إذا تحليل هذا المضمون أولا حتى يسهل توقيع حدودا دقيقة تبعا لعناصر الاختلاف او التشابه. يمكن لكلمة إقليم أن تشير إلي مركب متجانس تكون فيه العلاقات بين مختلف العناصر المكونة له واحدة او تشير إلي مجموعة من مركبات متجانسة صغيرة تكون الفروق بينها داخل المجموعة أقل من تلك التي تفصلها عما حولها فتكون إقليما متميزا له صبغة إجمالية واحدة تبرزه وسط مجموعات أخرى.

ويمكن للإقليم أيضا أن يكون مجموعة منظمة تحت تحكم مركز عمراني يجمع بين وحداتها حتى ولو اختلفت اختلافا كبيرا، الإقليم إذا عبارة عن مركب ودراسته تخضع للبحث التركيبي فيبدأ أولا بتحديد عناصر المركب ثم نوضح العلاقات الكامنة بين هذه العناصر أي أنه يجب الاطلاع على مقومات الإقليم واحدة تلو الأخرى ثم إدراك كيفية تأثير كل منها على الآخر.

أهمية علم الجغرافيا

إن الجغرافيا لم تعد ذلك العلم الذي يهتم بوصف الظواهر وصفا سطحيا بعيدا عن الواقع بل أصبحت ذلك التخصص الذي يتماشى والتطور العلمي الحديث المعتمد على التحليل والقياس والربط واستخدام النماذج والنظريات الحديثة.

وبذلك صارت في الاتجاه التطبيقي الذي يعرف اليوم بالجغرافيا الكمية والجغرافيا التطبيقية التي ترفض أن تستمر بعيدا عن الانشغالات الكبرى للإنسان وذلك لما تمتاز به الجغرافيا من قدرة على التأقلم مع مختلف العلوم فهي تمثل همزة وصل متينة بين هذه العلوم وهي تسخرها جميعا لخدمتها وتأخذ منها ما يخدمها ويميزها عن غيرها.

وقد شهدت السنوات الأخيرة تحولات كبيرة في المنهج الجغرافي والمحتوى العلمي وكذلك في الأساليب التي يعتمد عليها في تحقيق الأهداف والأغراض، ولعل من أسباب هذه التحولات أيضا ما طرأ على المحتوى البشري من تطور كبير حيث أصبح الجغرافيون يعالجون مواضيع لم تكن بالأمس معروفة حتى وكان المتتبع لأعمال الجغرافيين يلمس ذلك الاهتمام المتزايد بالتركيز على دراسة الظواهر والمواضيع الطبيعية والبشرية المختلفة بطريقة تختلف عما كانت عليه في الماضي بفضل استخدامهم للوسائل الكمية المتقدمة في أبحاثهم استعانة بالإحصاء والإعلام الآلي والرياضيات والنماذج والهندسة والطبيعة والكيمياء.

وكان لذلك التطور في استخدام مثل هذه الوسائل نتائج هامة أسفرت عن دفع عجلة الجغرافيا وجعلها علما يتماشى وعصر التكنولوجيا، حتى أطلق البعض على هذا التحول في استخدام الوسائل والمناهج مصطلح (الثورة الكمية في الجغرافيا)، وهذه الثورة لقيت ترحيبا كبيرا من الجغرافيين لأن للمنهج الكمي مزاياه كثيرة ولعل أبرزها وأهمها أن النتائج التي يمكن التوصل إليها تكون أكثر دقة بفضل التحليل العلمي لتسلسل الأحداث وهذا التحليل العلمي الجغرافي يبرز النظم التي أثرت في وجود الظواهر المختلفة التي يتعرض لها الجغرافي بالدراسة والتطرق لها عبر أبحاث ودراسات عليا، فهو لا يكتفي بالوصف بقدر ما يعتمد على الرقم.

مجالات البحث الجغرافي

حتى تكون الجغرافيا قادرة على تشخيص المشاكل التي تنحصر في إقليم ما، فإنها تقوم بتحديد المجال، وتشرح العلاقات القائمة بين مختلف العناصر الطبيعية والبشرية مهما تداخلت فيما بينها.

و نتيجة لذلك تعتبر الجغرافيا ذات خاصية متميزة إذ نجدها تضع قدما في العلوم الطبيعية وقدا في العلوم البشرية.

فإذا كانت التصنيفات الحديثة لمواقع العلوم المختلفة قد تمت سنة ١٩٧٢ وقسمتها إلى ثلاث فئات هي: العلوم التحليلية التجريبية، والعلوم التفسيرية التأويلية والعلوم النقدية فالجغرافيا من بين العلوم التي تمتلك خواص كل هذه الفئات. فدراسة المجال الجغرافي تؤكد وجود مكونات كثيرة طبيعية وبشرية مترابطة تتميز بتفاعلات كثيرة تحصل بين هذه المكونات.

وهو ما يجعل دور عالم الجغرافيا فيها حساسا ومهما ولذلك نجد دراسة المجال الجغرافي لا تقتصر على موضوع في حد ذاته أو على ظاهرة دون الأخرى ومع أن المجال الجغرافي يشمل كل الظواهر مجتمعة، فإن دراسة هذه الظواهر تبحث منفصلة مع قياس درجات التفاعل والتعليل والتحليل دون إهمال أي عنصر من عناصر المجال.

فروع علم الجغرافيا

اتفق على تقسيم علم الجغرافيا عبر العصور إلى الأقسام التالية وهي:

- **الجغرافيا الطبيعية: *Physical Geography*** وهي التي تهتم بدراسة مظاهر البيئة المحيطة بالإنسان من شكل الأرض وتكوينها وعلاقتها بمحيطها الكوني (الجغرافيا الفلكية)، وتضاريس الأرض، والمناخ، والغطاء النباتي، وكذلك المسطحات المائية البحرية والمحيطية، وهي بذلك تهتم بدراسة طبيعة الأرض من حيث البنية الجيولوجية ومظاهر السطح، والظواهر الجوية (جغرافية الطقس والمناخ)، والجغرافية الحيوية (والتي تهتم بدراسة الغطاء النباتي والحيوان الطبيعي أو البري، والتربة).

ومنها أيضاً الجغرافيا الفلكية وتهتم بدراسة شكل الأرض وحجمها وحركتها وكرويتها وعلاقتها بالكواكب الأخرى، وجغرافية البحار والمحيطات، وجغرافية المياه العذبة، جغرافية الموارد المعدنية، وغيرها من الفروع الحديثة التي تهتم بدراسة أشكال أو ظواهر طبيعية أخرى.

• الجغرافيا البشرية : *Human Geography* وهي التي تتناول دراسة الإنسان من حيث سلالاته البشرية أو ما يعرف بالأجناس البشرية وأصل هذه السلالات وتطورها، فضلاً عن توزيع السكان والعوامل المؤثرة في هذا التوزيع، بالإضافة إلي دراسة النمو السكاني والكثافة السكانية وعلاقته بالبيئة من حيث استغلال مواردها في إشباع حاجاته عن طريق ممارسة الأنشطة الاقتصادية المختلفة مثل الزراعة والصناعة والثروة المعدنية والثروة السمكية والنقل والتجارة والخدمات، كذلك يتعامل الإنسان مع بيئته في اختيار مواقع السكن الخاص به سواء في المدن أو القرى.

وينضوي تحت عباءة الجغرافية البشرية العديد من فروع الجغرافيا وأهمها:-

جغرافية الأجناس (جغرافية السلالات البشرية).

١. جغرافية السكان.

٢. جغرافية العمران (ريفي وحضري) .

٣. الجغرافيا السياسية .

٤. الجغرافيا الاقتصادية والتي تضم العديد من فروع الجغرافيا مثل: جغرافية الزراعة وجغرافية الصناعة وجغرافية الإنتاج المعدني وجغرافية النقل وجغرافية التسويق وجغرافية استخدام الأرض وجغرافية الطاقة وجغرافية الموارد الاقتصادية وجغرافية السياحة وجغرافية الاستهلاك وجغرافية الخدمات وجغرافية التجارة الدولية.

• الجغرافيا الإقليمية

• علم الخرائط: وهو علم يهتم بالخرائط وطرق إنشائها، وهو آداة مهمة للجغرافي وليست فرعاً من فروع الجغرافيا.

• الجغرافيا الكمية: وهي ليست فرعاً، بل علماً مساعداً للجغرافيا

• وأخيراً انضم فرع جديد هو نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد.

وتهدف الجغرافيا أساساً إلي فهم العالم الذي نعيش فيه وإدراك حقائقه، وبالرغم من أن كثيراً من فروع المعرفة تشارك علم الجغرافيا في الوصول إلي هذه الغاية، إلا أن الجغرافيا تتميز عن معظم هذه الفروع، في أنها تتناول بالتحليل والربط والاستنتاج مساحات محددة من سطح الأرض قد تجمعها دولة واحدة أو عدة دول، وللوصول لهذا الهدف تستمد الجغرافيا معلومات وفيرة من العلوم البيولوجية والاجتماعية والإنسانية، التي تفيد الدراسة

فمثلاً: تعتمد الجغرافية المناخية في حقائقها العلمية علي علم المناخ، وعلم الظواهر الجوية، وتعتمد الجيومورفولوجيا علي علم الجيولوجيا، والجغرافيا السياسية علي العلوم السياسية، وعلم التاريخ الحديث، والقانون الدولي. والجغرافيا الاقتصادية علي علم الاقتصاد. ولا شك أن الجغرافيا تمثل بذلك معبراً بين هذه العلوم المختلفة، ومن ثم تتحدد فلسفة الجغرافيا، في أنها تهدف إلي شرح الأنماط المكانية، وتستكشف العلاقات فيما بينها، وأوجه التشابه والتباين بين الأقاليم المختلفة في البيئات بعناصرها الطبيعية، مثل أشكال سطح الأرض، والمناخ، والتربة، والحياتين النباتية والحيوانية، وموارد الثروة أساساً، وقاعدة لفهم العناصر الحضارية – Cultural of Man Made المرتبة عليه والمترابطة معه داخل البيئة، والجغرافيا بذلك تؤكد مبدأ الارتباط Correlation، الذي يثمر في فهم العلاقات التأثيرية والتأثرية Cause – Effect Relationships بين الإنسان وبيئته.



فروع علم الجغرافيا والنظرة الشمولية

الباب الأول

بعض الدراسات

في

الجغرافيا الطبيعية

مقدمة.....

الموضوع الأول: الجغرافية الفلكية

الموضوع الثاني : كوكب الأرض

الموضوع الثالث : أشكال السطح (مظاهر سطح الأرض)

الموضوع الرابع: عوامل نشأة أشكال سطح الأرض

الموضوع الخامس : الطقس والمناخ

الموضوع السادس: أسس تصنيف الخرائط وقراءتها

مقدمة.....

الجغرافيا الطبيعية أو الفيزيوجغرافيا هو العلم الذي يدرس الظواهر الطبيعية على سطح الأرض من حيث توزيع اليابس والماء والتضاريس وأشكال السطح والغلاف الجوي، والغلاف الحيوي.

مما لم يتدخل فيه الإنسان، ويهدف علم الجغرافيا الطبيعية إلي فهم شكل الأرض وتغيراتها المناخية وخصائص غطائها النباتي والحيواني وأهم الفروع التي يتم دراستها في الجغرافيا الطبيعية ما يلي:-

- جغرافيا فلكية: وهو علم يدرس الأرض على أنه كوكب من كواكب المجموعة الشمسية.
- علم شكل الأرض (الجيومورفولوجيا) وهو العلم الذي يدرس أشكال سطح الأرض ونشأتها وتطورها والعوامل التي أثرت فيها.
- علم المياه وهو العلم الذي يدرس توزيع المياه ومصادرها وحركتها وجودتها على سطح الأرض. (جغرافية المياه العذبة وجغرافية البحار والمحيطات)
- علم الجليد هو العلم الذي يدرس توزيع الجليد على سطح الأرض وآثاره عليها. (جغرافية الزمن الرابع - البلايوستوسين)
- جغرافيا حيوية وهي علم توزيع الكائنات الحية جغرافيا.
- جغرافية المناخ: هو العلم الذي يدرس حالة الجو من الحرارة والرياح والرطوبة والأمطار لمدة تبدأ من الشهر وقد تصل إلي (٣٣) سنة (دوره مناخية)
- جغرافية التربة: هو العلم الذي يدرس التربات وتوزيعها الجغرافي وتصنيفها من حيث لونها وخصائصها ومنشئها.
- علم الصخور.
- علم دراسة الشواطئ.
- علم الجغرافيا القديمة وهو العلم الذي يبحث في التطور الجغرافي للأرض خلال الأزمنة الجيولوجية (الجغرافيا التاريخية)

الموضوع الأول : الجغرافية الفلكية

هو فرع من فروع الجغرافيا الطبيعية، ويدرس هذا العلم الأرض على أنه كوكب من كواكب المجموعة الشمسية، وتدرس كذلك خصائصها الفلكية من حيث البعد عن الشمس وعلاقتها بها، كما تدرس دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس.

من أهم ما يجب أن يعيه دارس علم الجغرافية، أن البشر يعيشون فوق سطح كوكب صغير هو الأرض، يدور هذا الكوكب مع بقية أقرانه حول نجم متوسط الحجم هو الشمس، والتي تدور بدورها ضمن مجموعة ضخمة من النجوم حول مركز المجموعة النجمية التي تنتمي إليها والمعروفة باسم المجرة، وهي واحدة من ملايين المجرات التي تتولد عن دوران السدم التي يعمر بها ذلك الفضاء العملاق المحيط بنا والذي لا يعلم مداه ونهايته إلا الله سبحانه وتعالى ، والذي يعرف باسم الكون.

أما السدم Nebulae :-

فهي سحبات كونية من الغازات الرقيقة، ذات أحجام هائلة تفوق حد التصور، تبدو لنا في شكل سحبات هائلة من الغاز المضيء متناثرة في فضاء الكون تفصل بينها مسافات شاسعة من الفراغ الكوني، وبحكم الدوران السريع والمستمر للسديم تتحجب مادتها، مكونة جحافل من النجوم أو الشمس، ويستمر الحال حتى يستحيل السديم بكامله إلي مجموعة ضخمة جدا من النجوم التي لا تعدو أن تكون تكثفات غازية، يطلق علي كل مجموعة متقاربة منها اسم مجرة .

المجرة Galaxy :- هي مجموعة هائلة من النجوم والكواكب والأقمار والمذنبات والكويكبات والشهب.

أما النجوم فهي الأجرام السماوية المضيئة في السماء، وهي تتباين فيما بينها تباينا كبيراً في الحجم وفي إشعاع الطاقة.

مجرة سكة التبانة ومجموعتنا الشمسية

يعتبر التجمع المجري الذي تنتمي إليه مجرتنا من التجمعات الصغيرة نوعا، فهو لا يضم سوى أربع عشرة مجرة فقط.

وتشتهر المجرة التي يتبعها نظامنا الشمسي باسم (سكة التبانة) أو طريق التبانة كما سماها العرب لأنها تشبه الطريق الذي يسلكه تجار التبغ وحمالوه مما يؤدي إلي بعثرة بعض منه علي الطريق فيعطيه لونا مميزا، بينما يسميها الغربيون " درب اللبانة Milky Way " تشبيها لها بطريق سكب عليه اللبن.

شكل (١)

وتعتبر هذه المجرة من أكبر المجرات الموجودة بالكون، إذ تضم ما يزيد علي ٢٠٠ بليون نجم تقريبا تمثل الشمس واحدا منها، وتقع المجموع الشمسية عند أحد أطراف مجرة سكة التبانة.



شكل (١) مجرة سكة التبانة ومجموعتنا الشمسية

النظام الشمسي أو المجموعة الشمسية Solar System

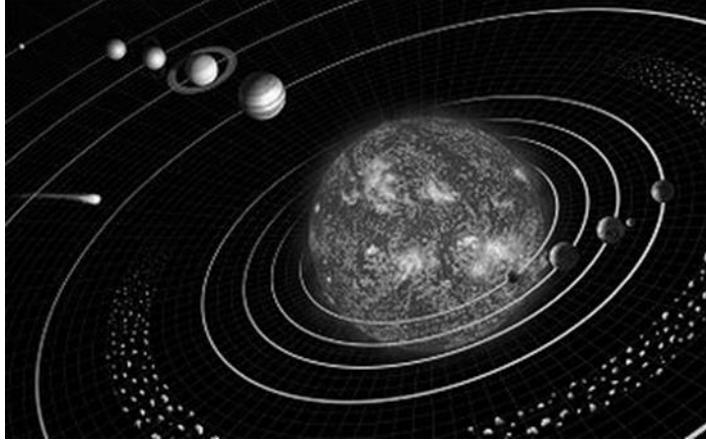
الشمس أحد نجوم مجرة سكة التبانة، وهي مركز المجموعة الشمسية المكونة من تسع كواكب من بينها الأرض، والعديد من الأقمار، إلي جانب عدة آلاف من الأجسام الكونية الباردة والصغيرة جدا، والتي تكون بتجمعاتها ما يعرف بالكويكبات.

والمجموعة الشمسية هو الاسم الذي يُطلق عادة على النظام الكوكبي الذي يتكون من الشمس وجميع ما يدور حولها من أجرام بما في ذلك الأرض والكواكب الأخرى. كما يتضمن النظام الشمسي أجراماً أخرى أصغر حجماً هي الكواكب القزمية والكويكبات والنيازك والمذنبات، إضافة إلى سحابة رقيقة من الغاز والغبار تعرف بالوسط البين كوكبي. كما أنه توجد توابع الكواكب التي تسمى الأقمار، والتي يبلغ عددها أكثر من ١٥٠ قمر معروف في النظام الشمسي، معظمها تدور حول العمالقة الغازية. لكن أكبر جرم في النظام الشمسي وأهم هذه الأجرام طبعاً هو الشمس، النجم الذي يقع في مركز النظام ويربطه بجاذبيته، فكتلتها تبلغ ٩٩,٨٪ من كتلة النظام بأكمله، كما أنها هي التي تشع الضوء والحرارة الذين يجعلان الحياة على الأرض ممكنة، وهي مع ذلك ليس إلا نجماً متوسط الحجم.

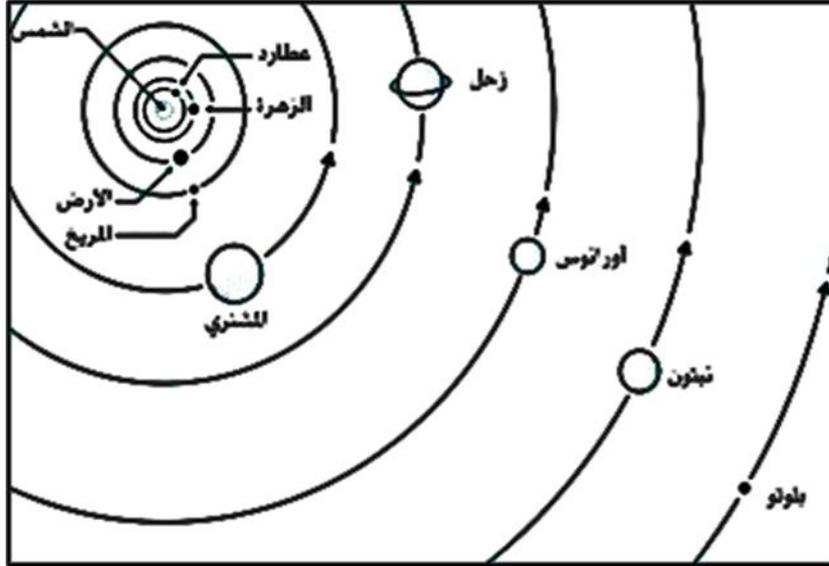
أما بعد الشمس فتأتي الكواكب، حيث توجد في النظام الشمسي ثمانية كواكب هي بالترتيب حسب البعد عن الشمس: عطارد والزهرة والأرض والمريخ (الكواكب الصخرية) والمشتري وزحل وأورانوس ونبتون (العمالقة الغازية). شكل (٢)

توجد العديد من أجرام النظام الشمسي التي يُمكن رؤيتها بالعين المجردة غير الشمس والقمر، ومن الكواكب هذه الأجرام هي عطارد والزهرة والمريخ والمشتري وزحل، وأحياناً ألمع الكويكبات والمذنبات العابرة أيضاً، إضافة إلى النيازك حيث يُمكن رؤيتها حين تدخل جو الأرض وتحترق مكونة الشهب. وطبعاً يُمكن رؤية أكثر بكثير من ذلك من أجرام النظام الشمسي باستخدام التليسكوبات العملاقة. شكل (٣)

يُعتقد معظم الفلكيين حالياً بأن النظام الشمسي قد وُلد قبل ٤,٦ مليارات سنة من سحابة ضخمة من الغاز والغبار تعرف بالسديم الشمسي. وحسب هذه النظرية، بدأ هذا السديم بالانهيار على نفسه نتيجة لجاذبيته التي لم يستطع ضغطه الداخلي مقاومتها. وقد جُذبت معظم مادة السديم الشمسي إلى مركزه، حيث تكونت الشمس فيه. ويُعتقد أن جسيمات صغيرة مما بقي من مادة تراكمت مع بضعها بعد ذلك مكونة أجساماً أكبر فأكبر، حتى تحولت إلى الكواكب الثمانية، وما بقي منها تحول إلى الأقمار والكويكبات والمذنبات.



شكل (٢) رسم للنظام الشمسي (لا يعتمد على المقاييس الحقيقية) يُظهر الشمس والكواكب الداخلية، حزام الكويكبات، الكواكب الخارجية، حزام كايبير، بلوتو (كان يُصنّف سابقًا من ضمن الكواكب، ومذنب.



شكل (٣) كواكب المجموعة الشمسية

بنية المجموعة الشمسية

تشكل الشمس العنصر الرئيسي في المجموعة الشمسية، وهي نجم ينتمي إلى التصنيف النجمي G2، وتشكل كتلة الشمس ٩٩,٨٦٪ من كتلة كل المجموعة الشمسية وتسيطر على حركة المجموعة بفعل جاذبيتها.

تشكل كتلة الكواكب الغازية الأربعة (المشتري، زحل، أورانوس، نبتون) حوالي ٩٩٪ من الكتلة المتبقية للنظام الشمسي. ويشكل المشتري وزحل ما يزيد عن ٩٠٪ من كتلة العمالقة الغازية الأربعة.

تدور كل الكواكب ومعظم الأجرام حول الشمس مع اتجاه دوران الشمس حول نفسها (باتجاه عكس عقارب الساعة إذا شاهدناها من فوق القطب الشمالي للشمس)، لكن توجد بعض الاستثناءات مثل مذنب هالي.

أيضاً جميع الكواكب (عدا الزهرة وأورانوس) تدور حول نفسها باتجاه عكس عقارب الساعة إذا ما شاهدناها من القطب الشمالي. يدور الزهرة وأورانوس باتجاه عقارب الساعة. هناك أيضاً كواكب قزمة لها دوران مغزلي مختلف تماماً مثل بلوتو.

يظهر الشكل العام للمجموعة الشمسية على الشكل التالي: في المركز تقع الشمس يدور حولها أربع كواكب داخلية صغيرة نسبياً، هذه الكواكب محاطة بحزام من الكويكبات، تليهم العمالقة الغازية الأربعة المحاطة بدورها بحزام كايبر المؤلف من أجرام جليدية.

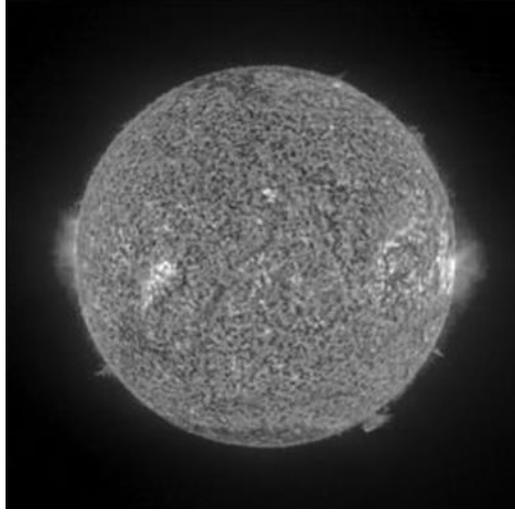
ويُقسم الفلكيون أحياناً المجموعة الشمسية تبعاً إلي البنية إلي قسمين رئيسيين: النظام الشمسي الداخلي المؤلف من الكواكب الصخرية الأربعة وحزام الكويكبات، والنظام الشمسي الخارجي الذي يتألف من الأجرام التي تقع خلف حزام الكويكبات ومن ضمنها العمالقة الغازية الأربعة. منذ اكتشاف حزام كايبر فإن الجزء الأبعد في النظام الشمسي يعتبر منطقة فريدة والأجرام المتواجدة هناك تدعى بأجرام ما بعد نبتون.

وتملك معظم الكواكب في المجموعة الشمسية نظام ثانوي خاص بها. بحيث يدور حولها أجرام أخرى تدعى أقمار طبيعية أو توابع. يوجد قمران أكبر من عطارد (أصغر كواكب المجموعة الشمسية)، كما تحاط الكواكب الغازية بحلقات الكواكب، وهي حزم من الجسيمات الصغيرة تدور حول الكوكب، ومعظم الأقمار الضخمة تدور حول كوكبها في حركة تزامنية بحيث يواجه أحد وجهي القمر الكوكب بشكل دائم.

الشمس

الشمس هي نجم المجموعة الشمسية، وهي العنصر الرئيسي وأكبر كتلة في المجموعة (تبلغ كتلتها حوالي 332,900 من كتلة الأرض)، ويقدر قطرها بنحو 1,392,000 كم،

حتى ليتمكن أن تضم داخلها مليون أرض، أما نصف قطر المجموعة الشمسية كلها فيصل إلي ٥٩٥٠ مليون كم (المسافة بين الشمس وكوكب بلوتو)



شكل (٤) المنطقة المرئية من الشمس.

وتستمد الشمس حرارتها وتوهجها مثل باقي النجوم من ارتطام ذرات الهيدروجين الموجود داخلها وتحوله إلي هليوم، وعندما تستهلك الشمس - علي مدي ملايين السنين القادمة - ما فيها من هيدروجين فسوف تتحول إلي نجم أحمر ، ثم أبيض قد يتعرض للانفجار والتبدد في الفضاء، ولعل في هذا نهاية لباقي توابعها أيضا. شكل (٤)

وتقدر حرارة الشمس ما بين ٢٠-٤٠ مليون درجة مئوية في قلبها، ونحو ستة آلاف درجة مئوية عند سطحها، إلا أنه ونظرا للبعد الشديد بين الأرض والشمس (١٥٠ مليون كم) فإن الأرض لا تتلقي إلا قدرا ضئيلا من حرارة الشمس يقدر بنصف جزء/ بليون، وهو قدر كان كافيا منذ الأزل لوجود الحياة علي سطح الأرض بإذن الله الخالق واستمرارها حتى الآن مع القيام بكافة مظاهر النشاط البشري علي سطحها.

وتعتبر الشمس نجم غني بالمعادن، فقد ولدت في مرحلة متأخرة من تطور الكون، لذلك تحتوي علي عناصر أثقل من الهيدروجين والهليوم من النجوم الأقدم. وتتشكل العناصر الأثقل من الهيدروجين والهليوم في نواة النجوم القديمة والمتفجرة. لذلك فالجيل الأول من هذه النجوم قد مات قبل أن يتسنى إشباع الكون بهذه

العناصر. يعتقد أن التركيب الغني بالمعادن للشمس لعب دوراً هاماً في تشكل النظام الشمسي نظراً لتكون الكواكب من تراكب المعادن.

المجموعة الشمسية

في عام ٢٠٠٦، تلت أزمة بلوتو إعادة تعريف لجميع أنواع الأجرام في المجموعة الشمسية من قبل الاتحاد الفلكي الدولي. وقد تم تقسيمها إلى ثلاثة أنواع رئيسية: الكواكب والكواكب القزمة وأجرام النظام الشمسي الصغيرة. لكن يوجد استثناء واحد من هذه التعريفات والتقسيمات الجديدة لأجرام النظام الشمسي، وهي الأقمار أو التوابع. حيث أن الأقمار لا تُصنف ضمن هذه الأنواع، وذلك ليس لاختلاف في خصائصها الفيزيائية، فلو كانت تملك مدارات مستقلة لتم تصنيفها ضمن الأنواع الثلاثة.

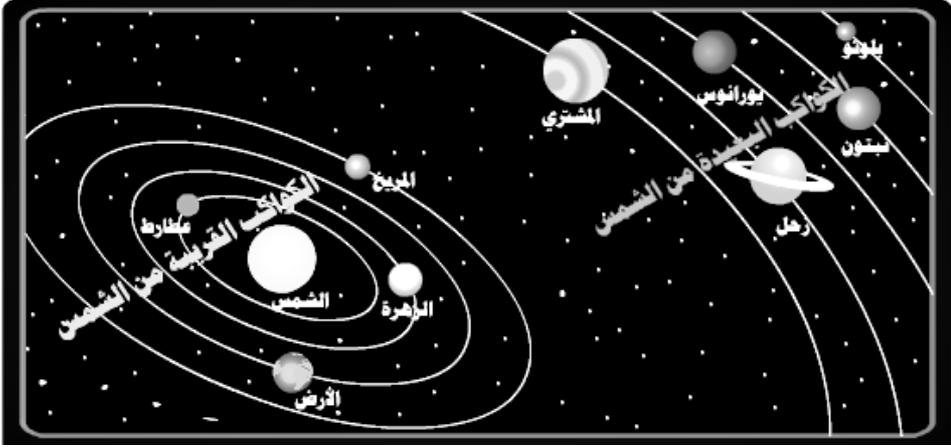
وقد تم ضمن هذه القرارات وضع تعريف واضح أخيراً لكل أنواع الأجرام في النظام الشمسي، وذلك لتجنب خلافات مستقبلية حول تصنيف الأجرام مثل ما حصل مع بلوتو وبقية الكواكب القزمة.

الكواكب:- شكل (٥)

عرف الاتحاد الفلكي الدولي الكوكب في النظام الشمسي بأنه جُرم سماوي:

١. يملك مداراً حول الشمس.
 ٢. يملك كتلة -أو بالأحرى جاذبية - كافية لخلق توازن هيدروستاتيكي قادرٍ على جعل شكله كروياً أو شبه كروي.
 ٣. يملك جاذبية كافية لتنظيف مداره من الأجرام المجاورة.
- والتوابع مُستثناء من هذا التعريف كما ذُكر سابقاً.

والأجرام التي تُحقق هذه الشروط في النظام الشمسي هي: عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ (الكواكب الصخرية)، والمشتري - زحل - أورانوس - نبتون (العمالقة الغازية). في حين أن بلوتو وبضعة أجرام أخرى فشلت في تحقيق الشرط الأخير، فكتلة بلوتو تُعادل ٠,٠٧ فقط من كتلة الأجرام الأخرى في مداره. وللمقارنة، كتلة الأرض تُعادل ١,٧ مليون ضعف الكتلة الباقية في مدارها.



شكل (٥) الكواكب الداخلية والخارجية للمجموعة الشمسية

١. النظام الشمسي الداخلي

عطارد:

هو أقرب الكواكب إلي الشمس، وهو أيضاً أصغرها حيث يبلغ قطره خمسي قطر الأرض (أصغر من الأرض بحوالي ٦٠٪ وأكبر من القمر بحوالي ٣٠٪). عطارد والزهرة هما الكوكبان الوحيدان اللذان لا يملكان أي أقمار. ربما يُشبه هذا الكوكب القمر من عدة نواحٍ، فكلاهما لا يملك أي غلاف جوي تقريباً، وسطحاهما قديمان جداً وكثيرا الفوهات، وكلاهما لا يملكان صفائح تكتونية على ما يبدو. كما أن عطارد يُظهر أطواراً كالقمر أثناء دورانه حول الشمس (كما يبدو للراصد من الأرض)، وذلك نتيجة لأنه يقع داخل مدار الأرض.

عطارد هو كوكب خامل جيولوجياً في الوقت الحاضر، والآثار الجيولوجية الوحيدة عليه هي بعض آثار البراكين التي تدفقت على سطحه قليلاً في أيامه الأولى، أما عدا عن ذلك فلا يوجد عليه شيء. كما أنه لا يملك غلفاً جويّاً تقريباً، مما يعني أنه خامل طقسياً أيضاً. لكن من المثير للاهتمام في عطارد العثور على دليل على وجود جليد قرب قطبه، وهذا بالرغم من حرارته الشديدة، لكن الجليد يقبع في قعر الفوهات العميقة التي لا يصل إليها ضوء الشمس أبداً. فإنه على الأغلب ما تكون رؤيته صعبة من الأرض بدون مقارب، لكن في أوقات محددة من السنة يُمكن أن يُرى

قريباً من الأفق بعد الغروب او قبل الشروق مباشرة، وحينها يُمكن رؤيته بالعين لكن بصعوبة.

الزهرة:

هو ثاني أقرب الكواكب إلي الشمس بعد عطارد، وهو كثيراً ما يُسمى بـ"توأم الأرض" لأن الكوكبين متشابهان جداً في الحجم والكتلة، كما أنه أقرب الكواكب إلينا. الزهرة - كما يُرى من الأرض - هو أسطع جرم في السماء بعد الشمس والقمر، أي أنه ألمع من جميع النجوم والكواكب الأخرى.

يُظهر الزهرة - كما يبدو للراصد من الأرض - أطواراً كالقمر أثناء دورانه حول الشمس، وهو يبدو كذلك نتيجة لأن مداره يقع داخل مدار الأرض. الزهرة - على عكس جميع الكواكب الأخرى - يدور حول نفسه من الشرق إلي الغرب، أي أن الشمس عليه تشرق من الغرب.

لا يملك الزهرة أية أقمار، مثله في ذلك مثل عطارد. وهناك طبقة سميكة من السحب في جوه، تسبب ظاهرة البيت الزجاجي بشكل قوي، مما يجعله ساخناً جداً، حيث تتجاوز درجة حرارته السطحية ٤٠٠ ° مئوية، وبهذا يُصبح أسخن الكواكب في كافة النظام الشمسي، وهو أسخن حتى من عطارد الذي يقع أقرب إلي الشمس.

الأرض:

هي ثالث الكواكب بعدا الشمس، وأكبر الكواكب الداخلية حجماً، حيث يتجاوز قطرها الزهرة ببضعة مئات من الكيلومترات، والأرض هي الكوكب الوحيد المعروف في الكون حتى الآن الذي توجد عليه حياة، وذلك لأنها تقع على بُعد مناسب من الشمس ولأنه يُوجد عليها الماء الضروري لوجود الحياة، وهو يُغطي معظم سطحها. وتمتلك الأرض قمراً واحداً فقط، وهو ما نُطلق عليه عادة القمر فقط بما أنه قمراً الوحيد، وقطره يبلغ ربع قطرها، كما تمتلك الأرض غللاً جويّاً جيداً، توجد فيه سحب ورياح وبرق إضافة إلي بعض الظواهر الجوية الأخرى.

كما تتميز الأرض بين الكواكب الصخرية بامتلاكها لغلّاف مغناطيسي يحمي غلافها الجوي من جسيمات الرياح الشمسية، كما توجد مظاهر جيولوجية مختلفة على سطح

الأرض، وهي بشكل رئيسي الحمم البركانية وحركة الصفائح التكتونية والتعرية (عن طريق الرياح والماء والجليد إلخ..). والاصطدامات المولدة للفوهات (عن طريق أجرام النظام الشمسي الصغيرة)، والأرض نشطة جيولوجياً بشكل كبير في الوقت الحاضر (على عكس الكواكب الأخرى).

المريخ:

هو رابع أبعد الكواكب عن الشمس، وجار الأرض المشهور بكونه الكوكب الحي الآخر. يظهر المريخ في سماء الأرض كقرص برتقالي-مُحمر لامع. وتوجد دلائل قوية على أن الماء كان يتدفق في يوم ما على سطح المريخ، بما في ذلك آثار الخنادق والقنوات والأودية التي يُعتقد أنه قد حفرتها المياه. كما أنه قد عثر على دليل في أحد النيازك التي وصلت إلي الأرض من المريخ على وجود حياة عليه، لكن ما زال الجدل قائماً بشأن مدى صحة هذا الدليل. وأيضاً هناك العديد من الآثار لنشاطات بركانية في الماضي على سطح الكوكب، إضافة إلي العديد من الفوهات الضخمة.

ومع أن غلافه الجوي قليل الكثافة مقارنة بالأرض، إلي أنه كاف للسماح بتكون السحب والرياح إضافة إلي العواصف الرملية على السطح، ويمتلك المريخ أيضاً قطبين متجمدين تماماً كقطبي الأرض، وتتغير مساحتهما مع مرور الفصول (الموجودة أيضاً على ذلك الكوكب). هذا الشبه كله بالأرض هو ما يدعو العديدين للاعتقاد بوجود حياة على هذا الكوكب بشكل خاص، وللترويج إليه كثيراً على أنه كوكب المخلوقات الفضائية. يملك المريخ قمرين (فوبوس وديموس)، مع أنهما لا يُشبهان قمر الأرض أبداً، فهما أصغر بكثير منه وأشكالهما غير منتظمة.

٢. حزام الكويكبات:

حزام الكويكبات هو منطقة النظام الشمسي التي تقع بين كوكبي المريخ والمشتري، وهي تتشكل من آلاف الكويكبات متنوعة الأحجام، حيث تتراوح أقطارها بين ما يُقارب من ألف كيلومتر إلي حجم ذرات الغبار. نصف كتلة الحزام تقريباً تتألف من سيريس وفيستا وبالاس ودهم، وأولهم هو أكبر الكويكبات والكوكب القزم الوحيد في الحزام حيث تبلغ كتلته ربع إجمالي كتلة المنطقة.

يُقدر إجمالي عدد الكويكبات في الحزام التي تملك قطراً أعلى من كيلومتر واحد بسبعمئة وخمسون ألف، وهناك ملايين الأجسام الصغر من ذلك. ليس من المثبت بعد كيف تكون حزام الكويكبات، لكن يُعتقد أنه بقايا من قرص كوكبي أولي لكوكب ما لم يُتم تكوينه (ربما بسبب جاذبية المشتري). وقد أرسلت القليل من المركبات لاستكشاف هذه المنطقة، والمعلومات عنها ليست كثيرة بعد، لكن معظم المعلومات عنها تأتي من النيازك التي سقطت على سطح الأرض والتي قد تكونت ضمن الحزام. ويُعتبر هذا الحزام هو الفاصل ما بين القسمين الداخلي والخارجي من النظام الشمسي.

خصائص الكواكب

اسم الكوكب	القطر الاستوائي كم	الكتلة	الفترة المدارية	فترة الدوران حول المحور (بالأيام)	عدد الأقمار	الغلاف الجوي	تكوين الكوكب
عطارد	0.24	0.06	٨٨ يوم	58.64	—	لا يوجد	الكواكب الصخرية
الزهرة	0.949	0.82	٢٢٥ يوم	243.02	—	ثاني أكسيد الكربون CO ₂ ونيتروجين N ₂	الكواكب الصخرية
الأرض	1.00	1.00	١ سنة	1.00	1	نيتروجين N ₂ وأكسجين O ₂	الكواكب الصخرية
المريخ	0.532	0.11	سنة و ٣٢٢ يوم	1.03	2	ثاني أكسيد الكربون CO ₂ ونيتروجين N ₂	الكواكب الصخرية
المشتري	11.209	317.8	١١ سنة و ٣١٥ يوم	0.41	49	هيدروجين H ₂ وهيليوم He	الكواكب الغازية العملاقة
زحل	9.449	95.2	٢٩ سنة و ١٦٧ يوم	0.43	52	هيدروجين H ₂ وهيليوم He	الكواكب الغازية العملاقة
اورانوس	4.007	14.6	٨٤ سنة و ٦ أيام	-0.72	27	هيدروجين H ₂ وهيليوم He	الكواكب الغازية العملاقة
نبتون	3.883	17.2	١٦٤ سنة و ٢٨٨ يوم	0.67	13	هيدروجين H ₂ وهيليوم He	الكواكب الغازية العملاقة

٣. النظام الشمسي الخارجي:- شكل (٦)

هو الجزء الذي يقع خارج حزام الكويكبات من النظام الشمسي، مع أن بعض الفلكيين يعتبرون أنه هو المنطقة وراء نبتونية بينما الكواكب العملاقة هي النظام الشمسي الأوسط.

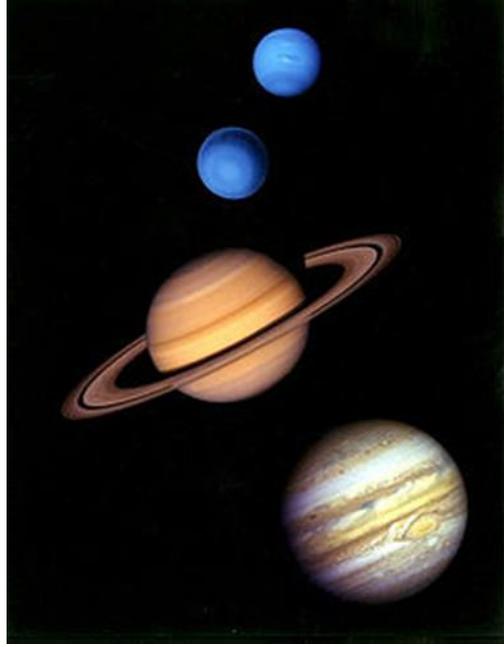
جميع كواكب هذه المنطقة من النظام الشمسي هم عملاقة غازية (المشتري - زحل - أورانوس - نبتون)، ويتميزون بأنهم أكبر بكثير من الكواكب الداخلية، حيث يُشكلون ٩٩٪ من الأجرام التي تدور حول الشمس.

بالرغم من أن هذه الكواكب تتألف أساسياً من الغاز، إلا أنها تملك نوى صخرية تتكون من معادن ثقيلة سائلة. تتميز الكواكب الخارجية أيضاً بكثرة أقمارها، فالمشتري وحده يملك أكثر من ٦٠ قمراً. إضافة إلى ذلك، جميع هذه العمالقة تملك أنظمة حلقات، مع أنها رقيقة جداً وغير مرئية من الأرض عندهم جميعاً عدا زحل (وذلك على عكس الكواكب الداخلية التي لا يملك أي منها حلقات ومجموع أقمارها هو ٣ فقط)

المشتري:

المشتري هو أكبر كواكب النظام الشمسي، وقطره يبلغ ١١ ضعف قطر الأرض وحوالي عُشر قطر الشمس. هذا الكوكب - كما يُرى من الأرض - ألمع من جميع النجوم وعادة ثاني ألمع الكواكب بعد الزهرة. المشتري هو عملاق غازي، أي أنه لا يملك سطحاً صلباً، بل بدلاً من ذلك يتألف سطحه من سحب كثيفة حمراء وصفراء وبنية وبيضاء. السحب مقسمة ضمن مناطق مضيئة تسمى "الأنطقة" وأخرى مظلمة تسمى "الأحزمة"، تدور جميعها حول الكوكب بشكل مواز لخط الاستواء. وهو أسرع الكواكب بالدوران حول نفسه، فهو يُتم دورة كل ١٠ ساعات تقريباً.

توجد على المشتري العديد من الظواهر الجوية، مثل الرياح عالية السرعة والبرق والعواصف الكثيرة (وأشهرها هي البقعة الحمراء العظيمة). كما يملك المشتري أقوى مجال مغناطيسي من بين كواكب النظام الشمسي، والذي تبلغ قوته ١٢ ضعف قوى مجال الأرض. هذا الكوكب هو الجرم الوحيد في الكون الذي شاهد البشر أجساماً أخرى تصطدم به، فقد اصطدم به مذنب شيومارك-ليفني ٩ عام ١٩٩٤، ثم كويكبان آخران اكتشفهما هاوي فلك في عامي ٢٠٠٩ و ٢٠١٠.



شكل (٦) صورة للكواكب الخارجية، يظهر فيها من الأعلى إلى الأسفل: نبتون - أورانوس - زحل - المشتري (ملاحظة: مقاييس الأحجام غير واقعية).

زحل: هو عملاق غازي وثاني أكبر الكواكب في النظام الشمسي، بقطر يبلغ ١٠ أضعاف قطر الأرض. يُشتهر زحل بالحلقات السبع الرقيقة التي تدور حوله، ومع أن جميع العمالقة الغازية الأخرى تملك حلقات أيضاً، إلي أن حلقات زحل هي الأكثر وضوحاً والوحيدة التي يُمكن رؤيتها من الأرض.

يُمكن أن يُرى كوكب زحل من الأرض بالعين المجردة كنجم لامع، مع أن رؤية حلقاته تحتاج إلي تليسكوب من نوع خاص، ويملك زحل مجالاً مغناطيسياً قوياً، بالرغم من أنه أضعف بكثير من مجال المشتري. بالرغم من أنه لا توجد على زحل الكثير من الظواهر الجوية - مثل العواصف - على عكس ما نشاهده في المشتري، فقد تم رصد عدة بقع بيضاء غريبة عليه، كما أنه يملك عدة نطاقات وأحزمة مثله، وربما الأهم من كل ذلك رصد برق وعواصف رعدية على زحل أكثر من مرة، وقد استمرت بعضها لشهور. بالإضافة إلي ذلك، يملك زحل يملك زحل ٦٢ قمراً تتراوح في الحجم من أقمار صغيرة قطرها تحت الكيلومتر إلي حجم تايطان (أكبر الأقمار على الإطلاق).

أورانوس: هو عملاق غازي وسابع الكواكب بُعداً عن الشمس، وهو أبعد كوكب عنا يُمكن أن يُرى بدون منظار، ويبلغ قطره أكثر من ٤ أضعاف قطر الأرض، وقد كان أول كوكب يُكتشف في العصور الحديثة (اكتشفه وليام هرشل في أواخر القرن الثامن عشر). يملك أورانوس مجالاً مغناطيسياً قوياً، شكّل بدوره حزاماً من الجسيمات المشحونة بين قطبي الكوكب. لدى أورانوس حلقات رقيقة حوله، لكن رؤيتها غير مُمكنة تقريباً من الأرض، كما أن لديه أكثر من ٢٥ قمراً في مدار حوله.

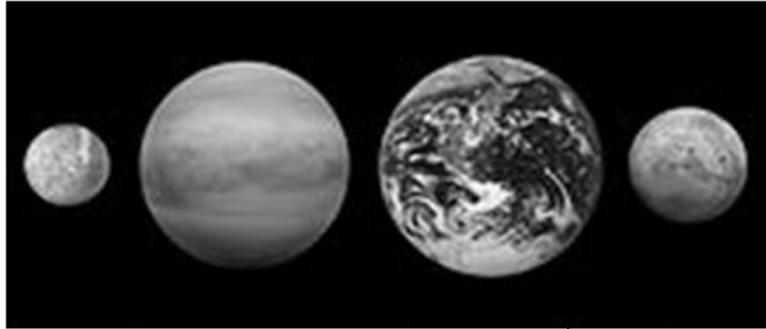
يتألف جو هذا الكوكب من سحب زرقاء-خضراء، وربما يُوجد تحتها محيط من الماء السائل، وبالرغم من هذا فليس من المتوقع أن يحوي هذا الكوكب أية حياة. لا توجد أي ظواهر جوية مُميزة في جو أورانوس، ولم يتم رصد أي عواصف أو شيء كهذا عليه من قبل.

نبتون: هو عملاق غازي وأبعد الكواكب عن الشمس على الإطلاق، فُبُعد عنها يبلغ ٣٠ ضعف بُعد الأرض، وهو أيضاً الكوكب الوحيد الذي لا يُمكن أن يُرى في أي وقت بدون تليسكوب، ويعادل قطر نبتون ٤ أضعاف قطر الأرض، ويملك ١٥ قمراً (أكبرها هو تريتون)، والعديد من الحلقات الرقيقة حوله. قصة اكتشاف هذه الكوكب طويلة ومعقدة، ويختلف الفلكيون حول الشخص الذي يستحق الشرف الحقيقي لاكتشافه، فقد تم الأمر عبر سلسلة طويلة من الحسابات والأرصاء قام بها أشخاص مختلفون على مدى سنوات عديدة.

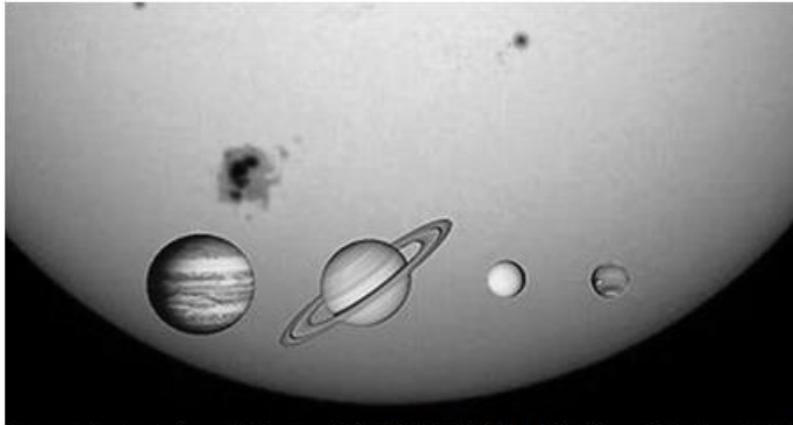
ومجال نبتون المغناطيسي ليس قوياً، فقوته تُعادل قوة مجال الأرض تقريباً، ولا يملك نبتون سطحاً صلباً، بل عوضاً عن ذلك يتألف سطحه من طبقة من السحب السميكة الزرقاء، توجد تحتها طبقة سائلة ثم نواة صخرية. الرياح على نبتون سريعة جداً (١١٠٠ كم في الساعة)، كما أنه قد تم رصد بعض العواصف عليه سابقاً، أشهرها هي البقعة المظلمة العظيمة والتي تشبه بقعة المشتري.

بلوتو: هو كوكب قزم يدور حول الشمس ضمن حزام كايبر، حيث توجد العديد من الأجرام المشابهة له. وقد كان يُعتبر سابقاً "الكوكب التاسع"، قبل أن يُعادل تصنيفه على أنه كوكب قزم.

والمعلومات عن بلوتو قليلة، لكن تم إثبات أنه يملك غلافاً جويّاً عن طريق دراسة عبوره أمام النجوم (حيث يحجب الغاز جزءاً طفيفاً من ضوء النجم). وعن طريق دراسة تركيبه عرف الفلكيون أنه يملك قشرة جليدية، ويُعتقد أن نواته صخرية. يملك بلوتو بالمجمل ثلاثة أقمار، وهي شارون، وقمران صغيران اكتشفا عام ٢٠٠٥ هما هايدرا ونكس.



شكل (٧ - أ) الكواكب الصخرية: عطارد والزهرة والأرض والمريخ (الاحجام بمقاييس نسبية)



شكل (٧ - ب) الكواكب الغازية العملاقة الأربعة بالنسبة للشمس: المشترى وزحل وأورانوس ونبتون (الاحجام بمقاييس نسبية)

منذ اكتشاف بلوتو عام ١٩٣٠، كان يُعتبر على نطاق واسع الكوكب التاسع، وظل كذلك لما يُقارب ٧٥ عاماً. لكن بالرغم من هذا، فبسبب حجمه الصغير ومداره غير المنتظم تساءل العديد من الفلكيين عما إذا كان يجب أن يُصنف بلوتو ضمن مجموعة أخرى غير الكواكب. خاصة مع اكتشاف أجرام حزام كايبر العديدة التي تشبهه أكثر. وفي النهاية في عام ٢٠٠٦، قرر الاتحاد الفلكي الدولي تصنيف بلوتو ضمن مجموعة جديدة باسم "الكواكب القزمة".

الموضوع الثاني : كوكب الأرض

أهم كواكب مجرة سكة التبانة أو درب اللبانة، وينقسم السطح الخارجي للأرض إلى عدة أجزاء: القشرة الأرضية الصلبة، التي تصل إلى عمق نحو خمسين كيلومتر، والغلاف الأرضي التي تصل سماكته إلى ٤٠٠٠ كيلومتر، ونواة الأرض المركزية. وتتسم القشرة الأرضية بأنها تنقسم إلى عدد من الصفائح التكتونية ظهرت تدريجياً على سطح الأرض بسبب برودتها التدريجية عبر ملايين السنين. تطفو تلك القشرة الرقيقة نسبياً فوق ما يسمى بالغلاف الأرضي وهو الجزء الكبير من كتلة الأرض ويتكون من صحارة شديدة السخونة تبدأ بالظهور من تحت القشرة بدرجة حرارة تبلغ نحو ١٧٠٠ درجة مئوية ويزداد معدلها مع الاقتراب من مركز الأرض.

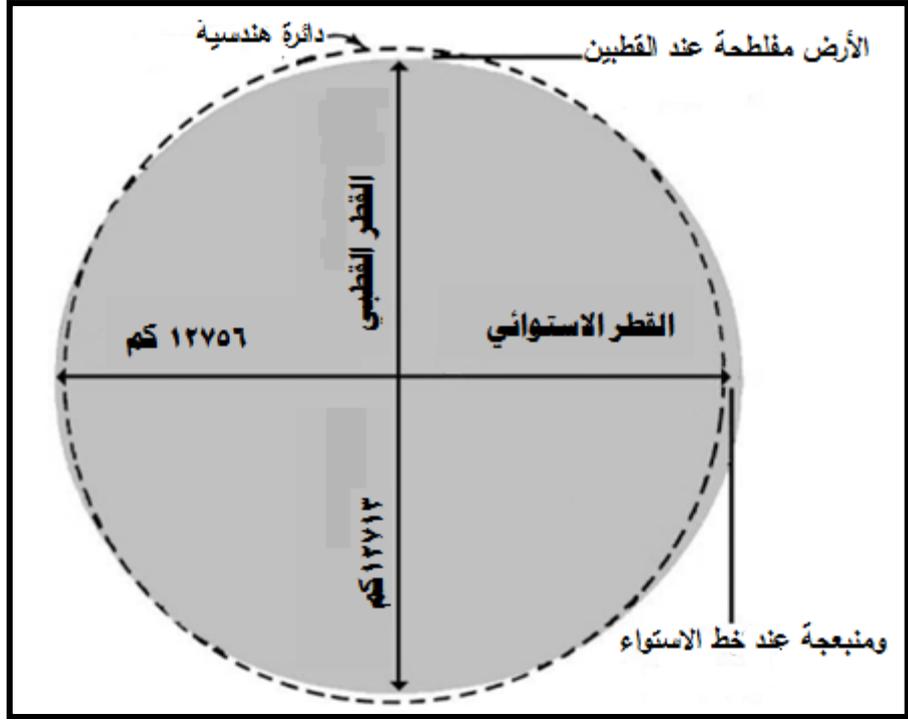
هذا ويتكون ٧١٪ من سطح الأرض من المحيطات والمياه المالحة، بينما يتكون الجزء الباقي من القارات، والجزر، والأنهار، ذات المياه العذبة الضرورية للحياة بجميع أشكالها.

ولم تثبت حتى الآن وجود حياة على سطح أي كوكب من الكواكب الأخرى، إلا أن المركبات الفضائية التي هبطت على المريخ ربما تنوه بوجود حياة في صورة كائنات بدائية لم تتطور كثيراً قبل أن تنتهي الحياة المزعومة على سطح المريخ بعد تدهور الأحوال الجوية عليه.

يفسر بعض العلماء صور السفن الفضائية بقولهم أن هناك احتمال لوجود الحياة على المريخ في الماضي، ولكن الفصل في هذا الشأن يحتاج إلى مجهودات ضخمة، وإرسال أجهزة ومعدات في استطاعتها القيام بتحليل العينات أو العودة بها إلى الأرض لدراستها وتحليلها.

والأرض ليست كرة تامة الاستدارة، بل تتفلطح عند قطبيها، وتنبعج عند خط استوائها، وقد أدي ذلك إلى اختلاف صغير بين أطوال قطريها القطبي والاستوائي حيث يزيد القطر الاستوائي بنحو ٤٣ كم (٢٧ ميل) فقط ، مقارنة بالقطر القطبي. (شكل - ٨

(



(شكل - ٨) الأرض ليست كرة تامة الاستدارة

ويحتوي باطن الأرض النشط على طبقة وسطى سميكة، تصل في سمكها إلى حوالي ٤٠٠٠ كيلومتر، وهي تشكل الغلاف الأرضي، وهو سائل صلب نسبياً، ويقسمه العلماء إلى لب خارجي سائل عالي اللزوجة، يخرج أحيانا في صورة صهارة إلى سطح الأرض عندما تنشط البراكين.

ويوجد ذلك اللب الخارجي في حركة دائمة تعمل على توليد المجال المغناطيسي للأرض. أما اللب الداخلي فصلب شديد الكثافة، وتزداد نسبة كثافته مع ازدياد الاقتراب من النواة المركزية للأرض، وهي تصل إلى حوالي ٧ جرامات/سنتيمتر مكعب، ويتكون اللب الداخلي من الحديد والنيكل بشكل أساسي، وتتخذ نواة الكرة الأرضية شكلاً كروياً يصل نصف قطرها إلى حوالي ٢٠٠٠ كيلومتر.

بالإضافة إلى ذلك، فإن كوكب الأرض يتأثر مع الكواكب الموجودة في الفضاء الخارجي وبصفة خاصة الشمس حيث يدور في فلكها والقمر، الذي يدور في فلك حول الأرض.

وفي الوقت الحاضر، تدور الأرض حول الشمس مرة كل ٣٦٦,٢٦ يوم، وذلك بالإضافة إلي دورانها حول محورها.

ويطلق على هذه الفترة من الوقت لدورتها حول الشمس "السنة الفلكية" التي تعادل ٣٦٥,٢٦ يوم شمسي. هذا ويميل محور دوران الأرض حول نفسها بمقدار ٢٣,٤ درجة عن العمودي على مستوى مدارها حول الشمس، مما ينتج عنه تنوع الفصول على سطح الكوكب.

تتميز الأرض بوجود تابع طبيعي وحيد لها هو "القمر"، الذي بدأ في الدوران حولها منذ ٤,٥٣ مليار عام. ويترتب على دوران القمر حول الأرض بروز ظاهرة المد والجزر، الذي يحدث في المسطحات المائية، والحفاظ على ثبات ميل محور الأرض والبطء التدريجي في دورانها. تأثر سطح الأرض بالكويكبات التي سقطت عليه خلال الفترة الممتدة بين ٤,١ و ٣,٨ مليارات سنة تقريباً مما أدى إلي تغيرات في بيئة السطح.

وتعتبر الموارد المعدنية لكوكب الأرض والموارد الموجودة في نطاق الغلاف الحيوي من المصادر المساهمة في توزيع السكان على الأرض. ويتركز سكان الأرض في حوالي ٢٠٠ دولة تتمتع كل منها بسيادة مستقلة لأراضيها، وتتعامل هذه الدول مع بعضها البعض من خلال العلاقات الدبلوماسية والسياحة والتبادل التجاري والعلاقات العسكرية.

وهناك العديد من وجهات النظر التي تبنتها الثقافات البشرية المختلفة عن كوكب الأرض، من بينها تقديس الأرض إلي حد العبودية. وساد في الماضي الاعتقاد بأن الأرض مسطحة، ولم يكتشف الإنسان كروية الأرض إلا في العصور الوسطى بعدما تحسنت وسائله العلمية، رغم أن علماء المسلمين قاطبة أجمعوا على أن الأرض كروية حيث يقول ابن حزم (ت ٤٥٦ هـ):

«وجوابنا وبالله تعالي التوفيق إن أحداً من أئمة المسلمين المستحقين لاسم الإمامة بالعلم لم ينكروا تكوير الأرض ولا يحفظ لأحد منهم في دفعه كلمة بل البراهين من القرآن والسنة قد جاءت بتكويرها».

ولا تحتاج كروية الأرض إلي دليل في عصر الطائرات والقمار الصناعية والقنوت الفضائية وغير ذلك من التقنيات الحديثة، وقبل هذه التطورات وبعدها استمر الجغرافيون يذكر عدد من الأدلة علي كروية الأرض ومنها:-

- رؤية أعالي الأشياء قبل أسافلها.
 - اجتماع الليل والنهار علي سطح الأرض وعدم استطاعة الشمس إضاءة الأرض كلها مرة واحدة، ومن ثم اختلاف شروق الشمس وغروبها من مكان إلي آخر علي سطح الأرض.
 - استدارة الأفق واتساعه كلما ارتفعنا.
 - ظل الأرض علي القمر وقت الخسوف.
 - صور الأرض والكواكب والأقمار والشمس التي التقطتها القمار الصناعية وظهرت فيه أشكالها كروية.
 - الطواف حول الأرض، فلقد تم الطواف لعدد كبير من المرات باليابس والماء والجو (ماجلان - خطوط الطيران العالمية هذه الأيام).
- وتسمح البيئة على الأرض بالحياة بسبب بعدها المناسب عن الشمس، ووجود الماء والأكسجين والكربون والنيتروجين التي تكون المادة الحية، وهي بيئة متكاملة تحتاج إلي الحفاظ عليها، وعدم إضرارها فتفقد حياة البشر نضارتها وقوتها على البقاء، وقد تختفي أيضا بعض الأحياء الأخرى بسبب استغلال الإنسان لثروات الأرض بدون حساب.

التركيب الداخلي للأرض

عند بداية دراسة العلماء للأرض قسموها إلي ثلاثة أقسام هي باطن الأرض ويتألف من نواة في المركز وسطح الأرض وهو عبارة عن قشرة رقيقة مقارنة بحجم الأرض تسمى القشرة الأرضية وبينهما الطبقة الثالثة أطلقوا عليها اسم الوشاح. ولكن بعد تطور أجهزة القياس وتطور علم الزلازل والتي أظهرت للعلماء اختلافات واضحة بين أجزاء الأرض الداخلية، مما جعلهم يعيدون تقسيم طبقات الأرض إلي عدة طبقات بدلا من ثلاث .

ساهم علم الزلازل كثيرا حيث من الصعب علينا الدخول إلي باطن الأرض بأعماق كبيرة لنكشف ما فيها، لذا اعتمد العلماء على علم الزلازل ودراسة أماكن الاضطرابات الأرضية وأماكن تواجدها لتحديد طبقاتها وعمق كل طبقة، وقد توصلوا إلي وجود ستة طبقات متتابعة مختلفة التركيب هي:-. شكل (٩)

القشرة الأرضية وتنقسم إلي قسمين

- قشرة محيطية

- قشرة قارية

- الوشاح وتنقسم إلي قسمين رئيسيين

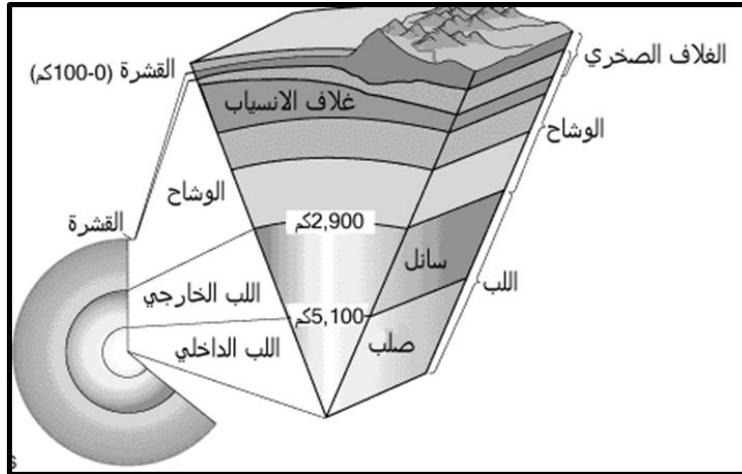
- الوشاح العلوي وينقسم إلي ثلاث طبقات هم

- الغلاف الصخري

- الغلاف المائع:-منطقة الانتقال او تيارات الحمل- الوشاح السفلي- الطبقة D

- اللب وتنقسم إلي قسمين:- اللب الخارجي - اللب الداخلي

وقد أدت دراسة الموجات الاهتزازية على سطح الأرض، إلي تحديد نوعية وسماكة طبقات الأرض من القشرة حتى اللب، ومكنت العلماء من تكوين صورة كاملة عن الأرض في أعماقها والتي لم يستطيعوا الوصول إليها بأية وسيلة حتى الآن.



شكل (٩) تركيب الأرض من الداخل

القشرة الأرضية Crust :- وهي الجزء الرقيق من طبقات الأرض، وتبلغ سماكتها تحت اليابسة من ٣٥ إلي ٤٠ كم تقريبا، وتحت قمم الجبال العالية مثل جبال الهمالايا

والألب والإنديز تبلغ سماكة تقريبية حوالي ٧٠ كم، وتحت المحيطات تبلغ سماكة القشرة الأرضية حوالي ٥ كم على الأكثر، ويغطي القشرة المحيطية طبقة من ماء المحيط يبلغ متوسط عمقها حوالي ٤ كم. وتنقسم القشرة إلى قسمين هما القشرة المحيطية والقشرة القارية.

١. القشرة المحيطية :- بعمق من ٠ إلى ١٠ كيلومترات تقريبا، وتمثل حوالي ٠,٠٩٩ ٪ من كتلة الأرض، وتحتوي على ٠,١٤٧ ٪ من كتلة قشرة الوشاح. تكونت غالبية قشرة الأرض خلال النشاط البركاني، نظام الحواف المحيطية البالغ ٤٠,٠٠٠ كيلومتر تمثل شبكة البراكين، وتولد قشرة محيطية جديدة في نسبة ١٧ كيلومتر مكعب في السنة، تغطي قاع المحيط بالبازلت، وهناك مناطق مثل هاواي وأيسلندا من أمثلة تراكم أكوام البازلت.

٢. القشرة القارية:- بعمق ٠ إلى ٥٠ كيلومتر، وتمثل ٠,٣٧٤ ٪ من كتلة الأرض، وتحتوي على ٠,٥٥٤ ٪ من كتلة قشرة الوشاح، هذا الجزء الخارجي للأرض تكون أساسا من الصخور البلورية، والمعادن المتوفرة ذات الكثافة المنخفضة تكونت في الغالب من الكوارتز (SiO₂) وفلسبارات (سيليكات قليلة المعدن)، والقشرة عموما (محيطية وقارية) هي عبارة عن سطح الأرض وهو في حد ذاته الجزء الأبرد من كوكبنا، حيث أن الصخور الباردة تتكون ببطء، ويشار إلي هذه الصلابة الخارجية الصلبة بالليزوسفير **Lithosphere** (الطبقة الصخرية أو القوية) وهي طبقة تمثل القشرة والجزء الصخري من الوشاح العلوي وهي تنقسم إلى قسمين :

أ. الليزوسفير المحيطي

إن هذه الطبقة الأبعد المتصلة للأرض والتي تشمل القشرة والوشاح العلوي يسميان ليزوسفير **Lithosphere**، تشكلت طبقة الليزوسفير المحيطي الجديد خلال عمل البراكين في شكل شقوق على حافات منتصف المحيط التي تسبب الشقوق التي تطوق الكرة الأرضية. تهرب الحرارة من الداخل بينما الليزوسفير الجديد يظهر منه تحت ثم يبرد بشكل تدريجي ويتقلص ويبتعد عن الحافة وينتقل عبر قاع البحر إلى مناطق

السحب في عملية تسمى انتشار قاع البحر، وبمرور الوقت الليزوسفير الأقدم سيصبح اسمك وأكثر كثافة من الوشاح أسفله، ليجعله يسحب ثانية إلي باطن الأرض في زاوية شديدة الانحدار ليبرد الطبقة الداخلية. طريقة السحب هي الطريقة الرئيسية لتبريد الوشاح الواقع تحت ١٠٠ كيلومتر (٦٢,٥ ميل). إذا كان الليزوسفير في بدايته (مرحلة الشباب) وكان أحر في منطقة السحب سيغير على التراجع إلي الداخل في زاوية أقل.

ب. الليزوسفير القاري

حوالي ١٥٠ كيلومتر (٩٣ ميل) مثل بقشرة ذات كثافة منخفضة ووشاح علوي النشطة بشكل دائم، تنجرف القارات بشكل جانبي على طول نظام نقل الوشاح بعيدا عن مناطق الوشاح الحارة نحو الجزء الأبرد ، تعرف هذه الظاهرة بالانجراف القاري. أغلب القارات التي نحن عليها الآن توجد فوق أو تتحرك نحو الجزء الأبرد من الوشاح، باستثناء أفريقيا التي كانت مركز قارة بانجيا الجيولوجية العملاقة Pangaea Supercontinent التي انقسمت في النهاية إلي قارات اليوم، قبل عدة مئات الملايين من السنين قبل تشكل قارة بانجيا Pangaea القارات الجنوبية - أفريقيا وأمريكا الجنوبية وأستراليا والقارة القطبية الجنوبية، والهند - كانت سويا في قارة التي تدعى جوندوانا Gondwana.

صفحة القشرة الأرضية شكل (١٠)

تتطلب صفحة القشرة التشكيل، الحركة الجانبية، التفاعل، وتحطم صفحة الليزوسفير Lithospheres' Plates، معظم حرارة الأرض الداخلية تخف خلال هذه العملية وبالتالي عدد من الصفات الهيكلية والطبوغرافية للأرض تتغير. وديان الصدوع القارية والهضاب الواسعة من البازلت التي في الصفحة تتحطم عندما تصعد الحمم البركانية الذائبة من الوشاح إلي قاع المحيط، ليشكل قشرة جديدة ويفصل حافات منتصف المحيط، وتتصدم الصفائح وتتحطم كلما هبطت في مناطق السحب لإنتاج خنادق عميقة في المحيط، ويحدث تحول شامل لسلاسل البراكين، والأحزمة الجبلية المغلقة. صفحة الليزوسفير الأرضية في الوقت الحاضر منقسمة إلي ثمانية صفائح كبيرة مع حوالي أربع وعشرون واحدة أصغر والتي تتراكم فوق الوشاح بمعدل ٥ إلي ١٠

سنتيمترات (٢ إلى ٤ بوصات) سنويا، إن الصفائح الكبيرة الثمانية هي الإفريقية، الاسترالي-هندي، أورو - آسيوي القطبي، Nazca، أمريكا الشمالية، المحيط الهادي، وأمريكا الجنوبية. وبعض الصفائح الأصغر هي الأناضولية، العربية، الكاريبية، القوقازية، الفلبينية والصومالية.

الوشاح(المانتل)

وهي منطقة تلي القشرة الأرضية، وتم تقسيم هذا الوشاح إلى طبقتين رئيسيتين هما الوشاح العلوي والوشاح السفلي.

أ. الوشاح العلوي Lower mantle:- يلي القشرة مباشرة، ويفصلهم فاصل يعرف باسم فاصل موهو، حيث أن عند ذلك الفاصل يحدث فرق كبير في التركيب بين صخور القشرة والوشاح.

وهي بعمق ١٠ إلى ٤٠٠ كيلومتر، وتمثل حوالي ٣,١٠ ٪ من كتلة الأرض، ويحتوي على ٣,١٥ ٪ من كتلة قشرة الوشاح، الأجزاء التي حفرت تعرضت للبحث والملاحظة عن طريق أحزمة الجبال المتآكلة والانفجارات البركانية، تمثل معدن سيليكات الألوفين والبيروكسين المعادن الأساسية التي وجدت بهذه الطريقة، تلك المعادن وغيرها من المعادن الأخرى الصلبة والمبلورة عند درجات الحرارة العالية، لذا أغلبها ما يستقر خارج الحمم البركانية الذائبة، أما بتشكيل مادة قشرية جديدة أو إنها لا تترك الوشاح جزء من الوشاح العلوي المسمى اثينوسفير Asthenosphere قد يذاب جزئيا.

- الغلاف الصخري Lithosphere:- وهو منطقة خارجية صلبة تتكون عن منطقة التقاء القشرة الأرضية مع الوشاح العلوي، وتتكون من صخور صلبة، تختلف سماكته من منطقة إلى أخرى، قليل السماكة تحت المحيط حيث يصل عمقه إلى حوالي ٥٠ كم تقريبا، وتحت اليابسة يصل عمقه إلى حوالي ١٠٠ كم تقريبا.

- الغلاف المائع Asthenosphere:- يلي الغلاف الصخري، وهو طبقة موجودة في الوشاح العلوي وتمتد فيه إلى عمق قد يصل إلى ٥٠٠ كم تقريبا، وهي منطقة الصهير وفيها تداخل بين الصخور الصلبة والصبهير.

يؤدي وجود الصهير إلي أن تسلك الطبقة المائعة سلوك المواد اللدنة (البلاستيكية) وليس سلوك المواد الصلبة عندما تقع تحت الضغط . ووجود الغلاف المائع يدعم نظرية الانجراف القاري حيث تنزلق القارات على طبقات ملساء لدنة ولا تكون مرتبطة بصخور صلبة، ويعتبر هذا الغلاف المائع مسئول عن تيارات الحمل وهي أساس نظرية الانجراف القاري.

- منطقة الانتقال (تيارات الحمل) Region Transition :- وتمثل ٧,٥ ٪ من كتلة الأرض؛ وبعمق ٤٠٠ إلي ٦٥٠ كيلومتر (٢٥٠ إلي ٤٠٦ ميل)، أو Mesosphere (للوشاح الأوسط)، وتدعى الطبقة الخصبة أحيانا، وتحتوي على ١١,١ ٪ من كتلة قشرة الوشاح وهي مصدر الحمم البركانية البازلتية الذاتية، وتحتوي أيضا على كالسيوم وألمنيوم وجرانيت، الذي هو معدن سيليكات الألمنيوم المعقد، هذه الطبقة كثيفة عندما تبرد بسبب وجود الجرانيت. هي منطقة نشطة وخاصة عندما تكون حارة حيث أن هذه المعادن تذوب بسهولة لتشكيل البازلت الذي يمكن أن يرتفع من خلال الطبقات العليا كحمم بركانية ذاتية.

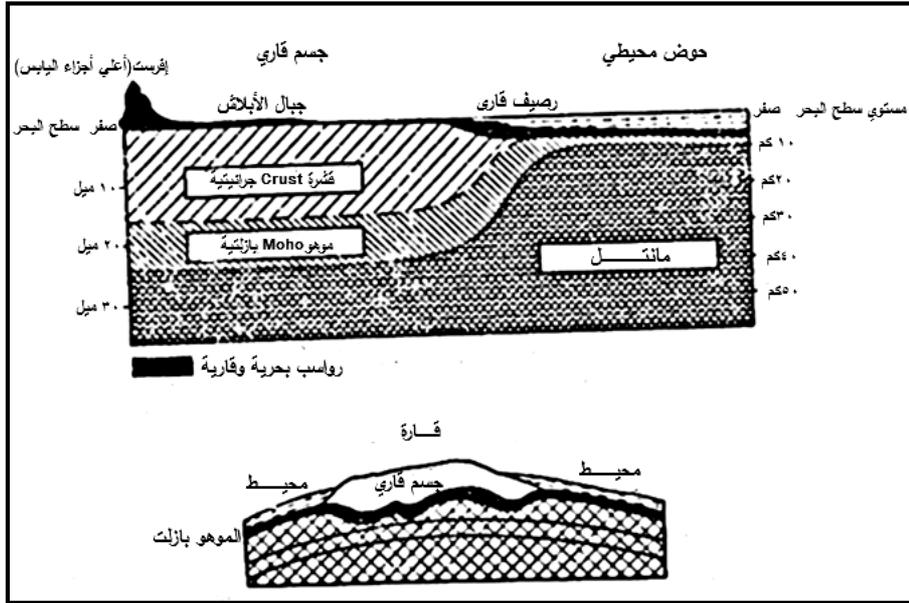
ب. الوشاح السفلي Upper Mantle :- تشكل نسبة ٤٩,٢ ٪ من كتلة الأرض؛ وبعمق ٦٥٠ إلي ٢,٨٩٠ كيلومتر (٤٠٦ إلي ١,٨٠٦ ميل)، ويحتوي على ٧٢,٩ ٪ من كتلة قشرة الوشاح، والصخور في هذه الطبقة كثيفة ومتجانسة ولها نفس التركيب، ومن المحتمل أنها تتكون بشكل رئيسي من السيلكون والماغنيسيوم والأكسجين ويحتوي على بعض الحديد ومن المحتمل أيضا الكالسيوم والألمنيوم.

يفترض العلماء هذه التوزيعات بافتراض أن الأرض لها وفرة ونسبة تماثل للعناصر الكونية كما وجدا في الشمس والنيازك البدائية.

● الطبقة D :- تشكل ٣ ٪ من كتلة الأرض، وهي بعمق حوالي ٢,٧٠٠ إلي ٢,٨٩٠ كيلومتر، وهذه الطبقة ذات سمك يبلغ ٢٠٠ إلي ٣٠٠ كيلومتر تقريبا، وتمثل حوالي ٤ ٪ من كتلة قشرة الوشاح، بالرغم من أنها تعرف في أغلب الأحيان كجزء من الوشاح السفلي، تقترح التوقعات الزلزالية أن الطبقة D قد تختلف كيميائيا عن الوشاح

السفلي التي تقع فوقها، ويفسر العلماء ذلك بأن المادة أما قد ذابت في اللب أو كانت قادرة على الغرق خلال الوشاح لكن ليس إلي اللب بسبب كثافته.

● **اللب (القلب):** - يتكون اللب حسب الدراسات من عنصري الحديد والنيكل، ومنتقسم اللب إلي غلافين هما اللب الخارجي وهو في حالة سائلة، واللب الداخلي وهو في حالة صلبة.



شكل (١٠) قطاع صغير من القشرة الأرضية بالقرب من حافة إحدى القارات

● **اللب الخارجي:** - يبدأ من قاعدة الوشاح وبعمرق من ٢,٨٩٠ إلى ٥,١٥٠ كيلومتر، ويعتقد أنه يتكون في الأساس من حديد في الحالة السائلة مع قليل من النيكل ويعتقد أنه يوجد مع الحديد بعض العناصر الخفيفة الأخرى، ويمثل حوالي ٣٠,٨ ٪ من كتلة الأرض، وهو حار جدا، ويتصرف السائل بشكل كهربائي ضمن حدود حركة انتقال الطاقة داخل كوكب الأرض، هذه الطبقة الموصلة تندمج مع دوران الأرض لخلق تأثير مولد كهربائي التي تبقي نظام التيارات الكهربائية والمعروفة بحقل الأرض المغناطيسي، وهو أيضا مسئول عن الارتجاج الغير ملحوظ لدوران الأرض، هذه الطبقة ليست كثيفة مثل كثافة الحديد المائع الصافي، الذي يشير إلي وجود عناصر أخف، يشك العلماء بأن حول ١٠ ٪ من الطبقة متكونة من الكبريت

والأكسجين أو كلاهما لأن هذه العناصر متوفرة في الكون وتذوب بسهولة في الحديد المائع.

● اللب الداخلي: - يقع في مركز الأرض وبعق حوالي ٥,١٥٠ إلى ٦,٣٧٠ كيلومتر تقريبا، ويمثل ١,٧ ٪ من كتلة الأرض وهو صلب ومنفصل عن الوشاح ومعلق باللب الخارجي المائع، ويعتقد بأنه قوى نتيجة لتجمد الضغط الذي يحدث لأكثر السوائل عندما تنقص درجة الحرارة أو عند زيادة الضغط.

حركة الأرض ونتائجها

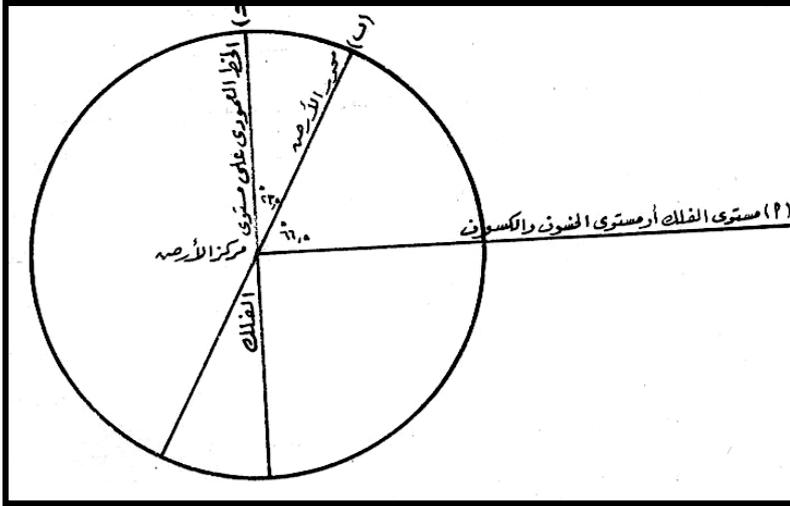
تقع الأرض هي والنظام الشمسي في مجرة درب التبانة، حيث تدور على بُعد ٢٨,٠٠٠ سنة ضوئية من مركز المجرة. وتقع الأرض في الوقت الحالي على بعد ٢٠ سنة ضوئية فوق مستوى الاستواء للمجرة على ذراع الجبار الحلزوني.

وتدور الشمس حول نفسها من الغرب إلى الشرق عكس عقارب الساعة، كما تجري في الفضاء مع تواجها في مدار حول مركز مجرة درب التبانة بسرعة ٦٩٢٠٠ كم في الساعة أو ٢٠ كم تقريبا في الثانية.

وهذا الوضع المحكم للأجرام السماوية من نجوم وكواكب سيستمر حتى يأذن الله تعالى بانتهاء الأجل لهذا الكون.

وللأرض ثلاث حركات هي: - شكل (١١)

● أولاً: - حركة الأرض حول محورها من الغرب إلى الشرق عكس عقارب الساعة مرة كل ٢٤ ساعة، مع ميلان محورها عن الوضع العمودي يمينا في شمال الكرة الأرضية ويسارا في نصف الكرة الجنوبي بمقدار ٢٣,٥ درجة، وهي ما يحدث تعاقب الليل والنهار، ومن نتائج حركة الأرض حول محورها: - اجتماع الليل والنهار علي سطح الأرض - انحراف الرياح والتيارات المحيطية - انبعاج الأرض وقلطحتها - انحراف الأجسام المطلقة جوا فوق سطح الأرض.

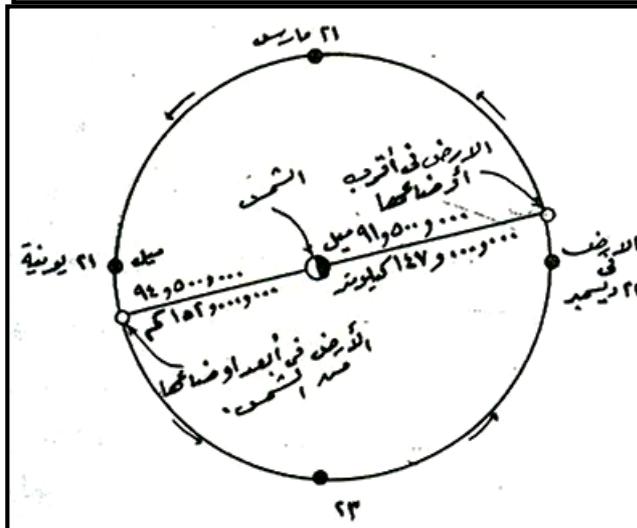
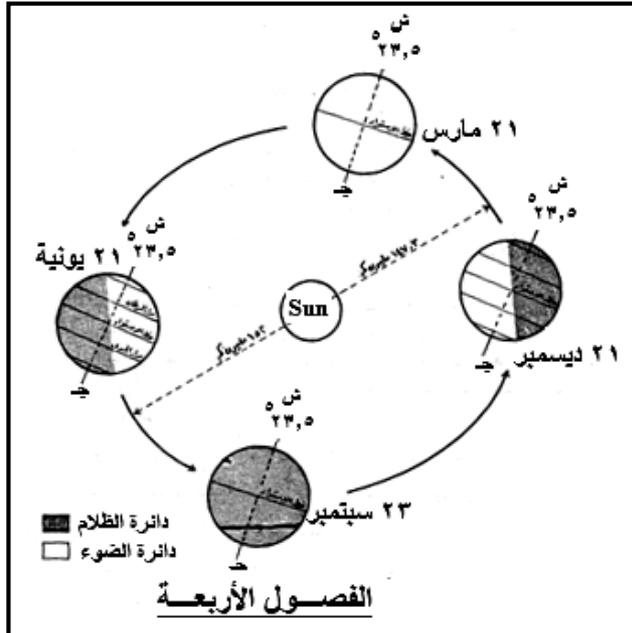


شكل (١١) دوران الأرض

- **ثانياً:- حركة الأرض حول الشمس في الوقت الذي تدور فيه الأرض حول محورها** مسببة تعاقب الليل والنهار، فإنها تقوم بالدوران حول الشمس مرة كل ٣٦٥,٢٥ يوم شمسي وفق مدار إهليلجي (بيضاوي) بصورة طفيفة، وبذلك فهي تكمل دورتها حول الشمس في سنة فلكية كاملة، وهي تدور أيضا من الغرب إلي الشرق ، ويبلغ متوسط بُعد الأرض عن الشمس في حركتها نحو ١٤٩,٥ مليون كم، ويتحكم في مسارها قوتان هما جاذبية الشمس وقوة الطرد المركزية. وحركة الأرض هذه حول الشمس هي السبب في حدوث الفصول الأربعة التي تعد نتيجة مباشرة لميلان دوران الأرض حول نفسها على مدار إهليلجي حول الشمس بمقدار ٢٣ درجة و ٢٧ دقيقة. شكل (١٢).

وبما أن محور الدوران (محور القطبين) يحافظ على وضعه في أثناء الدوران فإن القطبين الشمالي والجنوبي يتلقيان حرارة الشمس وضوئها المباشر بالتناوب، ويختلف تبعاً لذلك طول الليل والنهار في نقاط الكرة الأرضية كافة. ففي وقت الانقلاب الصيفي (٢١ يونيو) تكون أشعة الشمس عمودية على مدار السرطان (صيف النصف الشمالي) وعندها يزداد طول النهار في نصف الكرة الشمالي، بالمقابل يحدث العكس في النصف الجنوبي لدرجة ينعدم فيها النهار على المنطقة المحصورة بين خط العرض ٦٦,٥° جنوباً والقطب الجنوبي في الوقت نفسه الذي

ينعدم فيه الليل في المنطقة المحصورة بين خط العرض $66,5^\circ$ شمالاً والقطب الشمالي، وذلك لأنه عند الانقلاب الصيفي في ٢١ يونيو يميل القطب الشمالي إلى الشمس في حين أن القطب الجنوبي يميل عنها، وفي الانقلاب الشتوي في ٢١ ديسمبر يتكرر الوضع السابق ولكن مع انعكاس الأوضاع انعكاساً كاملاً في نصفي الكرة، ذلك لأن القطب الجنوبي هو الذي يميل إلى الشمس (صيف النصف الجنوبي) في هذه المرة في حين أن القطب الشمالي يميل عنها.



أما في حالتي الاعتدالين الربيعي والخريفي (٢١ مارس و ٢٣ سبتمبر) فإن أشعة الشمس تكون عمودية على خط الاستواء فيتلقى كل من نصفي الكرة مقادير متساوية من الضوء والحرارة، وابتداءً من هذين الاعتدالين يبدأ التطور عادة باتجاه الانقلابين محدثاً التباينات المختلفة على نصفي الكرة، فبعد ٢١ مارس مثلاً، ونتيجة لميل محور دوران الأرض، يتزايد تعرض النصف الشمالي لضوء الشمس وحرارتها ويبدأ انزياح الوضع العمودي لأشعة الشمس باتجاه الشمال تدريجياً، وما إن يميل القطب الشمالي إلي الشمس حتى تشرق هذه الأخيرة عليه دائماً من دون أن يعرف الظلمة، ويزداد اتساع الرقعة التي لا تعرف الليل في نصف الكرة الشمالي لتبلغ أوجها في ٢١ يونيو، وباستمرار دورانها بعد هذا الانقلاب الأخير يبتعد القطب الشمالي رويداً رويداً عن التعرض للشمس إلي أن ينتهي الوضع بتساوي الليل والنهار تماماً مرة ثانية وذلك عندما تعود أشعة الشمس إلي الوضع العمودي على خط الاستواء في ٢٣ سبتمبر أي في الاعتدال الخريفي. ومن نتائج حركة الأرض حول الشمس بالإضافة إلي تعاقب الفصول الأربعة، التوزيع الأولي لحرارة الشمس وضوئها علي الأرض، واختلاف طول الليل والنهار في جهات الأرض المختلفة.

هذا ويدور القمر مع الأرض حول مركز الكتلة كل ٢٧,٣٢ يوم، وذلك وفقاً للنجوم الموجودة في الخلفية. وعندما يُضاف ما سبق إلي دوران الأرض والقمر حول الشمس، تكون فترة الشهر القمري (تلك الفترة التي تمتد بين تكوّن قمرين) حوالي ٢٩,٥٣ يوم.

- ثالثاً:- حركة الأرض مع المجموعة الشمسية كلها (الشمس وكواكبها والتوابع)

حول مركز مجرة درب التبانة

صخور القشرة الأرضية وأنواعها:-

الصخور : هي خليط طبيعي من المعادن المختلفة، والمعادن هي مركبات من العناصر، والنسبة المئوية لتوزيع الصخور في القشرة الأرضية تقدر كما يلي:
صخور نارية ٩٥٪، صخور طينية ٤٪، صخور رملية ٧,٠٪، صخور جيرية ٣,٠٪.

ويوضح الجدول التالي أهم العناصر الموجودة في القشرة الأرضية والتي تدخل في

تركيب معادن الصخور

الأكسجين (O)	%٤٦,٦٠	الصوديوم (Na)	%٢,٨٣
السليكون (Si)	%٢٧,٧٢	البوتاسيوم (K)	%٢,٥٩
الألمنيوم (Al)	%٨,١٣	الماغنسيوم (Mg)	%٢,٠٩
الحديد (Fe)	%٥,٠٠	عناصر أخرى	%١,٤١
الكالسيوم (Ca)	%٣,٦٣	المجموع	%١٠٠

أما المعدن:- فهو كل مادة متجانسة تكونت في الطبيعة مستقلة عن تأثير الإنسان، وتحت عوامل لا يشترك فيها نبات حيوان. وأهم المعادن التي تدخل في تركيب الصخور مرتبة حسب درجة شيوعها

١. الكوارتز (المرو)	٥. الجبس
٢. الكالسيت	٥. معادن الميكا
٣. أكاسيد الحديد	٦. الهورنبلند
٤. معادن الفلسبار	٧. الأوليفين

أنواع الصخور:- دورة الصخور في الطبيعة شكل (١٣)

تقسم الصخور إلى ثلاث مجموعات كبيرة:-

١. الصخور النارية Igneous Rocks

٢. الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks

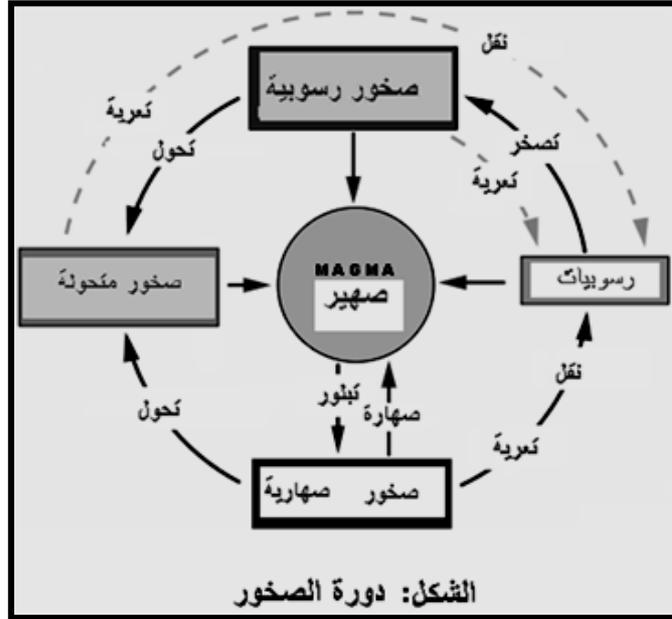
٣. الصخور المتحولة Metamorphic Rocks

٤. **١. الصخور النارية Igneous Rocks:-**

٥. وذلك نسبة إلى كلمة Igneous في اللاتينية والتي تعني النار، هي الصخور الأصلية التي نشأت من تصلب قشرة الأرض سواء حدث هذا التصلب داخل قشرة الأرض أو بعد خروجها إلى السطح علي هيئة لافا، ولا تحتوي هذه الصخور علي حفريات، وليس بها طبقات منتظمة، كما أن معادنها ذات بلورات متميزة، وهي من أشد الصخور صلابة.

٦. تتكون الصخور النارية من تصلب الصهير magma نتيجة الانخفاض في درجات الحرارة إما تحت سطح الأرض على شكل كتل جوفية وتداخلات

intrusive أو على السطح على هيئة براكين.. **volcanic** ، ويوجد في الطبيعة أكثر من ٧٠٠ نوع من أنواع الصخور النارية تختلف عن بعضها نتيجة لاختلاف مكان النشأة و اختلاف التركيب الكيميائي والمعدني..



شكل (١٣) دورة الصخور

وتمثل الصخور النارية حوالي ٩٥٪ من صخور القشرة الأرضية .. ولا ينكشف سوى جزء بسيط منها على سطح الأرض لا يزيد على ٥ ٪ فقط من سطح القشرة الأرضية حيث تختفي تلك الصخور أسفل الصخور الأحدث ..

وتقسم الصخور النارية علي أساس الظروف والأماكن التي تشكلت فيها:-

أ. الصخور البركانية **volcanic**، وتسمى كذلك بالصخور الطفحية **Extrusive** وهي ذات بلورات دقيقة لأن سرعة برودتها وتصلبها علي السطح لا تترك وقتا كافيا لنمو البلورات (صخور البازلت)

ب - الصخور الجوفية : وتتكون من الصخور المتداخلة **Intrusive** فهي توجد في تراكيب جيولوجية متباينة من أهمها السدود والقواطع، وصخور الأعماق **Plutonic** وهي التي تكون بلوراتها أكبر من بلورات الصخور البركانية او الصخور



شكل (١٤) الحرات في السعودية

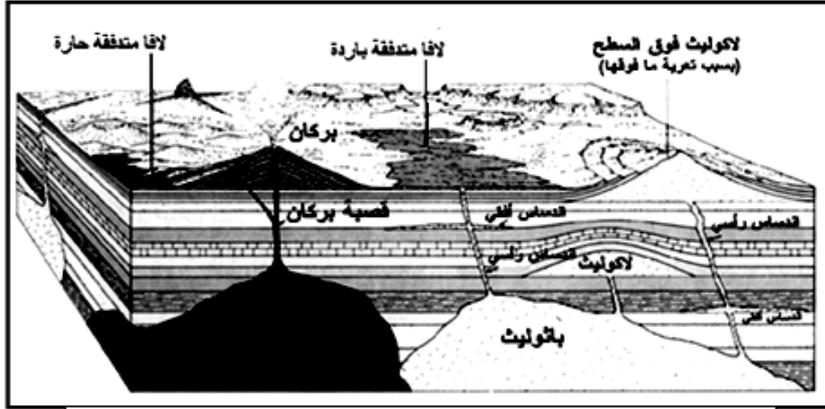
المتداخلة لأن تصلبها يحدث ببطء شديد، وأهم تراكيبها الجيولوجية هي كتل الباثوليت، ويعد الجرانيت أكثر صخور الأعماق وجودا في قشرة الأرض.

ج- غطاءات اللافا Lava Sheets وهي هضاب واسعة من الصخور البركانية تتكون بسبب خروج اللافا القاعدية من شقوق في القشرة الأرضية وانسيابها لمسافات بعيدة (مثل الحرات في المملكة العربية السعودية).
شكل (١٤)

مميزات عامة للصخور النارية شكل (١٥)
تختلف الصخور النارية وتتنوع باختلاف المعادن المكونة للصخر وباختلاف نسبة هذه

المعادن وحجم وترتيب بلوراتها. وهناك أنواع عديدة من الصخور النارية قد تصل إلي المئات ، وبالرغم من هذا التنوع فإن هناك صفات مشتركة تتميز بها الصخور النارية عن الأنواع الأخرى من الصخور وهذه الصفات هي :

- توجد في الطبيعة غالبا على هيئة كتل ضخمة ، ولا توجد على هيئة طبقات متتابعة بعضها فوق بعض.
- تخلو من الحفريات (بقايا المخلوقات النباتية و الحيوانية)، بينما تحتوي علي بعض المعادن النقية كالذهب والزنك.
- غالبا ما تكون في حالة متبلورة ويختلف حجم بلورتها باختلاف سرعة تبريد الصهارة الذي تكونت منه، لذا نجد الصخور التي تكونت في باطن الأرض جوفية ذات بلورات كبيرة الحجم لأنها بردت ببطء .
- لا يوجد مسامات أو فراغات بين حبيباتها، فهي تعد صخورا صماء غير مسامية.
- شديدة الصلابة لذا فهي تقاوم بدرجة كبيرة أثر الرياح والأمطار وحرارة الشمس وعوامل التجوية.



شكل (١٥) الأشكال الناجمة عن صخور الأعماق والصخور المتداخلة

صخور الجرانيت والبازلت أكثر أنواع الصخور النارية شيوعاً



٢- الصخور الرسوبية Sedimentary Rocks

نوع من الصخور التي تكونت نتيجة التفاعل الدائم والمستمر بين صخور القشرة الأرضية والغلاف الجوي والماء على مدى أزمنة غير قصيرة (العمر الجيولوجي للأرض)، فيما يعرف بنشاط عوامل التعرية.

مراحل تكون الصخور الرسوبية

الصخور الرسوبية صخور تكونت بفعل التفتيت والنقل والترسيب حيث تتكون فراغات بين الطبقات الرسوبية وعندما تنقلص الفراغات في الصخور الرسوبية فتتشكل الصخور الرسوبية. تنشأ الصخور الرسوبية من ترسيب المواد المفتتة أو الذائبة في الماء والتي تنتج من تعرض الصخور المختلفة الصخر النارية، الرسوبية أو المتحولة إلى نشاط ميكانيكي حيث تؤدي إلى التفتت الميكانيكي للصخور بسبب عوامل التجوية كالرياح والأمطار والأمواج البحرية وغيرها. وتختلف الصخور الرسوبية عن النارية والمتحولة في أنها ذات أصول ومناشئ مختلفة بينما المتحولة والنارية ذات أصل ومنشأ واحد.

أما التجوية الكيميائية فإنها تؤدي للتحلل الكيميائي لمعظم المعادن المكونة للصخور، ثم تقوم عوامل النقل كالمياه الجارية والرياح والجليد بنقل المعادن المتحللة والفتات كمكونات صلبة أو ذائبة.

ويبدأ ترسيب المواد الصلبة عندما يضعف تيار الماء أو الهواء الحامل لها، أما المواد المذابة فتترسب بعد تبخر الماء المذيب لها وتحدث عملية الترسيب في أماكن كثيرة من أهمها الصحاري وسفوح الجبال وفي السهول الفيضية حول الأنهار وفي البحار والمحيطات والبحيرات حيث تتكون الرواسب الملحية ثم تتماسك الرواسب المفككة لتكون الصخور الرسوبية وتحدث عملية التماسك إما بترسيب مواد لاحمة بين حبيبات الرواسب الخشنة كالحصى والرمال (من المواد اللاحمة الشائعة مثل أكسيد الحديد والسليكا وكربونات الكالسيوم) أو تتماسك الرواسب بفعل ضغط الرواسب العليا على ما تحتها من رواسب حيث يتم خروج الماء الموجود بين حبيبات الرواسب فتتصلب وتكون صخورا رسوبية.

وتنشأ المادة الأولية المكونة للصخور الرسوبية عن عمليات التجوية والتعرية.

تصنيف الصخور الرسوبية

تنقسم الصخور الرسوبية إلى نوعين حسب طريقه تكونها:

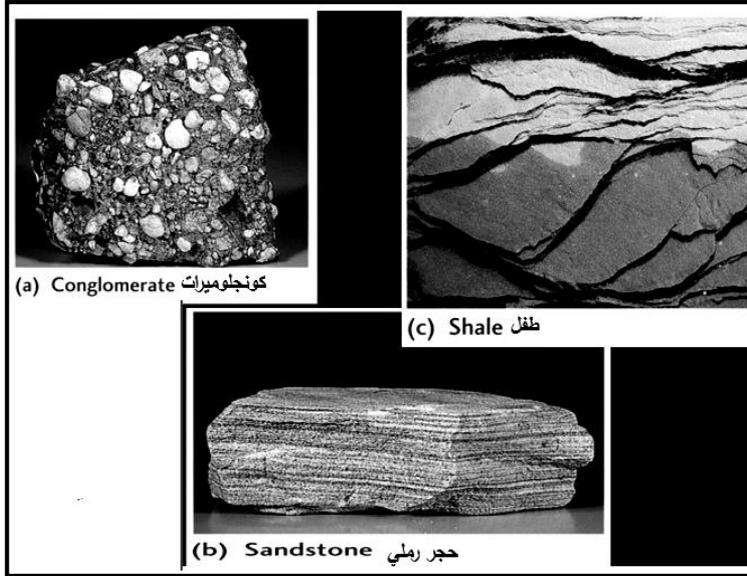
١- صخور رسوبية عضوية النشأة: وهي التي تكونت عن طريق تجمع أجزاء بقايا الكائنات الصلبة على مدى زمن طويل مثل الحجر الجيري العضوي الذي يتكون من محار وهياكل الحيوانات التي تحتوي على كمية كبيرة من كربونات الكالسيوم كما يتم الترسيب العضوي بواسطة الكائنات البكتيرية الدقيقة التي تنتج عن تحلل النبات وتعمل على ترسيب أكسيد من مياه البحيرات والمستنقعات كما قد ينتج عن الترسيب العضوي صخور سيليكه من أصل عضوي نتيجة بقايا حيوانية مثل الإسفنج والراديولا والنباتات المائية مثل الديومات وتنتمي الصخور الكربونية إلى الصخور الرسوبية العضوية وهي تحتوي على الكربون بصفة رئيسية.

٢- صخور رسوبية كيميائية: وهي التي تكونت بالطرق الكيميائية المختلفة مثل التبخر والتبلور من مياه البحر وهي أقل مسامية وتعطي الكربونات المترسبة أمثلة لتلك الصخور المتكونة كيميائيا وترسب الكاليسيت في مجاري الأنهار على شكل

ستالكيتيت وستالاجميت وهذا الشكل من الترسيب هو أحد الظواهر الرئيسية في جهات التكوينات الجيرية وتعرف الظاهرة بالكارث والصخر الجيري غير العضوي عادة ما يكون أيضا رمادا إذا كان نقيا ومن أهم الصخور الجيرية الحجر الجيري البطروخي وهو يتكون من تسريبات كيميائية في مياه البحار أو البحيرات وتعرف هذه الترسيبات باسم الاوز وغالبا ما يتم الترسيب في طبقات رقيقة حول نواة دقيقة مثل حبة رمل أو نواة صدفية حيوانية.

المميزات العامة للصخور الرسوبية

- ١- توجد في الطبيعة على شكل طبقات متتابعة الأحدث فالأقدم وتختلف هذه الطبقات في اللون والسمك والتركيب، وهي صخور هشة، وألوانها فاتحة.
- ٢- تحتوي الصخور الرسوبية عادة علي بقايا كائنات حية (الحفريات) لأن الظروف التي كونت فيها هذه الصخور تسمح بحفظ الكائنات الحية بعد موتها أو أجزاء منها أو ما يدل عليها ولأنها ناتجة أصلا عن ترسب الحفريات.
- ٣- يندر أن تكون الصخور الرسوبية في حالة متبلورة باستثناء الصخور الملحية مثل الأنهدريت والملح الصخري والجبس ولكنها توجد على هيئة حبيبات متماسكة مستديرة وبلورات معدنية.
- ٤- تتميز الصخور الرسوبية بمسامات بين الحبيبات المكونة لها ولهذا فهي تعتبر خزانات طبيعية للنفط والمياه الجوفية والغاز الطبيعي، كما تحتوي علي كثير من الخامات المعدنية.
- ٥- تقاوم عوامل التجوية بدرجة أقل من الصخور النارية.
- ٦- لها تراكيب خاصة : علامات النيم، شقوق الطين.
- ٧- نظرا لليونتها النسبية، كانت موردا هاما لعناصر الحضارة الإنسانية، حيث استخدم الإنسان أحجارها في بناء مسكنه ومعابده، وبعض مركباتها كمخصبات لأرضه (الصخور الفوسفاتية).



بعض أنواع الصخور الرسوبية

٣- الصخور المتحولة Metamorphic Rocks

يمكن تعريف عملية التحول بأنها عبارة عن التغيير الذي يطرأ على الصخر السابق في تكوينه سواء أكان هذا الصخر نارياً أم رسوبياً أو حتى صخوراً متحولاً حيث يحدث هذا التغيير في النسيج أو المحتوى المعدني وذلك نتيجة للتغيير في الظروف من الضغط ودرجات الحرارة وتأثير السوائل والغازات والتي تؤدي جميعها إلى تكوين صخور أخرى مختلفة في تركيبها المعدني وشكلها الخارجي أو حتى في النسيج .

ومن الجدير بالذكر أن التحول يحدث في الحالة الصلبة وهو ما يميز الصخور النارية عن المتحولة لأن الصخور النارية نتج عن تصلب الصهير .

ومن أهم أنواع الصخور المتحولة الرخام والشيست والنائيس والإردواز والكوارتزيت



الخصائص العامة للصخور المتحولة:

١. تحمل بعض الخصائص والتراكيب الأصلية قبل التحول (التطابق، الحفريات).

٢. ظهور معادن جديدة.

٣. التورق: إعادة تشكيل و ترتيب المعادن (المسطحة) بحيث تكون أكثر توازياً.

٤. تتواجد في الأماكن النشطة تكتونياً.

٥. تتخذ هذه الصخور أشكال وألوان متعددة.

الأهمية الاقتصادية للصخور :

تعتبر الصخور الرسوبية بين بعض بنياتها و تراكيبها ، محابس نفطية نموذجية ، تعمل على تجميع النفط و منعه من الحركة إلى أعلى أو إلى الاتجاه الجانبي ، ومن أهم هذه البنيات و التراكيب التي تعمل على ذلك الطيات المحدبة .

كذلك تعتبر الصخور الرسوبية أماكن مناسبة

لتجميع المياه الأرضية ، و من أهم التراكيب التي تعمل على ذلك الطيات المقعرة و الجدير ذكره أن المياه الأرضية.

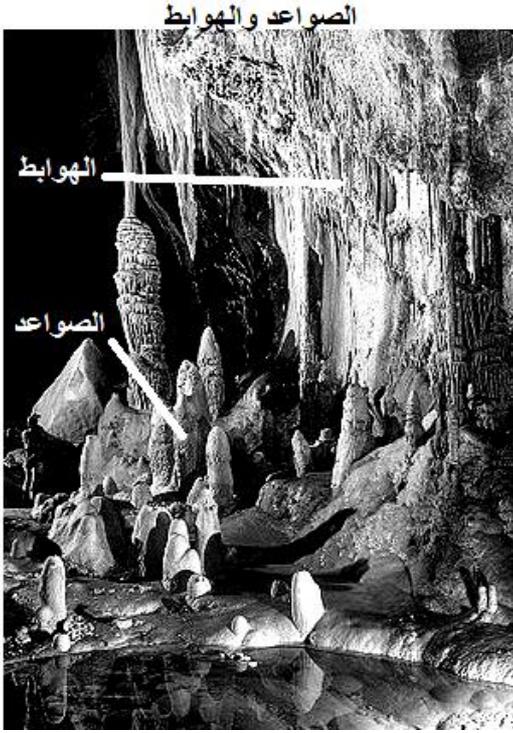
كما تعتبر الصخور الرسوبية حافظة لبعض الرواسب المعدنية المهمة مثل رواسب الفوسفات.

الأهمية السياحية : يمكن اعتبار بعض المظاهر و التراكيب الجيولوجية الجميلة ، كما

في الصواعد والهوابط، و بعض المظاهر السطحية، و آثار عوامل التعرية و التجوية

في الصخور ، متحفا طبيعياً مفتوحاً ، يمكن الاستفادة منه سياحياً.

الأهمية العلمية:



تعد الصخور الرسوبية بما تحتويه من مظاهر و معالم وحفريات، سجل زمني للأحداث التي مرت في الأزمان الغابرة و قبل ملايين السنين ، ومن الممكن أن نتعرف على اتجاه الرياح في منطقة ما ، وكذلك التعرف على الكائنات الحية التي عاشت من خلال تفحصنا لعينة صخرية إضافة إلي ذلك ، فإن الصخور الرسوبية تمكننا من التنبؤ بما سيكون عليه المستقبل.

الموضوع الثالث : أشكال السطح (مظاهر سطح الأرض)

Geomorphology

يركز هذا العلم على دراسة التضاريس (كالجبال والسهول والأودية والأنهار والصحاري والسواحل) وأسباب نشأتها وتطورها.

إن هذا العلم ما هو إلا علم خاص بدراسة الظواهر الطبيعية الموجودة علي ظهر الأرض من ظواهر وإنشاءات خاصة طبيعية نشأت الأرض بها

وهو العلم الذي يدرس الأشكال الأرضية Landforms والعمليات Processes التي كونتها، وقد اشتقت الكلمة علم تشكل الأرض Geomorphology من ثلاث كلمات يونانية هي (الأرض)، (الشكل)، (طريقة للتفكير)، أي أن المقصود من الكلمة هو تحفيز التفكير العلمي حول أشكال سطح كوكب الأرض بغرض المعرفة العلمية لسمات أشكال الأرض السطحية، حيث تضم الأشكال الأرضية كل من الأنهار والتلال والسهول والشواطئ والكثبان الرملية، وغيرها من الأشكال السطحية المتعددة، وحالياً تضم الدراسات العلمية لتشكل الأرض الأشكال الأرضية تحت قاع البحار والمحيطات، وبتطور علم الفضاء وإمكانية تصوير ورصد ومراقبة مكونات الفضاء الخارجي، أُضيف إليها مجالاً جديداً وهو دراسة أسطح الكواكب مثل المريخ والقمر والزهرة وغيرها من الكواكب .

وسيتم دراسة أشكال سطح الأرض في الموضوع الثالث، وعوامل نشأة

أشكال سطح الأرض في الموضوع الرابع

أشكال سطح الأرض

يتفاوت مجال دراسة الإشكال الأرضية ما بين أشكال سطحية بسيطة ومحدودة الامتداد إلي أشكال واسعة وأكثر تعقيداً كالسلاسل الجبلية، وهي أشكال أرضية متفاوتة الأعمار حيث تتراوح فترات تشكلها (أعمارها) ما بين أيام إلي ملايين السنين .

إن المجال الرئيسي للدراسات العلمية لتشكل الأرض، يتضمن كل من الإشكال السطحية والعمليات المكونة لها على امتداد المقياس الزمني، حيث يمكن من خلال

دراستنا لأشكال السطح أن نستنبط طبيعة العمليات التي سادت وأدت إلي تكونها، بينما نستنبط من طبيعة العمليات السائدة حالياً، الإشكال المتوقع تشكلها لاحقاً.

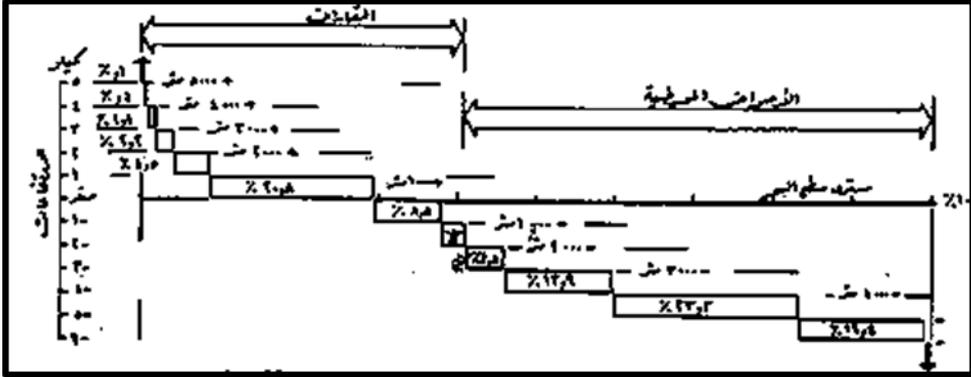
بما أن مجال اهتمام علم تشكل الأرض يتركز بالسطح وما يشملها من أشكال وعمليات طبيعية، ولطبيعة التفاعل بين كل من سطح الكرة الأرضية والبيئة المحيطة بها، ومنها الغلاف الجوي والغلاف المائي والغلاف الحيوي والغلاف الصخري، فإن ذلك جعل لعلم تشكل الأرض علاقات وثيقة الصلة بالعلوم الأخرى، وتفاعلت معها، واستفادت من تطور مجالاتها، وقدمت ما لديها من إمكانيات لتخصصات علمية ذات صلة بمجالها. تطوّر مصطلح "علم تشكل الأرض" تاريخياً، حيث دلّ في الفترة ما بين العام ١٨٧٠م والعام ١٨٨٠م عن وصف أشكال سطح الأرض، واستخدم التعريف في دراسات "أصل الأشكال الطبوغرافية".

وتبنى علم تشكل الأرض الحالي مهمة البحث في العلاقة بين الأشكال الأرضية والعمليات التكوينية التي أوجدتها، بينما اهتم علم تشكل الأرض الوظيفي بدراسة العلاقة بين العمليات الجيومورفولوجية والعوامل المؤثرة والمتأثرة بها. نتيجة التوسع الحالي للأنشطة البشرية، تداخل التأثير المتبادل بين كل من أشكال السطح والعمليات التكوينية للأرض من جهة، والأنشطة البشرية، إلي توسع مجال علم تشكل الأرض التطبيقي، وبصورة خاصة في مجال الأخطار التكوينية الناتجة من الأشكال الأرضية والعمليات التكوينية للأرض.

أغلب الأشكال الأرضية ذات تاريخ زمني طويل قد يمتد لعشرات الملايين من السنين، ونتاج لعمليات أوجدتها شروط بيئية مغايرة للشروط الحالية، وكثيراً منها أشكال خاملة في وقتنا الحالي، إلا أنها ذات بعد تاريخي هام، وخاصة في معرفة طبيعة البيئات التكوينية للأرض قديماً، ولعلماء تشكل الأرض التاريخيين اهتمام خاص بهذا الاتجاه وتطلق تسمية التضاريس **Relief** على مختلف الأشكال الطبوغرافية لسطح الأرض، من جبال وتلال وسهول وهضاب ووديان وسطوح ذات مستويات إيجابية أو سلبية، بما في ذلك سطوح قيعان البحار والمحيطات.

تضاريس القشرة الأرضية :-

تبلغ مساحة الأرض ٥١٠,١ مليون كم^٢ (١٩٧,٠٣ مليون ميل مربع) تمثل هذه المساحة قشرة الأرض الرقيقة والتي يبلغ سمكها ٥٣ كم (٣٢ ميل)، والتي تحيط بالكرة المركزية والمانتل إحاطة تامة، ويتكون السطح الخارجي للأرض من كتل اليابس المتباينة (القارات)، وامتداداتها البحرية المعروفة بالأرصفة القارية، ثم المنخفضات المتسعة التي تملؤها مياه البحار والمحيطات.



شكل (١٦) توزيع سطح الأرض بين مستويات الارتفاع المختلفة

المصدر :- سعاد الصحن، ١٩٩٧، الجغرافيا العامة، مطابع الهداية، الجيزة، ص ٧٩.

وينقسم سطح الأرض تضاريسيا، وهو ما يعرف بتضاريس المرتبة الأولى إلى قسمين :-

١. منخفضات بازلتية تمثلها أحواض المحيطات التي تجمعت فيها مياه الأمطار والفيضانات الكبرى التي حدثت في أعقاب برودة القشرة الأرضية مكونة المسطحات المائية المعروفة الآن، والتي تشغل ٧٠,٩٪ من مساحة سطح الأرض (أنظر الجدول).

٢. مرتفعات جرانيتية تمثلها القارات وتشغل ٢٩,١٪ من سطح الأرض

نوع السطح	المساحة كم ^٢	المساحة ميل ^٢	٪ من سطح الأرض
اليابس	١٤٨,٤ مليون	٥٧,٣٢ مليون	٢٩,١٪
الماء	٣٦١,٧ مليون	١٣٩,٧١ مليون	٧٠,٩٪
مساحة الأرض	٥١٠,١ مليون	١٩٧,٠٣ مليون	١٠٠٪

هذا وقد أظهرت الدراسة التي تمت عام ٢٠٠٥ إلي أن أقصى ارتفاع علي اليابس يصل إلي ٨٨٥٠ مترا فوق مستوي سطح البحر ويمثله قمة جبل إفرست في جبال الهيمالايا بقارة آسيا، وأكثر المواقع انخفاضاً هو البحر الميت بمنسوب ٤١٨ مترا تحت مستوي سطح البحر.

١. الأحواض المحيطية والمسطحات المائية:

يعيش الإنسان علي اليابس وليس في البحر، إلا أن دراسة المسطحات المائية في غاية الأهمية لسببين هما:-

الأول:- أن المحيطات تمثل الجزء الأكبر والأعظم من الغلاف المائي الذي يطوق الكرة الأرضية وكما هو معروف فإن المياه تحتل ٧١٪ من مساحة سطح الكرة الأرضية تقريباً أي ما يعادل ٣٦١ مليون كم ٢.

والثاني:- أثرها الكبير علي شتي مناخي الحياة البشرية، فهي طريقاً لتجارته، ومورداً لغذائه وثرواته المعدنية، وتأثيرها الواضح علي تنوع المناخ علي سطح الأرض، وتشكيلها لخطوط شواطئه.

وسيتم دراستها من حيث:- التوزيع - تضاريسها - خصائصها الطبيعية - حركات المياه بها

أ. التوزيع الجغرافي للمسطحات المائية

تتألف المسطحات المائية من مجموع مساحات المحيطات والبحار والبحيرات بعمق يبلغ متوسطه ٣٨٠٠م. ويبلغ عدد المحيطات التي تطوق كوكب الأرض خمسة محيطات، وهي:-

١. المحيط الهادئ

أكبر المحيطات إذ تبلغ مساحته نصف مساحة الغلاف المائي وأكثر من ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية وتبلغ مساحته حوالي ١٦٥,٢٤٦ مليون كم ٢. وفي حال أضفنا إليه البحار الفرعية التابعة له كبحر اليابان وبحر الصين فستصبح مساحته حوالي ١٧٩,٦٧٩ مليون كم ٢، ويقع المحيط الهادي بين القارة الأميركية من جهة وقارتي آسيا والاقيانوسية من جهة أخرى ويحتوي هذا المحيط على أعماق المواقع علي

سطح الأرض وهو وادي تشالنجر وبالتحديد منخفض مريانا (١١٥٢١ م) بالقرب من جزر الفلبين، ويبلغ متوسط عمقه حوالي ٤٢٨٢ م. ويتصل بالمحيط الأطلسي عبر مضيق ماجلان في أقصى جنوب أميركا الجنوبية وبقناة بنما في أميركا الوسطى.

٢. المحيط الأطلسي

يقع بين قارتي أوروبا وأفريقيا من جهة والقارة الأميركية من جهة أخرى كما أنه يمتد من القطب الشمالي حتى الإنتركتيكا. وتبلغ مساحته ٨٢٤٤١ مليون كم^٢ وترتفع إلي نحو ١٠٦٤٦٣ كم^٢ في حال أضيفت إليه البحار المتفرعة عنه كبحر المانش وبحر الشمال وبحر البلطيق وينفتح على المحيط المتجمد الشمالي. وأعمق وحدة فيه هي وحدة بورتوريكو (٩٢١٩ م) أما متوسط عمقه فهو ٣٨٦٨ م.

٣. المحيط الهندي

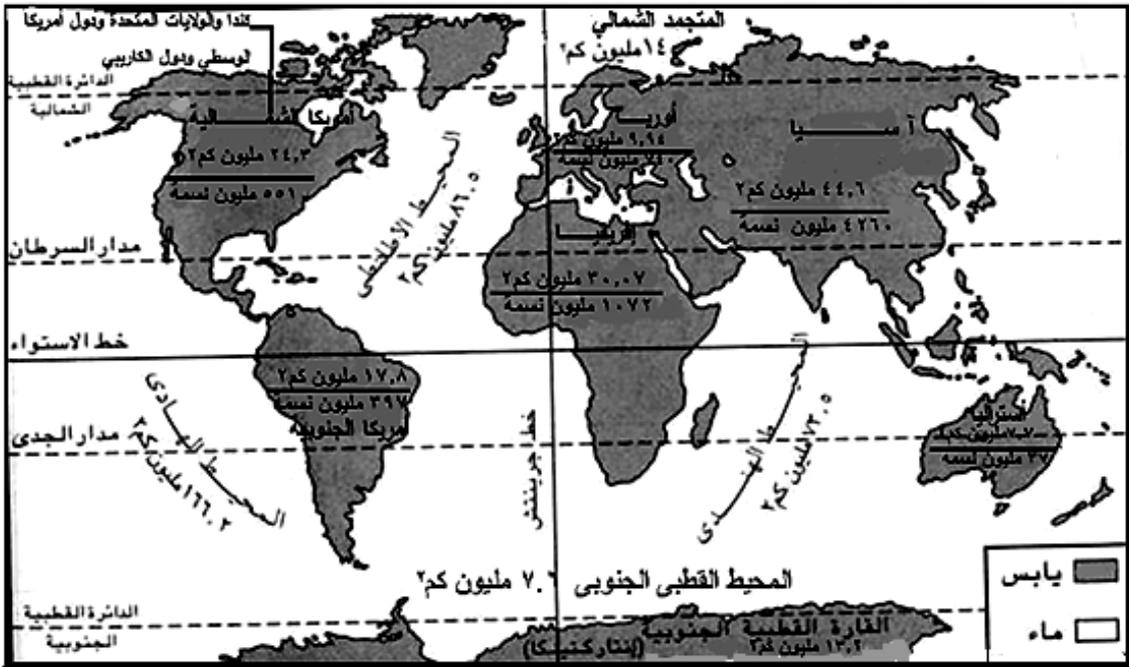
يقع بين قارة اوقيانوسيا من الشرق وقارة آسيا من الشمال وقارة أفريقيا من الغرب فهو لا يتصل بالمحيط المتجمد الشمالي وتبلغ مساحته حوالي ٧٣٤٤٣ مليون كم^٢ وقد تصل إلي ٧٤٩١٧ مليون كم^٢ إذا أضفنا إليه بحر عمان والخليج العربي وخليج البنغال وبعض البحار الفرعية الأخرى وأعمق وحدة فيه هي وحدة جاوة البالغ عمقها ٧٤٥٥ م. أما متوسط عمقه فهو ٣٩٦٣ م. ويتصل بالمحيط الهادي عبر مضائق عديدة موجودة في شرقه أهمها مضيق باس في أستراليا.

٤. المحيط المتجمد الشمالي

يشكل القطب الشمالي للكرة الأرضية ويحيط به على مساحة تبلغ حوالي ١٤ مليون كم^٢ تقريباً يغطيه الجليد بصورة دائمة وهو جليد دائم لا يرتكز على أية أرض يابسة فيه بعض الجزر التابعة لقارة أوروبا وأمريكا الشمالية وآسيا وفيه درجة الحرارة الأكثر انخفاضاً في العالم قد تصل الحرارة إلي ٧٠ درجة تحت الصفر أعمق وحدة فيه بحدود ٥٤٤٠ م ومعدل عمقه ١٥٢٦ م.

٥. المحيط المتجمد الجنوبي

يتكون من الأجزاء الجنوبية للمحيط الأطلسي والمحيط الهادي والمحيط الهندي التي تحيط بقارة القطب الجنوبي وتقع مناطقه بعد خط عرض ٤٥ جنوباً من كل محيط



شكل (١٧) القارات والمحيطات مساحة وسكانا عام ٢٠١٢م

حيث تخف أو تنعدم كل التأثيرات المدارية وتتجمد مياهه معظم أيام السنة وأعمق وحدة فيه تصل إلي ٦٩٧٢ م.

ب. تضاريس الأحواض المحيطية:- شكل (١٨)

تنقسم تضاريس الأحواض المحيطية إلي مجموعتين:-

(أ) الهوامش القارية المغمورة بمياه المسطحات المائية وتضم:-

١. الرصيف القاري (الرف القاري) Continental Shelf

٢. المنحدر القاري Continental Slope

(ب) الأحواض الفعلية للمحيطات والمحصورة علي هذا الأساس بين أجسام القارات، ويمكن أن نميز فيها:-

١. حوض المحيط Ocean Basin Floor

٢. حافة وسط المحيط (الخوانق البحرية) Mid Ocean Ridge

٣. الرصيف القاري Continental Shelf : تتكون الأرصفت القارية من إرسابات تشبه الإرسابات القارية المجاورة وتختلف في نفس الوقت عن الإرسابات التي

تغطي قاع المحيط أو البحر، كما أن خطوط أعماق الرصيف القاري أقرب إلي خطوط كنتور اليابس المجاور، منها إلي خطوط أعماق البحر فيما يلي الرصيف القاري.

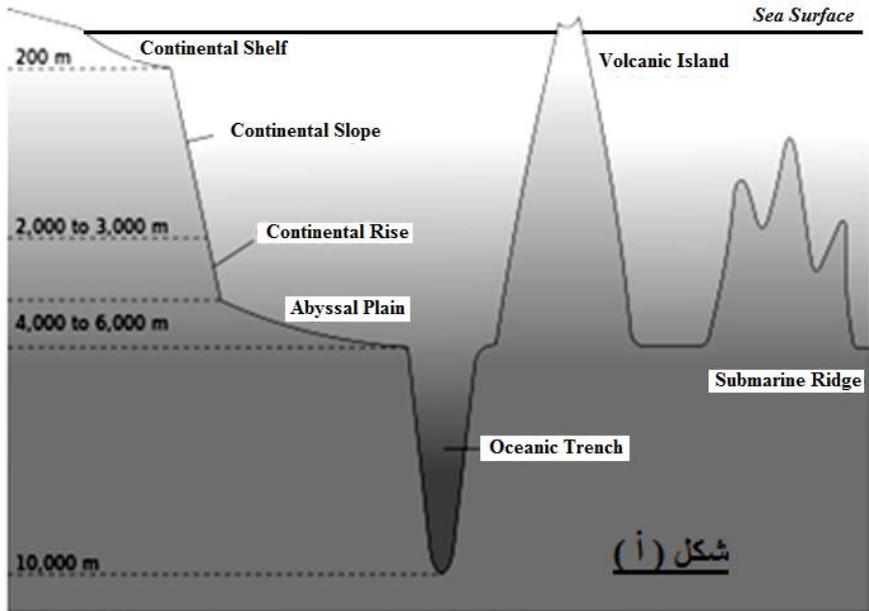
ولذلك يبدأ الرصيف القاري عند التقاء اليابس والماء (خط الساحل)، ينتهي عندما يبلغ عمق المياه ٦٠٠ قدم (١٨٠ متراً)، وتزداد أهمية الرصيف القاري باتساعه ومدى توغله في البحر أو المحيط، إذ يتراوح ما بين الصفر (كما هو الحال في السواحل الصخرية التي تنحدر في البحر بجروف حادة)، وعدة مئات من الكيلومترات، كما هو الحال في الرصيف القاري السيبيري الذي يمتد ٢٨٧ كم.

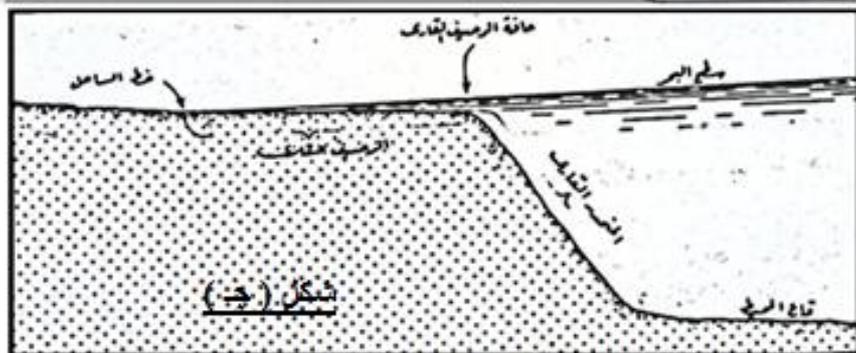
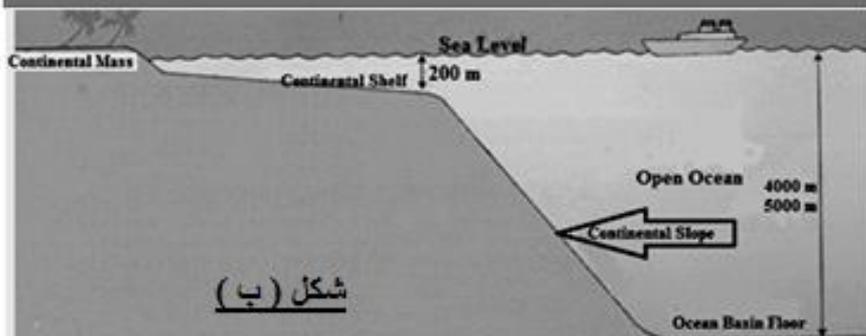
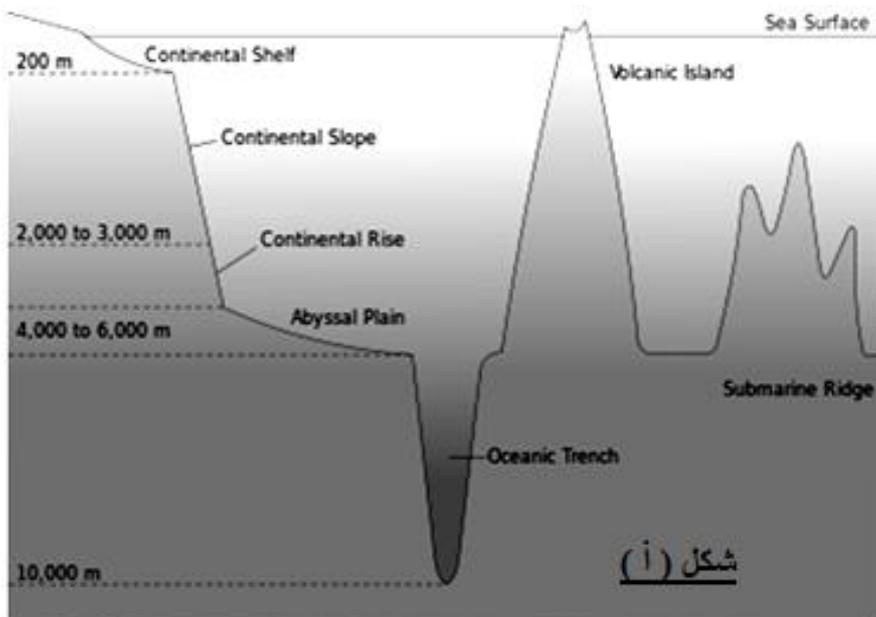
وللأرصفة القارية أهميتها الاقتصادية الكبرى، فهي الجزء الذي يستقبل الإرسابات القارية المختلفة، وهي أكثر أجزاء المسطحات المائية ضحالة، ولذلك تتكسر عليها الأمواج ، وتمارس عليها نشاطها من التعرية والإرساب. كما أنها أكثر أجزاء أرض المسطحات المائية حظاً من الأشعة الشمسية وضوئها، ولذلك كانت مركزاً لتجمع الأسماك وسائر أنواع الحياة البحرية، وبالتالي مراكز لممارسة نشاطات صيد الأسماك والإسفنج واللؤلؤ وما شابهها ، كما أنها من أهم مراكز استخراج البترول والغاز الطبيعي، كما هو الحال في العديد من آبار البحرين والخليج العربي ، وكما هو الحال في حقل مرجان بخليج السويس .

٤ . أما المنحدر القاري Continental Slope :

فهو جوانب القارات التي ينحدر بها الرصيف القاري إلي أحواض المحيطات، وهو وإن كان يمثل انحداراً فجائياً للأرصفة القارية ، إلا أنه انحدار يأخذ في البطء عند قواعدها، وعند نقط اتصالها بسهل البحر العميق الذي تندمج فيه تدريجياً، وذلك بعمق يتراوح ما بين ١٠٠٠٠ : ٢٠٠٠٠ قدم

(٣٠٠٠ : ٦٠٠٠ متر) تحت مستوى سطح البحر، وإذا أضفنا ما تشغله المنحدرات القارية من مساحه إلي الأرصفة القارية و سطح اليابس، لأصبحت مساحة مرتفعات القشرة الأرضية ٤٧ ٪ من جملة مساحة القشرة الأرضية، وأصبحت منخفضات القشرة الأرضية أو الأحواض المحيطية لا تمثل أكثر من ٥٣ ٪ فقط من جملة مساحتها





شكل (١٨) تضاريس الأحواض المحيطية

٥. سهل البحر العميق: Deep Sea Floor

يمثل الجزء الرئيسي من الأحواض المحيطية، والذي يقع على عمق يتراوح بين ٣٠٠٠ - ٦٠٠٠ متر وهو كثير التضرس، وتتناثر عليه الجبال والتلال والمخاريط التحتائية والبركانية، إلي جانب الخنادق الطولية العميقة المعروفة باسم Flore-Deep Trenches أو الخوانق البحرية جنباً إلي جنب مع الحواف المحيطية Ocean Ridges التي تعلو ارض المحيطات، في شكل سلاسل جبلية طولية متصلة بعرض يصل إلي ميل، وارتفاع يتراوح بين ٥٠٠٠ : ١٠٠٠٠ قدم (١٥٠٠٠ : ٣٠٠٠ متر) فوق مستوى سطح البحر العميق ، وهي لها ذات المواصفات الطبيعية التي للجبال القارية، فقط تغمرها مياه المحيط، إلا من بعض مواقع تعلو فيها قممها إلي الحد الذي تبرز فوق مستوى سطح مياه البحر في شكل جزر ،مثل لها جزر الآزور في المحيط الأطلنطي ، كذلك تتعرض هذه الجبال لحدوث الفوالق بها ، حيث تندفع منها المانتل في شكل لافا بركانية مكونة مخاريط بركانية، تظل تعلو طالما هناك تدفق بركاني ، حتى ليعلو أحياناً على مستوى سطح مياه المحيط .

٦. حافة وسط المحيط (الخوانق البحرية) Mid Ocean Ridge

فهي خنادق طولية يتراوح عمقها بين ٢٤٠٠٠ : ٣٦٠٠٠ قدم (٧٥٠٠٠ : ١٠٠٠٠٠ متر)، وقد يصل العمق إلي أكثر من ذلك كما في وادي تشالنجر وبالتحديد منخفض مريانا (١١٥٢١ م) بالقرب من جزر الفلبين، في المحيط الهادي . ولما كان الإرساب بها أقل منه في حالة أرض المحيط ، وكان من الصعب ردمها ، وعادة ما تتواجد بالقرب من اليابس كما هو الحال في تلك الأجزاء الواقعة بالقرب من جزر الفلبين في المحيط الهادي ، وبالقرب من جزيرة بورتوريكو في المحيط الأطلنطي . وهذا و عادة ما تقتصر الإرسابات القارية على الأرصفة القارية ومنحدراتها ، بينما تخلو منها تقريباً الأحواض المحيطية ، إ تغطيها في معظم أجزائها طبقة من الطين اللين ، الذي يتكون من بقايا الحيوانات والأصداف البحرية كذا نباتات البحر المختلفة . وتعرف هذه الرواسب باسم Ooze بينما تتكون الأجزاء العميقة ، من صلصال أحمر يبدو أنه من رماد البراكين التي كانت نائرة .

ج. الخصائص الطبيعية لمياه البحار والمحيطات:-

تظهر أهمية البحار والمحيطات بالنسبة للإنسان الذي يسكن سطح هذا الكوكب وأصبح من الضروري عليه أن يعمل على استغلال هذه المسطحات المائية واسعة الأبعاد أحسن استغلال.

ولذلك كان لابد من إجراء الأبحاث الاقياوغرافية حتى يمكن ان يتعرف الإنسان على كل ما يتعلق بالخصائص العامة للبحار والمحيطات والأحواض المحيطية(حرارة المياه وملوحتها وكثافتها وانضغاطها واختلاف ألوانها)

وتشمل المسطحات البحرية والمحيطية أكثر من ٩٧٪ من جملة المسطحات المائية المتمثلة فوق سطح القشرة الأرضية فهي خزانات كبرى مكشوفة السطح تتعرض مياهها للتبخر الشديد في المسطحات المائية الواقعة في العروض المدارية فتتعرض لفعل التكاثف وتسقط على شكل أمطار وثلوج وقد تظهر المياه على شكل كتل جليدية صلبة أو سائلة أو غازية .

طبيعة مياه البحار والمحيطات

من خصائص المياه الطبيعية أنها تسخن ببطء وتفقد حرارتها ببطء فالمياه تحتفظ بدرجات الحرارة المرتفعة لفترة أطول من احتفاظ اليابس بها لذلك المدى الحراري اليومي والفصلي للمسطحات المائية اقل بكثير من الذي يتمثل في هواء اليابس المجاور في نفس العروض.

ولهذه الخاصية العامل الكبير في تشكيل كل من المناخ البحري (Maritime Climate) والمناخ القاري (Continental Climate)

١. حرارة المسطحات المائية

أثبتت الدراسات أن مصدر الحرارة هو الإشعاع الشمسي وتختلف الحرارة من مسطح مائي لآخر بل تختلف في المسطح المائي لوحد خلال فصول السنة المختلفة ويرجع ذلك إلي عدد من العوامل :-

العوامل المؤثرة على تباين درجات حرارة المياه

- الموقع الفلكي للمسطحات المائية ومدى بعدها عن الدائرة الاستوائية.

- زاوية سقوط الأشعة الشمسية فوق المسطحات المائية وطول الفترة الزمنية المتعامدة فيها الأشعة عليها.
- متوسط عدد ساعات سطوع الشمس اليومية أو الفصلية أو السنوية فوقها.
- تغير الأحوال المناخية فوق المسطحات المؤثرة في درجة حرارة المياه السطحية (مدى تراكم السحب وكمية الأمطار الساقطة والرياح السائدة)
- مدى قدرة المياه على امتصاص الأشعة الشمسية ومدى استطاعة الأشعة الشمسية ومدى استطاعة الأشعة على التغلغل في المياه شبه السطحية.
- اثر العوامل الثانوية الأخرى، والمتمثلة في التيارات البحرية، والدوامات المائية وحركة الانقلاب الرأسية للمياه وحركات المد والجزر.

خطوط الحرارة المتساوية بمياه البحار والمحيطات:-

*ومن المعروف أن أعلى درجات حرارة المياه السطحية لمعظم أجزاء المسطحات المائية بالمحيطات تسجل للشمال من الدائرة الاستوائية فيقع خط الاستواء الحراري **Oceanic thermal equator** إلى الشمال من خط الاستواء الجغرافي بسبب قلة نسبة مساحة المسطحات البحرية بالنصف الشمالي وتأثير الرياح الباردة في النصف الجنوبي.

ومن الطبيعي ارتفاع درجة حرارة المياه السطحية في العروض المدارية والاستوائية لسقوط الأشعة الشمسية عليها وتنخفض بالاتجاه ناحية القطبين. أعلى متوسط سنوي لدرجة حرارة المياه يتمثل في المحيط الهندي عند دائرة عرض ٤٦ و ٤٥ شمالاً ودرجة حرارته ٢٧ و ٢٨ درجة.

تنخفض درجة حرارة المياه السطحية بالمحيطين الأطلسي والهندي في العروض العليا للأسباب الآتية:

١- ذوبان الكتل الجليدية المتحركة من القطبين

٢- تأثير الرياح الغربية الباردة

الحرارة النوعية Specific Heat:- الحرارة النوعية للمياه تبلغ أربعة أمثال الحرارة النوعية لليابس ومعنى ذلك أن كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من

المياه درجة مئوية واحدة تعادل أربعة أمثال كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة جرام واحد من اليابس درجة مئوية واحدة .

التغير اليومي والفصلي لدرجة حرارة المياه السطحية بالبحار والمحيطات تتوقف على العوامل الآتية:-

- مدى تراكم السحب فوق المسطحات المائية وخصائصها العامة.
- مدى سرعة الخصائص الطبيعية للهواء الملامس لسطح الماء .
- مدى سرعة الرياح النوعية(الدائمة والموسمية والإعصارية والمحلية).
- مدى قدرة المياه على اكتساب الحرارة وتغلغلها للمياه شبه السطحية.
- حركات المد والجزر وتأثر المياه السطحية بالأمواج .

القيمة الفعلية لدرجة حرارة المياه العميقة في البحار والمحيطات Potential

bottom temperature عند عمق ٤٠٠٠ م.

تبين أن المياه العميقة تتميز بارتفاع كثافتها وذلك يرجع لارتفاع نسبة الملوحة والضغط التي تتعرض لها، وتؤثر هذه الخواص في نشأة التيارات البحرية السفلية واتجاهاتها وسرعاتها وليس للرياح أو لأي عامل آخر أثراً في ذلك.

٢. ملوحة المسطحات المائية:-

الملوحة (بالإنجليزية: Salinity) هي محتوى الملح الذائب في الماء. وهو مصطلح عام يستخدم لوصف مستويات الأملاح المختلفة مثل كلوريد الصوديوم، وسلفات الماغنسيوم، وكبريتات الكالسيوم، وثنائي كربونات. درجة الملوحة هي وزن الملح الذائب في ألف جزء من ماء البحر (جرام لكل كيلو جرام) وذلك عندما تتحول كل الكربونات إلي أكاسيد ويحل الكلور محل اليود والبروم، وتتأكسد جميع المواد العضوية الموجودة فيه ودرجة الملوحة عادة لا تقدر بالنسبة المئوية وإنما تقدر بالنسبة الألفية و يبلغ متوسط درجة الملوحة في البحار والمحيطات ٣٥ جزء في الألف، ويمكننا القول انه يتمثل في كل ١٠٠٠ جرام من مياه البحر ٣٥ جرام من الأملاح الذائبة.

وعلى الرغم من اتساع المحيطات والبحار، وما تحويه من ماء، فإن هذا الكم الهائل من المياه، لا يعد سائغاً للشرب، أو للاستخدام الآدمي، لكونه ماء مالحاً. و يبلغ متوسط نسبة الملوحة في معظم مياه البحار والمحيطات، إلي حوالي ٣,٥ ٪، وفي

الخليج العربي إلي حوالي ٤,٢٪، وفي البحر الأحمر إلي ٤٪، وفي البحر المتوسط تصل إلي حوالي ٣,٩٪. وترتفع نسبة الملوحة، أو تنخفض، في ماء البحر، تبعاً لوجود مصبات أنهار عذبة، في البحر، أو تبعاً لظروف المناخ السائد، في المنطقة. ففي حالة البحر المتوسط، نجد عديد من الأنهار التي تصب فيه، الأمر الذي يؤدي إلي ثبات نسبة الملوحة عند حد معين، وهو ٣,٩٪. أما في البحر الأحمر، أو الخليج العربي، فلا توجد مصبات لمياه الأنهار العذبة الرئيسية في هذه البحار، الأمر الذي يؤدي إلي ازدياد نسبة ملوحتها عن البحر المتوسط. كما تصل نسبة الملوحة في البحر الميت إلي ٢٧,٥٪، وهي نسبة ليس لها مثل في أي من بحار العالم. وقد أدت هذه الزيادة في الملوحة إلي اختفاء معظم الكائنات الحية منه، لذا، اشتقت تسميته من هذه الحقيقة، إذ لا تستطيع معظم الكائنات الحية، مقاومة زيادة نسبة الملوحة، في هذا البحر.

وقد سُمي ماء البحر "بالماء المالح"، نظراً لاحتوائه على عدد من الأملاح الذائبة فيه، التي يؤدي ذوبانها إلي ملوحة مياهه. ومن أهم الأملاح في مياه البحار والمحيطات، المسببة للملوحة، ملح الطعام، أو ما يعرف بالاسم الكيميائي "كلوريد الصوديوم". وتصل نسبة ملح الطعام إلي حوالي ٧٥٪، من مجموع الأملاح الذائبة في ماء البحر. كما يوجد هناك عدد من الأملاح الأخرى، مثل أملاح كلوريد البوتاسيوم، وسلفات الماغنسيوم، وسلفات البوتاسيوم، وأملاح الكالسيوم، التي تشكل في مجموعها مع ملح الطعام، حوالي ٣,٥٪ من ماء البحر أو (٣٥ جزءاً من الألف من ماء البحر). ويعني هذا أن لتراً واحداً، من ماء البحر، لو عُرض لعملية التبخير، لأنتج كمية من الملح، تساوي ٣٥ جراماً. كما تحتوي مياه البحر، كذلك، على جميع العناصر الكيميائية المعروفة، نظراً لاستقباله مياه صرف الأنهار العذبة، التي تكون محملة بما تحتويه القشرة الأرضية من عناصر، أثناء تدفقها على سطح الأرض. ومن العناصر، التي يحتويها ماء البحر، عنصر الذهب والفضة، إلا أن استخراجهما من ماء البحر، يتطلب مشقة مضمّنة، وتكاليف عالية، تزيد كثيراً عن قيمة ما يمكن استخراجه.

٣- لون مياه البحار والمحيطات :

يتميز الماء النقي بأنه عديم اللون إلا مياه البحار والمحيطات تبدو بألوان مختلفة فنجد البحار العميقة المفتوحة Open Oceans خاصة في العروض السفلى والوسطى نجدها كثيراً ما تظهر باللون الأزرق فيما تظهر مياه البحر الساحلية باللون الأخضر، أما مصبات الأنهار الكبرى فتتميز باللون البني المائل للحمرة .

أما عن العوامل التي تشكل مياه بألوان مختلفة فهي :

- تغلغل الأشعة الضوئية الشمس في مياه البحر واختلاف أنواعها تبعاً لعمق المياه حيث تنتشر الأشعة الضوئية الحمراء بالمياه السطحية وتغلغل الأشعة البرتقالية ثم الصفراء ثم الخضراء خلال المياه شبة السطحية بالترتيب
- تكون الشعاب المرجانية ببعض المسطحات وتغلغل الأشعة البرتقالية ثم الصفراء ثم الخضراء خلال المياه شبه السطحية بالترتيب .
- الطحالب حيث تعزى المياه البنية المائلة للحمرة في البحر الأحمر وبحر فرميليون Vermilion Sea بخليج كاليفورنيا إلي انتشار الطحالب ، كما تعمل الطحالب المعروفة باسم أنابيا Anabaena على صبغ ماء البحر الأزرق الداكن .
- تعمل كائنات الدياتوم Diatoms والدينو فلاجلاتس Dino Flagellates على تشكيل المياه البحرية باللون الأخضر .
- وجود المواد غير العضوية العالقة والمذابة بمياه البحر .

جدير بالذكر أن تسرب البترول من الشاحنات وإلقاء مخلفات السفن وصرف مياه الصرف الصحي بمياه البحر يؤثر على درجة نقاء المياه ومدى شفافيتها ويؤثر بالسلب على ألوان المياه في تلك المنطقة .

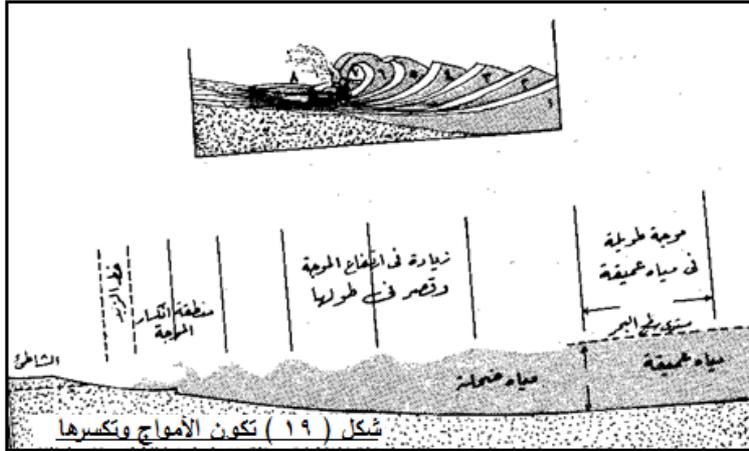
٤- إنفاذ الضوء :- نتيجة لشفافية المياه تستطيع الأشعة الضوئية للشمس أن تخترق طبقة سميكة منها فتخترق الأشعة الضوئية للشمس الطبقة السطحية بسهولة وتقل كمية الضوء كلما زاد العمق حتى يتلاشى الضوء نهائياً في الأعماق السحيقة .

د. حركة المياه في المسطحات المائية:-

وتتمثل في حركة الأمواج، وحركة المد والجزر، وحركة التيارات البحرية

١. حركة الأمواج:- حركة محلية لمياه المسطحات المائية تسببها الرياح، وقد تعمل على استمرارها أو قد تدوم بقوتها الذاتية ، وتحدث الأمواج في المياه العميقة

والضحلة على السواء ، إلا أن أثرها في التعرية يقتصر على أمواج المياه الضحلة ، لان الموجه في حال المياه العميقة لا تعدو حركة تموجية بطيئة ، ناتجة عن تحرك الموجه في حركة دائرية راسية ولذلك فما أن تدخل الموجه إلي المياه الضحلة كما هو الحال بالقرب من الشواطئ اليابسة، حتى يحدث تغيير جوهري في شكل الموجه بحيث تصبح أقصر أفقياً وأطول رأسياً (الارتفاع) مما يؤدي إلي احتكاكها بالقاع، فتبطل سرعتها وتنحدر بمقدمتها تجاه الساحل، مما يؤدي إلي تكسرها في زيد مضطرب ، تبدو معه الموجه وكأنها تصعد متهاككة على الشاطئ، حاملة معها العديد من الرواسب البحرية أو القارية التي سبق الإلقاء بها إلي مياه البحر ، فتلقى بها على الشاطئ ، وقد تحمله عائدة للبحر، وتكمن أهمية الأمواج في دورها كأحد عوامل التعرية البحرية.



٢. حركة المد والجزر :- المد والجزر هما ظاهرتان طبيعيتان تحدثان لمياه المحيطات والبحار بتأثير من القمر. والمد هو الارتفاع الوقي التدريجي في منسوب مياه سطح المحيط أو البحر. والجزر هو انخفاض وقي تدريجي في منسوب مياه سطح المحيط أو البحر.

وهي حركة رأسية دورية لمياه غالبية المسطحات المائية، يلاحظها ويلامسها سكان الشواطئ المطلة علي المحيطات والبحار المفتوحة، حيث يؤدي حدوثها إلي ارتفاع أو انخفاض لسطح الأرض، وان نسبة ارتفاع المد وانخفاض الجزر تختلف

من القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي مرورا بخط الاستواء، ففي بعض المناطق من العالم تصل إلى أكثر من ٢٠٠ سم، وفي مناطق أخرى لا تزيد عن ٣٠ سم. وتنشأ حركة المد و الجزر بفعل جاذبية الشمس والقمر لمياه البحار والمحيطات ولأن القمر أقرب إلى الأرض فتأثير جاذبيته تكون أكبر رغم صغر حجمه فستنتج أن جاذبية القمر هي أهم عامل في حدوث المد والجزر ولكن هنالك عامل آخر وهو قوة الطرد المركزي الناتج عن دوران الأرض حول نفسها.

ويحدث المد والجزر مرتين كل يوم "مرة كل ١٢ ساعة" لأن أجزاء سطح الأرض تمر في أثناء دورتها أمام القمر فيحدث المد في الأماكن المواجهة للقمر ثم لا يلبث أن يحدث الجزر عندما تبتعد هذه الأماكن عنه ويختلف ارتفاع المد باختلاف موقع القمر في مداره بالنسبة لكل من الأرض والشمس.

وتكمن أهمية ظاهرة المد والجزر : لحركات المد والجزر أهمية بالغة فهي تعمل على تطهير البحار والمحيطات من كل الشوائب وكذلك تطهير مصبات الأنهار والموانئ من الرواسب كما أنها تساعد السفن على دخول الموانئ التي تقع في المناطق الضحلة. ولكن المد الشديد قد يشكل خطراً على الملاحة وخاصة في المضائق.

٣. التيارات البحرية :- التيارات البحرية كالأمواج - حركة تصيب المسطحات المائية ، في بعض أجزائها، وبتوجيه من الرياح السائدة، إلا أنها تختلف عن الأمواج في ان هذه الحركة دورية دائرية، ذات نظام واضح دوماً ، وذات مسارات عامة متماثلة في كافة المسطحات المائية الكبرى، حيث تسير كل منها في محيط بيضاوي، يمتد عبر مناطق الضغط المرتفع المحيطي دون المداري.

أهم العوامل المؤثرة في نشأتها ومساراتها وهي :

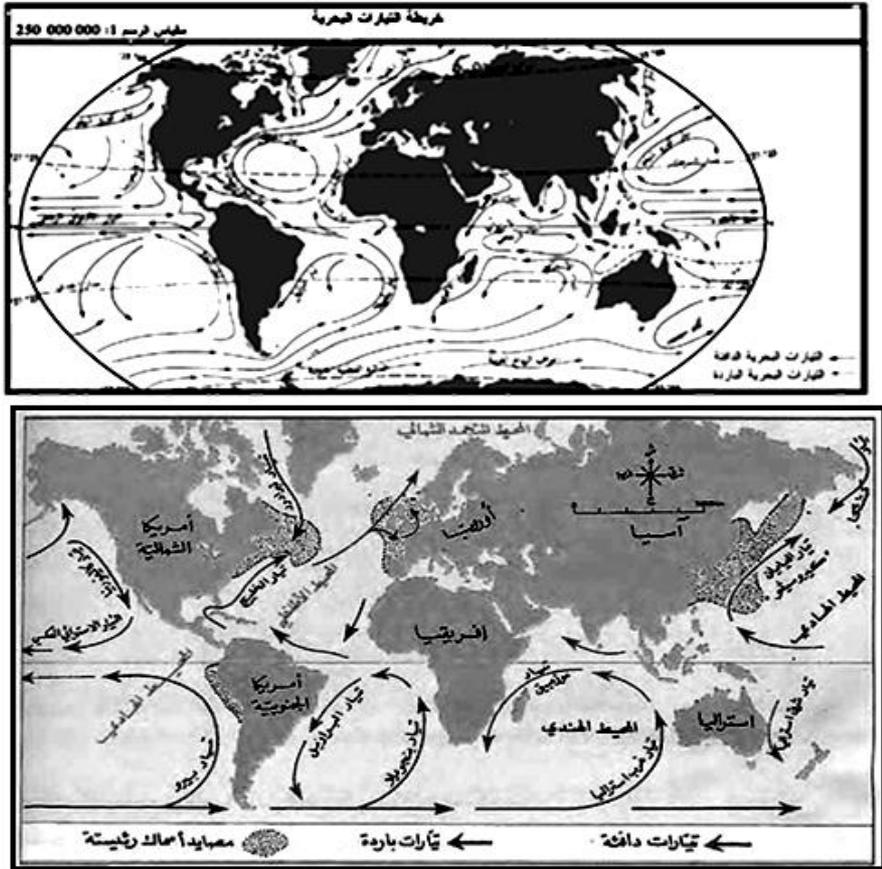
١. الرياح:- وهي التي تحدد مساراتها، وبدورها تتحدد الرياح على أساس توزيع الحرارة على سطح الأرض ، ونشأة مناطق الضغط الجوي المتباينة .

٢. حركة الأرض حول نفسها، والقوانين التي تحكم انحراف الأجسام غير الثابتة عليها وأهمها قانون فرل الذي يقول بانحراف الرياح إلى يمين اتجاهها في نصف الكرة

الشمالي ، وإلي يسار اتجاهها في نصف الكرة الجنوبي وهو ذاته ما يحدث للتيارات البحرية .

٣. وترجع الاختلافات المحلية البسيطة في الغالب إلي العامل الثالث المؤثر في مساراتها وهو شكل السواحل التي تمر بها التيارات وتوزيعها، هذا ويمكن ملاحظة دورة التيارات البحرية كاملة في كل من المحيطين الهادي والأطلسي، لامتدادهما بين نصفي الكرة في نطاقات الرياح التجارية والعكسية بل والقطبية جميعاً، وهو ما لا يتوفر في باقي المحيطات. شكل (٢٠)

وتعتبر التيارات البحرية من أهم العوامل المؤثرة في العناصر المناخية، كما أن مناطق تلاقي التيارات المحيطية الباردة مع الدافئة، تعد من أغني مناطق صيد الأسماك في العالم.



شكل (٢٠) التيارات المحيطية

٢. يابس الكرة الأرضية

١. مساحة اليابس ونسبته: تبلغ مساحة اليابس (٤٨,٤ مليون كم ٢)، تمثل اقل من ثلث مساحة سطح الكرة الأرضية (٢٩,١ %) تقريبا، من المساحة الكلية لسطح الأرض والذي يبلغ ٥١٠ مليون كم ٢.

٢. كتل اليابس الرئيسية (القارات)

يقع معظم اليابس في نصف الكرة الشمالي، إذ تقع في هذا النصف القارات الرئيسية مثل آسيا و أوروبا وأمريكا الشمالية وأمريكا الوسطى، وأكثر من نصف قارة أفريقيا، وجزء من أمريكا الجنوبية، ولذلك فنسبة الماء إلي اليابس لا تتعدى ٦١% فقط، أما في نصف الكرة الجنوبي فإن نسبة الماء إلي اليابس تصل إلي ٨١%، فليس هناك من القارات سوي معظم أمريكا الجنوبية، وأستراليا، وأقل من نصف إفريقيا، والقارة القطبية الجنوبية

(انتاركتيكا) - أنظر الشكل (١٧)، والجدول التالي

اسم القارة	المساحة كم ٢	% من اليابس	أعلى نقطة	أخفض نقطة
آسيا	٤٤٥٧٩٠٠٠	٣٠,٠٣	قمة جبل إفرست ٨٨٥٠ مترا	البحر الميت - ٤١١ مترا
إفريقيا	٣٠٠٦٥٠٠٠	٢٠,٢٥	جبل كلمنجارو في تنزانيا ٥٨٩٥ م	بحيرة عسال في جيبوتي - ٢٥٦ م

أمريكا الشمالية *	٢٤٢٥٦.٠٠٠	١٦,٣٤	جبل ماكينلي في ألاسكا ٦١٩٤ م	البحر الميت في كاليفورنيا - ٨٦ م
أمريكا الجنوبية	١٧٨١٩.٠٠٠	١٢,٠٠	جبل أوكاناجو في الأرجنتين ٦٩٦٠ م	شبه جزيرة فالديز - الأرجنتين - ٤٠ م
القارة القطبية الجنوبية	١٣٢.٩٠٠.٠٠٠	٨,٩٠	كتلة فنسون في جبال إيلزورث ٤٨٩٧ م	غطاء جليدي - ٢٥٣٨ م
أوروبا	٩٩٣٨.٠٠٠.٠٠٠	٦,٧٠	جبال إلبورز في روسيا وجورجيا ٥٦٤٢ م	بحر قزوين في جانب روسيا - ٢٨ م
الأوقيانوسية	٧٦٨٧.٠٠٠.٠٠٠	٥,١٢	جبل كوسكيوسوكو في أستراليا ٢٢٢٨ م	بحيرة إير في أستراليا - ١٦ م
جملة يابس العالم	١٤٨٤٢٩.٠٠٠.٠٠٠	١٠٠,٠٠	قمة جبل إفرست ٨٨٥٠ مترا	البحر الميت - ٤١١ مترا

* بما فيها أمريكا الوسطى وجزر البحر الكاريبي

وبعبارة أخرى تنتظم الكتل اليابسة الموجودة على سطح الأرض في ثلاث كتل،

وهي:-

١. الكتلة الغربية وتضم الأمريكتين .
- ٢ . الكتلة الشرقية وتضم قارات العالم القديم أفريقيا وآسيا وأوروبا بالإضافة إلي
أستراليا .

٣ . القارة القطبية الجنوبية أو قارة انتاركتيكا وهذه يغطيها الجليد بصفة دائمة

الأولى :- الكتل القديمة أو نوى القارات الحالية، وهي أقدم أجزاء القشرة على الإطلاق حيث يرجع تكوينها إلي مطلع برودة القشرة الأرضية ، أي منذ ما يقرب من البليون سنة ، ولذلك فقد نجحت عوامل في التعرية في العصور الجيولوجية الأولى في تسوية سطوحها وتحويلها إلي سهول تحاتية خالية من البروزات التضاريسية تقريبا ، وذلك قبل أن ينخفض مستواها ، وتصبح رصيفاً قارياً ، يستقبل الإرسابات من اليابس المجاور مرة ، ومن البيئة البحرية به مرة أخرى ، وليس هناك ما يمنع من تكرار ذلك حيث أن العوامل التكتونية لا يمكن أن تفعل بها أكثر من رفعها أو خفضها دون التواء ، الأمر الذي أدى إلي تغطيتها بطبقات من الإرسابات سميكة ، وأكد في ذات الوقت مدى ثباتها واستقرارها ، ولذا تعرف بأماكن السكون بالقشرة .

الثانية :- الأشربة اللينة، أو سلاسل الجبال الالتوائية ، تلك التي تكونت في مراحل متعاقبة من تاريخ الأرض الجيولوجي، من فئات الصخور القارية وبقايا الحياة البحرية أيضاً، والتي تراكمت طبقة فوق أخرى عبر ملايين السنين، على الأرصفت القارية

ومنحدراتها، ثم أدت الضغوط التكتونية التي تعرضت لها، إلي ظهورها على سطح الأرض، في شكل سلاسل من الجبال الالتوائية، بالنوى القديمة او الكتل الصلبة، ولذلك تعرف بالمناطق اللينة أو بأماكن الحركة .
أما عن توزيع أجزاء هذه الوحدات على قارات العالم فتوضحه الخريطة التالية، والتي يبدو منها :
أولاً : الكتل القديمة لصلبة Shield وهذه تتمثل في :

١ - الكتل الكندية اللورنسية والتي تتمثل نواة قارة أمريكا الشمالية ، وتضم أغلب الأراضي الكندية وجزرها العديدة و معظم جرينلاند كما تشير الدلائل إلي أنها تتمثل أيضاً في القاعدة الصخرية التي ترتكز عليها إرسابات السهول الوسطى للقارة .
٢ . الكتلة البلطية أو فينوسكانديا ، نواة قارة أوروبا وتضم الجزء الشرقي من مرتفعات اسكنديناوه وبحر البلطيق كذا اليابس الواقع إلي الشرق منه ،ممثلاً في فنلندا وباقي ارض السويد، ويرجح أنها أكثر امتداداً مما تبدو في الخريطة، حيث تغطيها الرواسب الأحدث حتى يصعب تحديد امتدادها تحديداً قاطعاً وان كان يرجح ان ذلك يمتد حتى جبال الاورال شرقاً (الرصيف الروسي) وحتى بقايا الجبال الالتوائية في الجنوب

٣ - كتلة سيبيريا أو قارة إنجارا إلي الشرق من جبال الاورال وحتى نهر ينس شرقاً وإلي شمال بحيرة بلكاش جنوباً .

٤ _ كتلة شرق الصين ، تلك التي تمتد من سواحل الصين الشرقية ،وحتى الجبال الالتوائية الألبية الحديثة في الغرب.

٥ . أما في نصف الكرة الجنوب، فيوجد عدد من الكتل الصلبة، كانت تشكل أجزاء من قارة قديمة يطلق عليها جوندوانا، وتتمثل هذه الكتل في كتلة البرازيل بأمريكا الجنوبية، ووسط وجنوب أفريقيا، إلي جانب أجزاء من جنوب آسيا (شبه الجزيرة العربية وشبه القارة الهندية) وجزء من استراليا وجزيرة مدغشقر حيث يعتقد ان هذه الكتل كانت تكون جسماً قارياً تمزق إلي هذه الكتل المتباعدة، ولم يؤد إلي انفصال كامل في حالة الأخدود الأفريقي العظيم المعاصر لانفصالها، وغنى عن البيان القول

بأن هذه الكتل تبدو في شكل سهول تحاتية، أو هضاب منخفضة قد تغطيها رواسب أحدث، في طبقات أفقية تحافظ على استوائها وانخفاض تضاريسها، مختلفة تحت الرواسب الأحدث .

ثانياً : الأشرطة الالتوائية الرسوبية التكوينية .

تلك التي يمكننا أن نميز بينها - طبقاً لوقت تكوينها، وظهورها على سطح الأرض في شكل جبال التوائية : ثلاث مجموعات هي :

١. مجموعة الأشرطة الالتوائية التي ترجع إلي ما نعرفه بالحركة الكاليدونية تلك التي استغرق تكوينها أواخر العصر السيلوري وأوائل الديفوني من عصور الزمن الأول، حيث تضم بالإضافة إلي مرتفعات كاليدونيا باسكتلاند، شمال ويلز ومرتفعات شبه جزيرة اسكنديناوه وشمال أيرلندا وجزيرة ايسلاند، أما في قارة آسيا فتمثل شريطاً ضيقاً، يقع إلي الجنوب من قارة إنجارا في منطقة بحيرة بيكال ومرتفعات سيان، بينما هي في إفريقيا تقتصر على بعض الأحواض الداخلية في مرتفعات الحجار في جنوب الجزائر، كذا الجزء الجنوبي الشرقي من القاهرة، أما في الاميركتين فهي أيضاً لا تمثل إلا أشرطة ضيقة في منطقة نيوانجلند وهضبة بيدمونت بأمريكا الشمالية ، وجنوب هضبة البرازيل في أمريكا الجنوبية .

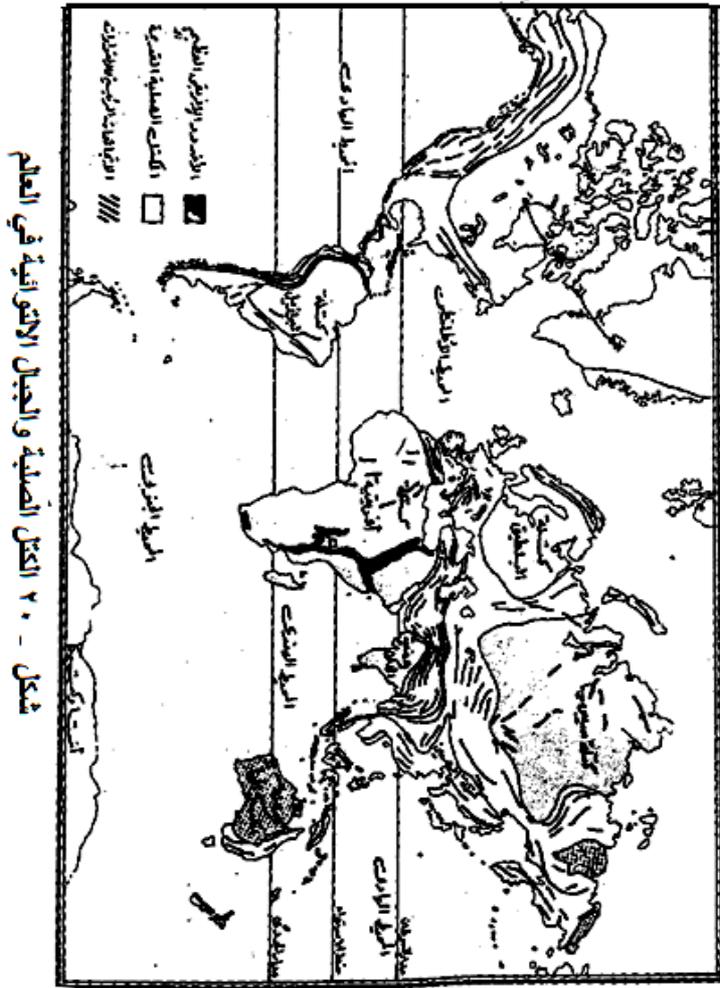
٢ - مجموعة الأشرطة الالتوائية التي ترجع إلي ما نعرفه بالحركة الهرسينية ،التي يرجع تكوينها إلي العصرين الفحمي والبرمي وهذه وإن كانت عوامل التعرية قد أزلت منها الكثير إلا أنها لازالت أكثر ارتفاعاً وأكبر اتساعاً من البقايا الكاليدونية، كما أن بقايا مرتفعاتها لازالت متمثلة في كافة القارات فهي تشمل جبال الأبلش في أمريكا الشمالية، وهضاب بريتانى ونورماندى، الفوج، والغابة السوداء في أوروبا، كما تشمل جبال الاورال وبعض سلاسل وسط آسيا مثل تيان شان وألتاي وحوض تاريم ومنطقة بحيرة بلكاش، إلي جانب هضبة بتاجونيا في أمريكا الجنوبية .

٣ - وما سبق يختلف كثيراً عما نراه في السلاسل الأكثر حداثة، والتي ترجع في تكوينها إلي أواخر الزمن الثاني والثالث، والمعروفة بمرتفعات الحركة الألبية، تلك التي بلغت حداً كبيراً من الارتفاع، بل أن تكويناتها هي أكثر جهات القشرة الأرضية على الإطلاق، لأنها

ناتجة عن أحدث الحركات الالتوائية التي أصابت القشرة الأرضية، ولذلك لم تستطع عوامل التعرية أن تحدث بها الكثير، هذا وتمتد تكوينات هذه الحركة في سلاسل جبلية عالية تتمثل في كافة القارات تقريباً متخذة اتجاهين متميزين، أحدهما شمالي جنوبي كما يتمثل في جبال الروكي وجبال الإنديز بالأميركيتين في شرق المحيط الهادي وأقواس الجزر التي تحد المحيط الهادي من الغرب إلى جانب مرتفعات جزر شرق آسيا ومرتفعات نيوزيلاند.

أما الاتجاه الثاني، فيأخذ اتجاهاً عاماً من الشرق إلى الغرب، وتنتمي إليه غالبية مرتفعات هذه الحركة الأخرى في العالم القديم ، في كل من أوروبا وآسيا وشمال غرب إفريقيا، ممثلة في سلاسل جبال الألب الأوروبية وفروعها وسلاسل الهيمالايا وفروعها الآسيوية، إلى جانب جبال أطلس الإفريقية ويرجع اتخاذها لهذا الاتجاه إلى انحصار البحار الوسطى التي تكونت فيها رواسب تلك الجبال في هذا الشكل الغربي شرقي، فيما يعرف ببحر تيثس Tyths الذي كان يتوسط الكتل القديمة في القارات الثلاثة .

هذه الوحدات البنيوية التي ينقسم إليها سطح القارات وهي في واقع الأمر انعكاس لنشاط عدد من العوامل الباطنية والظاهرية ، كما سبق أن اشرنا ، يعمل كل منها في ظل نظام مرسوم، وطبقاً لقوانين فيزيائية معروفة تعرف في حالة العوامل الباطنية بالنظام التكتوني للأرض وتعرف في حالة العوامل الظاهرية بالدورة التحتانية. وهو ما سوف نتناوله في الصفحات القادمة .



أهمية تنوع مظاهر سطح الأرض:-

يتألف سطح الأرض من عدد من الأنماط التضاريسية التي درج الجغرافيون علي التفريق بينها بناء علي عمليين هما:- الارتفاع والانحدار.

فالأراضي المنخفضة ذات التموجات تسمى سهولاً، والأراضي العالية ذات القمم الشاهقة والانحدارات الشديدة تسمى جبالا، وهناك نمط ثالث يجمع بين ارتفاع المنسوب التي تتصف به الجبال، واستواء السهول وانبساط سطوحها تسمى الهضاب

. ومن الأراضي العالية تنحدر السيول نحو الأراضي المنخفضة عبر أودية تختلف في حجمها حسب ضخامة ما ينصرف إليها من سيول.
وهذا التنوع في تضاريس سطح الأرض الذي خلقه الله وقدره لصالح البشر وعموم المخلوقات كما يلي:-

١. لو كانت الأرض سهولا كلها لما جرت الأودية النهرية بالسيول التي يرسلها الله لإحياء الأرض، ولو كانت جبالا فقط لما أمكن قيام الزراعة السهلة وأصبح هناك صعوبة في شق طرق النقل، فشدّة التضرس تؤدي إلي تشتت الرقع الزراعية - كما أشار بذلك الراحل جمال حمدان.

٢. اختلاف هذه الأنماط التضاريسية فيما بينها في درجة الحرارة.

٣. تختلف أنواع النباتات بين مناطق السهول والجبال، مما اوجد بيئات متنوعة لصالح الإنسان والحيوان.

أولاً:- الجبال

يقصد بالجبال: الاراضي العالية التي ترتفع لبضع مئات او الاف من الامتار الاف من الامتار، ويكون لها جوانب شديدة الانحدار، وقمم عديدة شامخة ، وقد يطلق علي الجبال متوسطة الارتفاع " تلال "

وتغطي الجبال ٦٤ ٪ من قارة آسيا و ٢٥ ٪ من قارة اوروبا و ٢٢ ٪ من قارة أمريكا الجنوبية و ١٧ ٪ من قارة أستراليا، و ٣ ٪ في قارة أفريقيا. وعلى ذلك فان ٢٤ ٪ من مساحة الأرض الاجمالية جبلية و ١٠ ٪ من الناس يعيشون في المناطق الجبلية، ومعظم الأنهار في العالم تتغذى من المصادر الجبلية، وأكثر من نصف البشرية يعتمدون على الجبال في الحصول على المياه.

أنواع الجبال حسب النشأة:-

١. جبال التوائية : Folded Mountains

شكل ينشأ عن التثني في طبقات الأرض، مثال ذلك أن قشرة الأرض المنبسطة يقع عليها الضغط من جانبيها، فتتحصر الطبقة بينهما وينتج عن ذلك أن الطبقة تضيق بالوضع الذي هي فيه، تريد أن تنكمش فلا تستطيع، وإذن فهي تثني وتظهر فيها

طية او طيات تماماً كالذي يحدث في السجادة، تدفعها أفقياً من طرفيها فيظهر فيها الثنية من بعد الثنية، والظية الحادثة ترتفع عن مستوى السجادة وهكذا هي في الصخر، ترتفع عن سطح الأرض فتظهر كالقبة، ويسمى الجبل الناشئ بالجبل المتطوي (الالتوائي) أي الذي لو كشفت عن باطنه لوجدته يتألف من طية في الصخر من بعد طية. ومن أمثلة ذلك جبال الاطلس في المغرب، وجبال الألب في سويسرا وجبال الأورال في روسيا.

وتنشأ الجبال الالتوائية من التواء طبقات الصخور الرسوبية بسبب مرونتها النسبية عندما تلتقي صفيحة قارية مع صفيحة قارية أخرى، كما هو الحال في جبال الهيمالايا وجبال الألب، أو عندما تلتقي صفيحة محيطية مع صفيحة قارية كما هو الحال في جبال الروكي وجبال الأنديز.

٢. جبال انكسارية: Rift mountains

وهو جبل يعطيك وجها منه كالصفحة انبساطا. وهو ينشأ عندما تعمل القوى الباطنية في صخر القشرة الأرضية بحيث لا تكفي بئنيها، فيكون من جراء ذلك كسرها وانصداعها، ونصف منها يصعد وهو الجبل ونصف يهبط فلا تراه العين او قد تراه ولكن منخفضاً.

وتنشأ الجبال الانكسارية غالبا في مناطق الصخور النارية والمتحولة شديدة الصلابة التي لا تسمح لها صلابتها بالآثناء الا نادرا لهذا فهي غالبا ما تتصدع محدثة حواف شديدة الانحدار وأغوار سحيقة يفصل بينها مناطق عالية فمعظم أودية الصحراء الشرقية تهبط عبر خنادق انكسارية في جبال البحر الأحمر الانكسارية.

٣. جبال بركانية: - Volcano mountains

ويبدأ تكونه بخروج حمم من بطن الأرض ينثقب لها سطح الأرض، وتتراكم هذه الحمم ما ظل البركان في نشاطه وتبرد ويتألف منها الجبل، وقد اطلع الناس على جبل بركاني ظهر حديثاً في المكسيك وبالتحديد في عام ١٩٤٣ بدأ بأن خرج من أرضه سحابة كثيفة من دخان، ومضى يوم فإذا بكومة من صخر ورماد تكونت حول الفم الذي خرج منه الدخان وكان ارتفاعها ٣٠ م وظل البركان يقذف حممه وظل الركام يزيد، وبلغ ارتفاعه ١٥٠ م بعد أسبوعين، وبلغ ٣٢٠ م في ثمانية أشهر وتوقف نشاط البركان

في عام ١٩٥٢ وكان ارتفاعه قد بلغ ٤٥٠ م. والجبال البركانية لا يخفي شكلها على أحد، فشكلها كشكل المخروط او القمع الهائل والكثير من جبال الأرض جبال بركانية عظيمة تكونت قبل ظهور الإنسان على ظهر الأرض بملايين السنين. ومن أشهر هذه الجبال جبل كليمانجارو، وهو نشأ في سهول أفريقيا عند خط الاستواء وارتفاعه يبلغ ٦٥٠٠ قدماً. ومن أشهرها أيضا جبل فوجي ياما وهو جبل اليابان المقدس ويبلغ ارتفاعه ٤١٠٠ م.

٤. الجبال القبابية: Domed mountains

وهي جبال كادت أن تكون جبالا بركانية، وذلك انها بدأت بأن سرى الصخر المنصهر في بطن الأرض يبحث لنفسه مخرجا من سطحها فلم يوفق، فجرى الصخر المنصهر في شقوق عديدة من الأرض، ولكنه لم يقوى على اختراق القشرة كلها، فتكون نتيجة ذلك قبة، وهو الجبل فوق سطح الأرض.

أهمية الجبال

- بالإضافة إلى أن الجبال تعد منبعاً لعدد من الأودية والأنهار، وكونها مناطق تعادل حرارتها في فصل الصيف، فإن الله سبحانه وتعالى خلقها رواسب تثبت الأرض. والمناطق الجبلية ذات قيمة للبشر من جوانب أخرى منها:
- المناطق الشاسعة من المنحدرات العشبية تصلح للرعي.
 - الامطار الوفيرة التي تسقط على الجبال تسيل منها الأنهار ويستخدم ماءها للري وتوليد الطاقة الكهرومائية.
 - تحتوي الجبال على الكثير من الثروات المعدنية القيمة
 - تتخذ السلاسل الجبلية الطولية في أحيان كثيرة حداً سياسياً طبيعياً بين الدول (جبال زاغروس بين العراق وإيران، وجبال طوروس بين سوريا وتركيا وغيرها).
 - القيمة السياحية للجبال والالعاب الرياضية التي تمارس عليها.

ثانياً:- السهول

• تعرف السهول بأنها مساحات مستوية واسعة من الاراضي ،لا يوجد فيها مرتفعات او أماكن شديدة الانحدار و هي أراض قليلة التضاريس شديدة التسطح و رغم

إشراكها في الخصائص العامة كالاستواء وهوادة السطح الا أنها تتباين في الارتفاع عن سطح البحر وفي درجة الاستواء ،فمنها ما هو تام الاستواء ومنها ما هو كثير المنخفضات والتلال والوديان و السهول متنوعة من حيث أماكن وجودها و أشكالها .
• السهول عبارة عن أراضي مسطحة قليلة التضاريس .

أنواع السهول

١. السهول الساحلية

و هي السهول الموجودة بقرب خط الساحل و يستخلص من هذه السهول الثروات المعدنية و مصادر الطاقة

٢. السهول الفيضية النهرية

هي النوع الثاني من أنواع السهول و تحمل صفة الأودية النهرية التي تتكون رواسبها من الحبيبات الصخرية المحملة من النهر الذي تقع عليه

٣. السهول النحاتية (النتيجة عن عمليات التعرية بالنحت)

و هي السهول المنحوتة فوق الصخور الصلبة و التي تنتج عن عوامل التعرية و النحت

وهناك ثلاثة أنواع من السهول:- السهول الفيضية، والسهول الداخلية والسهول الساحلية.

أهمية السهول:- وهناك العديد من الفوائد التي تعود علي الإنسان من السهول منها:-

١. معظم سكان العالم يقطنون المناطق السهلية.

٢. صلاحية السهول للنشاط الزراعي والنمو العمراني والتجمع السكاني وشق الطرق بأنواعها المختلفة.

٣. نشأت معظم الحضارات القديمة في السهول الفيضية.

ثالثاً:- الهضاب

الهضبة في الجغرافيا هي أرض مرتفعة ومسطحة، قد تمتد مساحتها إلي مئات الكيلومترات المربعة، ولها قمة مثل الجبال والتلال وتتميز بأنها على درجة من

التجانس في الارتفاع بين أجزائها المختلفة ويحيط بها جانب منحدر او أكثر وغالبا ما تهبط فجأة إلى الأرض المحيطة بحيث يبدو المنحدر حائطي الشكل وقد ترتفع الهضبة من جانب او أكثر عن المستوى العام للهضبة بحيث يكون طها حاجز صلب وقد تكون منحدراتها المحيطة شديدة الميل بحيث أن سطح الهضبة يصبح واضح الحدود وتأخذ الهضبة بالتالي شكل منضدة.

تصنيف الهضاب:- تصنف الهضاب إلى نوعين رئيسيين هما الهضاب التكتونية وهضاب التعرية.

الهضاب التكتونية ويمكن تصنيفها إلى عدة أنماط وهي:

• الهضاب الرئيسية الكبرى التي تتمثل في الكتل القارية التي تفككت عن قارة جندوانا كإفريقيا وشبه جزيرة العرب وهضبة غرب أستراليا وتتميز هذه الهضاب العظمية كثرة التطورات الجيومورفولوجية التي مرت بها ومن أبرز خصائصها وجود حواف واضحة في نهاياتها سواء نتيجة حركة انكسارية أو حركة التوائية بسيطة.

• هضاب صغيرة من الأصل كتل انكسارية قافزة مثل الظهور ومن أهم خصائصها انتهاء أطرفها بحواف انكسارية واضحة المعالم.

• هضاب قبابية نشأت من حركة رفع في القشرة يتبعها التواء محذب بسيط في الطبقات وانكسار في الأطراف يؤدي إلى الشكل القبابي وهي تشغل مساحات صغيرة فوق الكتل القارية.

• هضاب نشأت لميل الكتل من جانب وارتفاعها من الجانب آخر بحيث يصبح الجانب المرتفع بمثابة حافة مثل هضبة الميزيتا.

• هضاب بينية وهي تنحصر بين سلاسل النظم الالتوائية ويتمثل هذا النوع من الهضاب التبت وهضبة الأناضول وهضبة إيران وهضبة بوليفيا والمكسيك ومن أهم خصائص تلك الهضاب استقبالها لكميات كبيرة من الرواسب التي تحملها إليها المجاري المائية من الجبال المجاورة الأمر الذي يؤدي إلى إغراق المرتفعات التي تقع على تلك الهضاب وغالبا ما تضم هذه الهضاب أحواضا جافة من النوع البلسون كما هو الحال في هضبة المكسيك التي تضم حوض مامبيمي كما تضم عددا من البحيرات الملحية والمستنقعات.

• الهضاب البركانية: - تنشأ هذه الهضاب نتيجة ثورات بركانية وخروج اللافا من شقوق متعددة وعلى درجة كبيرة من السيولة لا تسمح لها بأن تكون مخاريط جبلية بل ينساب من أعلا الفوهات والشقق حتى تملأ جميع المنخفضات المحيطة ويمكن التمييز بين نوعين من الهضاب البركانية وهي الهضاب الكبرى التي تشغل حيزا كبيرا مثل غطاءات اللافا الأيسلندية وهضبة الحبشة وهضبة كولومبيا ، والنوع الثاني هو الهضاب الصغيرة التي تقوم نتيجة مقاومة السطح البركاني للتعرية وحمايته بالتالي للصخور التي تحته بينما تقوض التعرية الأرض المحيطة بها وتحافظ الهضاب بالتالي على ارتفاعها مثل هضاب اليمن البركانية وهضبة حوران و هضبة كولومبيا.

• هضاب التعرية: - وهي تنشأ في الكتل والبناءات الجبلية القديمة التي تعرضت للتعرية فترة طويلة والنوع الشائع منها هي الهضاب التحاتية التي تقوم بعد أن يسوي النحت قمم الجبال وتختلف تلك الهضاب فيما بينها في الحجم حسب نوع التعرية السائدة أما النوع الذي يسود في الجهات الرطبة هو هضاب الحواف المتدرجة ويشترط لنشأة تلك الحواف تعاقب طبقات صخرية مختلفة المقاومة للتعرية مع حركة تكتونية تؤدي إلي ميل الطبقات بحيث تسمح بالتربة الجانبية للأنهار ونظر لاختلاف مقاومة الصخور فإن الكتلة تنح من طرفها التالي حيث تجري الأنهار التالية على مستويات مختلفة ومن هنا يطلق الجيومورفولوجيون الألمان اسم الهضاب المتدرجة الطبقات ومثل هضبة سواين في ألمانيا واللورين في فرنسا و هضبة الاردين في بلجيكا و هضبة بريتانى في شمال غرب فرنسا.

• هضاب انكسارية: - وتنشأ في الكتل القارية القديمة التي تتركب من صخور نارية صلبة فهذه الكتل تتأثر بالقوى الباطنية و لكنها بدلا من أن تتلوى فإنها أن تتلوى فإنها تنكسر عند أطرافها و تهبط من جوانبها بينما تبقى هي مرتفعة و يميزها أن لها حواف رأسية و أنها مستوية السطح وأنها على الأغلب تتألف من صخور أركية نارية و متحولة و إلي هذه الهضاب تنتمي كتلة الهضبة الإفريقية و هضبة بلاد العرب و هضبة الدكن بالهند و هضبة البرازيل بأمريكا الجنوبية و الهضبة اللورنسية بأمريكا الشمالية و الكتلة البلطية بأوروبا و هضبة غرب أستراليا.

رابعاً:- الأودية والأنهار

الوادي هو حوض أو منخفض طبيعي على سطح الأرض. تمتد الأودية بين السهول والهضاب والجبال. وتسيل الأنهار والسيول التي تتدفق في الأودية، تدريجياً من الأراضي الداخلية إلى المحيط. وتمتاز أراضي الأودية بخصوصيتها، مما يجعلها صالحة للزراعة. وتتشابه الأودية في الشكل، ويسمى أسفل الوادي أرضية الوادي. وتنحدر معظم أراضي الأودية في اتجاه مجرى النهر. وللأودية الجبلية أرضية ضيقة ولكن تمتد أرضية الوادي في السهول المنخفضة لعدة كيلومترات في العرض. وتسمى أرضية الوادي الموازية لضفة النهر بالسهل الفيضي، وعندما يفيض النهر فوق ضفتيه، تغمر مياهه سهل الوادي. وفي بعض الأحيان، يكون مثل هذا الفيضان مفيداً، لأنه يخصب الأرض بإضافة مواد غذائية للتربة. أما الفيضانات العنيفة فقد تجرف المحاصيل، والأبنية وأحياناً تقتل الناس. تسمى جوانب الوادي حوائط الوادي، أو منحدرات الوادي. أما التقاطع الذي ينتج من التقاء منحدر واديين متجاورين فيسمى خط تقسيم المياه.

تنقسم الأودية من حيث نشأتها إلى عدة أنواع:

١. الأودية الالتوائية Valleys Torsional:- وهي تمثل مناطق الثنيات المنخفضة في المناطق الالتوائية بينما تحتل الجبال مناطق الثنيات المحدبة و من أمثلتها أودية الجورا و الألب و وادي أبرو في اسبانيا وأودية الروكي و منها سان جواكين في أمريكا الشمالية وأودية شرقي الهيمالايا و تفرعاتها في جنوب شرقي آسيا مثل أودية ميكونج و يانجتسي كيانج.
٢. الأودية الانكسارية Valleys Refractive:- و تنشأ نتيجة لهبوط الأرض بين الانكسارات المتوازية و تسمى بالأودية الأخدودية و منها وادي الراين و وادي نهر العاصي في سوريا.
٣. الأودية التحتانية Valleys Sculpture:- و تنشأ نتيجة لفعل مختلف عوامل التعرية مثل الأودية النهرية التي أنشأها الماء الجاري و الأودية الجليدية التي نحتت بفعل الجليد و الأودية الجافة التي توجد في المناطق الصحراوية و التي

ساهم في نشأتها عامل المياه خصوصا أثناء نزول الأمطار أو بسبب عامل الرياح.

الموضوع الرابع: عوامل نشأة أشكال سطح الأرض

تقسم عوامل نشأة التضاريس إلى قسمين:

١. عوامل (داخلية) باطنية. ٢. عوامل خارجية.

تتعرض القشرة الأرضية لضغوط كبيرة وحركات بنائية (تكتونية) تؤدي إلى عدم استقرارها، وإلى استمرار حركتها. وقد تكون الحركة سريعة في حالة الزلازل والبراكين، أو بطيئة على مدى ملايين السنين، كما هو الحال في حركات تشكل الجبال أو تشكل القارات، وقد تكون العوامل سطحية (تعمل على سطح القشرة الأرضية) ناتجة عن الترسيب والنقل والإزاحة، أو بسبب اتساع الغطاء الجليدي أو اختفائه، أو امتلاء

حوض مائي بالرواسب أو تفرغته. ولكن على الرغم من تقسيم العوامل المؤثرة في تشكل التضاريس وتطورها إلى داخلية وخارجية وبطيئة وسريعة، فلا يمكن فصل بعضها عن بعض، لأنها كل متكامل، وتشكل منظومة واحدة. ولتسهيل الدراسة لا بد من دراسة كل منها على حدة.

١- العوامل الداخلية (الباطنية):-

وتنقسم إلى عوامل سريعة وتتمثل في البراكين والزلازل، وأخرى بطيئة تتمثل في الالتواءات والانكسارات (الصدوع)

أ- البراكين:

البركان هو ذلك المكان الذي تنطلق منه المواد المصهورة الحارة مع ما يصاحبها من بخار وغازات وحمم ورماد بركاني من باطن الأرض عبر فوهة أو شق ، ونتيجة لاندفاع هذه المواد وتجمعها وتراكمها تتكون كتلة مخروطية الشكل وقد تأخذ مع مرور الزمن أشكال الجبال البركانية والتلال المخروطية^(١). وعادةً ما تبدأ ثورة البركان بانطلاق الأبخرة والغازات الملتهبة مصحوبةً بأصوات الانفجارات الشديدة ثم ما تلبث أن تندفع وتندفق الحمم البركانية .

وقد تكون الثورانات البركانية عنيفة أو هادئة تبعاً لعدة عوامل من أهمها تركيب الصهير البركاني ودرجة حرارته وكمية الغازات التي تتخلله أو المحتجزة فيه . والبراكين الدائمة الثوران أو النشطة Active قليلة جداً على سطح الأرض ، ومنها بركان سترومبولي Stromboli في جزر ليباري ، قرب جزيرة صقلية ، المعروف بمنارة حوض البحر المتوسط حيث ينبثق الصهير البركاني وألسنة اللهب من فوهة البركان مرة كل دقيقتين. أما البراكين المتقطعة الثوران أو الهادئة نسبياً Dormant فهي الشائعة على سطح الأرض ، حيث يتوقف النشاط البركاني فترة من الزمن ، ثم يتجدد

^(١) يقال أن اسم ((بركان)) يرجع إلى الإله ((فولكان)) إله النار والحدادة عند الرومان حيث كانوا يعتقدون أن الجبل الذي يشرف على خليج نابولي في إيطاليا ما هو إلا مدخنة لأتون كبير يوقده هذا الإله .(www.greenline.com)

من جديد خلال فترة أخرى ، ومنها بركان Etna في جزيرة صقلية . وهناك البراكين الخاملة Extinct وهي البراكين التي توقف النشاط البركاني فيها تماماً منذ فترة زمنية طويلة ، وأصبحت عرضة لنحت عوامل التعرية ، التي تنحت جوانب المخروط البركاني ، ومن أمثلة الهياكل البركانية هيكل بركان شيبروك Shiprock في المكسيك، وديفلزتور (برج الشيطان) Devil's Tower، في ولاية وايومنغ في الولايات المتحدة الأمريكية.

أجزاء البركان:- شكل (٢٢)

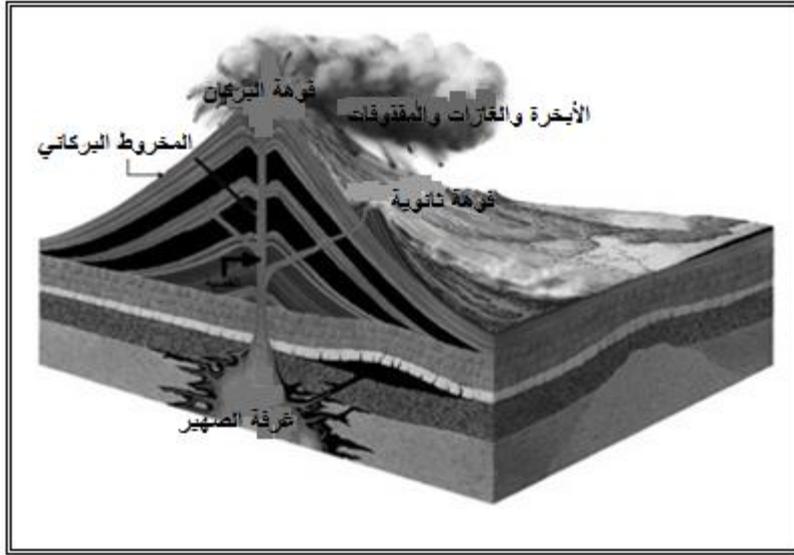
رغم اختلاف المخروطات البركانية في أشكالها وأحجامها ، إلا أنها تتشابه في أجزائها ، والتي تتكون من :

١- فوهة البركان Volcanic Crater، وهي الفتحة التي تخرج منها المواد المنصهرة البركانية Lava ، وهي تمثل قمة البركان ، ويتفاوت اتساعها من عدة أمتار إلي عدة مئات من الأمتار ، وليس من الضروري أن يكون للبركان فوهة واحدة ، بل قد يتمثل على جوانبه عدة فوهات ثانوية . وتعرف الفوهات الواسعة باسم كالديرا (Caldera) والتي قد تمتلئ بالمياه في المناطق المطيرة فتتكون بها بحيرات تعرف ببحيرات فوهات البراكين كما هو الحال في بحيرة كراتر في الولايات المتحدة الأمريكية وبحيرة تونا في شمال غرب سومطرة .

٢- قسبة البركان Volcanic Neck، وهي القناة الرأسية أو المدخنة ، التي تندفع عبرها المواد المنصهرة ، وهي تمثل حلقة الوصل بين الصهير البركاني (غرفة الصهير) وبين فوهة البركان .

٣- المخروط البركاني Volcanic Cone وهو عبارة عن تراكم وتجمع الصهير البركاني على سطح الأرض ، وتتفاوت المخروطات البركانية في حجمها ، حسب كمية المواد المنصهرة ، فبعضها لا يتجاوز ارتفاعه مائة متر، وبعضها الآخر يزيد على ستة آلاف متر ، كما هو الحال في جبل كلمنجارو في كينيا . كما تختلف المخروطات في أشكالها تبعاً لطبيعة التركيب الكيميائي لمواد الالفا البركانية .

٤ - غرفة الصهير وهي المكان الذي يضم المواد المنصهرة في باطن الأرض ، وغالباً ما تكون على أعماق كبيرة من السطح تسمح فيها الحرارة والضغط بانصهار الصخور



شكل (٢٢) مكونات البركان

المواد المنبثقة من البراكين

تنبثق من البراكين مواد مختلفة ، بعضها أجسام صلبة ، وأخرى سائلة ، وثالثة غازية ، ومن أهم تلك المواد ما يلي :

١ - القنابل البركانية **Volcanic Bombs** ، وتتألف من الصهير البركاني الذي يتجمد بالقرب من سطح الأرض أو في مدخنة المخروط الرئيسية عقب توقف ثورات بركانية قديمة ، ومع تجدد ثوران البركان تتطاير في الجو ، وتدور حول نفسها بشدة ، وبالتالي تتخذ الشكل البيضاوي ، وتتشقق أسطحها ويُطلق عليها عندئذ - Bread Crust Bombs أو رغيف الخبز المحمر .

٢ - الجمرات البركانية **Lapilli** وهي عبارة عن قطع صغيرة الحجم تتراوح أحجامها بين ٢ - ٦٤ مم ، لذلك تعرف أيضاً باسم الحصى البركاني وهي حبيبات شبه كروية تشبه في كرويتها حبة البازلاء ، ونظراً لقلّة أحجام هذه الحبيبات فإنها تتطاير إلي أعلى

لعدة مئات من الأمتار فوق فوهة البركان قبل أن تتساقط على السطح على بعد مسافات كبيرة جداً من جسم البركان.

٣- الرماد البركاني Volcanic Ashes، وهو عبارة عن مواد معدنية دقيقة تفل في أحجامها عن ٢ مم، ونظراً لدقتها فإنها تتطاير في الهواء بعد خروجها من فوهة البركان، وتظل عالقة في الجو لمدة طويلة، وبالتالي تنقل مع الرياح إلي مسافات بعيدة، ومن أمثلة ذلك هبوط الرماد البركاني المنبعث من بركان فيزوف (إيطاليا) بعد إحدى ثوراته فوق مدينة اسطنبول (تركيا).

٣- اللافا Lava، وهي عبارة عن الصهير البركاني أو الحمم التي ترتفع في قسبة البركان بسرعة تقدر بثمانية أمتار في الثانية الواحدة، ثم تنبثق من فوهات البراكين، وتنساب فوق السطح مكونة المخروطات والهضاب البركانية، وتختلف درجة سيولة اللافا باختلاف تركيبها الكيميائي، حيث تتميز اللافا القاعدية (نسبة ثان أكسيد السيلكون أقل من ٥٢٪) بأنها أكثر سيولة من اللافا الحمضية الغنية بثاني أكسيد السيلكون (أكبر من ٦٦٪) والذي يتصلب بسرعة عند ملامسته للهواء، وتتراوح درجة حرارة اللافا عند خروجها من فوهة البركان بين ٩٠٠م° في حالة اللافا الحمضية و ١٢٠٠م° في حالة اللافا القاعدية، كما تتراوح سرعة انسيابها على جوانب البركان بين ٤٥-٩٠ كم/ساعة، وإن كانت السرعات الغالبة التي تم تسجيلها لا تزيد عن ١,٦ كم/ساعة في معظم الأحيان.

٤- الغازات البركانية، ينبثق مع المصهورات البركانية الصلبة والسائلة كميات كبيرة من الغازات تتراوح نسبتها بين ١٪ - ٥٪ من جملة حجم المصهورات البركانية، يشكل بخار الماء منها نحو ٩٠٪، في حين تتمثل النسبة الباقية في مجموعة من الغازات، أهمها ثاني أكسيد الكربون والنتروجين، وتتراوح درجة حرارة الغازات أثناء انبثاقها بين ١٠٠ و ٥٠٠ درجة مئوية، كما تقدر كمياتها بآلاف الأطنان يومياً، فعلى سبيل المثال تقدر نسبة غاز ثاني أكسيد الكبريت المنبعث من البراكين المنتشرة على سطح الأرض بنحو ١٨,٧ مليون طن سنوياً على الرغم من أن نسبته ضئيلة لا تزيد عن ٥٪ من جملة الغازات المنبعثة من البراكين.

التوزيع الجغرافي للبراكين: - شكل (٢٣)

إن توزيع النشاطين البركاني والزلزالي في العصر الحاضر على سطح الكرة الأرضية ليس عشوائياً بل يتبع خطأ معيناً ويتركز في مناطق محددة ، وهي مناطق الضعف في القشرة الأرضية ، ويقدر عدد البراكين النشطة بحوالي ٦٠٠ بركان موزعة على سطح الأرض ، ومن أهم مناطق تواجد البراكين هي المنطقة المحيطة بالمحيط الهادي مكونة حزاماً حول هذا المحيط يدعى بحلقة النار (Ring of fire) والمتمثلة بكل من الساحل الغربي لأمريكا الشمالية والساحل الغربي لأمريكا الجنوبية وفي جزر اليابان والفلبين وإندونيسيا وجزر سليمان والجزر المجاورة لها في جنوب المحيط الهادي ، ويقدر عدد البراكين الثائرة في هذا النطاق بنحو ٣٠٠ بركان ، أي ما يعادل ٥٠٪ من جملة عدد البراكين الثائرة والنشيطة في العالم .

كما توجد البراكين في وسط المحيط الأطلسي مثل جزيرة أيسلندا وجزر الآزور في البحر الكاريبي ، وحوض البحر المتوسط وفي منطقة الأخدود الإفريقي العظيم. كما أن مناطق النشاط البركاني عادةً ما تكون ملازمة لمناطق أو أحزمة النشاط الزلزالي، ومن الطبيعي أن يكون لهذا التلازم علاقة مباشرة بنظرية تكتونية الألواح أو بمعنى أدق مناطق عدم الاستقرار في القشرة .

أولاً: النشاط البركاني والناري المرتبط بالألواح التكتونية : من المعلوم أن هناك ثلاثة أنماط من الحدود بين الصفائح أو الألواح التكتونية تمثلها ثلاثة أنواع من الحركات لتلك الألواح ، وهي حركات متباعدة وحركات متقاربة وحركات انتقال جانبية ، وفي كلا النوعين الأول والثاني تحدث البراكين ، بينما يتميز النوع الثالث من الحركات بخلوه من النشاطات البركانية والنارية نظراً لأن حركة أحد اللوحين بالنسبة إلي الثاني تحدث دون أن يكون هناك هدم أو بناء للقشرة الأرضية.

كذلك تتعرض مناطق التصدع القاري (Continental Rift) لنشاط بركاني وناري واسع ، حيث تندفع أحجام هائلة من الصخور البازلتية وتنتشر على السطح لتغطي مساحات هائلة قرب مناطق التصدع مكونة بذلك طبقة تكاد تكون

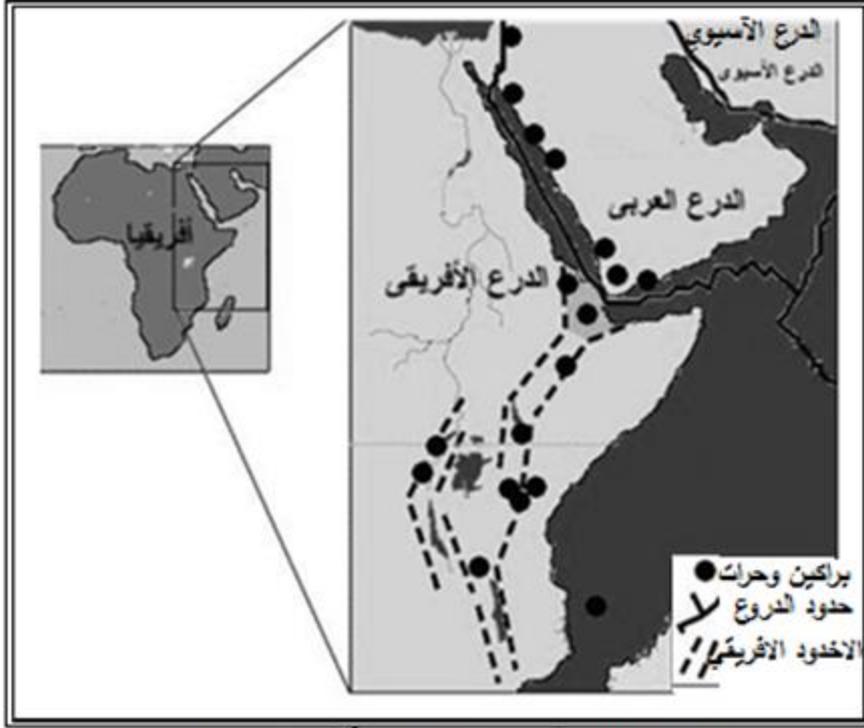


شكل (٢٣)

مستوية من الصخور النارية تسمى بالهضاب البازلتية (Plateau Basalt) على طول الشقوق والصدوع القارية . ومن الهضاب البازلتية الكبيرة في العالم هضبة أثيوبيا في أفريقيا وهضبة كولومبيا غرب الولايات المتحدة الأمريكية ، والأخيرة تغطي مساحة تقدر بحوالي (٥ ملايين كم ٢) وبسمك حوالي (١-٢ كم) وقد استمرت عملية تدفق الحمم البركانية فيها طيلة (٣٠) مليون سنة الماضية مع زيادة ملحوظة في النشاط البركاني خلال المليون سنة الأخيرة .

وهناك منطقة الأخدود الإفريقي في شرق أفريقيا ، حيث تحرك في هذه المنطقة الدرع او اللوح العربي بعيداً عن لوح أفريقيا على طول الصدع او الانكسار الذي يشغله حالياً منخفض البحر الأحمر ، والذي صاحبه خروج اللافا البركانية عبر الشقوق والصدوع المختلفة لتشكل مجموعة القمم البركانية في شرق القارة والمتمثلة في جبال الجون وكلمنجارو وكينيا وغيرها ، إلي جانب هضبة أثيوبيا التي تعد أكبر هضبة بركانية في القارة الإفريقية. شكل (٢٣)

كما ظهرت أيضاً آثار لحركة التصدع على الجانب الشرقي للأخدود في غرب آسيا والتي تمثلت في خروج اللافا والطفوح البازلتية على هيئة هضاب أو حرات كما هو الحال في هضبة اليمن وحرارة المملكة العربية السعودية وبركان تل شيحان قرب الشهباء جنوب سورية .



شكل (٢٣) الأخدود الإفريقي - مساره وأثاره

التنبؤ بالثورانات البراكين

على الرغم من التقدم الكبير الذي يشهده العالم حالياً في تقنيات الاستشعار من بعد وعلوم الفضاء وعلوم الجيولوجيا والطبقات إلا أن علماء البراكين مازالوا يترثون في تقديم أي تنبؤات أكيدة ودقيقة عن زمان ومكان حدوث الانفجارات البركانية، ورغم ذلك فإن هناك بعض الأحداث والشواهد التي يمكننا الاستدلال منها على احتمال ثوران البراكين وهي :

١ - حدوث هزات أرضية (الزلازل) قبل ثوران البراكين ، حيث سبق حدوث انفجار هاواي نوعان من الهزات الأرضية نوع قريب من السطح لا يتعدى بُعد مركز الزلزال فيه عن ٨ كيلومترات عن السطح ، ونوع آخر حدث على أعماق سحيقة على بعد ٦٠ كيلومترا تحت سطح الأرض . وفي بعض الحالات سبقت الهزات الأرضية انفجار البراكين بعدة سنوات ومثال ذلك تلك الهزات الأرضية التي استمرت ١٦ عاما قبل

ثوران بركان فيزوف (٧٩ عام ق.م) وكذلك الهزات الأرضية التي استمرت عدة سنوات قبل حدوث انفجار بركان كيلوا Kilau في جزر هاواي

وفي هذا المجال قام (مركز رصد البراكين) في هاواي بعدة دراسات ميدانية حول هذه الظاهرة عام ١٩٤٢ حيث سجل حدوث هزات أرضية عنيفة في مونالوا Maunaloa على أبعاد سحيقة من سطح الأرض تتراوح بين ٤٠-٥٠ كيلومترا . وفي ٢٢ فبراير من تلك السنة حدثت هزات أرضية قريبة من السطح على جوانب الجبل في مناطق الشقوق فيه . وقد كانت هذه الهزات إنذارا لحدوث ثورة البركان التي حصلت على جوانب الجبل على ارتفاع ٢٥٠٠-٣٠٠٠ م ، بتاريخ ٢٦ أبريل ١٩٤٢ .

٢- التغير في صفات وسلوك الينابيع الحارة والفتورانات الأرضية والفتوات والبحيرات البركانية .

٣- التغير في قوة واتجاهات المجالات المغناطيسية للأرض .

٤- زيادة الحرارة المنبعثة في المنطقة ويكن الاستدلال عليها من التصوير بالأشعة تحت الحمراء .

٥- التحول في القوى الكهربائية المحلية .

٦- السلوك المتوتر لدى بعض أنواع الحيوانات .

ومن الدراسات الحديثة في هذا المجال استخدام الأقمار الصناعية التي يمكن من خلالها استعمال جهاز قياس الميل Tilt meter للتعرف على تغير ميل التراكيب الجيولوجية نتيجة اندفاع المagma (الصهير) من أسفل إلي أعلى وحدث تفلطح في المنطقة التي يتكون فيها المخروط البركاني والذي تخرج منه الحمم .

وقد أدى الاهتمام العالمي بهذا الخصوص إلي تأسيس معاهد تختص بدراسة الظواهر الفجائية مثل الانفجارات البركانية ، ففي مدينة كامبردج في الولايات المتحدة معهد يضم نخبة من الباحثين وعلماء البراكين والجيولوجيا وتتصل به شبكات عالمية تزوده بالمعلومات حول الهزات الأرضية والثورانات البركانية وأي عوارض أخرى فجائية تحدث في القشرة الأرضية في أماكن مختلفة من العالم ، ويتم مقارنة ودراسة هذه المعلومات أولا بأول للوصول إلي تصورات متكاملة عن تلك الأنشطة البركانية المختلفة .

أهمية البراكين

يوجد في العالم حالياً نحو ٥١٦ بركاناً ناشطاً ؛ أي أن هذه البراكين لا تزال تنبعث منها مواد ملتهبة بشكل دائم أو متقطع. ويزيد عدد البراكين القديمة الخاملة عن عشرات الألوف ؛ حيث توجد الصخور البركانية في معظم مناطق الأرض ، وتكمن أهمية البراكين في الآتي:

- معرفة تركيب القسم الداخلي من قشرة الأرض والقسم الخارجي من الغلاف الأرضي ؛ لأن الحمم تصدر من هذا المستوى، عمق نحو ٤٥٠ كيلومتر.
- تدل على مواقع الضغط في قشرة الأرض ؛ إذ أن مواقع البراكين تتفق مع مواقع الضغط في القشرة حيث توجد تصدعات مهمة وعميقة.
- مصدر لتكوين بعض المعادن ذات القيمة الاقتصادية.
- يساعد الرماد البركاني على خصوبة التربة الزراعية.
- يمكن استخدام حرارته لتوليد الطاقة الكهربائية **ejeso**

أشهر الانفجارات البركانية في تاريخ البشرية :- شهدت القشرة الأرضية عدة ثورات بركانية شهيرة خلال العصور التاريخية المختلفة والتي كان لها أثرها على الأنشطة البشرية والسكان في محيط تلك البراكين ، ومن هذه الثورات البركانية تخيرنا ما يلي :

*بركان فيزوف Vesuvius :- يعد هذا البركان من أشهر البراكين في التاريخ، ومنذ القدم شاهده الرومان وسجلوا نشاطاته المتكررة ، وقد وصف المؤرخ الروماني بليني Pliny ثورته المدمرة عام ٧٩ قبل الميلاد بعد فترة خمود طويلة وقد جاء في ذلك ما يلي :

" استمرت بدايات ثورته لمدة ١٦ عاماً ، صحبها تشققات وأصوات وهزات أرضية خفيفة ضربت جنوب إيطاليا ، تلاها بعد ذلك إزالة الصخور المتراكمة عند فوهته القديمة ، حدث بعدها تمدد كبير وفجائي للغازات المحبوسة تحتها ، ومع تزايد ضغط هذه الغازات حدثت انفجارات عنيفة نتج عنها طفوح بركانية من نوع الخفاف **Pumice** غطت مدينة بومبي Pompeii المجاورة .

* بركان كراكاتوا Krakatoa : شكل (٢٤)

تقع جزيرة كراكاتوا في منطقة ضيقة بين جزيرتي جاوة وسومطرة في منطقة جنوب شرق آسيا وتبلغ مساحتها نحو ٤٧ ألف كم ٢ ، وهي جزيرة بركانية كثيفة الأشجار ، ويصل ارتفاعها لنحو ٩٠٠ متراً نتيجة لتراكم اللافا البركانية على مدى آلاف السنين ، ويعتبر انفجار بركان كراكاتوا من أهم الانفجارات وأعنفها في عصرنا الحديث .



حدود جزيرة كراكاتوا قبل زلزال ١٨٨٣م

وتشير الدراسات إلي أن هذا البركان ظل خامداً لمدة ٢٠٠ سنة ، وفي شهر مايو ١٨٨٣ بدأت سلسلة من الانفجارات المتوسطة والضعيفة تحدث فيه . وقد صاحب ثورة البركان اندفاع سحب من الرماد والغبار والأتربة البركانية إلي ارتفاع ٣٢ كيلومترا وحول نهار منطقة بلغت مساحتها نحو ١٦٠ كم ٢ إلي ظلام دامس . وقد كان لانتشار الغبار البركاني الخفيف - الذي عم العالم - أثره في ازدياد لون

غروب الشمس لمعاناً واحمراراً أكثر من المعتاد لمدة عدة شهور . كما إن الانفجارات العنيفة التي لازمت ثورة هذا البركان ولدت أمواجاً عاتية في مياه المحيط الهادئ ، وتعرف هذه الأمواج باسم أمواج التسونامي Tsunami التي انتشرت محدثة تأثيرات مخرّبة في مدن جزيرتي جاوة وسومطرة ، وقدر متوسط ارتفاع هذه الأمواج بحوالي ١٥ مترا ، وتسببت في وفاة حوالي ٣٥,٠٠٠ نسمة .

* بركان جبل بيليه Peele :

حدث انفجار هذا البركان في جبل بيليه الذي يصل ارتفاعه إلي ١٢٠٠ متراً وكان يشرف على مدينة سانت بيير St. Pierre والتي كانت تعد من أكبر مدن المارتينيك في البحر الكاريبي . وكان اعتقاد الناس وقتها أنه بركان خامد إلي أن بدأت في شهر

أبريل من سنة ١٩٠٢ تندفع منه الأدخنة والغبار، وفي الخامس من مايو اندفعت كميات من الطين دمرت مصنعا للسكر وقتلت عددا من الناس .
وتوالت بعدها حوادث هذا البركان ووصلت أقصاها يومي ٧ و ٨ مايو من تلك السنة عندما اندفعت سحب من الرماد وتكون شق عميق في جانب المنحدر الجبلى ، تبعه حدوث أصوات عنيفة وسحب كثيفة من الدخان والغبار ، واندفعت الصخور والأترية والمصهورات نحو مدينة سانت بيير بسرعة وصلت إلي ٥٠٠ كم/الساعة ، وهناك اكتسحت كل ما قابلها من حي وغير حي ، وقد أودى هذا البركان بحياة أكثر من ٣٠,٠٠٠ نسمة.

* بركان فولكانو Volcano :

يقع هذا البركان على بعد ٣٠ ميلا من بركان سترومبولي ، ومن اسمه Volcano اشتق اسم (بركان) ، كما أعطى العلماء اسم Vulcanian (البركانية) نسبة لما كان يحدث من أصوات شديدة ونشاطات بركانية غير متوقعة من هذا البركان ، ويرجع ذلك إلي طبيعة حممه اللزجة وتجمدها بسرعة على السطح مشكلة موانع قوية تمنع اندفاع الغازات وتعمل على حبسها بالداخل مما يساعد في حدوث أصوات عالية ، ومع وجود وتراكم الغازات يتولد ضغط عنيف ينتهي بانفجارات مدمرة . لقد سجل التاريخ ثورة هذا البركان عام ١٨٨٠ م لمدة سنتين قذف خلالهما ملايين الأطنان من اللافا التي تحولت أخيراً وعلى مر الزمن إلي مسحوق ناعم يغطي مساحات واسعة .

* بركان إتنا Etna :- يقع هذا البركان في جزيرة صقلية ويصل ارتفاعه إلي حوالي ٦٠٠ متراً ويعد أعلى براكين قارة أوروبا ، ويغطي مساحة قدرها ١٨٠ كم ٢ ، ويبلغ عمق فوهته ١٥٠٠ متراً ، وقد سجل التاريخ نحو ٤٠٠ ثورة بركانية له منذ عام ٤٧٥ ق.م ، وفي ثورته سنة ١٦٦٩ م أدى إلي مقتل ٢٠,٠٠٠ نسمة ، وتمتاز فوهة هذا البركان باتساعها الكبير ولا يندفع منها أي مقذوفات حالياً ، في حين توجد له فوهات كثيرة على جوانبه المنحدرة تندفع منها بعض الغازات والأبخرة ، ويتركز السكان على منحدراته السفلى لأن تربتها خصبة وتزرع على نطاق واسع .

* بركان أشيكون Echichon :

ثار هذا البركان في المكسيك بتاريخ ٢٨ مارس ١٩٨٢ م ، ويصل ارتفاعه إلي حوالي ١٢٦٠ متراً ، وامتازت ثورته بإطلاق كميات هائلة من الغبار والأدخنة والأتربة التي غطت قرية (نارانجو) فأصبحت تبدو مبانيها وكأنها أشباح ماثلة للعيان .

بركان جبل سانت هيلين : Mountain St. Helens Vol.

ثار هذا البركان في ١٨ مايو ١٩٨٠ ، في جنوب غرب ولاية واشنطن وأدت ثورته إلي نسف معظم المخروط البركاني والذي كان يرتفع لأكثر من ٢٩٠٠ متراً ، لينخفض في لحظة وجيزة إلي حفرة لا يزيد ارتفاع جانبها عن ٤١٠ متراً ، وتنطلق طاقة تفجيرية تفوق في شدتها بمئات المرات الطاقة الناتجة عن تفجير قنبلتي هيروشيما ونجازاكي الذريتين التي أسقطتهما الطائرات الأمريكية فوق هاتين المدينتين اليابانيتين بعد استسلام الجيش الياباني في نهاية الحرب العالمية الثانية . وقد نتج عن هذا الثوران البركاني تدمير الغابات في دائرة تزيد مساحتها عن ٤٠٠ كم^٢ ، وغطت الغازات والأبخرة والرماد البركاني في درجات حرارة تزيد عن ٨٠٠° مئوية مساحات كبيرة من اليابسة والماء ، مما أدى إلي قتل أعداد كبيرة من الناس ، و الكائنات الحية الأخرى ، وقد قدرت كمية الرماد البركاني الذي اندفع من داخل الأرض بحوالي ٣-٤ كم^٣ ، وقد ارتفع بعض هذا الرماد البركاني إلي ١٨ كم فوق مستوى سطح الأرض ، وقد حملت الرياح هذا الدمار إلي مسافات بعيدة بلغت ولايتي اوكلاهوما ومينيسوتا، ودمرت مساحات زراعية كبيرة في ولاية واشنطن إلي قرب ولاية مونتانا .

الآثار الإيجابية للبراكين :- "الفوائد"

على الرغم مما تسببه البراكين أثناء ثورانها من أضرار ، واعتبارها أحد الكوارث الطبيعية التي تدمر البيئة وتؤثر على الحياة ، إلا أن لها العديد من الفوائد والتي من أهمها ما يلي :

١- تشكل المواد البركانية العديد من الأشكال الأرضية التي يستفيد منها الإنسان ، ويمارس عليها حرفه ونشاطاته المختلفة ، فعلى سبيل المثال كونت المواد البركانية بعض السهول الفيضية على جوانب الأنهار حيث تمارس حرفة الزراعة كما هو الحال في تربة وادي النيل ودلتاه في مصر، كما أن الفوهات البركانية للبراكين الخامدة وما

تضمه من بحيرات تمثل مزارات سياحية يرتادها العديد من الزوار ، كذلك تشكل مداخن البراكين الخامدة مصدراً هاماً لبعض المعادن النفيسة مثل الماس الذي يستخرج منها في بعض الدول كدولة جنوب أفريقيا .

٢- تكون المواد البركانية العديد من الأشكال الأرضية الكبرى كالهضاب والمخاريط البركانية مثل هضاب أثيوبيا والدكن واليمن وكولومبيا وهي مناطق تتميز بكثافة سكانية عالية لما تضمه من تربة خصبة صالحة للزراعة ، كما أن العديد من منحدرات المخروطات البركانية يتم استغلالها زراعياً في المناطق الكثيفة السكان ، إلي جانب استغلالها في الأنشطة السياحية المختلفة .

٣- كونت المصهورات البركانية ألاف من الجزر المنتشرة في محيطات العالم مثل جزر هاواي وأيسلندا والأنتيل وغيرها ، وهي مناطق تضم التربة البركانية الصالحة للزراعة والمظاهر الخلابة الفريدة .

٤- تمثل المواد البركانية مصدراً هاماً لكثير من المعادن ذات القيمة الاقتصادية والتي يستخدمها الإنسان وتفيده في حياته مثل الكروميت والنحاس والقصدير والذهب .

٥- يمكن من خلال دراسة المواد البركانية التعرف على طبيعة باطن الأرض وما بها من مواد وكيفية تكونها تحت ظروف الضغط والحرارة .

أما الآثار الضارة أو التدميرية للبراكين فيمكن إيجازها فيما يلي :

١- حركة اللافا البركانية وانسيابها على جوانب فوهات البراكين أو فتحات التدفق وبسرعات تتراوح بين أقل من المتر/اليوم إلي أكثر من ١٠ كم/ساعة ، ومن المعلوم أن هذه المواد مرتفعة في درجة حرارتها ومن ثم فإنها تكون ذات تأثير ضار على كل ما هو حي في طريقها ، ومن أمثلة ذلك ما حدث في جزيرة أيسلندا منذ نحو مائتي عام عندما تدفقت المواد البركانية المنصهرة من خلال ٢٢ فتحة وامتدت على خط طوله ١٦ كم ، وسالت في مجرى أحد الأنهار محدثة فيضانات كبرى راح ضحيتها ٩٠٠٠ نسمة و نحو ٢٣٠ ألف رأس من الخيل والأبقار، كذلك الحال عندما ثار بركان نيرا جونجو في دولة زائير عام ١٩٧٧ ، وتدفقت من فوهته الواسعة كميات كبيرة من اللافا السائلة غطت في أقل من ساعة مساحة بلغت نحو ٢٠ كم ٢ ، وكانت سرعة تدفق المواد المنصهرة نحو ٤٠ كم/الساعة ، وأدت إلي تدمير ٤٠٠ منزل وقتل ٧٢

نسمة، وعلى الرغم من الآثار التدميرية للالفا البركانية إلا أنها محدودة نسبياً إذا ما قورنت بغيرها من الآثار البركانية الأخرى نظراً لأنها تسير في خطوط يمكن تغيير مساراتها والتحكم في اتجاهها .

٢- من مظاهر الخطورة المرتبطة بالثورانات البركانية تساقط القنابل والجمرات البركانية والصخور الصلبة كبيرة الحجم التي كانت تتراكم في فوهة البركان ، وهي عادةً ما تكون مقدوفات ملتهبة ومرتفعة في درجة حرارتها ومن ثم فإنها تكون كبيرة الضرر على الأجسام التي تتساقط فوقها ، كما حدث في مدينة سان بيرييه عام ١٩٠٢ م .

٣- يشكل الرماد البركاني والغازات المنبعثة من البراكين مظهراً من أشد المظاهر البركانية خطورة على الكائنات الحية بوجه عام ، حيث غالباً ما تشكل هذه المواد سحباً ملتهبة تتحرك بسرعات عالية تصل إلي نحو ٦٠ كم/ساعة ، وغالباً ما تسبب هذه المواد ضرراً كبيراً بالمناطق التي تمر عليها ، كما هو الحال عندما ثار بركان كاراكاتوا عام ١٨٨٣ م ، وارتفع الرماد البركاني إلي ٨٠ كم فوق سطح الأرض ، ثم تساقط ليغطي سفناً في البحر على بعد يزيد عن ٢٠٠٠ كم من موقع الجزيرة . ولا يقتصر أثر الرماد البركاني على التدمير فقط بل إنه يحجب أشعة الشمس ومن ثم فإنه يؤثر على الميزانية الحرارية للأرض ، كما حدث عقب بركان كاراكاتوا السابق والذي انبعثت منه ستارة من الأتربة حجبت أشعة الشمس وأدت إلي انخفاض درجات حرارة الغلاف الغازي للأرض بحوالي نصف درجة مئوية لعدة سنوات متتالية .

بالإضافة إلي ما سبق فإن الغازات المنطلقة من البراكين تسبب تلوث الهواء الجوي ، ومن هذه الغازات الضارة الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون والنيتروجين والكبريت وكلوريد الألومونيوم وبعض هذه الغازات سام يؤدي إلي قتل العديد من الأحياء على سطح الأرض، مثال ذلك الانفجار الغازي الضخم الذي ضرب ليلاً بحيرة نيوس البركانية والتي تشغل إحدى فوهات بركان اوكو بالكامبيرون ، وهي بحيرة يصل اتساعها إلي نحو ١٨٠٠ متراً ، كما يصل عمقها إلي نحو ٢٠٨ متراً (شكل ٢٥)



الغازات والرماد البركاني المتبعث من أحد البراكين وأثره على المناطق السكنية المجاورة



٤ - عادةً ما يسبق النشاط البركاني وخروج اللافا البركانية العديد من الهزات الزلزالية في المناطق القريبة من البركان ، كما هو الحال في الزلازل التي سبقت بركان كاراكاتوا وبركان مونالوا في جزر هاواي ، وقد سبقت الإشارة إلي الآثار التدميرية التي قد تنجم عن هذه الزلازل في مناطق وقوعها وإلي وقوع هزات زلزالية تسبق البراكين . ومن أمثلة ذلك ما حدث قبل ثورة بركان جبل سانت هيلين بشهرين حدثت سلسلة من الهزات الأرضية الخفيفة في المنطقة ، وتلي ذلك تصاعد كميات قليلة من الدخان والرماد أخذت في التزايد تدريجياً حتى تم نسف المخروط البركاني بالكامل ، وقد صاحب عملية تصاعد الدخان والرماد الأولى زحف الأوجال الناتجة عن انصهار الجليد

المتجمع على قمة الجبل ، كما سبق نسف المخروط البركاني انتفاخ طرفه الشمالي بمعدل عدة أمتار في اليوم حتى تم نسفه بالكامل تقريباً ، وقد صاحب عملية النسف هزة أرضية بلغت قوتها ٥,١ درجة على مقياس ريختر .

٥- تنجم عن الثورانات البركانية التي تقع في مناطق الجزر البحرية أو المحيطية أو على اليابس في المناطق القريبة من السواحل أمواج التسونامي التي لا تقل في عنفها عن التسونامي الذي تسببها الزلازل ، وقد سبقت الإشارة إلي أن بركان كاراكاتوا قد صاحبه حدوث مثل تلك الأمواج العاتية والتي بلغ ارتفاعها عند سواحل جاوة وسومطرة نحو ٣٥ متراً ، كما امتد تأثير الموج حتى سواحل جنوب أفريقيا حيث وصل ارتفاعه عند Port Alfred إلي أكثر من ٣٥ سم ، وليستمر مع تناقص ارتفاعه حتى القنال الإنجليزي حيث تم رصده هناك بارتفاع قارب نحو ٥ سم .

٦- قد يصاحب النشاط البركاني حدوث ما يعرف بالتدفقات الطينية والتي تحدث نتيجة لاختلاط المياه المتدفقة من فوهات البراكين الثائرة مع الصخور البركانية وانسيابها على جوانب المخروط البركاني بسرعات كبيرة قد تصل إلي ٥٠ كم/ساعة ، والتي تكتسح كل ما يقابلها من منشآت أو مزارع أو كائنات حية ، ومثال ذلك التدفقات الطينية التي صاحبت ثوران بركان كليوت في جاوة عام ١٩١٩ م وأدت إلي مقتل ٥٠٠٠ نسمة ، وكذلك التدفقات الطينية التي صاحبت بركان كولومبيا عام ١٩٨٥ م والتي وصلت إلي بلدة شينشيينا وأدت إلي مقتل ٢٠٠٠ نسمة وإصابة ٥٦٣ نسمة آخرين ، وقدرت الخسائر المادية آنذاك بم تعادل قيمته نحو ٤٠٠ مليون دولار .

* مواجهة الإنسان لأخطار البراكين

استطاع الإنسان منذ فترات طويلة أن يتعايش مع البراكين وأن يستغل ثرواتها المتمثلة في التربة والمعادن والمناظر الخلابة ، متناسيا أخطارها وما تجلبه من دمار وخراب ، ربما بسبب تباعد الفترات الزمنية التي تحدث خلالها الثورات البركانية والتي قد تستمر مئات السنين، ومن دلائل هذا التعايش وجود المساكن والمزارع بجوار او على منحدرات المخروطات البركانية كما هو الحال على منحدرات بركان أتنا في جزيرة صقلية حيث انتشرت مزارع الكروم على تلك المنحدرات حتى منسوب ٤٥٠ متراً فوق مستوى سطح البحر، وبالطبع فإن لهذا التعايش ثمنه الباهظ وخطورته البالغة عند

حدوث انفجار للبركان ومدى الخراب والدمار الذي قد يحدث للمنشآت والمزارع وأرواح السكان .

ومع ذلك لم يقف الإنسان مكتوف الأيدي أمام تلك الكارثة الطبيعية بل أخذ يفكر في سبل الوقاية من أخطارها ، وذلك من خلال التعرف أو التنبؤ بحدوث الانفجارات البركانية وتطوير وسائل الحد من خطورتها والتي يعد من أهمها ما يلي :

١- وضع مقاييس الزلازل في الأراضي المجاورة للبراكين لرصد أي اهتزازات تتعرض لها القشرة الأرضية في تلك المناطق والتي تسبق حدوث البراكين ، وهو ما حدث عام ١٩٥٩ م في جزر هاواي عندما رصد العلماء هزات أرضية على عمق ٥٠ كم سبقت ثوران بركان كيلاوا بنحو ٦ شهور (صبري محسوب ومحمد أرباب، ١٩٩٨) .

٢- رصد التغيرات الجيوكيميائية والطبيعية التي تحدث في مناطق البراكين مثل تغير مناسيب بحيرات الفوهات البركانية ودرجة حرارتها والغازات المنبعثة منها ، وميل الطبقات على جانبي المخاريط البركانية والتي تعد مؤشرات أولية على ثورة البركان

٣- اتخاذ الاحتياطات اللازمة في مناطق ثورات البراكين المأهولة بالسكان من خلال إقامة الحوائط والحواجز والسدود وحفر الخنادق التي تتعاقد اتجاهاتها مع اتجاه حركة اللافا البركانية لمنع وصولها إلي تلك المناطق ، وكذلك تحويل مسارات حركة اللافا البركانية بعيداً عن مناطق العمران بحفر مسارات جديدة لها ٤- تبريد اللافا البركانية من خلال ضخ كميات كبيرة من المياه عليها بعد خروجها من البركان وهو ما يؤدي إلي تصلبها وتوقفها عن الحركة

٥- نشر الوعي بين السكان حول كيف كيفية التعامل مع الثورات البركانية واللافا المتحركة .

ب - الزلازل:-

تعد الزلازل إحدى قوى التدمير الطبيعية وأكثرها دماراً وتكراراً على سطح الكرة الأرضية ، والتي تحدث بصفة يومية نتيجة لعدم استقرار باطن الأرض ، وتبلغ أعداد تلك

الزلازل التي يمكن الإحساس بها سنوياً نحو ١٥٠ ألف زلزال ، بينما يصل هذا العدد إلي المليون زلزال إذا أخذت الزلازل كافة بعين الاعتبار (على موسى ، ١٩٩٠) وتعرف الزلازل على أنها عبارة عن هزات في القشرة الأرضية تنتج بفعل التحرر السريع للطاقة المتجمعة في الصخور بسبب حركات الصفائح التكتونية او ميل في الطبقات الجيولوجية أو عدم توفيق في الطبقات أو نتيجة انفجار بركاني ، وينتج عن هذه الحركة السريعة ذبذبات تنتشر في جميع الاتجاهات في القشرة الأرضية منبعثة من مصدر الاضطراب .

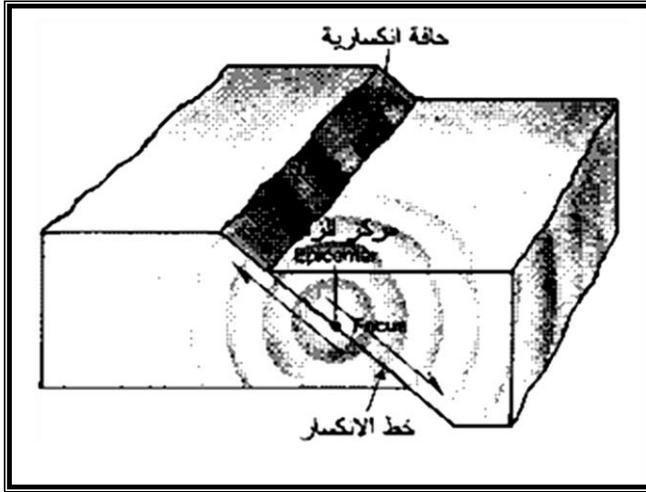
وعند حدوث الزلزال يكون الاضطراب أقوى ما يمكن في المنطقة الواقعة عند مركز الزلزال أو بؤرته وهي المنطقة التي تقع فيها معظم الخسائر المادية والإنسانية ، بينما تتناقص شدة الهزة بسرعة خارج هذه المنطقة .

ويمكن تقسيم المنطقة المحيطة بمنطقة البؤرة المركزية إلي أحزمة او نطاقات متتالية بواسطة خطوط منحنية متعرجة يصل كل خط فيها بين جميع النقط ذات الشدة الزلزالية الواحدة، وبالطبع تتميز مناطق مركز الزلزال (بؤرة الزلزال) بأنها أكثر تأثراً بالخطر والأثر التدميري عن المناطق المجاورة التي تقل بها درجة خطورة الزلزال بالابتعاد عن المركز ، وتتسم معظم الزلازل بتوابعها التي تتوالي الواحدة تلو الأخرى والتي تتناقص في قوتها قبل أن يعود سطح الأرض إلي طبيعته ، كما هو الحال في زلزال كالباري في جنوب إيطاليا الذي ضرب المنطقة في عام ١٩٠٥ م ، ثم تعاقبت الهزات الأرضية لتبلغ نحو ٢٠٠ هزة في أربعة أشهر متتالية عاد بعدها الهدوء والسكون إلي القشرة الأرضية في المنطقة .

* أسباب حدوث الزلازل

تحدث الزلازل نتيجة لعدة أسباب أهمها ما يلي :

أ- الانكسارات التي تحدث في طبقات القشرة الأرضية في المناطق التي تتعرض لقوى الضغط والشد أي حيث تنتهي طبقات القشرة إلي منتهي حد مرونتها فتتكسر على هيئة صدع ، وتبدأ الهزات الأرضية بمجرد حدوث الصدع نظراً لانطلاق الطاقة على هيئة موجات مختلفة يتألف منها الزلزال .



شكل (٢٦) أثر الحركات على طول خط الصدع في حدوث الزلازل

وقد تحدث الحركة الزلزالية نتيجة لتكرار الحركة على طول خط الصدع القديم ، وهي إما أن تكون حركات رأسية أو أفقية وكلاهما يؤدي إلي حدوث الزلازل والتي تعرف باسم زلازل الانكسارات. شكل (٢٦) .

ب- النشاط البركاني الذي يصاحبه عادة خروج المواد المنصهرة من باطن الأرض إلي السطح وما يصاحبها من انفجارات للغازات المندفعة من الفوهات البركانية قبل خروج الماجما ، والتي تتسبب في حدوث موجات زلزالية واهتزازات أرضية في المناطق المحيطة بالبركان ، مع الأخذ في الاعتبار أنه ليس معنى ذلك أن كل نشاط بركاني يصاحبه زلزال ، وفي بعض الحالات تسبق الهزات الزلزالية انفجار البراكين بعدة سنوات مثال ذلك تلك الهزات الأرضية التي استمرت ١٦ عاما قبل ثوران بركان فيزوف (عام ٧٩ ق.م) وكذلك الهزات الأرضية التي استمرت عدة سنوات قبل حدوث انفجار بركان كيلوا Kilau في هاواي . وفي هذا المجال قام (مركز رصد البراكين) في هاواي بعدة دراسات ميدانية حول هذه الظاهرة عام ١٩٤٢ حيث سجل حدوث هزات أرضية عنيفة في مونالوا Maunaloa على أبعاد سحيقة من سطح الأرض تتراوح بين ٤٠-٥٠ كيلومترا ، وفي ٢٢ فبراير من تلك السنة حدثت هزات أرضية قريبة من السطح على جوانب الجبل في مناطق الشقوق فيه.

ج- الانهيارات والانزلاقات الأرضية ، حيث يؤدي الهبوط السطحي للقشرة وانهيار أسقف المناجم والكهوف الكارستية إلي حدوث زلازل او هزات أرضية ضعيفة إلي متوسطة الشدة عادةً ما تكون خسائرها بسيطة

د- حركة الألواح التكتونية ، وهي حركات تحدث على طول الحدود الفاصلة بين الألواح التكتونية التي تتألف منها القشرة الأرضية ، وهي إما أن تكون حركات تصادمية أو تباعديه أو جانبية مما يسبب اضطراب في القشرة واندفاع البراكين و حدوث الزلازل ، وقد أظهرت دراسة نحو ٢,٣٠٠ ألف زلزال حدثت في كافة أنحاء العالم خلال الفترة من عام ١٩٧٣م و حتى عام ٢٠٠٠ م و تراوحت درجاتها بين ٥ و ٨ درجة بمقياس ريختر ، أن نسبة كبيرة جداً من هذه الزلازل تتفق مناطق حدوثها ومناطق الحدود بين الألواح التكتونية خاصةً الزلازل الشديدة منها .

هـ- تخريب الوضع الطبيعي للتربة نتيجة النشاطات الإنسانية المختلفة كتجارب التفجيرات النووية أو ملأ الخزانات الكبيرة خلف السدود ، كما حدث في سد koyn بالهند حيث أدت عملية امتلاء الخزانات إلي حدوث زلازل وتصدع السد وقتل ١٧٧ شخص في عام ١٩٦٨ م ، كذلك صاحب إنشاء السد العالي في مصر زيادة في النشاط الزلزالي في منطقة أسوان وما حولها بعد امتلاء البحيرة الصناعية (بحيرة ناصر) بالمياه . كذلك أدى التفجير النووي في صحراء نيفادا الأمريكية عام ١٩٦٨ م إلي حدوث هزات أرضية زلزالية شعر بها سكان مدينة لاس فيجاس على بعد ٥٠ كم من مكان التفجير ولمدة تراوحت بين ١٠-١٢ ثانية .

لقد قامت عدة محاولات لقياس شدة الزلازل على أساس حجم التأثير وشكله وشدته على سطح الأرض ، ومن أهم تلك المحاولات ما قام به العالم الايطالي ميركالي عام ١٩٠٢ م حيث وضع مقياساً وصفياً لشدة الزلازل حسب القرب أو البعد عن بؤرة الزلزال والذي يستند إلي الضرر الناتج عن الزلزال و يسمى مقياس ميركالي المعدل و هو مقياس مغلق تتراوح قيمه بين ١ و ١٢ حيث تصف القيم المتدنية بساطة أو عدم حدوث ضرر في حين تعبر القيم المرتفعة عن أضرارٍ بالغة، ومن ثم فإن هذا المقياس وصفي و قليل الجدوى من الناحية العلمية .

أما المقياس الثاني فهو يعبر عن حجم الزلزال **Earthquake Magnitude** و يعرف بمقياس ريختر و هو مقياس مفتوح تحدد قيمه اعتماداً على اللوغاريتم العشري للسعة العظمى للهزة الزلزالية مقاسه كجزءٍ بالألف من المليمتر على بعد ١٠٠ كلم من المركز السطحي للزلزال ، وذلك من خلال جهاز قياس قوة الزلزال التي كانت عليها قشرة الأرض أثناء حدوثه ، وقد صنف خطورة الزلازل إلي درجات وهي كالآتي :

مقياس ريختر لقياس الزلزال

آثار الزلزال (الهزات الأرضية)	السرعة الأفقية سم/ث	الدرجة
لا يحس بها أحد ، إلا بعض الناس في ظروف خاصة جداً .	-	٣
يحس بها بعض الناس فقط وخاصة الذين في الأدوار العليا، وتهتز الأشياء المعلقة تعليقاً حراً .	٣-٢	٣,٥
يحس بها بوضوح داخل البيوت وخاصة في الأدوار العليا ، ولكن كثير من الناس لا تعتقد أنه زلزال حيث يسبب اهتزازات كالتي يسببها المترو أو الترام أو الشاحنات الضخمة .	٧-٤	٤
أثناء النهار يحس بها الكثيرون في البيوت والكثير في الشوارع ولا يحس بها في الليل إلا المستيقظون وتهتز الأطباق والشبابيك والنجف، وتحدث الحوائط بعض أصوات التصدع، والإحساس به كما لو كان نتيجة اصطدام عربة نقل بالمبنى، وتهتز العربات الساكنة بوضوح .	١٥-٧	٤,٥
يحس بها الجميع ويستيقظ بعض النائمين، وتسقط بعض صور الحائط وتتكسر بعض الأطباق وتحدث شروخ بسيطة في الطبقات السطحية للجدران ،وتنقلب الأشياء غير المتزنة وتهتز الأشجار وأعمدة النور بوضوح ، ويتوقف بندول الساعة .	٣٠-١٥	٥
يحس بها الجميع ويفزع البعض ويفرون إلي الخارج المباني وتتحرك قطع الأثاث الثقيلة تحدث شروخ سطحية وتتصدع المداخل والمباني الضعيفة .	٧٠-٣٠	٥,٥
الجميع يهرعون خارج المباني التصدع بسيط في المباني ذات التصميم الجيد والتنفيذ السليم والتصدع بسيط إلي متوسط في مباني الطوب الجديدة والتصدع كبير في المباني الخرسانية السيئة أو مباني الطوب والحجر القديمة ، تنهار بعض المداخل ويحس به قادة السيارات المتحركة	١٥٠-٧٠	٦
التصدع بسيط في المنشآت المقاومة للزلازل وتتصدع واضح في المباني العادية مع انهيارات جزئية، وتتصدع كبير في المنشآت سيئة التنفيذ، انهيارات كبيرة في معظم جدران الطوب الدراجة محلياً، تنفصل باكية المباني عن الأعمدة والكمرات وتتحرك بعضها للخارج، تسقط التماثيل وبعض المآذن والمداخل والأسوار، تنقلب قطع الأثاث الثقيلة ، يتغير منسوب مياه الآبار ، يزعج السيارات المتحركة.	٣٠٠-١٥٠	٦,٥
التشقق واضح في المنشآت المقاومة للزلازل، والمنشآت الخرسانية تعميل بشدة أو تنحني خارج مستوى الإطارات، تصدع كبير في الحوائط الحاملة الغير مسلحة وانهيارات كثيرة في المنشآت سيئة التنفيذ، تنفصل بعض المباني عن أساساتها وتتشقق التربة بوضوح وتقص بعض الخوازيق (الأوتاد الأرضية) .	٣٠٠ إلي ٧٠٠	٧
أغلب المباني من الحوائط الحاملة الغير مسلحة تدمر، وبعض المنشآت الخرسانية تدمر مع أساساتها، وتتشقق الأرض شقوقاً كبيرة وخطيرة، وتنحني قضبان السكك الحديدية، وتنزلق جوانب الأنهار والترع تتحرك التربة الرملية، والظمي وتتكسر المواسير المدفونة تحت الأرض .	٧٠٠ إلي ١٥٠٠	٧,٥
تنهار كثير من المباني الخرسانية وتسقط الكباري، وتحدث فواصل في الأرض، تتلع الناس والعربات، وتنهار شبكات المياه والمجاري كلية، وتحدث انزلاقات في جوانب الأنهار والتربة اللينة، وتنحني قضبان السكك الحديدية	١٥٠٠ إلي ٣٠٠٠	٨

بحيث لا تعد صالحة.		
التدمير شامل ، موجات الزلازل ترى بوضوح على سطح الأرض ، خطوط الرؤية والأسطح المستوية تدمر ، تطير الأثياء الثقيلة في الهواء .	٣٠٠٠	٨,٥
	إلى ٦٠٠٠	

* التنبؤ بالزلازل

لم يتمكن العلماء حتى يومنا هذا من اكتشاف طريقة دقيقة للتنبؤ بحدوث الزلازل لأن مثل هذه الطريقة لو وجدت لتجنبت البشرية الآثار المدمرة للزلازل ، غير أن العلماء انطلقوا من المؤشرات السابقة لحدوث الزلازل مباشرة في وضع بعض الطرق للتنبؤ بحدوث الزلازل ، ومن تلك المؤشرات نذكر الآتي :

١- التغيرات في مستوى المياه الجوفية تحت سطح الأرض حيث لوحظ أن مستوى الماء في الآبار والينابيع يتغير بشكل مفاجئ ارتفاعاً أو انخفاضاً عن مستواه الاعتيادي كما انه يصبح عكراً Cloudy وذو درجة حرارة أعلى من الدرجة العادية .

٢- تغير مستوى مياه البحر والمحيطات وارتفاع الأمواج المائية لعشرات الأمتار

٣- حدوث تغيرات بالخصائص الفيزيائية للقشرة الأرضية كالمغناطيسية والجاذبية حيث لوحظ أن المغناطيس يفقد قوته على الجذب بشكل مؤقت خلال الهزة الأرضية وهذه الظاهرة تعزز نظرية حدوث تغيير في مجال الكهرومغناطيسي للأرض Earth

.Electronic Field

٤- انبعاث الغازات من جوف الأرض مثل غاز الرادون .

٥- حصول هزات أرضية خفيفة (٢-٢,٥) درجة حسب مقياس ريختر وبشكل يومي تقريبا وهو ما لا يشعر به الإنسان بل يسجل من قبل المراصد الزلزالية علماً أن حدوث مثل هذه الزلازل الضعيفة بأوقات متباعدة مفيدة حيث تمتص الاجهادات المسلطة على الفوالق الأرضية مانعة لتجمع اجهادات كبيرة تؤدي إلي حدوث زلزال قوي .. وهذا ما حدث في تركيا قبل الهزة الأرضية المدمرة في أغسطس ١٩٩٩ حيث تم تسجيل هزات ضعيفة يومية استمرت لمدة تقارب الشهر قبل حدوث الهزة المدمرة .

٦- متابعة تصرفات بعض الحيوانات (الكلاب وبعض الطيور والحيوانات البحرية) مثل الحركات العشوائية للفئران حيث لوحظ في أحد المختبرات العلمية التي كانت تحتوي على عدد من الفئران الهادئة اضطرابها بشكل مفاجئ ومحاولتها الخروج من

أففاصها ولمدة تزيد عن (٥) دقائق قبل حدوث زلزال قوته (٥,٢) مقياس ريختر مما أدى إلى اهتزاز المبنى بشكل عنيف.

٧- تغير المجال الكهربائي القوى في منطقة الزلزال قبل حدوثه بفعل انطلاق جزيئات الهواء والجسيمات الموجبة الشحنة الموجودة في مسارات القشرة الأرضية نتيجة للضغط الشديد الذي تتعرض له الصخور.

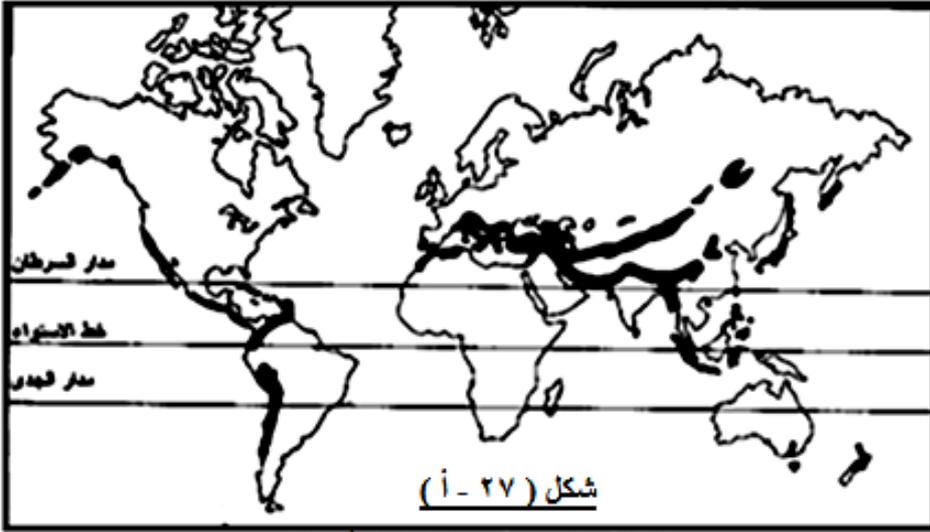
* التوزيع الجغرافي للزلازل:- شكلي (٢٧- أ، ٢٧- ب)

من خلال مقارنة خريطتي توزيع الزلازل وحدود الصفائح التكتونية في العالم ، نجد أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين حدود الصفائح ومناطق النشاط الزلزالي ، ويوجد في العالم ست صفائح رئيسية وأخرى صغيرة ثانوية تشكل في مجملها قشرة الأرض التي نعيش عليها . والصفائح الصلبة الكبيرة تشمل: صفيحة أوراسيا القارية ، وصفيحة المحيط الهادي المحيطية، والصفائح القارية المحيطية المشتمة على صفيحة أفريقيا، وصفيحة أمريكا، وصفيحة المتجمد الجنوبي، والصفيحة الهندية . الأسترالية.

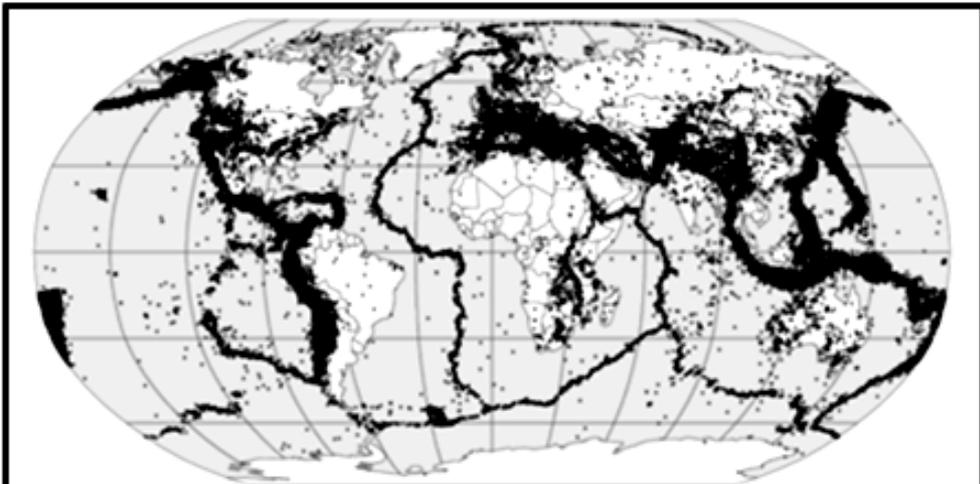
أما الصفائح الصلبة الصغيرة فمنها : الصفيحة العربية وصفيحة نازكا . صفيحة بحر الفلبين وصفيحة الكاريبي وصفيحة جنوب شرق آسيا .

وعلى هذا الأساس أمكن للعلماء تعيين أو تحديد ما يسمى بالأحزمة الزلزالية وأهمها حزام حلقة النار (حول المحيط الهادي) ويتشكل فيه حوالي ٦٩٪ من زلازل العالم ، ويذكر أن ٨٠٪ من طاقة الزلازل تتواجد في هذا الحزام ، ويشمل هذا الحزام الشواطئ الغربية من أمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية واليابان والفلبين حتى يصل إلى أستراليا ونيوزيلندا، وتمثل أشد أنواع الزلازل، وعلى سبيل المثال الزلازل التي حدثت في بيرو ١٩٧٠ وتشيلي ١٩٨٥ واليابان ١٩٢٣ وألاسكا ١٩٦٤، وأخيراً زلزال اليابان ١٩٩٥م.

وهناك حزام آخر لا يقل أهمية ويمتد من الصين شرقاً ماژاً بجبال الهيمالايا ثم ينحرف إلى الشمال الغربي ماژاً بجبال زاغروس ثم القوقاز إلى تركيا وشمال إيطاليا، ويعرف هذا الحزام بحزام جبال الألب Alpine Belt ويتشكل فيه حوالي ٢١٪ من زلازل العالم ، ويمثل هذا الحزام ١٠٪ من الطاقة.



المناطق التي تكثر بها الزلازل في العالم



حزام الزلازل في العالم (الفترة من ١٩٦٣ - ١٩٩٨ م)
شكل (٢٧ - ب)

وبالإضافة إلي هذين الحزامين هناك أحزمة زلزالية أقل خطورة تمتد في خطوط شبه مستقيمة في وسط المحيط الأطلسي والهندي وتتجه شمالا حتى تصل إلي خليج عدن وأواسط البحر الأحمر .

وقد تتواجد الزلازل أحيانا في مناطق ليس لها علاقة بالأحزمة الزلزالية ، حيث تتمركز في داخل الصفيحة ويطلق على هذا النوع من الزلازل اسم **Interpolate Earthquakes** ، وهذا النوع قد يكون مدمرا بسبب عدم توقعه كما حدث في زلزال القاهرة في أكتوبر ١٩٩٢ م (www.nooran.org). وقد تكون تلك المناطق عبارة عن جزر بحرية او محيطية او مناطق أخري غير مستقرة جيولوجياً ، كما هو الحال في المنطقة العربية التي تقع في مناطق ألواح تكتونية غير مستقرة حتى الآن ، مما يجعلها عرضة للهزات الزلزالية من آن لآخر مثلما حدث في زلزال لبنان عام ١٩٢٧ م والذي امتد أثره من لبنان حتى النقب ، فقتل ٣٥٠ نسمة وتسبب بهدم ٨٠٠ منزل في منطقة نابلس ، وقد تم تقدير قوته بحوالي ٦,٢ درجة على مقياس ريختر ، ويعتبر هذا الزلزال الأخير الذي ضرب المنطقة أكبر الزلازل من حيث القوة .

ومن خلال دراسة التاريخ الزلزالي في فلسطين والدول المجاورة يلاحظ أن المنطقة تتعرض لزلزال قوى ومدمر كل قرن على الأقل ، واستنادا إلي تسجيلات محطات رصد الزلازل في المنطقة والأبحاث التي تمت فإنه من المحتمل أن تتعرض المنطقة لزلزال قد تصل قوته من ٦ إلي ٦,٥ درجة علي مقياس ريختر وذلك في غضون الفترة من ١٠ الي ١٥ سنة القادمة حسب تقديرات مركز علوم الأرض والزلزال في نابلس . ومن المتوقع أن يكون مركز هذا الزلزال في شمال البحر الميت وأن تتأثر به مدينتي نابلس والقدس أكثر من غيرهما ، والسبب في ذلك يرجع إلي أن مدينة نابلس قد أقيمت أغلب مبانيها على منحدرات جبلية بعضها صخري وبعضها غير صخري ويقول المختصون أن المنحدرات بشكل عام معرضة للانزلاقات في حالة حدوث زلزال ، كما أن مدينة نابلس تتميز بأن الشوارع فيها طويلة وليست عريضة مما يعيق إجراءات الإنقاذ في حالات الكوارث الطبيعية ، وبشأن مدينة القدس فإن الخطورة تكمن في قدم الكثير من مبانيها القديمة .

* آثار الزلازل

ترجع الآثار التي تحدثها الزلازل إلي الطاقة المنطلقة من مركز الزلزال على شكل موجات تتسبب في اهتزاز مساحات واسعة من سطح الأرض القريب من هذا المركز ، وبالطبع تختلف الآثار الناجمة عن الزلازل حسب درجة شدة الزلزال ، ونوع التربة ، والبنية الجيولوجية للمنطقة ، وطبيعة استخدام الأرض والنشاط البشرى في المنطقة . ويمكن إجمال أهم الآثار التي تحدثها الزلازل فيما يلي :

١- الهزات الأرضية

تتعرض الأرض سنوياً لحوالي مليون هزة أرضية ، (أي بمعدل ٢٥٠ هزة أرضية في كل يوم تقريباً) أغلبها هزات خفيفة تسجلها أجهزة الرصد الزلزالي فقط ، ولا يكاد يشعر بها الإنسان ، وبعضها هزات خفيفة او متوسطة ، وحوالي مائة إلي مائة وخمسين هزة أرضية منها تعتبر هزات مدمرة في المناطق الآهلة بالسكان ، ٢٠ منها ذات تدمير شامل ، بالإضافة إلي هزة واحدة كل ٥-١٠ سنوات تبلغ قمة حدود الدمار الشامل. و معظم هذه الزلازل تحدث في قيعان البحار والمحيطات ، بينما يحدث أقلها على اليابسة.

وعلى ذلك فإن الخسائر البشرية والمادية التي يمكن أن تنجم عن هزة أرضية واحدة قد لا تستغرق الا ثوان معدودة يمكن أن تقدر بمئات الآلاف من القتلى ، والجرحى ، وبملايين المشردين ، وبمئات الملايين من الدولارات . وهو ما أثبتته مكتب تنسيق الكوارث بالأمم المتحدة عندما قام بحصر الخسائر الناجمة عن الزلازل التي تعرضت لها الأرض بين عامي ١٩٦٠ و ١٩٩٠ م ، والتي تسببت في وفاة ٤٤٠ ألف شخص إلي جانب خسائر اقتصادية قدرت بمليارات الدولارات

٢- حدوث الانزلاقات والانهيارات الأرضية وتشقق الأرض

تسبب الزلازل في حدوث الانهيارات الأرضية الضخمة التي تؤدي إلي تدمير المنشآت العمرانية وتدمير طرق المواصلات ومثال ذلك الانهيارات الأرضية التي صاحبت زلزال هيمالايا عام ١٩٥٠ م ، وانهيارات نفق خط السكك الحديدية التي وقعت بسبب زلزال كاليفورنيا عام ١٩٢٥ م . كذلك تشكل الانزلاقات الأرضية خطراً كبيراً على الإنسان والمنشآت وقد تصبح أكثر خطراً من الانهيارات ، ففي ولاية ألاسكا حدثت أضراراً

جسيمة في المباني والمنشآت العمرانية بسبب الانزلاقات الأرضية التي أحدثها زلزال أنشوراج الذي تعرضت له عام ١٩٦٤ م ، والذي أدى أيضاً إلي حدوث انزلاقات في تربة مرتفعات تورناجين التي تبعد آلاف الكيلومترات عن بؤرة الزلزال . وتعد التشققات الأرضية التي تحدثها الزلازل أمراً عادياً وقد تكون هذه الشقوق صغيرة لا يتعدى طولها عشرات السنتيمترات ولا يصل اتساعها إلي عشر سنتيمترات فقط ، في حين يكون البعض منها كبيراً يزيد طوله عن الكيلومتر ويزيد اتساعه عن المتر ، كما في الصدع الذي ظهر أثناء زلزال كاليفورنيا عام ١٩٤٠ م في منطقة وادي إمبريال الذي بلغ اتساعه ٤,٥ متراً.



نماذج من التشققات التي تحدثها الزلازل

٣- انهيار المباني والمنشآت العمرانية

ينجم عن حدوث الزلازل القوية التي تزيد قوتها عن ست درجات بمقياس ريختر انهيار المنشآت العمرانية بالمدن والتجمعات العمرانية ، خاصةً إذا ما كانت هذه المباني قديمة ، أو مبنية على تربات رخوة أو لم تصمم مبانيها على أساس مقاومة الزلازل ، والأمثلة على ذلك كثيرة منها ما حدث في زلزال بومرداس بالجزائر عام ٢٠٠٣ م حيث انهيار نحو ١٢٤٣ منزلاً كما سيأتي ، وكذلك انهيار المنازل في زلزال بوخارست عام ١٩٧٧ م .



انهيار المنازل في زلزال بومرداس بالجزائر

٤- تميع التربة

يعتبر تميع التربة أهم أسباب انهيار المنشآت الناتج عن الزلازل ، و هو يحدث في الترب المفككة و المشبعة ، و لذلك كثيراً ما نصادفه بالقرب من المناطق الساحلية حيث يزيد التأثير التدميري للمنشآت بما يعادل ٨ أضعاف ما يحدث للمنشآت المبنية فوق صخور صلبة متماسكة بعيداً عن الساحل .

ويعرف التميع بأنه هبوط مفاجئ في مقاومة القص و هو يكافئ هبوط في قدرة تحمل التربة مما يؤدي إلي تميعها و سيلانها Soil Boiling ، و بالتالي تغوص الطبقات العليا المحمولة.

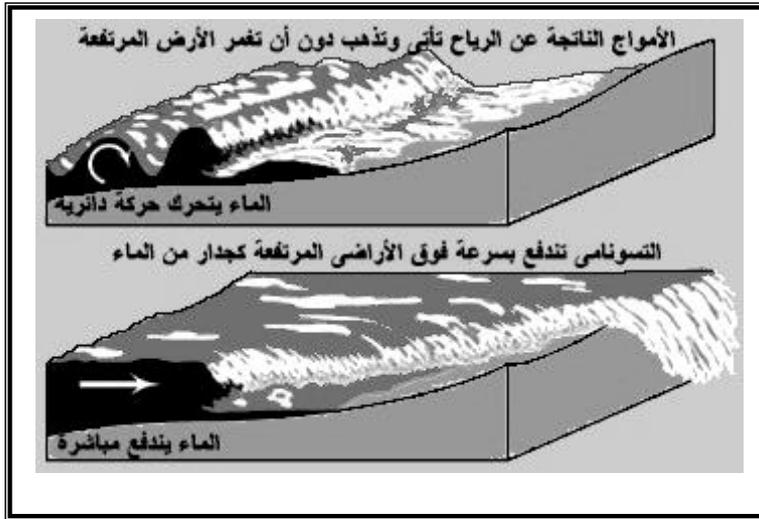
هذا وتعد المناطق التي كانت فيما مضى مجارى مائية أو مستنقعات أو بحيرات أو مناطق مستصلحة بطريقة الغمر المائي أكثر عرضة من غيرها لهذه الظاهرة ، والتي ينتج عنها انهيار المنشآت او تصدعها حتى ولو كانت مقامة بطريقة تقاوم الزلازل .

٥- أمواج التسونامي شكل (٢٨)

يرجع أصل كلمة تسونامي Tsunami إلي اللغة اليابانية وهي تتكون من ثلاثة مقاطع Tsou-Nah-Mee وتعنى سلسلة الموجات السريعة ،وهذا النوع من الأمواج البحرية الزلزالية يتولد عن زلازل تحدث إما بسبب انكسار في قاع المحيط او بسبب

انفجار بركاني في قعر البحر او نتيجة انزلاق كبير في المنحدرات القارية على حواف الشواطئ.

والانكسار الذي يحدث يؤدي إلي هبوط جزء من القشرة الأرضية للمحيط مما يؤدي إلي تراجع الماء عن المستوى المألوف على الشواطئ (أي عملية جزر مفاجئة) تتبعها عملية اندفاع وتدفق الماء على شكل مد عارم يغمر الشواطئ لعدة مئات من الأمتار. ويتواصل اندفاع الأمواج من بؤرة الزلزال في جميع الاتجاهات بسرعة كبيرة تصل إلي ٩٠٠ كم ، و بمعدل موجة كل ٥-١٠ دقائق وعندما تقترب الأمواج الزلزالية المائية من الشاطئ تتناقص سرعتها نتيجة الارتطام بأرضية الشاطئ محدثة رد فعل يؤدي إلي تضخيم الموجة فجأة ويزداد ارتفاعها أضعافاً عديدة قد تصل إلي ٣٠ م وأكثر ، مدمرة كل شيء يقع في طريقها وقد يمتد هذا الحال إلي ساعة أو أكثر وقد يمتد إلي عدة أيام بسبب توابع الزلازل التي قد تحدث عقب الزلزال الرئيسي.



شكل (٢٨) أمواج التسونامي

وأكثر سواحل العالم تعرضاً لهذه الأمواج المدمرة سواحل المحيط الهادي او ما يعرف بحلقة النار حيث تعد أمواج التسونامي مسئولة عن الكوارث التي تقع في هذه السواحل منذ القدم وحتى الوقت الحاضر ، وهي متوقعة الحدوث بشكل دوري في

عرض المحيط الهادي وبمعدل مرة كل ثماني سنوات ملحقة بذلك دماراً وخطراً مستمراً لشواطئ الولايات المتحدة وكندا وشرق آسيا وجزر الهادي .

والأمثلة على ذلك كثيرة من أهمها أمواج تسونامي التي ضربت اليابان عام ١٨٩٦ وأودت بحياة أكثر من ٢٧٠٠٠ نسمة ودمرت ما يقرب من مائة ألف منزل ، وكذلك زلزال خليج أسكا البحري عام ١٩٦٤ والذي دمر أكثر من منطقة بالكامل ، وفي عام ١٩٩٣ ضربت أمواج بحرية زلزالية جزيرة أكوشييري في اليابان موقعة خسائر مادية تزيد عن ٦٠٠ مليون دولار حيث بلغت قوة الزلزال ٧,٨ درجة على مقياس ريختر .

ثم كان زلزال إندونيسيا بجنوب آسيا الذي وقع في عام ٢٠٠٤م (حوالي الثامنة صباحاً بتوقيت جاكرتا) والذي راح ضحيته أكثر من ٢٩٥,٠٠٠ قتيل ، وأكثر من مليون مصاب ، وأكثر من خمسة ملايين مشرد ، بالإضافة إلي خسائر مادية فاقت عشرات المليارات من الدولارات ، وبذلك اعتبر خامس أقوى زلزال منذ بداية القرن العشرين ، وثاني أكبر زلزال تشهده الأرض خلال نصف القرن الماضي بعد زلزال تشيلي الذي وقع سنة ١٩٦٠م وتجاوزت قوته مقاييس ريختر لتصل إلي ٩,٥ درجة على هذا المقياس الذي يقف عند الرقم ٩ رغم كونه مفتوحاً لأقوى من ذلك ، ونتج عنه أمواج بلغ ارتفاعها أكثر من ٤٠ متراً مما أدى إلي إغراق السواحل وقتل الآلاف من السكان . وفي زلزال حدث بالصين عام ١٩٧٦م كان عدد القتلى أكثر من ٦٥٠,٠٠٠ نسمة ، والجرحى أكثر من ٧٨٠,٠٠٠ نسمة ، وقدرت الخسائر المادية ببلايين الدولارات .

* التغلب على أخطار الزلازل

رأينا فيما سبق صعوبة التنبؤ بالزلازل ، ومن ثم تعذر الحد من كوارثها الضخمة وآثارها المدمرة ، وبوجه عام فإن التغلب على أخطار الزلازل يتمثل أولاً في إيجاد طريقة علمية دقيقة للتنبؤ بها قبل وقوعها بمدة كافية تساعد السكان في المناطق العمرانية على النجاة وتلك مهمة علماء الزلازل والمتخصصين ومراكز بحوث الدراسات الجيوفيزيائية ..إلخ .

وثانياً. - في عدم تجاهل الآثار المدمرة للزلازل في المناطق إلي تقع على أحزمة ونطاقات الزلازل بإتباع الطرق الوقائية التي تحمي السكان والمنشآت من مخاطرها ، كما هو الحال في اليابان التي تقع في نطاق من أنشط النطاقات الزلزالية على سطح الأرض ، ومع ذلك قامت باتخاذ كافة الإجراءات الضرورية من الالتزام بعمليات قواعد البناء وحماية خطوط المياه والكهرباء لمنع تلوث مياه الشرب واتساع الحرائق وبالتالي انتشار الأمراض والأوبئة بعد تعرضها للزلازل ، مما يجعل الخسائر محدودة جداً بالرغم من الهزات الأرضية القوية .

وهناك عدة إجراءات يمكن اتخاذها للحد من أخطار الزلازل من أهمها :

١ - القيام بعمل الدراسات اللازمة لمواقع بناء المنازل والتجمعات العمرانية بوجه عام خاصة ما يتعلق منها بالبنية والتركيب الجيولوجي وموقع المنطقة من حدود الألواح التكتونية ، ومناطق الضعف الصخري ومواضع عدم الاستقرار في القشرة الأرضية ، إلي جانب دراسة نوع التربة وسمك الطبقات وخصائصها الليثولوجية والحجمية ، ودرجة انحدار السطح المرتكزة عليه ، بالإضافة إلي دراسة التاريخ الزلزالي للمنطقة وتحديد درجة شدة ومراكز الزلازل إلي حدثت فيها .

٢ - تحصين الأبنية ضد الزلازل من خلال تقوية المباني الحالية واستخدام أساليب هندسية جديدة لتصميم وتنفيذ المباني الحديثة ، والبعد بأساسات المباني عن مناطق الضعف والصدوع ومراكز الزلازل ، وكذلك تجنب البناء على المنحدرات او بالقرب منها ، وتجنب إقامة محطات الوقود والغاز داخل المدن حتى لا تزداد أحجام الكوارث إذا ما وقعت الزلازل بالمنطقة .

٣ - حظر بناء منشآت دائمة على السواحل المعرضة للأمواج التسونامي إلا على ارتفاعات ومسافات بعيدة عن مرمى هذه الأمواج ، وإقامة محطات للإنذار تتنبأ باقتراب وصول الأمواج المائية الزلزالية باستعمال نوع خاص من أجهزة قياس المد والجزر التي تطلق صفارات إنذار بطريقة تلقائية عندما يبلغ المد والجزر ارتفاعاً وهبوط غير طبيعي لمستوى الماء بمحاذاة السواحل ليتمكن سكان المناطق الساحلية المنخفضة من إخلائها .

٤- التدريب على عملية مواجهة الكوارث وعمليات الإجلاء السريعة لتقليل حجم الخسائر البشرية .

٥- بث برامج للتوعية بأخطار الزلازل وكيفية التغلب عليها والتقليل من مخاطرها.

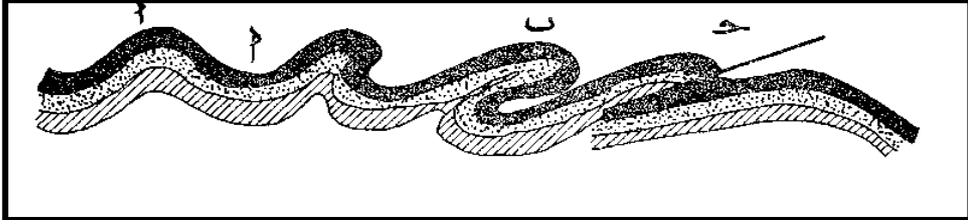
ج . الالتواءات folds: تتعرض الطبقات الصخرية المؤلفة من المواد الرسوبية المكدسة بعضها فوق بعض في الأجزاء المقعرة من الأرض، إلي حركات بنائية (تكتونية)، وخاصة قوى الضغط الجانبي التي تؤدي إلي تشكل تموجات أو التواءات. وتعد هذه العملية من العمليات الباطنية البطيئة، إذ يتطلب تشكلها آلاف بل ملايين السنين، وتشكل المكدبات والمقعرات التي يُطلق عليها اسم التضاريس الالتوائية. وتتألف كل واحدة من هذه الطيات أو الالتواءات من العناصر الآتية: المكدب والمقعر والجناحان والمفصلة والمستوى المحوري ومحور الطية. شكل (٢٩)

ولما كانت عمليات الضغط متباينة من حيث الشدة والاتجاه، والصخور الرسوبية متباينة من حيث السمك والصلابة والنوع، نتج عنها أشكال مختلفة من الالتواءات البسيطة حتى المركبة. وأهم أنواع الطيات البسيطة التي تشاهد في الطبيعة الطيات المتناظرة والطيات المائلة والشديدة الميل والمتوازية والمقلوبة والنائمة، والطية على شكل الركبة والمروحية والعرفية والصندوقية. أما الطيات المركبة فتتكون من الطيات الجوراسية وهي طيات متناظرة ومنتظمة من حيث التباعد والارتفاع، كما هي الحال في جبال الجورا الفرنسية.

ومن الملاحظ أن الجبال الالتوائية الحديثة تمتاز بتشابه عام فيما بينها من حيث الاتجاه والارتفاع، إذ تكون ذات ارتفاع كبير وجوانب شديدة الانحدار لعدم توغل التعرية فيها بعد. وتتجه من الغرب إلي الشرق في آسيا وأوروبا، أما في العالم الجديد فتتجه من الشمال إلي الجنوب، أما غالبية الجبال الالتوائية القديمة فقد تعرضت لأعمال النحت والتعرية، وتحول بعضها إلي تلال منخفضة في الوقت الحاضر.

أما عن أنواع الالتواءات:- شكل (٢٩) فقد يكون الالتواء بسيطا، مكونا من ثنيات محدبة وأخري مقعرة (شكل أ)، أو قد يكون الالتواء حادا حتي لتستلقي الثنيات المحدبة علي جوانب الثنيات المحدبة المجاورة لها، ويعرف بالالتواء المستلقي (شكل

ب)، أما إذا زاد الضغط علي ذلك، فقد يتصدع أحد جوانب الثنية، ويزحف علي الجانب المستلقي تماما علي الثنية المجاورة، ويعرف حينئذ بالالتواء الزاحف (شكل ج).

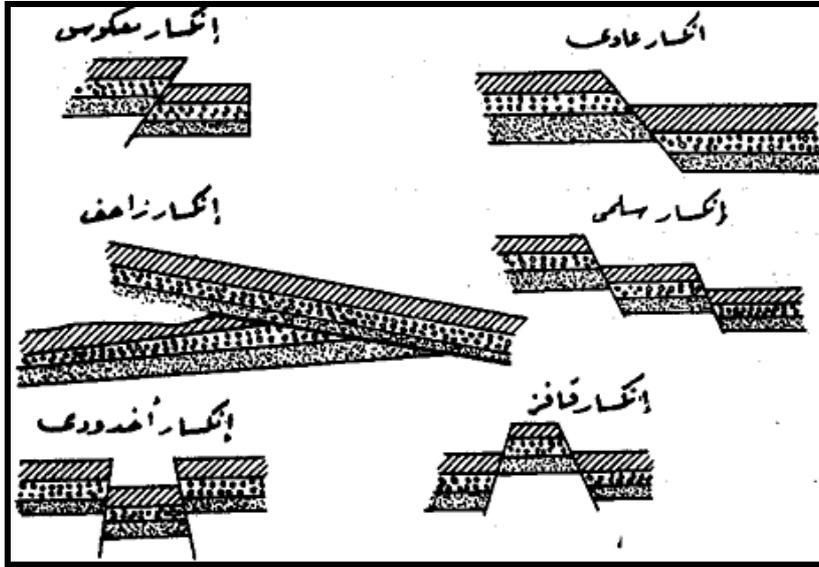


شكل (٢٩) أنواع الالتواءات

د - الانكسارات (الصدوع) faults: تقوم الحركات البنائية بدور مهم في رسم معالم سطح الأرض، فإذا كانت هذه الحركات شديدة، والصخور التي تتأثر بها صلبة وقليلة المرونة، فإنها تتكسر وتشكل كتلاً من الصخور المخلوطة، تفصل بينها صدوع تختلف أهميتها تبعاً لقوة الحركة وتجاوب الطبقات الصخرية، وينتج عن ذلك تحرك الطبقات الصخرية أفقياً Horizontally أو رأسياً Vertically أو الاثنين معاً. من هنا فإن الفالق هو انكسار يصيب الطبقات الصخرية، ويؤدي إلي تشويه هندستها. وتصادف الصدوع في سائر أنواع صخور القشرة الأرضية بدرجات مختلفة، ويتميز كل صدع بعناصر أساسية هي: ١. رمية الصدع، ٢. شفتا الصدع، ٣. مضرب الانكسار، ٤. زاوية الميل، ٥. مرآة الصدع، ٦. الحافة الانكسارية، ٧. النطاق الانكساري.

أما من حيث أنواع الصدوع، فإنها تُصنف عادة تبعاً لمعدلات تحرك الكتل الصخرية وزحزحتها على جانبي خط الصدع، ويمكن تمييز الأنواع الآتية من الصدوع: - الصدع العادي أو الموافق: ويكون فيه أحد الجانبين قد انزلق نحو الأسفل باتجاه مستوى الصدع. - الصدع المعاكس: وهو الصدع الذي يميل فيه مستوى الصدع لجهة المرتفع، وتأخذ فيه الشفة العليا المستلقية وضعاً هابطاً، والشفة السفلى المعلقة وضعاً مرتفعاً. - الصدوع السلمية: وتنشأ عندما يحدث عدد من الصدوع مختلفة المدى، ويكون النزول على القطاعات بواسطة زمرة من المدرجات المتتابعة. - الصدع المتباعد أفقياً: وتكون الحركة أفقية وموازية لخط ظهور الانكسار. - الصدوع المركبة: ويحدث فيها أن تهبط الطبقات والكتل الصخرية بين كسرين، وينشأ عن ذلك إما

منخفض يسمى أخدوداً أو غوراً graben، وأحياناً يحدث العكس فترتفع كتلة صخرية وسطى نحو الأعلى فيتشكل نجد horst. شكل (٣٠)



شكل (٣٠) (أنواع الانكسارات)

٢- العوامل الخارجية وأثرها في تشكيل سطح الأرض

رأينا كيف تستطيع القوى الداخلية أن تؤثر في قشرة الأرض. فهي التي تعمل أساساً على إنشاء البناء الداخلي وتركيب تضاريس تلك القشرة. وهي التي ترفع الجبال وتنشئ الهضاب سواء بالالتواء أو الانكسار أو بالنشاط البركاني. وعندما تظهر تلك الأشكال على سطح الأرض تتناولها القوى الخارجية بالتعديل والتشكيل، تلك القوى التي تتمثل في عوامل التجوية والتعرية.

وبينما تتولد القوى الداخلية في باطن الأرض نتيجة للاضطراب الذي يحدث فيها، تنشأ القوى الخارجية في نطاق الغلافين الجوي والمائي.

وتنقسم القوى الخارجية إلي مجموعتين:

أولاً: التجوية: weathering

ويقصد بها فعل الجو، وهو الهواء في حالة السكون، وتأثيره في تفكيك الصخور وتفتيتها محليا. ويتم ذلك إما ميكانيكيا أو كيميائيا. ويقتصر تأثير عوامل التجوية في الصخور على تفتيتها دون نقلها.

ثانيا: التعرية:- (وتتمثل في النحت والنقل والترسيب.)

وهي التي تعمل على تفتيت الصخور ونحتها ثم نقلها من موضعها وإرسابها في موضع آخر. وهذه العوامل هي: المياه الجارية، الرياح، وفعل البحر، والجليد المتحرك، وتؤدي هذه العوامل المتحركة وظائف ثلاث: النحت ثم النقل فالإرساب.

أولا: التجوية:

تعد التجوية بمثابة المرحلة الأولى في عمليات تعرية البيئة الطبيعية، وهي عملية -كما رأينا- ثابتة لا يرتبط بعملها التحرك والانتقال، وهي تؤدي إلي تفكيك الصخر وإعداده لكي ينقل بواسطة عوامل أخرى متحركة كالماء الجاري والرياح والجليد المتحرك.

تعني التجوية التحول الميكانيكي أو الفيزيائي أو التحول الكيميائي **Decomposition** أو كليهما لمعادن الصخور على سطح الأرض أو بالقرب منه ، إذ إن معظم الصخور والمعادن المنكشفة على سطح الأرض أو بالقرب منه أو تحته مباشرة تكون متواجدة في بيئة لا تتشابه مع البيئة التي تكونت فيها هذه الصخور، خاصة الصخور النارية والمتحولة التي تكونت في درجات حرارة وضغوط عالية، لذلك يمكن إيجاز تعريف عملية التجوية بأنها عملية تحلل وتفكك الصخور في مواضعها دون نقل المفتتات من مكان إلي آخر بفعل العمليات المختلفة .

والتجوية عملية خارجية لا صلة لها بباطن الأرض، وهي عملية ابتدائية تعمل على تمهيد الصخور لعمليات الحمل والنقل والإرساب، ولولا عملية الإعداد هذه لما تمكنت عوامل النحت والنقل من تأدية عملها على الوجه الأكمل، وتحتاج عمليات التجوية كافة إلي الطاقة اللازمة لقيامها بعملها سواء كان ذلك العمل ميكانيكيا أم كيميائيا أو حيويا، ويهيئ الجو تلك الطاقة من خلال أشعة الشمس وطاقتها الحرارية ، حيث أن الطاقة

الشمسية هي المسؤولة عن أي تغيير يحدث في حالة الغلاف الغازي الذي يحيط بالكرة الأرضية وينعكس ذلك بدوره على فعاليات عمليات التجوية المختلفة.

وتعتبر عملية التجوية مهمة جدا للحياة على سطح الأرض إذ أنها المسئول الرئيسي عن تكوين التربة التي تعتبر الأساس الأول لدورة الحياة على سطح الأرض. و تتميز عمليات التجوية بأنها بطيئة جدا بصورة عامة بحيث لا يمكن ملاحظتها بصورة مباشرة ، وقد أمكن من خلال المباني التي أقامتها الحضارات الإنسانية الأولى وما جمع عنها من معلومات أثرية وتاريخية تقدير معدل التجوية لأنواع الصخور المختلفة وعلى فترات طويلة.

أنواع التجوية

تضم التجوية العمليات الكيميائية والفيزيائية (أو الميكانيكية) التي يستطيع الجو من خلالها أن يؤثر على الصخور، ولذلك فهي تنقسم إلي التجوية الميكانيكية أو الفيزيائية والتجوية الكيميائية، ويضيف البعض نوعا ثالثا من التجوية وهو التجوية العضوية أو الحيوية حيث يناقشون فيه أثر الأحياء على الصخور، غير أن عمل الأحياء هذا لا يتعدى كونه عملا فيزيائيا (ميكانيكيا) أو عملا كيميائيا ولذلك فمن المستحسن أن تقسم التجوية إلي القسمين الأولين فقط.

وتعمل التجوية الفيزيائية (الميكانيكية) على تفكك الصخور الأصلية إلي مواد اصغر من حيث حجمها، ولا يصاحب هذه العملية أي تغير ملحوظ من الناحية الكيميائية أو في التركيب المعدني للصخور.

أما التجوية الكيميائية فتعمل على تغير التركيب الكيميائي والمعدني للصخور التي تتعرض لهذه العملية ، وتحدث هاتان العمليتان بشكل متلازم في الطبيعة بحيث يصعب فصل تأثير أحدهما عن الأخرى. وبذلك فإن عمليات التجوية تعمل كأداة تكيف الصخور المكونة للقشرة الأرضية مع البيئة التي توجد فيها، وفيما يلي توضيح لأنواع التجوية:

١- التجوية الميكانيكية:- يقوم الجو من خلال هذه العملية في التأثير على الصخور بأساليب فيزيائية حيث تتحطم الصخور إلي مفتتات صخرية اصغر حجما من

الصخور الأصلية، ولا يحدث أي تغيير مهما كان بسيطاً في التركيب الكيميائي للصخور الناتجة . ويلعب هذا النوع من أنواع التجوية دوراً مهماً في زيادة المساحة السطحية للفتات الصخري الناتج عن تحطم الصخرة الأصلية، الأمر الذي يزيد من احتمالات تعرضها إلى عمليات التجوية الأخرى وخاصة التجوية الكيميائية. وتتمارس التجوية الميكانيكية دورها الفيزيائي بأساليب متعددة منها ما يلي :

الطريقة الأولى: الاختلاف اليومي الكبير في درجات الحرارة:

ويتضح تأثير ذلك على الخصوص في الجهات الصحراوية حيث تنخفض الرطوبة في الجو، وحيث يساعد صفاء السماء على عظم الفرق بين درجات الحرارة في الليل وفي النهار، وتتعرض الصخور في تلك الجهات تعرضاً مباشراً لأشعة الشمس، فترتفع حرارتها في النهار، ويؤدي ذلك إلى تمدد المعادن المكونة لها. أما في الليل فإن الحرارة تهبط هبوطاً كبيراً، وحينئذ تنكمش معادن الصخور. ولما كانت الصخور تتكون من معادن مختلفة تتباين في درجات تمددها وانكماشها فإنها تتعرض للتفكك والتكسر والتقشر.

والطريقة الثانية: التغير الحراري اليومي في الجهات الباردة:

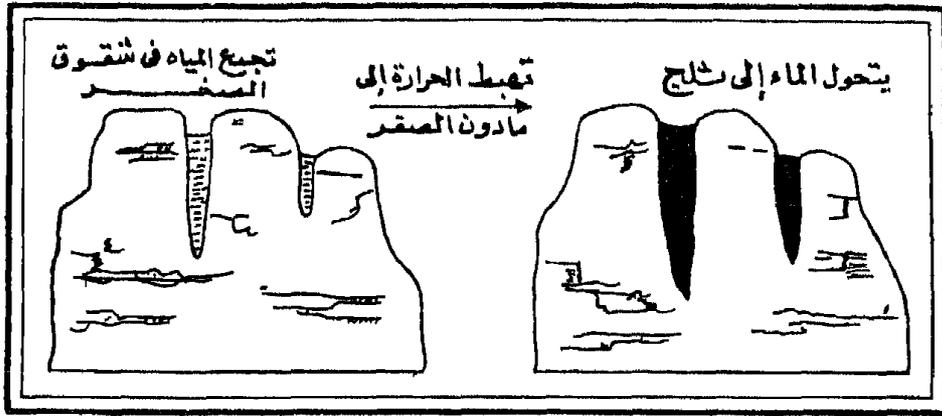
وهنا تلعب المياه المتسربة في مسام الصخور دوراً كبيراً في تحطيمها، ففي النهار تعمل الحرارة على إذابة الجليد، فتشرب المياه الذائبة في مسام الصخور وشروخها وتملاؤها. وفي الليل تؤدي البرودة الشديدة إلى تجمد المياه في المسام والشروخ، فيكبر حجمها، ومن ثم تضغط على جزئيات الصخر وتساعد على فصلها من بعضها

وتأثيرات عملية التجمد والذوبان شائعة الحدوث في الحياة اليومية بالجهات الباردة. فكثيراً ما تحدث انتفاخات وتشققات في حواري وأزقة القرى ويصعب تحريك أبواب المنازل بسبب تجمد المياه. وقد تنفجر مواسير المياه، كما تتشقق أجهزة التبريد في السيارات، ويعظم تأثير هذه العملية في الصخور اللينة حتى أثناء الموجات القصيرة الأمد. ويحدث أحياناً أن تنفصل طبقات من أسطح المحاجر الطباشيرية بسبب نمو

بلورات الثلج في ثناياها. شكل (٣١)

والطريقة الثالثة: إزالة الضغط

على الرغم من أن هذه العملية بعيدة عن عمليات التجوية نوعا ما إلا أنها تؤدي إلي تفكك الصخور ميكانيكيا ، والسبب في ذلك يرجع إلي أن الصخر الذي يتعرض لضغط ما نتيجة لثقل الرواسب والتكوينات التي تعلوه تزداد قوة تماسكه من خلال شدة اقتراب جزيئاته من بعضها البعض كما هو الحال في صخور الجرانيت والشيست التي تتكون على أعماق بعيدة نسبيا عن سطح الأرض او تقع تحت ضغط الرواسب التي فوقها، وعلى ذلك فإنه عند إزالة الضغط أو زوال الحمل الواقع على تلك الصخور عقب إزالة الطبقات السطحية أو التكوينات التي تعلوها تتكشف ويحدث تمدد لها، والتمدد لا يحدث بصورة متكافئة بل يحدث بصورة تدرجية فيما يعرف بالتمدد المرن .



شكل (٣١) التجوية بفعل التجمد والذوبان

التجوية الكيميائية:

وتنشأ عادة من تفاعل غازات الجو كالأوكسجين وثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء مع العناصر التي تتكون منها معادن الصخور. ومن ثم يمكن التمييز بين العمليات الآتية التي تحدث بواسطتها تجوية الصخور كيميائيا:

١- عملية الأكسدة:

ويقصد بها اتحاد الأوكسجين مع عنصر من العناصر التي تتألف منها معادن الصخور، فيتحول هذا العنصر إلي مادة أقل صلابة هي التي تعرف بالأكسيد. ويعد

الحديد أكثر العناصر تأثراً بهذه العملية، ولهذا كانت أكاسيده واسعة الانتشار على سطح الأرض.

٢- عملية الكربنة أو الإذابة:

وهي مهمة في التحليل الكيميائي للصخور الجيرية الواسعة الانتشار على سطح الأرض. ومؤدى هذه العملية أن مياه الأمطار تذيب غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو، فتتحول المياه إلى حامض كربونيك مخفف. وهذا الحامض له القدرة على إذابة المادة التي يتكون منها الصخر الجيري، وهي كربونات الكالسيوم. وله القدرة أيضاً على التأثير في بعض العناصر التي تتألف منها بعض معادن الصخور النارية. ونتيجة لإذابة بعض المركبات الكيماوية من الصخور بواسطة عملية الكربنة هي أن يتحول الصخر من حالة الاندماج والصلابة إلى حالة من التفكك وعدم التماسك، فتسهل بعد ذلك عملية نحته وإزالته. وهناك بعض المعادن والصخور التي تقبل الذوبان في الماء العادي ومنها الملح الصخري وملح الطعام لكنها قليلة الانتشار على سطح الأرض.

٣- عملية التميؤ:

ويقصد بها اتحاد الماء أو بخاره مع بعض العناصر التي تتألف منها معادن الصخور فتكبر وتمتد. وينشأ عن هذا التمدد ضغوط تؤثر في الصخر وتعمل على إضعافه وتفككه.

العوامل التي يتوقف عليها تأثير التجوية:

يؤثر في درجة التجوية ونوعها عدة عوامل أهمها:

١- التركيب المعدني للصخور:

نحن نعلم أن الصخور تتركب من معادن متباينة وكل معدن يختلف عن الآخر في درجة تأثيره بالتجوية. ولذلك فإن الصخور التي تتكون من معادن مقاومة للتجوية كالجرانيت لا تتحلل بسهولة. بعكس الصخور التي تتركب من معادن قابلة للتجوية والكربنة كالصخر الجيري، أو الإذابة بالماء العادي كالملاح الصخري.

٢- نسيج الصخر ومظهره:

فالصخور الكبيرة الحبيبات أسرع في تأثرها بالتجوية من الصخور الدقيقة الحبيبات.

٣- بناء الصخور:

فالصخور تحوي فواصل ومنها الصخور النارية، وسطوح انفصال كالصخور الرسوبية الطباقية، او تتميز بما يشبه الطباقية كالصخور المتحولة. ومثل هذه التراكيب الثانوية تسمح بنفاذ تأثير عوامل التجوية الكيميائية. وكلما كثر وجودها في الصخر كلما ازداد تأثره بالتجوية. وفضلا عن ذلك فإن الصخور التي يصيبها الالتواء والانكسار، تكون أكثر تعرضا للتجوية من غيرها، نظرا لما يحدث بها من تكسر وتفلق.

٤- المناخ: وهو يؤثر في الأهمية النسبية لمختلف أنواع التجوية. فالتجوية الميكانيكية والذوبان والتجمد والاختلاف الحراري اليومي والفصلي تسود في الأقاليم الباردة والجافة. بينما تسود التجوية الكيميائية والكربنة والإذابة والأكسدة والتميؤ في الأقاليم الرطبة سواء كانت معتدلة أو حارة.

٥- الزمن: من البديهي أنه كلما طال زمن تعرض الصخر للتجوية كلما اشتد عمقها وزاد تأثر الصخر بها.

٦- الغطاء النباتي والتربة:

وهما يحميان الصخور الموجودة أسفلهما من فعل التجوية الميكانيكية على الخصوص. أما التجوية الكيميائية فتستطيع النفاذ إلي الأساس الصخري والتأثير فيه، خصوصا حينما تتركز الأحماض العضوية في التربة وهي الأحماض الناشئة عن تعفن وتحلل النباتات.

آثار التجوية في تشكيل سطح الأرض:-

١. تعتبر التجوية بمثابة عملية مساعدة لعوامل التعرية المتحركة، فهي تفكك الصخور وتفتتها ومن ثم تجهزها للنقل بواسطة الرياح أو الماء الجاري أو الجليد المتحرك. فتسهم بذلك في سرعة تآكل الصخور وتخفيض سطح اليابس.

٢- تساهم عملية الإذابة والكربنة في تخفيض سطح المناطق التي تتركب من صخور جيرية. فالمناطق الجيرية التي توجد بالأقاليم الرطبة تتميز بأنها أقل ارتفاعا من المناطق المجاورة التي تتركب من صخور أكثر مقاومة لعملية الإذابة.

٣- تساهم في تشكيل سطح الأرض، فهي تحدث فجوات وحفرا خاصة في المناطق الجيرية.

٤- تنشئ تلالا مروحية الشكل عند حضيض المرتفعات.

٥- تعمل على تكوين التربة. والتربة هي الغطاء السطحي المكون من المفنتات الصخرية الدقيقة.

ثانيا: عوامل التعرية:

١. التعرية النهرية:

الأنهار بما تقوم به من نحت ونقل وإرساب هي أهم عوامل التعرية جميعا في تشكيل سطح الأرض، ويرجع ذلك إلي أن أثرها لا يقتصر على المناطق الدائمة او الفصلية المطر، بل يتعداها إلي المناطق الصحراوية الجافة التي تسقط عليها أمطار فجائية بين حين وآخر فتنشئ سيولا جارفة تحفر لنفسها أودية لا تختلف كثيرا في مظهرها عن أودية الأنهار الدائمة الجريان. وكذلك تخترق كثير من الأنهار نطاقات صحراوية نابعة من مناطق بعيدة ومنها نهر النيل ونهر السند. وفي المناطق الباردة تتحول بعض الأنهار الجليدية إلي أنهار تجري فيها مياه الجليد الذائب.

مصادر مياه الأنهار:

مياه الأمطار هي المصدر الرئيسي لكل أنواع المياه التي تجري جريانا سطحيا فوق قشرة الأرض. وحين تسقط الأمطار يتبخر بعضها، ويتسرب بعضها في مسام الصخور وخلال فتحات الشقوق والفوالق الصخرية، او يختزن في البحيرات والمستنقعات والغطاءات الجليدية والأنهار الجليدية، بينما ينحدر الباقي مكونا للأنهار، من هذا نرى أن مياه الأمطار ترد إلي الأنهار من:

١- التدفق السطحي عقب سقوط الأمطار مباشرة.

٢- المياه الجوفية المخترنة في مسام الصخور، وهي تتسرب إلي الأنهار تسربا جانبيا، فتعوض ما تفقده المجاري المائية من المياه نتيجة للتبخر. مثال ذلك ما يتسرب من مياه إلي نهر النيل في فترة التحريك من طبقة المياه الجوفية في الصحراء الشرقية والصحراء الغربية.

٣- المياه الذائبة من الجليد كنهـر الـرون في فرنسا الذي ينبـع من ثـلاجة الـرون، والمنـطقة من البحيرات كنهـر النيل الذي ينبـع من البحيرات الاستوائية، والمنـبثقة من العيون والينابيع كنهـر التايمز في إنـجلترا وأنهار لبنان.

وسقوط الأمطار هو الخطوة الأولى في سبيل تكوين الأنهار وتتفاوت كميات الأمطار التي تسقط في جهات العالم تفاوتاً كبيراً، كما تختلف مواسم سقوطها اختلافاً واضحاً. ولهذا الاختلاف الكبير في كمية الأمطار ونظام سقوطها أثر مباشر في مائية الأنهار، وما تؤديه من أعمال النحت والنقل.

كيف تنشأ الأنهار:

حينما تسقط الأمطار أو تذوب الثلوج في جهة من الجهات المرتفعة فإن مياهها تنحدر على سطح الأرض، وتكون مسيلات غير محددة الجوانب، ويتفق اتجاهها مع الانحدار العام لسطح الأرض. ولا تلبث هذه المسيلات أن تتجمع في مجار مائية محدودة الجوانب صغيرة الحجم. ثم تتلاقى هذه المجاري الصغيرة مكونة مجاري أكبر فأكبر حتى تكون في النهاية مجاري رئيسية تحمل المياه وتلقي بها في بحر كنهـر النيل، أو في محيط كنهـر زائير والكونغو، أو في بحيرة أو بحر داخلي كنهـر الفولجا، أو في مستنقع مالح كنهـر تاريم في آسيا. ويلتقي بالنهر أثناء جريانه من منبعه إلى مصبه عدد من الأنهار تدعى بالروافد وينشأ بذلك نظام نهري يشغل مساحة تجمع للمياه تسمى حوضاً. ويحيط بالحوض خط تقسيم مياه رئيسي يفصل بينه وبين حوض نهر آخر.

نظم جريان الأنهار:

يقصد بنظام جريان النهر، التفاوت الفصلي في مقدار ما يجري به من مياه وتتجه العناية إلى دراسة نظم جريان الأنهار لما لها من ارتباط وثيق بالمشروعات الخاصة بالتحكم في الفيضان وتوليد القوى الكهربائية.

ويتوقف نظام جريان أي نهر على عدة عوامل هي:

١- انحدار سطح الأرض:

فكلما اشتد انحدار الأرض كلما زاد انصراف المياه في النهر، وعلا مستواها، وعظم خطرهما.

٢- نظام التساقط وكميته في مختلف فصول السنة:

سواء كان التساقط على هيئة مطر أو ثلج، فالأنهار التي تنبع وتجري في أقاليم مطرها منتظم الكمية والتوزيع طول العام تحافظ على مستوى المياه فيها إلى حد كبير ومنها الأنهار التي تجري في الجهات الاستوائية كنهر الأمازون، بينما الأنهار التي تستقي مياهها من أمطار تسقط في الشتاء فقط أو في الصيف فقط، نجدها تفيض وتمتلئ بالمياه في فصل المطر، وينخفض مستواها في فصل الجفاف، ومنها أنهار إقليم البحر المتوسط التي تفيض شتاءً، وأنهار الإقليم الموسمي التي تفيض صيفاً كنهر إيراوادي. ويفيض نهر النيل صيفاً نتيجة لسقوط الأمطار في منطقة منابعه الموسمية - هضبة الحبشة - والتي تمتد النهر بنحو ٨٥% من مياهه.

وإذا كان النهر يستمد مياهه من ذوبان الثلوج المتراكمة فوق المرتفعات عند منابعه فإن موسم فيضانه يتفق مع الربيع وأوائل الصيف، مثال ذلك نهر الفرات الذي يصل إلى أقصى منسوب له في شهر مايو حين يعظم ذوبان الثلوج في الأجزاء العليا من حوضه، بينما يصل مستوى الماء فيه إلى أدناه في الخريف عقب فصل الصيف الطويل الحار الجاف.

٣- وجود حقول أو أنهار جليدية:

فإن كان النهر يستمد مياهه كلية من ذوبان الثلوج والجليد في منابعه، فإن فترة انخفاض مياه النهر تتفق مع موسم التجمد الشتوي، وهذه مشكلة تواجه محطات توليد الكهرباء في المناطق الألبية، أما الفيضان فيحدث أثناء ذوبان الثلوج في الربيع وأوائل الصيف.

هذا ويساعد الأنهار على الاحتفاظ بمستوى مياه مناسب في مجاريها عدة عوامل

هي:

١- وجود صخور مسامية في النطاق الذي يجري به النهر: فهي تعمل على امتصاص المياه أثناء ارتفاع منسوب مياه النهر وتعيدها إليه وقت التحريك. وقد سبق أن ضربنا لذلك مثلاً بنهر النيل

٢- كثافة الغطاء النباتي الذي يكسو الأرض التي يجري بها النهر: فهي تعوق سير المياه. ومن ثم يقل تدفقها وقت الفيضان، فتتصرف في المجرى بالتدرج، مثال ذلك نهر الأمازون الذي يجري خلال نطاق من الغابات الاستوائية الكثيفة.

٣- مرور النهر في مناطق حوضية أو بحيرات تعمل على تنظيم تدفق المياه فيه حين يخرج منها. فهي بمثابة خزانات تحتجز فيها المياه الزائدة. وتغذيه بها وقت الانخفاض. مثال ذلك نهر الرون الذي يمر ببحيرة جنيف والراين ببحيرة كونستنس، ونهر النيل بالبحيرات الاستوائية و بحيرة نو.

٤- تعدد المصادر التي تغذي النهر بالمياه: كأن يتلقى النهر مياهها من ذوبان الثلوج في الربيع والصيف ومياها من أمطار الخريف والشتاء كنهر الجارون في فرنسا. او أن يجري النهر في أقاليم مناخية مختلفة، تسقط فيها الأمطار وتذوب الثلوج في مواسم متباينة كنهر الراين والدانوب في أوروبا ونهر المسيسيبي في أمريكا الشمالية.

الأنهار كعامل نحت ونقل وإرساب:

بعد أن يتكون النهر، يركز كل جهوده في أعمال التعرية، فتتنشط مياهه في تفتيت الصخور، وفي حمل الفتات الصخري إلي حيث يمكن إرسابه.

النحت النهري: شكل (٣٢)

يتخلص فعل الأنهار كعامل نحت في أربع عمليات هي

١- فعل المياه:

ويتمثل في قوة تحركها في مجاريها. فللمياه المتدفقة مقدرة على اكتساح المواد المفككة التي تصادفها، كما تدخل المياه في الشقوق وتتماوج فيها وتساعد على تحطيم الصخر الصلب. وللاضطرابات المائية والدوامات التي تنشأ عند منحنيات المجرى تأثير قوي. فهي تعمل على نحت ضفاف المجرى، خصوصا إذا كانت تتركب من صخور رملية ضعيفة التماسك أو صخور صلصالية وحصوية

٢- عملية نحت الجوانب والقاع:

ويستعين النهر في ذلك بحمولته التي يستخدمها كأداة طحن وسحق. ويشتد فعل هذه العملية حيث تستطيع الدوامات المائية إدارة الحصى في الفجوات التي توجد في قاع المجرى، فتنتح ما يسمى بالحفر الوعائية. ونتيجة لنحت القاع وجرف مواده يزداد عمقه.

٣- عملية احتكاك المواد الصخرية ببعضها:

تحتك المواد الصخرية التي تجرفها مياه النهر ببعضها، كما تحتك بالقاع وبالجوانب وينشأ عن ذلك تحطمها وتفتيتها إلى جزيئات أصغر فيسهل على مياه النهر حملها ونقلها.

الإذابة والتحلل: تستطيع مياه النهر بما تحويه من غازات ومواد مذابة أن تذيب بعض أنواع الصخور التي يتألف منها سطح الأرض. وتعد الصخور الجيرية أكثر الصخور قابلية للذوبان، لهذا كانت الأنهار التي تجري في مناطق تتركب من تلك الصخور أقدر على النحت وعلى تكوين أودية عميقة ومنتسعة من تلك التي في صخور نارية أو رملية.

وتعمل مياه النهر أيضا على تفكك وتحلل الصخور غير القابلة للذوبان. فلا يذوب الصخر كلية في هذه الحالة، وإنما تحلل المياه بعض العناصر التي تدخل في تكوينه، فيختل ويفقد تماسكه.

النقل النهري:

يستهلك النهر جزءا من طاقته في الاحتكاك بقاعه وجوانبه، وجزء آخر في نقل حمولته. وتتألف حمولة النهر من المواد التي فتنتها عوامل التجوية ومن الرواسب التي نحتتها مياه النهر ذاته. وتعظم مقدرة النهر على الحمل حينما تكثر مياهه وتزداد سرعة تياره في زمن الفيضان.

وتتألف حمولة النهر من نوعين من المواد:

١- مواد ذائبة: سبق أن عرفت أن بعض أنواع الصخور يقبل الذوبان في الماء العادي كالمح الصخري أو في الماء المذاب فيه ثاني أكسيد الكربون كالحجر الجيري. فالأمطار التي تغذي الأنهار تذيب أثناء سقوطها بعضا من ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو. ومن ثم تستطيع مياه النهر أن تذيب كثيرا من الصخور الجيرية. خصوصا إذا كان النهر يجري على جميع طولها فوق أرض جيرية كنهـر شانون في إيرلندا.

كما أن المياه الباطنية، التي تخرج من جوانب النهر ومن قاعه وتساهم في مائية النهر، تحوي الكثير من هذه المواد الذائبة. وتحمل الأنهار إلى مصباتها مقدارا هائلا

من تلك المواد الذائبة. فقد قدر ما يحمله نهر المسيسيبي منها كل عام بنحو ١٣٦ مليون طن.

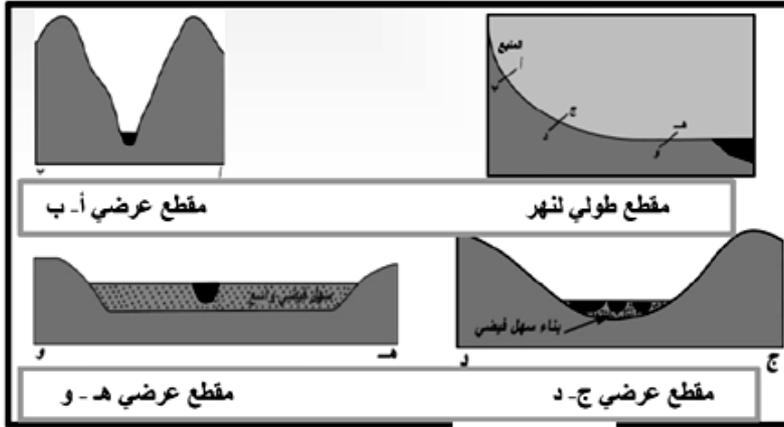
٢- مواد غير ذائبة: وتتركب من الحطام الصخري المختلف الاحجام. ويستطيع النهر نقل هذه المواد على اختلاف أحجامها بعدد من الطرق: فهو يحمل حبيبات الرواسب الدقيقة كمادة تعلق في مياهه وتسمى هذه بالحمولة العالقة.

وتتحرك الحبيبات الكبيرة على قاع المجرى بقوة دفع التيار عن طريق القفز فهي تلمس قاع النهر على فترات.

أما الحصى فيتدحرج على القاع بقوة الجاذبية ودفع المياه، ولا يستطيع تيار النهر في العادة أن يدفع بالكتل الصخرية الكبيرة إلا في زمن الفيضان حين تكثر مياهه، وتسمى حمولة المواد التي تتحرك على امتداد القاع سواء بالقفز أو التدحرج أو الجر بحمولة القاع أو حمولة الجر.

ولا ينقل النهر جميع هذه المواد بدرجة واحدة في جميع أجزاء مجراه. ففي الأجزاء العليا من المجرى حيث تعظم سرعة المياه يقوى النهر على حمل المواد المختلفة سواء كانت كبيرة أو صغيرة. أما حيث يهدأ التيار وتقل سرعة المياه فإن مقدرة النهر على حمل هذه المواد تقل، ويحدث ذلك على الخصوص في المجرى الأدنى من النهر، وتبعا لذلك ترسب المواد في قاع النهر وعلى جوانبه.

هذا
أن
يوزع



ومن
نرى
النهر

شكل (٣٢) عمليات النحت النهري.

رواسبه توزيعاً منتظماً على حجم المواد التي تتألف منها تلك الرواسب، وثقل المعادن التي تدخل في تركيبها. ففي المنابع والأجزاء العليا من المجرى ترسب الكتل الصخرية والحصى، وفي الأجزاء الدنيا ترسب المواد الدقيقة كالرمال والطين، وتكون حمولة النهر في جزئه الأدنى من الدقة والتناسق لدرجة أن المياه غالباً ما تكون ذات لون بني داكن.

وقد أحصيت كميات الرواسب التي يحملها نهر النيل وتمر عند وادي حلفا بنحو ١٠٠ مليون طن كل سنة، منها نحو ٣٠ مليون طن من الرمال الدقيقة وحوالي نفس القدر من الصلصال، والباقي مليون طن من الغرين.

ومعظم هذه المواد قد اشتقت من تعرية الصخور البركانية في هضبة الحبشة وهي غنية بالمعادن التي ساعدت على تخصيب الأرض المصرية حينما كانت تنتشر عليها مع مياه كل فيضان. وقد بدأ السد العالي منذ عام ١٩٦٧ في حجز مياه الفيضان، وأمامه يتم إرساب قدر هائل من المواد العالقة.

ويحمل نهر المسيسيبي كل سنة نحو ٣٤٠ مليون طن من المواد العالقة، و ٤٠٠ مليون طن عن طريق الجر وحمولة القاع.

ويقدر العلماء أن المياه الجارية تكتسح كل عام نحو ٥٠ طناً من المواد الذائبة و ٣٠٠ طن من المواد الصلبة من كل ميل مربع واحد من سطح الأرض.

الإرساب النهري:

يلقي النهر برواسبه حينما يقل حجم مياهه أو حينما تتناقص سرعته، ويقل حجم المياه في النهر في الحالات الآتية:

- ١- حينما يعبر النهر إقليمًا جافًا فتعرض مياهه للتبخر الشديد. ويعظم التبخر إذا اتسم الإقليم بالحرارة الشديدة إلى جانب الجفاف الشديد.
- ٢- إذا شق النهر طريقه أو جزء منه خلال منطقة تتركب من صخور مسامية كالصخر الرملي أو الحجر الجيري، فيتسرب قسم من مياهه خلال مسامها ويضيع.
- ٣- حينما يحل فصل الجفاف، فلا تسقط في منابع النهر أو في حوضه أمطار تغذيه بالمياه.

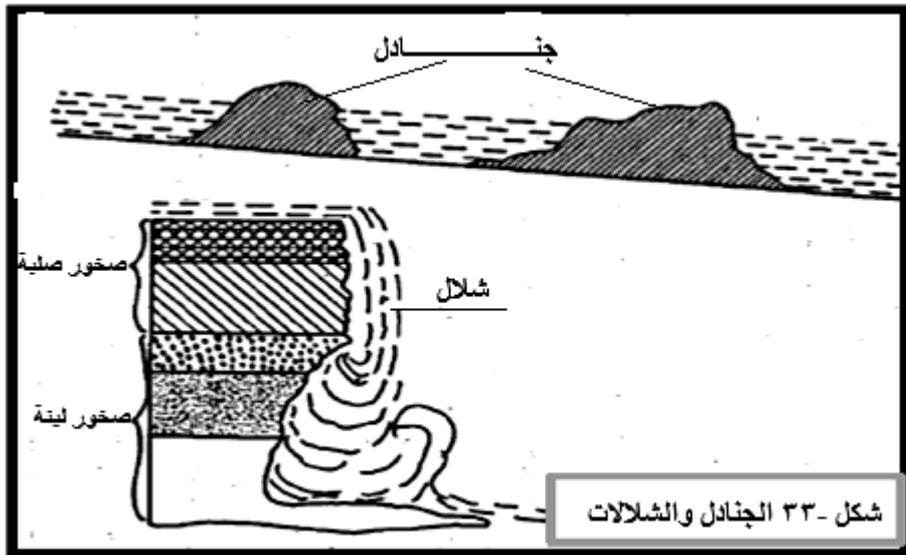
وتتناقص سرعة النهر في الحالات الآتية :

- ١- حينما يمر في بحيرة متسعة، فتتوزع مياهه فيها وتضمحل سرعة تياره.
 - ٢- حينما يدخل إلى بحر.
 - ٣- إذا دخل إلى سهل فسيح أو هين الانحدار.
- ويلقي النهر بحمولته من المواد الغليظة كالحصى في أول مرحلة من مراحل الإرساب ويكون إرسابها في مجرى النهر نفسه أو على جوانبه. ولا يقتصر إرساب هذه المواد الغليظة على جهة معينة من وادي النهر دون الأخرى. لكن معظمها يتم إرسابه في العادة في المجرى الأعلى من النهر. وفي مرحلة أخرى من مراحل الإرساب يلقي النهر بحمولته من المواد الدقيقة ثم الأرق، وينشرها فوق أرض الوادي في الفترات التي تفيض فيها المياه، فتتكون بذلك طبقة من الغرين، تكون أعظم سمكا في المناطق التي تمتد على جانبي المجرى. وهي في هذه المناطق تبدو على شكل جسور طبيعية.

الأودية النهرية

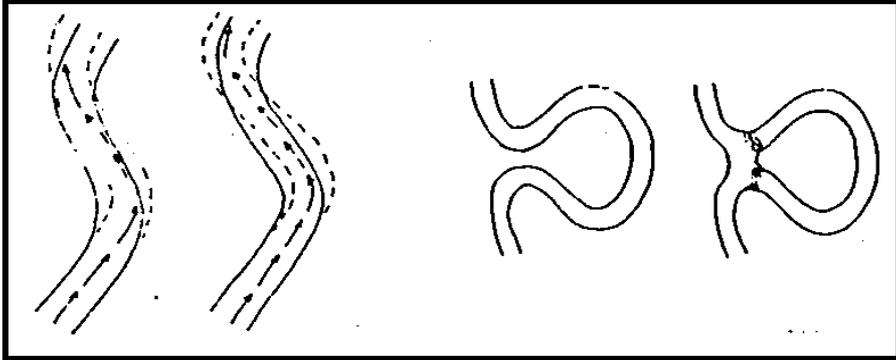
لكل نهر دورة حياة مثله في ذلك مثل الحيوان أو النبات، ففي البداية حينما يكون النهر يافعا في مرحلة الشباب فإنه يتدفق بسرعة في وادٍ ضيق عميق شديد انحدار الجوانب شكله في هيئة حرف V، وتعرض قاعه الحفر الوعائية والجنادل والشلالات. وبمرور الزمن تعمل التعرية النهرية على توسيع الوادي وتعميق قاعه. كما يقل

انحدار النهر فتتناقص سرعة تياره. وتظهر المنعطفات في مجراه ويزداد وضوحها. ويكون النهر حينئذ قد وصل إلى مرحلة النضج. شكل (٣٣)
وتستمر التعرية في عملها فيتسع الوادي اتساعا عظيما، ويقل الانحدار كثيرا فتتنشط عمليات الإرساب. ويلقي النهر بطبقات من الرواسب ويبسطها فوق أرض الوادي كله. فينشأ عن ذلك سهل فسيح هين الانحدار يعرف بالسهل الفيضي. ويترنح النهر في جريانه بطيئا خلال منعطفات كبيرة. وقد ينفصل ويتفرع إلى عدة مجارٍ تجري في سهله الفيضي متجهه نحو المصب. ويصبح النهر حينئذ في مرحلة شيخوخة . وينشئ الإرساب النهري في منطقة المصب أحيانا قطعة من الأرض مثلثة الشكل تعرف بالدلتا.



وتتمثل كل هذه المراحل الثلاث في كثير من الأودية النهرية كنهر النيل ونهر السند ونهر إيراوادي في بورما، فالجزء من المجرى الذي يقع في المناطق الجبلية ويسمي بالسيل أو بالمجرى الأعلى يمثل مرحلة الشباب، والجزء الأوسط من النهر الذي يعرف بالوادي يمثل مرحلة النضج، بينما تتمثل في الجزء الأدنى من النهر ويعرف بالسهل كل مظاهر مرحلة الشيخوخة. ولا يشترط بالضرورة أن تتمثل كل هذه المراحل الثلاث في كل الأنهار. فكثيرا ما تظهر فيها مرحلة واحدة أو مرحلتان فقط، ومنها الأنهار الجبلية التي تجري من المنابع صوب البحر مباشرة.

ويزداد عمق الوادي النهري بواسطة النحت الرأسى، ويزداد اتساعه بواسطة النحت الجانبي والنحت الرأسى عملية يقوم بها النهر وحده. شكل (٣٤)
 أما النحت الجانبي فعملية يشترك فيها عاملان: النهر ذاته ويقوم بنحت جوانب المجرى، والتجوية وتعمل على تفتيت الصخور جوانب الوادي. وحينما يكون انحدار النهر شديدا أي حينما يكون النهر في مرحلة الشباب والسييل، يكون النحت الرأسى



شكل (٣٤) مراحل تكوين الالتواءات النهرية والبحيرات المقتطعة

هو السائد. وعندما يكون انحدار النهر هينا أي حينما يكون في مرحلة النضج والوادي يشيع النحت الجانبي. وحينما يكون انحدار النهر هينا جدا أي عندما يكون النهر في مرحلة الشيخوخة والسهل يقل النحت ويعظم الإرساب
الظواهر المثالية لوادي النهر في مرحلة الشباب:

وهي الظواهر التي نجدها في السيل او المجرى الأعلى للنهر، نجلها فيما يلي:

- ١- الخوانق.
- ٢- الحفر الوعائية.
- ٣- منعطفات الشباب.
- ٤- الجنادل.
- ٥- الشلالات.

الظواهر المثالية لوادي النهر في مرحلة الشيخوخة:

في هذه المرحلة يجري النهر بطيئا مترنحا في سلسلة متتابعة من المنعطفات فوق واد مستوي، تحف به حافات صخرية منخفضة. ويصبح للإرساب أهمية كبرى، بينما يتوقف النحت الرأسى باستثناء عملية شق المجرى خلال السهل الفيضي. وأهم الظواهر التي تتسم بها مرحلة الشيخوخة والتي نجدها في المجرى الأدنى للنهر ما يلي:

١- السهل الفيضي: - يمر تكوين السهل الفيضي بالأدوار الآتية:

الدور الأول: - يتمثل في عملية توسيع الوادي عن طريق النحت الجانبي، ويتم ذلك في مرحلة النضج.

الدور الثاني: = يتمثل في عملية الإرساب التي تحدث على الجوانب المحدبة للمنعطفات، فينشأ من ذلك ظهور ضفاف نهريّة رسوبية. ويتوالى تحرك المنعطفات على أرض الوادي، حتى تتغطى كلها بغطاء من الرواسب. وتبدأ تلك العملية في مرحلة النضج وتستمر في مرحلة الشيخوخة.

والدور الثالث: - يميزه إرساب الغرين والطين على أرض الوادي. ويحدث ذلك حينما يفيض النهر، ويغطي على ضفافه، فينشر تلك الرواسب على جميع أرض الوادي. وتلك هي العملية الأخيرة في تكوين ونمو السهل الفيضي .

وتتميز السهول الفيضية عادة بعظم سمك رواسبها. ففي وادي النيل الأدنى على سبيل المثال لم تصل أعمال حفر الآبار رغم عمقها إلي القاعدة الصخرية التي تتركز عليها الرواسب النيلية. وفي موسم كل فيضان يستطيع النهر أن يوزع طبقة من الرواسب الغرينية فوق سهله الفيضي. وهي ظاهرة لها أهميتها الخاصة بالنسبة للزراعة في أودية الأنهار الكبرى؛ نظرا لأنها تجدد خصوبة الأرض. كما كان الحال بالنسبة لنهر النيل قبل إنشاء السد العالي، وكما هو الحال بالنسبة لنهري دجلة والفرات، والأودية النهريّة الآسيوية حيث يعتمد مئات الملايين من السكان على زراعة الأرز.

٢- البحيرات المقتطعة:

عرفت أن النهر في مجراه الأدنى يسير مترنحا فوق سهله الفيضي الفسيح المستوي، وتلك ظروف ملائمة لوجود المنعطفات. فتتبار النهر يكون بطيئا فلا تستطيع المياه

التغلب على العقبات التي تعترضها، فتضطر إلي تفاديها باللف حولها، فتنشأ نتيجة لذلك المنعطفات.

٣- الجسور الطبيعية ورفع قاع المجرى بالإرساب:

يتم تكوين الجسور الطبيعية وإطماء المجرى "أي رفع قاعه بالإرساب" بالمراحل الآتية:
أ- يحدث الإرساب على ضفاف نهر في مرحلة الشيخوخة "المجرى الأدنى للنهر" أثناء موسم الفيضان. ومع كل فيضان يزداد سمك الرواسب فيرتفع منسوب الضفاف. وبذلك تتكون الجسور الطبيعية.

ب- ويحدث الإرساب في قاع النهر في وقت التحاريق "في غير موسم الفيضان" ومن ثم يرتفع منسوب القاع.

ج- وبمرور الزمن، وبتكرار الإرساب فوق قاع المجرى وضاغفه، يصبح النهر وقد ارتفع منسوبه فوق مستوى سهله الفيضي.

وتعتبر مثل هذه الأنهار التي تجري على منسوب يعلو سهولها الفيضية مصدر خطر وتهديد لمناطق العمران التي تحف بها. ففي مواسم الفيضان العالي قد تجتاح جسورها وتطغى المياه على سهولها الفيضية، فتحدث الكثير من التخريب والتدمير. ومثلها الهوانجهو واليانجستي -كيانج في الصين والمسيسبي في الولايات المتحدة والبو في شمال إيطاليا، فهي جميعا تجري في أجزاءها الدنيا فوق منسوب سهولها الفيضية، وتسبب فيضاناتها بين حين وآخر كوارث مدمرة.

٤- الدالات:- تنشأ الدالات من إرساب حمولة النهر وتراكمها عند مصبه في بحر او محيط، وهي على عدة أشكال: فمنها مثلثية الشكل كدلتا النيل والكانج "الهند" والسند "باكستان" وإيراوادي "بورما"، ومنها ما يشبه قدم الطائر كدلتا المسيسيبي

المرحلة الأولى: يحدث الإرساب ويتفرع النهر إلي عدة فروع تحف بها جسور طبيعية، وتنشأ ألسنة وحواجز رسوبية، وتبدأ البحيرات في التكوين.

المرحلة الثانية: تبدأ البحيرات في الامتلاء بالرواسب، وتتحول إلي مستنقعات ضحلة وتتسع الدلتا ويكبر حجمها.

المرحلة الثالثة: تصبح الأجزاء القديمة من الدلتا وقد غطتها النباتات الطبيعية، ويعلو مستواها تبعا لذلك وأيضا بسبب الإرساب أثناء الفيضان. وتختفي المستنقعات بالتدرج. وتصبح هذه الأجزاء جافة صالحة للسكن وللاستغلال الاقتصادي.

وتنمو الدالات على حساب البحر كل عام. وهي تختلف في درجة نموها. فبعض الدالات تنمو أسرع من الأخرى إذا ما توافرت ظروف إرساب أنسب. فدلّتا المسيسيبي تتقدم في خليج المكسيك بمعدل ٧٦ مترا كل عام، ودلتا نهر البو "في شمال إيطاليا" تنمو في البحر الادرياتي بمعدل ١٢ مترا كل عام. أما دلّتا النيل فقد توقفت عن النمو في البحر بسبب السد العالي الذي يحجز أمامه الرواسب.

شروط تكوين الدالات:

ينبغي لتكوين الدالات توافر شروط معينة هي:

١- أن تكون حمولة النهر كبيرة. وهذا يعني أن تكون التعرية النهرية نشيطة قوية في مجراه الأعلى.

٢- أن يكون الجزء الأدنى من النهر في مرحلة الشيخوخة، حتى يكون النهر بطيء الجريان فيرسب معظم حمولته عند المصب. "النهر السريع الجريان يستطيع رفع رواسبه إلي عرض البحر".

٣- أن تكون منطقة المصب هادئة خالية من التيارات البحرية والأمواج وحركات المد والجزر، حتى لا تتحرك الرواسب وتنقلها بعيدا عن المصب.

٤- أن تكون البحيرات التي تعترض مجرى النهر قليلة أو معدومة، حتى لا يرسب النهر فيها حمولته فلا يصل منها إلي المصب إلا قليلا.

٥- أن تكون منطقة المصب ضحلة "غير عميقة وغير آخذة في الهبوط" فتنمو الدلتا بسرعة.

أهمية المجاري المائية وأوديتها للإنسان:

أولا: أهمية المجاري المائية:- ١. تستخدم الأنهار خصوصا منها ما هو في مرحلة الشيخوخة كطرق مواصلات طبيعية. نذكر من بينها اليانجتسي-كيانج، والمسيسيبي. والراين، والنيل. فحركة النقل في كل منها نشطة وكثيفة.

٢- تستخدم كثير من الأنهار في إمداد المناطق الزراعية بحاجتها من مياه الري، ومنها النيل والسند واليانجتسي-كيانج.

٣- تستخدم الأنهار في توليد القوى الكهربائية. فالأنهار الشابة تحوي مساقط مائية، أو تجري مياهها خلال خوانق، وعندها تنشأ محطات توليد القوى الكهربائية. مثال ذلك سد كاريبا الذي أنشئ في نهاية الخانق الذي يقع أسفل شلالات فيكتوريا على نهر زمبيزي. وسد بولدر قرب الخانق العظيم على نهر كولورادو. وسد اوينز قرب شلالات اوينز عند مخرج النيل من بحيرة فيكتوريا. وتستغل الأنهار الناضجة أيضا في توليد الكهرباء، عن طريق بناء السدود كسد أسوان والسد العالي، والسدود التي أقيمت على أنهار الدنيبيبر والدون والفلوجا بروسيا الاتحادية.

٤- تصلح بعض مناطق المصببات النهرية لإقامة الموانئ خصوصا حيثما تكون عميقة ومحمية. ومنها كلكتا على فرع من فروع الجانج، وشنغهاي على دلتا اليانجتسي-السيكيانج، ونيواورليانز في دلتا المسيسيبي، والإسكندرية التي تقع عند الحافة الغربية للدلتا وتصلها بفرع رشيد ترعة المحمودية.

ثانيا: أهمية الأودية النهرية:

١- الأودية الجبلية ممرات سهلة لعبور الجبال، وتمر خلالها الطرق والخطوط الحديدية الجبلية.

٢- في الأودية الناضجة مراكز صالحة للعمران. وعلى امتدادها تقام الطرق وتنشأ الخطوط الحديدية نظرا لاتساع قيعانها وانحداراتها الهينة.

٣- السهول الفيضية والدالات ذات تربة خصبة تجود فيها الزراعة. ولذلك فقد عمرها السكان منذ القدم. وفيها حضارات خالدة على سهول النيل ودجلة والفرات والسند وهوانجهو.

ويعيش عدد هائل من السكان على السهول الفيضية ودالات آسيا حيث يزرعون الأرز. وأهمها دالات اليانجتسي- والسيكيانج "الصين، ونهر الميكونج "فيتنام" وإيروادي "بورما" والسند "باكستان" والجانج "الهند وبنجالاديش" ومن بين الدالات الأخرى الهامة في القارات الأخرى دلتا النيل والنيجر "أفريقيا"، والمسيسيبي "أمريكا الشمالية" والراين "أوروبا".

٢. التعرية بواسطة الرياح:

الرياح ظاهرة عالمية تنتشر في كل أرجاء الأرض، لكنها لا تصبح عاملا مشكلا لسطح الأرض إلا حيث يسود الجفاف. فالغطاء النباتي يكسر حدة احتكاك الرياح ويحمي الأرض من تأثيرها. وتبعاً لذلك فإن المناطق الفقيرة في نباتها أو الخالية منه، أي مناطق الصحاري وشبه الصحاري هي التي تتعرض لفعل الرياح كعامل تعرية. ففي تلك المناطق تكثر المواد التي فتتها فعل التجوية، فيسهل على الرياح التقاطها وحملها أو رفعها واكتساحها، أما في المناطق الرطبة. فإن الغطاء النباتي يحمي التربة، كما تعمل ذرات الماء على تماسك حبيباتها، فيقل تبعاً لذلك تأثير الرياح كعامل تعرية.

ولا تختلف الرياح عن بعض عوامل التعرية الأخرى مثل الأنهار والثلاجات إذ أنها تقوم بتعرية الصخور التي تواجهها وتنقل الحطام الصخري المفكك من مكان إلى آخر وتقوم أيضاً بعملية الترسيب في مواقع معينة أخرى. وتشبه الرياح الأنهار والجليد في أن عملها في تعرية الصخور يكون أسرع إذا كانت محملة بذرات الصخور المختلفة. وينشأ من جراء عمل الرياح مجموعة متنوعة من التضاريس الأرضية التي توجد في ثلاثة أنواع من الصحاري هي:

١- الصحاري الصخرية: Hamada

وتعرف عادة باسم صحاري الحمادا وتتألف هذه الصحاري من سطوح صخرية تنكشف فيها الصخور الأصلية عادة مع وجود بعض البقع التي تغطيها الحصى والرمال.

٢- الصحاري الحجرية Stony Deserts

وتغطي سطوحها الحجارة المحطمة والحصى المتنوع وتسمى عادة بصحاري الرق Reg في الجزائر والسريير في ليبيا وجمهورية مصر العربية.

٣- الصحاري الرملية وتعرف عادة بصحاري العرق Erg.

الرياح كعامل نحت:-

تقوم الرياح بتعريتها للصخور من خلال عمليتين هما:

١- عملية التفريغ Deflation

وتعني عملية إزالة المواد الصخرية المفككة إما برفعها أو دحرجتها. وتعرف أحيانا بعملية التذرية. كما أن عملية التفريغ تعني الإزاحة الكاملة للذرات الدقيقة من الصخور من منطقة ما بوساطة الرياح تاركة المواد ذوات الذرات الثقيلة التي لا تستطيع الرياح رفعها. ويمكن لهذه العملية أن تتم في مختلف الأقاليم المناخية غير أنها تسود أكثر ما تسود في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، فقد قدر بعض الباحثين على سبيل المثال بأنه ما سمكه ٢,٤ مترا من تربة أجزاء دلتا النيل قد فرغت بوساطة الرياح خلال أُل ٢٦٠٠ سنة الأخيرة. وقد تعرضت أجزاء واسعة من منطقة السهول العظمى في الولايات المتحدة لعملية التفريغ خلال هذا القرن عندما قامت الرياح بنقل كميات هائلة من التربة التي تعرض تماسكها للتفكك بسبب عمليات الحراثة المتواصلة لها. وقد تسبب عن ذلك حدوث كثير من العواصف الغبارية التي تتجه شرقا حتى ساحل المحيط الأطلسي أحيانا. ويعني ذلك أن عملية التفريغ تزداد حدة في الأقاليم الصحراوية التي تكون الرياح فيها أكثر استمرارية واشد نشاطا وسرعة.

يوجد في الجهات الجنوبية من ولاية نيومكسيكو وفي ولاية تكساس في الولايات المتحدة أحواض تقع بين الجبال تعرف باسم البولسون Bolson وهي منخفضات ناتجة عن عملية التفريغ التي تقوم بها الرياح. ويتغطى سطح بعض هذه الأحواض برواسب طميية سميكة قامت بترسيبها الأنهار الوقئية التي تنبع من الجبال التي تحيط بتلك الأحواض. غير أن قسما آخر من تلك الأحواض تكون ذوات قيعان صخرية، ويعتقد أن السهول الصحراوية الموجودة في صحراء كلهاري تعود إلي عملية التسوية التي تقوم بها الرياح. وتعتبر صحاري الحمادا نتاجا أساسيا لعملية التفريغ أيضا حيث تقوم الرياح بالتقاط ذرات الرواسب الدقيقة وتترك الحصى والحجارة في مكانها مكونة ما يعرف باسم الأرصفة الصحراوية Desert Pavements او الحمادا. وتستطيع الرياح حتى في الأقاليم الأقل جفافا أن تعمل بعض التجاويف الضحلة الدائرية الشكل في المناطق التي تكون الصخور فيها ذوات صلابة اقل من الصخور الأخرى المجاورة لها وحيث يكون النبات قليلا وتعرف هذه باسم blowouts. هذا ويعتقد أنه قد تكون بهذه الطريقة كثير من المنخفضات الموجودة في الصحراء الغربية في مصر كما في منخفض القطارة والمنخفضات الصغيرة الأخرى

المجاورة له والتي تقع كلها دون مستوى سطح البحر وكذلك الحال في مناطق الواحات الصحراوية المشهورة في مصر مثل واحة الفرافرة والداخلية والخارجة.

٢ - عملية النحت Abrasion

وهي التي تقوم بها الرياح من خلال ضربها للسطوح الصخرية بوساطة ما تحمله من ذرات الرمل وذرات الصخور الأخرى. وبذلك فإن عملية التفريغ تتم من خلال حركة الهواء فقط بينما لا يمكن لعملية الصقل أن تتم دون وجود أدوات القطع والنحت المتمثلة بذرات الصخور المختلفة. ولا تعمل الرياح القليلة السرعة إلا تعرية ميكانيكية قليلة لصخور غير أن الرياح القوية تستطيع بوساطة ما تحمله من حطام صخري كذرات الرمال والحصى الصغيرة أن تقوم بصقل وتعرية ما يواجهها من صخور. وتشبه الرياح في هذه الحالة المياه الجارية. ويزداد تأثير الرياح بوساطة عملية الصقل إضافة إلي ما تقدم، في المستويات القريبة من سطح الأرض حيث من النادر أن تكون الرياح قادرة فيها على أن ترفع ذرات الرمل إلي مسافة تزيد عن ٠,٩ من المتر أو المتر الواحد علما بأن معظم ذرات الرمل التي تستخدمها الرياح كأدوات للنحت والتعرية تتركز خلال ٠,٥ متر من سطح الأرض. كما تلعب درجة مقاومة الصخور دورا مهما في تقرير مقدار تأثيرها بالتعرية الناتجة من عمل الرياح حيث تكون الصخور اللينة أكثر تأثرا بتلك العملية منها في الصخور الشديدة الصلابة.

يزداد تأثير الرياح في الصقل بوضوح في الأقاليم التي تسود فيها رياح هابة من اتجاه واحد تقريبا. فقد تأكلت من جراء ذلك أسلاك التلغراف التي مدت على طول سكة حديد عبر قزوين إلي حوالي نصف أقطارها خلال إحدى عشر سنة فقط. وقد قطعت أعمدة التلغراف الخشبية الموجودة في جنوب غرب الولايات المتحدة بوساطة الرمال التي تعصفها الرياح الأمر الذي أدى إلي ضرورة حمايتها بالكونكريت أو الصخور.

تعتبر الحصى والصخور ذوات الأوجه *Vent facets* و *Dreikanter* وتعني (ذوات الجوانب الثلاث في اللغة الألمانية) نتاجا مهما من نتائج عملية الصقل التي تقوم بها الرياح في الصحاري الحجرية حيث تسود رياح قوية. إذ تقوم الرياح بصقل

الجانب المواجه لها من تلك الصخور بصورة مستمرة بواسطة ما تحمله من ذرات الصخور كالرمال مثلا. ويختلف شكل أوجه تلك الحصى تبعا لاتجاه الرياح ومقدار سرعتها، ويعتبر اليردنج Yardang مظهر أرضي آخر من المظاهر الناتجة عن التعرية الميكانيكية (النحت والصقل) الذي تقوم به الرياح. ويتكون اليردنج من مجموعة من الحافات المرتفعة والوديان المتوازنة مع بعضها البعض. ويصل حجم بعض الوديان إلي عدة كيلومترات طولا وكيلومتر واحد عرضا وتكون قيعانها حجرية في بعض الحالات وقد تغطيها الرمال أحيانا وترتفع إلي حوالي ٥٠ مترا. وتمثل الوديان مناطق الصخور القليلة المقاومة التي استطاعت تعرية الرياح أن تؤثر فيها بشكل كبير في حين تحتل الحافات مناطق الصخور الصلبة التي لم تؤثر فيها تعرية الرياح كثيرا. وأشهر المناطق التي تتمثل فيها هذه الظاهرة في جنوب غرب الولايات المتحدة وفي صحاري وسط آسيا وإيران. وحين تكون الطبقات السفلى اقل صلابة من الطبقات العليا تتعرض إلي تعرية شديدة في حين تظل الطبقات العليا بعيدة عن التعرية المركزة ويطلق على الأشكال الناتجة عن هذه العملية اسم الصخور التي تشبه نبات الفطر Mushroom أو تعرف باسم الأعمدة الصخرية Pedestal Rocks.



آثار النحت بواسطة الرياح:

١- بري الصخور وصقلها:

وتكوين خطوط غائرة وكهوف وحفر وثقوب. ومن أمثلتها الثقوب التي تنتشر في الصخور الرملية بصحراء مصر الشرقية.

٢- الموائد الصحراوية:

تنحت الرياح في الكتل الصخرية فتحولها إلى أشكال غريبة تبدو بهيئة قواعد التماثيل وتدعى بالموائد الصحراوية، حيث يلاحظ أن كتلة صخرية تتركب من طبقات متتابعة من الصخور اللينة والصخور الصلبة. ثم يلاحظ بعد أن أثرت فيها الرياح قد تآكلت بسرعة، وأن الطبقة الصخرية اللينة السفلى القريبة من مستوى الأرض هي أسرع الجميع في التآكل. وهذا يؤكد أن الموائد الصحراوية تنشأ من تآكل الطبقات اللينة لكتلة صخرية خصوصا السفلي منها، بينما تبقى الطبقات العليا الصلبة بارزة في هيئة مائدة.



٣- الجبال الجزيرية: - تستطيع الرياح أن تنحت الصخور اللينة التي يتألف منها سطح الصحاري فتخفضه، ولا يبقى منه بارزا سوى الكتل الصخرية الصلبة مكونة لما يعرف بالجبال الجزيرية فهي تبدو كجزر ناتئة في وسط محيط من الأرض المنخفضة وهي شائعة الوجود في صحراء كلهاري بجنوب أفريقيا وفي أجزاء من صحراء الجزائر وشمال غربي نيجيريا.



٤- المنخفضات الصحراوية:

تنشأ المنخفضات في المناطق الصحراوية التي تتكون من صخور هشة، فتستطيع الرياح أن تحفرها وتكتسح موادها، ومن هذه المنخفضات ما هو واسع وعميق يصل إلي مستوى الماء الأرضي، فتنبثق المياه في شكل عيون ومن ثم تنشأ الواحات. ومثلها منخفضات الواحات التي توجد في صحراء مصر الغربية "الداخلة والخارجة وتعرفان الآن بالوادي الجديد، والبحرية والفرافرة وسيوه". او قد ترشح المياه إلي قاع المنخفض مكونة المستنقعات كما في منخفض القطارة الذي يصل عمقه إلي نحو ١٢٠م تحت منسوب البحر.

الرياح كعامل نقل:- تنتقل المواد الصخرية المفككة بوساطة الرياح بطرق ثلاثة هي التعلق Suspension والقفز Salutation والدرجة.

وتتوقف مقدرة الرياح على النقل على سرعتها وقوتها. فالرياح القوية تستطيع أن تدفع الحصى وتدحرج الرمال أو تحملها لمسافة محدودة على سطح الأرض. لكنها تستطيع أن تحمل الذرات الدقيقة التي تعرف بالغبار عبر مسافات كبيرة. فالرياح العاصفة التي تهب في الربيع من الصحراء الكبرى الأفريقية تنقل كميات هائلة من الغبار الصحراوي تقدر بعشرات الملايين من الأطنان إلى جنوب أوروبا ووسطها. وتعرف تلك الرياح في مصر باسم الخماسين وفي جنوب أوروبا باسم السيروكو.

وحيث تكون الرياح من القوة بحيث تدفع وتكتسح كل المواد والمفتتات الصخرية من سطح الصحراء وتترك صخوره عارية تماما تدعى الصحراء حينئذ بالصحراء الصخرية وهي تسمى بالحمادا في الصحراء الكبرى الأفريقية.

وحيث لا تقوى الرياح على دفع الحصى واكتساحه فإنه يبقى فوق سطح الصحراء مكونا لما يعرف بالصحراء الحصوية وهي تسمى في ليبيا بالسرير "أي الحصى بلهجة البدو في ليبيا".

أما الصحراء الرملية التي تسمى بالأرج أو العرق في الصحراء الكبرى الأفريقية، فإنها تبدو في هيئة سهل عظيم من الرمال المموجة التي أرسبتها الرياح حين ضعفت قوتها.

الرياح كعامل إرساب:

يحدث الإرساب الهوائي في أي مكان تضعف فيه مقدرة الرياح على النقل. وتستطيع الرياح كما رأينا أن تحمل ذرات الغبار عبر مسافات كبيرة، وتلقيها في بقاع بعيدة غريبة عن موطنها الأصلي. أما الرمال فلا تقوى على حملها إلا الرياح القوية، وهي لا تستطيع رفعها كثيرا عن سطح الأرض ثم تعيد إرسابها بعد مسافة قصيرة.

مظاهر الإرساب:

وهذه تتمثل في الكثبان الرملية بأنواعها المختلفة، وفي رواسب اللوس.

الكثبان الرملية:

حين تصادف الرياح في طريقها عقبات مثل كتلة صخرية أو تجمع نباتي، فإنها تضعف فتلقي بجزء من حمولتها من الرمال التي تتجمع حول تلك العقبات مكونة لتلال رملية تعرف بالكثبان

والكثبان على أشكال مختلفة تبعا لظروف نشأتها فمنها:

أ- الكثبان الهلالية التي تعرف بالبرخان:

ويكثر وجودها في صحاري آسيا وأفريقيا. وينشأ البرخان "اسم تركستاني" حينما تهب الرياح في اتجاه واحد، وتعمل على دفع طرفي الكثيب، فيبدو في شكل قوس يتجه جانبه المحدب إلى الجهة التي تأتي منها الرياح، بينما يتجه طرفاه إلى الجهة التي تسير نحوها الرياح.

وتوجد البرخانات عادة في مجموعات تحتل مساحات كبيرة من وجه الصحراء. وهي تتحرك حركة بطيئة في اتجاه سير الرياح تبلغ بضع ديسيمترات أو أمتار كل عام.

ب- الكثبان الطولية التي تعرف بالسيوف:

وهي توجد في صحراء ثار شمال غربي الهند وفي صحراء غربي استراليا، كما يكثر وجودها في صحراء مصر الغربية حيث تعرف بالغرود. وهي كثبان طولية متوازية يتألف كل غرد منها من سلسلة من التلال الرملية يبلغ طولها عشرات الكيلومترات، وأشهرها غرد أبي المحاريق الذي يمتد مسافة يبلغ طولها نحو ٣٥٠ كم إلى الجنوب من منخفض القطارة.



بعض أنواع الكثبان الرملية

رواسب اللوس:

تحمل الرياح كميات كبيرة من غبار الصحراء الدقيق الذرات كل عام. ويترسب بعضه في البحار، وبعضه الآخر فوق الأرض حيث يتراكم مكونا رواسب اللوس. وهي رواسب دقيقة الحبيبات ولونها بني فاتح او رمادي، وتحتوي الكثير من الذرات المعدنية المتنوعة وتبعاً لذلك فهي عظيمة الخصوبة. وينتشر وجود اللوس في بقاع كثيرة من العالم منها شمال الصين ووسط أوروبا وشرقها ووسط أمريكا الشمالية وسهول البمباس في أمريكا الجنوبية.

وقد اشتقت رواسب لوس شمال الصين أصلاً من الغبار الصحراوي الذي نقلته الرياح من صحراء جوبي في الغرب .

أما رواسب اللوس في مناطق توزيعها الأخرى فقد اشتق معظمها من ذرات الغبار التي حملتها الرياح الجافة أثناء العصر الجليدي من الرواسب التي أرسبها الجليد. وقد شاركت الرواسب النهريّة كمصدر لذرات اللوس في تكوين لوس البمباس ولوس الصين.

قيمة الرواسب الهوائية بالنسبة للإنسان:

١- رواسب اللوس عادة عظيمة الخصوبة. فالزراعة قائمة في منطقة اللوس بشمال الصين منذ أربعة آلاف سنة. وتوجد زراعة القمح في أوكرانيا بروسيا وفي سهول البراري بأمريكا الشمالية والبمباس بأمريكا الجنوبية، وكلها تتركب أساساً من رواسب اللوس.

٢- تستخدم رواسب اللوس في أعمال البناء. ويحضر الصينيون مساكنهم في رواسب اللوس التي يبلغ سمكها هناك بين ١٠٠-٣٠٠ م.

ومزايا هذه المساكن أنها سهلة البناء، كما أنها تتميز بالدفء في الشتاء والبرودة النسبية في الصيف. فهي مكيفة الهواء بالطبيعة. لكنها سهلة الانهيار حين يصيب المنطقة زلزال حتى ولو كان ضعيفا. ونرى بقايا لأمثال هذه المساكن في تكوينات لوس مشابهة بإقليم طرابلس بالجماهيرية الليبية.

٣. الجليد كعامل تعرية:- حينما تهبط حرارة الجو إلي ما دون الصفر المئوي

يتكاثف بعض بخار الماء ويتجمد، فيتحول إلي بلورات ثلجية تتساقط على سطح الأرض في شكل زغب الريش او القطن المندوف، وهذا ما يعرف بالثلج. وتتساقط الثلوج في الشتاء فوق مناطق كثيرة تقع في العروض العليا، لكن الثلوج ما تلبث أن تذوب في معظمها أثناء الصيف التالي.

وحينما تبقى بعض الثلوج دون إذابة بسبب استمرار انخفاض الحرارة دون نقطة التجمد، فإنها تكون غطاء ثلجيا مستديما.

ويحدث هذا في جرينلند وأنتاركتيكا "القارة القطبية الجنوبية" وفوق قمم بعض الجبال العالية. ويعرف المستوى الذي عنده يبدأ الثلج في الذوبان بخط الثلج الدائم، وهو عند منسوب سطح البحر حول القطبين، لكنه يرتفع في جبال شرقي أفريقيا الواقعة عند خط الاستواء -حيث تشتد الحرارة- إلي نحو ٦٠٠٠ متر.

وحينما يزداد تراكم الثلج في منطقة ما من سنة لأخرى فإنه يتحول بالتدريج إلي جليد صلب بسبب تضاعفه وثقله. وفي بداية البلايوسين أي منذ حوالي مليون سنة أخذت الأقاليم المناخية في العروض العليا في البرودة المستمرة. وتبعاً لذلك فإن الثلوج التي كانت تتساقط في الشتاء لم تكن كلها تذوب في الصيف. فتراكمت الثلوج وازداد سمكها واتساعها في المناطق القطبية وفي شمال أمريكا الشمالية وفي الشمال وفي شمال غرب أوروبا.

وقد تحولت ثلوج الحقول الثلجية الفسيحة بالتدريج إلي الجليد الذي امتد فوق معظم الأراضي المنخفضة والجبال ودام فترة طويلة. تعرف بالعصر الجليدي، وتدعى كتل الجليد التي تغطي مساحات عظيمة من سطح قارة باسم الغطاءات الجليدية، كما تعرف تلك الكتل التي تشغل أودية جبلية باسم الأودية الجليدية او الثلجات الجبلية.

وتوجد الغطاءات الجليدية في وقتنا الحالي في أنتاركتيكا وجرينلاند. أما الأودية الجليدية أو الثلجات فتوجد في جبال الهيمالايا والألب والروكي الإنديز ويغير فعل الجليد من مظهر المناطق التي يغطيها ويتحرك فوقها تغييرا كبيرا. فتعرض المناطق الجبلية لنحته. والسهول لإرسابه. وفي كثير من أجزاء القارات الشمالية التي تخلو حاليا من الجليد، نشاهد الكثير من ظاهرات النحت والإرساب التي أنشأها جليد عصر البلايوستوسين. فحين ذاب الجليد في نهاية العصر الجليدي تحررت كميات هائلة من المياه، وتجمع بعضها في تجاويف وحفر او احتبس وراء الرواسب الجليدية تسمى ركامات" مكونا البحيرات.

وقد تكونت بهذه الطريقة مجموعة البحيرات العظمى في أمريكا الشمالية وكذلك بحيرات فنلندا التي تعد بالآلاف. ومع هذا فإن معظم المياه الذائبة قد انسابت مكونة لأنهار مائية تنصرف إلي البحار. وقد حملت تلك الأنهار كميات عظيمة من الرواسب الجليدية "او الركامية" وأرسبتها بعد ذلك فوق أراضٍ تقع بعيدا عن المناطق التي غطاها الجليد. وهناك أنشأت سهولا رسوبية فسيحة تعرف بسهول الرواسب الجليدية، وهي عادة تتركب من الرمال.

النحت بواسطة الجليد:

يمارس الجليد فعله في نحت الصخور عن طريق عمليتين:

- ١ - تفتيت كتل الصخور في قاع الوادي وجوانبه والتقاطها ودفعها معها.
- ٢ - تآكل الصخور أسفل الثلجة عن طريق نقل الجليد وضغطه واحتكاك الصخور التي تحملها الثلجة.

مظاهر النحت الجليدي:

تساهم عملية النحت بفعل الجليد في تشكيل سطح الأرض، وهي مسئولة عن تكوين

عدة ظاهرات أهمها: "انظر شكل ٣٥

١ - الأودية التي تتخذ شكل حرف U.

٢ - الأودية المعلقة.

٣ - الحلبات الجليدية.

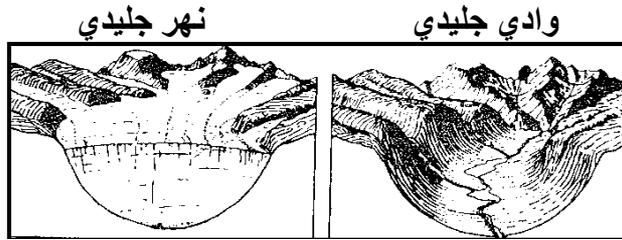
٤ - الحافات الجبلية.

٥- القمم الهرمية.

٦- الصخور الغمية.

وتنشأ هذه الظواهر أساسا بفعل الثلجات.

وحيث غطى الجليد المنطقة في العصر الجليدي بدأ يمارس فعله "الشكل الثاني". فأخذ الجليد في تعميق وتوسيع الوادي النهري كما أخذ في العمل على أن يكون الوادي مستقيما وذلك بنحت وتقطيع الألسنة الجبلية التي تحف به ، كما تراجعت بالنحت والتجوية خطوط تقسيم المياه وتقطعت وتحولت إلي حافات جبلية وقمم هرمية، وحينما ذاب الجليد نهائيا، ظهرت تلك الأشكال بوضوح.



شكل (٣٥)

الأودية المعلقة Hanging Valley:

هي عبارة عن أودية جانبية على مستوى عال بالنسبة للوادي الرئيسي الذي يبدو بشكل حرف U. وتتصل مجاري تلك الأودية بالنهر الرئيسي عن طريق مساقط مائية. هذه الأودية تسمى بالأودية المعلقة. ويرجع تكوينها إلي أن كتل الجليد التي كانت تجرى بها لم تستطع نحت مجاريها إلي مستوى قاع الوادي الرئيسي الذي نحته النهر الجليدي الرئيسي فبقيت قيعانها معلقة أي أعلى من قاع الوادي الرئيسي.

الطبقات والحافات والقمم الجبلية:

تنشأ من عمليات تعميق الثلجات لحفر كانت موجودة في الأصل عند رءوس الأودية في أعالي الجبال، فتتحول تلك الحفر إلي حلبات أي إلي أحواض شكلها هلالى او نصف دائري. وقد تملأها المياه مكونة البحيرات حينما يذوب جليدها.

وتتكون الحافات الجبلية حينما يزداد النحت في جانبي حلبتين متجاورتين فتقتربان من بعضهما، ولا يفصلهما حينئذ سوى حافة جبلية حادة. أما القمم الهرمية فتنشأ حين تتجاوز ثلاث حلبات او أكثر ويفصل بينها حافات جبلية.

الصخور الغنمية (ظاهرة الخراف النائمة):

وهي عبارة عن صخور بارزة في قاع الوادي الجليدي، تتميز بسطحها الأملس وبشكلها المنحني الذي يشبه ظهور الغنم. وترجع نشأتها إلي أن الجليد أثناء نحته لقاعه رأسيا لم يقو على إزالتها او الدوران من حولها كما تفعل المياه. بل تحرك وأخذ يحتك بها. فصقلها وبرأها.

الإرساب بفعل الجليد ومظاهره:

تحمل الأنهار الجليدية كميات عظيمة من المواد الصخرية التي تعرف في مجموعها بالرواسب الجليدية او الركامية، وهي رواسب غير متجانسة وتتركب من جلاميد ورمال وطين. وقد اشتق بعضها من نحت الجليد لقااع المجرى وجوانبه، وبعضها الآخر قد تساقط من المنحدرات الجبلية على سطح الجليد، ثم دخل بين ثناياه خلال الشقوق الطولية والعرضية التي تكتنفه. وتتمثل أهم مظاهر الإرساب الجليدي في تلك التلال التي تعرف بالركامات وهي على شكل :-

١- ركام جانبي:

ويتراكم على جانبي الوادي الجليدي. وتتألف مواده من الحطام الصخري الذي يتساقط من جدران الوادي وجوانبه بفعل عمليات التجوية كتأثير الصقيع والتجمد والذوبان وبفعل احتكاك الجليد بالصخور التي تتركب منها جوانب الوادي. انظر الشكل تجد الركامات الجانبية وهي تحف جليد النهر من جانبيه وتحدد مجراه.

٢- ركام أوسط:

إذا تأملت الشكل ستري ركاما في الوسط. وترجع نشأته إلي اتحاد ركامين جانبيين لنهرين جليديين قد التحما في مجرى واحد. وقد تتصل عدة أنهار جليدية وتجري كلها في مجرى واحد متسع. فينشأ عن ذلك عدة خطوط متوازية من الركامات الوسطى.

٣- الركام السفلي او الأرضي:

ويتكون في قاع النهر الجليدي من المواد التي نحتها الجليد وطحنها أثناء تحركه، ومن المواد التي تتساقط من جوانب الوادي على سطح الجليد، ثم تنزلق خلال الشقوق الطولية والعرضية وتصل إلي القاع. وهي عموما قليلة السمك ولا تظهر إلا حينما يذوب الجليد.

٤- الركام النهائي:

وهو الذي يتكون عند نهاية النهر الجليدي حيث يذوب الجليد ويتحول إلي مياه لا تقدر على حمل المواد التي جرفها وحملها الجليد، فيترسب قسم كبير منها في هيئة تلال هلالية الشكل تقريبا. ويرجع شكلها الهلالي إلي اختلاف سرعة تحرك كتل الجليد في النهر الجليدي. فحركة الجليد في الوسط أسرع عادة منها في الجوانب نظرا لاحتكاكه بها. وتبعاً لذلك نجد نهاية النهر الجليدي محدبة او هلالية الشكل. ويعظم حجم الركام النهائي حينما تتوقف جبهة او نهاية النهر الجليدي فترة طويلة فيحدث الذوبان والإرساب إثناءها باستمرار.

٥- الصخور الضالة:

وهي عبارة عن كتل صخرية كبيرة الحجم نقلها الجليد لمسافات طويلة. ثم أرسبها في مناطق بعيدة عن مصادرها الأصلية.

وتظهر فيها حروز وخدوش هي آثار لاحتكاك الجليد بها. وسميت بالصخور الضالة لأنها توجد الآن في أماكن غريبة عن موطنها وأصلها. فقد نجد كتلة جرانيتية ضالة في منطقة تتألف من الصخور الجيرية مثلا.

وقد تسمى بالصخور المرشدة نظرا لأنه بدراستها يمكن التعرف على المنطقة التي اشتقت منها، ومن ثم ترشدنا إلي مسار الجليد الذي دفعها ونقلها من موطنها الأصلي إلي بيئتها الجديدة.

و يختلف تركيب الصخور الضالة عن تركيب الصخور المحلية

وستجد أنواعا من الأشكال الأرضية التي نشأت من فعل الجليد. وتذكر أن هذه مجرد شكل مجسم مبسط، ففي الطبيعة ستجد تلك الأشكال مختلفة مضطربة التوزيع. وتظهر تلك الأشكال واضحة حينما يأخذ المناخ في الدفاء، فيذوب جليد الأنهار الجليدية ثم تختفي في النهاية. وهذا بالطبع يأخذ وقتا طويلا خلاله تترسب كل المواد الركامية. ويحمل الماء الذائب من جبهة الجليد كميات هائلة من المواد الركامية الدقيقة ثم يرسبها مكونا لسهول رملية فسيحة.

فوائد الظواهر الجليدية للإنسان:

١- بعض سهول الرواسب الجليدية خصيبة تجود فيها الزراعة كما في أجزاء من شمال أوروبا وشمال شرق أمريكا الشمالية حيث يوجد نطاق زراعي لتربية الماشية ومستخرجات الألبان.

٢- تمثل قيعان البحيرات الجليدية القديمة التي جفت أرضا خصبة صالحة للزراعة. ومثلها كثير من جهات البراري الكندية التي تنتج سنويا كميات هائلة من القمح. ويعزى نجاح الزراعة فيها إلي رواسبها الخصبة التي تجمعت فوق قيعان بحيرات جليدية.

٣- لبعض البحيرات الجليدية "أي التي أنشأها نحت الجليد وملأتها مياهه الذائبة" أهمية كبيرة كطرق للمواصلات المائية ومثلها البحيرات العظمى في أمريكا الشمالية.

٤- تصلح المساقط المائية التي تنشأ عند مصبات الأودية المعقدة لتوليد القوى الكهربائية، وتنتج النرويج وسويسرا قدرا هائلا من القوى الكهربائية من مثل هذه المساقط المائية.

٥- تجذب المناطق الجبلية التي أصابها فعل الجليد مئات الآلاف من السائحين، نظرا لكثرة وتنوع مناظرها. وهم يقصدونها في فصل الشتاء حينما تتساقط الثلوج لممارسة أنواع من الرياضة كالتزلج على الجليد.

٦- تكثر المراعي الجبلية الصيفية التي تعرف بالمراعي الألبية فوق الجبال وعلى جوانب الأودية المرتفعة التي أصابها فعل الجليد. ففي فصل الصيف تنمو الحشائش وتينع، فيقصدها الرعاة بقطعانهم لترعاها، ثم يعودون بها إلي الأودية المنخفضة أثناء الشتاء، حين تشتد البرودة وتتساقط الثلوج. وحركة انتقال الماشية في الشتاء

والصيف تعرف بحركة الرعي الموسمية. وهي تمارس في سويسرا والنرويج وغيرها من الأقطار الجبلية.

وعلى الرغم من تعدد مزايا المناطق التي أصابها فعل الجليد بالنسبة للإنسان فلها أيضا مثالها:

١- ففي بعض المناطق الرملية التي تتركب تربتها من الصلصال الجلاميدي نشأت مستنقعات لا تصلح فيها الزراعة كما في وسط إيرلندا.

٢- تحوي كثير من سهول الإرساب الجليدي رمالا غير خصبة، تحتاج لكثير من العمل والجهد لإنجاح الزراعة بها.

٣- تتحول مساحات كبيرة من الأراضي التي أصابها فعل الجليد إلي آلاف من البحيرات. وهذه قليلة القيمة بالنسبة للاستغلال الاقتصادي. ومثلها بحيرات فنلندا التي يبلغ عددها أكثر من ٦٠ ألف بحيرة وتغطي ٨/١ مساحتها

الموضوع الخامس: الطقس والمناخ

الجغرافية المناخية هي إحدى فروع الجغرافية الطبيعية التي تدرس الغلاف الغازي، وعناصر المناخ والطقس، وتأثيرها على الإنسان، والحيوان، والنبات. فالمناخ بعناصره المتمثلة في الإشعاع الشمسي، والحرارة، والضغط الجوي، والرياح، والتبخر ومظاهر التكاثف، وما يحدث من اضطرابات جوية، ومدى تأثير هذه العناصر المناخية على مختلف مظاهر الحياة البشرية، والنباتية والحيوانية من الموضوعات التي تدرسها الجغرافيا المناخية.

المناخ: - هو حالة الجو من حيث عناصر المناخ المختلفة لإقليم معين لفترة زمنية طويلة تزيد عن ٣٥ سنة.

الطقس: - هو حالة الجو من حيث عناصر المناخ المختلفة لمنطقة محددة لفترة زمنية قصيرة، تقدر ببضعة أيام.

حيث أن تعريف علم المناخ قديما هو العلم الذي يهتم بدراسة العناصر والظواهر الجوية وتأثيرها على الإنسان عن طريق ربطها بالحياة على الأرض أما حديثا فان

علم المناخ هو العلم الذي يهتم بدراسة متوسط حالات الجو في مكان ما على مدار السنة ونظام توزيعها الفصلي والشهري
ولابد من التفريق بين المناخ والطقس، فالمناخ يعطي صورة عامة وشاملة عن حالة الجو في تلك المنطقة المناخية التي تميزها عن غيرها من المناطق عبر فترات زمنية طويلة، فمثلا يوصف مناخ حوض البحر المتوسط بأنه حار جاف صيفا، ومعتدل مطير شتاء، أو يوصف مناخ المنطقة الاستوائية بأنه حار ومطير طوال العام.
بينما يعطي الطقس صورة مؤقتة عن حالة الجو التي تتغير تلك المنطقة من حيث الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة، أو سقوط الأمطار، أو هبوب الرياح، وهذا ما ينطبق على وصف النشرة الجوية لمنطقة معينة.

* أهمية المناخ: - يؤثر المناخ السائد في منطقة ما على الحياة اليومية، خاصة في نوعية الثياب والطعام والسكن ووسائل النقل والاتصالات، وتحديد أنواع النباتات والحيوانات، التي يمكن أن تعيش في تلك المنطقة.

* بعض المصطلحات الخاصة بالطقس:

- ١- البرودة : تقدير مدى البرد، الذي يشعر به المرء بسبب الرياح.
- ٢- التساقط: (تكثف البخار إلي مطر)، هو الرطوبة التي تتساقط من السحب على هيئة مطر أو ثلج أو مطر ثلجي.
- ٣- الجبهة: منطقة تنشأ عندما تلتقي حافة كتلة هوائية باردة مع كتلة هوائية دافئة.
- ٤- الحرارة: الطاقة الحرارية في الغلاف الجوي.
- ٥- الرطوبة: مقدار كمية بخار الماء في الهواء.
- ٦- الرياح: حركة الهواء، أو الاتجاه التي تهب منه، مثل تهب الرياح الشمالية من الشمال.
- ٧- الكتلة الهوائية: كتلة ضخمة من الهواء تتكون فوق منطقة ذات درجة حرارة ثابتة إلي حد ما.
- ٨- منطقة الضغط المرتفع: منطقة تكون فيها قوة دفع الغلاف الجوي المؤثر على الأرض عالية نسبياً. وعادة ما تكون السماء صافية في مناطق الضغط المرتفع.

٩- منطقة الضغط المنخفض: منطقة تكون فيها قوة دفع الغلاف الجوي المؤثر على الأرض منخفضة نسبياً. وعادة ما تكون السماء ملبدة بالغيوم في مناطق الضغط المنخفض.

١٠- المنخفض الجوي: ويرمز له برمز L.

جزء من الهواء فوق منطقة معينة من الأرض، يتميز بضغط أخفض من ضغط الهواء في المناطق المحيطة به.

* خصائص المنخفض الجوي:

١- وجود تيارات هوائية صاعدة إلي الأعلى، فهو يكون مصحوبا بتكون الغيوم وتساقط الأمطار.

٢- تتناقص قيم الضغط الجوي بالاتجاه نحو مركز المنخفض.

٣- يتصف المنخفض بخاصية تجميع الرياح، حيث تهب الرياح ومن جميع الاتجاهات نحو مركز المنخفض.

١١- المرتفع الجوي: يرمز له برمز H.

جزء من الهواء فوق منطقة معينة من الأرض، يتميز بضغط أعلى من ضغط الهواء في المناطق المحيطة به.

* خصائص المرتفع الجوي:

١- وجود تيارات هوائية هابطة حيث يسخن الهواء، ويكون الجو صافيا مشمساً.

٢- تزيد قيم الضغط الجوي كلما اتجهنا نحو مركز المرتفع الجوي.

٣- يشكل المرتفع الجوي منطقة توزيع الرياح، حيث تتجه من المركز إلي جميع الاتجاهات.

* العناصر الأساسية للطقس:

تشكل جميع عناصر الطقس في الغلاف الجوي، وأهمها:

أ - درجة الحرارة. ب - الضغط الجوي. ج - الرياح. د - الرطوبة.

الأرصاد الجوية

يعني علم الأرصاد الجوية بدراسة النظم والقواعد الطبيعية التي تخضع لها تقلبات الجو، وتسير عليها ظواهرها المختلفة.

ويمكن استخلاص تلك القواعد والقوانين، عبر تحديد عناصر الجو في ساعات معينة من كل يوم، وتوقعها على خرائط خاصة، هي خرائط التنبؤ الجوي، ثم ملاحظة أسباب تغير هذه العناصر من آن لآخر. وبهذا يمكن وضع أساس التنبؤ الجوي، فإذا عرفت أسباب ظاهرة جوية خاصة، وما سبقها من ملاحظات طبيعية، أمكن غالباً التكهّن بها قبل حدوثها.

وتتم عمليات الرصد في أمكنة موزعة على سطح الكرة الأرضية في بلدان العالم المختلفة، وهذه الأماكن هي "محطات الرصد الجوي". فعملية الرصد الجوي باختصار تتضمن عمليات، مثل: القياس، رصد النتائج، تحليل وتصنيف المعلومات والبيانات، الربط بين البيانات، تحليل مدلولات القياسات والبيانات، تصنيف وتحليل وتركيب المعلومات والبيانات والقياسات .

كيفية دراسة الأحوال الجوية كيف نقرأ الطقس :- يستخدم علماء الأرصاد الجوية أنواعاً متعددة من الأدوات العلمية، لجمع المعلومات عن الجو والطقس في البر أو الجو أو البحر، ويستخدم العلماء هذه الأدوات لقياس الظروف الجوية في الطبقة الجوية العليا.

* الأدوات العلمية لقياس الظروف الجوية:

أ - البالونات: وهي تقيس الأحوال الجوية في الطبقات العليا من الغلاف الجوي، حيث تحدد أجهزة الرصد موقع العواصف وحجمها وسرعتها و اتجاهها.

ب - الأقمار الصناعية: تقوم بالتقاط صور للأرض من ارتفاعات عالية.

ج - الحاسوب: يساعد بالتنبؤ بحالة الطقس.

وسائل رصد الأحوال الجوية

هي محطات تقوم بتسجيل الأحوال الجوية على الأرض، يوجد منها أكثر من ٣٥٠٠ محطة حول العالم، تقيس (كل ساعة) درجة الحرارة واتجاه الرياح وسرعتها والرطوبة وكمية المطر وغيرها من الأحوال الجوية، وتستخدم محطات الرصد وسائل متعددة لتسجيل الأحوال الجوية:

- ١ - مقياس الحرارة (الترمومتر): يقيس درجة حرارة الهواء .
- ٢ - مقياس الضغط الجوي (البارومتر): يبين الضغط الجوي.
- ٣ - دليل الأرصاد الجوية (دوارة الرياح): يبين اتجاه الرياح.
- ٤ - المرياح (الآنيمومتر): يقيس سرعة الرياح.
- ٥ - مقياس الرطوبة النسبية (الهيجرو متر): يقيس كمية الرطوبة في الهواء .
- ٦ - مقياس المطر: يقيس كمية المطر.
- ٧ - نظام موجات راديوية: تكشف الأمطار التي تسقط على مسافات بعيدة.
- ٨ - رادار الطقس: رادار الطقس يساعد علماء الأرصاد الجوية على تحديد مكان سقوط المطر، حيث تعكس قطرات الماء موجات الراديو التي يصدرها نظام الرادار وتظهر المناطق الممطرة على الشاشة.

العوامل المؤثرة في المناخ شكل (٣٦)

يقصد بالعوامل المؤثرة في المناخ تلك العوامل التي تؤثر في عناصر المناخ كافة أو في إحداها .

ولهذه العوامل دور رئيسي في تنوع الأقاليم المناخية واختلافها على سطح الكرة الأرضية بل وفي تمايزها في رقعة محدودة من هذا السطح.

أهم العوامل المؤثرة في المناخ هي

أولاً :- الموقع من درجات العرض

ويظهر أثره في الحرارة بشكل خاص إذ إن المناطق الأقرب إلي خط الاستواء هي الأكثر حرارة ، وتتناقص الحرارة كلما بعدنا عنه . ولهذا كان للحرارة دور كبير في اتصاف الأقاليم المناخية الكبرى على جانبي خط الاستواء .

ثانياً :- التضاريس

يظهر أثر التضاريس في الارتفاع والاتجاه:- يؤثر ارتفاع التضاريس في الحرارة والضغط اللذين يتناقصان كلما زاد الارتفاع ، كما يؤثر الارتفاع في التكاثر والتساقط شكلاً و كمية إذ يتزايد التكاثر والتساقط كلما زاد الارتفاع ويصبح التساقط ثلجياً في المناطق العالية.

بينما اتجاه التضاريس في الحرارة فالسفوح الجبلية المقابلة لخط الاستواء أكثر حرارة من تلك التي تقابل القطبين (السفوح الجنوبية في نصف الكرة الشمالية هي الأكثر حرارة بسبب تعرضها للشمس والعكس في نصف الكرة الجنوبية) ويؤثر الاتجاه في صد الرياح السائدة أو توغلها في الداخل مما يجعل السفوح الجبلية المواجهة للرياح رطبة أكثر مطراً من السفوح المعاكسة ، ويجعل للفتحات الجبلية في مثل هذه الجبال دوراً هاماً في مناخ المناطق الداخلية التي تقابلها ويمكن ملاحظة في سلاسل بلاد الشام الغربية وفتحاتها الجبلية .

ثالثاً : - أثر الموقع بالنسبة للمسطحات المائية

للمسطحات المائية أثر كبير على مناخ المناطق المجاورة . ويظهر ذلك في الحرارة فبما أن ماء البحر يسخن ويبرد ببطء على عكس اليابسة لذا يكون الهواء الملامس له أقل حرارة من هواء اليابسة المجاورة صيفاً وأكثر حرارة شتاءً لذا يعدل البحر من حرارة اليابس المجاور في الصيف ومن برودته في الشتاء، وتؤثر المسطحات المائية في الضغط والرياح فنظراً لتباين الحرارة بين اليابس والماء تتباين الضغوط فوقهما . وتؤثر المسطحات المائية في الرطوبة والتساقط فيما أن الرطوبة النسبية في الهواء فوق البحار والسواحل أعظم بكثير من هواء المناطق داخل اليابسة لذا تكون الأمطار غزيرة على السواحل التي تهب عليها الرياح البحرية ، وتزيد غزارتها كلما تعامت تلك الرياح مع خط الساحل .

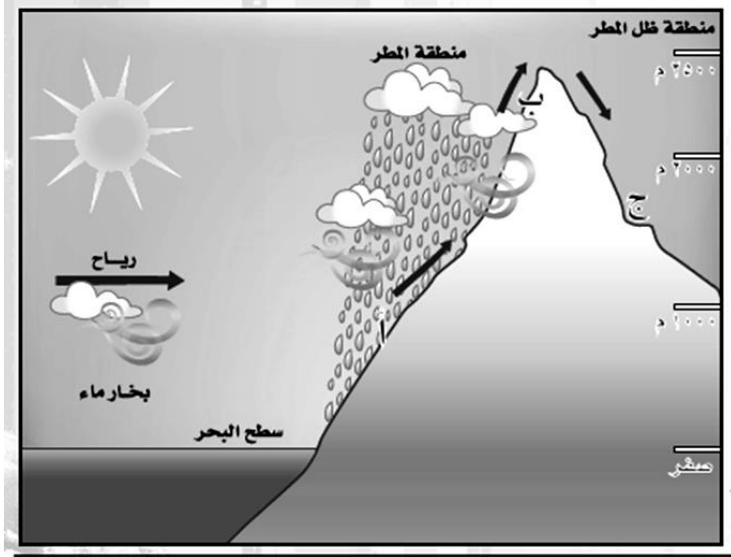
رابعاً :- أثر التيارات البحرية

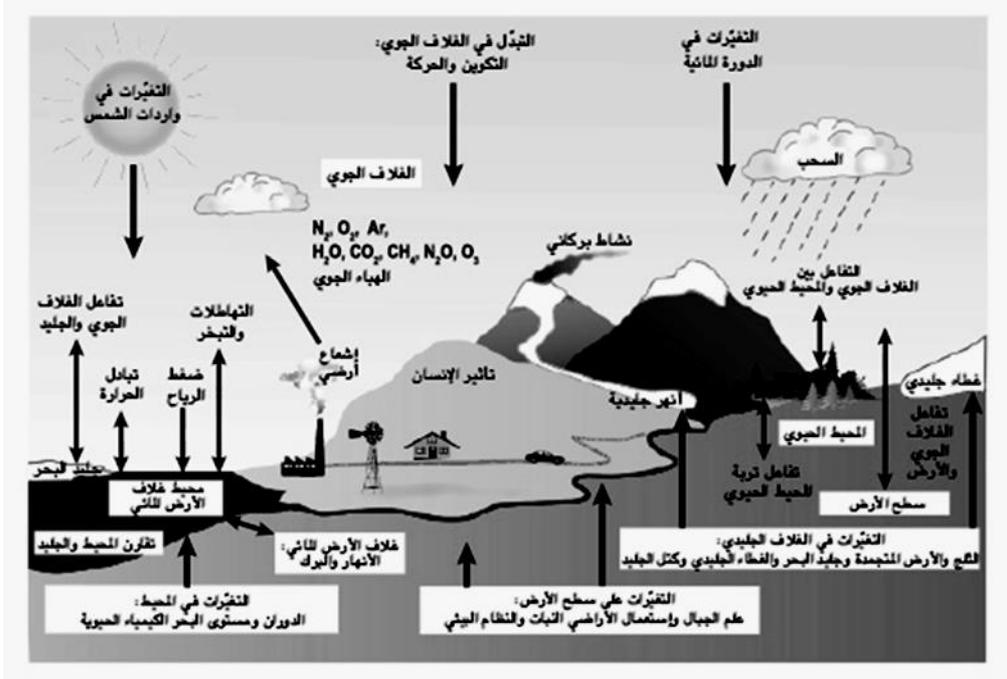
تختلف آثار التيارات البحرية باختلاف طبيعتها فهي ترفع حرارة السواحل التي تمر بها وتزيد رطوبتها إن كانت حارة وينعكس الوضع إذا كانت باردة . فسواحل أوروبا الغربية التي يمر بها تيار الخليج الحار تكون أعلى حرارة وأكثر رطوبة من السواحل المقابلة لها في كندا والولايات المتحدة الأمريكية حيث يمر تيار لبرادور البارد ولهذا تبقى المرافئ في أوروبا الغربية مفتوحة للملاحة شتاءً حتى درجة عرض ٧٥° في حين تتعطل مثيلاتها على الساحل الأمريكي بسبب التجمد اعتباراً من درجة عرض ٥٠° .

خامساً :- الغطاء النباتي

يعدل الغطاء النباتي من الحرارة ويزيد من الرطوبة ، ويلاحظ ذلك في مناطق الغابات الاستوائية على عكس المناطق الصحراوية حيث ينذر الغطاء النباتي ،
سادساً الكتل الهوائية :

تحمل الكتل الهوائية خصائص المناطق التي تشكلت فيها فهي تزيد من رطوبة المناطق التي تمر عليها إن كانت بحرية ومن جفافها إن كانت صحراوية ، وتزيد من حرارة هذه المناطق التي تمر عليها إن كانت بحرية ومن جفافها إن كانت صحراوية ، وتزيد من حرارة هذه المناطق إن كانت مدارية ومن برودتها إن كانت قطبية .





شكل (٣٦) التغيرات المناخية في الاغلفة المختلفة

الأقاليم المناخية في العالم ...

تقسم الأقاليم المناخية في الكرة الأرضية

١. الإقليم الاستوائي: حرارة مرتفعة وأمطار غزيرة طوال العام، يكون بين دائرتي عرض ٥° شمالاً وجنوباً، وتنمو به أشجار كالأبنوس والماهوجنى والموز والأناناس وجوز الهند وغيرها من الأشجار الاستوائية، ويوجد كثير من أنواع الحيوانات والحشرات خاصة البعوض وذبابة تسي تسي.

٢. الإقليم المداري: يقع بين مداري (السرطان والجدي) أمطاره صيفية، وتزدهر فيه حشائش السافانا متدرجة الطول حسب كمية المطر وتذبل تلك الحشائش بالشتاء لقلة المطر، ويوجد كثير من أنواع الحيوانات. وهذا في آسيا

٣. الإقليم المعتدل: ويقسم إلي:

أ. المعتدل الدافئ (البحر المتوسط): من ٣٠° إلى ٤٠° شمالاً وجنوباً. حار جاف صيفاً معتدل ممطر شتاء، تنمو به أشجار كالعرج والارز والفلين والكروم والموالح والعنب ويوجد بعض أنواع الحيوانات والطيور كالنورس.

ب. المعتدل البارد: من ٤٠° حتى ٦٠° شمالا وجنوبا، وتنمو به الغابات الصنوبرية وتنمو بها أشجار كالصنوبر والآرز والشربين، ويتوفر بعض أنواع الحيوانات أهمها الثعلب القطبي.

٣. الإقليم القطبي الشمالي والجنوبي : وبه لا تنمو الكثير من النباتات ولكن قد تزدهر الحشائش أو تنمو الطحالب، ويوجد بعض أنواع الحيوانات التي تتحمل برودة الجو كالدب القطبي والرنة.

٤. الإقليم الصحراوي: بين دائرتي عرض ١٨° إلى ٣٠° شمالا وجنوبا تهب عليه رياح تجارية جافة وهو شديد الحرارة صيفا شديد البرودة شتاء، تنمو به النباتات الصحراوية كالنخيل والتين الشوكي وغيره ومعظمها شوكية لتحتفظ بالماء ؛ حتى لا تفقده في عملية النتح، ويوجد بعض الحيوانات كالجمال والغزال وغيره، وحشرات كالعقارب، ويوجد أيضا الثعابين وغيرها.

٥. الإقليم الموسمي: ينمو حيث تهب الرياح الموسمية الممطرة بغزارة وينقسم إلى :
أ. الموسمي البارد : معتدل صيفا وبارد في الشتاء وأمطاره قليلة، وتنمو به الغابات النفضية وأشجارها كالبلوط والفلين.

ب. الموسمي الدافئ : حار ممطر صيفا ومعتدل قليل المطر شتاء، وتنمو به أشجار كالساج والخيزران والكافور، ويوجد الكثير من أنواع الحيوانات والطيور الملونة

الموضوع السادس :- أسس تصنيف الخريطة وقراءتها

مقدمة....

يمكن تعريف الخريطة ببساطة علي أنها عبارة عن صورة اصطلاحية أو رمزية لسطح الأرض كما تري عمودياً من الجو مدون عليها بعض الألفاظ للدلالة علي ما تمثله من ظاهرات سطح الأرض الطبيعية والبشرية، وبذلك فهي الوسيلة التي يمكن الاستعانة في تسجيل منطقة كبيرة أو صغيرة من سطح الأرض، وهي تتشابه مع الصور الفوتوغرافية من الجو لسطح الأرض في بعض النواحي وتختلف عنها في البعض الآخر، ومن أهم أوجه الاختلاف بينهما ما يأتي:-

- تتميز الخريطة بالوضوح التام حيث توضح ظاهرة واحدة في مكان ما من سطح الأرض، وقد تمثل ظاهرتين، علي حين تتسم الصورة الجوية بالتعقيد إذ لا تترك صغيرة ولا كبيرة إلا احتوتها، فهي سجل فوتوغرافي لما لها في سطح الأرض من ظاهرات متعددة.
- تبين الخريطة نواحي غير موجودة على سطح الأرض أصلاً مثل الخطوط الوهمية كخطوط الطول ودوائر العرض والحدود السياسية ، ودرجات الحرارة ، خطوط الكنتور، كمية الأمطار وغيرها من الظاهرات يستحيل تصويرها فوتوغرافياً .
- لا تستطيع الصورة الجوية توضيح التركيب الجيولوجي للقشرة الأرضية أسفل الأرض بينما يمكن عمل الخرائط الجيولوجية التي توضح ذلك.
- ونظراً للأهمية المتزايدة للخرائط ، فقد نشأ علم حديث انفصل من علم الجغرافيا هو علم الخرائط (*cartography*) (الكارتوجرافيا)، الذي يعد من أحدث العلوم المعاصرة والتي يختلف منهجاً وموضوعاً عن الجغرافيا ، ويهدف هذا العلم إلي جمع وتحليل وتوقيع المعلومات الخاصة بالنواحي المختلفة للكرة الأرضية وتنفيذها بمقياس رسم مناسب للغرض منها ، ويعتمد علم الخرائط في ذلك على علم المساحة الذي يقوم بالعمليات المساحية من رفع في الطبيعة وتوقيع هذه الأرصاد باختيار مسقط مناسب ويؤدي هذا العمل في النهاية إلي إنشاء الخريطة ، ثم يأتي دور الكارتوجرافي باستخدام هذه الخريطة التي تسمى *base map* أي خريطة الأساس

والتي يتم توقع الظواهر الطبيعية والبشرية عليها ويشترط في الكارتوجرافي أن يكون صاحب ملكات خاصة ، فهو كما يوصف بأن نصفه جغرافي (٥٠٪) أي على دراية بشتى فروع الجغرافيا، ٣٠٪ فان(يتذوق الخط والرمز واللون الذي يجعل من الخريطة أداة ناطقة بكل اللغات)، ١٠٪ رياضي(يعرف قدرا من الإحصاء والرياضيات، يستطيع بواسطة هذه المعرفة تحويل البيانات والإحصائيات إلي خرائط)، ١٠٪ كل شيئا حتى تتم الخريطة على أكمل وجه.

• ولم يعد استخدام الخريطة قاصرا على الجغرافي وحده بل أصبحت عنصرا مهما في كل أفرع العلم المختلفة لما تحويه من كم كبير من البيانات الخاصة و بالظواهر الطبيعية و البشرية بيد أن الجغرافي ما زال هو أكثر المتخصصين استخداما للخريطة و اقترن اسمه بالخريطة اقترانا وثيقا فمن الصعب أن تفهم حقيقة الجغرافيا دون الاستعانة بالخريطة ويذكر بعض الكتاب أن الجغرافيا لا تعني شيئا بدون الخرائط فهي عدة الجغرافي ، عليها يسجل المعالم الطبيعية المختلفة، و عليها يوزع الظواهر البشرية كما يستخدمها كثير من المتخصصين في العلوم الهندسية و الجيولوجية والزراعية وعلماء المناخ والأرصاد والتربة والسياسة والاجتماع و الاقتصاد و في الحروب.

• كما تكمن أهمية الخريطة في أنها وسيلة عالمية للتعبير و التفاهم بين الشعوب حيث تتخطى الحواجز اللغوية ووسيلتها في ذلك الخط والرمز واللون.

ولقد شهد علم الخرائط تطورا سريعا خلال القرن العشرين، و ذلك نتيجة عوامل عديدة منها قيام الحربين العالميتين و تقدم العلوم الطبيعية و الاجتماعية التي تعني بالظواهر المختلفة و بأنماط توزيعها على سطح الأرض ، مثل علوم الجيولوجيا و البحار و التربة و المناخ و الجغرافيا و الاقتصاد و السكان و السياسة و غيرها. فقد تطلبت العمليات الحربية ، و كذلك العلوم المختلفة تنوعا عظيما في استعمال الخرائط الدقيقة؛ الأمر الذي حث على تغيير أساليب الخرائط نفسها و تطوير الطرق الفنية في رسمها مثل انتشار طرق التصوير الجوي في العمليات المساحية، و تطور

أساليب طباعة و نشر الخرائط، و كذلك تطور الأدوات و الأساليب الفنية المستخدمة سواء في عمليات المساحة او الرسم.

و مع هذا التقدم العظيم تفرع علم الخرائط إلي فروع و تخصصات مختلفة؛ أهمها الفروع التي تتخصص في عمليات المساحة و إنشاء الخرائط الطبوغرافية و البحرية و الخرائط العسكرية بصفة عامة ، و هذه يقوم بها علماء خرائط (كارتوجرافيون) يعملون في أقسام المساحة سواء كانت تابعة لمصلح مدنية او عسكرية في الدول المختلفة. و هناك أيضا علماء خرائط يتخصصون في أنواع مختلفة من الخرائط الخاصة (أو الخرائط الموضوعية) التي تصمم لتمثيل خصائص توزيع ظاهرة أو ظاهرات معينة في منطقة من المناطق ؛ مثل خرائط استخدام الأرض أو خرائط المناخ أو خرائط الظاهرات الاقتصادية و السكانية و العمرانية بكل أنواعها، و هذه كلها خرائط مفيدة في تحليل مشكلات و إمكانات المناطق المختلفة.

و يهتم بهذا النوع من الخرائط مختلف الدارسين في العلوم الطبيعية و الاجتماعية، و منهم الجغرافيون بالطبع. فالدارسون في مثل هذه العلوم يتناولون الخرائط الأساسية (مثل الخرائط الطبوغرافية) و يضيفون عليها علاقات جديدة و بيانات خاصة، و من ثم يصممون ما اصطلح على تسميته بشكل عام “خرائط التوزيعات” و هي الخرائط التي تعينهم خلال دراستهم العلمية على فهم و تفسير المركب الطبيعي و الاجتماعي على سطح الأرض.

و قد اهتمت دول العالم المختلفة خلال القرنين الماضيين برسم الخرائط لأراضيها، و كان هذا الاهتمام يختلف من دولة لأخرى على حسب تقدم عمليات و طرق المساحة في كل منها. و مما تجدر الإشارة إليه أن الحكومات في الدول هي الهيئات الوحيدة التي تقوم بنشر و إصدار الخرائط، أي أن رسم الخرائط يعتبر عملا رسميا تقوم به الحكومات دون الأفراد.

أولاً:- أسس تصنيف الخرائط :

يبدو من المستحيل أن نقوم بتصنيف دقيق لأنواع و استخدامات الخرائط الهائلة العدد. فقد تختلف استخدامات الخرائط من مجرد خريطة بسيطة نوقع عليها مظاهر تاريخية معينة مثل خريطة لمواقع الآثار الفرعونية في مصر، إلي خريطة تفصيلية يحلل فيها المهندس العمراني خصائص المدينة و طريقة استصلاح أحيائها القديمة و رصف طرقها بحيث يجعلها تتلاءم مع تطورها الحالي و المستقبلي الخ... كذلك قد يختلف مقياس الرسم في الخرائط من خريطة للعالم كله في حجم صفحة الكتاب لتبين توزيع الصحاري مثلا، إلي خريطة بمقياس رسم كبير تبين جزءا صغيرا من مدينة أو حي من أحيائها لتبين مواقع بعض البنايات العمومية كالمستشفى او الجامعة أو مقر مجلس مدينة او محافظة الخ...

و هناك جهود كثيرة بذلت لتصنيف الخرائط؛ أكثرها دلالة هو ذلك التصنيف الذي يقوم على أساس القيمة النفعية للخرائط: مثل الخرائط الطبوغرافية و الخرائط الملاحية و الخرائط الاقتصادية و الخرائط التاريخية و غيرها من فئات الاستخدام المختلفة. إلا أن هناك، بإجماع علماء الخرائط و الجغرافيا، أساسين رئيسيين يمكن أن ينبنى عليهما تصنيف ذلك العدد الهائل من الخرائط. و هذان الأساسان هما: مقياس الرسم، و مضمون أو محتوى الخريطة.

الأساس الأول: التصنيف على أساس مقياس الرسم:

الخريطة غالبا ما تكون أصغر بآلاف أو بملايين المرات من الجزء الحقيقي الذي تمثله من سطح الأرض. فهناك علاقة بين الأبعاد الخطية على الخريطة و ما يقابلها من أبعاد على الطبيعة، و يعبر عن هذه العلاقة بنسبة تسمى ‘مقياس الرسم’. فمقياس رسم الخريطة إذن عبارة عن النسبة بين المسافات على الخريطة و ما يقابلها من مسافات حقيقية على الطبيعة.

و يجب أن نشير إلي أنه من العسير أن يكون مقياس رسم الخريطة صحيحا في كل الاتجاهات ذلك أن سطح الأرض ليس مستويا كسطح الورقة التي رسمت عليها الخريطة (راجع موضوع المساقط). و على العموم تلاحظ أن هناك خطأ في مقياس

رسم الخرائط ذات المقياس الصغير (أي الخرائط التي تمثل أجزاء كبيرة من سطح الأرض كالقارات مثلا على ورقة صغيرة الحجم) ، بينما يتضاءل هذا الخطأ في الخرائط ذات المقياس الكبير (أي التي تمثل مناطق محدودة أو صغيرة نسبيا من سطح الأرض) ، كالخرائط الطبوغرافية مثلا.

و نظرا للاختلاف الكبير في مقاييس رسم الخرائط فإنه يمكن حصر هذا العدد في ثلاثة أنواع رئيسية من الخرائط.

١. الخرائط العالمية:

و تسمى هذه الخرائط أيضا بالخرائط المليونية ، لأن مقياس رسمها صغير ، و يبدأ من مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠ فأصغر مثل ١:٢٠٠٠٠٠٠٠ أو ١:٥٠٠٠٠٠٠٠ أو ١:١٠٠٠٠٠٠٠٠ وهكذا. وتشمل هذه الفئة من الخرائط كخرائط الأطالس العامة و خرائط الحائط للأقسام المدرسية مثل خريطة العالم أو خريطة قارة إفريقيا الخ... و توضح مثل هذه الخرائط الصورة العامة لسطح الأرض و شكل القارات و الحدود السياسية للدول و مواقع المدن و الموانئ الهامة. و نظرا لصغر مقياس هذه الخرائط فإن المدن و الموانئ و الحدود تظهر بشكل رمزي مثل الدوائر و الخطوط المتقطعة. و يمكن أن نلاحظ أن هناك ثلاثة اختلافات تميز خرائط الأطالس عن الخرائط الطبوغرافية (الأكبر مقياسا) نوجزها فيما يلي:

يتمثل الاختلاف الأول في مقياس الرسم ، إذ نادرا ما يكبر مقياس رسم خرائط الأطالس عن ١:١٠٠٠٠٠٠٠ بل هو في الغالب أصغر من ذلك بكثير و قد يصغر مقياس رسم خريطة العالم في الأطالس إلي حوالي ١:١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ (لاحظ العلاقة العكسية بين مقياس الرسم العددي وبين كبر أو صغر مقياس الخريطة. فكلما كان مقام الكسر كبيرا كلما دل على مقياس صغير و العكس صحيح ، لأن مقام الكسر يدل على عدد المرات التي صغرت إليها الخريطة.) و يستلزم هذا التصغير الهائل فقدان كثير من التفاصيل في خرائط الأطالس. و يتمثل الاختلاف الثاني في نظم التلوين التقليدية ، فهي أكثر استخداما في خرائط الأطالس، إذ يستخدم اللون الأخضر بدرجاته

في خرائط الأطالس الطبيعية للدلالة على الأراضي المنخفضة ثم اللون البني بدرجاته المختلفة للدلالة على الأراضي المرتفعة.

أما الاختلاف الثالث فيتمثل في مسقط الخريطة. فلا شك أن اتساع المساحة التي تتضمنها خرائط الأطالس يثير مسألة مسقط الخريطة. صحيح أن تقوس سطح الأرض في مساحة صغيرة و محدودة تبينها الخريطة الطبوغرافية ، و هي خريطة كبيرة المقياس ، يبدو تقوسا طفيفا لدرجة تجعل مسألة المسقط غير مهمة نسبيا. و لكن تقوس الأرض يبدو عظيما جدا عندما نرسم قارة بأكملها على لوحة واحدة من ورق الرسم ، و لذا ينبغي أن تأخذ خرائط الأطالس في اعتبارها نوع المسقط المناسب، و أن يلم قارئ خرائط الأطالس بخصائص مساقط الخرائط المختلفة لكي يتجنب الوقوع في أخطاء تختص مثلا بالاتجاهات أو المسافات أو المساحات.

المهم في هذا الموضوع هو أن هذه الخرائط الصغيرة المقياس يمكن أن تتخذ كخرائط أساسية نوقع عليها أنماط عامة من التوزيعات الجغرافية على المستوى الإقليمي أو القاري أو العالمي كتوزيع الأمطار أو النباتات الطبيعية أو الأجناس البشرية أو الأراضي الزراعية الخ... ومن الواضح أن مثل هذه الخرائط العامة التوزيع محدودة القيمة العلمية مقارنة بغيرها من الخرائط الكبيرة المقياس و التي تتميز بدقة أكبر. و لكن لا بد أن نذكر أن تصغير مقياس الرسم له مزاياه و فوائده في حالات معينة ، لأن المقياس الصغير في خرائط التوزيعات يمكننا من توقيع البيانات لمنطقة فسيحة بشكل مناسب، و من ثم يمكن بنظرة سريعة أن نرى توزيع ظاهرة كالحرارة أو الأمطار أو السكان أو المعادن على مستوى القارة كلها.

الخرائط الطبوغرافية :

اشتق مصطلح "طبوغرافيا" من الكلمتين اليونانيتين

TOPOS ومعناها مكان و *GRAPHIA* ومعناها طريقة رسم او وصف.

و من ثم تعني كلمة طبوغرافيا : الوصف أو الرسم التفصيلي للمكان.

و الخريطة الطبوغرافية بهذا المعنى عبارة عن خريطة بمقياس كبير نوعا ما ، تبين منطقة صغيرة أو محدودة من سطح الأرض ، بحيث يسمح بمقياس رسمها الكبير

بتصوير الظاهرات الطبيعية و البشرية بمقياسها الصحيح. و تشمل هذه الظاهرات : التضاريس (اعتمادا على خطوط الكنتور) و المستنقعات و الغابات و المدن و القرى بأشكالها الحقيقية ، و تشمل أيضا نظم تصريف المياه و أنواع الطرق المختلفة. و الخرائط الطبوغرافية ليست معممة كخرائط الأطالس ذات المقياس الصغير، و إنما تعتمد على عمليات المساحة الدقيقة.

و تختلف الآراء حول تحديد مقاييس رسم الخرائط الطبوغرافية. إذ يرى البعض أن مقاييس رسم الخرائط الطبوغرافية الصالحة لمعظم الأغراض تتراوح بين ١:٨٠٠٠٠٠ فأكبر حتى ١:٢٠٠٠٠٠ مع اعتبار مقياس ١:٥٠٠٠٠٠ المقياس الأمثل.

و الواقع أن هناك خرائط بمقياس ١:٢٠٠٠٠٠٠ تصدرها بعض الدول كفرنسا و هولندا و مصر ضمن ما تصدره من مجموعات الخرائط الطبوغرافية المختلفة المقاييس.

كما تستخدم مصر مقياس ١:٢٥٠٠٠٠ في خرائطها الطبوغرافية الجديدة، وكانت دول القارة الأوروبية قد استخدمت هذا المقياس منذ وقت طويل خاصة في ألمانيا و هولندا و إيطاليا و سويسرا و بريطانيا و فرنسا و بعض دول شرق أوروبا.

و قد استخدم هذا المقياس على نطاق واسع في الدول الأوروبية حينما وجد أنه مقياس مفيد جدا أثناء الحرب العالمية الثانية. هذا و تستخدم الدول الأوروبية و مصر أيضا مقياس ١:٥٠٠٠٠٠ كمقياس نموذجي في الخرائط الطبوغرافية ، كما تستخدمه أيضا الصين و اليابان و كوريا و الجزائر و تونس و المغرب والأرجنتين و البرازيل و بعض الدول الأخرى.

والخرائط الطبوغرافية مفيدة في أغراض متعددة مثل الأغراض الحربية و السياحية و في التعليم، و هي مفيدة بنوع خاص للجغرافي الذي يدرس الجغرافيا الإقليمية لمنطقة معينة بشيء من التفصيل. ومن الواضح أنه يمكن استخدام الخريطة الطبوغرافية كخريطة أساسية أو توكيفية، نوقع عليها مثلا تفاصيل استخدام الأرض أو كثافة السكان أو مراكز الخدمات... ومن ثم تصبح خريطة توزيعات تهم المخططين و دارسي استخدام الأرض.

الخرائط التفصيلية (الكداسترالية CADASTRALES):

و هذه فئة خرائط المساحة التفصيلية ، و مقياسها أكبر من مقياس رسم الخرائط الطبوغرافية و لذلك تشتمل على تفاصيل كثيرة لمنطقة محدودة المساحة. و في الغالب نجد مقياس الخرائط الكداسترالية أكبر من مقياس ١:١٠٠٠٠٠، و من ثم يدخل ضمن تصنيف هذه الفئة الخرائط الكبيرة المقياس مثل ١:٥٠٠٠ أو ١:٢٥٠٠ الخ... و يطلق على هذا النوع من الخرائط أيضا اصطلاح مخطط PLAN أي الخريطة التفصيلية ذات المقياس الكبير لمنطقة محدودة المساحة كأن تكون مدينة أو مزرعة. و بالفعل فإن هذا النوع من الخرائط ينقسم إلي قسمين رئيسيين :

١ . الخرائط الكداسترالية الزراعية (فك الزمام):

و هذه الخرائط يسمح مقياسها الكبير بإظهار التفاصيل الدقيقة في الجهات الزراعية أو الريفية، مثل تفاصيل حدود المزارع و المباني المتصلة بالنشاط الزراعي الخ... و لهذا كانت هذه الخرائط مفيدة في أغراض فرض الضرائب و في تحديد الملكيات العقارية في التسجيلات القانونية.

٢ . الخرائط الكداسترالية المدنية (تفريد المدن) :

و هي أيضا خرائط تفصيلية بمقياس كبير (PLANS) و لكنها تختص بالمدن. و توضح مثل هذه الخرائط كل الملامح الحضرية للمدينة، مثل المباني و المدارس و الشوارع و محطات النقل ومراكز الشرطة و الحماية المدنية و غير ذلك من معالم المدينة.

و الخرائط الكداسترالية المدنية مهمة جدا في برنامج تخطيط المدن لأنها تتخذ كخرائط أساسية توقع عليها أنواع الاستخدامات المختلفة في المدينة ، أو توزيعات السكان و كثافتهم في المدينة أو التوزيعات الصناعية. و إذا احتوت مثل هذه الخرائط كل أنواع الاستخدامات الوظيفية في المدينة ، مثل مناطق السكن و مناطق الصناعة و الترفيه و الإدارة و التجارة ؛ فتصبح حينئذ خريطة توزيعات و تسمى خريطة استخدام الأرض المدني ، و هي أداة ضرورية لمخططي المدن.

وقد تصنف علي أساس مقياس الرسم بطريقة أخرى كما يلي:-

أ- خرائط صغيرة المقياس:

وهي الخرائط التي ترسم بمقياس رسم صغير من ١:٢٠٠٠٠٠٠ فأصغر، فقد تصل إلى ١:١٠٠٠٠٠٠٠ (مليون)، أو أقل (١:١٠٠٠٠٠٠٠٠) ** ، وبذلك فإن مقياسه يسمح حيز مكاني أكبر ، على حين لا يسمح ببيان أي من التفاصيل ، بمعنى أن هذه الخرائط تهدف إلى إعطاء صورته عامة للإقليم توضح الظواهر الجغرافية الكبيرة وتسهل التفاصيل الصغيرة ، ولذلك تسمى بالخرائط العامة ، أو خرائط الفصل التي تعدها كثير من المؤسسات لغرض التدريس والاستخدام في الفصل ، ومن أمثلتها خرائط للعالم ، وخرائط القارات ، والمحيطات كذلك الخرائط التي تضمها الأطالس العامة .

ب - خرائط متوسطة المقياس:

وهي الخرائط التي ترسم بمقياس رسم متوسط يتدرج من (١:٢٥٠٠٠٠) إلى (١:١٠٠٠٠٠٠) وتجمع مثل هذه الخرائط بين دراسة الفكرة العامة والتفاصيل المحدودة بعض الشيء عن الظواهر الجغرافية في هذه الأقاليم ويستخدم فيها علاقات ورموز لها مدلولها في مفتاح الخريطة ، ويطلق عليها الخرائط الطبوغرافية أو خرائط الميدان التي يستخدمها الجغرافي في جولاته الاستطلاعية ، أو خروجه لدراسة ميدانية منفرد أو جماعة لغرض الدراسة والتدريب ، وتعد هذه الخرائط الظواهر الجغرافية الطبيعية إلى جانب الظواهر البشرية ومن أمثلتها في مصر الخرائط الطبوغرافية لمراكز المحافظات بمقاييس مختلفة ١:٢٥٠٠٠٠٠ ، ١:٢٥٠٠٠٠٠ ، ١:١٠٠٠٠٠٠

ج - خرائط كبيرة المقياس:

وهي الخرائط التي ترسم بمقياس رسم يزيد على ١:٢٠٠٠٠٠٠ ، وهذه الخرائط تظهر مناطق محدودة المساحة وهذا المقياس يسمح ببيان كافة التفاصيل بكل دقته ووضوح ويطلق عليها الخرائط التفصيلية أو الكدسترالية . وتعرف هذه الخرائط في الريف بخرائط فك الزمام الزراعي والأحواض والمكثبات في الريف على حين تعرف الخرائط

التي توضح تفاصيل العمران الحضري بخرائط تفريد المدن وغالبا ما تكون مقياس الرسم في خرائط فك الزمام ١:٢٥٠٠٠ على حين ترسم خرائط تفريد المدن بمقياس أكبر (١:٥٠٠٠) .

الأساس الثاني:- مضمون أو محتوى الخريطة..

يمكن أيضا تصنيف الخرائط على أساس المحتوى أو الغرض الذي أنشأت من أجله الخريطة . و في هذا الصدد نجد لدينا مجموعة هائلة من الخرائط يصعب في الواقع حصرها بدقة. و على العموم يمكن القول بأن هناك مجموعتين رئيسيتين من الخرائط يعتمد تقسيمها على المحتوى العام:

(١) الخرائط العامة الغرض:

و هذه تشمل الخرائط العالمية كخرائط الحائط و خرائط الأطالس العامة ، و كذلك الخرائط الطبوغرافية ذات المقياس الكبير نوعا و التي تضمن معلومات و بيانات عامة.

(٢) الخرائط الخاصة:

و هذه الخرائط تختص بموضوع معين ، و هي عادة بمقياس رسم متوسط او صغير . و هنا نذكر أن كل علم من العلوم الطبيعية و الإنسانية يحتاج إلي نوع خاص من الخرائط و الرسوم البيانية يستخدمها في عرض مشكلاته، و خلال هذا العرض نجد لدينا العديد من طرق رسم الخرائط ، التي كان استخدامها و تطويرها من أبرز العوامل التي أثرت علم صناعة الخرائط - الكارتوجرافيا - و أضافت إليه الكثير.

و الواقع أن علم صناعة الخرائط قد تطور خلال الفترة الحديثة تطورا سريعا و تفرع إلي تخصصات مختلفة تماما كما حدث في ميادين كثيرة من العلوم و الفنون الاخرى. و بصفة عامة ، يمكن القول بأن صناعة الخرائط في الفترة الحديثة تتكون من فئتين متميزتين: تختص الفئة الأولى منهما بإنشاء الخرائط الطبوغرافية التفصيلية لبيان المناطق الأرضية أو البحرية ، و هي كما ذكرنا خرائط كبيرة المقياس . أما الفئة الثانية من النشاط الكارتوجرافي فغير واضحة التحديد، و إن كانت على العموم تشمل الخرائط الخاصة ذات المقياس الصغير و المتوسط. و من أمثلتها الخرائط الجيولوجية،

و خرائط التربة، و المناخ و الخرائط الاقتصادية بما تشمله من خرائط استخدام الأرض و الخرائط الزراعية و الصناعية و غيرها ، ثم الخرائط السياسية و التاريخية، و الخرائط الاجتماعية بما تشمله من خرائط السكان و العمران و الدخل و الأحوال الصحية و التعليمية و هذه كلها خرائط توزيعات حقيقية. و هذه الفئة من الخرائط لا يتم إنشاؤها في معظم الأحوال على أساس عمليات المساحة، كما هو الحال بالنسبة للخرائط الطبوغرافية، وإنما تعتمد في مرحلة أولى على الخرائط التفصيلية لكي تجمع ما تحتاج منها من بيانات أساسية، ثم تضيف إليها معلومات و علاقات جديدة حسب ما يتطلبه موضوع الخريطة الخاصة.

و يهتم بهذه الفئة من الخرائط علماء من اختصاصات متنوعة منهم الجغرافيون و علماء الاقتصاد و التاريخ و الاجتماع و السكان و غيرهم ممن يعملون في ميادين العلوم الطبيعية و الإنسانية، و يحاولون خلال بحوثهم العلمية فهم و تفسير المركب الطبيعي و الاجتماعي على سطح هذه الأرض. و لدينا في هذا الخصوص موضوعات و بيانات أساسية عظيمة التنوع و التباين بشكل غير محدود، كما نجد العديد من طرق الرسم التي تستخدم لإنتاج أنواع مختلفة من الخرائط الخاصة او خرائط التوزيعات في مختلف المجالات العلمية. و عادة ما يطلق على الخرائط الخاصة وحتى العامة أحيانا اسم خرائط التوزيعات.

أنواع خرائط التوزيعات

من الممكن القول بأن أية خريطة هي عبارة عن خريطة توزيع، لأنه من المستحيل أن نبين الموقع النسبي بدون إظهار التوزيع. فمثلا، يمكن اعتبار خريطة الأطلس العالمية خريطة توزيع، لأنها تبين توزيع القارات و البحار و المحيطات و الأنهار الرئيسية و مناطق الجبال و السهول. و لكنها مع ذلك خريطة توزيع عامة الغرض.

و لهذا ينبغي أن نفرق بين خرائط الأطالس و الخرائط الطبوغرافية العامة من جهة و تلك المجموعة الكبيرة من الخرائط الخاصة الغرض و التي تسمى خرائط توزيعات من جهة أخرى. و خرائط التوزيعات الخاصة هذه كثيرة التنوع و التباين. على أنه من

الممكن تقسيمها إلي مجموعتين رئيسيتين تبعا للطريقة الفنية المتبعة في رسم هذه الخرائط.

وقد تصنف علي أساس مضمون أو محتوى الخريطة بطريقة أخرى كما يلي:-

وفي هذه الحالة تقسم الخرائط على أساس توضحه من ظاهر كما يلي:-
أ - الخرائط الطبيعية:

١- الخرائط الجيولوجية:

١_ وهي الخرائط التي يوزع عليها أنواع الصخور وخرائط البنية والتركيب الجيولوجية وخرائط التاريخ الجيولوجي ويمكن دراسة تلك الخرائط فهم أشكال السطح في الإقليم نظرا ويمكن دراسة تلك الخرائط فهم أشكال السطح في الإقليم نظرا للعلاقة الواضحة بين أشكال سطح الأرض (مورفولوجية السطح) والبنية الجيولوجية والتاريخ الجيولوجي ، كما يسترشد بها في الدراسات المتعلقة بالتربة المعدنية ومصادر الطاقة والمياه الجوفية ، كما أنها عنصرا هاما عند إقامة المشروعات الهندسية المختلفة .
كما ترسم على الخرائط الجيولوجية خطوط الكنتور مدي ارتباط طبوغرافية السطح بالتكوينات الجيولوجية المكونة له .

٢- خرائط التضاريس (السطح):

وهي التي تهتم ببيان ظاهرات سطح الأرض المختلفة كالجبال والسهول والأحواض والأنهار والبحيرات ، وتوضح هذه الخرائط اختلاف مناسب سبب سطح الأرض من موقع لآخر وتبين تدرج الانحدار ونوعه و ذلك على الخرائط الكنتورية التي توضح الأشكال التضاريسية وأساسا لإنشاء الخرائط الجيومرفولوجية ويستفاد منها إنشاء المشروعات خاصة شبكات الطرق والترع والمصارف .

٣- خرائط الطقس والمناخ:

وتعني خرائط الطقس بتسجيل عناصر الجو أثناء الليل أو النهار أو في اليوم الكامل وعناصر الجو (حرارة - ضغط جوي - قوة واتجاه الرياح - الأمطار والسحب) ومن هذه الخرائط تنشأ خرائط التنبؤ الجوي ، أما الخرائط التي ترسم على أساس متوسطات عدة أشهر أو سنوات لبيان كل عنصر من عناصر الجو على حدة ترسم الخرائط

المناخية ، ومنها خرائط خطوط الحرارة المتساوية ، وخرائط خطوط المطر المتساوية ... وكذلك بقية عناصر الجو ، والتي على أساسها تصنيف الحيز الجغرافي إلى أقاليم مناخية مميزة .

٤ - خرائط التربة والنبات الطبيعي:

فتوضح خرائط التربة توزيع أنواع التربات المختلفة في إقليم ما ، سواء كان العالم أو قارة أو دولة .

أما خرائط النبات الطبيعي فتعني ببيان توزيع الأنواع المختلفة للنبات الطبيعي في العالم أو في قارة أو في إقليم معين ، وتعرف بخرائط الأقاليم النباتية .

ب - الخرائط البشرية:

وهي مجموعة الخرائط التي توضح عليها ظاهرات بشرية من صنع الإنسان ، وقد تكون هذه الظاهرات البشرية ثابتة على سطح الأرض مثل خرائط المواصلات وتوزيع المدن أو شبه ثابتة ولكنها رمزية لأنها غير موجودة على الطبيعة لخرائط التقسيمات السياسية وخطوط الطول ودوائر العرض ومسميات الأنهار والمدن والجبال والأودية ، وقد تكون دائمة التغير وهي الخرائط التي يتغير شكلها وصفاتها حسب طريقة عرضها كخرائط التوزيعات المختلفة (الاقتصادية أو الاجتماعية) كخرائط توزيع السكان حسب السلالة والعدد والنوع وأوجه النشاط وخرائط الكثافة السكانية .

ثانياً:- أساسيات الخريطة (أسس قراءة الخريطة):

يجب أن تتضمن الخريطة مجموعة من الأسس الهامة التي لا يمكن إغفالها عند قراءة صحيحة. وهذه الأسس هي: عنوان الخريطة و مقياس الرسم و إطار الخريطة و دليل الموقع و خلفية الخريطة و مفتاح أو دليل الخريطة والاتجاه و أخيراً الملحق و سنحاول في هذا الجزء أن نتناول هذه الأسس بصورة عامة.

١. عنوان الخريطة :

يبدأ قارئ الخريطة قبل كل شيء بملاحظة عنوانها أو اسمها، فالعنوان هو مرآة الخريطة يعكس بصدق محتواها. فمثلاً الخريطة التي عنوانها توزيع السكان في العالم

تدل على أن الظاهرة التي توضحها هذه الخريطة خاصة بتوزيع السكان في جميع جهات العالم. هذا بالنسبة لكل الخرائط تقريبا باستثناء الخرائط الطبوغرافية. فهذه الأخيرة يحمل عنوانها اسم الإقليم الذي تغطيه الخريطة كإقليم الدلتا، أو إقليم البحر الأحمر مثلا، وذلك لأن محتوى الخرائط الطبوغرافية لا يتغير و إنما الذي يتغير هو المكان فقط.

و ليس من السهل أن نضع قواعد أساسية لشكل عنوان الخريطة، لأن ذلك يعتمد على نوع الخريطة و موضوعها و الغرض منها. و لكن هناك بعض الملاحظات التي يجب مراعاتها عند كتابة عنوان الخريطة من أهمها أن العنوان يجب أن يوضح الغرض الذي من أجله أنشأت الخريطة، كما يجب أن يكون من البروز بدرجة تلفت النظر عند قراءة الخريطة و ذلك من حيث نوع الخط و حجمه بحيث يتلاءم حجم العنوان مع حجم الخريطة. فيجب الا يكون صغيرا جدا بحيث تصعب قراءته و لا كبيرا جدا بحيث يطفى على الخريطة فيشوه منظرها. و يستحسن أن يكتب العنوان في وسط الجهة العليا من الخريطة.

٢. مقياس الرسم:

الخريطة أداة ضرورية لتزويد الإنسان بالمعرفة الجغرافية، و لما كان العالم الحقيقي أكبر من أن تستوعبه ورقة الرسم فقد عرفت الخرائط دائما على اختلاف أنواعها بأنها صورة مصغرة للواقع ، إذ يستحيل رسم أي موقع على سطح الأرض الكروي بنفس أبعاده على مساحة متماثلة من الورق، و من هنا كانت الحاجة إلي تصغير المساحة المرسومة و ذلك بإيجاد نسبة بين ما يرسم على الورقة و بين ما يمثله على سطح الأرض، و هذه النسبة تسمى مقياس الرسم.

و بشكل عام يمكن القول: إن مقياس رسم الخريطة يكون كبيرا إذا كانت النسبة بينه و بين ما يمثله على سطح الأرض صغيرة مثل مقياس

١:٢٥٠٠٠ ، ١:٢٥٠٠ ، ١:٥٠٠ ، إلي أن نصل إلي ١ : ١٠٠ ، و هو أكبر أنواع المقاييس المستخدمة في معظم دول العالم، و يكون المقياس صغيرا كلما كبرت النسبة مثل مقياس ١ : ١,٠٠٠,٠٠٠ ، ١ : ٢,٥٠٠,٠٠٠ ،

١ : ٤,٠٠٠,٠٠٠ ، و معنى أن نقول إن مقياس رسم هذه الخريطة هو ١:١٠٠٠ مثلا فذلك يعني أن كل وحدة على الخريطة يقابلها ١٠٠٠ وحدة مماثلة على الطبيعة، أي أن كل ١ سم على الخريطة يقابله ١٠٠٠ سم في الطبيعة. و ترجع أهمية وجود المقياس على الخريطة إلي أنه الأساس الذي يمكن الاعتماد عليه في معرفة أي مسافة أو مساحة على الخريطة، و بالتالي في الطبيعة، فعلى سبيل المثال إذا كانت المسافة بين مدينتين على لخريطة هي ٨,٤ سم و كان مقياس رسم هذه الخريطة هو ١:١,٠٠٠,٠٠٠ (١ : مليون)، أي كل اسم يساوي ١٠ كم في الطبيعة، لكان معنى ذلك أن المسافة بين المدينتين على الطبيعة هي ٨٤ كم (بعد التحويل من السنتيمتر إلي الكيلومتر)، حيث إن مقياس الخريطة هنا يعني أن كل اسم عليها يقابله ١٠ كم في الطبيعة.

و على الرغم من أهمية وجود مقياس الرسم كأساس من أسس الخريطة إلا أنه ينبغي أن يستخدم بحذر عند قياس المسافات و خاصة إذا كانت الخريطة ذات مقياس صغير، وذلك انطلاقا من أن قياس المسافة أفقيا على المستوي (ورقة الرسم) يختلف عن قياس المسافة على الشكل المقوس (شكل سطح الأرض)، و من هنا كان مقياس الرسم في الخرائط ذات المقياس الصغير أقل دقة من مقياس الرسم في الخرائط ذات المقياس الكبير حيث تمثل مساحة صغيرة من سطح الأرض، و بالتالي يكون فيها القوس محدودا.

و هناك شبه اتفاق على تصنيف مقاييس الرسم من حيث الشكل إلي

نوعين هما:

(١) المقاييس الكتابية.

(٢) المقاييس الخطية.

١ - المقاييس الكتابية: و هي ذلك النوع من المقاييس التي استخدمت قديما على الخرائط و يصعب مع هذا النوع من المقاييس معرفة الأبعاد الحقيقية بين الظاهرات في الطبيعة بشكل مباشر، كما أنها تتأثر بعمليات التكبير و التصغير التي تجرى للخرائط أحيانا، وتتخذ هذه المقاييس أشكالا عديدة منها:

أ) المقياس الكتابي: و في هذا النوع من المقاييس يلجأ المصمم إلي أسلوب الكتابة على الخريطة بشكل مباشر و توضح الكتابة هنا نسبة التصغير، فمثلا نقول أن مقياس الخريطة هو سنتيمتر لكل كيلومتر. و يزيد من صعوبة هذا المقياس أن تستعمل إحدى الدول بعض وحدات القياس غير المألوفة عالميا فيصعب إدراك قيم المقياس و هذه تعد صعوبة أخرى تضاف إلي الصعوبة الكبرى و المتمثلة في خطأ القياس مع هذا النوع من المقاييس بعد إجراء عمليات التكبير و التصغير.

ب) و أيضا من أنواع المقاييس الكتابية مقياس الكسر البياني و يسمى أحيانا المقياس العددي و يكتب في صورة كسر بياني او صورة نسبة
١: ١٠٠٠. أي كل وحدة قياسية على الخريطة تقابلها ١٠٠٠ وحدة على الطبيعة.

٢ - **المقاييس الخطية**: و يبدو فيها مقياس الرسم في شكل مرسوم و مكتوب و هذا النوع من المقاييس تتفوق في وظيفتها عن النوع الأول، و ذلك انطلاقا من تغلبها على بعض صعوبات استخدام المقاييس الكتابية، فهي على سبيل المثال لا تتطلب إجراء القياس المباشر عند الاستخدام، إذ يستطيع المستخدم لهذا القياس أن يتعرف على الأبعاد الحقيقية من خلال وضع المسافة المقاسة على المقياس المرسوم نفسه و من ثم قراءة الأرقام الواقعة يعني سهولة القراءة و استخلاص المعلومة، بالإضافة إلي ذلك فالمقاييس الخطية لا تتأثر عمليات القياس بها بعد إتمام عمليات التكبير و التصغير لكونها مرسومة، أي أن أي تكبير او تصغير سيتم معه تصغير أو تكبير خط المقياس المرسوم نفسه و بالتالي فلن يكون هناك أدنى تشويه أو أخطاء في معرفة الأبعاد على الخرائط و من ثم في الطبيعة.

و ليس هناك طول محدد لرسم المقياس الخطي بل يتوقف ذلك على حجم الخريطة، و أيضا مقدار مساحة اللوحة الممثل عليها الخريطة، فالأمر إذن يعتمد على مدى التناسب بين طول خط المقياس و أبعاد الخريطة نفسها ، فإذا كان حجم الخريطة كبيرا يستحسن استعمال مقياس خطي طويل نسبيا، من ٦ إلي ١٠ سم كأقصى حد. أما إذا كان حجم الخريطة صغيرا فيستحسن استعمال مقياس خطي يتناسب مع هذا الحجم ؛ ٢ أو ٤ سم ، حسب الحالات.

و لكن على الرغم من عدم الاتفاق على الطول المثالي لخط المقياس الا أن هناك شبه اتفاق على بعض القواعد التي ينبغي مراعاتها في تصميم المقياس الخطي و هي كالتالي:

* أن تقاس وحدات القياس بالسنتيمتر لتعبر عن الأبعاد على الخريطة بينما تكتب أعلى الخط قيم المقياس في الطبيعة سواء بالمترا إذا كان المقياس كبيرا جدا او بالتحويل إلي وحدة قياسية أكبر و هي الكيلومتر إذا كان المقياس صغيرا ، و ذلك للتخلص من العدد الكبير من الاصفار.

* لسهولة قراءة المقياس يفضل أن يصمم خطين متوازيين لا يزيد الفرق بينهما عن ١ مم على أن تلون بعض وحدات المقياس بالأسود و تترك الأخرى بيضاء و ذلك لتسهيل القراءة

* في حالة المقاييس الكبيرة ، يستحسن أن يحتوي المقياس الخطي على وحدة تقع على الطرف الأيمن للمقياس تكون مقسمة إلي أجزاء الخ.....

* في حالة تزامم و تداخل الأرقام رغم تحويلها يستحسن أن يكون الترقيم لكل ٢ سم عوض ١ سم.

٣. إطار الخريطة:

توضع معظم الخرائط داخل إطارات مستطيلة الشكل تتكون في أبسط صورها من خط واحد بسيط. و قد يرسم الإطار في شكل خطين متوازيين. و إذا استخدم في الإطار خطان متوازيان فالمسافة المناسبة بينهما تكون ٦ ملليمتر و ذلك حتى يمكن كتابة أرقام خطوط الطول و دوائر العرض. و في بعض الأحيان يقطع الخط الداخلي للإطار و تكتب خلاله الأرقام و لكن يجب أن يكون الخط الخارجي للإطار سميا نسبيا و متصلا دون أي قطع. و يمكن أيضا أن يكون الإطار الداخلي للخريطة ملفتا للنظر بأن يلون باللون الأبيض و الأسود حسب درجات الطول و العرض. و في لوقت الحالي يلاحظ أن الاتجاه السائد يتسم بالبعد عن الزرکشة و تبني البساطة في رسم إطارات الخرائط.

٤. **مفتاح الخريطة (دليل)** :- يعتبر مفتاح أو دليل الخريطة من الأساسيات التي لا يمكن إغفالها عند رسم الخرائط و ذلك لأنه يشرح ما تمثله الرموز و العلامات الاصطلاحية المختلفة في رسم الخريطة و هناك قاعدة أساسية يتبعها مصممو الخرائط و هي عدم استخدام أي رمز في الخريطة إلا إذا تم تفسيره في المفتاح بنفس الشكل الموجود به على الخريطة.

و تجدر الإشارة هنا إلي أن تأكيد أو تقليل أهمية إطار مفتاح الخريطة تكمن في طريقة تغيير شكله أو حجمه أو علاقته بخلفية الخريطة ، وفي الوقت الماضي كان يحدد بمفتاح الخريطة إطارات مزخرفة لدرجة أنها كانت تجذب الكثير من الانتباه. أما في الوقت الحاضر فمن المسلم به عموما أن محتويات المفتاح أكثر أهمية من شكل إطارها و لهذا فإن هذه الإطارات ترسم عادة بشكل بسيط.

٥. **الاتجاه والإحداثيات علي الخريطة:-**

عادة ما تبين خطوط الطول و دوائر العرض اتجاه الخريطة، فخطوط الطول تعين الاتجاه الشمالي بينما تعين دوائر العرض الاتجاه الشرقي الغربي، و قد يرسم سهم على الخريطة ليشير إلي اتجاه الشمال الجغرافي(الشمال الحقيقي) و أحيانا قد يرسم سهمان: أحدهما يشير إلي الشمال الجغرافي، و الآخر يشير إلي الشمال المغناطيسي و لا يوجد هذا الازدواج عادة سوى في الخرائط الطبوغرافية.

و على الرغم من أن الخرائط ترسم و هي موجهة تلقائيا نحو الشمال الجغرافي (أي القطب الشمالي) و بالتالي يمكن الاستغناء عن وضع سهم يشير إلي الاتجاه الجغرافي إلا أنه في بعض الحالات كالاضطرار لرسم خريطة غير موجهة نحو الشمال الجغرافي (اعتمادا على الصور الجوية مثلا) أو تغيير وضعية الخريطة لإصدارها في كتاب الخ... و في الخرائط ذات المقياس الكبير يبين الاتجاه الشمالي الجغرافي بواسطة خط عليه شكل نجم بينما يبين الشمال المغناطيسي بواسطة نصف سهم، كما تبين على هذه الخرائط زاوية الاختلاف المغناطيسي.

٦. **خلفية الخريطة** :- و يقصد بها كل المعالم الأساسية التي تساعد مصمم الخريطة على وضع الظواهر الجغرافية في أماكنها الصحيحة. فمدينة الجزائر مثلا لها

موقع محدد بكل دقة لا يمكن أن تكون في غيره ، و لكي نضع هذه المدينة في مكانها الصحيح على الخريطة نحتاج إلي معالم تبين لنا ذلك الموقع. و أهم هذه المعالم على الإطلاق هي خطوط الطول و العرض أو ما يسمى بالإحداثيات الجغرافية. فمدينة الجزائر التي تقع على خط طول ٥٣ شرقا و خط عرض ٥٣٧ شمالا يجب أن توضع في الخريطة عند تقاطع هذين الخطين ، و لولاها لما تمكنا من تحديد موقع هذه المدينة. فشبكة خطوط الطول و دوائر العرض ليست في غالب الأحيان الموضوع الرئيسي للخريطة و إنما هي عبارة عن عامل مساعد فقط نتمكن من خلالها من وضع الظواهر الجغرافية ، سواء كانت طبيعية أو بشرية ، في أماكنها الصحيحة.

غير أن خلفية الخريطة لا تقتصر على شبكة خطوط الطول و دوائر العرض فقط ، بل يمكن اعتبار أي معلم آخر يؤدي نفس الوظيفة بمثابة خلفية للخريطة. فشبكة الطرق مثلا يمكن الاعتماد عليها لتعيين مواقع بعض المدن ، كما يمكن الاعتماد على شبكة شوارع المدينة لتحديد مواقع الأحياء السكنية. بل و يمكن اعتبار الحدود الإدارية و السياسية أيضا خلفية للخريطة ما دامت تساعدنا على رسم بعض الظواهر الجغرافية في أماكنها المناسبة مثل الكثافة السكانية او معدل البطالة..

٧. التسمية.. ويقصد بها أسماء الأماكن سواء كانت لظواهر طبيعية كالجبال أو الأودية أو لظواهر بشرية كالشوارع أو المدن أو القرى ..الخ. فالخرائط لا يمكن أن تخلو من الأسماء و إلا لكانت صماء. و تكتب الأسماء على الخرائط بشكلين مختلفين

أ . إذا كانت هذه الأسماء تدل على ظواهر طبيعية فتكتب مائلة باتجاه ميل تلك الظاهرة الطبيعية.

ب . أما إذا كانت الأسماء تدل على ظواهر بشرية فتكتب بشكل أفقي مستقيم. و في هذه الحالة يختلف سمك الكتابة تبعا لأهمية المكان ؛ فاسم البلدية مثلا يكون بسمك رفيع و اسم الدائرة بسمك أكبر و اسم الولاية بسمك خشن.

٨. المصدر : و يقصد به اسم الشخص أو اسم الهيئة التي قامت بإنجاز الخريطة ، وكذلك السنة التي صدرت فيها الخريطة. و يستحسن أن يكتب المصدر في الركن السفلي الأيسر للخريطة قريبا من الإطار.

٩. الملحق : عندما تكون الخريطة ذات مقياس صغير، فبعض الظواهر الجغرافية قد لا تكون واضحة و بالتالي تحتاج إلي تكبير حتى تظهر بشكل أوضح ، فمدينة القاهرة مثلا قد تظهر على شكل دائرة صغيرة على خريطة مقياسها ١:١٠٠٠٠٠٠٠، فإذا أردنا إظهارها بشكل أوضح بحيث يتسنى لنا رؤية أحيائها و شوارعها لا بد من تغيير مقياسها الأصلي و اختيار مقياس أكبر منه بكثير ، و بما أن الخريطة الواحدة لا يمكن أن يكون لها مقياسان مختلفان فلجأ عند هذه الحالة إلي رسم إطار مربع أو مستطيل الشكل، حسب الحالات، في إحدى الجهات الشاغرة من الخريطة الأصلية و نرسم بداخله مدينة القاهرة بشكل أكبر مع وضع مقياس جديد يتناسب مع كبر هذه الخريطة الجديدة.

و يمكن إجراء عملية عكسية في بعض الحالات ، أي تصغير المقياس عوض تكبيره. فخرطة بمقياس ١:١٠٠٠٠٠٠٠ مثلا تسمح بظهور الساحل الشمالي لمصر عليها لكنها لا تسمح بظهور كل القطر المصري نظرا لاتساع المنطقة الصحراوية نحو الجنوب فعندئذ نضطر، إذا أردنا رسم القطر بأكمله ، إلي رسم إطار إضافي في إحدى جوانب الخريطة الأصلية و رسم القطر المصري بشكل مصغر مع وضع المقياس الجديد الذي يتناسب مع هذا التصغي

١. مقياس الرسم

الخريطة عبارة عن تمثيل تفاصيل سطح الكرة الأرض الكروي على لوحات مسطحة من ورق، ولا بد من وضع معيار ثابت يمكن عن طريقة الحكم حكما صادقا على طبيعية العلاقة التي تربط بين الخريطة والمنطقة التي تمثلها تلك الخريطة . ويمكن الوصول إلي تحديد مفهوم تلك العلاقة عن طريق مقياس الرسم . وتعود الحاجة إلي استخدام مقياس الرسم إلي أنه لا يمكن رفع أي بعد من الطبيعية وبيانها علي الخرائط بنفس الأطوال الحقيقية لهذا البعد ، لذلك ترسم هذه الأبعاد بنسبة

Proportion خاصة تمكننا من رسم المنطقة علي الورق وتسمى هذه النسبة مقياس الرسم .

وعلي ذلك يعرف مقياس الرسم علي أنه عبارة عن النسبة الثابتة بين الأبعاد الخطية الموجودة علي الخريطة والأبعاد الأصلية المقابلة لها علي الطبيعية .
وقبل البدء في رسم أية خريطة لا بد من تحديد:

- المساحة المطلوبة رسمها
- مساحة اللوحة التي سترسم عليها الخريطة
- مدي ما يراد إيضاحه من المعالم والتفاصيل

وهناك نوعان أساسيان من مقاييس الرسم :

- مقاييس عددية Numerical scales
- مقاييس تخطيطية Graphical or Rod scales

وتنقسم المقاييس العددية إلي نوعين أساسيين من مقاييس الرسم :

١. المقياس المباشر Direct Statement

وهو أبسط أنواع مقاييس الرسم . وفيه تذكر وحدة القياس علي الخريطة وما يقابلها علي الطبيعية كتابة فيقال إن مقياس رسم الخريطة هو مثلا : سنتيمتر لكل كيلو متر أو بوصة لكل ميل . أي أننا إذا قمنا بقياس بعد بين نقطتين علي خريطة ذات مقياس رسم سنتيمتر لكل كيلومتر ووجدناه يساوي ٦ سم فمعني هذا أن البعد بين النقطتين يساوي ٦ كم علي الطبيعية

٢. مقياس الكسر البياني Fractional Scale

من عيوب المقياس المباشر أنه إذا كان مقياس رسم الخريطة محدداً علي أساس المقاييس الفرنسية فإنه يصبح من الصعب علي قارئ الخريطة الذي تعود علي استخدام المقاييس الانجليزية مثلا أن يستفيد بمقياس الرسم بأية مسافات عليها ، وكذلك في تغير مقياس رسمها عن طريق تكبير الخريطة أو تصغيرها ، ولذلك يكون مقياس الرسم الكسري بديلا لذلك ..

والأساس الذي يقوم عليه إنشاء هذا النوع من مقاييس الرسم هو أنه مادامت الوحدات عند طرفي المقياس واحدة فإن حذفها لن يغير حقيقة مقياس الرسم. فإذا قلنا إن مقياس الرسم هو سنتيمتر لكل كيلو متر أي ان ١ سنتيمتر لكل ١٠٠٠٠٠ سنتيمتر فإنه يمكننا أن نحذف تعريف وحدة القياس ونتركها مجردة أي ١ : ١٠٠٠٠٠ ولا يخفي أن طرفي المعادلة يمثلان وحدات قياسية من نوع واحد . فإذا قلنا إن مقياس الرسم ١ : ١٠٠٠٠٠٠ فمعني ذلك أن كل سنتيمتر أو بوصة علي الخريطة يقابلها علي الطبيعة مائة ألف من نفس الوحدة.

وقد يظهر هذا النوع من مقاييس الرسم في الخرائط علي هيئة كسر بياني كأن نقول إن مقياس الرسم هو $\frac{1}{1000}$ ويعرف حينئذ بمقياس الكسر البياني **Representative fraction** وقد يظهر علي هيئة نسبة كأن تقول أن مقياس الرسم هو ١ : ١٠٠٠٠٠٠ ، حينئذ يسمى بالمقياس النسبي **Proportional scales** ، ويلاحظ أنه في المقاييس العددية يحتاج الأمر دائما إلي إجراء عمليات حسابية لمعرفة المسافات علي الطبيعة . فإذا وجد أن المسافة بين نقطتين علي الخريطة هو عدد معين من السنتيمترات أو البوصات أو أجزاءها فإنه يمكن القيام بعمليات حسابية لمعرفة ما يقابل هذه المسافات علي الطبيعة بالكيلومترات أو الأميال . ولكن لو أمكن الحصول علي ما يقابل هذه المسافات علي الطبيعة مباشرة من واقع رسم الخريطة دون القيام بعمليات حسابية فلا شك أن هذا سيكون أكثر فائدة . ومن هنا يفضل استخدام المقاييس التخطيطية .

وتنقسم المقاييس التخطيطية إلي الأنواع الآتية :

١ . المقياس الخطي **Line – Scale or Plain - Scale**

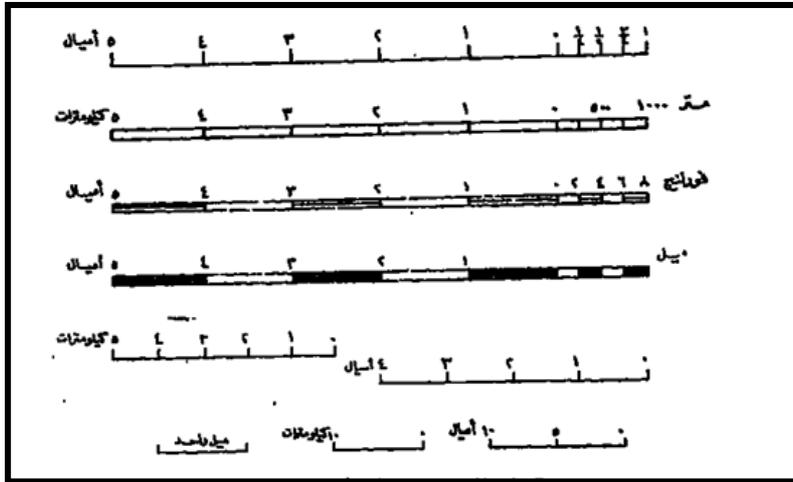
المقياس الخطي عبارة عن خط مستقيم مقسم إلي وحدات قياسية متساوية قد تكون أميالا برية أو بحرية أو كيلومترات أو مضاعفاتها أو أجزاء منها كالأمطار أو السنتيمترات أو الأقدام أو الياردات الخ . وترفق معظم الخرائط بمقياس خطي

يتراوح طوله عادة بين سنتيمترات وخمسة عشر سنتيمترات أو حوالي ست بوصات وذلك تبعاً لمساحة الخريطة ومقياس رسمها.

وقد يكون للخريطة أكثر من مقياس خطي واحد كأن يكون لها مقياس كيلومتری وآخر ميلي وثالث للأميال البحرية. أما في الأطالس فنجد أن معظم الخرائط ذات مقياسين أحدهما مقياس ميلي والآخر مقياس كيلو متري ، كما هو الحال في خريطة العالم المليونية .

وتختلف الصورة البيانية للمقياس الخطي من خريطة إلي أخرى . فقد يتكون المقياس من خط واحد يعبر عن وحدة قياسية واحد و قد تكون ميلاً أو عشرة كيلو مترات . وقد يزداد طول هذا الخط إلي عشرة سنتيمترات مثلاً ويقسم إلي وحدات قياسية كبرى مثل الميل أو الكيلومتر. وقد يضاف إلي المقياس جزء خاص بالوحدات الصغرى أيضاً مثل المتر أو الياردة أو القدم . وأحياناً يتكون المقياس الخطي من خطين متوازيين لا تكاد المسافة بينهما تزيد علي ملليمتر واحد ، وتوضح خطوط التقسيم بين الخطين ، ولزيادة الإيضاح يطمس قسم ويترك آخر علي التوالي ، وقد يستبدل بالطمس التظليل أو خط رفيع بينهما .

والمفروض أن يبدأ المقياس الخطي بالصفري وينتهي بأكبر رقم نصل إليه تبعاً لطول هذا الخط ولا يعكس المقياس في هذه الحالة سوي وحدات القياس الرئيسية التي لا تقل عادة عن الكيلو مترات أو الميل . ولزيادة الدقة في قياس المسافات من الخريطة يجب ألا يبدأ المقياس الخطي بالصفري ، بل نضع الصفري القياس بعد بداية المقياس الخطي بوحدة قياسية رئيسية فتقع باقي الوحدات الرئيسية علي يسار الصفري وتقع أجزاء تلك الوحدة علي يمين الصفري .



شكل (٣٨) أشكال مختلفة لمقياس الرسم الخطي

وفائدة المقياس الخطي كما ذكرنا هو أنه يسهل لنا معرفة المسافات بين النقاط المختلفة علي الخريطة، ولمعرفة المسافة الحقيقية بين نقطتين علي الطبيعة فإنه يتم قياس المسافة بينهما علي الخريطة (بإحدى طرق القياس التي ستذكر لاحقاً) ثم تطبق هذه المسافة علي المقياس الخطي المرافق للخريطة فنحصل علي البعد الحقيقي بين نقطتين دون الحاجة إلي إجراء أيه عمليات حسابية .

ولكن يجب أن يذكر مع المقياس الخطي مقياس الكسر البياني أيضا حتي يمكن الاستفادة به في معرفة مساحة أية منطقة علي الخريطة أو عند تحويل القياس الخطي الكيلومتری مثلا إلي مقياس خطي ميلي .

وتختلف أهمية المقياس الخطي من خريطة إلي أخرى ، فهو ضروري في خرائط التضاريس وخرائط المدن والخرائط الجوية والبحرية ... الخ ، ولكنه عديم الفائدة في خرائط الطقس والمناخ مثلا.

طريقة إنشاء المقياس الخطي : إذا أردنا أن نرسم مقياسا خطيا لأية خريطة أول ما يهمنا هو معرفة الكسر البياني لهذا المقياس . وبما أن الكيلومتر عبارة عن ١٠٠٠٠٠٠ سنتيمتر فإن المقاييس الكيلومترية ليست إلا أجزاء من هذا المقياس أو مضاعفات له مثل ١ : ٢٥٠٠٠ ، ١ : ٥٠٠٠٠ ، ١ : ٧٥٠٠٠ ،

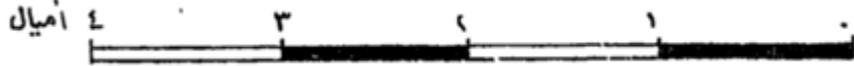
١ : ١٥٠٠٠٠ ، ١ : ٣٠٠٠٠٠ الخ . وبما أن الميل عبارة عن ٦٣٣٦٠ بوصة فإن المقاييس بالميل ليست إلا جزء من هذا المقياس أو مضاعفات له مثل ١ : ٣١٦٨٠ ، ١ : ٢١١٢٠ ، ١ : ١٢٦٧٢٠ الخ

فلو طلب إلينا أن نرسم مقياساً خطياً لخريطة مقياس رسمها ١ : ١٠٠,٠٠٠ فمن الواضح أن هذا المقياس عبارة عن مقياس كيلو متري وان كل سنتيمتر فيه يساوي كيلومتراً علي الطبيعة . فنرسم خطاً مستقيماً بطول مناسب لمساحة الخريطة ونقسمه إلي عدة أقسام طول كل منها سنتيمتر واحد ثم نكتب فوق كل نقطة من نقط التقسيم ما يقابلها بالكيلومترات .



مقياس خطي بسيط ١ : ١٠٠٠٠٠ (اسم لكل كيلومتر)

فإذا أردنا أن نحصل علي قراءات أصغر من الكيلومتر فإننا نقوم بتحريك صفر البداية إلي اليسار وحدة قياسية رئيسية ، ثم نقسم هذه الوحدة إلي أجزاء الكيلومترات التي قد لا تزيد في حالتنا هذه عن ربع كيلومتر أي أننا نقسم هذه الوحدة إلي أربعة أقسام . ولو طلب إلينا أن نرسم مقياساً خطياً لخريطة مقياسها الكشري ١/٦٣٣٦٠ نجد أن هذا المقياس عبارة عن مقياس ميلي ، وأن البوصة فيه تساوي ميلاً واحداً ، وبنفس الطريقة السابقة نرسم خطاً مستقيماً بطول مناسب لمساحة الخريطة ونقسمه إلي عدة أقسام كل منها يساوي بوصة ثم نكتب فوق نقط التقسيم ما يقابلها بالأميال .



مقياس خطي بسيط ١ : ٦٣٣٦٠ (بوصة لكل ميل)

فإذا أردنا أن نحصل علي قراءات أصغر من الميل فإننا نقوم بتحريك صفر البداية الي اليسار وحدة قياسية رئيسية ، ثم نقسم هذه الوحدة الي فور لنجات *furlongs* مثلاً أو غيرها من أجزاء الميل .

٢ . المقياس المقارن Comparative Scale

يذكر أن تجريد مقياس الرسم من تعريف الوحدة القياسية التي تلازمه يضيف علي المقياس صبغة عالمية ويسهل استخدام الخريطة بين الشعوب العالم مهما كانت طبيعية المقاييس التي تعودت استخدامها .

وقد وجد أن الالتجاء إلي استخدام مقياس رسم مجردة يسهل استخدام الخريطة ويمكن أن ينطبق هذا الكلام علي المقياس الخطي الملحق بالخريطة . ولما كان تجريد المقياس الخطي من الوحدة القياسية أمراً مستحيلاً فإنه يلجأ إلي رسم أكثر من مقياس خطي واحد في الخريطة الواحدة ويطلق عليه اسم المقياس المقارن لأن المقياسين يقارن كل منهما بالآخر .

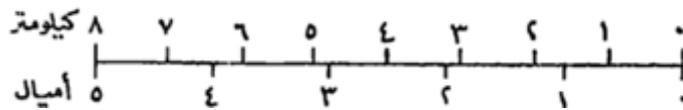
وخريطة العالم المليونية لها ثلاثة مقياس رسم خطية تقيس إلي ثلاثة أنواع من الوحدات الطولية هي الكيلومتر والميل والبري والبحري . فهذه المقياس الثلاثة تعد مقياساً مقارناً لهذه الخريطة .

وعند رسم مقياساً خطياً لخريطة مقياس رسمها ١ : ١٠٠,٠٠٠ مثلاً فإننا نرسم خطأ بطول مناسب ونقسمه إلي عدة أقسام طول كل قسم منها سنتيمتر واحد يمثل كيلو متراً واحداً وبعد ذلك نرسم المقياس الخطي الملي الذي نريد مقارنته بمقياس ١ : ١٠٠,٠٠٠ السابق علي النحو التالي :

كل ١٠٠٠٠٠ سنتيمتر علي الطبيعة يقابلها ١ سنتيمتر علي الخريطة
أي أن كل ١٠٠٠٠٠ بوصة علي الطبيعة يقابلها ١ بوصة علي الخريطة
أي أن كل ٦٣٣٦٠ بوصة علي الطبيعة يقابلها ١ بوصة علي الخريطة

$$\therefore \text{س} = \frac{63360 \times 1}{100000} = 0.63 \text{ بوصة}.$$

إن كل ٦٣٣٦٠ بوصة علي الطبيعة يقابلها ٠,٦٣ بوصة علي الخريطة
وعلي ذلك فكل ٥ أميال مثلاً = ٥ × ٠,٦٣ = ٣,١٥ بوصة
وعلي ذلك نرسم خطأ طوله ٣,١٥ بوصة ونقسمه إلي خمسة أقسام متساوية ، يعبر كل قسم منها عن ميل واحد . وبذلك نحصل علي مقياس خطي يقيس إلي أميال صحيحة لخريطة مقياس رسمها ١/١٠٠٠٠٠٠

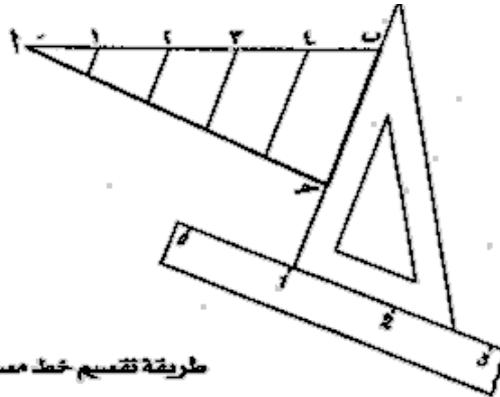


مقياس خطي مقارن لخريطة ١ : ١٠٠٠٠٠٠

ولكن عند محاولة تقسيم خط طوله ٣,١٥ بوصة إلى خمسة أقسام متساوية ستواجهنا مشكلة تقسيم مثل هذا الخط إلى أقسام متساوية طول كل منها ٠,٦٣ بوصة، وفي هذا الحالة نستعين بخط آخر يساعدنا علي تسهيل تقسيم هذا الخط.

فلو فرض أن المقياس الخطي المراد تقسيمه هو الخط ا ب بطول ٣,١٥ بوصة . في هذه الحالة نقوم برسم خط مساعد هو الخط أ ج ليقابل الخط أب عند نقطة أ بزواوية مناسبة علي أن يكون طوله بوحدة قياسية تقبل القسمة علي خمسة مثل ٢,٥ أو ٥ أو ٧,٥ سنتيمتر مثلاً . ثم نقوم بتوصيل طرفي الخطين بخط ثالث هو الخط ب ج . بعد ذلك نقسم الخط أ ج إلي خمسة أقسام طول كل منها ١,٥ سنتيمتر . ثم نرسم من نقط التقسيم هذه خطوطاً موازية للخط ب ج لتلتي بالخط أب ، فنكون بذلك قد قسمنا الخط إلي خمسة أقسام طول كل منها ٠,٦٣ بوصة.

ويلزمنا لإجراء عملية التقسيم أن نستعين بمثلثين أو مثلث ومسطرة . ونضع حافة المثلث علي طول الخط ب ج علي أن يتعامد علي المسطرة أو المثلث الآخر كما في الشكل التالي ثم نقوم بتحريك المثلث علي طول حافة المسطرة حتى يمر بكل نقط التقسيم علي الخط أ ج التي نقوم بتوصيلها بالخط أ ج فتقسم لنا هذا الخط الأخير إلي الأقسام الخمسة المطلوبة.



طريقة تقسيم خط مستقيم إلي أجزاء متساوية

٣. المقياس الزمني *Time - Scale Statement*

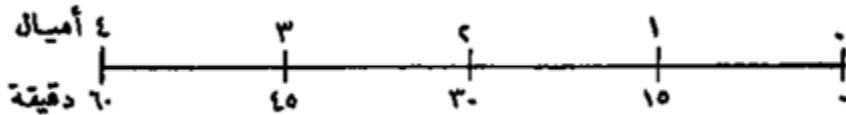
يمكن استخدام فكرة المقياس المقارن في عملية مقارنة أخرى لا تكون المقارنة فيها بين وحدات قياسية مختلفة ولكن بين وحدات قياسية وبين وحدات زمنية . ويعرف هذا النوع من المقاييس باسم المقياس الزمني . وهو من أهم المقاييس التي

يعتمد عليها رجل الكشف ورجال الجيش في خطوط سيرهم علي الخرائط ،حيث أن هذا المقياس يربط المسافة بالزمن .

والمقياس الزمني مرتبط في إنشائه بمقياس رسم الخريطة المستعملة في الرحلة. فالمقياسان لا ينفصلان عن بعضهما بل هما مقياس ذو حدين ، فالجانب الأهلي من المقياس يخصص للمسافة بالكيلومترات أو الأميال ويقسم حسب مقياس رسم الخريطة، وهذا الجانب من جانبي مقياس الرسم ثابت لا يتغير حيث أنه مقياس الرسم الخطي للخريطة.

أما الجانب الأسفل من الخط فيخصص للزمن . فيكتب عليه ما يقابل الكيلومترات بالدقائق أو الساعات. وبذلك يسهل علي قارئ الخريطة تقدير المسافة التي يقطعها أو يريد قطعها بالزمن . وبالطبع فان هذا الجانب من جانبي مقياس الرسم غير ثابت ويتغير تبعاً لتغير سرعة سير الشخص الذي يستخدم الخريطة سواء أكان راكبا أم راجلا .

فان كان الرحالة يقطع في الساعة ٤ أميال، وكان مقياس الرسم الخريطة التي يسير عليها $\frac{1}{63360}$ أي بوصة لكل ميل فإننا نرسم خطا مستقيما ونقسم حافته العليا إلي بوصات لتمثل كل بوصة منها ميلا واحدا . أما الجانب الأسفل من الخط فنحدد عليه ما يقابل هذه الأميال بالدقائق والساعات.



نموذج للمقياس الزمني

ولأن الرحالة يقطع في الساعة ٤ أميال فكأنه يقطع الميل الواحد في ١٥ دقيقة. وعلى ذلك نكتب تحت الميل الأول ١٥ دقيقة وتحت الميل الثاني ٣٠ دقيقة وتحت الميل الثالث ٤٥ دقيقة حتى نصل إلي الميل الرابع فنكتب تحته ٦٠ دقيقة أي ساعة كاملة.

خطوط الطول و دوائر العرض

رسم العلماء خطوطاً وهمية طولية وعرضية على مجسم الكرة الأرضية والخرائط،

وتعرف هذه الخطوط باسم "خطوط الطول ودوائر العرض". وقد رسمت هذه الخطوط لتعيين مواقع الأماكن، على سطح الأرض، وفيما يلي دراسة كل منها على حدة .

خطوط الطول Longitude أو (الزوال) Meridians

رسمت خطوط الطول في اتجاه شمالي جنوبي، فتبدأ من نقطة القطب الشمالي وتنتهي بنقطة القطب الجنوبي متعامدة على دوائر العرض وفيما يلي وصفها ومميزاتها :-

١. إنها على شكل أنصاف دوائر متساوية، تلتقي في نقطتي القطب الشمالي والقطب الجنوبي .

٢. إنها متعامدة على دوائر العرض .

٣. عددها ٣٦٠ خطا بعدد درجات محيط الكرة الأرضية (الدائرة الاستوائية)

٤. خط الطول الأساسي هو خط جرينتش وهو يمر بضاحية جرينتش قرب لندن، وعلى أساس هذا الخط قسمت خطوط الطول إلى ١٨٠ خطا شرق جرينتش و ١٨٠ خطا غرب جرينتش .

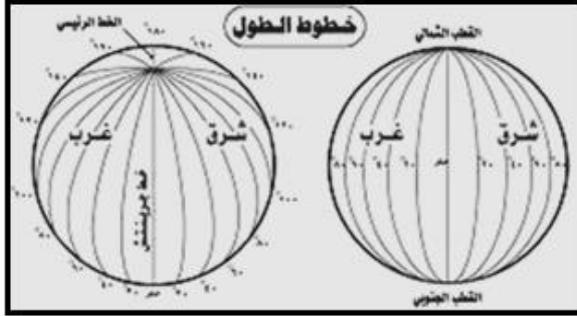
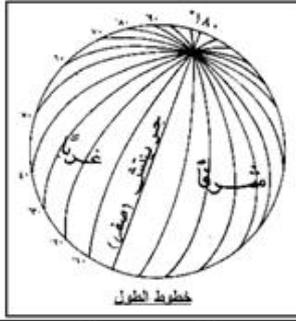
وتفيد خطوط الطول فيما يأتي :

أ. تحديد مواقع الأماكن شرق خط جرينتش أو غربه .

ب. تحديد الزمن في مختلف جهات العالم

دوائر العرض Latitude أو (المتوازيات) Parallels

رسمت دوائر العرض في اتجاه شرقي غربي بموازاة خط الاستواء وعمودية على المحور، وفيما يلي وصفها ومميزاتها :



١. إنها تشكل دوائر كاملة متوازية وموازية لخط الاستواء .
٢. عددها ١٨٠ دائرة، منها ٩٠ دائرة في شمال خط الاستواء، و ٩٠ دائرة في جنوبه .
٣. إنها غير متساوية في الطول، فأكبرها الدائرة الاستوائية، وتأخذ بقية الدوائر في الصغر كلما بعدنا عن خط الاستواء شمالاً وجنوباً حتى تصبح نقطة في كل من القطب الشمالي والقطب الجنوبي.

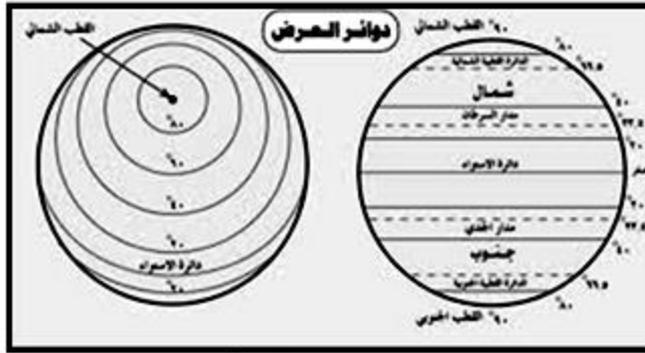
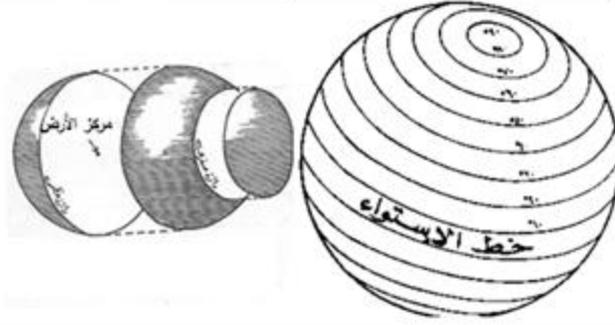
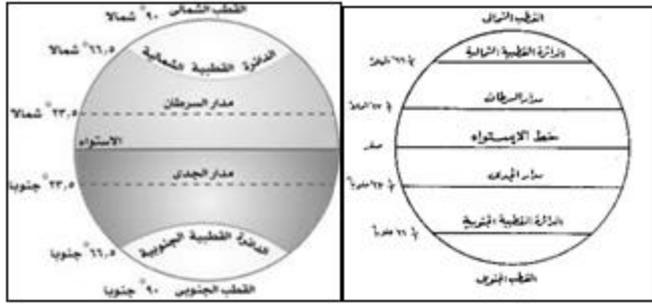
دوائر العرض الرئيسية تشمل ما يأتي:-

- أ - خط الاستواء، وهو خط العرض الأساسي ودرجته صفر، وهو يقسم الكرة الأرضية إلي قسمين متساويين أحدهما في شماله والآخر في جنوبه .
 - ب- مدار السرطان، ودرجته ٢٣,٥° شمال خط الاستواء .
 - ج- مدار الجدي، ودرجته ٢٣,٥° جنوب خط الاستواء .
 - د -الدائرة القطبية الشمالية، ودرجتها ٦٦,٥° شمال خط الاستواء .
 - هـ- دائرة القطبية الجنوبية، ودرجتها ٦٦,٥° جنوب خط الاستواء ..
- وتفيد دوائر العرض فيما يأتي :

- أ- تحديد مواقع الأماكن شمال خط الاستواء او جنوبه .
 - ب - معرفة أحوال المناخ، وعلى أساسها قسمت الأرض إلي مناطق حرارية مختلفة، كما أن لها صلة بظاهرة الفصول الأربعة.
- أهمية خطوط الطول ودوائر العرض معا :

تفيد خطوط الطول ودوائر العرض معا في تحديد موقع الأماكن بدقة على سطح الأرض والخرائط، شرق خط جرينتش او غربه وشمال خط الاستواء أو جنوبه، ولتحديد موقع مكان ما ، لابد من معرفة خط طوله وعرضه، وعند التقاء هذين الخطين معا يكون موقع المكان بالتحديد، ويحدد هكذا: (أي نقطة تقاطع خطي الطول والعرض) .

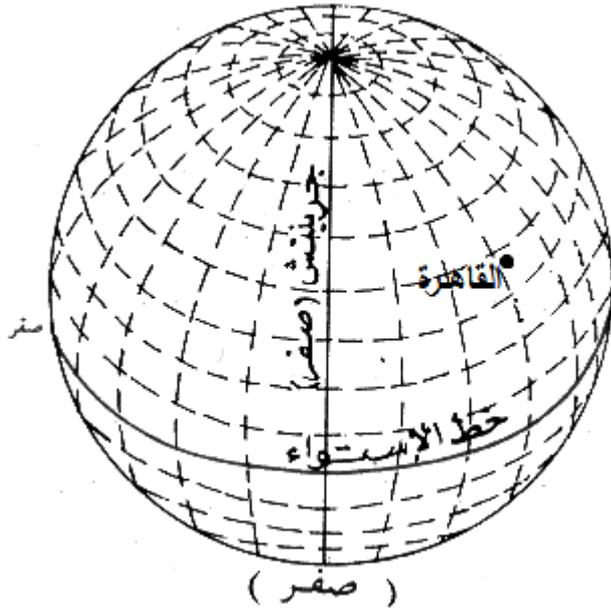
ولولا خطوط الطول ودوائر العرض ما استطاع الإنسان أن يحدد موضعه على سطح الأرض براً أو بحراً أو جواً.. وتعتمد فنون الملاحة البحرية والجوية على خطوط الطول والعرض في توجيه السفن و الطائرات من الأرض بواسطة اللاسلكي بعد تحديد مواضعها.



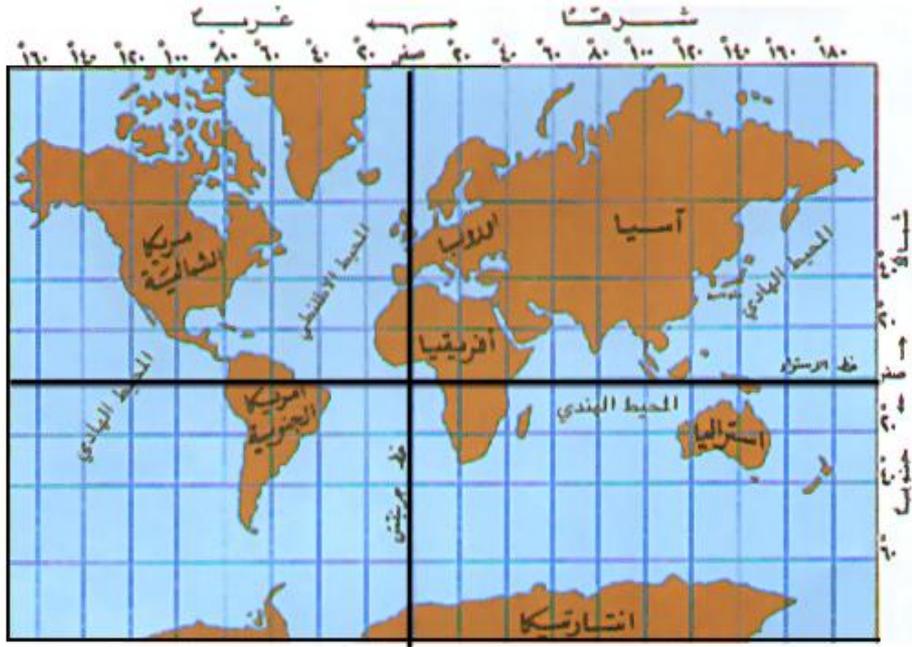
استخدامات خطوط الطول و دوائر العرض :

أولاً : تحديد المواقع

أ - لتحديد موقع، او نقطة : ينبغي أن نحدد خط الطول ، و دائرة العرض اللذان يتقاطعان عند المدينة ، أو النقطة المذكورة . و في حال وقوع المدينة بين خطين ، فنلجأ لتقدير موقعها بصورة تقريبية ، انظر الشكل (٣٩) و لاحظ ما يلي :



خطوط الطول ودوائر العرض وتحديد موقع الأماكن بدقة على سطح الأرض



شبكة خطوط الطول و العرض

تقع مدينة طوكيو على خط طول ١٤٠ شرقاً ، و لا تقع على دائرة عرض محددة في هذه الخريطة و بما أنها تقع جنوبي دائرة عرض ٤٠ شمالاً ، يمكن القول أنها تقع عند نحو ٣٦ شمالاً و ١٤٠ خط طول شرقاً .

ب - لتحديد مواقع القارات و الدول :

يتم ذلك بصورة تقريبية بأن نتصور القارة او الدولة على شكل مستطيل او مربع ونحدد خطوط الطول و العرض التي تمر بأطراف القارة او الدولة و التي تمثل أضلاع هذا المستطيل او المربع .

لاحظ موقع استراليا على الخريطة، ستجد أن استراليا تقع بين دائرتي عرض و جنوباً. و بين خطي طول و شرقاً .

ثانياً : تحديد المسافات :

إذا خلت الخريطة من مقياس رسم ، نلجأ إلي تقرير المسافة - بصورة تقريبية - عن طريق استخدام دوائر العرض ، حيث أن المسافة بين كل درجتي عرض متتاليتين تساوي ((١١١)) كيلو متراً تقريباً .

ثالثاً : معرفة الزمن :

- تدور الأرض حول محورها أمام الشمس من الغرب إلي الشرق ، لذلك تشرق الشمس على الأماكن الشرقية قبل الأماكن الغربية ، و هي تدور حول نفسها ((محورها)) دورة كاملة كل ٢٤ ساعة .

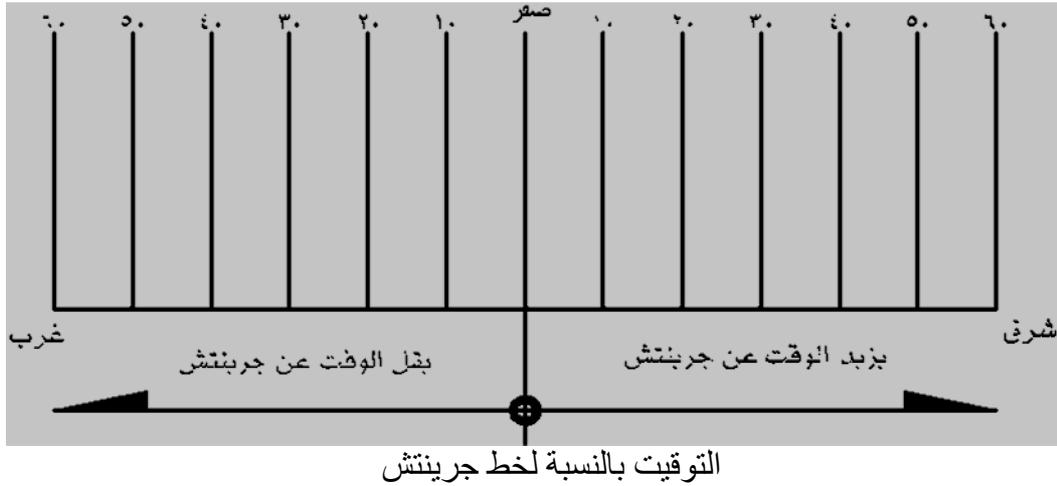
إذن تكمل خطوط الطول جميعها ((٣٦٠ خطأ)) دورة أمام الشمس في هذه المدة ((٢٤)) ساعة .

و بتقسيم ((٣٦٠ على ٢٤)) نجد أن كل ١٥ خطأً من خطوط الطول تلزمها ساعة واحدة (٦٠ دقيقة) ، كي تمر أمام الشمس (او ما يعرف بالمنطقة الزمنية) وبتقسيم ٦٠ على ١٥ ، نجد أن كل خط يلزمه ٤ دقائق .

- الفرق الزمني بين أي خطي طول متتالين يساوي أربع ((٤)) دقائق .

- إذا كان فرق خطوط الطول بين مدينتين = ١٥ خطأ ، فإن فرق التوقيت . بينها ساعة واحدة .

كيف نحدد فروق الوقت بين الأماكن ؟:- عرفت أن الفرق الزمني بين أي خطي طول متتالين يساوي ٤ دقائق و هذا يعني أننا إذا عرفنا فرق خطوط الطول بين مكان و آخر يمكننا بسهولة أن نعرف فرق الوقت بينهم .



مثال :- تقع مدينة أبو ظبي عند خط طول ٥٤ شرقاً و تقع مدينة دبي عند خط طول ٥٥ شرقاً، إذا الفرق بينهما خط واحد و بالتالي الفرق بينهما ٤ دقائق فقط .
 لحساب فرق خطوط الطول استخدم القاعدة التالية :

قم بطرح الرقمين إذا كان الخطان كلاهما (شرقاً) أو (غرباً) .

قم بجمع الرقمين إذا كان أحدهما (شرقاً) و الآخر (غرباً) .

تقع مدينة دبي على خط طول ٥٥ شرقاً و تقع مدينة بمباي على خط طول ٧٣ شرقاً و بالتالي يكون :

فرق خطوط الطول بينهما = $٥٥ - ٧٣ = ١٨$ خطأ طولياً .

و يكون فرق الوقت بينهما = $٤ \times ١٨ = ٧٢$ دقيقة (أي ساعة و ١٢ دقيقة)

تقع مدينة أبو ظبي على خط طول ٥٤ شرقاً و مدينة نيويورك على خط طول ٧٦ غرباً، و بالتالي يكون :

فرق خطوط الطول بينهما = $٧٦ + ٥٤ = ١٣٠$ خطأ طولياً .

و يكون فرق الوقت بينهما = $٤ \times ١٣٠ = ٥٢٠$ دقيقة (أي ٨ ساعات و ٤٠ دقيقة)

اعكس المثالين السابقين و استخراج فرق خطوط الطول ثم فرق الوقت بين كل من (دبي و نيويورك) و (أبو ظبي و بمباي) .

حساب الزمن (الوقت)

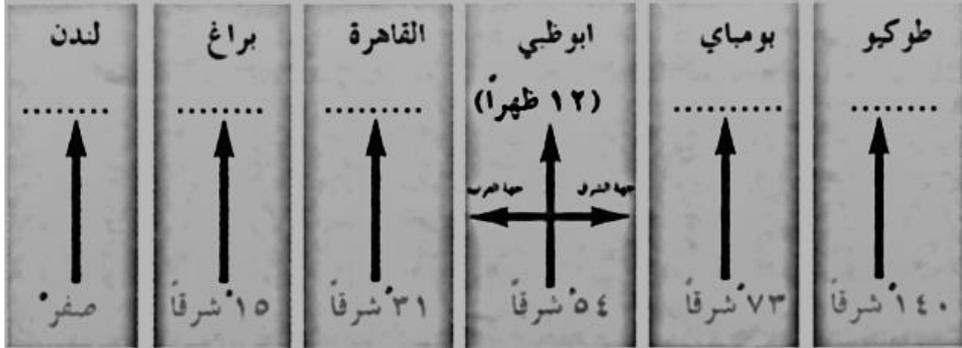
سبق أن عرفت كيفية تحديد فرق الوقت بين الأماكن و بالتالي يمكنك بسهولة أن تتعرف على الزمن باستخدام القاعدة التالية :

إضافة فرق الزمن إذا كان المكان أو المدينة المطلوب معرفة وقتها تقع جهة الشرق (بالنسبة للمدينة الأخرى)

طرح فرق الزمن إذا كان المكان أو المدينة المطلوب معرفة وقتها تقع جهة الغرب (بالنسبة للمدينة الأخرى)

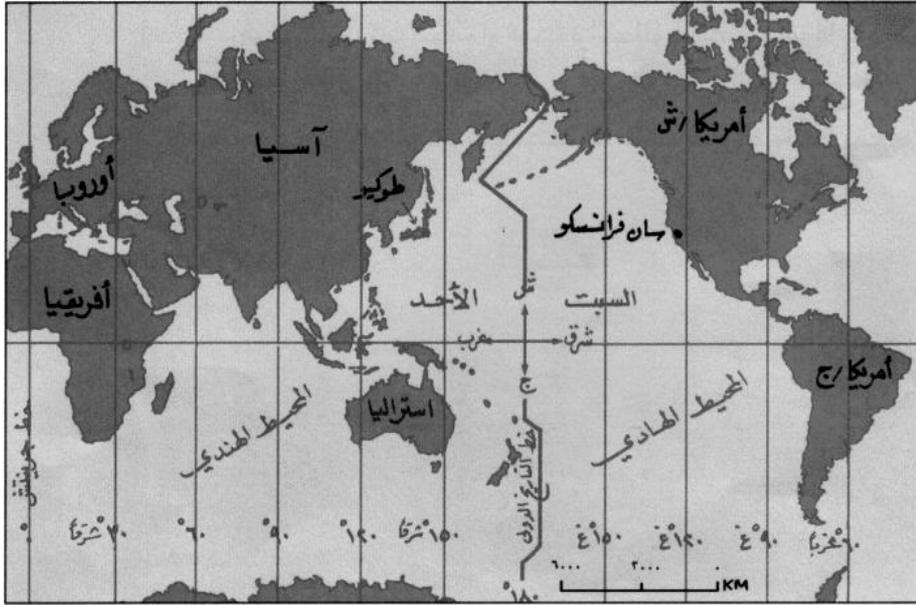
مثال:- فرق الوقت بين أبو ظبي و دبي = ٤ دقائق ، و بالتالي تشير الساعة في أبو ظبي إلي (١٢ ظهراً) فإن الوقت في دبي يكون ١٢ و ٤ دقائق (لأن دبي تقع جهة الشرق بالنسبة لأبوظبي)

استعن بالشكل التالي و حدّد الزمن في المدن التالية : في ضوء معرفتك بالوقت في مدينة أبو ظبي



خط التاريخ الدولي

لاحظ الخريطة التالية:-



خط التاريخ الدولي

يسمى المكان الذي ينطبق فيه خط طول ١٨٠ شرقاً على خط طول ١٨٠ غرباً ((خط التاريخ الدولي)) لأن اسم اليوم، و تاريخه يتغيران عند عبور المسافة لهذا الخط، سواء كان متجهاً إلى الشرق، او الغرب . فالمسافر الذي يعبر الخط متجهاً إلى غرب الخط نفسه، يتقدم زمنياً إلى اليوم التالي :

المسافر في الطائرة من سان فرانسيسكو في الولايات المتحدة الأمريكية يوم السبت ١ يناير ، يصل بعد ٦ ساعات إلى طوكيو ليجد نفسه في يوم الأحد ٢ يناير ، و يحدث العكس بالنسبة للمسافر الذي يعبر الخط (متجهاً إلى شرق الخط نفسه) حيث يتأخر زمنياً إلى اليوم السابق .

الباب الثاني

الجغرافية البشرية

مقدمة.....

الموضوع الأول: السلالات البشرية

الموضوع الثاني: سكان الكرة الأرضية

الموضوع الثالث: الإنسان والتوطن البشري

الموضوع الرابع: النشاط البشري

الموضوع الخامس: الدولة ومقوماتها

تعريف الجغرافية البشرية Human Geography

الجغرافيا البشرية فرع من الجغرافيا يدرس النماذج والعمليات التي تصوغ تعامل البشر مع البيئة مع تركيز على أسباب ونتائج التوزيع المكاني للنشاطات البشرية على سطح الأرض أما الجغرافيا البشرية فتتناول دراسة توزيع المجتمعات البشرية، ومدى التأثير المتبادل بينها وبين بيئاتها الطبيعية، والصور الاجتماعية الناجمة عن تفاعل الإنسان مع بيئته المحلية مثل توزيع السكان وأنماط العمران حضرياً كان أم ريفياً، كما تشمل دراسة النشاط البشري ومؤثراته والتركيب السياسي بوصفه ظاهرة جغرافية تمثل رُقعاً من سطح الأرض لها حدودها الاصطناعية، وإمكانياتها الاقتصادية والبشرية وما يترتب على ذلك من مشكلات يواجهها ويؤثر فيها، بالضرورة، الظروف الجغرافية السائدة على المستويين الإقليمي والعالمي.

وعلى ذلك فإن طبيعة الجغرافيا البشرية تتحدد بدراستها لملاح التفاعل، وأوجه التباين والتشابه بين الأقاليم المختلفة في البيئات بعناصرها الطبيعية وموارد الثروة المعدنية بوصفها أساس وقاعدة لفهم العناصر الحضارية - Cultural or Man Made، المترتبة عليه والمترابطة معه داخل إطار بيئي محدد. وهي بذلك تؤكد مبدأ الارتباط Correlation، الذي يثمر في فهم العلاقات التأثيرية والتأثرية - Cause Relationships Effect، بين الإنسان وبيئته.

ويصبح تعريف الجغرافيا البشرية بذلك أنها العلم، الذي يهتم بوصف وتحليل الأنماط المكانية للظواهر الثابتة والمتغيرة ذات الأصل البشري على سطح الأرض. وتنقسم الجغرافيا البشرية إلى ثلاثة فروع رئيسية.

الجغرافيا الاجتماعية: Social Geography تتصل الجغرافيا الاجتماعية اتصالاً وثيقاً بعلم الاجتماع، كما يفهم من اسمها، وكل فرع من فروعها يرتبط هو الآخر ارتباطاً وثيقاً ببعض العلوم الأخرى، فجغرافيا السكان ذات صلة وثيقة بعلم السكان أو الديموجرافيا. وجغرافية العمران الحضري والريفي ذات صلة وثيقة بعلم تخطيط المدن والريف Town and Country Planning، وتعتمد جغرافيا الخدمات على كل

العلوم السابقة في توزيع وتصنيف المراكز الخدمية، وفيما يلي دراسة تفصيلية لفروع الجغرافيا الاجتماعية.

الجغرافيا الاقتصادية: Economic Geography والتي تضم العديد من فروع الجغرافيا مثل: جغرافية الزراعة وجغرافية الصناعة وجغرافية الإنتاج المعدني وجغرافية النقل وجغرافية التسويق وجغرافية استخدام الأرض وجغرافية الطاقة وجغرافية الموارد الاقتصادية وجغرافية السياحة وجغرافية الاستهلاك وجغرافية الخدمات وجغرافية التجارة الدولية.

الجغرافيا السياسية والتي تعرف بأنها دراسة الوحدات أو الأقاليم السياسية كظاهرات على سطح الأرض ومقومات وجودها وتطورها معتمدة على خصائص البيئة الجغرافية من حيث قوتها أو ضعفها واستقرارها أو تفككها كما تهتم الجغرافيا السياسية بدراسة النظم السياسية.

كما يمكن تعريف الجغرافية البشرية بأنها ذلك الفرع من الجغرافيا والذي يتناول دراسة توزيع المجتمعات البشرية، ومدى التأثير المتبادل بينها وبين بيئاتها الطبيعية، والصور الاجتماعية الناجمة عن تفاعل الإنسان مع بيئته المحلية مثل توزيع السكان وأنماط العمران حضرياً كان أم ريفياً، كما تشمل دراسة النشاط البشري ومؤثراته والتركيبة السياسي بوصفة ظاهرة جغرافية تمثل رُقعاً من سطح الأرض لها حدودها الاصطناعية، وإمكاناتها الاقتصادية والبشرية وما يترتب على ذلك من مشكلات يوجهها ويؤثر فيها، بالضرورة، الظروف الجغرافية السائدة على المستويين الإقليمي والعالمي.

وعلى ذلك فإن طبيعة الجغرافيا البشرية تتحدد بدراستها لملامح التفاعل، وأوجه التباين والتشابه بين الأقاليم المختلفة في البيئات بعناصرها الطبيعية وموارد الثروة المعدنية بوصفها أساس وقاعدة لفهم العناصر الحضارية، المترتبة عليه والمترابطة معه داخل إطار بيئي محدد. وهي بذلك تؤكد مبدأ الارتباط Correlation ، الذي يثمر في فهم العلاقات التأثيرية والتأثرية Cause - Effect Relationships ، بين الإنسان وبيئته.

ويصبح تعريف الجغرافيا البشرية بذلك أنها العلم، الذي يهتم بوصف وتحليل الأنماط المكانية للظواهر الثابتة والمتغيرة ذات الأصل البشري على سطح الأرض.

المدرسة الحتمية و الإمكانية في الجغرافيا

منذ أن ظهر الإنسان على وجه البسيطة وهو يسعى جاهداً لاستغلال موارد بيئته، أو بالاحرى إشباع حاجاته الأساسية في مرحلة، والكمالية في مرحلة تالية، والمتتبع لصيرورة هذه العلاقة الجدلية بين الإنسان وبيئته على المدى الزمني "التطور التاريخي"، وعلى المدى الأفقي: "اختلاف البيئات وتباينها من منطقة لأخرى" - يجد أنها علاقة ديناميكية متباينة، يحكمها بالدرجة الأولى طبيعة البيئة من جهة، وقدرات وإمكانات الإنسان من جهة أخرى.

وقد استحوذت محاولة تفسير هذه العلاقة على اهتمام الاقتصاديين والجغرافيين - خاصة الغربيين - لمحاولة تبرير ظاهرة التخلف من منطقات طبيعية وبشرية - ديموغرافية:

١. المدرسة الحتمية (الجغرافية الطبيعية):

ويطلق عليها المدرسة البيئية **Environmentalism**، وقد أرسى قواعدها الألماني 'فريدريك راتزل' **Ratzel** في أواخر القرن ١٩، وقد وضع أول مؤلف جغرافي وهو جغرافية الإنسان **Anthropogeographie** حاول فيه ربط الظروف الطبيعية بالظواهر البشرية، ويرى أن للبيئة أثراً كبيراً في حياة الإنسان، فهو يخضع لسلطانها، وتتحدد نظم حياته الاجتماعية والاقتصادية وفقاً ما تمليه عليه ظروفها، بل لقد ذهبوا أبعد من ذلك إلى أنه من الممكن استنتاج النشاط البشري السائد في إقليم ما بمجرد معرفة ظروف البيئة الطبيعية.

وكان من أنصار هذه المدرسة خارج ألمانيا "دي مولين" **Demolin** في فرنسا، الذي يرى أن البيئة الجغرافية هي التي تشكل المجتمع، وأن اختلاف البيئات كان السبب في اختلاف الأنماط الاجتماعية والاقتصادية، وذهب في تطرفه حذاً بعيداً، أنكر فيه على الإنسان ما أوتي من عقل، وتفكير، وعلم، وقدرة تمكنه من الاستفادة من بيئته بطريقة معينة، أو التحلل من سيطرتها.

وقد تبنت مس إلين سمبل Miss Ellen Semple الأمريكية تلميذة راتزل أفكاره ونقلتها إلي أمريكا، وإن كانت قد عدلت فيها تعديلات كبيرة، وتعتقد مس سمبل أن هناك علاقات سبب ونتيجة أو مؤثرة ومتأثرة بين البيئة الطبيعية والحياة البشرية، وأنه من السهل التوصل إلي معرفة هذه العلاقات بسهولة وبساطة وبطريقة مباشرة، وقد ضمنت أفكارها تلك في كتابها عن تأثير البيئة الجغرافية الذي نشرته في أمريكا عام

١٩١١ تحت اسم Influence of Geographic Environment

ومن هذا المنطلق تركز هذه المدرسة - في مجال العلاقة بين الإنسان وبيئته - على البيئة الطبيعية، وتؤمن أن الإنسان في هذه الحالة مسيرٌ وليس مخيّرًا، وبالتالي فالتقدم أو التخلف الذي يعرفه مجتمع معين راجعٌ - حسب زعم هذه المدرسة - إلي الظروف البيئية والطبيعية، وهي في الحقيقة دعوة قديمة قدم الفكر الجغرافي، ومن روادها الأقدمين نذكر كلاً من هيبوقراط وأرسطو، اللذين ربطا بين المناخ وطبائع الشعوب، وتفكيرهم وعاداتهم.

فعلى سبيل المثال: وصف أرسطو سكان شمال أوروبا بأنهم شجعان، ويمتازون بالجرأة، ويفتقرون إلي المهارات والخبرات، بينما امتاز الآسيويون بالمهارة والخبرة، وتنقصهم الشجاعة، بينما امتاز الإغريق بالجرأة والشجاعة من ناحية، والمعرفة الواسعة من ناحية أخرى.

وظهر نفس الاتجاه الحتمي الطبيعي في "مقدمة ابن خلدون" في العصور الوسطى، الذي ربط بين المناخ وطبائع الناس؛ فقد وصف مثلاً أهل المناطق الحارة بالخفة، والطيش، والتأخر، بينما وصف أهل حوض البحر المتوسط بالجرأة، والشجاعة، والمعرفة.

يقول ابن خلدون في "المقدمة الرابعة"، في أثر الهواء في أخلاق البشر: "قد رأينا من خلق السودان على العموم: الخفة، والطيش، وكثرة الطرب، وتجدهم مولعين بالرقص، موصوفين بالحمق في كل قطر، وكذلك يلحق بهم قليلاً أهل البلاد البحرية؛ لما كان هواؤها متضاعف الحرارة، بما ينعكس عليه من أضواء بسيط البحر وأشعته، كانت من توابع الحرارة في الفرح والخفة موجودة أكثر من بلاد التلال والجبال الباردة.

كما ظهر الاهتمام بتأثير البيئة على الإنسان في أوروبا في عصر النهضة، وخاصة بعد الاكتشافات الجغرافية، التي أدت إلي توسيع دائرة المعرفة بالعالم، "ولعل أغرب شاهد على أهمية المناخ ما ذهب إليه بعض المؤرخين، في استعمال المعطيات المناخية لتفسير ظاهرة تاريخية معينة، حتى إن البعض منهم حاول ربط فترات الازدهار (كالنهضة الأوروبية مثلاً) باعتدال المناخ، وفترات الأزمة بجفافه. ويعتبر المؤرخ الفرنسي إيمانويل لوروا لادوري أكثر هؤلاء اهتماماً بهذا الاتجاه، ومن أشهر كتاباته: "climat ;Annales E. S. C 1959. P. P: 3-34 Histoire et"

ولعل أشد غرابة ما ذهب إليه لورانس هارسن في كتابه "من يزدهر"، يقول: "إن أغلب سكان المناطق الحارة (ويقصد بلدان العالم الثالث) تقل لديهم قيمة حب العمل، ويسود الكسل؛ نتيجة رغبة الأفراد في الهروب من الشمس الحارقة؛ سعياً للاسترخاء في المناطق الظليلة، وهو دافع بيولوجي يساهم المناخ فيه؛ مما يؤدي إلي اتساع الشعيرات الدموية للأفراد؛ مما يجعلهم عرضة للإجهاد والإرهاق نتيجة أقل مجهود يبذلونه، وهو ما يتحول تدريجياً إلي ثقافة اجتماعية، تفضل العمل في المكاتب المكيفة مثلاً على العمل اليدوي في العراء"

وهذا الاتجاه: كان الأستاذ وول ديورانت قد طرح هذا التفسير في كتابه "قصة الحضارة"، حيث يقول: "والحضارة مشروطة بطائفة من العوامل هي التي تستحث خطاها، وتعوق مسارها، أولها: العوامل البيولوجية، وثانيها: العوامل الجغرافية؛ فحرارة الأقطار الاستوائية، وما يجتاح تلك الأقطار من طفيليات لا تقع تحت الحصر، لا تهيب للمدنية أسبابها، فما يسود تلك الأقطار من خمول وأمراض، وما تُعرف به من نضوج مبكر، وإحلال مبكر، من شأنه أن يصرف المجهود عن كماليات الحياة التي هي قوام المدنية".

هذه النظرية المناخية التي وظفها الاستعمار؛ حتى تغفر جميع خطاياهم بمجرد الادعاء بأن المناطق الاستوائية ترخي وتميع الإنسان، بينما ظروف الشمال القاسية تربّي في الإنسان إرادة العمل، ومن هنا يستنتج كل امرئ ويدرك لماذا يغتني "الشماليون"، بينما يعيش "الجنوبيون" في ضنك من العيش وفقر؟! وهذا الطرح لا يبرره الوضع الجغرافي، حيث هناك مناطق توجد في الشمال، ولكن

لا تزال تقبع في مختلف مظاهر التخلف، مثل: ألبانيا، وبعض المناطق في إسبانيا، وجنوب إيطاليا، والبوسنة، والقائمة طويلة، ومن جهة أخرى هناك مناطق توجد في الجنوب، ولكن تنتمي إلي مجموعة بلدان الشمال، مثل نيوزيلندا. من هذا نرى أن أصحاب المدرسة الحتمية، قد غألوا غلواً شديداً في فكرهم، عندما أخضعوا كل شيء للبيئة الطبيعية، وتجاهلوا قدرات الإنسان وإبداعاته، وهذا ما سنراه في الاتجاه الذي تمثله المدرسة الإمكانية.

وقد قامت مدارس جغرافية معارضة لنظرية الحتمية الطبيعية المتطرفة، فقد آمن جريفت تيلور بنوع من الحتمية غير المتطرف فهو يري أن مظاهر النشاط الاقتصادي في أي إقليم تحدده ظروف البيئة الطبيعية إلا أن الإنسان له أهمية في طبيعة هذا الاستغلال وكيفيته وهو بذلك يقف في موقف شبه وسط بين المتطرفين في تغليب أثر البيئة وبين الذين يرجحون أهمية العامل البشري.

٢. المدرسة الاحتمالية أو الإمكانية: Possibility

وتتلخص فلسفة المدرسة الإمكانية في " أن الإنسان ليس مجرد مخلوق سلبي، غير مفكر، خاضع تماماً لمؤثرات وضوابط البيئة، ولكنه قوة إيجابية فعالة ومفكرة، وذو خاصية ديناميكية قادرة على التغيير والتطوير". ولديه من الإمكانية في أن يختار من البيئة ما يلائم حياته وهو في نفس الوقت يستجيب لظروف البيئة، ولكنه لا يخضع لها خضوعاً تاماً، وتعرف هذه المدرسة بالمدرسة الاحتمالية أو الإمكانية، وقد أدت هذه التعاليم والمبادئ الجديدة إلي القضاء علي نظرية الحتمية البيئية المتطرفة. ومن رواد هذا الفكر الإمكانية الجغرافي - وهم في غالبيتهم أصحاب مدرسة الحوليات في الفكر التاريخي، الذين يتزعمهم بروديل: - كل من لوسيان فيفر Lucien Febvre والفرنسي فيدال دي لا بلاش "أبو الإمكانية" Vidal de la Blache، وإسحاق بومان Boman، وجان برين Jean Brunhes وكارل سور Carl Saunar، وفليور Fleure. وقد جاءت هذه المدرسة الإمكانية - التي حاولت أن تنكأ الجراح التي أثنختها المدرسة الحتمية - من خلال التركيز على دور الإنسان وفاعليته، وفعاليتها ودوره الايجابي في تغيير منظومة الحياة.

ويتساءل الإمكانيون: هل يتجاهل الحتميون هذا الإبداع البشري، الذي تظهر بصماته واضحة في التفوق والإبداع الصناعي، وإقامة السدود الضخمة، والأنفاق الهائلة، والتطور الذي مسَّ استنباط السلالات النباتية والحيوانية، وغيرها من مظاهر تفوق وتعظيم القدرة البشرية؟ هل مع هذا الإبداع يصرُّ البعض أن الإنسان مكبَّل بأغلالٍ وأصفادٍ الطبيعة؟

من خلال استقراء واقع العالم خلال فترات تاريخية، يتبيَّن مدى الخلل والخور، وزيف هذا الادعاء الذي سقطت فيه المدرسة الحتمية، من خلال الإطالة على بعض الحضارات البائدة في مناطق الشرق الأقصى والأدنى، التي تنتمي في غالبيتها إلي النطاق الصحراوي:

– الحضارة المصرية: بنيت أهرامات شاهقة، والتي هي قبلة للسياح الغربيين، وهم الذين ارتقوا بالكتابة من التصويرية والرمزية، إلي كتابة خاصة بهم، وهي الكتابة الهيروغليفية، كما ابتكروا بعض الأنشطة الهيدروغرافية.

– الحضارة السومرية: وقد اخترعوا الكتابة المسمارية حوالي ٣٦٠٠ ق. م، وأنشؤوا أول المدارس والمكتبات، وكذلك ابتكروا أول أنظمة الري، وأول من استخدم الذهب والفضة في تقويم السلع.

– الحضارة الإسلامية: التي بلغت أوج عزّها وعظمتها في العصور الوسطى، في وقت كانت أوروبا غارقة في ظلمات الجهل والتخلف.

في نفس السياق، كيف نفسّر التقدم الذي عرفته الأراضي المنخفضة في الإنتاج الزراعي، برغم افتقارها إلي المجالات الزراعية؟ وذلك بإتباعها ما يسمى بالرقات او البولديرات (وهي مجالات أو أراضٍ مكتسبة على حساب البحر، عن طريق التجفيف، أو غمرها بالأتربة).

من جهة أخرى، كيف نفسر أيضاً التقدم الذي تعرفه اليابان – وقد عانت من التخلف الاقتصادي شأنها شأن البلدان العربية والإسلامية – برغم افتقارها إلي الثروات الطبيعية (البتروال والغاز الطبيعي)، الذي تستورد غالبيتها من بلدان الخليج؟ يجيب

أحد اليابانيين: "تعيش البلدان على ثروات تحت أقدامها، أما نحن، فنعيش على ثروات فوق أكتافنا، تزيد بقدر ما نأخذ منها".

مثال آخر: فمِنطقة ألاسكا، وكندا، والولايات المتحدة، ومنطقة أمريكا اللاتينية (الأرجنتين والبرازيل)، بالرغم من وجود سكانهما الأصليين منذ آلاف السنين فيهما، لم تنهض إلا بعد هجرة الأوروبيين إليها في إطار حركة الاستكشافات الجغرافية الأوروبية، وازدادت تفوقاً أكثر مع هجرة غالبية علماء البلدان العربية وعلماء آسيا إليها، في إطار ما يسمى هجرة العقول.

وبالرغم من ذلك فإن المدرسة الإمكانية لا تنكر أثر الظروف الطبيعية أو البيئية في الإنسان، ولكنها في الوقت نفسه ترفض أن تكون العلاقة بين البيئة والإنسان علاقة حتمية نهائية بحيث إذا توافرت ظروف طبيعية معها، أنتجت تأثيراً معيناً في الإنسان، بل أن هذه المدرسة تؤكد حرية اختيار الإنسان من إمكانيات عديدة، "من الممكن" أن يختار منها ما يشاء، وتؤكد استجابة الإنسان لظروف بيئته وليس الخضوع لها.

في هذا السياق أيضاً، هناك مشكلة كبرى تطرح نفسها بقوة؛ تتمثل في الانفجار الديموغرافي الذي ضخته الدول المتقدمة؛ لتبرير تخلف العالم الثالث، لكن هذه المدرسة لم تبقى مكتوفة الأيدي وأشارت إلى دور العنصر البشري في عملية التنمية؛ ومن روادها ألبرت هيرشمان، وكلاارك، وبوسرب، الذين يرون أنه من الخطأ اعتبار الزيادة المطردة في السكان بالنسبة إلى الدول عائقاً للعملية التنموية؛ بل يرون أن هذه الزيادة تعمل على إيجاد قوة ضاغطة، تؤدي إلى مضاعفة الجهد من قبل السكان أنفسهم؛ لتحسين مستوياتهم المعيشية؛ مما يسرع العملية التنموية.

* يعتبر الاقتصادي الاسترالي كولين كلارك من الأوائل الذين لاحظوا أن المعطيات الواقعية والميدانية لا تؤكد أطروحة العلاقة السلبية بين النمو الديموغرافي والنمو الاقتصادي، ويرى أن العلاقة بين ارتفاع الدخل الفردي والزيادة في عدد السكان علاقة إيجابية.

* أما جوليان سيمون، فقد عدّد مجموعة من الأدلة لصالح النمو الديموغرافي، الذي يرى فيه عملاً قوياً يساعد في حل المشكلات الإنسانية، فهو يرى أن إبداع الإنسان يمثل المورد

الوحيد الذي يمكنه أن يحلَّ ويحدَّ من مشكلة ندرة الموارد الأخرى. * ففي سنة ١٩٨٦، مؤلت الأكاديمية الوطنية للعلوم في الولايات المتحدة الأمريكية دراسةً حول السكان والتنمية، وقامت بتحليل سلسلة من التصريحات حول الآثار السلبية للنمو الديموغرافي، فوجدت أنه على العموم ليست هناك أدلة واقعية تسندها. ويزكي هذا الطرح ما ذهب إليه المفكر المغربي المهدي المنجرة، من أن موقف الغرب تحكمه ثلاثة مخاوف رئيسة:

- أولاً: الخوف الديموغرافي؛ لأن وزنه البشري داخل العالم أصبح يتراجع سنةً بعد سنة.
 - ثانياً: الخوف من العرب والإسلام، ولو أن وزن العرب بالنسبة للمسلمين لا يمثل حتى عشرين في المائة، فالعرب جميعاً، يقلُّون عن تعداد بلد مسلم واحد، هو إندونيسيا.
 - ثالثاً: الخوف من اليابان؛ لأسباب حضارية، فالغرب لا يقبل ما برهنت عليه التجربة اليابانية والماليزية، وهو أن الحداثة والتقدم يمكنها أن تتبلور بواسطة قيم أخرى غير القيم اليهودية والنصرانية الغربية، وهذا يعاكس ما يذهب إليه بعض المثقفين في بلداننا من أن وسيلة تقدمنا هي تقليد الغرب، والسير على نهج الغرب، وليس انطلاقاً من قيمنا.
- من هنا ندرك حقيقة مفهوم التنمية - في مقابل التخلف - أنه عملية توالد ذاتي، وحركة ذاتية، لا تتم بمؤثر خارجي، الذي أصبح لا يعكس مقاصد التنمية؛ بل ويعمل ضدها، والدليل على ذلك فشل العديد من الخطط والبرامج التنموية، فالنهضة لا تتحقق باجترار القديم، ولا الانقطاع عنه، وإنما هي عمليات متوالية ومنتالية، وتجليات مختلفة لذات واحدة، صقلت - ولم تزل تصقل - من خلال تجربة حضارية ممتدة في الزمان والمكان، متفاعلة مع المحيط الجغرافي والتاريخي، تفاعلاً يؤدي إلي توسيع محيطها، دون أن يغيّر موضع مركزها وقطبها

الموضوع الأول :- السلالات البشرية

وأسس تصنيفها

السلالات البشرية

السلالة (بالضم) مشتقة من مادة (سلل) بمعنى أنسل من الشيء، ومن التعريفات المتفق عليها أن السلالة تتكون من مجموعة من الأفراد ينحدرون من أصل واحد، ولهم صفات طبيعية معينة قابلة للانتقال بالوراثة، ويشتركون فيها بصورة عامة.

حركة السلالة البشرية في العالم.

إن هجرات أبناء نوح يمكن أن تكون قد تمت من القارة الإفريقية وربما كانت هذه التوقعات صحيحة مائة بالمائة إذا ما دعمت بأدلة جيولوجية وأثرية وأن التوزيع تم بطريقة لوجستية تسمح لأبناء نوح تقسيم أراضي العالم بينهم بالتساوي وبالعدل.

لذا نجد أن قارة آسيا هي قارة يقطنها الساميون أو أبناء سام وهي السلالة المقدسة لها تاريخ عريق في المنطقة قامت عليها حضارات مزدهرة تعبر عن عراقه وتميز العرق السامي ومكانته بين الأمم حيث أن غالبية الأنبياء من الديانات السماوية هي من هذه السلالة المقدسة.

أما القارة الأوروبية فهي قارة أبناء يافث وهي السلالة التي أنشئت أعظم وأعرق حضارة تاريخية وهي الحضارة الإغريقية بفلسفتها ونظرتها للحياة وعلومها والتي امتد تأثيرها على باقي الحضارات الأخرى وتعتبر هذه السلالة سلالة السلطة والقيادة والمال لأنها غالبا ما تقوم بغزو واستعمار الدول الأخرى كما فعل ذلك الإسكندر الأكبر ومن جاء بعده و إلي العصر الحديث.

أما قارة أفريقيا فهي لأبناء حام السلالة العمال والخدم وأصحاب البني الجسمانية القوية ومع ذلك قامت عليها حضارات تعتبر من أقوى وأعظم حضارة مرت على التاريخ كالحضارة الفرعونية والحضارة النوبية والحضارة الاكسومية وغيرها من الحضارات التي وجدت على ضفاف النيل لكن غلب عليها أن أستعبد أهلها لقرون وحتى يومنا هذا إلا أن أهمية هذه السلالة والقارة تجد لنفسها موقعا خاصا عندما نعلم

أن الهضبة الحبشية وخصوصا مملكة أكسوم هي من قامت باستعمار اليمن وسعت إلي هدم الكعبة وتوسع سلطانها .

ولا زالت الأبحاث جارية على الهضبة الإثيوبية لمعرفة الكثير من أسرار هذه القارة وسلالتها وخصوصا بعد الاكتشافات الأثرية لتلك الكائنات التي يعود تاريخها إلي ما قبل البشرية وأيضا لاعتبارها الموطن الأصلي للعديد من المنتجات الزراعية المنتشرة في العالم كله ولعل تميز الحبشة ومصر والسودان هو أن هذه المنطقة شهدت تزاوج واندماج سلالي ما بين الحامين والسامين وما بين الحامين واليافيثين قامت على إثرها الحضارات الممتدة من منابع النيل الأزرق إلي آخر مصب لها في البحر المتوسط والتي أثرت العالم بحضارتها وجمالها وفولكلورها وخاصة أنها قريبة جدا من مناطق الحضارات الأخرى في آسيا و أوروبا .

التفسير الثاني لهجرة أبناء نوح وتوزيعهم الديموغرافي في المنطقة هو أنه عندما حصل الطوفان كانت المياه تنحصر رويدا رويدا من الشرق إلي الغرب عكس دوران الأرض حول نفسه وكانت سفينة نوح متواجدة في أقصى الشرق وعندما انحسرت المياه قام بإنزال الموجودين على متن السفينة من حيوانات والبشر وخصوصا في منطقة اليابان وأمريكا اللاتينية .

وهذا ما يفسر كثرة الحيوانات الغريبة والعجيبة في المنطقة والتي لا تتواجد إلا في هذه القارة كما أن سكانها ذوي الملامح الهندية لهم تاريخ عريق يمتد لألاف السنين وهي سلالة كما أعتقد أنها ليست من سلالة نوح ثم توجهت سفينة نوح قليلا إلي شرق تجاه آسيا والهضاب المنغولية ونزل فيها بعض الحيوانات وبعض المؤمنين وهم من شكل السلالة المنغولية والصينية وهم كذلك ليسوا من سلالة نوح (بني الاصفر).

والذي يجعل أن هذه السلالة لا تنتمي إلي سلالة نوح هو أن أغلب سكانها وعلى امتداد التاريخ هم وثنيون ولا يوجد أثر لديانة سماوية أصلها من هذه المنطقة على عكس المناطق التي يعيشها أبناء نوح فهم غالبيتهم يدينون بديانة السماوية كما قال الله تعالى "وقال نوح رب لا تذر على الأرض من الكافرين ديارا" ثم بعد ذلك

توجهت سفينة نوح إلي الشمال في تركيا ونزل فيها بعض الحيوانات ومعهم يافث وذريته وبعض المؤمنين.

ومن ثم اتجهت سفينة نوح نحو الجنوب وبالتحديد في وسط الجزيرة العربية حيث يوجد بيت الله الحرام ونزل فيها أفضل أبناء نوح وهو سام ومعه بعد الحيوانات الأليفة من جمل وغنم وماعز ليبارك الله لهذه السلالة على تلك الأرض المقدسة في الجزيرة المقدسة والتي صارت فيما بعد مهد الديانات السماوية ثم توجهت سفينة نوح نحو الجنوب وبالتحديد الهضبة الأثيوبية ونزل هناك حام وذريته ومعهم باقي الحيوانات وتم تفريغ السفينة بالكلية في وسط السودان وهذا ما يفسر كثرة الحيوانات البرية في هذه المنطقة وتميزها بها.

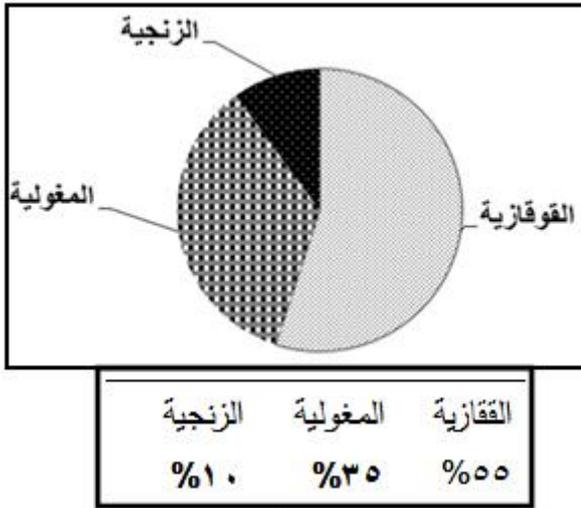
أما مصير سفينة نوح فيها إما أنها بقية في وسط السودان ومن ثم انتقلت مع الهجرات إلي مصر وقام الفراعنة بمحاكاة سفينة نوح ثم انتقلت صناعة السفن إلي اليونانيين ثم الفرس إلي أن وصلنا إلي النموذج الذي هو قريب جدا من نموذج سفينة نوح وهي العبارات الحديثة هذا هو سيناريو رحلة وهجرة أبناء نوح ربما كانت هذه الحقيقة، وربما لا تكون لكنها تعبر عن رؤية لحركة السلالة البشرية في العالم الذي صار سمته انه عالم متداخل.

ولقد حاول علماء الأنثروبولوجيا الفيزيائية أن يصنفوا الإنسان طبقا لتنوع بنائه الخارجي إلي سلالات بشرية وقد اختلفوا حول المعيار المستخدم في عملية التصنيف وعدد السلالات حاليا وأنفا وقد استخدمت التصنيفات في اغلبها على خاصية أو خاصيتين من الخصائص الخارجية مثل لون البشرة او شكل الشعر. تطور التصنيف البشرية:-

لعل أقدم التصنيف البشرية تتمثل في تميز الشعوب على أساس لون البشرة فأستخدم المصريون اللون الأحمر و الأصفر و الأسود للمصريين و الليبيين و الزنوج على التوالي ثم قسم البشر إلي ثلاثة سلالات هي:- سلالة حام و سلالة سام و سلالة يافث وفي العصر الحديث تتابعت عملية التصنيف البشرية باستخدام خصائص مختلفة وسنعرض أهمها باختصار .

الخصائص الجسمية للمجموعات الجنسية الكبرى:

تمخضت التقسيمات والتصنيفات البشرية عن خمسة مجموعات جنسية ثلاثة منها رئيسية واثنان منها تتلاشى تدريجياً وهم:-.



١- المجموعة الزنجية

٢- المجموعة المغولية

٣- المجموعة القوقازية

٤- المجموعة الاسترالية

٥- المجموعة الكايبية

يتدرج أكثر من ٩٩٪ من سكان العالم تحت الأجناس الثلاثة التالية وان اقل من ١٪ هم أصحاب المجموعة الاسترالية والكايبية التي تتلاشى

وتتناقص وأصبحت لا تعدو أقلية محدودة جداً ومنعزلة . شكل (٣٩)

المجموعة الزنجية العامة:

تشكل هذه السلالة ١٠٪ من مجموع سكان العالم ، وهي أكثر السلالات تعرضاً للاضطهاد من قبل السلالات الأخرى .

تتميز المجموعة الزنجية بعده صفات عامة وهي:-

١- الشعر المفلفل والمجدد.

٢- البشرة السوداء.

٣- الرأس بين الطويلة والعريضة.

٤- الفك البارز.

٥- عظام الخدين غير بارزة.

٦- الأنف عريض جداً.

٧- عيون واسعة.

٨- أسنان كبيرة.



وتنقسم المجموعة الزنجية إلى شعبتين رئيسيتين أولهما الزوج وثانيهما الأقزام ويتفان في الصفات آنفة الذكر لكن يختلفان في طول القامة فالزوج ذات قامة فوق المتوسط ١٧٥سم بينما الأقزام يقلون عن ١٥٠سم وصفة أخرى تفرق بينهما هي اتساع عرض الرأس عند الأقزام عن الزوج .

مناطق انتشارها :

وسط وجنوب قارة إفريقيا ، بعض جزر المحيط الهندي والأجزاء الشمالية والشرقية من أمريكا الشمالية والوسطى والجنوبية .

المجموعة المغولية :

تعرف بالسلالة الصفراء تشكل ٣٥٪ من مجموع سكان العالم .

يتميزون بعدة صفات نختصرها فيما

يلي:-



١- الشعر المستقيم

- البشرة الصفراء

٣- الرأس العريض

٤- فك متوسط البروز

٥- بروز عظام الخدين

٦- انف متوسط العرض

٧- قامة متوسطة لا تزيد عن ١٦٠سم

٨- العين المائلة (في شرق آسيا فقط)

وينقسم المغوليين إلى ثلاثة شعب هم:

١- مغول شرق آسيا

٢- مغول الملايو في شبه جزر وجزر شرق آسيا

٣- الهنود الحمر بأمريكا والاسكيمو

والاختلافات طفيفة بين الشعوب الثلاث للمجموعة المغولية أهمها : انحراف عين

مغول شرق آسيا وهم احدث صورة للمجموعة المغولية وأكثرهم انتشاراً عن الشعبين الأخيرتين الأقدم .

مناطق انتشارها:-

جنوب شرق آسيا ((الصين - اليابان - كوريا - الفلبين - شمال آسيا)) أجزاء من أمريكا الشمالية والجنوبية ويعرفون باسم الهنود الحمر ، شمال كندا ويعرفون بالاسكيمو وشرق اوروبا واستراليا .

المجموعة القوقازية :-

تشكل ٥٥٪ من مجموع سكان العالم . وسكان العالم العربي يعدون من هذه السلالة.



ورغم انقسام المجموعة القوقازية إلي أربع شعب رئيسية فإنهم يتفقون في مجموعة من الصفات العامة

١- الشعر المموج

٢- البشرة التي تتراوح بين البياض

والسمر

٣- تنوع الرؤوس بين الطويلة والمتوسطة والعريضة

٤- فك غير بارز

٥- انف ضيق

٦- عين مستقيمة

٧- أسنان صغيرة

٨- قامة تتراوح بين المتوسط وفوق المتوسط.

والشعب الأربعة للمجموعة القوقازية هي:-

١- السلالة النوردية.

٢- السلالة الألبية.

٣- السلالة البحر المتوسط .

٤- السلالة الهندوسية.

مناطق انتشارها : اوربا ، شمال إفريقيا، وجنوب غرب آسيا ، والهند والأمريكيتان وأستراليا .

المجموعة الاسترالية :

وهم الاستراليون الأصليون ويشبهون المجموعة الزنجية ولا يختلفون عن الزنوج إلا في صفة الشعر فشعر الاستراليين يكون عامة مموجاً أكثر مما هو مجعد ولا يكون مطلقاً صوفياً مما يجعلهم اقرب إلي سلالة البحر المتوسط من المجموعة القوقازية

المجموعة الكابية :

ويقصد بهم البوشمن والهوتنتوت الذين يسكنون جنوب غرب أفريقيا ومنطقة الكيب وتطلق عليها السلالة الخوسانية .

ويمتاز البوشمن بعدة خصائص جسمية :-

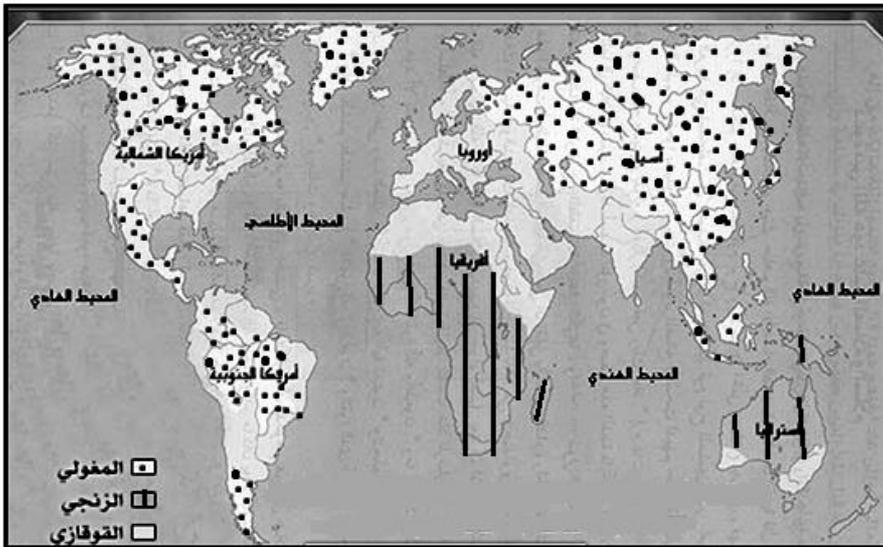
- ١- قامة قصيرة ١٥٢ سم
 - ٢- نحافة القوام وأجساد بلا شعر
 - ٣- بشرة مصفرة
 - ٤- العين المغولية المائلة بخفة
 - ٥- شعر صوفي مفلفل
 - ٦- انف أفطس
 - ٧- رأس صغير أو متوسط (النسبة الرأسية ٧٥-٧٧)
 - ٨- جبهة بارزة
 - ٩- عظام الوجنتين بارزة
 - ١٠- بروز العجز وتضخمه خاصة في النساء
- وهذه الصفات الجسمية ترشح البوشمن أن يكونوا ضمناً المجموعة الزنجية والمغولية على حد سواء او يمكن أن تنفرد لها مجموعة متميزة.

أما الهوتنتوت فيتشابهون مع البوشمن في كثير من صفاتهم الجسمية عدا القامة فهم أطول قليلا تصل إلي ١٦٠سم وتتميز رؤوسهم بالطول والضيقة والفك أكثر بروزا ويشاركون مع البوشمن في صفات العين المائلة والشعر الصوفي وبروز العجز وتضخمه . وبذلك نجد أن المجموعة الكايبية والاسترالية لا تشكل سوى آلاف قليلة تعيش معازل صعبة في صحراء كلهاري ووسط استراليا كمتاحف بشرية مفتوحة فان المجموعات المتبقية من الأجناس البشرية هي السائدة وهي القوقازية والمغولية والزنجية .

أسس التصنيف السلالات البشرية:-

تختلف أسس التصنيف الجسمية في أهميتها في عملية التصنيف الجنسية و السلالية وتقاس أهمية تلك الخصائص من زاويتين أولهما يتمثل في إمكانية قياسها وثانيها يتوقف على مدى دوامها وثباتها فأكثر الصفات أهمية هي اقلها تغيراً واكتساباً وسنعرض فيما يلي لأهم الخصائص العامة الأكثر شيوعا في عملية التصنيف الجنسي و السلالي:-

أولاً:- لون البشرة : يعد اللون من أهم الصفات التي تسترعي الأنظار، وتأتي صعوبة هذا الأساس إلي التدرج في اللون الواحد، غدا ليس هناك لون مطلق في



شكل (٣٩) التوزيع الجغرافي للسلالات الرئيسية في العالم

البشر، ويتوقف لون البشرة على مقدار المادة الملونة في الجلد ولسهولة التصنيف يقسم الناس حسب لون بشرتهم إلي الأقسام التالية:-

بيض البشرة :- ويتراوح البياض من الأبيض الناصع في شمال نصف القارة الشمالي إلي الأبيض المشرب بسمرة في حوض البحر المتوسط ويختلف السمرة بين سمرة غامقة وأخرى فاتحة. الخ.

صفر البشرة :- ويتراوح بين الأصفر الفاتح و الأصفر الغامق وينطبق على الشعوب المغولية في شرق آسيا.

سود البشرة :- وللسواد درجات مختلفة وتتفق المجموعة الزنجية مع اللون البني الغامق أما اللون الأسود الحقيقي فهو قليل.

ثانيا شكل الشعر:

يتفاوت شكل الشعر بين الأنواع الثلاثة التالية:

١- الشعر المستقيم ويتميز بالطول و الرفع و الخشونة بالإضافة إلي الاستقامة التامة ويتفق مع المجموعة المغولية .

٢- الشعر المموج (القوقازي) وتكون شعرته ذات أمواج تتراوح بين الضحلة و المتوسطة العمق أي أن الشعرة لا تكون حلزونية كاملة و يعتبر مجعداً إذا كانت الشعرة حلزونية كاملة قطرها سنتيمتر أو أكثر ويتفق هذا مع المجموعة القوقازية

٣- الشعر الصوفي (الزنجي) وتكون كل شعرة فيه على هيئة دائرة كاملة قطرها أقل من ١سم ويزيد تطرفا إلي الشعر المفلفل ويتفق مع المجموعة الزنجية

ثالثا: طول القامة :

يمكن أن نميز خمسة فئات للقامة :-

قزم ويقل طوله عن ١٤٨ سم ، قصير ويتراوح بين ١٤٨-١٥٨سم، متوسط ويتراوح طوله بين ١٥٨-١٦٨ سم ، طويل ويتراوح طوله بين ١٦٨ - ١٧٢ سم

طويل جدا ويتراوح طوله بين ١٧٢ -الخ

ويتفاوت شعوب العالم حسب الطول ولكن نادراً ما نجد تفاوتاً كبيراً في الشعب

الواحد فمثلا لا يمكن أن نجد بين طوال القامة أقزام أو بين شعوب الأقزام عماليق

.....الخ



رابعاً: شكل الرأس :

و النسبة الرأسية عبارة عن نسبة الرأس إلي طولها مضروباً في ١٠٠ وتقاس أبعاد الرأس بواسطة آلة تشبه الفرجار وتقسم الرؤوس

أو الجماجم إلي المجموعات الثلاثة التالية:-

رؤوس أو جماجم طويلة إذا قلت النسبة الرأسية عن ٧٥٪

رؤوس أو جماجم متوسطة إذا تراوحت بين ٧٥-٨٠ ٪

رؤوس أو جماجم عريضة إذا زادت النسبة عن ٨٠٪

وتظهر الرؤوس عالية من الجنب وتسمى بالرؤوس العالية بينما تظهر رؤوس منخفضة وتسمى بالرؤوس المنخفضة أو المسطحة، ويحدد أبعاد الرأس على النحو

التالي :-

عرض الرأس ويقصد به أكبر بعد أفقي للرأس أينما وجد بعد استبعاد الحافات العظمية الخارجية التي فوق صمام الإذن والنتوء الحلمي ويوجد نتوء على الجانب الخارجي لكل من عظمتين هذين النتوءين.

طول الرأس من نقطة الارتفاع الأفقي إلي عرف القذال

$$* \text{النسبة الرأسية} = \frac{\text{أ ب}}{\text{ج د}} \times 100$$

خامساً: شكل الوجه :

تحسب النسبة الوجهية بقسمة عرض الوجه إلي طول الوجه مضروباً في ١٠٠ ويقاس طول الوجه من أعلي الجبهة إلي أسفل الذقن ويقاس عرض الوجه من منتصفه من الوجنتين وإذا كانت النسبة كبيرة يقال أن الوجه عريض وإذا صغرت النسبة يكون الوجه طويلاً و الوجه المتوسط يكون فيما بين هذا وذاك

$$* \text{النسبة الوجهية} = \frac{\text{أ ب}}{\text{ج د}} \times 100$$

سادساً: شكل الأنف :

وتعتبر النسبة الأفقية جيدة عن شكل الأنف ويقاس بنسبة عرض الأنف إلي طوله مضروباً في ١٠٠ ويقاس عرض الأنف فيما بين الوجنتين (الخط أ - ب) وطول

الأنف فيما بين نقطتي التقاء عظام الأنف و الجبهة من ناحية و الفك الأعلى من ناحية أخرى (الخط ج - د) وكلما زاد الناتج يكون الأنف عريضا وكلما قل يضيق الأنف إلي أدنى حد وفيما بين هذا وذاك يكون متوسطا وفيما يلي درجات الأنوف:-

انف عريض يزيد نسبته عن ٨٥ ٪

انف متوسط تتراوح نسبته بين ٨٥ - ٨٠ ٪

انف ضيق تقل نسبته عن ٧٠ ٪

ومن الملاحظ التي تحدد شكل الأنف أيضا قنطرتها وهي تلك النقطة الواقعة أسفل التقاء الجبهة وعظام الأنف وقد تكون منخفضة أو مرتفعة أو متوسطة.

سابعاً: شكل العين :

تعبر أيضاً النسبة العينية بصدق عن شكل العين وتحسب بقسمة ارتفاع العين (عرض) وقاعدة (طول) العين مضروبا في ١٠٠ أي عرض العين على طولها مضربا في ١٠٠ ويتراوح الناتج فيما بين ثلاثة فئات:

عيون عالية أو كبيرة إذا كانت النسبة ٩٠ ٪

عيون متوسطة إذا كانت النسبة بين ٨٣ - ٨٩ ٪

عيون منخفضة أو صغيرة إذا قلت النسبة عن ٨٣ ٪

ومما يميز العين أيضا ما يسمى بزوايا العين فالجنس المغولي أدى ارتفاع زاوية العين الخارجية اقل من الزاوية الداخلية مما يكسبها شكلا مائلا وهي في هيئة مثلث غير متساوي الأضلاع فيصبح الناتج العام عين مائلة و ضيقة .

و العيون أيضا تختلف في ألوانها و المجموعة القوقازية ذات ألوان فاتحة من الأزرق إلي الأخضر إلي العسلي

أما عيون الزنوج فهي سوداء جاحظة و مدممة

أما عيون المغول فسوداء

و لا تقتصر أسس التصنيف على الأسس السابقة الذكر بل توجد خصائص كثيرة فرعية يمكن استخدامها في تقسيم السلالات إلي سلالات فرعية ونظراً للاختلاط المتنامي بين الأجناس البشرية ظهرت خاصية جديدة وهي فصائل الدم.

الموضوع الثاني :- سكان العالم

مقدمة عن جغرافية السكان

. جغرافية السكان جغرافيا السكان فرع من فروع الجغرافيا البشرية، التي تدرس العلاقات المتعددة القائمة بين الإنسان وبيئته، والسكان هم المحور الرئيسي، الذي تدور حوله، ومن خلاله، كثير من العلوم في شتى المجالات سواء كانت علوماً إنسانية او تطبيقية. ويتضح مما سبق أن الدراسات الجغرافية للسكان تتناول ثلاثة جوانب رئيسية، هي: نمو السكان، وتوزيعهم على سطح الأرض، وتركيبهم (العمرى، والنوعي، والاقتصادي، والديني، والتعليمي)، والأساس في هذه الدراسة هو العلاقات المكانية التي تميز جغرافية السكان عن الديموجرافيا Demography ، ذلك العلم الذي يتناول السكان رقمياً بوصفه موضوعاً مستقلاً عن البيئة.

(أ) توزيع السكان

يختلف توزيع السكان من إقليم إلي آخر على سطح الأرض، فيلاحظ أن هناك أقاليم تتركز فيها أعداد كبيرة من السكان، بينما يقل هذا التركيز في أقاليم أخرى، ويكاد يندم في أقاليم ثالثة، ويعني هذا أن سكان العالم موزعون توزيعاً غير عادل على سطح الأرض، ويرجع ذلك إلي عدة عوامل، أهمها العوامل الطبيعية (كالمناخ ومظاهر السطح)، التي تؤثر في العمليات الإنتاجية والموارد الطبيعية، التي يمكن أن يستغلها الإنسان، وتعمل على تجمعه بأعداد متباينة، إلي جانب العوامل البشرية، التي تشمل المواليد، والوفيات، والهجرة، مما يؤدي إلي تباين معدلات النمو السكاني في الجهات المختلفة .

ويختلف التوزيع السكاني حسب دوائر العرض اختلافاً جوهرياً وذلك لأن أقل من ١٠ ٪ أقل من سكان العالم يعيشون في نصف الكرة الجنوبي، ومثل هذه النسبة يعيش بين خط الاستواء ودائرة العرض ٢٠ شمالاً، وما يقرب من ٥٠ ٪ بين دائرتي عرض ٢٠ شمالاً، ٤٠ شمالاً، كذلك يعيش ٣٠ ٪ بين دائرتي عرض ٤٠ شمالاً، و ٦٠ شمالاً، وأقل من نصف في المائة شمال دائرة العرض ٦٠ شمالاً. أي أن حوالي

أربعة أخماس السكان يعيشون بين دائرتي عرض ٢٠ شمالاً، ٦٠ شمالاً، على الرغم من أن هذا النطاق يشمل معظم صحاري نصف الكرة الشمالي، ويضم سلاسل جبلية وهضاباً مرتفعة كالهيماليا والتبت، إلا أنه يشمل منطقتي التركيز السكاني الرئيسيتين في العالم، الأولى في جنوب شرق آسيا حيث يعيش نصف سكان العالم في حوالي ٥ ٪ من مساحة الأرض، والثانية في أوروبا ويعيش بها خمس سكان العالم ينتشرون على مساحة تقدر بنحو ٥ ٪ من مساحة اليابس.

وقد أدى اختلاف التوزيع السكاني إلي اختلاف في كثافة السكان ، ومن ثم يمكن تحديد أكثر جهات العالم ازدهاماً بالسكان وأعلاها كثافة بأربع مناطق رئيسية وهي:

١- الجزء الجنوبي من قارة آسيا، الذي يضم الهند، وباكستان، وبنجلاديش، وسريلانكا، وبورما، وتايلاند، وكمبوتشيا، وماليزيا، واندونيسيا، ويكون سكانه نحو ٢٦,٢ ٪ من إجمالي سكان العالم.

٢- الجزء الشرقي من قارة آسيا والذي يشمل الصين الشعبية، واليابان، وكوريا، وتايوان، والفلبين، وفيتنام، وهونج كونج، وسنغافورة، ومنغوليا، ويكون سكانه نحو ٢٧,٨ ٪ من إجمالي سكان العالم.

٣- قارة أوروبا وخاصة الجزء الغربي منها، ويمثل سكان هذا الجزء نحو ١٠ ٪ من إجمالي سكان العالم.

٤- الأجزاء الشرقية من قارة أمريكا الشمالية، ويسهم سكانها بنحو ٥ ٪ من إجمالي سكان العالم.

(ب) النمو السكاني يعد حساب معدل النمو السكاني لمنطقة ما أمراً ضرورياً في علم السكان، وترجع هذه الأهمية إلي أن الدقة في حساب معدل النمو السكاني تسهم مباشرة في دقة التقديرات السكانية.

وتساهم دراسة النمو السكاني في تحديد عدد السنوات، التي تستغرقها منطقة ما في الوصول إلي حجم معلوم، إذا استمر معدل النمو على ما هو عليه، فإذا كان معدل النمو السكاني في دولة ما ٢ ٪ سنوياً، مثلاً، فإن عدد السكان في هذه الدولة سوف يتضاعف بعد ٣٥ سنة فقط، ذلك لأن السكان يتزايدون وفق مبدأ الفائدة

المركبة لا الفائدة البسيطة. عدد السنوات التقريبي الذي يتطلبه مجتمع سكاني ما كي يتضاعف عدده، وفقاً لمعدلات سنوية مختلفة للنمو السكاني، وذلك بافتراض ثبات هذا المعدل.

(ج) التركيب السكاني ويعني الخصائص الكمية Quantitative لسكان، التي يمكن التعرف عليها من بيانات التعداد، وأهم هذه الخصائص: التركيب العمري والنوعي، والتركيب الاقتصادي، والديني، واللغوي، والحالة الاجتماعية.

١- التركيب العمري والنوعي تعد دراسة التركيب العمري والنوعي Age - Sex Composition، على قدر كبير من الأهمية في دراسة السكان، ذلك لأنها توضح الملامح الديموجرافية للمجتمع ذكوراً وإناثاً أو ما يعرف بنسبة النوع، ويحدد التركيب العمري الفئة المنتجة في المجتمع، التي يقع على عاتقها عبء إعالة Dependency، باقي أفرادها، كذلك يعد التركيب العمري والنوعي نتاجاً للعوامل المؤثرة في النمو السكاني من مواليد، ووفيات، وهجرة التي لا يمكن اعتبار أحدها مستقلاً كلياً عن الآخر بل يؤدي أي تغيير في أحد هذه العوامل إلي التأثير في العاملين الآخرين.

٢- التركيب الاقتصادي

يمكن من خلال دراسة التركيب الاقتصادي Economic Composition، تحديد ملامح النشاط الاقتصادي وأهمية عناصره وارتباطها بظروف البيئة الجغرافية، ويمكن كذلك تحديد نسبة العمالة، وحجمها، وأهميتها، وخصائصها المتعددة، ومعرفة معدلات البطالة، وتوزيعها حسب العمر، والنوع، والمهنة، كما تسهم دراسة التركيب الاقتصادي في تحديد القوى العاملة في المستقبل اعتماداً على اتجاه معدلات التغير في نمو السكان وخصائصهم الاجتماعية وإسهام الإناث في القوى العاملة.

٣- التركيب حسب الحالة المدنية (الزواجية) تعنى الحالة المدنية (الزواجية) Marital Status، التوزيع النسبي للسكان الذين لم يسبق لهم الزواج والسكان المتزوجين والسكان المترملين والسكان المطلقين. ويؤثر التركيب العمري ونسبة النوع تأثيراً مباشراً على نسب السكان، الذين تضمهم هذه الفئات الأربع، كما تسهم الأحوال الاجتماعية

والاقتصادية في تحديدها واتجاهها. ولذلك فإن الحالة المدنية للسكان ليست ثابتة، بل دائمة التغير، وهي تعكس في ذلك ظروف المجتمع السائدة اقتصادياً واجتماعياً.

٤- التركيب حسب الحالة التعليمية تشمل التعدادات السكانية توزيع السكان الذين بلغوا سن العاشرة او الخامسة عشرة فأكثر، حسب الإلمام بالقراءة والكتابة Literacy، وغالباً ما تكون هذه البيانات موزعة حسب العمر والنوع. ولهذه البيانات أهمية خاصة في أنها تُعد مؤشراً لمستوى المعيشة، ومقياساً للحكم على التطور الثقافي والاجتماعي، كما أنها تُعد ذات أهمية خاصة في التنبؤ بالاتجاهات التعليمية المستقبلية وفقاً للخطة الموضوعية. وفي الدول، التي تتزايد فيها نسبة الأمية Illiteracy، تكون بيانات التركيب السكاني حسب الحالة التعليمية Educational Status، ذات فائدة مباشرة في التخطيط لمحو الأمية في مناطق الدولة المختلفة.

٥- التركيب اللغوي

من المعروف أن اللغة أساس قيام الحضارة فهي تُعد مصدراً للشعور الوطني المشترك، والوحدة الثقافية تكون أقوى بكثير من الجنس والسلالة في المشاعر القومية، ولا شك أن وجود مجموعات تتكلم لغات مختلفة داخل البلد الواحد يُحدث كثيراً من المشكلات السياسية ويقود إلى مشكلات اجتماعية واقتصادية قد تُحدث الانقسام في حياة الشعب.

ويُعد التركيب اللغوي Linguistic Composition، مهماً في الدول التي تتعدد فيها اللغات، فهناك أقطار كثيرة في العالم فيها لغات متعددة لمجموعات سكانية متفاوتة في أهميتها العددية كما هو الحال في الهند، وباكستان، وإندونيسيا، ونيجيريا. ويذكر الكتاب السنوي الديموجرافي لعام ١٩٥٦، ثلاثة أنماط من البيانات عن اللغات التي تشملها معظم التعدادات وهي

أ- اللغة الأصلية Mother Language وهي اللغة التي يتحدث بها الشخص في موطنه (في طفولته المبكرة).

ب- اللغة التي يجري الحديث بها في الوقت الراهن (او يتحدث بها عادة في الموطن).

ج- المعرفة بلغة او لغات معينة

ويُستخدم النوع الأول في المقارنة بين المجموعات السكانية حسب لغاتها المختلفة. أما النوعان الأخيران فتكتنفهما صعاب في مثل هذه المقارنة، إلا أن قيمتهما تبدو في الدراسات الخاصة بتكيف المهاجرين مع المجتمعات الجديدة ذات اللغات المختلفة الأصلية. ويندر أن تتمشى الحدود السياسية تماماً مع الحد اللغوي للدولة، لكنها ساعدت على وجود تجانس لغوي في معظم الأحوال وأصبحت لغات الدول العظمى، التي أثرت في خريطة العالم السياسية لغات عالمية مثل الإنجليزية، والفرنسية، والاسبانية.

٦- التركيب الديني تتباين أقاليم العالم في توزيع الأديان بها، ولكن هناك أربعة أديان كبرى تدين بها الغالبية العظمى من سكان العالم، وهي الإسلام، والمسيحية، والهندوكية، والبوذية. وهي تنتشر في مساحات كبيرة من اليابس، ومع ذلك فهي لا تكون تجمعات بشرية متجانسة، ولا تخلو من وجود شقاق بينها. وينعكس تباين التركيب الديني **Religious Composition**، على بعض المشكلات في العالم، فقد أدى ذلك التباين إلى تقسيم شبه القارة الهندية، و إلى خلق مشكلات أخرى، مثل مشكلة أيرلندا، وقبرص، والقليل من دول العالم تتميز بالتجانس الديني الكامل مثل المملكة العربية السعودية والدول الإسكندنافية، التي تعد من أكثر الدول البروتستانتية تجانساً، ودول أمريكا الجنوبية التي تعد أكثر الدول الكاثوليكية تجانساً. وعلى الرغم من أن السكان يختلفون حسب عقائدهم الدينية، فإن التركيب الديني قد لا تشملته بعض التعدادات السكانية، لصعوبة الحصول على بياناته بدقة إذا قورنت بالخصائص السكانية الأخرى. كما أنه من الصعب جداً قياس المعتقدات الدينية والسلوك قياساً إحصائياً عن طريق جمع بيانات عنها، لذا فإن هناك دولاً كثيرة لا يتضمن تعدادها مثل هذه البيانات كما هو الحال في بريطانيا

أولاً:- نمو السكان في العالم

شهد العالم تزايداً سكانياً وتغيرات ديموغرافية خلال القرن العشرين، لم يشهد لها التاريخ مثيلاً، مما حدا بالباحثين إلى الكتابة عن المشكلة السكانية، وتأليف الكثير من الكتب عما يسمى "بالانفجار السكاني" و ظهور كتب بعناوين مثيرة، وربما

مخيفة، مثل " القنبلة السكانية" نتيجة الانفجار السكاني الضخم الذي حدث بشكل أساسي في فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية. لذا يحق لنا أن نطلق "القرن الديموغرافي" على هذا القرن المنصرم، إذ لم يحدث تحولات ديموغرافية وزيادات عددية فيما مضى تماثل ما حدث خلاله من زيادة في سكان الحضر، وتحولات في الوفيات والخصوبة، وما نتج عنها من زيادات في أعداد سكان العالم. ولقد تزايدت أعداد الإنسان عبر التاريخ الطويل منذ ظهور آدم عليه السلام، وشهدت فترات تزايد سريع نسبياً، وفترات نمو منخفض، بل تناقص في الأعداد في بعض الفترات الزمنية، وذلك حسب الظروف التي مر بها الإنسان وحسب طبيعة الكوارث التي تعرض لها. ونظراً لعمق هذا التاريخ الطويل وعدم توثيق فترات كثيرة منه، فإنه لا يمكن معرفة تاريخ النمو السكاني في العالم بالتفصيل الزمني او الجغرافي الدقيق. ولكن على الرغم من ذلك، فإنه من الممكن مناقشة تطور أعداد السكان في العالم من خلال التقديرات التي قام بها بعض العلماء والباحثين وذلك باختصار تاريخ الإنسان الطويل في ثلاث فترات رئيسية^(١):-

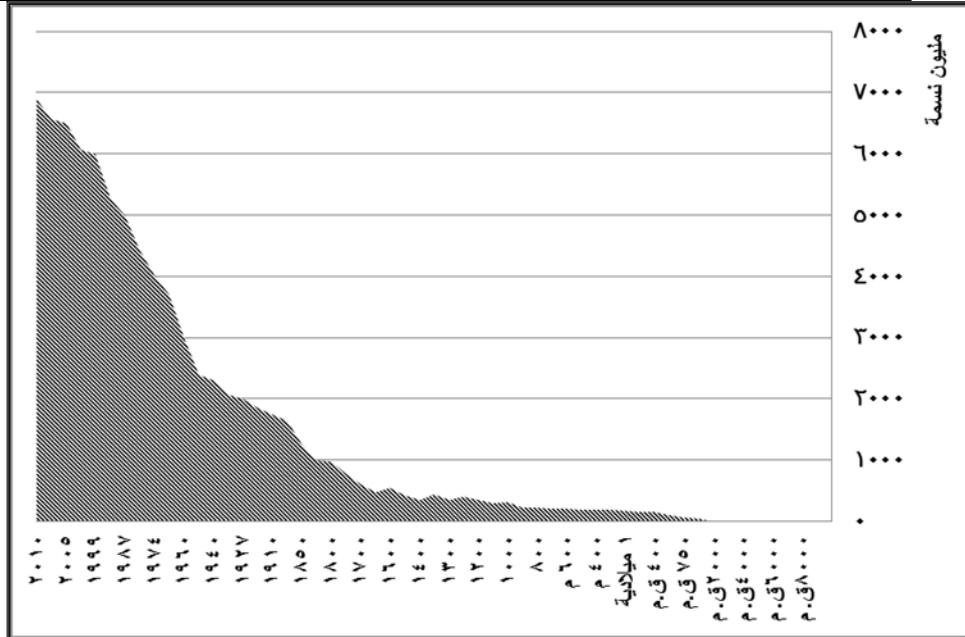
١. التغير السكاني فيما قبل ١٦٥٠م:- انظر الجدول (١)

تكاثر الإنسان ببطء شديد في بداية ظهوره على سطح الأرض. فقد اعتمد على الجمع والالتقاط من خلال الترحال والتنقل وراء غذائه. وهذا الوضع لم يشجع على التزايد، خاصة مع تعرضه للكوارث والأمراض من فترة إلي أخرى. ومع بداية العصر الحجري (أي منذ مليون سنة تقريباً)، وتمكنه من الاستفادة من الأحجار في صنع أدواته الضرورية، كسلاح الصيد وغيره، بدأت أعداده تتزايد بتدرج بطيء ولكنه أسرع مما كان عليه في الفترات الماضية

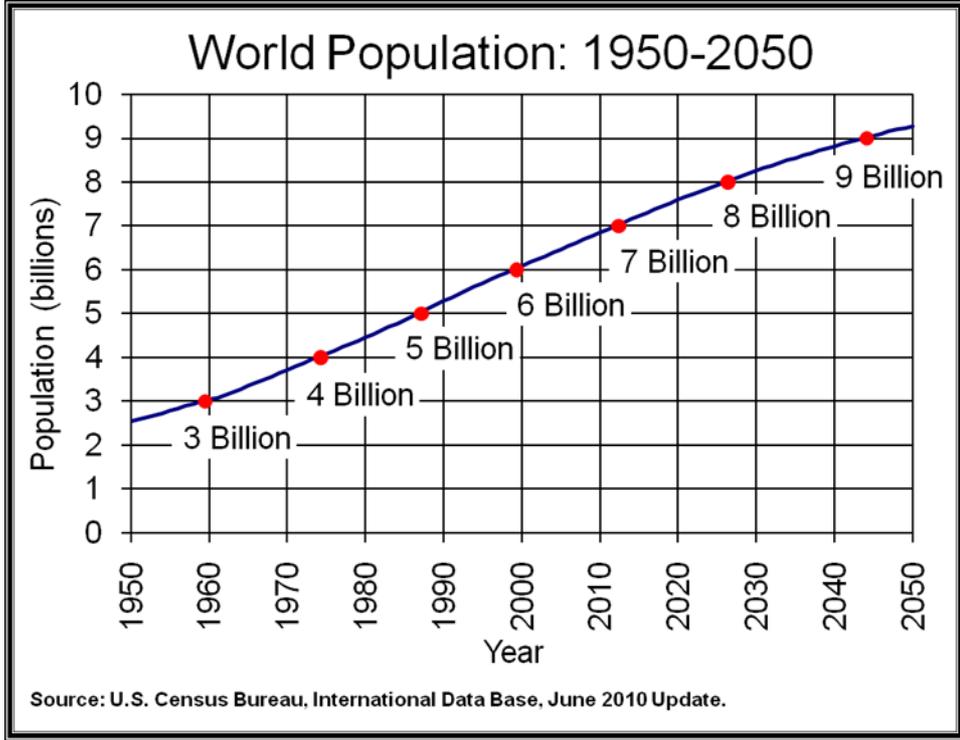
(١) رشود بن محمد الخريف (٢٠٠٢ م): السكان: المفاهيم والأساليب والتطبيقات، مكتبة الملك فهد، الرياض، ص ص ٧١ - ٩١

جدول (١) تقدير سكان العالم في الفترة من ١٠٠٠٠ ق.م الي ٢٠١٠ م

السنة	العدد "بالمليون نسمة"	السنة	العدد "بالمليون نسمة"	السنة	العدد "بالمليون نسمة"
١٠٠٠٠ ق.م	٤	٧٠٠ م	٢١٠	١٠٠٠٠ ق.م	١٦٥٠
٨٠٠٠ ق.م	٥	٨٠٠ م	٢٢٠	١٩١٠	١٧٥٠
٧٠٠٠ ق.م	٥	٩٠٠ م	٢٢٦	١٩٢٠	١٨٦٠
٦٠٠٠ ق.م	٥	١٠٠٠ م	٣١٠	١٩٢٧	٢٠٠٠
٥٠٠٠ ق.م	٥	١١٠٠ م	٣٠١	١٩٣٠	٢٠٧٠
٤٠٠٠ ق.م	٧	١٢٠٠ م	٣٦٠	١٩٤٠	٢٣٠٠
٣٠٠٠ ق.م	١٤	١٢٥٠ م	٤٠٠	١٩٥٠	٢٤٠٠
٢٠٠٠ ق.م	٢٧	١٣٠٠ م	٣٦٠	١٩٦٠	٣٠٢٠
١٠٠٠ ق.م	٥٠	١٣٤٠ م	٤٤٣	١٩٧٠	٣٧٠٠
٧٥٠ ق.م	٦٥	١٤٠٠ م	٣٥٠	١٩٧٤	٤٠٠٠
٥٠٠ ق.م	١٠٠	١٥٠٠ م	٤٢٥	١٩٨٠	٤٤٣٠
٤٠٠ ق.م	١٦٠	١٦٠٠ م	٥٤٥	١٩٨٧	٥٠٠٠
٢٠٠ ق.م	١٥٠	١٦٥٠ م	٤٧٠	١٩٩٠	٥٢٦٠
١ ميلادية	١٧٠	١٧٠٠ م	٦٠٠	١٩٩٩	٦٠٠٠
٢٠٠ م	١٩٠	١٧٥٠ م	٧٩٠	٢٠٠٠	٦٠٧٠
٤٠٠ م	١٩٠	١٨٠٠ م	٩٨٠	٢٠٠٥	٦٥٠٠
٥٠٠ م	١٩٠	١٨١٥ م	١٠٠٠	٢٠٠٧	٦٥٧٦
٦٠٠ م	٢٠٠	١٨٥٠ م	١٢٦٠	٢٠١٠	٦٨٩٢



التطور العددي لسكان العالم منذ ٨٠٠٠ ق.م / ٢٠١٠م



سكان العالم بين عامي ١٩٥٠ و ٢٠٥٠م

في الواقع ليس لدينا معلومات دقيقة عن عدد السكان في الفترات التاريخية القديمة على الرغم من توافر بعض الدراسات في هذا المجال. فالدلائل التاريخية عن عدد السكان ليست دقيقة جداً. وتتضاءل دقتها كلما توغلنا في التاريخ.

لذلك، فإنه من الصعوبة بمكان أن نتوصل إلي تقدير لحجم السكان في العصور التاريخية المبكرة. وعلى أية حال، يقترح علماء الآثار أنه عند بداية الإنسان للزراعة كان عدد سكان العالم لا يزيد عن عشرة ملايين نسمة.

وبالتحديد تشير بعض هذه الدراسات إلي أنه في عام ٨٠٠٠ ق.م. تقريباً، كان هناك حوالي ٨ ملايين نسمة على سطح الأرض، أي أن فترة وجود الإنسان الطويلة على الأرض استطاع عدد السكان أن ينمو ليصل إلي ما يعادل سكان إحدى المدن العربية في الوقت الحاضر كالقاهرة مثلاً.

ومن المرجح أن هذا التاريخ هو البداية التقريبية للتحوّل من الجمع و الصيد إلي الزراعة واستئناس الحيوان كما ذكر آنفاً. ونظراً لزيادة توفر الغذاء نتيجة هذا التحوّل في النشاط الاقتصادي، تزايدت أعداد السكان إلي أن وصلت إلي عدد

يتراوح بين ٢٥٠ و ٣٠٠ مليون نسمة في سنة ١ ميلادية، أي خلال فترة ظهور المسيح عليه السلام. ولكن يلاحظ أنه في الفترة ما بين ٨٠٠٠ ق.م. وبداية عهد الرومان، كان عدد سكان العالم ينمو بمعدل منخفض، يتضاعف معه حجم السكان كل ١٥٣٠ سنة تقريباً (انظر الشكلين السابقين).

ومن بداية فترة الرومان (١ ميلادية) إلي قبيل الثورة الصناعية ازداد معدل نمو السكان قليلاً عما كان عليه. واستمر السكان في ازدياد ولكن ببطء. فلم يتضاعف حجم السكان من ٢٥٠ مليون إلي ٥٠٠ مليون نسمة الا في سنة ١٦٥٠ م، أي خلال ١٦٥٠ سنة، وذلك بمعدل يقدر بحوالي ٠.٤٪ ويعزى هذا المعدل المنخفض جداً في نمو السكان إلي ارتفاع معدل الوفيات بشكل عام.

فقد كانت معدلات وفيات الأطفال تصل إلي ٢٥٠ في الألف في بعض المناطق، أي أنه يموت واحد من كل أربع مواليد وذلك قبل بلوغهم السنة الأولى من العمر.

كما كانت الأمراض والأوبئة والقحط والمجاعات تحدث من فترة إلي أخرى في مناطق متفرقة هنا وهناك، ويذهب بسببها كثير من الأرواح. فعلى سبيل المثال، فإن انتشار مرض الطاعون (او الموت الأسود) في أوربا خلال القرن الرابع عشر الميلادي (١٣٤٨-١٣٥٠م) أدى إلي فقدان نسبة كبيرة من الناس تصل إلي نصف السكان في بعض المدن مثل لندن وباريس، و إلي ثلث السكان في معظم البلدان الأوروبية.

كما تشير بعض المصادر -على سبيل المثال- إلي أنه حدث طاعون في عهد الرسول- صلي الله عليه وسلم - في مدينة المدائن الفارسية وذلك سنة ٦هـ بالتحديد. كما حصل الطاعون في سنة ١٧هـ خلال خلافة عمر بن الخطاب (رضي الله عنه). وحدث الطاعون -أيضاً- في البصرة في عامي ٦٩هـ و ٨٧هـ، وسمي الأول "بالطاعون الجارف" والثاني "بطاعون الفتيات" نظراً لموت عدة فتيات وجواري. ووصف ابن خلدون الطاعون الأعظم الذي حدث سنة ٧٤٩هـ "الطاعون الجارف الذي.....، و طوى كثيراً من محاسن العمران ومحايها.

٢. الوضع السكاني خلال الفترة (١٦٥٠-١٩٣٠م):

ومنذ بداية الثورة الصناعية ارتفع معدل نمو السكان ارتفاعاً سريعاً. فمقارنة بالماضي، لم يمض سوى ٢٠٠ سنة ليتضاعف عدد السكان من ٥٠٠ مليون نسمة

في عام ١٦٥٠م إلي ١ بليون نسمة في عام ١٨٥٠م. وبعد ذلك لم يمض سوى ٨٠ سنة ليتضاعف مرة أخرى في عام ١٩٣٠م.

وتعود هذه الزيادة إلي انخفاض الوفيات في الدول التي بدأت فيها الثورة الصناعية في ذلك نتيجة للتحسن في مستوى المعيشة الذي صاحب الثورة الصناعية في بداية القرن الثامن عشر.

فقد ازدادت نسبة سكان أوروبا إلي إجمالي سكان العالم من حوالي ٢١٪ في عام ١٧٥٠م إلي حوالي ٢٥٪ في عام ١٩٠٠م .

أما البلدان التي لم تبدأ بها الثورة الصناعية والتي تمثل البلدان النامية في الوقت الحاضر، فإن سكانها ينمون ببطء بسبب ارتفاع معدل الوفيات.

وبناء عليه، فإن الانفجار السكاني -إذا جاز لنا أن نقول ذلك- حدث نتيجة انخفاض معدل الوفيات بسبب التحسن الصحي للسكان، وليس بسبب ارتفاع الخصوبة. ويمكن إيجاز أسباب انخفاض الوفيات فيما يلي:

تحسن مستوى المعيشة.

توفر الغذاء نتيجة تطور المواصلات الذي أسهم في جلب الغذاء من المناطق الغنية او المنتجة وتوزيعه في المناطق التي تحتاج الغذاء .

وفي بداية الثورة الصناعية، ربما ارتفع معدل الخصوبة قليلاً بسبب زيادة الزيجات نتيجة تمكن كثير من الرجال من تأمين مصدر الرزق ومن ثم الزواج في أعمار مبكرة. و لكن ما لبث أن بدأ الانخفاض في معدلات المواليد فيما بعد. وعلى الرغم من صعوبة التعرف على الأسباب التي أدت إلي انخفاض الخصوبة الا أنه يمكن القول أن ذلك يعود إلي مجموعة من العوامل او الأسباب المتشابهة التي أدت جميعها إلي انخفاض الخصوبة. ويمكن إبراز أهمها فيما يلي:

التحول من الزراعة إلي الصناعة إبان الثورة الصناعية أسهم في تقليل القيمة الاقتصادية للأطفال. فبدلاً من أن يسهموا في القيام ببعض الاعمال أصبحوا بمثابة عبء على الوالدين خاصة و أن التعليم أصبح إجبارياً في أغلب الاحيان. فقدان الأسرة لدورها بوصفها وحدة الإنتاج بعد أن حلت محلها المصانع الكبرى.

أسهم انخفاض معدل الوفيات الرضع في طمأنة الوالدين وعطائهم الأمل بأن الأطفال سيعيشون -بإذن الله- إلي أن يصيروا أعماراً كبيرة، وقد جعلهم هذا يعتقدون بأنه لا داعٍ إلي أن يكون لدى الناس عدد كبير من الأطفال لضمان حياتهم أو بعضهم إلي سن الشيخوخة.

التوسع في تعليم المرأة ومشاركتها في قوة العمل.

التحول في التطلعات من تلبية الحاجات الضرورية فقط إلي تلبية الرغبات المتمثلة في الكماليات، التي ما لبثت أن أصبح ينظر إليها بوصفها ضروريات مهمة. وبما أنه يعتقد أن يكون من الأسهل تحقيق هذه الرغبات مع قلة الأطفال، فإن هذا التحول في التطلعات أدى إلي تقلص حجم الأسرة في أوروبا.

وفي عام ١٩٣٠م، وصل معدل النمو السكاني في أوروبا إلي مستويات قريبة من الصفر تقريباً. ولكن هذه المرة بسبب انخفاض الوفيات والمواليد معاً. وبناءً على هذه التغيرات في المواليد والوفيات ظهرت فكرة "الانتقال الديموغرافي" التي تعكس هذا التحول الديموغرافي الذي شهدته أوروبا وشمال أمريكا

٣. الفترة من ١٩٣٠م إلي الوقت الحاضر:

وشهد العالم خلال هذه الفترة أكبر زيادة سكانية في تاريخ البشرية. ولكن لم تأت هذه الزيادة من الدول المتقدمة بالدرجة الأولى، بل جاءت هذه المرة من الدول النامية التي شهدت انخفاضاً سريعاً في معدل الوفيات فيما بعد الحرب العالمية الثانية، وذلك نتيجة للقضاء على كثير من الأمراض والأوبئة التي كانت تفتك بآلاف البشر سنوياً.

ففي الفترة التي بدأت معدلات النمو السكاني في أوروبا وغيرها من الدول المتقدمة تنخفض، استأنفت الدول النامية نموها السكاني، وبدأت تضيف أعداداً هائلة لسكان العالم، حيث وصل معدل النمو إلي أقصاه في عام ١٩٧٦م، وسجل لأول مرة في تاريخ البشرية ١,٩٪. و لكن ما لبث أن انخفض معدل النمو في العالم إلي مستوى أقل، نتيجة انخفاض الخصوبة في بعض الدول النامية مثل الصين، واستمرار معدلات النمو المنخفض جداً في الدول المتقدمة. فيما يصل معدل الزيادة الطبيعية في

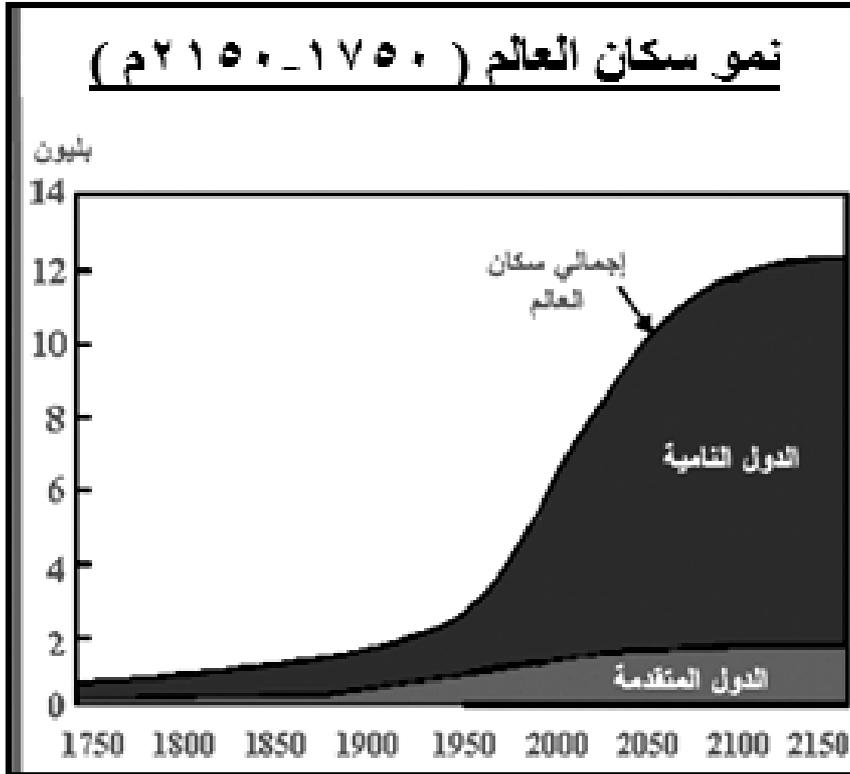
العالم إلى ١,٣٪ في الوقت الحاضر، فإنه يرتفع في أفريقيا إلى ٢,٧٪ في حين ينخفض إلى أقل من الصفر في قارة أوروبا.

ومما سبق يتضح أن سكان العالم خلال المليون سنة الماضية تقريباً ازداد ببطء شديد، ولكنه خلال الـ ٢٠٠ سنة الأخيرة شهد انفجاراً سكانياً، مما أدى في النهاية إلى أن يصل سكان العالم إلى أكثر من ٦ بلايين نسمة في عام ٢٠٠٢م.

ففي حين استغرق سكان العالم ١٢٣ سنة ليزدادوا من بليون واحد إلى بليونين، فإنه و بناءً على ما سبق، يلاحظ أن النمو السكاني خلال الفترات الزمنية الماضية تأثر بالعديد من الضوابط التي أدت إلى تذبذبه من فترة زمنية إلى أخرى، وكذلك بالعوامل التي أسهمت في رفع معدلات النمو ومن ثم زيادة أعداد السكان. ويمكن إيجاز هذه الضوابط فيما يلي:

أولاً: الضوابط التي تسهم في خفض أعداد السكان في بعض الفترات الزمنية أو خفض معدلات النمو والحد منها مثل المجاعات والحروب والأمراض والأوبئة. وتشير المصادر التاريخية إلى العديد من المجاعات و الأوبئة التي فتكت بالآلاف بل بالملايين خلال فترات التاريخ المختلفة في أجزاء متفرقة من العالم.

ثانياً: العوامل التي أدت إلى ارتفاع معدلات النمو السكاني على مستوى العالم أو في أجزاء منه، وخاصة مع الثورة الزراعية وما واكبها من تطور في وسائل الإنتاج وأساليب الزراعة، وكذلك الثورة الصناعية في القرن الثامن عشر التي نتج عنها تطور هائل في وسائل النقل بدءاً باختراع الآلة البخارية وما تبعها من اختراعات وتطورات في هذه الوسائل. ولا شك أن تحسن مستويات المعيشة نتيجة هذه التطورات بالإضافة إلى التقدم في مجال الطب الذي أدى إلى الحد من الأمراض والأوبئة الفتاكة مثل الجدري والحصبة و الملاريا والكوليرا كان لها عظيم الأثر في خفض الوفيات، ومن ثم الإسهام في زيادة معدلات النمو السكاني وتزايد أعداد السكان في الدول الصناعية في البداية ثم في بقية دول العالم فيما بعد



نظرية الانتقال او (التحول الديموغرافي)

The Demographic Transition Theory

تعد نظرية الانتقال الديموغرافي من أكثر النظريات قبولاً وانتشاراً لتفسير التغيرات التي تطرأ على المجتمعات خلال فترة زمنية. إذ تبين لنا هذه النظرية مراحل انتقال الدول من مرحلة ارتفاع معدلات المواليد والوفيات، والتي مرت بها الدول المتقدمة خلال القرن الثامن عشر الميلادي، في حين أن بعض الدول النامية والتي بدأت مؤخراً في الانتقال من هذه المرحلة إلى مرحلة أخرى - ولكن هناك بعض الدول النامية ما زالت تعيش في المرحلة الأولى من مراحل النمو الديموغرافي.

وقد جاءت هذه النظرية كوسيلة لشرح وتفسير الاتجاهات الديموغرافية في أوروبا التي لم تطابق آراء مalthus، وقد هيمنت على الجزء الرئيس من فكر الديموغرافية الاجتماعية. حيث أن عدداً كبيراً جداً من الأعمال النظرية والتجريبية اتجهت للبحث في القضايا التي أثارها أفكار وادعاءات النظرية (١).

(١) هاشم نعمة (٢٠٠٩) : النظريات السكانية، ونظرية التحول الديموغرافي مثلاً. أنترنت.

ومن المرجح أن الهيمنة التي أحرزتها نتجت من كونها أحد الحقائق الديموغرافية القليلة أن لم تكن الوحيدة التي تعرضت لتغير الخصوبة السكانية، علاوة على ذلك فهي تملك بعض الجاذبية كونها توفر وجهة نظر ذات بعد عالمي.

وقد وفرت الحد الأدنى من الفائدة للعالم الاجتماعي فيما يتعلق بمحددات وعواقب التحول السكاني، ورغم ذلك هناك عدم اتفاق حول الأمور الأساسية التي عالجتها. وهناك أسباب وجيهة للقول بفائدة هذا التعارض في الآراء لكن الأكثر أهمية هي محاولة حل المشاكل النظرية والتجريبية الكامنة في النظرية.

تنتج عملية التحول الديموغرافي في مجرى التحديث والتطور الاقتصادي من حالة تتميز بارتفاع الوفيات والمواليد إلى حالة انخفاض الوفيات والمواليد عبر مرحلة تتميز بمعدلات الوفيات المنخفضة وتباطؤ في معدلات المواليد، هذا المفهوم للتحول الديموغرافي كسب زخماً كاملاً فقط بعد كتابات دافيز ونوتيستين في عام ١٩٤٥ رغم أن الجوهر الكامل للعلاقة بين التحديث وانخفاض الوفيات والخصوبة إضافة للمراحل الثلاث للتطور صيغت بشكل كامل من قبل ثومبسون في عام ١٩٢٩. ودرست العناصر الرئيسية من قبل لاندرى في الأعوام ١٩٠٩ و ١٩٣٤. وكذلك وردت في الدراسات الكثيرة للأجناس والسلالات البشرية التي أصدرها كار- سوندرز في الأعوام ١٩٢٢ و ١٩٣٤ و ١٩٣٦.

وتشرح هذه النظرية العلاقة بين معدل المواليد الخام ومعدل الوفيات الخام واستخدمت لتفسير آلية معدلات النمو السكاني في أوروبا الغربية. وقد وضع نوتيستين هيكلية التفسير الكلاسيكي للتحول الديموغرافي ونشرها في البداية في عام ١٩٤٥م.

وطبقاً لهذه النظرية هناك أربع مراحل للتحول الديموغرافي:-

المرحلة الأولى (المرحلة البدائية "مرحلة النمو السكاني البطيء"): غطت معظم التاريخ البشري حتى انطلاق الثورة الصناعية. وتميزت بارتفاع معدلات المواليد والوفيات الخام حيث قادت إلى خفض معدلات الزيادة الطبيعية بل كانت سالبة في

بعض الأوقات ويبدو أن معدل الزيادة الطبيعية لسكان العالم حتى منتصف القرن الثامن عشر كان طفيفاً بلغ ٠,١ ٪ سنوياً، ويرجع ذلك إلي ظروف التخلف الاقتصادي والاجتماعي والثقافي والصحي والحروب والمجاعات التي كانت تعيشها البشرية آنذاك، وتمثل هذه المرحلة حالياً في المجتمعات الزراعية ذات البناء والاجتماعي القبلي او التقليدي المتخلف التي لم تنتقل بعد إلي الحياة العصرية وتشمل مناطق محدودة من العالم مثل (قبائل البوشمن والهوتنتوت وسكان الغابات الاستوائية في كل من أفريقيا وأمريكا الجنوبية).

المرحلة الثانية (المرحلة الانتقالية "مرحلة الزيادة السكانية السريعة"): والتي أعطت النظرية اسمها، وتميزت بالانخفاض الثابت في معدلات الوفيات الخام بسبب تحسن المستوى الصحي والاقتصادي والتعليمي لكن معدلات المواليد الخام لم تنخفض بشكل أساسي في المراحل الأولى للثورة الصناعية بل استغرقت عدة عقود. لذلك خلال الفترة ١٧٥٠-١٨٠٠ قدر معدل الزيادة الطبيعية للعالم عند ٠,٤ ٪ كمتوسط سنوي. وحسب نوتيستين فقد انخفضت الوفيات في أعقاب الثورة الصناعية لأنها أحدثت تغيرات مادية فيما يخص التطور الزراعي واتصالات أفضل وإنتاجية عالية وتحسن في الظروف الصحية. ولكن الخصوبة كانت أقل استجابة لمثل هذا التحديث وانخفاضها اعتمد بدرجة كبيرة على انهيار الأنظمة الاقتصادية والقيمية - الذي أعقب انخفاض الوفيات- والتي دعمت الخصوبة العالية، وخلال القرن التاسع عشر ومع انتشار الثورة الصناعية تعزز بقوة انخفاض معدلات الوفيات نتيجة الانخفاض الحاد في معدلات وفيات الرضع والأطفال مع زيادة مهمة في العمر المتوقع وبما أن معدلات الولادات استمرت عالية تسارعت بشكل أساسي معدلات الزيادة الطبيعية في الدول الأوروبية الغربية المتقدمة حيث وصلت أكثر قليلاً من ١ ٪ كمتوسط سنوي في نهاية المرحلة أساساً في العقد الأول من القرن العشرين.

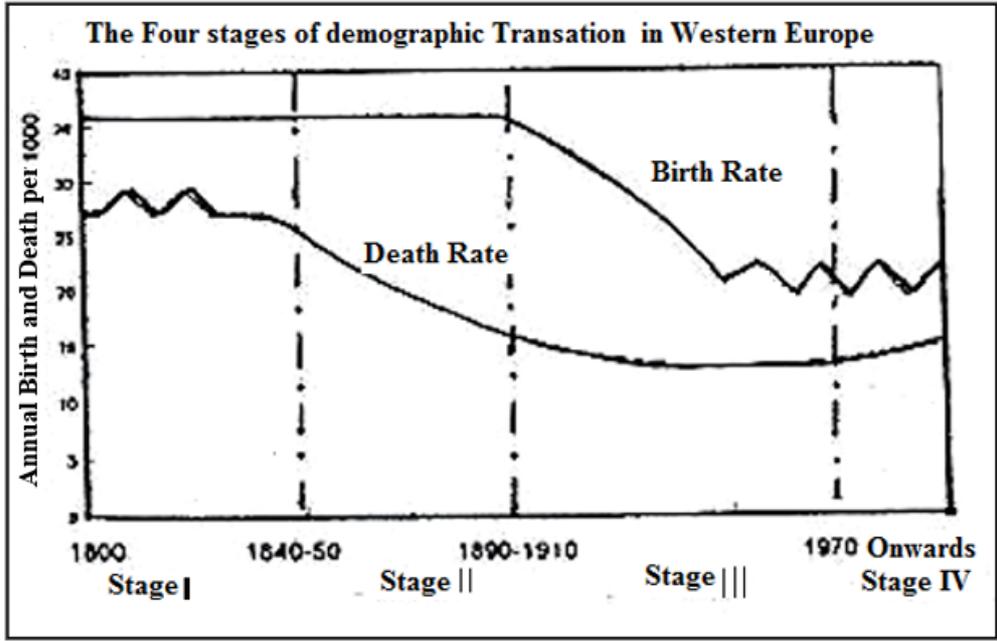
بينما دخلت الدول النامية لهذه المرحلة متأخرة ولكن بسرعة مستفيدة من التقدم الحاصل في مجال الطب الوقائي والعلاجي ولا يزال الكثير منها يمر بها حيث يكون معدل نمو السكان أكثر من ٢ ٪ سنوياً.

المرحلة الثالثة ("مرحلة الاستقرار السكاني") : بدأت بعد الحرب العالمية الأولى وتميزت بالانخفاض الواضح والثابت للخصوبة مترافقة مع استمرار الانخفاض في معدلات الوفيات الخام حيث قادت إلي انخفاض عام ثابت في معدلات الزيادة الطبيعية في الدول المتقدمة (يتراوح معدل النمو السكاني في هذه المرحلة بين ١٪ - ٢٪ سنوياً).

أما المرحلة الرابعة (مرحلة السكان (صفر النمو): فقد بدأت منذ السبعينات حيث استمرت معدلات الزيادة الطبيعية منخفضة جداً في الدول الأوربية إضافة إلي الدول الصناعية الأخرى وفي كثير من الحالات وصلت إلي مستوى أقل من معدل الإحلال ٢,١ وهو متوسط عدد الأطفال الذي تلده المرأة لمواصلة الإنجاب مستقبلاً. وخلال العقد الماضي استمرت معدلات الزيادة الطبيعية منخفضة جداً في معظم دول الاتحاد الأوروبي حتى اقتربت من الصفر. هذه المرحلة من التحول الديمغرافي لها انعكاسات اجتماعية واقتصادية وسياسية كبيرة على هذه الدول في المدى القصير والطويل.

في العقود الماضية ما بدا مجرد وصف او شرح للاتجاهات التاريخية للوفيات والخصوبة في أوروبا أصبح بشكل متزايد أكثر تفصيلاً واتحد مع اهتمامات إضافية أخرى مثل المفاهيم المختلفة للتحديث والتحول من المحددات الاجتماعية-الاقتصادية إلي المحددات الثقافية- المثلية والنفسية للخصوبة.

وقد جرى الاعتقاد بأن مبادئ التحولات الديموغرافية التاريخية تنطبق على أي حالة معاصرة، وهذا يعني أن كل دولة ومنطقة وسكان يمكن إن تسيير في مجرى تطور التحديث سيرافقه انخفاض الوفيات والخصوبة. في ضوء هذه الاعتبارات يعد مفهوم او تصور التحول الديمغرافي بشكل متزايد نظرية ذات شرعية عالمية مع قوة على التوقع المستقبلي. بينما حتى الآن لا يوجد اتفاق حول الحالة النظرية لمفهوم التحول الديمغرافي، ومن الجدير بالذكر أن كيرك وهو ديموغرافي آخر ساهم بالصياغة الأولية للنظرية يدعى بأن لا نوتيستين ولا ثومبسون فكرا في البداية بأن آرائهم تشكل نظرية التحول الديموغرافي



مراحل النظرية الديموغرافية

ثانياً: - التوزيع الجغرافي للسكان في العالم: -

يصل عدد سكان الأرض إلي ما يقرب من ٧ بلايين نسمة في عام ٢٠١٠م، ويقدر ما يصل عددهم بحوالي ٩,٥ بليون نسمة في عام ٢٠٥٠م. وتصل الكثافة السكانية إلي ٤٧,٩ نسمة/كم² في عام ٢٠١٠م، بعد أن كانت ٤٥ نسمة/كم² عام ٢٠٠٢م. وكما هو معروف، فإن توزيعهم على سطح الكرة الأرضية ليس منتظماً، بل متبايناً من قارة إلي أخرى، ومن دولة إلي أخرى، ومن منطقة إلي أخرى داخل أي من الدول.

وعلاوة على ذلك، فإن الكثافة السكانية تختلف من حي إلي آخر داخل المدينة الواحدة. بل قد تتباين بين وحدات مكانية أصغر من كالمناطق الإحصائية، أو التعدادية، أو حتى البلوكات داخل الأحياء السكنية.

لذا فإن من الأهمية بمكان التعرف على أنماط توزيع السكان و مناطق تركيزهم واستقرارهم، ثم محاولة تفسير هذه الأنماط والتعرف على ما يرتبط بها من عوامل وظروف طبيعية وبشرية.

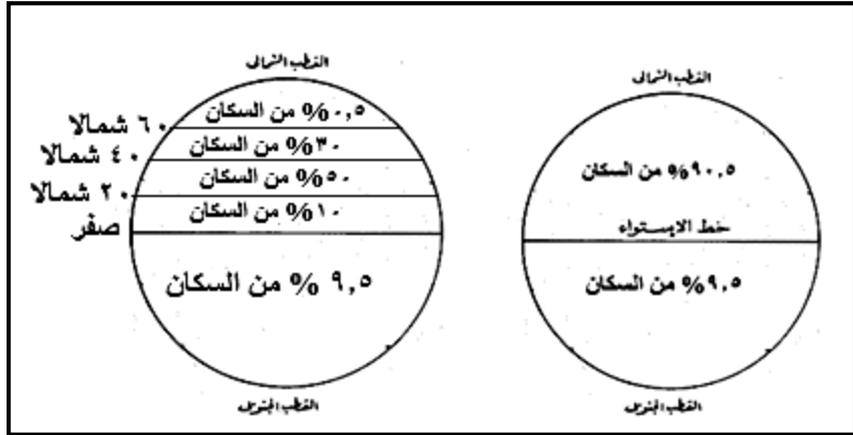
ويأتي هذا الاهتمام بتوزيع السكان لما له من أهمية كبيرة في وضع الخطط والبرامج، بل وفي نجاح هذه الخطط والبرامج في تحقيق أهدافها التي وضعت من أجلها. فلا يمكن دراسة كفاءة توزيع الخدمات أياً كان نوعها في ظل غياب المعلومات عن طبيعة توزيع السكان وأنماط كثافتهم. بعبارة أخرى، لا يمكن وضع الخطط والبرامج الهادفة إلي خدمة الناس ما لم يعرف أين يوجد هؤلاء الناس؟ وما هي أنماط توزيعهم ومناطق تركيزهم؟ ولا يمكن وضع الخطط التنموية الشاملة والواقعية ما لم تتوفر معلومات عن توزيع السكان وأماكن تركيزهم واتجاهات التغيير في هذا التوزيع. لذا فتوزيع السكان يؤثر في برنامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية ويتأثر بها. فالتغيرات في توزيع السكان تعكس السياسات العامة والاتجاهات التنموية إلي حد كبير. وبناءً عليه، تتضح أهمية دراسة التوزيع الجغرافي للسكان، و دور ذلك في نجاح البرامج والمشروعات التنموية.

وعلى المستوى الفردي، فإن أماكن الإقامة تؤثر في حياة الإنسان ومستوى معيشته. ففي أي مكان تعيش -أيها القارئ- فقد يؤثر على طبيعة الفرص التي يمكن أن تحصل عليها، وبالتالي على دخلك السنوي ومستوى معيشتك. وتجدر الإشارة إلي أن المقصود بتوزيع السكان هو توزيعهم على الوحدات المكانية أياً كان حجمها، سواءً كانت قارات، او دولاً، او مناطق إدارية، او محافظات، او أحياء سكنية. وهذا يختلف عن التركيب السكاني او تصنيف السكان حسب الخصائص المختلفة.

١. توزيع السكان على سطح الكرة الأرضية:- خرائط أرقام (٨ و ٩ و ١٠)

ويختلف التوزيع السكاني حسب دوائر العرض اختلافاً جوهرياً:-
وذلك لأن أقل من ١٠ ٪ أقل من سكان العالم يعيشون في نصف الكرة الجنوبي.
ومثل هذه النسبة يعيش بين خط الاستواء ودائرة العرض ٢٠ شمالاً.
وما يقرب من ٥٠ ٪ بين دائرتي عرض ٢٠ شمالاً، ٤٠ شمالاً.
كذلك يعيش ٣٠ ٪ بين دائرتي عرض ٤٠ شمالاً، و ٦٠ شمالاً.
وأقل من نصف في المائة شمال دائرة العرض ٦٠ شمالاً.

أي أن حوالي أربعة أخماس السكان يعيشون بين دائرتي عرض ٢٠ شمالاً، ٦٠ شمالاً



وعلى الرغم من أن النطاق السابق يشمل معظم صحاري نصف الكرة الشمالي، ويضم سلاسل جبلية وهضاباً مرتفعة كالهيمالايا والتبت، إلا أنه يشمل منطقتي التركيز السكاني الرئيسيّتين في العالم، الأولى في جنوب شرق آسيا حيث يعيش نصف سكان العالم في حوالي ٥ ٪ من مساحة الأرض، والثانية في أوروبا ويعيش بها خمس سكان العالم ينتشرون على مساحة تقدر بنحو ٥ ٪ من مساحة اليابس. كما معظم سكان الأرض يعيشون على هوامش القارات او قريباً من السواحل علي حين أن قلب القارات فارغ من السكان (مناطق ندرة سكانية).

والأغلبية العظمى من سكان الأرض يعيشون في مناطق لا ترتفع كثيراً عن مستوى سطح البحر.

وقد أدى اختلاف التوزيع السكاني إلي اختلاف في كثافة السكان، ومن ثم يمكن تحديد أكثر جهات العالم ازدحاماً بالسكان وأعلىها كثافة بأربع مناطق رئيسية وهي:-
 الاقليم الجنوبي من قارة آسيا، الذي يضم الهند، وباكستان، وبنجلاديش، وسريلانكا، وبورما، وتايلاند، وكمبوتشيا، وماليزيا، واندونيسيا، ويكون سكانه نحو ٢٦,٢ ٪ من إجمالي سكان العالم.

الاقليم الشرقي من قارة آسيا والذي يشمل الصين الشعبية، واليابان، وكوريا، وتايوان، والفلبين، وفيتنام، وهونج كونج، وسنغافورة، ومنغوليا، ويكون سكانه نحو ٢٧,٨٪ من إجمالي سكان العالم.

قارة اوروبا وخاصة الاقليم الغربي منها، ويمثل سكان هذا الاقليم نحو ١٠٪ من جملة سكان العالم.

الاقليم الشرقي من قارة أمريكا الشمالية، ويسهم سكانها بنحو ٥٪ من إجمالي سكان العالم.

بالإضافة إلي بعض مناطق التركيز الثانوية ومنها منطقة دلتا النيل، وجنوب غرب ولاية كاليفورنيا، وهوامش أمريكا اللاتينية.

بشكل عام تنخفض مناطق الكثافة السكانية بشكل ملحوظ في التالي:

المناطق الجافة (الصحاري).

المناطق الباردة جداً (القطبية).

مناطق الجبال والتضاريس الوعرة.

مناطق الغابات كغابات الأمازون.

لا شك أن توزيع السكان يتجه - بشكل عام - نحو التركيز في المدن ومراكز التجارة والصناعة الكبرى، مما يؤدي إلي زيادة سرعة التحضر.

يعيش الأغلبية الساحقة (أي ٨٠٪) في الدول النامية، بينما الخمس فقط في الدول المتقدمة.

وقد شهدت النسبة الأخيرة انخفاضاً مستمراً وتدرجياً خلال هذا القرن، ومن المتوقع

أن يستمر هذا الانخفاض لصالح التزايد الكبير في نصيب الدول النامية

تحتضن قارة آسيا معظم سكان الكرة الأرضية، إذ تصل نسبة السكان بها إلي أكثر من ٦٠٪، ومن المتوقع أن تزداد في المستقبل مع استمرار تناقص نسبة سكان أوروبا و أمريكا الشمالية.

توزيع السكان على سطح الكرة الأرضية ليس منتظماً. فالكثافة السكانية تتفاوت من دولة إلي أخرى إذ ترتفع بشكل كبير في بعضها وتنخفض في بعضها الآخر إلي مستويات منخفضة جداً.

وعلى مستوى القارات فيمكن وصف توزيع السكان و أهم سماته باختصار شديد في القسم التالي حسب القارات.

قارة آسيا:

بلغ عدد سكان القارة نحو ٤,١٥٧ بليون نسمة في منتصف عام ٢٠١٠م، وبذلك فهي تستحوذ على ٦٠,٣٪ من إجمالي سكان العالم في عام ٢٠١٠م، إذ تشتمل على أكبر دولتين في العالم من حيث عدد السكان، هما: الصين والهند. ويتميز التوزيع السكاني فيها بتركز معظم السكان في مساحات صغيرة و تشتت بعضهم في مساحات شاسعة. ففي حين تتركز أعداد هائلة في كل من جزر اليابان، و جاوة، وشرق الصين، وسهول الجانج، وساحل مالابار في الهند، فإن أواسط آسيا الجاف في غرب الصين ومنغوليا، بالإضافة إلي جنوب غرب القارة، تعد من المناطق الشاسعة ذات التبعثر السكاني الواضح، والكثافات السكانية المنخفضة نسبياً. ولكنها - مع ذلك- تتفوق على القارات الأخرى، من حيث ارتفاع الكثافة التي تصل إلي ١١٥ نسمة في الكيلو المربع.

فمن الملاحظ أن نصف سكان الأرض يعيشون في خمس دول آسيوية هي: الصين، والهند، وباكستان، واليابان، واندونيسيا. وبشكل عام، يمكن القول أن سكان هذه القارة الذين يمثلون أكثر من نصف سكان العالم، يعيشون على نحو ١٠٪ من الأرض القابلة للسكنى في العالم.

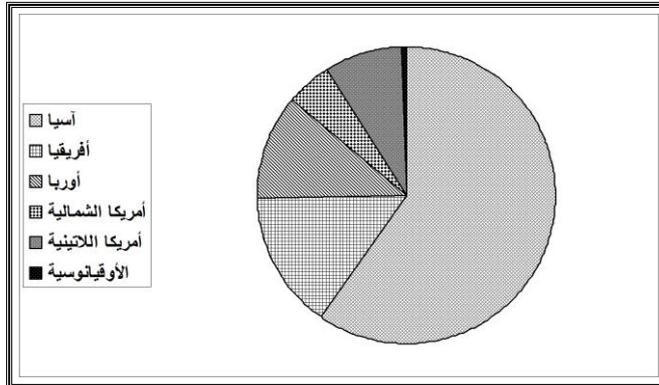
ومن جهة أخرى، يلاحظ أن معظم السكان في آسيا يعيشون في مناطق سهلية تتوافر بها المياه من الأنهار الكبرى مثل اليانجستي، والجانج الأدنى والسند، او من خلال الأمطار الموسمية كما هو الحال في بعض أجزاء شبه القارة الهندية.

ومما سبق يتضح أن الكثافة تتباين من منطقة إلي أخرى نتيجة التأثير المشترك للعديد من العوامل. فبينما تنخفض الكثافة نسبياً في المناطق الجبلية، فإنها ترتفع في اودية الأنهار في شرق آسيا، بحيث تصل إلي ٢٠٠٠ نسمة في الميل المربع في بعض المناطق وبخاصة في دلتا اليانجستي الأدنى ، كما تزيد الكثافة عن ١٠٠٠ نسمة في الميل المربع في جزيرة جاوة. وكذلك الحال بالنسبة للهند، ففي حين ترتفع الكثافة بشكل كبير في وادي الجانج الذي يعيش به معظم سكان الهند، فإن الكثافة

تنخفض نسبياً في مناطق الهضاب والجبال. وبالمثل، ففي حين تنخفض في معظم المناطق في غرب آسيا، فإنها ترتفع إلي أكثر من ٣٠٠٠ نسمة في الكيل المربع في قطاع غزة في فلسطين، و إلي أكثر من ٢٠٠٠ نسمة في جزر البحرين.

٢- قارة أفريقيا:

يسكن قارة أفريقيا أكثر من ٨٠٠ مليون نسمة، يمثلون حوالي ١٣٪ من سكان العالم. ويتركز معظم سكان القارة في أربع دول هي: نيجيريا، ومصر، والجزائر، وجنوب أفريقيا. ولا شك أن توزيع السكان في القارة يرتبط بالظروف الطبيعية ومدى توافر الثروات الاقتصادية. فالكثافة المرتفعة حول نهر النيل وفي دلتاه تعود إلي خصوبة التربة وما يوفره النيل من ثروات مائية، او لما له من دور بوصفه مصدراً لصيد الأسماك، او وسيلة للنقل والمواصلات. وبشكل عام، ترتفع الكثافة قريباً من السواحل والأطراف وتنخفض بشكل ملحوظ في المناطق الداخلية



التوزيع النسبي لسكان العالم عام ٢٠١٠ م
المصدر: PRB (2010) Population Data Sheet

جدول (٢) التوزيع الجغرافي للسكان حسب قارات العالم عام ٢٠١٠ م وما قبلها

القارة	العدد (بالمليون)	% من سكان العالم			الكثافة (ن / كم ^٢)		
		١٩٥٠	١٩٨٠	٢٠١٠	١٩٥٠	١٩٨٠	٢٠١٠
آسيا	٤١٥٧	٥٥,٥٦	٥٩,٣٩	٦٠,٣	٤٤,١٤	٨٣,١٤	
أفريقيا	١٠٣٠	٨,٨٨	١٠,٧٠	١٥,٠	٧,٣٩	١٥,٧١	
أوروبا	٧٣٩	٢١,٦٨	١٥,٥٨	١٠,٧	٢٣,٨٠	٣٠,١٥	
أمريكا بش	٣٤٤	٦,٨٢	٥,٧٣	٥,٠	٧,٩٩	١١,٨٥	
أمريكا -لاتينية	٥٨٥	٦,٥٨	٨,٠٧	٨,٥	٨,٠٨	١٧,٤٨	
الأوقيانوسية	٣٧	٠,٥٠	٠,٥١	٠,٥	١,٤٨	٢,٦٦	
العالم	٦٨٩٢	١٠٠	١٠٠	١٠٠	١٢,٠	٣٣,٠	

فباستثناء بعض النطاقات الداخلية الصغيرة، فإن معظم سكان القارة يتركزون قريباً من السواحل الغربية او الشرقية او الشمالية.

و إلي جانب مناطق الكثافة المرتفعة نسبياً، تسود الصحاري والغابات ذات الكثافة المنخفضة جداً. وخير مثال على ذلك، وجود الصحراء الكبرى التي تعد أكبر منطقة صحراوية في العالم.

وقد شهدت هذه القارة تزايداً ملحوظاً في الكثافة السكانية خلال العقود الماضية على العكس من قارة أوروبا التي تميزت الكثافة السكانية فيها بالثبات النسبي. ولذلك تعد قارة أفريقيا من أسرع القارات نمواً سكانياً، ولكن في الوقت نفسه - من أكثر القارات فقراً، وانخفاضاً في مستويات المعيشة.

٣- قارة أوروبا:

يمثل سكان أوروبا البالغ عددهم ٧٣٩ مليون نسمة نحو ١٠,٧٪ من إجمالي سكان العالم عام ٢٠١٠م. وقد تناقص نصيب أوروبا من سكان العالم - بشكل ملحوظ- خلال النصف الثاني من القرن العشرين، نتيجة انخفاض النمو السكاني بها، واستمراره على مستويات منخفضة جداً، كما ذكر آنفاً. وعلى العكس من الوضع في معظم القارات، يتميز توزيع السكان في قارة أوروبا بالانتظام النسبي حيث يأخذ نمطاً متدرجاً من المناطق ذات الكثافة في الشمال الغربي إلي المناطق الأقل كثافة في اتجاه الجنوب والشرق. فلا يوجد في أوروبا مساحات شاسعة خالية من السكان او مناطق كبيرة ذات كثافة منخفضة. ويعود هذا الوضع إلي ما يلي:

لا تضم أوروبا مناطق صحراوية قاحلة.

يتميز النطاق البارد في شمالها بصغر مساحته مقارنة بقارة آسيا او شمال أمريكا الشمالية.

تتوافر الموارد المعدنية بها بالإضافة إلي الغابات والتربة الخصبة والمياه والسهول. وترتبط نطاقات الكثافة المرتفعة بوجود السهول مثل السهل الأوربي العظيم وسهل ألبو في إيطاليا وغيره من السهول في جنوب إسبانيا.

وعلى الرغم من ذلك، يلاحظ انخفاض الكثافة بشكل واضح في المناطق الجبلية كجبال الألب والبرانس.

٤ - أمريكا الشمالية:

يقع جزء كبير من هذه القارة ضمن نطاق المناخ المعتدل الذي يشبه النطاق الأوربي إلى حد كبير. ويتركز معظم سكان هذه القارة حول الجزء الأوسط من الساحل الشرقي وفي منطقة البحيرات العظمى، بالإضافة إلى منطقة كاليفورنيا الواقعة في الجزء الغربي.

ولا شك أن الكثافة السكانية تتباين من جزء إلى آخر. فترتفع في الجزء الشرقي من الولايات المتحدة وتنخفض في الوسط ومناطق جبال الروكي والمناطق الباردة في شمال كندا ووسطها. وبشكل عام، فإنه إلى جانب المناخ، تلعب بعض العوامل دوراً مهماً في توزيع السكان مثل الثروات المعدنية ومصادر الطاقة وتوزيع مناطق التربة الخصبة.

كما أن لتاريخ الاستيطان الذي بدأ في الشرق والغرب تأثيراً في توزيع السكان في هذه القارة. وعلى أية حال، يمثل سكان أمريكا الشمالية ٥٪ تقريباً من سكان الكرة الأرضية، يتركز معظمهم في الولايات المتحدة الأمريكية لوحدها. أما كندا، فيصل عدد سكانها إلى ٣٠ مليون فقط في عام ٢٠١٠م

٥ - أمريكا اللاتينية:

يمثل سكان أمريكا اللاتينية ٨,٥٪ تقريباً من سكان الأرض. ويلاحظ أن توزيع السكان في هذه القارة يميل إلى التركيز في أطراف القارة الشرقية والغربية. ففي الشرق، يتركز السكان حول نويات تمثلها المدن الكبرى وعواصم الدول مثل ريو دي جانيرو، وبونيس آيرس، وغيرهما. ويرتبط عامل التضاريس بتوزيع السكان. فتتخفف الكثافة في حوض الأمازون الواسع، والمناطق الجبلية و الوعرة، وترتفع في الأطراف و السهول، وبعض المناطق المرتفعة، مثل دول بيرو، وفنزويلا، وكولومبيا. كما يبرز أثر المناخ في توزيع السكان في هذه القارة كغيرها من القارات والأقاليم الجغرافية. ولعل توزيع السكان في دولة تشلي يعطي مثالا بارزاً في هذا المجال. فسكان هذا البلد

يتركزون في وسطه، في حين تقل أعدادهم في شماله وجنوبه، حيث توجد صحراء مدارية جافة في الشمال، وصحراء باردة في الجنوب.

٦- (الاقيانوسية):

لا تصل نسبة سكان الاقيانوسية (أستراليا وما جاورها) إلى ١٪ من سكان الكرة الأرضية، بل لا تتجاوز نصف ذلك. ويعود السبب في ذلك إلى تاريخ الاستيطان الحديث نسبياً، علاوة على ذلك سياسة الهجرة التي تحد من هجرة الأجناس الأخرى ما عدا المهاجرين من ذوي الأصول الأوروبية. وعلى أية حال، ترتفع الكثافة الحسابية في الجزء الجنوبي الشرقي من قارة أستراليا وبمحاذاة الساحل الشرقي في اتجاه الشمال. ولكن الكثافة في هذه القارة تعد منخفضة جداً مقارنة بغيرها من القارات. فالكثافة في أستراليا لا تتجاوز أربعة أشخاص في الكيلو المربع في عام ٢٠١٠م.

٢. العوامل المؤثرة في توزيع السكان في العالم

لا شك أن توزيع السكان يتأثر بمجموعة كبيرة من العوامل المختلفة. لذا لا ينبغي تفسيره، سواءً على مستوى العالم أو على مستوى دولة معينة، إلا من خلال النظر إلى العديد من العوامل الطبيعية والبيئية والبشرية والتاريخية التي تشترك في تأثيرها وتتفاعل فيما بينها لصياغة الصورة النهائية التي نلاحظها لنمط السكان. ففي الغالب، لا نستطيع من خلال النظر إلى عامل واحد فقط تفسير نمط توزيع السكان في أية دولة من دول العالم. ولكن ينبغي ألا ننسى أن الهجرة هي الآلية الرئيسية التي من خلالها تتغير أنماط التوزيع وتتبدل استجابة للعديد من المؤثرات والحوافز. وعلى أية حال، يمكن إبراز العوامل المفسرة لتوزيع السكان على سطح الكرة الأرضية بشكل عام فيما يلي:

الموقع الجغرافي (القاري أو البحري):

لا شك أن الموقع الجغرافي للمكان أو المنطقة أو الدولة يؤثر على الكثافة السكانية، ومدى تركيز السكان أو تبعثرهم. لذا يمكن من خلال فحص خارطة تفصيلية عن توزيع السكان في العالم التوصل إلى ملاحظة أن معظم سكان الأرض يعيشون في مناطق لا تبعد كثيراً عن سواحل البحار أو هوامش القارات، في حين يلاحظ انخفاض الكثافات

السكانية في اواسط القارات. ففي كل من آسيا وأفريقيا وأمريكا الشمالية تنخفض الكثافات السكانية بشكل ملحوظ داخل هذه القارات، وترتفع في أطرافها. وفي هذا الخصوص تشير بعض المصادر إلي أن حوالي ٦٥٪ من سكان العالم يعيشون في مناطق لا تبعد عن البحر أكثر من ٥٠٠ كيلو(*).

ومن ناحية أخرى، يظهر من خلال النظر إلي خارطة توزيع السكان في العالم أن الدول الجزرية تكون الكثافات السكانية بها مرتفعة نسبياً مثل سنغافورة، والجزر البريطانية، واليابان، والفلبين، وإندونيسيا، وجزر البحر الكاريبي، والبحرين. وعلى الرغم من ذلك، هناك بعض الاستثناءات لهذه الملاحظة مثل جزر مالطة و كورسيكا، التي لا تعد الكثافة السكانية فيها مرتفعة. وباستثناء قطاع غزة في فلسطين المحتلة الذي تصل الكثافة السكانية فيه إلي أكثر من ٣٠٠٠ نسمة في الكيلو المربع، فإن البحرين تنصدر الدول العربية بارتفاع الكثافة السكانية، إذ تصل فيها إلي ٩٧٠ نسمة في الكيلو المربع، مقارنة بلبنان ومصر التي تقدر الكثافة بهما نحو ٤١٣ و ٧١ نسمة في الكيلو المربع على التوالي في عام ٢٠٠٢م.

مظاهر السطح (التضاريس):

يلاحظ أن تباين التضاريس على سطح الكرة الأرضية من حيث الارتفاع والانخفاض او من حيث اختلاف أنواعها من مرتفعات وجبال وسهول وأنهار، ترتبط ارتباطاً قوياً بالتباين في توزيع السكان. فبمقارنة خارطة خطوط الكنتور للعالم بخارطة لتوزيع السكان يتضح الارتباط بين هاتين الظاهرتين. بعبارة أخرى، فإن القراءة السريعة لخريطة طبوغرافية يمكن أن تكشف أن أشكال سطح الأرض ترتبط بأنماط توزيع السكان إلي حد كبير. وفي هذا الخصوص، يشير ستازمسكي (Stazmski) من خلال دراسته للعلاقة بين توزيع السكان ومظاهر التضاريس بأن أكثر من نصف سكان العالم (٥٦٪) يعيشون في مناطق لا ترتفع أكثر من ٢٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر.

وبناءً عليه، فإن الجبال تعتبر من مناطق الكثافة المنخفضة جداً وذلك لوعورتها وصعوبة التنقل فيها، إضافة إلي صعوبة ممارسة الأنشطة الزراعية بها نظراً لضيق المسطحات الصالحة للزراعة واستحالة استخدام الادوات والتقنيات الزراعية

فيها. فالجبال - بوجه عام- تعد مناطق طاردة، في حين تعتبر السهول مناطق جذب للسكان. فعلى سبيل المثال، يصل ارتفاع نصف مساحة سويسرا تقريباً إلى ١٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر، ولكن ٥٪ من السكان يسكنون هذه الأماكن المرتفعة نسبياً.

وعلى الرغم من ذلك، فإن هناك استثناءات كثيرة لهذا التعميم. فالجبال قد تكون ملاذاً آمناً لبعض المجموعات أو الفئات السكانية، مثل جماعات الباسك في جبال البرانس، و الدروز في جبال لبنان. كما أنها قد تكون مناطق جذب لاعتدال مناخها خاصة في المناطق المدارية الحارة مثل مرتفعات عسير في جنوب غرب المملكة العربية السعودية.

وهذه الحقيقة قد تفسر مواقع بعض المدن مثل صنعاء، و أديس أبابا، ونيومكسيكو، التي تقع في مناطق قد يصل ارتفاعها إلى ٢٠٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر أو أكثر من ذلك.

أما السهول فهي أكثر ملاءمة لسكنى الإنسان وممارسة معظم نشاطاته. ففيها تسهل الحركة والتنقل، و بها تصبح الزراعة سهلة وممكنة. و على الرغم من ذلك، فإن هناك سهولاً كثيرة لا توجد بها سوى كثافات منخفضة نسبياً مثل السهول في أحواض الامازون والكنغو، والسهول الشاسعة في الصحاري.

وبالمثل فإنه على الرغم من الفوائد الجمة للأنهار بوصفها مصدراً للماء والري، وبوصفها مصدراً لصيد الأسماك والطيور، ووسيلة نقل ومواصلات، فإنها قد تكون طاردة للسكان وخاصة إذا كانت عرضة للفيضانات المتكررة، أو مكاناً لتكاثر الحشرات الضارة كالبعوض أو الذباب. فعلى سبيل المثال، لقد أدى انتشار مرض العمى النهري في شمال غانا في الماضي إلى طرد السكان من الأودية النهرية بها.

المناخ:

يعد المناخ من أكثر العوامل تأثيراً في توزيع السكان سواءً بشكل مباشر من خلال عناصر المناخ كالحرارة والتساقط، أو بشكل غير مباشر من خلال تأثيره في العوامل الأخرى، فإن معظم سكان الأرض (٨٠٪) يعيشون بين درجتي عرض ٢٠° و ٦٠°

شمالاً، حيث تقع في هذا النطاق الأقاليم المعتدلة والموسمي التي تعتبر أكثر المناطق ملائمة لسكنى الإنسان.

التربة:

على الرغم من أن التربة نعد المصنع الطبيعي لغذاء الإنسان، إلا أنه ليس من السهل الربط بين توزيع السكان وأنواع التربة. كما أنه من الصعب إنكار العلاقة بين التربة الخصبة وتركز السكان في بعض المناطق، خاصة عندما تكون الزراعة هي النشاط الاقتصادي السائد. فالتربة الطينية في دلتاوات في مناطق شرق آسيا وفي دلتا النيل، وكذلك التربة البركانية في جاوة لها دور كبير في ارتفاع كبير الكثافة السكانية في هذه المناطق، بالاشتراك مع بعض المؤثرات الأخرى. ومع ذلك تحسن الإشارة إلي أن الربط بين السكان ونوع التربة لا يبرز بوضوح إلا في الدول ذات النشاط الزراعي . فعلى سبيل المثال، وجد تطابق كبير بين توزيع السكان في نيوزيلندا وتوزيع التربة بها. ومن جهة أخرى، يلاحظ أن تربة اللاترايت في المناطق المدارية الرطبة لا ترتبط بمناطق تركز السكان وذلك لفقرها وعدم خصوبتها.

وعلى الرغم من ذلك، فإن الإنسان لم يقف مكتوفي الأيدي تجاه التربة الرديئة، بل استطاع استصلاح أنواع رديئة منها من خلال استخدام المخصبات وتقنيات تحسين التربة المختلفة، وتطوير وسائل الري واختيار المحاصيل الملائمة. ولكن نتيجة ميكنة الزراعة بدأت المناطق الزراعية تفقد كثيراً من سكانها في بعض الدول.

الثروات المعدنية ومصادر الطاقة:

لا شك أن الثروات الطبيعية تلعب دوراً في جذب السكان، بل وإعادة توزيع السكان عند اكتشافها واستغلالها في مناطق معينة. فمع ظهور الثروة الصناعية وتزايد الحاجة إلي المعادن ومصادر الطاقة كالفحم والحديد، ولما كان نقل هذه الخامات والمواد الأولية صعباً ومكلفاً في ذلك الوقت، فقد أدى ذلك إلي تركز السكان بجوار أماكن توفر هذه المواد.

وأمثلة ذلك كثيرة في أوربا وشرق الولايات المتحدة الأمريكية ومنطقة البحيرات العظمى وغيرها. كذلك، فإن وجود المعادن ومصادر الطاقة في الاسكا أدى إلي تزايد أعداد سكانها منذ بداية استغلال هذه الموارد.

ولا نحتاج أن نذهب بعيداً لنرى ونلاحظ تأثير وجود البترول واستغلاله في المنطقة الشرقية من المملكة العربية السعودية، وما نتج عنه من تزايد سريع في أعداد سكان تلك المنطقة. كما أن معظم سكان دولة قطر -على سبيل المثال- يتركزون في الجزء الشرقي منها، وذلك بسبب حقول النفط وموانئ تصديره، وما واكب ذلك من نمو حضري سريع لمدينة الدوحة.

ولكن نظراً لتطور وسائل النقل وانخفاض تكاليفها، فمن المتوقع أن يصبح تأثير هذا العامل أقل مما كان عليه في الماضي.

النشاط الاقتصادي السائد:

يلعب النشاط الاقتصادي دوراً بارزاً في نمط توزيع السكان. فمن المتوقع أن ترتبط أنشطة الرعي او الجمع والالتقاط بكثافة سكانية منخفضة. في حين يرتبط النشاط الزراعي بمستوى كثافة أعلى من ذلك، تبعاً لنوع المحصول ونمط الزراعة. فزراعة القمح ترتبط بمستوى كثافة منخفضة لأن هذا النوع من الزراعة لا يحتاج إلي أيدي عاملة كثيرة، ومن ثم ترتبط بكثافة سكانية أعلى.

ومن جهة أخرى، تسهم الصناعة في وجود كثافة سكانية مرتفعة مقارنة بالأنشطة الزراعية بشكل عام، ولكن ذلك يعتمد بشكل كبير على نوع الصناعة.

فصناعة الاسمنت لا تتطلب الكثير من الايدي العاملة، في حين تتطلب صناعة الادوية والساعات أعداداً كبيرة من العمال مما ينتج عنه كثافة سكانية مرتفعة في أغلب الاحيان. وينبغي الإشارة إلي أن النشاط الاقتصادي السائد يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعوامل المذكورة آنفاً، ويؤثر بالاشتراك معها في توزيع السكان. وبناءً على ما سبق، يتضح تأثير الصناعة وتركزها في المدن والمراكز العمرانية الكبيرة، على ميل توزيع السكان نحو التركيز في جميع الدول تقريباً، ولو على المدى الطويل.

النقل:

لقد أسهمت طرق النقل وخطوط السكك الحديدية بدورها في نشأة بعض المراكز العمرانية وازدياد الكثافة السكانية في بعض الاماكن. كما أسهم النقل البحري في نشأة الموانئ وتركز السكان في المناطق المجاورة لها.

وبناءً على ذلك، فإن هناك علاقة بين النقل والمواصلات وتوزيع السكان بشكل عام. لذلك يلاحظ انتعاش ونمو بعض المراكز العمرانية التي تقع على خطوط النقل وانكماش تلك التي تقع بعيداً عن الطرق وخطوط النقل.

التنمية الاقتصادية:

يرتبط هذا العامل ارتباطاً وثيقاً بالعوامل الثلاثة السابقة (المعادن ومصادر الطاقة، والنشاط الاقتصادي، والنقل)، إذ تلعب استراتيجيات التنمية وأهدافها دوراً كبيراً في توزيع السكان ونمو أعدادهم.

فتتجه الهجرة إلى مناطق النمو الاقتصادي ومراكز الصناعة والتجارة التي تحظى بالمشروعات التنموية، تاركة المناطق الاقل نمواً. فالهجرة آلية مهمة من خلالها يتم إعادة توزيع السكان وذلك بتأثير الحوافز والدوافع المتمثلة في توفر فرص العمل والخدمات الاساسية، بالإضافة إلى العوامل الاجتماعية والطبيعية الاخرى التي لا يتسع المجال من الإشارة إليها.

وجدير بالذكر أن بعض المشروعات التنموية تُحدث أحياناً تأثيراً في توزيع السكان ليس مقصوداً او مأخوذاً في الاعتبار عند تنفيذ تلك المشروعات.

لذلك أدت بعض السياسات الحضرية إلى نزوح سكان القرى والمدن الصغيرة إلى المدن الكبيرة بمعدلات مرتفعة تؤثر على توازن التنمية العمرانية.

لهذا السبب وغيره، أولت الخطط التنموية عنصر السكان أهمية كبيرة وذلك لاعتراف كثير من الباحثين المخططين بوجود تأثير متبادل بين السكان والتنمية.

العوامل التاريخية والحروب:

ربما تفسر العوامل التاريخية أنماط توزيع السكان في بعض المناطق. فعلى سبيل المثال، لا أحد ينكر البصمات التي تركها الاستعمار على توزيع السكان في قارة أفريقيا

وغيرها، وما نتج عنه من تقسيمات وحدود سياسية أصبحت موضوع نزاع حتى الوقت الحاضر، كما أن تاريخ الاستيطان في الولايات المتحدة يعد أحد العوامل التي أسهمت في وجود كثافات مرتفعة في الجزء الشرقي، بالطبع إضافة إلي تأثير العوامل الأخرى كالمناخ والتربة وتوافر المعادن ومصادر الطاقة.

بالإضافة إلي ذلك، تحدث الحروب والنزاعات -في بعض الأحيان- تأثيراً كبيراً على توزيع السكان. فتقسيم شبه القارة الهندية في سنة ١٩٤٧م أدى إلي تحركات السكان المسلمين إلي كل من باكستان وبنغلادش، وبالتالي أحدث تغييرات في توزيع السكان في شبه القارة الهندية.

كما أن تغير كثير من الحدود في أوروبا بعد الحرب العالمية الثانية أحدث تحركات سكانية كبيرة. و أخيراً أدى تفكك الاتحاد السوفيتي السابق وما أعقبه من حروب في البوسنة والهرسك وكوسوفا، إلي تهجير إجباري وتحركات سكانية كبيرة، أسهمت في تغيير الخارطة السكانية لتلك المناطق.

الزيادة الطبيعية والسياسات السكانية:

تؤثر العوامل الديموغرافية المتمثلة في المواليد والوفيات او الزيادة الطبيعية على نمو السكان، ومن ثم زيادة تركز السكان، او انخفاض الكثافة وتبعثر أعداد السكان. فالتباين في معدلات المواليد بين المناطق الجغرافية يؤدي خلال فترة من الزمن إلي تغير في توزيع السكان نتيجة تزايد أعداد السكان او تناقصهم في تلك المناطق.

كما أن للسياسة السكانية أثرها الكبير في توزيع السكان سواءً من حيث التأثير المباشر في توزيع السكان او غير المباشر من خلال زيادة او خفض النمو السكاني والتحكم في الهجرة الوافدة. وتحسن الإشارة إلي أن السياسة السكانية ترتبط ارتباطاً وثيقاً بأهداف التنمية واتجاهاتها.

وأخيراً، تحسن الإشارة إلي أن الأمر لا يقتصر على ما ذكرنا من عوامل، بل هناك العديد من العوامل التي تؤثر بشكل او بآخر على توزيع السكان، ويختلف تأثيرها من منطقة إلي أخرى.

كما أن هناك عوامل خاصة بمناطق معينة. فوجود الأماكن المقدسة في المنطقة الغربية من المملكة العربية السعودية أسهم في زيادة أعداد السكان و عزز النشاط التجاري في تلك المناطق.

كذلك فإن التقدم التقني الهائل الذي حققه الإنسان خلال القرن العشرين، مكن الإنسان وخاصة في الأقاليم المتقدمة، من العيش في أي مكان تقريباً بصرف النظر عن الظروف القاسية ومدى قدرة البيئة الطبيعية على إنتاج الغذاء فيمكن الإنسان سكنى المناطق الحارة الجافة وسفوح الجبال والمناطق الباردة جداً، ولكن تبقى تكاليف المعيشة عاملاً مؤثراً في ذلك، وتبقى رغبات الإنسان وميوله مهمة أيضاً.

ثالثاً: - مكونات النمو السكاني

١. المواليد

من العناصر الرئيسية في دراسة السكان، وهي غالباً ما تفوق الوفيات والهجرة في أثرها، وبالتالي فهي المحدد الرئيس لنمو السكان في أي مجتمع ، وتتميز عن بقية مكونات النمو السكاني بأنها أقل ثباتاً، ويمكن التنبؤ بها كما يمكن التحكم فيها، كما أنها أكثر تأثراً بالعوامل الاقتصادية والاجتماعية والسياسية والنفسية وغيرها. ومن ناحية أخرى فإن انخفاضها يمثل الحد الوقائي لزيادة السكان.

ب. التباين الزمني والمكاني لمعدلات المواليد الخام في العالم

من دراسة الجدول (٣) والأشكال (١٢ و ١٣ و ١٤) يمكن استخلاص الحقائق الآتية:-

جدول (٣) تطور اتجاهات معدلات المواليد الخام في أقاليم العالم في الفترة من ١٩٥٠ - ٢٠٥٠ م

السنوات	العالم	الأقاليم المتقدمة	الأقاليم النامية	الأقاليم المتخلفة
١٩٥٠ -	٣٧,٤	٢٢	٤٤,٥	٤٨,١
١٩٦٠ -	٣٥,٣	١٩,٦	٤١,٨	٤٧,٧
١٩٧٠ -	٣٠,٩	١٦,١	٣٦,٣	٤٧,٨
١٩٨٠ -	٢٧,٥	١٤,٥	٣١,٥	٤٦
١٩٩٠ -	٢٤,١	١٢,٤	٢٧,٢	٤٠,٤
٢٠٠٠ -	٢١,٣	١١,١	٢٣,٦	٣٧,٣
٢٠١٠ -	١٩,٣	١١,٣	٢٠,٩	٣٢,٧
٢٠٢٠ -	١٧,٤	١٠,٨	١٨,٦	٢٧,٧
٢٠٣٠ -	١٥,٦	١٠,٩	١٦,٤	٢٢,٥
٢٠٤٠ -	١٤,٤	١١,٢	١٤,٩	١٧,٧
٢٠٤٥ -	١٤,٢	١١,٤	١٤,٦	١٧,٥

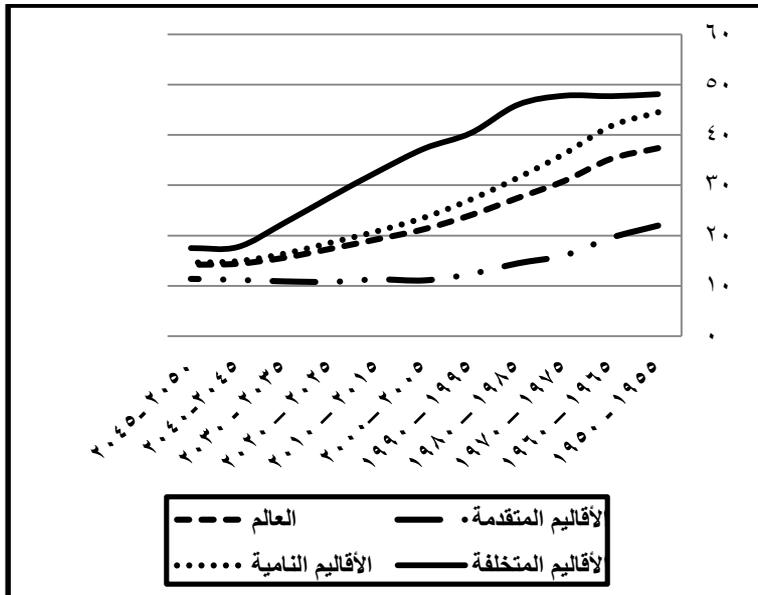
الانخفاض التدريجي عاما بعد آخر حيث من المتوقع أن تصل عام ٢٠٥٠م إلي أقل نصف ما كانت عليه في بداية الفترة في كل أقاليم العالم المتقدم والنامي وحتى الدول المتخلفة التي تحسنت فيها مستويات المعيشة، وارتقت فيها بعض الخصائص السكانية مثل التعليم - إلي حد ما.

وصلت معدلات المواليد الخام أدني انخفاض لها في الدول المتقدمة خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٠٥ م)، بمعدل يصل إلي نصف معدلات المواليد السائدة في العالم وفي الدول النامية الآن، ونحو ثلث مثلتها في الدول المتخلفة.

لازالت المعدلات مرتفعة في الدول المتخلفة بالرغم من التحسن الملحوظ الذي طرأ عليه في الآونة الأخيرة.

من المتوقع أن تتراوح معدلات المواليد الخام في كل الأقاليم وعلي مستوي العالم بين ١٠ - ٢٠ في الألف بحلول عام ٢٠٥٠م.

كما أنه من المتوقع أن تعاود معدلات المواليد الخام ارتفاعها - ولو قليلاً- في الدول المتقدمة بداية النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين، حيث وصلت إلي مرحلة خطيرة من التناقص السكاني.



الاتجاه العام لمعدلات المواليد الخام في أقاليم العالم

في الفترة من ١٩٥٠ - ٢٠٥٠م

معدلات المواليد في قارات العالم بين عامي ١٩٦٠/٢٠١٠ م
ونسبة تناقصها.
"المعدل بالآلاف"

القارة	١٩٦٠	١٩٨٥	٢٠٠٠	٢٠١٠	نسبة التناقص بين ١٩٦٠-٢٠١٠
جملة العالم	٣٦	٢٧	٢٢	٢٠	٨٠
آسيا	٤١	٢٨	٢٢	١٩	١١٥,٨
أفريقيا	٤٨	٤٥	٣٨	٣٧	٢٩,٧
أوروبا	١٩	١٣	١٠	١١	٧٢,٧
أمريكا الشمالية	٢٤	١٥	١٤	١٣	٨٤,٦
أمريكا اللاتينية	٤١	٣١	٢٤	١٩	١١٥,٧
الأوقيانوسية	٢٤	٢١	١٨	١٨	٣٣,٣
بلدان العالم النامي	٤٢	٣١	٢٥	٢٢	٩٠,٩
بلدان العالم المتقدم	٢٢	١٥	١١	١١	٪١٠٠

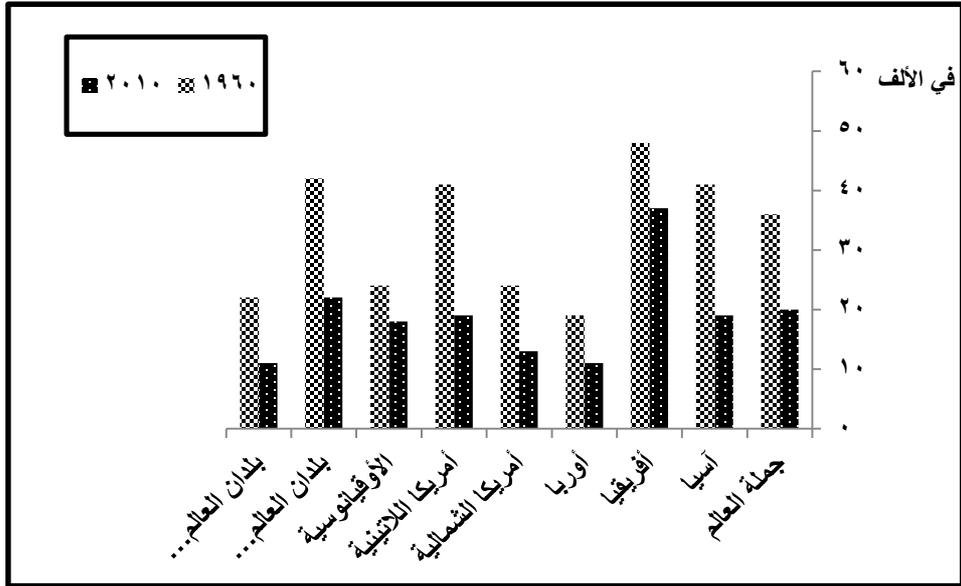
وكما لوحظ ان معدلات المواليد الخام تناقصت من فترة زمنية إلي أخرى في كل أقاليم العالم، فإنها أيضا تباينت في هذا التناقص من إقليم لآخر.
ومن الجدول (٤) والشكل (١٣) يلاحظ ما يأتي:

تناقص معدلات المواليد الخام في كل قارات العالم، وكانت أكبر نسبة تناقص في قارتي آسيا وأمريكا اللاتينية، بينما كانت أقل نسبة تناقص من نصيب قارة أفريقيا ، والتي لازالت معدلات مواليدها الخام مرتفعة بما يقرب من الضعف مقارنة مع القارات والأقاليم الأخرى.

كانت أقل المعدلات من نصيب دول العالم المتقدم والذي تمثله قارتي أوروبا وأمريكا الشمالية.

جاء الانخفاض الواضح في قارة آسيا بسبب انخفاض المعدل في كل من روسيا الاتحادية واليابان.

٢. الوفيات:- إن ظاهرة الوفيات هي أول ظاهرة سكانية استرعت اهتمام مؤسسي علم الديموغرافيا، وتعد الوفيات عنصراً أساسياً من العناصر او العوامل المؤثرة في النمو السكاني. لذا فإن انخفاض الوفيات خلال القرن العشرين هو العامل الرئيسي المسئول عن الانفجار السكاني في الدول النامية، وقبل ذلك في



دول غرب أوروبا وأمريكا الشمالية .

وتمثل الوفيات العنصر الثاني الهام الذي يؤثر في مكونات النمو السكاني، فالسكان يزدون زيادة طبيعية بالمواليد، ويتناقصون طبيعياً بالوفيات، ويعد التغير في أنماط معدلات الوفيات أهم بكثير من التغير في أنماط الإنجاب في تحديد اتجاه النمو السكاني في المجتمعات البشرية في العالم. وهي تفوق في أثرها عامل الهجرة، وإن كانت الخصوبة تسبقها من حيث الأثر في تغير حجم السكان.

التباين الزمني والمكاني لمعدلات الوفيات الخام في العالم

من دراسة الجدول (٥) والشكل (١٥) يمكن استخلاص الحقائق الآتية:-

الانخفاض التدريجي لمعدلات الوفيات في العالم من فترة زمنية إلى أخرى، حيث من المتوقع أن تصل عام ٢٠٥٠م إلى أقل نصف ما كانت عليه في بداية الفترة في العالم - من ١٩,٨ إلى ٩,٨ في الألف عام ٢٠٥٠م ، كما انخفضت في كل أقاليم العالم المتقدم والنامي وحتى الدول المتخلفة التي استفادت من القضاء علي معظم الأمراض والأوبئة الفتاكة بمساعدة الدول المتقدمة ، وتحسنت فيها مستويات المعيشة والتي كان مردوده واضح علي الصحة العامة وبالتالي علي انخفاض معدلات الوفاة.

وصلت معدلات المواليد الخام أدني انخفاض لها في الدول النامية والمتخلفة (٧,٥ و ٩,٧ في الألف علي الترتيب) خلال الفترة (٢٠٠٠ - ٢٠٠٥م).

تطور اتجاهات معدلات الوفيات الخام في أقاليم العالم
في الفترة من ١٩٥٠ - ٢٠٥٠ م

السنوات	العالم	الأقاليم المتقدمة	الأقاليم النامية	الأقاليم المتخلفة
١٩٥٠ -	١٩,٨	١٠,٢	٢٤,٢	٢٧,٩
١٩٦٠ -	١٥,٦	٩,٤	١٨,٢	٢٤
١٩٧٠ -	١١,٧	٩,٤	١٢,٥	٢١
١٩٨٠ -	١٠,٣	٩,٦	١٠,٥	١٨,١
١٩٩٠ -	٩,٣	١٠,١	٩,١	١٥,٤
٢٠٠٠ -	٨,٦	١٠,٦	٨,١	١٢,٤
٢٠١٠ -	٨,١	١١	٧,٥	٩,٧
٢٠٢٠ -	٨,١	١١,٥	٧,٤	٨
٢٠٣٠ -	٨,٧	١٢,٨	٨	٦,٩
٢٠٤٠ -	٩,٤	١٣,٥	٨,٧	٦,٦
٢٠٤٥ -	٩,٧	١٣,٦	٩,٢	٦,٨

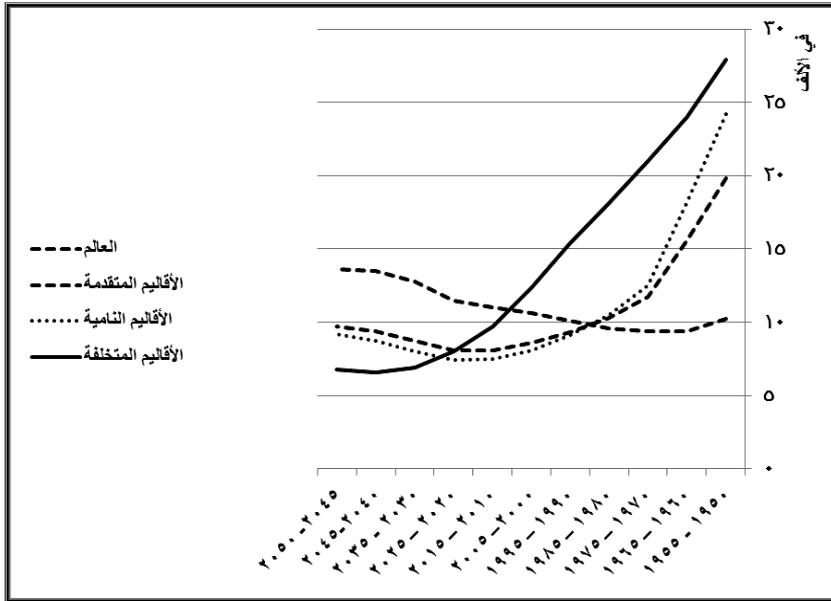
بدأت معدلات الوفيات الخام ارتفاعها في الدول المتقدمة، وسوف تواصل هذا الارتفاع ولو بنسبة ضئيلة مع بداية النصف الثاني من القرن الحادي والعشرين، حيث أن الموت هو نهاية كل حي، ولكن وفيات السكان في الدول المتقدمة غالبيتها من فئات الأعمار الكبرى (+ ٧٠ سنة).

بحلول عام ٢٠٥٠ من المتوقع أن ينعكس الحال بين الدول المتخلفة والدول المتقدمة، فبعد أن كانت معدلات الوفيات الخام في الدول المتخلفة ثلاثة أمثال نظيرتها في الدول المتقدمة، من المتوقع أن تصبح معدلات الوفيات الخام في الدول المتقدمة ضعف نظيرتها في الدول المتخلفة لأسباب عديدة. كما يشير التوزيع الجغرافي لمعدلات الوفيات الخام في العالم إلي تناقضات كبيرة من قارة إلي أخرى من قارات العالم.

ومن الجدول (٦) والشكلين (١٦ و ١٧) يلاحظ ما يأتي:

تناقص معدلات الوفيات الخام في كل قارات العالم، وكانت أكبر نسبة تناقص في قارتي آسيا وأمريكا اللاتينية، بينما كانت أقل نسبة تناقص من نصيب قارتي أوروبا وأمريكا الشمالية

تمثل قارة أفريقيا أعلى معدلات للوفاة بين قارات العالم بالرغم من الهبوط الكبير في المعدل خلال النصف الأخير من القرن الماضي، وتليها قارة أوروبا ، حيث بلغ المعدل ١٣ ، ١١ في الألف فيهما علي الترتيب عام ٢٠١٠ م . كانت أقل المعدلات من نصيب قارات أمريكا اللاتينية وآسيا وأستراليا .



تطور اتجاهات معدلات الوفيات الخام في أقاليم العالم في الفترة من ١٩٥٠ - ٢٠٥٠ م

معدل الوفيات في العالم بين عامي ١٩٣٥ و ٢٠١٠ م
"المعدل بالآلف"

القارة	٢٠١٠	٢٠٠٠	١٩٨٥	١٩٣٥
جملة العالم	٨	٩	١٠,٦	٢٨
آسيا	٧	١٠	٨	٣٢
أفريقيا	١٣	١٤	١٧	٣٤
أوروبا	١١	١١	١١	١٢
أمريكا الشمالية	٨	٩	٩	١٣
أمريكا اللاتينية	٦	٦	٨,٥	٢٦
الأوقيانوسية	٧	٧	٨,٥	١٤

ثالثاً: - الهجرة

مفهوم الهجرة وتعريفها

الهجرة البشرية ظاهرة جغرافية واجتماعية قديمة جداً لازمت الإنسان منذ ظهوره على وجه الأرض. ولاشك أن الهجرة تختلف تماماً عن الخصوبة والوفاة فهي ليست حتمية مثل الوفاة وليست ضرورية لبقاء النوع البشري مثل الخصوبة او التناسل وذلك لأنها لا تعتمد على أساس بيولوجي

وتعرف علي أنها: تغيير دائم او شبه دائم في مكان الإقامة بدون تحديد لمسافة الانتقال وسواء كان اختيارياً أم إجبارياً وبدون تمييز بين الهجرة الداخلية او الخارجية

أهمية دراسة الهجرة

الهجرة ظاهرة جغرافية لأنها تتعلق بالمكان فلا يمكن أن يعد الشخص مهاجراً إلا بعد ان يعبر حداً معيناً او حدوداً جغرافية سواء كانت حدود مدينة او إمارة او ولاية او إقليمياً او دولة وينبغي أن نلاحظ أن تعريف الهجرة الداخلية وتحديدها يختلف من بلد لآخر فقد تكون الوحدات المكانية صغيرة جداً في بلد ما ولكنها كبيرة جداً في بلد آخر . وتزداد أهمية الهجرة لأن الهجرات الاختيارية ظاهرة انتقائية او انتخابية وليست عشوائية بعبارة أخرى فإن هناك فئات من السكان تعد أكثر ميلاً نحو الهجرة مقارنة بغيرها من الفئات . كما تكمن أهمية الهجرة في كونها أحد عوامل التغير السكاني ولما لها من آثار إيجابية وسلبية على كل من مكاني الأصل والوصول وأيضاً على المهاجر نفسه

أنماط الهجرة

تصنف الهجرة إلي أنواع معينة هي

- * هجرة غازية من أمثلتها السلب القوطي الغربي لمدينة روما .
- * هجرات الفتوحات وتتمثل في تحركات إلي مناطق معينة يقوم بها جماعات من ثقافة أرقى مستوى من تلك الثقافة السائدة في المناطق المقصودة.
- * الاستعمار ويتمثل في قيام دولة متقدمة مستقرة وقوية بالاستيلاء على دولة جديدة وحديثة.

*الهجرة الوافدة التي تتمثل في الهجرة الاختيارية التي تحدث في اوقات السلم وتكون متأثرة بدوافع فردية.

أسس تصنيف الهجرات

يمكن تصنيف الهجرة بناء عليها ما يلي

١. حرية الانتقال:

وتصنف الهجرة على أساس الانتقال إلي إجبارية واختيارية وهناك من يميز بين الهجرات الاضطرارية والهجرات الإجبارية

٢. المجال الجغرافي:

تصنف الهجرة بناء على المجال الجغرافي إلي الهجرات الداخلية والهجرات الخارجية وتختلف الأولى عن الثانية في التكلفة وتصنف الهجرات الداخلية إلي عدة أنواع أهمها:

- الهجرة من الريف إلي المدن
- الهجرة من المدن إلي المدن
- الهجرة من الريف إلي الريف
- الهجرة من المدن إلي الريف
- الهجرات الإقليمية بين المناطق الإدارية او الأقاليم داخل الدولة

٣. المسافة

تصنف الهجرة على أساس المسافة إلي هجرات طويلة المسافة والهجرات قصيرة المسافة.

٤. مدة الإقامة في مكان الوصول

تصنف الهجرة بناء على ذلك إلي ما يلي

الهجرات الدائمة

الهجرات المؤقتة

الهجرات الدورية هجرة العمال والجماعات الرعوية

٥. الهجرات المباشرة التي تتمثل في انتقال الشخص مباشرة من مكان الاصل إلي مكان الوصول ويعتقد بأن هذه الأنماط لم تعد سائدة في الوقت الحاضر نتيجة التقدم الهائل في وسائل النقل والاتصالات

٦. هجرة فردية او جماعية

قد تكون هجرة فردية او عائلية او جماعية فبعض الأفراد يهاجر بمفرده تاركاً وراءه أسرته في مكان الأصل . في حين يستطيع بعض الأسر الانتقال بكامل أعضاء أسرهم.

٧. اتجاه الهجرة

تصنف الهجرة حسب الاتجاه إلي نوعين : هجرات وافدة او قادمة إلي المنطقة او الدولة وهجرات مغادرة او نازحة منها وبناء عليه يطلق على المهاجر من مكان ما " نازحاً "

ملامح الهجرة

١. أن تتجه الهجرة من المناطق الريفية والمدن الصغيرة إلي المدن الكبيرة.
٢. من المتوقع أن تتجه الهجرة من المناطق والأقاليم التي تعاني من الركود الاقتصادي إلي المناطق التي تشهد ازدهاراً ونمواً اقتصادياً .
٣. تتجه الهجرة من الأقاليم التي يزداد بها التمييز الاجتماعي والعنصري إلي المناطق التي ينخفض بها التمييز .
٤. تتجه الهجرة من المناطق المختلفة ثقافياً وحضارياً إلي المناطق بملامحها الثقافية والحضارية .

نتائج الهجرة وآثارها

تؤثر الهجرة في مكاني الأصل والوصول وفي المهاجر نفسه وقد تكون نتائجها ايجابية بعض الأحيان ولكن يمكن أن تكون سلبية في الأحيان الأخرى . باختصار يمكن إيجاز النتائج فيما يلي:-

تغيير حجم السكان في مكاني الأصل والوصول فقد يزداد حجم السكان بمعدلات سريعة نتيجة تدفق المهاجرين إلي مكان معين. فعلى سبيل المثال تسهم الهجرة الدولية في

رفع معدلات نمو السكان في كل من الإمارات العربية المتحدة في رفع معدلات نمو السكان به. كما تسهم في زيادة سكان المدن ومن ثم زيادة نسبة التحضر في معظم البلدان

التأثير في التركيب العمري والنوعي وبعض الخصائص الأخرى تؤدي الهجرة إلى تغيير الخصائص الديموغرافية للسكان سواء في مكان الأصل أو في مكان الوصول. تؤثر الهجرة إيجابياً وسلباً في مناطق الأصل من عدة جوانب . ففي بعض الأحيان تسهم الهجرة في تخفيف حدة البطالة في منطقة الأصل. وترفع مستوى الإنتاجية . كما تساعد في رفع مستوى المعيشة من خلال العون والمساعدات النقدية والعينية التي يرسلها المهاجرون إلى أقاربهم في مناطق الأصل تؤدي الهجرة إلى توافر الأيدي العاملة للعمل في الصناعة والتجارة مما يسهم في ازدهار الصناعات وتقدمها

قد تسهم الهجرة في استنزاف الأيدي العاملة من بين الشباب والمتعلمين في منطقة الأصل في بعض الأحيان أو إهمال الزراعة في بعض الأرياف تسهم الهجرة في تخفيف حدة التباين في مستويات الدخل بين المناطق العاملة ومن ثم زيادة التوازن في مستويات الدخل

الهجرة والنمو الحضري: إن من أبرز آثار الهجرة في الدول النامية بشكل عام وفي الدول العربية بشكل خاص هو إسهامها في نمو المدن وتزايد أعدادها إلى جانب ظهور المدن المليونية . وزيادة الهيمنة الحضرية لعدد محدود من المدن العملاقة بحجمها الكبيرة .

يؤدي تدفق المهاجرين إلى المدن بأعداد هائلة فوق طاقة استيعابها إلى انتشار بعض مظاهر انحراف السلوك وارتفاع معدلات الجريمة كالسرقات وغيرها من الآثار المعروفة للهجرة سواء الداخلية أو الدولية أنها تؤدي إلى نشر الأفكار والمخترعات بل والأمراض فكثير من المهاجرين يحضرون بعض الهدايا والمخترعات الجديدة عند زيارتهم لأقاربهم في مكان الأصل .

سكان العالم حسب الديانة :

تتباين أقاليم العالم في توزيع الأديان بها، ولكن هناك أربعة أديان كبرى تدين بها الغالبية العظمى من سكان العالم، وهي الإسلام، والمسيحية، والهندوكية، والبوذية. وهي تنتشر في مساحات كبيرة من اليابس، ومع ذلك فهي لا تكون تجمعات بشرية متجانسة، ولا تخلو من وجود شقاق بينها.

وينعكس تباين التركيب الديني Religious Composition، على بعض المشكلات في العالم، فقد أدى ذلك التباين إلى تقسيم شبه القارة الهندية، وإلى خلق مشكلات أخرى، مثل مشكلة إيرلندا، وقبرص، والقليل من دول العالم تتميز بالتجانس الديني الكامل مثل المملكة العربية السعودية والدول الاسكندنافية، التي تعد من أكثر الدول البروتستانتية تجانساً، ودول أمريكا الجنوبية التي تعد أكثر الدول الكاثوليكية تجانساً. وعلى الرغم من أن السكان يختلفون حسب عقائدهم الدينية، فإن التركيب الديني قد لا تشمل بعض التعدادات السكانية، لصعوبة الحصول على بياناته بدقة إذا قورنت بالخصائص السكانية الأخرى. كما أنه من الصعب جداً قياس المعتقدات الدينية والسلوك قياساً إحصائياً عن طريق جمع بيانات عنها، لذا فإن هناك دولاً كثيرة لا يتضمن تعدادها مثل هذه البيانات كما هو الحال في بريطانيا.

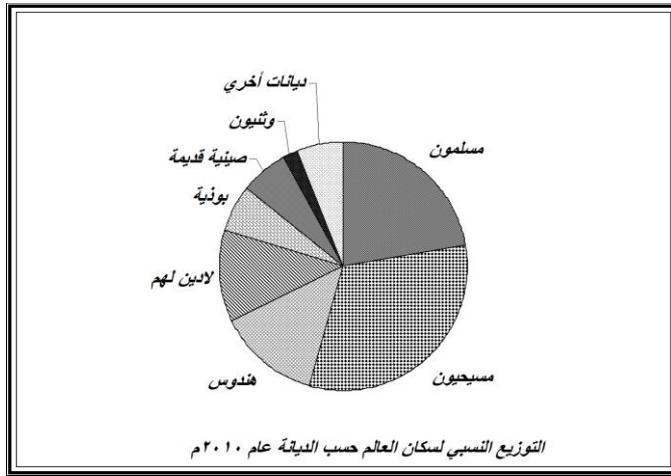
يبلغ عدد سكان العالم الإسلامي نحو ١,٥٧ مليار نسمة، يشكلون نسبة ٢٢٪ من جملة سكان العالم البالغ عددهم ٦,٨ مليار نسمة عام ٢٠٠٩م، وثلاثيهم موجودون في قارة آسيا، فيما بات سكان الشرق الأوسط يشكلون نسبة أقل بين مسلمي العالم. وتشير الإحصاءات إلى تزايد أعداد المسلمين بشكل خاص في دول غير مسلمة، مثل الهند وروسيا والصين.

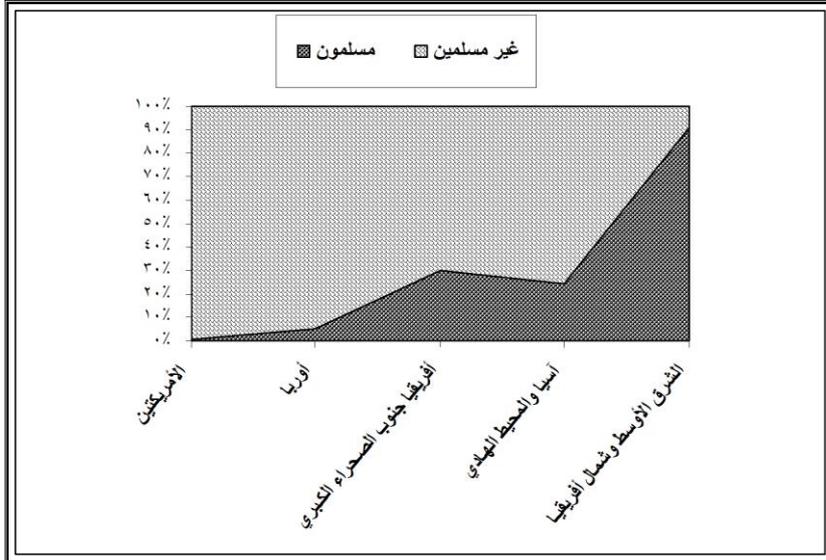
تأتي الديانة الإسلامية في المرتبة الثانية بعد الديانة المسيحية، حيث شكل المسلمون نسبة ٢٢٪ عام ٢٠٠٩م بعد أن كانت نسبتهم ١٧,٧٪ عام ١٩٦٥م. علي الرغم من الأرقام غير الصحيحة عن مسلمي الصين فالبعض يقدر عدد

المسلمين في الصين بخمسة أضعاف العدد المعلن عنه (٢٢ مليون مسلم) ، وقد بلغت نسبة الزيادة ٤,٣٪ خلال تلك الفترة (١٩٦٥ - ٢٠٠٩ م) كما تبلغ نسبة السكان المسيحيين في العالم ٣٢٪ عام ٢٠٠٩ م بمعدل زيادة ٣,٨٪ عما كانت عام ١٩٦٥ م، مع ثبات نسبة الهندوس و المعتقدات الأخرى، وتناقص أعداد الوثنيين الذين يعتقدون الإسلام او المسيحية.

التوزيع النسبي لسكان العالم حسب الديانة عامي ١٩٦٥ و ٢٠١٠ م

السنة	عام ١٩٦٥	عام ٢٠١٠
الاسلام	عدد ١٧,٧ % من العالم	العدد بالمليون ١٥٧,٠
المسيحية	٢٩,٢ %	٢٠٩٣
اليهود	٠,٤ %	١٤,٥
الهندوسية	١٢,٧ %	٩٥٠
غير معتنقي الاديان	١٩ %	٧٧٥
البوذية	٦ %	٣٩٠
الديانة الصينية	—	٣٩٠
وثنيون	٥ %	١٥٠
ديانات أخرى		أقل من ٦٪
الجملة	١٠٠٪	٦,٨ مليار نسمة





نسبة المسلمين لجملة السكان في العالم عام ٢٠٠٩ م

التركيب السكاني حسب اللغة السائدة (التركيب اللغوي):-

من المعروف أن اللغة أساس^(١) قيام الحضارة فهي تُعد مصدراً للشعور الوطني المشترك، والوحدة الثقافية تكون أقوى بكثير من الجنس والسلالة في المشاعر القومية، ولا شك أن وجود مجموعات تتكلم لغات مختلفة داخل البلد الواحد يُحدث كثيراً من المشكلات السياسية ويقود إلى مشكلات اجتماعية واقتصادية قد تُحدث الانقسام في حياة الشعب.

ويُعد التركيب اللغوي *Linguistic Composition* ، مهماً في الدول التي تتعدد فيها اللغات، فهناك أقطار كثيرة في العالم فيها لغات متعددة لمجموعات سكانية متفاوتة في

(١) يختلف سكان العالم اختلافاً كبيراً من حيث اللغات التي تكلمون بها والتي يربو عددها على ٢٨٠٠ لغة، ينتمي الكثير منها إلى أصل سامي واحد، وهو توزيع المستشرق الروسي دياكونوف Diakonoff . ١. سامية النجوم الشمالية، وتشمل الأكادية، والبابلية، والآشورية. ٢. السامية الشمالية الوسطى، وهي على حَقْب زمنية ثلاث: أ. الحقبة القديمة، وتشمل الكنعانية، والأوغاريتية، والعمورية في فلسطين، وسورية، وأراضي الجزيرة بالعراق. ب. الحقبة الوسطى، وتشمل الفينيقية، والعبرية، والموابية، والآرامية القديمة. ج. الحقبة الحديثة، وتشمل الآرامية الغربية الجديدة أو "معلولة" في سورية، والآشورية الحديثة في العراق، وتركيا، وإيران، والاتحاد السوفيتي. ٣. السامية الجنوبية الوسطى، وتشمل: العربية الفصحى. د. سامية النجوم الجنوبية وتشمل: أ. الحقبة القديمة الأخيرة ويمثلها المسهرية، والشحري، والحرسوس، والبطحري على الشطآن العربية للمحيط الهندي، والسوقطرية في جزيرة سوقطرة.

أهميتها العددية كما هو الحال في الهند، وباكستان، وإندونيسيا، ونيجيريا. ويذكر الكتاب السنوي الديموجرافي لعام ١٩٥٦م. ثلاثة أنماط من البيانات عن اللغات التي تشملها معظم التعدادات وهي :

١. اللغة الأصلية *Mother Language* وهي اللغة التي يتحدث بها الشخص في موطنه (في طفولته المبكرة)

٢. اللغة التي يجري الحديث بها في الوقت الراهن (او يتحدث بها عادة في الموطن).

٣. المعرفة بلغة او لغات معينة .

ويستخدم النوع الأول في المقارنة بين المجموعات السكانية حسب لغاتها المختلفة . أما النوعان الاخيران فتكتنفهما صعاب في مثل هذه المقارنة، الا أن قيمتهما تبدو في الدراسات الخاصة بتكيف المهاجرين مع المجتمعات الجديدة ذات اللغات المختلفة الأصلية .

ويندر أن تتمشى الحدود السياسية تماماً مع الحد اللغوي للدولة، لكنها ساعدت على وجود تجانس لغوي في معظم الأحوال وأصبحت لغات الدول العظمى، التي أثرت في خريطة العالم السياسية لغات عالمية مثل الإنجليزية، والفرنسية، والاسبانية. تختلف المصادر في ذكر أعداد مختلفة للمتحدثين بلغة ما، ويرجع ذلك إلى:

١. عدم وجود إحصاء رسمي

٢. عدم اتفاق على ما التي تتكون "لغة" وليس "لهجة"

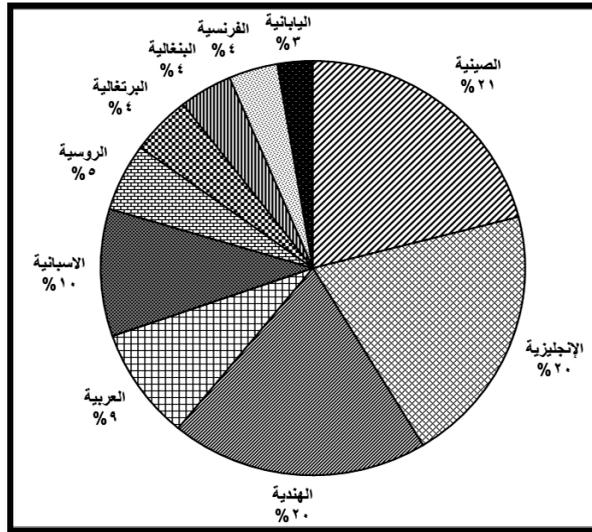
٣. بعض الإحصاءات تحسب عدد المتحدثين كلغة الأم، والبعض الآخر تضيف المتحدثين كلغة ثان و البعض الآخر كمتحدث للغة (أي لا يهم ما إذا كانت الأم او الأجنبية المهم أنه يتحدث بها)

أهم اللغات السائدة في العالم

الترتيب	تخمينات اخرى	اللغة
1	873 مليون كلغة ام، ١٧٨ مليون كلغة ثانية = ١٠٥١ مليون المجموع	الصينية (ماندارين)
2	380 مليون كلغة ام، ١٠٠ مليون كلغة ثانية = ٤٨٠ مليون المجموع	الاسبانية
3	380 مليون كلغة ام، ٦٠٠ مليون كلغة ثانية المجموع = ٩٨٠ مليون	الانجليزية
4	323 مليون مجموع سكان العالم العربي (٢٠٠٦م)، ٩٩ مليون كلغة ثانية	العربية
5	196 مليون كلغة ام (٢٠٠٤)	البنغالية

6	مجموع = ٩٤٨ مليون	الهندية
7	203 مليون كلغة أم (٢٠٠٤ + 20), CIA مليون كلغة ثانية، المجموع = ٢٢٣ مليون	البرتغالية
8	145 مليون كلغة أم 110 مليون كلغة ثانية، المجموع = ٢٥٥ مليون (٢٠٠٤م)	الروسية
9	٦٠ مليون كلغة أم، ١٢٠ مليون كلغة ثانية، المجموع = ١٨٠ مليون	الفرنسية
10	128 مليون كلغة أم، ٢ مليون كلغة ثانية، المجموع = ١٣٠ مليون	اليابانية

اللغة	الصينية	الإنجليزية	الهندية	العربية	الاسبانية	الروسية	البرتغالية	البنغالية	الفرنسية	اليابانية
العدد	١٠١٥	٩٨٠	٩٤٨	٤٢٢	٤٨٠	٢٥٥	٢٢٣	١٩٦	١٨٠	١٣٠



التوزيع النسبي للغات سكان العالم الرئيس

الموضوع الثالث:- الإنسان والتوطن البشري

(العمران الريفي والحضري)

وكان عبد الرحمن بن خلدون (١٣٣٢ . ١٤٠٦ م)، أول من استخدم مصطلح العمران . وذلك في مقدمته المشهورة، التي اقترنت باسمه، غير أنه استخدم هذا التعبير في مقاصد كثيرة، دارت في أغلبها حول الاجتماع الإنساني او دراسة أحوال البشر وطبائعهم. والعمران في التحليل الجغرافي يرتبط عامة بالسكن، حتى أصبح مرادفاً لجغرافية مراكز العمران أو المحلات السكنية.

وتهتم جغرافية العمران الحضري بدراسة المدن وتطورها (المدن الإغريقية، والرومانية، والإسلامية ومدن العصور الوسطى، ومدن العصر الحديث) وموضعها، وموقعها، وتوزيعها، وحجمها السكاني، والعمراني، وخصائص وتوزيع المدن المليونية، والتجمعات الحضرية Metropolitan Area، وخصائص سكان المدن. أما جغرافية العمران الريفي فتختص بدراسة نشأة القرية، وتطورها، وتوزيعها، وشكلها، وأحجامها.

تعريف جغرافية العمران Geography of Settlement

من بين فروع الجغرافية البشرية نجد جغرافية العمران التي تهتم بالسكن الذي يقيم فيه الإنسان سواء كان في الريف او المدينة ، مبعثرا او مجمعا ، شديد الكثافة او متوسطها، بادئيا أم متطورا، قديما او حديثا ، دائما او مؤقتا . وعلى العموم فإنه يسعى من وراء بحث العمران في المجال الجغرافي إلي دراسته جغرافيا و ديموغرافيا وإحصائيا من اجل معرفة أسباب وعوامل ونتائج أنماط الانتشار . وبناء على هذا المنهج فإن موضوع العمران في المجال الجغرافي يعالج حسب مكان انتشاره ولذلك قسم إلي عمران ريفي ، وعمران حضري، وذلك بالرغم من وجود اوجه الشبه بين الفرعين ، ووجوه الاختلاف عميقة، فالبيئة الريفية تقابلها البيئة الحضرية ، وكل منهما يضم الجانب الإنتاجي والجانب الاجتماعي، ففي البيئة الريفية نجد الأنشطة الزراعية والرعية وغيرها من الأنشطة التي ترتبط بالريف، وفي البيئة الحضرية نجد أن الصناعة والخدمات و الادارة غيرها من الوظائف غير الريفية تقوم في المنطقة الحضرية كما تظم كل من البيئة الريفية الحضرية محل سكن الإنسان وهو

المكان الذي يمارس فيه حياته الاجتماعية ولكن في البيئات الحضرية لا يمكن أن تفصل المنطقة الإنتاجية داخل المدينة عن المنطقة الاجتماعية، فهما متداخلتان . أما البيئة الريفية فتتصل فيها المنطقة الاجتماعية (القرى)، عن المنطقة الإنتاجية (الأراضي الزراعية) ولذلك نجد أن العلاقات السكانية وعلاقات التفاعل بين الظاهرات في البيئة الحضرية أكثر تعقيدا ونشاطا من البيئة الريفية التي يمكن تجزئتها ودراستها بشيء من التجاوز من خلال جغرافية الزراعة او جغرافية العمران الريفي . إن تطور القطاعات الإنتاجية في كل من البيئة الريفية او الحضرية يؤكد أن الأنشطة الحضرية تطورت تطورا مذهلا في هذا القرن وخاصة الصناعة التي أصبحت تشكل المصدر الأول للدخل الوطني في الدول المتقدمة بينما تناقصت أهمية القطاعات الإنتاجية.

ويرجع الاهتمام بالسكن الريفي بعد انعقاد المؤتمر الجغرافي الدولي في عام ١٩٢٥ بالقاهرة والذي قدم فيه (ديمانجون demangeon) ، إلي المؤتمر أول بحث في مفهوم ومنهج جغرافية السكن الريفي وظهر أول بحث جماعي من بعد ذلك لفريق من المختصين حول هذا الموضوع تحت عنوان:

International geographical union. Rapport of commission on the type of rural of settlement

ومن ثمة بدأ الاهتمام بجغرافية العمران الريفي بتزايد وخاصة في العقدين الأخيرين ، ونفس الاهتمام او أكثر حظيت به البيئة الحضرية حتى تم إرساء قواعد جغرافية الحضر وأصبحت لها معاهد ومركز بحوث لها أقسامها وفروعها لتعدد جوانب البيئة الحضرية.

جغرافية العمران الريفي Geography of Rural Settlement

لكي نحدد مجالات البحث في فروع جغرافية العمران الريفي يجب في البداية أن نحدد قضيتين هامتين
أولها: المظهر الخارجي العام للريف، **ثانيها** العلاقة بين جغرافية الريف وجغرافية العمران الريفي.

المظهر الخارجي العام للريف

تتألف هيئة الأرض في الريف من نطاقين متميزين، أولها النطاق الإنتاجي وثانيها النطاق الاجتماعي.

النطاق الإنتاجي: ويضم عدة مناطق هي:

- الأراضي الزراعية التي تمارس فيها العمليات الزراعية
- أراضي الغابات و الأحراج ولها دور مزدوج : إنتاج الخشب ، والترفيه
- أراضي المراعي وتنتج الألبان واللحوم
- أراضي قابلة للاستزراع او أراضي البور وتررع سنة وتستريح سنة أخرى لتستعيد خصوبتها فهي تحت الإنتاج في المستقبل.

النطاق الاجتماعي:

ويتألف من المناطق التي تشغلها تجمعات الوحدات السكنية في الريف ، والتي يمارس فيها السكان حياتهم الاجتماعية، كما يضم المنطقة الانتقالية التي تختلط بها الاستخدامات الإنتاجية وتشمل المناطق التي تشغلها حظائر الماشية ،ومزارع الدواجن ،والأسماك ، ومناطق منافع الزراعة، والقرية، مثل مخازن المنتجات الزراعية المكشوفة والمخازن غير المكشوفة، مثل مخازن العلف الجاف، ومخازن المنتجات الزراعية ، والأدوات الزراعية، ومعامل منتجات الألبان .

العلاقة بين جغرافية الريف والعمران الريفي

يختلط أحيانا علي بعض الدارسين المستصلحين: جغرافية الريف، والعمران الريفي، ويكون مفيدا الوقوف لإلقاء بعض

الضوء علي أوجه الشبه بينهما ونحدده في النقاط التالية:

_ إن جغرافية الريف تتعلق ببيئة متميزة هي البيئة الريفية عموما ،بينما تتعلق جغرافية العمران الريفي بجزء صغير من البيئة الريفية هي المناطق المبنية وهي بالتالي أكثر تفصيلا و تتخذ من جغرافية الريف من خلالها.

- إن جغرافية الريف تدرس في البيئة الريفية بقطاعيها الإنتاجي والقطاع الاجتماعي والعلاقات المتداخلة بينهما، أما جغرافية العمران الريفي فتهتم فقط بالقطاع الاجتماعي في البيئة الريفية تشغل البيئة الريفية منطقة مستمرة من الأراضي المنتجة التي

تتخللها مساكن ريفية قليلة او كثيرة ترتبط بشبكة من الطرق، بينما تدرس جغرافية العمران الريفي مساحات محدودة من المظهر الريفي المعمور الذي تفصله الأراضي الزراعية.

وعلي العموم فإن جغرافية الريف هي إطار أوسع لجغرافية العمران الريفي وهي لا تعد أكثر من إقليم حضاري متميز، بينما جغرافية العمران الريفي تتعلق بظاهرة منفردة ومتميزة

وتدرس جغرافية العمران الريفي حسب الموضوعات التالية:

نشأة القرى وأقوالها، او ازدهارها والعوامل المؤثرة فيها

تنقسم مراكز العمران الريفي حسب النشأة إلي نوعين، مراكز مؤقتة (غير مستقرة) وترتبط بالمجتمعات البدائية، مثل جماعات القنص والرعاة مثل جماعات الاسكيمو في النطاق القطبي، وجماعات الهنود الحمر في أمريكا الشمالية، وجماعات البدو، ويرجع العمران غير المستقر إلي ظاهرة الانتقال الفصلي ، ومراكز ثابتة وترتبط بمجموعة من العوامل الجغرافية، أهمها تزايد السكان في رقعة ما، تتسم بتوافر البيئة الصالحة لإنشاء هذا النوع من المراكز، وهي تنقسم إلي قرى منعزلة وتوجد عادة حيث الملكيات الزراعية الواسعة، او في المناطق التي لا تسمح فيها موارد المياه بوجود مساحة كبيرة من الأراضي الزراعية. او في المناطق الجبلية، إذ تنتشر في الأقاليم الجبلية في حوض البحر المتوسط كما في لبنان، والجزائر، والمغرب. وقرى متكئة، وهي تمتاز بكثرة عدد السكان وتنتشر في بيئات الحضارات الزراعية القديمة في السهول الفيضية، لذا فهي تنتشر في الريف المصري والعراقي والهندي، وغالباً ما تتركز المنطقة المبنية من القرية في كتلة واحدة، بينما تكون الأراضي الزراعية خالية من المساكن تقريباً.

- توزيع العمران الريفي وأنماط هذا التوزيع

ويتضمن ذلك كثافة المراكز العمرانية الريفية وتباعدها و إمكانيات مواقعها وخصائص مواضعها .

- تصنيف مراكز العمران الريفي و الأنماط التي تنظمه

ويظم هذا المجال أسس التصنيف مثل الحجم والوظائف والشكل إلخ وطرق تنميط مراكز العمران الريفي وعرض نماذج لأنماط مختلفة مثل القرى الخدمية وتلك الزراعية والقرى الكبير و الصغيرة إلخ

- تركيب القرية ومورفولوجيتها

ويتضمن هذا الموضوع دراسة شبكة الشوارع و الفضاء والمنافع العامة والمناطق السكنية ، وتوزيع الخدمات وخصائص السكان وشبكة المرافق .

- توزيع الخدمات وتصنيفها بين مراكز العمران

وتشمل الخدمات والمرافق العامة مثل المياه والكهرباء والصرف الصحي والخدمات الخاصة مثل الخدمات التموينية والتعليمية والترفيهية.

أنماط السكن الريفي

ويتم فيه تصنيف المسكن الريفي تبعاً للحجم والمساحة ومادة البناء ، وتركيب المسكن الريفي حيث يتألف من الجزء الاجتماعي، والجزء الإنتاجي (حظائر الماشية) .
- العلاقات السكانية بين مراكز العمران الريفي: ويتضمن رحلة الفلاح اليومية ، والرحلة إلى الأسواق المجاورة ، والرحلة إلى مؤسسات الخدمات العامة .

- العلاقات المتبادلة بين مراكز العمران الريفي والمدن المجاورة: ويضم هذا المجال تزويد المدينة بالمواد الغذائية ونفوذ مؤسسات الخدمات بالمدينة ومصطلحات الظهير الزراعي وإقليم المدينة، ومناطق النفوذ.

- مشاكل الريف و الاتجاهات التخطيطية: حيث ينتهي البحث في جغرافية العمران الريفي بتحديد المشكلات الهامة التي تواجه الريف وتحديد الحلول المناسبة.

جغرافية العمران الحضري Geography of Urban Settlement

المدينة ظاهرة قديمة ترجع نشأتها إلى عهود بعيدة، ارتبطت باستيطان الإنسان في مناطق السهول في الشرق الأوسط . ويعد النمو السكاني في المدن وتضخمها السمة الرئيسية، التي يتميز بها السكان في العصر الحديث، وقد تزايدت أحجام المدن نتيجة لزيادة معدلات التحضر Urbanization ، وبالتالي سيطرت المدن في معظم دول العالم على مظاهر النشاط البشري، وهو ما يعرف بالهيمنة الحضرية Urban Primacy .

ظهرت منذ ما يقرب من ٢٠٠٠ سنة قبل الميلاد، المدن التجارية، ومن أبرزها مدينة فيلاكوبي Phylakopi على جزيرة ميلوس Milos إحدى جزر بحر إيجه، ومدينة بيبيلوس على ساحل الشام، واشتهرت بتجارة الأخشاب، وكذلك اشتهرت مدينة كريت في النصف الأول من الألف الثانية قبل الميلاد، وقامت شهرتها على التجارة البحرية خاصة مع مصر، وتبعثها في ذلك وفي القرن السادس عشر قبل الميلاد، عدة مدن يونانية وعلى ساحل الشام مثل صور وصيدا. وإلى جانب المدن الساحلية التي اشتغلت بالتجارة، قامت مدن داخلية تُعرف بمدن القوافل، تقوم حلقة وصل بين مدن ساحل الشام وبلدان الشرق الأوسط، ومنها مدينة حلب Aleppo، ودمشق Damascus، وتدمر Palmyra .

وقد ظهرت المدن المبكرة بين السنة ٤٠٠٠ إلى ٣٠٠٠ قبل الميلاد في منطقة الهلال الخصيب الذي كونه نهرا دجلة والفرات. وعُرفت بمنطقة ما بين النهرين Mesopotamia، وكانت هذه المدن مراكز دينية في الأصل. وبعدها بمئات السنين ظهرت مدن وادي النيل ومن أبرزها مدينتا طيبة ومنف، ثم ظهرت مدن وادي السند في باكستان سنة ٢٣٠٠ قبل الميلاد، ثم تبعها ظهور المدن في أمريكا الوسطى ونيجيريا. وفي سنة ٤٥٠ قبل الميلاد، بدأ ظهور المدن الإغريقية المخططة، ومن أبرزها مدينة ميلتوس Miletus. التي أنشئت وفق خطة مكونة من شبكة الشوارع والبلوكات السكنية Grid - Street Block، تلتها المدن الرومانية، التي انتشرت في قارة أوروبا وحوض البحر المتوسط خلال القرنين الثاني والثالث الميلاديين.

ومع ظهور الإسلام كون المسلمون إمبراطورية واسعة وازدهر العمران في ظل الدولة الإسلامية، وظهرت مدن أدت دوراً مهماً في نشر الثقافة وتقدم التجارة، ومن أبرز هذه المدن، التي أنشأها المسلمون فاس، والرباط، وقرطبة، والنجف، وكريلاء، كما أنشئت مدن عسكرية مثل البصرة، والكوفة، والفسطاط، والقيروان. وظهرت العسكر ثم القطاعات ثم القاهرة. كما توضح .

ونتيجة لتزايد أعداد السكان انتشرت المدن الكبرى بشكل كبير في القرن العشرين، فبعد أن كانت المدن المليونية . التي يزيد عدد سكانها عن المليون نسمة . لا يزيد عددها

سنة ١٨٧٠، على سبع مدن. زادت إلى عشرين مدينة سنة ١٩٠٠، ثم قفزت إلى ٢٧٥ مدينة سنة ١٩٩٠، كما يوضح .

ومن هذه المدن المليونية مدن نمت وتوسعت في بيئتها توسعاً كبيراً، وأصبحت تكون مجمعات ضخمة Megalopolis وفي سنة ١٩٧٠، كان هناك ثلاث مجمعات ضخمة، بكل منها ١٠ مليون نسمة فأكثر، وهي مجمعة نيويورك، وطوكيو، ولندن، زادت إلى ١٢ مجمعة حضرية سنة ١٩٩٠، وهي مكسيكو سيتي، وساوباولو، ولوس أنجلوس، وبمباي، وكلكتا، واوازاكا، وبيونس أيرس، وريودي جانيرو، ومنطقة الراين - الرهر في ألمانيا، والقاهرة، وباريس، وسيول.

نشأة المدينة وتطورها

المدينة ظاهرة قديمة ترجع نشأتها إلى عهود بعيدة، ارتبطت باستيطان الإنسان في مناطق السهول في الشرق الأوسط . ويعد النمو السكاني في المدن وتضخمها السمة الرئيسية، التي يتميز بها السكان في العصر الحديث، وقد تزايدت أحجام المدن نتيجة لزيادة معدلات التحضر Urbanization ، وبالتالي سيطرت المدن في معظم دول العالم على مظاهر النشاط البشري، وهو ما يعرف بالهيمنة الحضرية Urban Primacy . وقد مرت المدينة في تطورها بمراحل عديدة منها:-

مدن الحضارة القديمة

ظهرت ما بين الألف السادسة والخامسة قبل الميلاد وكان السكان يعرفون الكتابة والتقويم والإحصاء وظهر التخصص الوظيفي والسلطة الحاكمة ونشأت مثل هذه المدن في حوض البحر المتوسط. ويعتقد بان مدينة أريحا في فلسطين أقدمها، وتليها مدن الشام و مصر والعراق واليونان والرومان.

أهم المميزات:-

١- يتوسط المدينة المعبد ومقر الحكم.

٢- تحيط بها الأسوار للحماية .

٣- ضيق الشوارع والممرات.

٤- صغر الحجم والسكان.

٥- أشهر معالمها وجود الحمام والمسرح (المدن الرومانية).

٦- مادة بناء المساكن الطين واللبن والحجارة.

مدن العصور الوسطى

ازدهرت هذه المدن بعد الحروب الصليبية ومرحلة الكشوف الجغرافية وسكنها

الإقطاعيون والتجار وتميزت بالخصائص التالية :-

١- تشكلت نواة المدن من قلاع وحصون الأمراء .

٢- وجود الأسواق التجارية.

٣- وجود الأحياء الصناعية والتجارية.

٤- ازدهار المدن واتساعها وزيادة عدد سكانها

٥- تركيز الاهتمام بالشوارع والأحياء أكثر من الأسواق والأسوار والقلاع .

المدن الإسلامية والعربية

عمل العرب على تجديد المدن الرومانية وإقامة المدن الإسلامية. وكون العرب

والمسلمون إمبراطورية واسعة. وازدهر العمران في ظل الدولة الإسلامية، وظهرت مدن

أدت دوراً مهماً في نشر الثقافة وتقدم التجارة، ومن أبرز هذه المدن، التي أنشأها

العرب والمسلمون: فاس، والرباط، وقرطبة، والنجف، وكربلاء، كما أنشئت مدن

عسكرية مثل البصرة، والكوفة، والفسطاط، والقيروان. ومن مميزات المدن الإسلامية ما

يلي:-

١- يتوسط المدن الإسلامية المسجد وتحيط بها الحصون والأسوار وبها الأسواق

المتخصصة.

٢- يوجد بالمدن الحمامات العامة والخانات لمبيت الزوار.

٣- بها الشوارع الرئيسية والضيقة .

٤- تمتاز بيوتها بوجود الفناء الداخلي بها.

٥- استخدمت الحجارة والطين والأخشاب في البناء .

المدن الحديثة:- وهي مدن القرن العشرين وبنيت من خلال عمليات التنظيم

والتطوير نتيجة لتزايد أعداد السكان ويمكن حصر خصائص المدن الحديثة التالية :-

١- النمو الرأسي والأفقي حسب الخطط العمرانية الحديثة.

- ٢- وجود الشوارع العريضة والمنظمة.
 - ٣- وجود الحدائق والمتنزهات والمجمعات التجارية والمرافق العامة .
 - ٤- الازدحام السكاني والمروري وارتفاع أسعار الاراضي.
 - ٥- وجود الأحياء الطبقيّة فيها حسب مستوى السكان.
 - ٦- وجود الأحياء الوظيفية للصناعة والتجارة والسكن.
 - ٧- توفر الخدمات التعليمية والصحية.
 - ٨- التوسع المساحي والزيادة السكانية نتيجة الهجرة.
 - ٩- تعاني المدن الحديثة من مشكلات متنوعة مرتبطة إلي حد كبير بحجم المدينة السكاني والعمراني، وطبيعة ارض المدينة هل هي جبلية أم سهلية ،وخطة نمو المدينة هل هي(دائرية ، شعاعية ، طولية ، عشوائية).
- وأغلب المجتمعات المعاصرة مجتمعات حضرية تمارس الحياة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية في المدن ، خاصة المدن الكبرى ، وقد ارتبطت بالمدن في الوقت الحاضر عدد من المشكلات الضاغطة، بعضها طبيعية مثل تلوث الماء والهواء ، وبعضها اجتماعية كالهجرة والفقر واليأس وما يترتب عنها جميعا ، وبعضها اقتصادية كالبطالة و ارتفاع تكاليف الحياة وسوء توزيع الخدمات ،وبعضها مجالية كنوعية الحياة الحضرية والمسائل الجمالية في المدين. ثم أخيرا لاعتبارات سكانية، والتي لها خطورتها وأهميتها في تحديد شخصية التجمعات الحضرية، وتعني الاعتبارات السكانية شيئين :

١. الموقع النسبي ، المساحة، المجموعات والأقاليم ، وتستخدم هذه المتغيرات في وصف شخصية المناطق الحضرية وعمل تصميمات عنها ، مثل متوسط المسافة الفاصلة بين المدن في فئة حجمه كبيرة او متوسطة، او حجم الحركة المرورية ، او متوسط عدد المكالمات الهاتفية بين المدن او بين الأماكن داخل المدينة .
٢. العلاقة بين سلوك سكان المدينة ،والملامح البيئية للمدينة حيث يتأثر السلوك البشري بالشكل السكني للمدينة ،فعلى سبيل المثال فإن اختيار طريق العمل يتقيد بشكل شبكة النقل وفي المقابل تتشكل الهيئة السكنية للمدينة بالسلوك البشري، ويمكن تقدير مركب التفاعل بين الشكل السكني للمدينة، وأنماط السلوك البشري.

اهتمامات العمران الحضري

تختلف موضوعات البحث في جغرافية الحضر باختلاف مستوياته ، فهناك بحوث تتعلق بدراسة مدينة وأخرى تناقش مدن الإقليم أو المنطقة او الدولة ، وأخرى تناقش بعض الظواهر والمشكلات الحضرية إلخ ، وإجمالاً يمكن تحديد موضوعات البحث في جغرافية العمران الحضري كما يلي :

- العلاقة بين إجماع وتباعد ووظائف المدن .

- العلاقات السكانية بين المدن، والمراكز العمرانية المحيطة.

- نشأة المدن ونموها العمراني.

- أنماط استخدام الأراضي الحضرية.

- شبكات المرافق الحضرية.

- المبنى والمسكن الحضري.

- خصائص سكان الحضر.

وتهتم الموضوعات الثلاثة الأولى بجغرافية المدينة من الخارج أما الموضوعات الأربعة الأخيرة فتهم بجغرافية المدينة من الداخل.

وبالنسبة لموضوع العمران الحضري في المجال الجغرافي فإن أهم نقطة فيه هي دراسة العلاقات السكانية بين المدن والمراكز العمرانية المحيطة على أساس التفاعل الحاصل في المجال لهذه الظاهرة البشرية فهي من الموضوعات الهامة لكونها تدرس العلاقات المتبادلة بين المدن وظهرانيها ، فالمدن تقدم تسهيلات وظيفية وخدمية ، لسكان المناطق الريفية المحيطة بها فضلاً عن سكانها ، وفي نفس الوقت فإن المدن تتزود بالمنتجات الزراعية من المناطق المحيطة بها، كالألبان واللحوم والخضروات والفواكه التي يوفرها ظهير المدينة.

ويقوم جغرافيو الحضر بتحديد نفوذ المدينة ومؤسساتها الوظيفية والخدمية مثل نفوذ الخدمات التعليمية او الصحية ، او التجارية او الإدارية وتحديد نطاق النفوذ ، ويقوم بتحديد ما على أساس عينات تؤخذ من السكان الريفيين المترددين على المؤسسات الوظيفية والخدمية التي تضمنها المدينة ، وذلك بإجراء استبيان يتضمن أسئلة واستفسارات تحدد مدى نفوذ هذه المؤسسات وكثافة هذا النفوذ وتتداخل نطاقات نفوذ

خدمات المدينة مع نطاق نفوذ خدمات المدن المجاورة وتصلح أكبر المراكز العمرانية الريفية في المناطق الانتقالية بين نفوذ وظائف وخدمات المدن المتجاورة، وخاصة إذا كانت كبيرة المساحة والسكان، أن تكون مدينة صغيرة تزود وتخدم سكان المناطق الانتقالية بالسلع والخدمات التي عجزت المدن المجاورة على كسبها .

وكثيرا ما استخدمت حدود مناطق نفوذ الخدمات والوظائف لكل مدينة في تخطيط الحدود الإدارية، والتخطيطية، وإنشاء أقسام إدارية جديدة.

ويمكن تحديد نفوذ الوظائف والخدمات باستخدام النطاق التجاري والنطاق التعليمي، ونطاق نفوذ الخدمات والوظائف الأخرى، لتكون ما يعرف بإقليم نفوذ المدينة.

والمدن تحتاج يوميا إلي مواد غذائية من المناطق الريفية المحيطة بها، ويتوقف اتساع ظهير إمداد المدينة بالمواد الغذائية اللازمة لإعالة سكان المدينة على حجم الطلب عليها من المدينة والذي يتوقف على حجم سكان المدينة وقدرتهم الشرائية وحجم الطلب من المدن المجاورة.

أسس تحديد المركز العمراني كقرية أو مدينة :- يقصد بالمركز العمراني تجمعات المنازل التي يقطنها الناس في أي منطقة، وهي تختلف حسب الأحجام، وتتراوح بين القرية الصغيرة، والكبيرة والمدينة الصغيرة والمدينة العملاقة.

وتنقسم مراكز العمران إلي قسمين متميزين من حيث الحجم والوظيفة والطابع.

*مراكز العمران الريفي : وتمثلها القرى.

*مراكز العمران الحضري: وتمثلها المدن.

علما بأن كل مراكز العمران الحضري القائمة في العالم في الوقت الراهن، تحولت من مراكز عمرانية ريفية او قروية إلي مدن صغيرة وأخذت تنمو حتى بلغت الاحجام التي هي عليها الآن، ولذلك يجد المهتمون بهذا التخصص صعوبة في تحديد التجمع العمراني عما إذا كان قرية او مدينة والمعايير الاكثر تداولاً في العالم هي:

* المعيار الحجمي

ويطلق عليه أحيانا المعيار الإحصائي او العددي، وأغلب الدول تعتبر أن المدن هي كل تجمع للمنازل المتصلة ، التي يتجاوز عدد سكانها رقما معيناً غالبا ما يكون

٥٠٠٠ نسمة وقد ينخفض إلى ٣٠٠٠ نسمة كما في أمريكا الشمالية او بعض الدول الاسكندنافية ، كما قد يرتفع هذا العدد إلى حوالي ٢٠٠٠ نسمة كما في مصر او الهند، أما في الجزائر فيبتدئ هذا المعيار من حوالي ٥٠٠٠ نسمة، ولكنه رقم لا يمثل حدا فاصلا بين القرية والمدينة ، ولهذا السبب يمكن اعتبار المعيار الحجمي (الإحصائي) غير كاف لتحديد القرية أو المدينة.

* المعيار الإداري

تتخذ المدن كقواعد إدارية للمناطق الريفية ، وتختلف حجم الوظيفة الإدارية التي تقوم بها المدن ، فهناك العاصمة الوطنية التي تتركز فيها الوظيفة السياسية والإدارات المركزية للدولة ، والسفارات، إلى غير ذلك (كالقاهرة، الجزائر، نيودلهي، طوكيو، لندن، واشنطن.....الخ)، تليها الحواضر الإقليمية مثل عواصم المحافظات (الإسكندرية، أسوان، طنطا، دمنهور، أسيوط...الخ) تليها الحواضر التوابع (جرجا، ملوي، كفر الدوار، نجع حمادي) ثم القرى الكبرى (برديس، المنصورة...الخ).

* المعيار الوظيفي

يؤكد كثيرا من الباحثين فاعلية المعيار الوظيفي في تحديد المدن ، وهناك مقياس دولي مقترح لتحديد المدينة وهي التي لا يقل عدد سكانها غير الزراعيين عن ٥٦٪ من جملة سكانها ، وما دون هذه النسبة من المدن ليست حضرا بل مراكز ريفية ، ورغم هذا المقياس المتعارف عليه فإننا نجد هذا المعيار غير مطبق تماما في كل بلدان العالم .

* المعيار الشكلي الظاهري العام (اللاندسكيپ)

رغم أن هذا المعيار يفتقر إلى القياس الكمي ومع ذلك فإنه يترك للباحث حرية التقدير التي قد يستخدمها مثل كثافة السكان و استخدامات المباني ومستوى كافة المرافق والخدمات والشكل الظاهري العام .

وكيفما كان الحال فإن الباحث يمكنه الاستعانة بكل هذه المعايير في تحديد المركز العمراني، الحجم ، الوظيفة ، الإدارة، فضلا عن تقدير الواقع الجغرافي للمركز العمراني وقياسه ككل.

وعليه فإن المركز العمراني الريفي لا يتحول إلي مدينة إلا إذا توفرت فيه عدة شروط او خصائص أهمها ما يلي:

١- الحجم:

- لا يقل عن ٢٠٠٠ نسمة في المناطق الزراعية الكثيفة .
- لا يقل عن ٣٠٠٠ نسمة في المناطق الزراعية الوسطي
- لا يقل عن ٥٠٠٠ نسمة في المناطق الجافة
- لا يقل عن ١٠٠٠٠ نسمة في ظهير المناطق الصناعية .

٢- الوظيفة :

- العاملون في قطاعات الزراعة- الرعي- تربية الأسماك لا يزيدون عن ٣٣٪ من جملة السكان العاملين.
- العاملون في الصناعة- الخدمات - التعدين - البحث العلمي- لا يقلون عن ٦٦٪ من جملة السكان.

٣- الشكل والإطار المادي:

- أن توجد شبكة إنارة عمومية لا يقل عدد المنازل المستفيدة منها عن ٩٠٪
- أن تتوفر بها شبكة مياه للشرب لا تقل عدد المنازل المستفيدة منها عن ٩٠٪
- أن تتوفر بها شبكة طرق وشوارع لا تقل مساحتها عن ٢٠٪ من جملة المساحة المبنية التي يشغلها المركز العمراني وأن يكون لها أكثر من مدخل أساسي من الطرق وذات شوارع نافذة.
- أن يكون بها عدد كاف من المباني الصالحة للإدارات والمؤسسات الخدمية المستحدثة

٤- الأساس الإداري: أ- يجب أن يتوفر في المركز العمراني الريفي المراد

اعتباره مدينة ، على الاقل محافظة شرطة ومجلس بلدي

ب- يتوقف اختياره للقيام بوظيفة إدارية أعلى (أي تحويله إلي مدينة بها قاعدة إدارية) توفر بعض الشروط:

أن يقع في منطقة ريفية تحتوي على عدد من القرى أن يقع في مركز وسط، بين هذه القرى أن يتمتع بسهولة الاتصال بأجزاء الظهير الريفي

وظائف القرية أو المدينة

أي قرية أو مدينة تقوم إلا وتكون لها وظائف مختلفة تتجاوب وحاجات الإنسان، وهذه الوظائف هي التي تضمن لها الاستمرار والنمو فتكون إما داخلية او خارجية، وأهم الوظائف التي تميز المدن بصفة عامة هي:

أ- الوظائف الإدارية والسياسية:

هذه الوظائف تتزايد من حيث ضخامتها وأهميتها من مدينة إلي أخرى فهي أقل في المدن المحلية مما هي عليه في المدن الإقليمية وفي العواصم.

ب- الوظائف التجارية :

كل مدينة تضبطها شبكة معقدة من الأنشطة التجارية ويعبر نظامها عن مدى قدرة هذه المدينة لاستيعاب هذا النوع من النشاط ، كالأسواق العديدة والمحلات الكبرى للجملة والتجزئة، ومحطات الشحن والتفريغ وغيرها من الأنشطة التجارية ذات الأثر الفعال في المدينة وفي ظهيرها (إقليمها).

ج - الوظيفة الصناعية :- إذا كانت الصناعة تؤدي إلي قيام المدن فإن المدن

أيضا تشجع على قيام الصناعة ، وليس شرطا أن تقوم الصناعة داخل المدن (بل العكس إذ أصبحت تمثل مصدر قلق كبير للمدن من حيث التلوث ، ومنافسة العمران في الأرض، اليد العاملة ، المياه الصالحة للشرب) ، مما يستوجب البحث الكبير في أبعاد الصناعة عن المدن، ولكن ذلك لا ينطبق إلا على الصناعة العملاقة أما الصناعات الصغيرة فقد يصعب إبعادها لالتصاقها بالسكان

د- وظائف أخرى للمدينة :

من الوظائف الأخرى للمدن نجد :

الوظائف التعليمية: وما تتطلبها من منشآت وأطر مؤهلة تأهيلا عاليا .

الوظائف الصحية: وما يتبعها من مرافق صحية وإطار طبي بالقدر الكافي.

الوظائف الترفيهية: حيث أن المدينة تتميز بنوع من الاختناق نتيجة الكثافة الشديدة للعمران والتلوث ووجود وظائف ترفيهية بالمدن ضرورية.

أنواع المدن (تصنيف المدن حسب حجمها والامتداد العمراني)

- ١ - المدينة الأم: (ميتروبوليس) وغالبا تكون عواصم وطنية او قومية ويتخطى أثرها حدود إقليمها، مثل مدن الدوحة والكويت وأبوظبي، ومدينة شنغهاي بالصين
- ٢ - المجمع المدني: (كورنورباتيون) وتنشأ من تلاحم أكثر من مجمع حضري مثل مدينة القاهرة التي تضم ٣ مدن وهي القاهرة والجيزة والقليوبية
- ٣ - المدينة العظمى: (ميغابوليس) وهي سلسلة من المدن تمتد ضمن نطاق من المجمعات المدنية والضواحي مثل نطاق المدن الأمريكية الذي يمتد من بوسطن وحتى واشنطن وكذلك مدينة لندن الكبرى.
- ٤ - مدن التوابع وهي مدن تظهر إلى جانب المدن الكبرى وتعتمد عليها بالخدمات وهي أشبه بمدن الضواحي مثل مدينة برازيليا.
- ٥ - مدن الضواحي: وهي امتداد حضري للمدينة الكبرى مثل مدينة بيروت.

أهم مشكلات المدن

من بين أهم المشاكل التي تعاني منها المدينة نجد:

مشكلة النمو السريع

وعدم القدرة على توفير كل ضرورات السكان في وقت واحد (وخاصة في البلدان الفقيرة).

مشكلة التلوث

وهي العصر التي أصبحت تعاني منها كثير من المدن وخاصة البلدان الصناعية الكبرى كالتلوث الغازي للهواء والتلوث المائي وتلوث التربة .

مشكلة النقل: إن شبكة المواصلات في المدينة تمثل إحدى المشكلات الحساسة وأنه لكي تؤدي المدينة وظيفتها لا بد من شبكة نقل جيدة ورخيصة وسهلة الاتصال بالداخل والخارج

مشكلة المياه:

تأتي مشكلة توفير المياه الصالحة للمدينة في مقدمة اهتمامات المشرفين على تسيير المدن ولا سيما في المناطق الجافة ، حيث تعاني من هذه المشكلة كثير من البلدان وخاصة البلدان العربية ، و ليستمر نمو المدينة طبيعيا لا بد من توفير هذه المادة الأساسية في الحياة.

أسباب الزحف العمراني على الأراضي الزراعية

باتت ظاهرة الزحف العمراني على الأراضي الزراعية تشكل تحديا لمعظم دول العالم ، وبخاصة الدول النامية والتي يتزايد عدد سكانها بمعدلات كبيرة ، وما يتبع ذلك من ضغط على الموارد وبخاصة الأراضي الزراعية المحيطة بالتجمعات السكانية . لذا كان لزاما على الدول ومن أجل الحد من ظاهرة الزحف العمراني على الأراضي الزراعية أن تبادر إلي التخطيط العلمي السليم ودراسة الظاهرة بجميع جوانبها للحد من آثارها السلبية على البيئة والأنظمة الحيوية المحيطة بالتجمعات السكانية.

إن تزايد حجم سكان المدن يؤدي إلي ارتفاع معدل الكثافة السكانية وبالتالي إلي امتداد النسيج العمراني الحضري بشكل عشوائي على حساب الأراضي الزراعية المجاورة والتي تتناقص يوما بعد يوم .

ويمكن إجمال أسباب الزحف العمراني على الأراضي الزراعية بالنقاط التالية :

١- النمو السكاني للمدن .

لقد بات في حكم المؤكد أن النمو السكاني السريع يشكل تحديا قويا يواجهه العالم وبخاصة البلدان النامية، والتي يتزايد سكانها بمعدلات كبيرة . ويرتبط بالنمو السكاني ظاهرة النمو المتسارع في أحجام المدن والقرى ، وينجم عن ازدياد السكان في الحيز المكاني امتداد الحيز الذي تقوم عليه التجمعات السكانية ، وكثيرا ما يتم الامتداد الأفقي على حساب الأراضي الزراعية .

وقد ازدادت ظاهرة التحضر أي تركيز السكان بالمدن بشكل كبير حيث كان يسكن المدن في مطلع القرن العشرين أقل من ٥ ٪ من سكان العالم ارتفعت هذه النسبة إلي أكثر من نصف سكان العالم عام ٢٠٠٠ م . حيث بلغت نسبة سكان المدن ٥٢ ٪ ،

وتشير الإحصائيات حاليا إلي أنه يوجد أكثر من ٢٨١ مدينة سكانها أكثر من مليون نسمة .

يمارس النمو السكاني ضغوطا متزايدة على الأراضي الزراعية القابلة للزراعة وقد زاد سكان الحضر في العالم من ٧٥٠ مليون عام ١٩٥٠ إلي ٢,٧ بليون بنهاية القرن ويتوقع أن يبلغ ٥,١ بليون نسمة عام ٢٠٣٠ .

كذلك فإن عدد سكان العالم في ازدياد مستمر فقد كان العدد عام ١٩٦٠ حوالي ٣,٤٩ مليون نسمة ، وارتفع عام ١٩٨٠ إلي ٤,٤٧٣ مليون وكان عام ٢٠٠٠ ، ٦,٠٩١ مليون ويتوقع أن يصل عدد سكان العالم عام ٢٠٥٠ إلي ٩,٣٦٧ مليون نسمة .

ومن المعروف أن زيادة السكان تؤدي إلي زيادة الضغط على الموارد الطبيعية وبخاصة الأراضي الزراعية حيث نمت المدن بسرعة بعد عام ١٩٥٠ ، وبخاصة في الدول النامية .

٢- الهجرة من الريف إلي المدن .

حيث يساعد على إخلاء الريف من المزارعين وبالتالي تتدهور البيئة الريفية . وتحاط بعض مدن الدول النامية بمساكن عشوائية وأحياء فقيرة ومدن وأكواخ تنتشر على مناطق واسعة من الأراضي الزراعية حول المدن .

وتشير الإحصائيات لعام ٢٠٠٣ إلي أن عدد سكان المناطق العشوائية قد وصل إلي حوالي مليار نسمة وهذا الرقم يشكل ٣٢ ٪ من سكان العالم . وتشكل نسبة المساكن العشوائية بالدول النامية ٤٣ ٪ من مجموع السكان في المدن .

وتعد مشكلة امتداد أراضي البناء والتحضر من أبرز العوامل التي تهدد الوسط البيئي والتي تزايدت بفعل الهجرة المتزايدة للسكان من الريف إلي المدن ، حيث أن زيادة السكان تؤدي إلي زيادة الطلب على الأراضي الزراعية في ضواحي المدن للانتفاع بها للأغراض المختلفة . كالسكن والخدمات وانتشار التجمعات الصناعية وغيرها .

إن عملية هجرة سكان الريف إلي المدن تسببها العوامل الدافعة **Push Factor** التي تتمثل في تدني المستوى المعيشي للمزارع وارتفاع الكلفة الزراعية مما يدفع الكثير من المزارعين على ترك أراضيهم والسكن بالمدينة بحثا عن الرزق والعمل الأفضل .

في الأردن تشير الإحصائيات إلى أن المناطق الريفية المزروعة تشهد تراجعاً في خصوبة الأرض بسبب تناقص عدد المزارعين عام ١٩٨٠ من ١٠,٤ ٪ إلى ٦,٣ ٪ عام ١٩٨٩ م .

٣- تقدم وسائل المواصلات والتوسع في الأنشطة التجارية والصناعية لسكان المدن مما يؤدي إلى الإخلال بالنظام البيئي للمناطق المحيطة بالمدن وبالتالي التهديد بتصحرها وزحف العمران عليها نتيجة شق طرق المواصلات وإقامة المصانع والمنشآت على الأراضي الزراعية .

٤- انعدام التخطيط وبخاصة افتقار المدن إلى المخططات الهيكلية والتي تأخذ بعين الاعتبار امتداد ونمو التجمعات العمرانية. يؤدي إلى وجود نمط من النمو الحضري وهو التوسع الأفقي العشوائي ، ومن هنا تكمن الخطورة حيث أن التوسع في كثير من الأحيان يكون على حساب الأراضي المنتجة وعلى حساب الأنظمة البيئية وتوازنها واستقرارها حيث يبتلع هذا الطراز من النمو الأراضي الخصبة وحسب تقارير الامم المتحدة عام ١٩٩٠ سوف يتضاعف حجم المناطق الحضرية في البلدان النامية من ٨ مليون هـ إلى أكثر من ١٧ مليون هـ في نهاية القرن الماضي .

وتؤدي خسارة الأرض الزراعية إلى مزيد من التدهور في النظام البيئي وبالتالي تخلق العديد من المشاكل للمدينة مثل الإمداد بالأغذية للمناطق الحضرية والتي تعتمد عادة على المزارع القريبة من المدن .

٥- العوامل الاقتصادية والسلوكية

هناك سبب سلوكي يتعلق برغبة سكان المدن الكبرى بالسكن في مناطق الضواحي خارج حيز المدينة ، وكذلك وجود العامل الاقتصادي والمتمثل في ارتفاع أسعار الأراضي الزراعية المحيطة بالمدينة يشجع أصحابها على بيعها لأغراض السكن أو الصناعة . ونتيجة لذلك نلاحظ انتشار المساكن وسط الحقول والمزارع .

كذلك فإن العامل المادي يغري أصحاب الأراضي الزراعية الواقعة في ظل المدينة على بيع أراضيهم لاستغلالها في أغراض غير زراعية . كذلك العامل النوعي الذي يشجع أصحاب الأراضي الزراعية على التخلص منها بالبيع فقد تكون من الصنف الثالث أو

الرابع الذي لا يعطي دخلا كبيرا لصاحبها بالمقارنة مع الدخل الذي يحصل عليه لو انه باعها أو استغلها لأغراض سكنية أو صناعية
وقد يسهم تأثير الامتداد العمراني على الأرض الزراعية إلي تلويث التربة والماء والهواء بسبب الملوثات المختلفة المصادر مما يغري أصحابها على بيعها

الموضوع الرابع

الجغرافيا السياسية Political Geography

تعتبر الجغرافيا السياسية فرعاً رئيسي من فروع الجغرافيا البشرية، وتهتم بدراسة الوحدات السياسية ومقومات وجودها وتطورها. وتعتمد على عناصر البيئة الجغرافية في تفسير خصائص الوحدات السياسية من حيث قوتها، أو ضعفها، واستقرارها أو تفككها.

كما تهتم الجغرافيا السياسية بدراسة النظم السياسية Political Systems^(١)، كما أنها تدرس التفاعل بين المنطقة الجغرافية والعملية السياسية وعلاقتها المكانية، وتعالج الجغرافيا السياسية النمط السياسي للعالم، وهو نمط معقد إلى حد كبير، بسبب التجزئة المتباينة لسطح الأرض إلى وحدات سياسية تتفاوت في الحجم المساحي والسكاني تفاوتاً كبيراً، وتغير الأنماط السياسية في حدودها، ومقوماتها، ومشكلاتها الناجمة عن تفاعل الإنسان ببيئته مما ينعكس على أوضاعها الداخلية وعلاقتها الخارجية، وتهتم الجغرافيا السياسية في هذا المجال بمواكبة مظاهر التحول في رقعة الوحدات السياسية، وسكانها، ومواردها، وعلاقتها بالدول الأخرى.

وتعرف الجغرافيا السياسية: بأنها العلم الذي يبحث في تأثير الجغرافيا على السياسة أي الطريقة التي تؤثر بها المساحة، والتضاريس والمناخ على أحوال الدول والناس. فبسبب الجغرافيا كانت أثينا إمبراطورية بحرية، وبسببها أيضاً كانت إسبرطة أقرب في طبيعتها إلى القوة البرية. وبسبب الجغرافيا أيضاً، تمتعت الجزيرة البريطانية في القرن الثامن عشر بحرية الملاحة في البحار، في حين كانت بروسيا - وبسبب الجغرافيا أيضاً - محاطة بالأعداء من جميع الجهات. ويعد الألمان أكثر من كتب في الجغرافيا السياسية

(١) لكل نظام سياسي خاصيتان هما: أ. العملية السياسية التي عن طريقها يعمل ويمارس النظام فعالياته.

ب. منطقة جغرافية يعمل داخل حدودها ونطاقها. فلا يمكن أن يكون هنا كنظام سياسي في فراغ. وتركز الجغرافيا السياسية في دراستها على المنطقة التي يسيطر عليها النظام السياسي.

والجغرافيا السياسية ليست فقط تأثير الجغرافيا على السياسة ولكن أيضا تأثير السياسة على الجغرافيا، فهناك الكثير من القرارات السياسية التي غيرت الوجه الجغرافي لمناطق كثيرة بالعالم كشق القنوات الكبرى كقناة السويس مثلا.

كما تعرف الجغرافيا السياسية علي أنها دراسة الوحدات أو الأقاليم السياسية كظاهرات على سطح الأرض (الجيوبوليتيك).

والجيوبوليتكا Geopolitics مصطلح مركب من مقطعين *Geo* وتعني الأرض، *Politic* ومعناها سياسية، وعلى ذلك تعني الجيوبوليتكا "علم سياسة الأرض". أي دراسة تأثير السلوك السياسي في تغيير الأبعاد الجغرافية للدولة . وهو ثمرة لعلمي الجغرافيا والسياسة ويعتمد عليهما اعتماداً كبيراً وبخاصة الجغرافيا السياسية.

ويتداخل هذا المفهوم مع مضمون علم الجغرافيا السياسية الذي يعنى بدراسة تأثير الجغرافيا (الخصائص الطبيعية والبشرية) في السياسة . ولدى البعض فإن الجغرافيا السياسية تدرس الإمكانيات الجغرافية المتاحة للدولة، بينما الجيوبوليتيك تعنى بالبحث عن الاحتياجات التي تتطلبها هذه الدولة لتنمو حتى ولو كان وراء الحدود .

وبينما تشغل الجغرافيا السياسية نفسها بالواقع فإن الجيوبوليتيك تركز أهدافها للمستقبل. من زحزحة الحدود إلي تزييف الخرائط ويعد رودلف كلين^(١) أول من استخدم مصطلح الجيوبوليتكا، وعرفها بأنها البيئة الطبيعية للدولة والسلوك السياسي، في حين عرّفها كارل هوسهوفر^(٢) بأنها دراسة علاقات الأرض ذات المغزى السياسي، إذ ترسم المظاهر الطبيعية لسطح الأرض الإطار للجيوبوليتكا الذي تتحرك فيه الأحداث السياسية.

وقد نما هذا العلم في ظروف عسكرية وارتبط بالحرب ارتباطاً وثيقاً، إذ أدت الظروف الحربية والاستعدادات العسكرية، في فترة ما بين الحربين العالميتين الأولى والثانية،

(١) رودلف كلين *R. Kiellen*، سويدي الجنسية (١٨٦٤ - ١٩٤٦).
(٢) كارل هوسهوفر (١٨٦٩ - ١٩٤٦) مؤسس الجيوبوليتكا الألمانية، وأسهم في تأسيس معهد ميونخ للجيوبوليتكا، ومجلة السياسة عام ١٩٢٤.

دوراً كبيراً في ميلاد هذا العلم، وبقيام الحرب العالمية الثانية، صعدت الجيوبولتيكا إلى مصاف العلوم الرفيعة، لأنها كانت ترسم الطريق لتحقيق المصالح القومية للدولة بطريقة ذاتية، وتساعد رجال السياسة وضباط الجيش في اتخاذ القرارات السياسية والإستراتيجية.

وتختص الجيوبولتيكا بدراسة الدولة من الوجهة السياسية، وتدرس العلاقات الداخلية والخارجية بين الأرض وسكانها من وجهة نظر قومية وذاتية، وتبحث السياسة العالمية من وجهة نظر قومية وتعتنق فلسفة القوة، وأن الضرورة لا تعرف قانوناً، وتستخدم التاريخ القومي والعالمي لخدمة هذه الأغراض.

أي أن الجيوبولتيكا علم سياسي يستمد جذوره من علم الجغرافيا وحقائقه المتشعبة، ويعمل على الإفادة منها لخدمة خطط سياسية معينة يتبناها صانعو السياسة *Policy Makers*، وصانع القرار *Decision Makers* في الدولة

وهناك فروق كثيرة بين الجغرافيا السياسية والجيوبولتيكا أهمها:

أ. أن الجيوبولتيكا ترسم خطة لما يجب أن تكون عليه الدولة، بينما تدرس الجغرافيا السياسية كيان الدولة الجغرافي بعناصره المختلفة.

ب. أن الجيوبولتيكا تضع تصوراً لحالة الدولة في المستقبل، بينما تقنع الجغرافيا السياسية برسم صورة الحاضر في ضوء الماضي.

ج. أن الجيوبولتيكا تتسم بالتطور والحركة، بينما تميل الجغرافيا السياسية إلى الثبات.

د. أن الجيوبولتيكا تحاول وضع الجغرافيا وحقائقها في خدمة الدولة (أي لتحقيق أغراضها في مجالها الحيوي حتى لو كان ذلك على حساب جيرانها)، بينما الجغرافيا السياسية ليست سوى صورة للدولة (أي هي تحليل القوة في بناء الدولة السياسي).

وتختلف الجيوبولتيكا عن الجيوستراتيجية *Geostrategy*، فالأولى هي علم سياسة الأرض، أما الثانية التي يتكون مصطلحها من مقطعين *Geo* وتعني أرض، *Strategy*⁽¹⁾ وتعني لغوياً فن استخدام القوة العسكرية لكسب أهداف الحرب،

(1) يعود مصطلح إستراتيجية في الأصل إلى الكلمة اليونانية *Strategos*، ومعناها فن قيادة الجيوش، غير أن اللفظ تطور مع تطور الزمن فعرّفها ليدل هارت بأنها فن توزيع واستخدام مختلف الوسائل العسكرية لتحقيق أهداف سياسية.

غير أن مفهومها تطور واكتسب قاعدة علمية شمولية وأصبحت تعني الاستخدام الأمثل للمعطيات السياسية والاقتصادية والعسكرية، ومن ثم يتضح أن مصطلح الجيوستراتيجية أكثر شمولاً من الجيوبولتيكا.

وتنتسب الجذور الأولى لدراسة الجغرافيا السياسية لأرسطو (٣٨٣-٣٢٢ ق.م) الذي كان أول من تحدث عن قوة الدولة المستمدة من توازن ثرواتها مع عدد ساكنيها. وظلت أفكار ربط الممارسات السياسية بالخصائص الجغرافية تتطور بإسهامات فلسفية متعاقبة. واكتسبت هذه الأفكار دفعة قوية بما كتبه عبد الرحمن بن خلدون (١٣٤٢-١٤٠٥م) التي ظهرت في مقدمته الشهيرة .

ويتمثل فضل ابن خلدون في تشبيهه الدولة بالإنسان الذي يمر بخمس مراحل حياتية هي الميلاد والصب والنضج والشيخوخة والموت، وهذه الدورة الحياتية للدول وارتباطها بمقدرات الدولة أرضاً وسكاناً وموارد كانت أبرز ما نقله المفكرون الغربيون فيما بعد حينما تمت بلورة الصياغة العلمية لقيام وسقوط الحضارات .

ومع العقود الأولى للقرن ١٨ شهدت فرنسا ظهور أفكار جغرافية سياسية رصينة صاغها مونتسكيو (١٦٨٩-١٧٥٥) جنباً إلى جنب مع ما قدمه من أفكار اجتماعية وفلسفية وقانونية .

وظل تقييم دور العوامل المكانية (الجغرافية) في تاريخ ومستقبل الدولة السياسي بدون صياغة متكاملة حتى ظهرت في المجتمع الألماني أفكار فريدريك راتزل (١٨٤٤-١٩٠٤) والذي يرجع إليه الفضل في كتابة أول مؤلف يحمل عنوان "الجغرافيا السياسية" في عام ١٨٩٧م .

وكان المثال الأبرز هو الجغرافي اليوغسلافي الشهير فيجيتش الذي "زيف" في خرائط الحدود الإثنية للقومية المقدونية - مستغلاً شهرته الدولية والثقة الممنوحة له في مؤتمر الصلح في باريس ١٩١٩- لخدم أغراضاً مفادها "سحب" أراض مقدونية وضمها إلى الصرب، وكانت المحصلة إنكاء الروح القومية للصرب وطموحهم للتوسع من الجغرافيا السياسية إلى الجيوبولتيك في الوقت الذي كان فيه راتزل

وعرفها كل من لويس بلتيير Louis Peltier، وايتزلبيرسي EtzelPearcy، بأنها الاستخدام العلمي لطاقة القوى المتاحة للقائد في تحقيق أهداف عسكرية أو أهداف سياسية بالطرق العسكرية.

وسبب يتحدثان عن الجغرافيا السياسية كان بعض الجغرافيين الألمان يتحدثون عن علم السياسات الأرضية أو ما اصطلح على تسميته بالجيوبوليتيك . وقد بدا أنه إذا كانت الجغرافيا السياسية تنظر إلي الدولة كوحدة إستراتيجية فإن الجيوبوليتيك تعدها كائناً عضواً في حركة متطورة .

علاقة الجغرافية السياسية بالعلوم الأخرى

تتصل الجغرافية السياسية بعلوم أخرى عديدة تتضافر كلها لتحليل القوة الجغرافية طبيعياً وحضارياً واقتصادياً، وتحديد علاقتها المتشعبة في المكان والزمان، ومن أهم هذه العلوم ما يلي:

التاريخ

للتاريخ أبعاد ثلاثة هي الإنسان، والزمان، والمكان، وهو يمد الجغرافيا السياسية، التي تتكون من بعدين هما الأرض والإنسان، بما تحتاجه عن مجريات الأحداث التاريخية التي أثرت في تطور الدولة من حيث تقدمها أو تخلفها. ونظراً لاهتمام الجغرافيا السياسية بالخصائص السياسية في الوقت الحاضر، فإن هذه الخصائص لا يمكن فهمها إلا في ضوء الماضي، كما أن السلوك السياسي للدولة والحكومات يتأثر بميراث الماضي. كل هذا ما يقدمه التاريخ لمعاونة الجغرافيا السياسية.

علم السياسة

يختص علم السياسة بدراسة كل ما هو متصل بالسلطة أو بحكومات الدول، أي دراسة العلاقة بين الحاكمين والمحكومين. ويتضمن ذلك دراسة النظم، والمذاهب السياسية، والمؤسسات السياسية، والحكومات المركزية، والإقليمية، والإدارة العامة، ووظائف كل منها، كما أنه يتناول الجماعات، والرأي العام، والدساتير، والأحزاب السياسية، والعلاقات الدولية، والقرارات السياسية.

وتستمد الجغرافيا السياسية اسمها من الجغرافيا وصفتها من السياسة، ومن ثم فهي على صلة وثيقة بالعلوم السياسية. وتهتم الجغرافيا السياسية بدراسة التفاعل بين الظاهرة السياسية وبين العوامل الجغرافية في مكان ما، أي أن الجغرافيا السياسية تمثل همزة الوصل بين الجغرافيا من ناحية والعلوم السياسية من ناحية أخرى.

والصلة وثيقة أيضاً بين الجغرافيا السياسية وعلم العلاقات الدولية^(١). إذ لا يمكن تفسير علاقة دولة بدول آخر دون الرجوع إلى البيئة الجغرافية لكل منهما. إضافة إلى أن كثيراً من أسس العلاقات الدولية هي نفسها موضوعات في الجغرافيا السياسية، فكلا العلمين يهتم بدراسة السياسة الخارجية للدول، وتوازن القوى، والمنظمات العالمية والإقليمية، والمعاهدات المتنوعة، والإستراتيجية العسكرية.

عوامل قوة الدولة

ولتحديد قوة الدولة، وسلوكها السياسي، وعلاقتها بغيرها، تقوم الجغرافيا السياسية بتحليل عوامل الدولة البشرية الممثلة في السكان والموارد الاقتصادية، وعواملها الطبيعية الممثلة فيما يلي:

أ. العوامل الطبيعية

تتضمن دراسة خصائص بيئات الدولة الطبيعية من حيث الموقع، ومظاهر السطح، والمساحة، والشكل، والمناخ من وجهة نظر الجغرافيا السياسية.

(١) الموقع

يعتبر الموقع الجغرافي أحد العوامل المهمة التي تؤثر في الجغرافيا السياسية للدولة لتأثيره على اتجاهات سكانها والسلوك السياسي لحكومتها. وتحلل الجغرافيا السياسية الموقع وأثره في الدولة من ثلاث اتجاهات هي:

(أ) الموقع الفلكي (الإحداثي)

ويعني موقع مكانها الدولة بالنسبة لدوائر العرض وخطوط الطول. وهو يعكس مدى ملاءمة الدولة للحياة البشرية والتقدم الحضاري، إذ تتركز الدول المتقدمة في العروض المعتدلة. ولا يعني هذا أن الحضارات نشأت أول ما نشأت في تلك العروض، ولكنها نشأت في الأقاليم المدارية وشبه المدارية حيث تتوافر السهول الفيضية والمياه، وكانت الصحراء حول هذه السهول الفيضية تعتبر بمثابة الدرع الواقي للحضارة في

(١) ينقسم علم السياسة إلى ثلاثة أقسام هي: أ. السياسة الخارجية للدولة. ب. النظام الدولي. ج. القانون الدولي (القواعد القانونية التي تُنظم علاقات الدول ببعضها البعض).

المناطق السهلية، ثم انتقلت بعد ذلك إلى المناطق المعتدلة في الشمال عن طريق الاستعمار الوافد من الشمال وهيمنتته على تلك الأقاليم الحضارية.

وترتب على ذلك أن رأى هنتنجتون **Huntington**، أن البيئة الاستوائية محكوم عليها بالتأخر نتيجة لارتفاع درجة الحرارة والرطوبة طول العام، مما لا يشجع الإنسان على بذل مجهود للتقدم، أمّا المناطق المعتدلة فيشجع مناخها على بذل المجهود للتقدم، وبالتالي فالعناصر السوداء، التي تتفق في توزيعها مع النطاق الاستوائي تعيش في الماضي، والأجناس الصفراء تعيش الحاضر، والأجناس البيضاء صاحبة المدنية تعيش في المستقبل.

(ب) الموقع بالنسبة لليابس والماء

ويُقصد به موقع الدولة بالنسبة للقارات، والبحار، والمحيطات، وهو يحدد شخصية الدولة، ويسهم في رسم سياستها وإستراتيجيتها، وتطل معظم دول العالم على بحار أو محيطات، ومنها ما لا يطل على أي بحار أو محيطات، وتعرف بالدول الداخلية أو الحبيسة.

ويؤدي الموقع الساحلي للدولة إلى غناها الاقتصادي، واحتكاكها الحضاري، وبالتالي قوتها، وتقدمها، وينعكس هذا على سكانها، الذين يتميزون بما يعرف بالنظرة العالمية ويظهر هذا في سعة أفقهم، وتفتح أذهانهم، وانطلاقهم الحضاري. ويرجع ذلك إلى أن البيئات الساحلية ترتبط دائماً بالعالم الخارجي، وتيارات الحضارة، ومحاور التقدم، إضافة إلى أنها تتطلع دائماً إلى كل جديد ولا تعرف العزلة، في حين أن سكان الدول الداخلية كثيراً ما ينزلون عن مثل هذه المؤثرات والتيارات. وكل هذه الظروف تؤثر بدورها في الجغرافيا السياسية للدولة، فمثلاً، أدى الموقع البحري دوراً كبيراً في بناء إمبراطورية سياسية واقتصادية كبيرة في بريطانيا.

حقاً، قامت الثورة الصناعية في إنجلترا على المواد الخام المحلية ورأس المال الإنجليزي، لكن لا شك أن موقعها البحري ساعدها على السيطرة على مستعمرات تستورد منها المواد الغذائية والمواد الخام، كما أصبحت هذه المستعمرات سوقاً لتصريف المنتجات البريطانية، وأنشأت بريطانيا أسطولاً تجارياً يساعد في ذلك، وأسطولاً حربياً يؤمن الطريق للأسطول التجاري.

ولتوضيح أثر الموقع البحري نُقارن بين السويد والنرويج، إذ أن كليهما متجاوران في شبه جزيرة اسكنديناوه. لكن النرويج تتسم بطبيعتها الجبلية وفقرها في الموارد الزراعية، لكنها ذات ساحل بحري طويل كثير المرفئ والموانئ الطبيعية الصالحة للملاحة، لذلك فهي دولة بحرية من الطراز الأول، ولها أسطول تجاري ضخم، وتزدهر بها حرفة صيد الأسماك. في حين أن السويد المجاورة لها تمتلك أراضي زراعية خصبة مستوية، وساحلها على بحر البلطيق متجمد فترة طويلة من السنة. لذلك فهي لم تتجه صوب البحر.

ويؤثر الموقع البحري والبري كذلك في نوع الدفاع الذي تعتمد عليه الدولة. وبغض النظر عن سلاح الطيران، الذي يوجد بكل من الدول البحرية والقارية، فيلاحظ أن الدول البحرية تركز اهتمامها بصورة أكبر على بناء الأسطول التجاري والحربي والغواصات، في حين أن الدول القارية تركز على إعداد الجيش البري، ومثال ذلك: دفاع بريطانيا والدفاع الروسي.

(ج) الموقع بالنسبة للدول المجاورة

كلما كانت حدود الدول بعيدة عن بعضها البعض وخاصة في الدول الجزرية، كلما أدى هذا إلى تقليل المنازعات والحروب بينها، حيث تعرقل البحار عمليات الغزو وتعوقها، وأفضل مثال على ذلك بريطانيا التي لم تغزها أي قوة منذ عهد وليم الفاتح. أما طول الحدود البرية فيعتبر عامل خطر يُهدد الدولة. ونتيجة لهذا أنشئت الدول الحاجزة بين القوات المتنازعة، مثال ذلك أفغانستان، التي كانت تفصل بين المصالح الروسية في الشمال والمصالح البريطانية في المحيط الهندي. وإذا كانت الحدود البرية الطويلة تفصل بين دول صديقة، فيعتبر هذا ميزة، كما هو الحال بين كندا والولايات المتحدة الأمريكية. إذ تنساب المواد الخام الآتية من كندا إلى الولايات المتحدة الأمريكية، بينما تسافر السلع المصنوعة، ورأس المال، والخبرة من الثانية إلى الأولى عبر هذه الحدود، ويؤدي هذا التعاون بدوره إلى القوة والتقدم الاقتصادي، ولكن قد يحدث العكس فالدول الكبيرة التي تجاور دولاً صغيرة تحاول أن تستولي عليها، مثال ذلك: ما حدث بين روسيا (الشاسعة المساحة، والكثيرة السكان، والقوية عسكرياً) ودول شرق

أوروبا، إذ استولت عليها وأدخلتها في فلكها لأنها صغيرة المساحة، ومتوسطة السكان، وضعيفة عسكرياً إذا ما قورنت باتحاد السوفيتي (سابقاً).

(٢) المساحة

تتباين دول العالم من حيث المساحة، فمنها ما يشغل مساحة شاسعة مثل الولايات المتحدة، وكندا، والبرازيل، والصين، والهند. ومنها ما يشغل مساحة صغيرة مثل سويسرا، والدانمرك، لبنان. ومنها ما يمثل وحدات سياسية قزمية تشغل مساحة ضئيلة مثل دولة الفاتيكان.

وتتمثل أهمية المساحة في إعطاء الفرصة لتنوع الموارد الاقتصادية وتباينها، كما تتمثل أهميتها من الناحية الحربية في إمكان الدفاع في العمق *Defense in Depth*، فالدولة ذات المساحة الصغيرة لا تلبث أن تُسلم أمام جحافل الجيوش الغازية، كما حدث في بعض دول أوروبا خلال الحرب العالمية الثانية، فقد سلمت كل من بلجيكا، وهولندا، والنمسا، وتشيكوسلوفاكيا خلال فترة قصيرة عندما اجتاحتها الجيوش الألمانية، بينما استطاع الاتحاد السوفيتي (سابقاً) أن يصمد أمام الغزو الألماني ومن قبله غزو نابليون بفضل اتساع مساحته إذ طبق مبدأ الدفاع في العمق، الذي يقوم على تسليم الأرض لكسب الوقت *Selling Space to Gain Time*، فقد اتبع الاتحاد السوفيتي هذا الموقف الاخلائي عندما غزاه نابليون حتى أطال بينه وبين خطوط تموينه، وأدخله في بيئة طبيعية قاسية يجهلها مما أضطره إلى التقهقر ثانية. وقد سار الاتحاد السوفيتي على نفس السياسة مع الألمان سنة ١٩٤١، وقد فطن الألمان لهذه السياسة، ولذلك حاولوا تدمير الجيش الأحمر برجاله ومعداته عن طريق الالتفاف حوله لكنهم لم ينجحوا في ذلك.

إلا أن التقدم التقني في معدات الحرب أفقد المساحة الكبيرة أهميتها العسكرية، إذ يمكن نشر الميكروبات والغازات السامة فيها قبل انسحاب الجيوش إليها.

وتكفل المساحة الكبيرة امتيازاً عسكرياً آخر، ذلك أنه إذا هُزمت دولة كبيرة فإنه من الصعب احتلال إقليمها الواسع والسيطرة عليه لا سيما إذ كانت كثيفة السكان. مثال ذلك، أن الولايات المتحدة الأمريكية يستحيل عليها أن تحتل الصين الشعبية لو أنها انتصرت عليها لأن ذلك سوف يتطلب إيجاد قوات أكثر مما تمتلك أمريكا. وتُحقق

وسائل الإنذار المبكر الآن الغرض منها بفاعلية عالية، في حالة كبر مساحة الدولة، لأنها تُتيح الوقت الكافي لاتخاذ الإجراءات الوقائية المناسبة.

ولمساحة الدولة أيضاً تأثير كبير ومباشر على قدرتها في أن تستخدم القوة في الدفاع عن نفسها. فالمساحة الكبيرة تساعد على أن تكفل للدولة وسائل الإقناع التي تأتي من القدرة على الدفاع عن النفس. أما الدول ذات المساحة الصغيرة فهي لا تستطيع أن تدافع عن نفسها أمام الأعداء. مثال ذلك، هولندا التي استسلمت للألمان في مدة أربعة أيام، علماً بأن الجيش الهولندي لم يكن أقل بسالة من الجيش الألماني. وتعتمد الدولة الصغيرة إلى الأخذ بزمام المبادرة في الهجوم وذلك كي تبعد المعركة عن أراضيها.

ومن أفضل الأمثلة على ذلك الصراع العربي الإسرائيلي الذي تبادر فيه إسرائيل باستمرار بشن الهجوم على الدول العربية المجاورة لتنقل المعركة إلى أراضي الدول المجاورة حتى لا تتأثر طاقاتها الإنتاجية، والخدمية، وسكانها المدنيون، ولتكسب مجالاً أرضياً أوسع يُمكنها من المناورة العسكرية. وقد حدث هذا في عدوان ١٩٥٦، وعدوان ١٩٦٧.

(٣) الشكل

كلما كانت الدولة مندمجة من حيث الشكل Shape، كلما كان ذلك أفضل من الناحية السياسية لها. ويعتبر الشكل الدائري^(١) أو القريب منه الشكل المثالي للدولة، فتكون كل أطراف الدولة على أبعاد متساوية تقريباً، لذا يترتب على الشكل الدائري للدولة أن يكون طول حدودها قصيراً بالنسبة لمساحتها، ومن ثم يقل عدد المواضع التي يحتمل أن تُغزى منها الدولة. كما يصبح في إمكان الدولة الدفاع عن هذه الحدود وحمايتها. ويساعد الشكل الدائري على سرعة نقل الجيوش والمعدات إلى أي مكان في الدولة يتعرض لغزو خارجي، كما أنه يوفر لجيوش الدولة المساحة الكافية، التي يمكن أن تتقهقر فيها إذا استدعت الظروف ذلك، وذلك لأنه يعمل على تيسير إنشاء شبكة نقل ومواصلات جيدة في الدولة.

(١) يُعد الشكل المربع ثاني أفضل الأشكال مثالية، وتُعد المملكة العربية السعودية ومصر من أفضل مثال على ذلك. بينما يُعد الشكل الشريطي أسوأ الأشكال وتمثله شيلي في أمريكا الجنوبية.

ويساعد الشكل المثالي على انصهار سكان الدولة في بوتقة واحدة مما يؤدي إلى زيادة نمو الشعور القومي لديهم، وهو عامل حاسم في رسم سياسة الدولة، ومن أفضل الأمثلة على الشكل المثالي أو القريب منه دول أوجواي، وبولندا، والمجر، وبلجيكا.

ويرتبط بشكل الدولة موقع العاصمة بالنسبة للدولة. ويعد الموقع المتوسط في جسم الدولة أفضل موقع للعاصمة، ويُعرف بالموقع المركزي Central Location، حيث تحتل العاصمة الوسط الهندسي للدولة، وذلك حتى يسهل الدفاع عنها من جهة، ويسهل اتصالها بمختلف أنحاء الدولة من ناحية أخرى. ومن أمثلة المواقع المثالية للعواصم الرياض عاصمة المملكة العربية السعودية، والقاهرة عاصمة جمهورية مصر العربية، والخرطوم عاصمة السودان، وبغداد عاصمة العراق، وبرن عاصمة سويسرا، ومدريد عاصمة أسبانيا، ووارسو عاصمة بولندا.

وقد نقلت بعض الدول عواصمها من مواقع ساحلية غير متوسطة داخل الدولة، وذلك لكسب مزايا تتعلق بالشكل الجغرافي الصحيح للدولة، وهذا ما حدث في البرازيل عندما نقلت عاصمتها من ريو دي جانيرو إلى برازيليا، وفي تركيا عندما نُقلت عاصمتها من اسطنبول إلى أنقرة.

(٤) الحدود

الحدود السياسية Political Boundaries، وهي بمثابة الهيكل الخارجي لرقعة الدولة. ولكل دولة في الوقت الحاضر حدودها السياسية، وهي عبارة عن خطوط محددة على الخرائط السياسية، وواضحة المعالم في الطبيعة. وهذه الحدود تكفلها المعاهدات والمواثيق الدولية.

وتمثل البحار والمحيطات أكثر الحدود الطبيعية، وهي حدود فاصلة يمكن أن تحمي الدولة من الغزو، خاصة إذ كانت لديها السيادة البحرية على حدودها. وتأتي الصحاري بعد البحار والمحيطات في الأهمية، ذلك لأنها تؤدي وظيفة الحماية كالبهار إلى حد ما. أما الجبال فتتمثل حدوداً طبيعية منيعة. وهي تؤدي دورها بوصفها حدوداً سياسية في بعض المناطق، فجبال اسكنديناوه تُشكل الحدود بين السويد والنرويج، وجبال الألب تفصل بين النمسا وإيطاليا، وجبال البرانس تمثل الحدود بين فرنسا وأسبانيا. وكذلك

تقوم الأنهار في بعض الحالات بوظيفة الحدود السياسية، كما هو الحال في شط العرب الذي يفصل بين العراق وإيران، ونهر سانت لورنس الذي يمثل الحدود بين كندا والولايات المتحدة الأمريكية في بعض المواضع، ونهر الدانوب الذي يفصل بين رومانيا وبلغاريا، ونهر الراين الذي يفصل بين فرنسا وألمانيا.

أما الحدود الاصطناعية فمنها الحدود الفلكية، التي تتفق مع دوائر العرض وخطوط الطول، مثل الحدود بين مصر وكل من ليبيا والسودان. ومنها الحدود الهندسية التي تُرسم على شكل خطوط مستقيمة ولا يراعى في تخطيطها أي ظاهرة طبيعية، مثل الحدود بين مصر والسودان (دائرة عرض ٢٢ ° شمالاً)، وكذلك خط طول ٢٥ ° شرقاً مع ليبيا. .

(٥) المناخ

يعتبر المناخ من أهم العوامل التي تؤثر في قوة الدولة وظروفها السياسية، لأنه يؤثر في مجهود الإنسان وبالتالي فيما يبلغه من رقي وتقدم.

وقد أثر المناخ على الأوضاع السياسية للكثير من الدول بدرجة كبيرة، إذ أن ملاءمة المناخ في جنوب أفريقيا، حيث يسود مناخ البحر المتوسط، شجع الاستعمار على أن يتخذ في هذه المنطقة شكل الاستعمار الاستيطاني، وأغرى الأوروبيين بالهجرة إلى هذا الإقليم.

إما المناخ الاستوائي فلم يشجع الاستعمار الأوروبي على الاستيطان في الدول الأفريقية، التي يسود فيها مثل غانا، والكنغو، ونيجيريا، وتوجو، وداهومي، لذا كان الاستعمار في هذه الجهات استعماراً استغلاليّاً.

ويمكن الاستدلال من التاريخ على أن المناخ كان له أثر كبير على سير العمليات الحربية. ويؤكد ذلك أن القيادة الألمانية كانت على بينة من أن غزو بولندا يجب أن يتم في الأيام الأولى من شهر سبتمبر، حتى تتجنب الأوحال، التي يمكن أن تتعرض لها الدبابات الألمانية بسبب سقوط الأمطار بعد هذا التاريخ. كذلك اختار الألمان شهر أبريل لغزو النرويج، حيث يشتد هبوب العواصف، وبالتالي يمكن اتخاذها ستاراً لتغطية الوحدات الصغيرة. وعبر الجيش المصري إلى شبه جزيرة سيناء في حرب ١٩٧٣ عسراً، لتكون الشمس خلف ظهره ولا تكون في مواجهته، إضافة إلى إجراء بعض

الدراسات الدقيقة لحركة الأمواج، والتيارات، والمد والجزر في قناة السويس، ودراسة حركة الرياح.

(٦) التضاريس

تؤثر التضاريس على القوة النسبية للدول المختلفة وعلى النواحي الإنتاجية والعسكرية فيها، وكلها عوامل تؤثر على النواحي السياسية للدولة.

وتعمل التضاريس والمناخ على تحديد الإمكانيات الاقتصادية المتاحة، التي يتوقف عليها رقي الدولة وتقدمها. إذ أنه كلما ازدادت مساحة السهول، وتوافرت المياه، كلما عظم الإنتاج الزراعي، ويؤدي هذا بدوره إلى تركيز السكان وتكاثرهم، وقد تمتلك الدولة سهولاً واسعة مثل براري كندا، وسهول سيبيريا، لكن عدم مناسبة الظروف المناخية في هذه المناطق يعرقل التقدم الاقتصادي فيها، مما يؤدي إلى تضائل أهمية هذه السهول.

وتعمل السهول على تيسير عملية غزو الدول التي تمتلكها، ذلك لكونها مناطق مفتوحة يسهل عبورها، في حين تمثل الجبال عامل حماية طبيعياً يقي الدولة من الاعتداءات الخارجية.

وتفضل الدولة أن تولد في المناطق الجبلية، لتكون في عزلة عن غيرها، حتى تقضي فترة نموها الأولى، وعندما يشتد ساعدها وتنتقل إلى طور الشباب، ويمكنها الدفاع عن نفسها، يصبح من المناسب لها أن تنزل إلى المناطق السهلية لتتوسع فيها وتسيطر عليها.

ومن أفضل الأمثلة على ذلك تركيا التي ولدت في هضبة آسيا الصغرى، وبعد أن بلغت مرحلة الشباب واشتد ساعدها، نزلت إلى السهول المجاورة وكونت الإمبراطورية العثمانية، التي امتدت من ساحل البحر الأسود إلى ساحل بحر إيجه فسواحل البحر المتوسط.

وتمثل الجبال ملجأً للدول في وقت الأزمات فتحتمي بها، ومن أمثلة ذلك ما حدث للعرب في أسبانيا، إذ تمكنوا من هزيمة الأسبان في القرن الثامن، مما أدى إلى هروب بعض المسيحيين من المناطق السهلية الجنوبية ولجأوا إلى الجزء الشمالية الجبلية.

وكذلك تركت العناصر الصربية سهول نهر الدانوب في الحرب العالمية الأولى ولجأت إلى الجبال حيث ولدت دولتهم.

ويوجد في الوقت الحاضر عدد قليل من الدول الجبلية بما تحمله الكلمة من معنى، ومن أمثلتها نيبال، وسويسرا، وأندورا، التي توجد في موقع منعزل بجبال البرانس الواقعة بين أسبانيا وفرنسا، وسيكم، وبواتان، الواقعتان في أودية تنحصر بين سلاسل جبال الهيمالايا وتلال سوايك.

٦- المجاري والمسطحات المائية:

وهي تعد ذات أهمية خاصة للدولة فالأنهار غالبا ما تكون عوامل وصل وتماسك داخل الدولة كما في نهر النيل ونهري دجلة والفرات في العراق ومجدالينا في كولومبيا (أمريكا الجنوبية)، وقد يكون للبحار دور مشابه، فعلى امتداد شواطئ بحيرة مالارن تكونت نواة سياسية نما حولها جنوب السويد مبكرا حول استوكهلم كما تشابه في ذلك إلى حد ما سويسرا كما حول بحيرة لوزرن ويمثل البحر عنصرا موحدا في الدول الجزرية كما هو الحال في اليابان والفلبين وإندونيسيا.

ومن ناحية أخرى فقد تكون الأنهار مثلا عنصرا مقسما للدول وليس موحدا لها فنهر ريوجراند بين الولايات المتحدة والمكسيك ونهر أمور بين الصين والاتحاد السوفيتي وكذلك البحيرات كبحيرة إيرى وبحيرة جنيف استخدمت لكي تسير معها الحدود السياسية الدولية، وقد يكون للحدود الدولية دور هام في الدفاع عن الدولة بالرغم من أن الحروب الحديثة تستطيع التغلب على العوائق الطبيعية بسرعة ولعل في عبور الحلفاء نهر الراين ضد ألمانيا في ربيع سنة ١٩٤٥ وعبور القوات المصرية قناة السويس ضد إسرائيل في أكتوبر ١٩٧٣ خير دليل على ذلك.

وقد يكون للمجاري المائية أهمية في النقل والتجارة وفي الري وتوليد القوى الكهربائية ويقوم نهر الفولجا في الاتحاد السوفيتي بالوظائف الثلاث بالنقل والري وتوليد القوى الكهربائية ولكي يستخدم في النقل لابد أن يكون النهر منحدر الانحدار هينا وأن يربط بين أقاليم ذات أهمية اقتصادية في الدولة فنهر الأمازون مثلا يصرف مياه حوض عظيم الاتساع يبدو أنه غير مسكون كذلك هناك ثلاثة أنهار رئيسية في سيبيريا

السوفيتية تتجه شمالا نحو المحيط المتجمد الشمالي وهي أوب وينسي ولينا، ولقد خدمت أنهار كثيرة في الماضي التوسع السياسي لدول كثيرة كما حدث في أفريقيا في القرن التاسع عشر عندما تحددت حدود مستعمرات كثيرة بحدود أحواض الأنهار، أو مجاريها.

٧- الموارد المعدنية:

وتشمل الثروات المعدنية الفلزية واللا فلزية وموارد الوقود كالبترول والفحم وليست مهمة فقط كمتطلبات أساسية للمجتمعات الصناعية الحديثة ولكنها قد تكون ضمن عوامل النزاع في مناطق إقليمية وهناك دول قليلة في العالم تملك كثيرا من بعض مصادر الثروة التي يحتاجها التصنيع بكميات وافرة وتتجه الدول الصناعية مثل الولايات المتحدة وبريطانيا والاتحاد السوفيتي نحو الدول الأقل قوة مثل فنزويلا وإيران وبوليفيا، التي تحوي أراضيها مصادر ثروة كبيرة ولكي تحمي احتياجاتها من هذه الموارد فإن الدول الصناعية قد تنشئ في بعض الأوقات أشكالاً متعددة من مجالات النفوذ تضم الدول الأضعف.

هذا وقد يؤدي وجود مصادر معدنية غنية في مناطق الحدود إلى منازعات مسلحة بين الدول المتجاورة وأمثلة ذلك اكتشاف رواسب النترات في صحراء أتاكاما في غرب أمريكا الجنوبية الذي أدى إلى حرب ضروس عرفت باسم حرب الباسيفيكي "١٨٧٩ - ١٨٨٤" وشملت شيلي وبيرو وبوليفيا؛ وذلك لامتلاك هذه المنطقة.

ولا تعني مناقشة هذه الخصائص الطبيعية أن كلا منها متساوٍ في الأهمية مع العناصر الأخرى؛ ذلك لأنه في داخل الدولة فإن هذه العناصر السبعة موجودة بدرجة أو بأخرى، ولكن في كل دولة فإن عنصراً أو عنصرين فقط قد يكونا ذوي مغزى سياسي.

ثانياً: العوامل البشرية:

١- السكان:

يمثل السكان العنصر البشري المحوري في الجغرافيا السياسية ومشكلاتها المتعددة. ذلك لأن السكان عامل حيوي ديناميكي متحرك في داخل الوحدة السياسية وينشأ هذا التحرك في الواقع عن الزيادة الطبيعية والهجرة مما يؤثر في التركيب العمري النوعي والاقتصادي والعرقى للسكان وقد ينعكس ذلك على المشكلات العنصرية السائدة في بعض لمجتمعات كذلك قد يؤدي إلى نزعة قومية تدفع بالدول إلى الاحتكاك ومن ثم تخلق المشكلات السياسية المحلية في داخل الدولة أو بينها وبين جيرانها.

ويعد السكان على درجة كبيرة من الأهمية للدولة حيث يرتبط ذلك بحجمهم وتوزيعهم وتركيبهم وليس حجم السكان في الدولة عاملاً هاماً في قدرتها على تلبية احتياجاتها فقط ولكن لإمكانياتها وقدراتها الكامنة كذلك. فبعض الدول تتميز بكثافة سكانية عالية مثل اليابان وهولندا وبلجيكا وبريطانيا ولا تستطيع تحقيق اكتفاء ذاتي في احتياجاتها الغذائية بالرغم من استخدام الأساليب الزراعية الحديثة. وفي مجال العلاقة بين الغذاء والسكان في الدولة فإن الدول كثيفة السكان قد تتجه إلى زيادة موارد الغذاء المحلية وتنشئ إمبراطوريات فيما وراء البحار تساعد على نموها الاقتصادي أو تقليل أعداد السكان بها بتشجيع الهجرة الخارجية على نطاق كبير نحو مناطق استيطان جديدة. أو قد تسلم في النهاية بانخفاض مستوى المعيشة لأفرادها.

ولما كان التوسع في زيادة موارد الغذاء المحلية مرتبطاً بعوامل محددة في البيئة الطبيعية فإن استيراد كل احتياجات السكان يصبح أمراً لا مفر منه وخاصة إذا كان الاستيراد أرخص من الإنتاج المحلي لبعض هذه الاحتياجات.

أما البدائل الثلاثة الأخرى فلها دلائل سياسية قوية فقد اختفت الإمبراطوريات وأكادت مثل الإمبراطوريات البريطانية والفرنسية والهولندية، وكذلك أصبحت مناطق استقبال المهاجرين محددة بنظم صارمة "نظام الحصص مثلاً" كما في الولايات المتحدة وكندا وأستراليا أو بعوائق طبيعية كما في أجزاء من أمريكا اللاتينية وأفريقيا. كما أن الهجرة الخارجية قد تضعف من التركيب السكاني للدولة؛ وذلك لأن العناصر الشابة والظموحة هي التي تهاجر.

وأخيرا فإنه ليست هناك حكومة تنتهج سياسة خفض مستمر في مستويات العيش لسكانها.

وترتبط العلاقة بين حجم السكان والقوى القومية الكامنة بتركيب السكان تفصيليا وتكنولوجيا كذلك بقدرة الحكومة على تنظيم سكانها لخدمة الدولة ويساعد التعليم والمهارات الفنية للسكان على استخدام الموارد القومية بكفاءة. ومن

ويرتبط توزيع السكان بحجمهم والذي يعد بدوره هاما بالنسبة للوحدة أو التنافر الداخلي والعلاقات بين الدولة وجيرانها، فالمناطق ذات الكثافة السكانية العالية تعد ذات تأثير على التركيب المترابط للدولة وقد تكون مصدرا لمشكلات سياسية وعلى المجال الدولي فإن الحدود السياسية التي تخترق مناطق قليلة السكان تؤدي إلى قلة الاحتكاك بدرجة أقل منها إذا اخترقت مناطق كثيفة.

كذلك فإن المناطق الآهلة بالسكان القريبة من مناطق النزاع السياسي المجاورة قد تكون ذات أهمية للدولة وخاصة في وقت الحروب؛ ذلك لأن هذه المناطق إذا تعرضت لغزو وتمت السيطرة عليها أصبحت المقاومة ضعيفة في مواجهة العدو ولعل في موقع باريس ومنطقتها بالنسبة لحدود فرنسا الشمالية الشرقية دليل على ذلك.

أما العنصر الثالث من السكان فهو تركيبهم وخاصة لغويا ودينيا وعرقيا وهناك دول تتميز بازواج لغتها مثل كندا وبلجيكا كما أن هناك دولا تختلف أجزاؤها دينيا مثل كندا ويوغسلافيا وهولندا واندونيسيا وأيرلندا الشمالية.

والاختلافات العرقية تتمثل في جمهورية جنوب أفريقيا والولايات المتحدة. وقد يضعف وجود أكثر من لغة قومية واحدة داخل الدولة من قوتها السياسية حيث تنزع المجموعات اللغوية إلى تغير النمط السياسي السائد وتتنج إلى انفصال عن جسم الدولة وتكوين وحدة سياسية مستقلة.

ويعد توزيع اللغات على سطح الأرض أمرا معقدا للغاية ويندر أن تتمشى الحدود السياسية تماما مع الحد اللغوي للدولة ومعظم دول العالم لها لغة رسمية وأحيانا لغتين أو ثلاث ولذا يمكن تصنيف لغات العالم في هذا الصدد إلى أربع مجموعات: بعض اللغات تتكلمها عدة دول مثل الإنجليزية والإسبانية والفرنسية والبرتغالية والألمانية والعربية.

بعض اللغات تستخدم في دولة واحدة فقط مثل البولندية واليابانية والأيسلندية. بعض الدول تسود فيها عدة لغات مثل الاتحاد السوفيتي حوالي ١٥٠ والهند حوالي ١٥ لغة رئيسية والصين ودول أخرى في أفريقيا وآسيا وأمريكا اللاتينية. بعض اللغات توجد في دولتين أو أكثر اليوم كأقليات لغوية مثل الباسك في إسبانيا وفرنسا والكردية في منطقة الأكراد في تركيا وإيران والعراق وسوريا. وتعاني بعض دول العالم من مشكلات لغوية أوضح أمثلة تلك أنه من بين الدول الثلاث عشرة الأوائل في حجم السكان في العالم توجد مشكلات لغوية معقدة لسبب ولاحر، ومنها الصين والهند والاتحاد السوفيتي والباكستان ونيجيريا وبعضها يعاني مشكلات أقل صعوبة مثل الولايات المتحدة "المهاجرين" والبرازيل "لغات الهنود الحمر في الأمازون" وهنا كدول لا تعاني من هذه المشكلات تماما مثل اليابان وألمانيا. أما الدين:

فهو وإن كان يعتبر عاملا من عوامل التجانس السكاني للدولة إلا أنه لم يعد كما كان قديما من الأسباب التي تثار من أجلها المنازعات حيث فترت روح التعصب الديني التي كثيرا ما اشتعلت الحروب في العصور القديمة والوسطى كما حدث في الحروب الإسلامية لنشر الدين الإسلامي وفي الحروب الصليبية التي استمرت سنوات طويلة وقد حل التسامح الديني نتيجة انتشار الثقافة وتغلب المصالح الاقتصادية والسياسية على الاعتبارات الدينية، ومع ذلك فما زال للدين دور هام في حياة الدول وسياساتها؛ ذلك لأنه يعد أحد مكونات المجتمع ويستطيع أن يدعم قاعدة البناء السياسي للدولة حيث تتميز كثير من الدول بديانة واحدة كما هو الحال في كثير من الدول الإسلامية والمسيحية والهندوكية والبوذية.

وقد تنقسم المجموعة الدينية إلى عدة مذاهب أو طوائف مما يزيد من تعقد المشكلات السياسية والقومية كذلك فإن للدين آثاره في الحياة الاجتماعية والاقتصادية والسياسية للشعوب.

ويتميز توزيع الأديان في العالم بالانتشار في مساحات واسعة. فالمسيحية بمذاهبها الثلاثة: البروتستانتية والكاثوليكية والأرثوذكسية، هي الديانة الغالبة في الأمريكتين وأستراليا وأوروبا وبعض الدول الأفريقية وقد كان انقسام أوروبا إلى عدد من العقائد

الدينية المختلفة عاملا هاما في تشكيل طباع وسلوك شعوبها وفي زيادة قوة الشعور الوطني المحلي بها، ويسود المذهب المسيحي الكاثوليكي معظم دول القارة مثل إيطاليا وفرنسا وبلجيكا وشبه جزيرة أيبيريا وفي أيرلنده والنمسا وكل بولنده وجنوب ألمانيا وليتوانيا وجنوب هولنده وأجزاء من سويسره، أما البروتستانتية التي نشأت في شمال ألمانيا فتعد العقيدة السائدة في الأراضي الإسكندنافية وفي فنلنده وهولنده وبريطانيا ولاتفيا وإستونيا وأجزاء من المجر ورومانيا والتشيك وسلوفاكيا وتسود الأرثوذكسية في شبه جزيرة البلقان.

وقد شهدت القارة الأوروبية منازعات ومصادمات بين هذه الطوائف الدينية ومن قبيل ذلك المنازعات بين الكروات الكاثوليك والصرب الأرثوذكس في يوغسلافيا السابقة وكما هي الحال في أيرلندا في الوقت الحاضر وما تشهده من مصادمات بين الطوائف الدينية فيها.

أما الإسلام فينتشر من جزر الهند الشرقية شرقا حتى شمال أفريقيا غربا بما في ذلك الشرق الأوسط وأجزاء من الهند وغرب الصين وبعض جزر الفلبين وتمتد الديانة البوذية من منغوليا حتى جنوب شرق آسيا.

أما الديانة الهندوكية فمركزها بلاد الهند وإن كانت هذه البلاد تضم ديانات أخرى متعددة ويدين معظم الصينيين بمذهب كونفوشيوس أما العقائد البدائية فتنتشر في بعض المواطن الاستوائية في أفريقيا وبعض جهات شرق آسيا وجزر المحيط الهادي.

٢- التركيب الاقتصادي

يعد البناء الاقتصادي القوي عنصرا رئيسيا من عناصر قوة الدولة فقد كان الاقتصاد الزراعي والصناعي الأمريكي من العوامل الرئيسية في انتصار الحلفاء في الحربين الأولى والثانية، كذلك مكن الاكتفاء الذاتي لألمانيا مقاومة حصار الحلفاء على السلع الإستراتيجية في كلا الحربين، وفي أوقات السلام فإن السيطرة الاقتصادية لدولة ما على دولة أخرى تحمل في طياتها سيطرة سياسية، كذلك ويؤدي التكامل الاقتصادي داخل أجزاء الدولة الواحدة إلى توفر عوامل الترابط بينها كما هي الحال في أستراليا والولايات المتحدة وكندا حيث كانت الوحدة الاقتصادية عنصرا موحدًا بين أجزاء هذه الدول.

وقد ترتبط السيطرة الاقتصادية لدولة ما بسيطرة سياسية وأمثلة ذلك الإمبراطوريات السابقة حيث كان الضم السياسي مرتبطا أو ملازما للتوسع الاقتصادي للدولة المسيطرة وحتى بعد الاستقلال فإن هذه المناطق تعد مرتبطة اقتصاديا لفترة من الزمن مالم تحصل الدولة على استقلال سياسي اقتصادي حقيقيين.

وتعتمد قوة الدولة على مواردها الاقتصادية وقدرتها على الإنتاج الصناعي سواء لأغراض السلم أو الحرب ولا تصل الدولة إلى مرتبة الدول العظمى إلا إذا توافر لديها القدر الكافي من الموارد الاقتصادية الأساسية داخل حدودها أو كان لها من القوة والنفوذ ما يضمن الحصول على هذه الموارد من مواطنها الأصلية ومثل هذا الشرط من شأنه أن يحول دون بلوغ الكثير من الدول نيل هذه المرتبة.

وليست العبرة بتوفر الموارد الاقتصادية المتنوعة في الدولة وإن ما المقياس كذلك هو استغلال هذه الموارد واستثمارها بدرجة تكفل معها الرخاء للدولة في وقت السلم والقدرة على الدفاع في وقت الحرب وذلك أمر هام لأن القدرة العسكرية للدولة تعد مقياسا هاما من مقاييس عظمتها.

وتقاس المقدرة الاقتصادية للدول بعدة طرق أهمها حجم الناتج القومي أو الدخل القومي كذلك تقاس بمتوسط نصيب الفرد من الدخل أو الإنتاج القومي وليس حجم الناتج القومي كافي هو الآخر بلا عبرة هي الارتباط الأمثل بين الحجم والتقدم.

٣- نظام الحكم والإدارة:

إن شكل تركيب الحكومة - أي تقسيم الوظائف بين السلطات التنفيذية والتشريعية والقضائية وسواء كانت ديمقراطية أو ديكتاتورية لا يدخل في مجال اهتمام الجغرافيا السياسية بل هي أمور يدرسها علم السياسة، ولكن الجغرافيا تهتم بنوع السيطرة الحكومية على جزء معين من سطح الأرض ودرجة هذه السيطرة وفعاليتها.

١- نوع السيطرة السياسية:

يتمثل الاختلاف في نوع السيطرة السياسية في وجود دول مستقلة وأخرى غير مستقلة على خريطة العالم وكذلك اختلاف أشكال التبعية والسيطرة وتشمل خريطة العالم السياسية في الوقت الحاضر قرابة ١٦٠ دولة مستقلة وبالرغم من اختلاف الارتباط

السياسي بين الدول، فإن هناك أنواعا مختلفة من السيطرة السياسية تعرف بالمستعمرات والمحميات ومناطق الوصاية والمناطق الدولية.

والمستعمرات هي مناطق محددة من سطح الأرض تمارس دولة أخرى السيطرة المباشرة عليها ولا يملك سكانها حق تقرير المصير أو تصريف شئونهم إلا على المستويات المحلية فقط ويرتبط اقتصادها باقتصاد الدولة الحاكمة والذي غالبا ما يوجه اقتصاد المستعمرات لصالحها. وقد تتمتع مناطق المستعمرات بنوع من الحكم الذاتي من الدولة المسيطرة فروديسيا الجنوبية "زيمبابوي الحالية" منحت هذا النوع من الحكم سنة ١٩٢٣ وجيانا البريطانية "جويانا الحالية" كان لها مجلس تشريعي وتنفيذي وأيسلندة ظلت مرتبطة بالدنمرك في اتحاد شخصي لمدة ٣٦ سنة وكانت الدنمرك تسيطر سيطرة واقعية على سياستها الخارجية وكذلك بورتوريكو التي أعلنت رسميا مثل الكومنولث كإقليم ذي حكم ذاتي وتتولى الولايات المتحدة مسؤوليات الدفاع عنها وسياستها الخارجية كذلك.

والمحمية هي منطقة مستعمرة يوجد فيها حاكم محلي ولكن الدفاع والشئون الخارجية والأمور المختلفة توجد في أيدي الدولة المسيطرة التي تعين الحاكم العام وكانت زنجبار وجزر سولومون البريطانية أمثلة من المحميات وكذلك بتسوانا "بتشوانا لاند سابقا" وجزر تونجا.

٢- العواصم ومنطقة القلب في الدولة:

يعد موقع ووظيفة العاصمة المركزية ومنطقة القلب من الأمور الهامة في تحديد درجة السيطرة التي تمارسها الحكومة داخل الدولة وتتكون الدولة في البداية حول نواة معينة وقد تبعد العاصمة عن منطقة النواة. أو قد تنشأ في الدولة مناطق نويات متعددة مما يترتب عليها ظهور قوى انفصالية داخل جسم الدولة. وتعد البرازيل من الأمثلة التي انتقلت منطقة القلب بها عن النواة الأصلية على طول الساحل الشرقي بينما إسبانيا على النقيض من ذلك حيث يوجد بها منطقتا نواة تتركز إحداهما في مدريد -العاصمة- والأخرى في برشلونة.

وقد تبقى العاصمة عند النواة الأصلية - لندن، باريس- وقد تنتقل نحو المركز السكاني الرئيسي أو تنتقل بعيدا عن النواة الأصلية وعن مركز السكان ولعل في

أستراليا مثلا على ذلك حيث تقع كانبرا - العاصمة - في منتصف المسافة بين أكبر مدينتين سيدني وملبورن، كذلك اختيرت أوتاوا في موقع محايد بين المناطق الناطقة بالإنجليزية والأخرى الناطقة بالفرنسية في كندا، وعند تحليل مواقع العواصم فإن العوامل التاريخية لا يمكن تجاهلها حيث يختلف دور العاصمة في السنوات الأولى من نشأة الدولة عنها بعد ذلك وقد صنف سببت المدن العاصمة إلى ثلاثة أنواع تبعاً لوظيفتها:

١. كمركز توحيدي في اتحاد فيدرالي مثل كانبرا عاصمة أستراليا.
٢. كملتقى للمؤثرات الخارجية مثل لندن وارتباطها مع قارة أوروبا.
٣. كعاصمة أمامية في موقع متقدم من الحدود مثل برلين ودورها في وقت ما كعاصمة في مواجهة التخوم الشرقية النشطة لألمانيا قبل الحرب العالمية الثانية. هذا وقد تصبح العاصمة بصرف النظر عن وظيفتها الأصلية ومع بقاء موقعها ثابتا مركزا سكانيا واقتصاديا بدرجة قد تطغى على وظيفتها الأصلية، ولعل هذه صفة تميز معظم عواصم العالم اليوم.

٣- شكل النظام السياسي للدولة:

يعتمد نجاح الدولة في تماسكها السياسي على نظام الحكم الداخلي بها أي سواء كان نظاما موحدا أو اتحاديا، والتمييز بينهما هو طبيعة السلطة التي تمارس السيادة على الإقليم، ففي النظام الموحد تقرر الحكومة المركزية درجة الحكم الذاتي المحلي فقد تحدد عدد وطبيعة الأقسام السياسية ذاتية الحكم ولها الحق في تعيين المسؤولين في هذه الأقسام، ويميز هذا النظام دولا كثيرة في العالم ويتميز بمرونة السلطة الممنوحة للحكومة -التي تكون حركتها أسهل في مواجهة المشكلات الطارئة. ومن مساوئ هذا النظام زيادة السلطة المركزية بدرجة كبيرة وعجز الحكومة عن معالجة الاختلافات الإقليمية داخل أجزاء الدولة الواحدة.

أما في النظام الاتحادي فإن هناك حكومة مركزية ومحلية ويستمدان قوتها من الدستور كما هو الحال في الولايات المتحدة وكندا وأستراليا وسويسرة والبرازيل والأرجنتين والمكسيك والملايو ونيجيريا.

ومن مميزات هذا النظام توفير قسط من الحماية ضد السلطة الزائدة للعاصمة القومية والسماح بوجود اختلافات إقليمية في الدولة. لذا فهو أنسب للدول الشاسعة المساحة متعددة القوميات.

وهناك نظام ثالث هو النظام التعاهدي وهو اتحاد ضعيف بين الدول في تعاهد متفق عليه، وللدول المنظمة في اتحاد تعاهدي حق الانسحاب منه إذا رغبت حيث يكون لكل منها شخصيته وسيادته الخاصة ولكنها تستفيد من اتحادها تعاھديا مع دولة أخرى لأغراض اقتصادية ودفاعية.

وتصنف الدول في العالم حسب مستوى التقدم

أصبح من المألوف في عالم اليوم تقسيم الوحدات السياسية حسب عدة معايير، تؤلف في النهاية المستوى الحضاري والاقتصادي لهذه الوحدات. وأبسط تقسيم لهذه الدول ما يعرف بالدول المتقدمة والدول النامية، أو الدول الغنية والدول الفقيرة، أو الدول التي تملك Haves، والتي لا تملك Have Nots. وقد درج العالم الغربي على تسمية الدول الأقل تقدماً بالدول المتخلفة، في حين استخدمت هيئة الأمم المتحدة تسميات مرادفة مثل الدول غير المتقدمة Undeveloped، أو الدول الأقل نمواً Underdeveloped، أو الدول النامية Developing.

وتعد تسمية دول الشمال ودول الجنوب أحدث تسمية مرادفة، حيث إن معظم دول الشمال غنية ومعظم دول الجنوب فقيرة.

وتصنف دول العالم إلى دول متقدمة وأخرى نامية حسب المقاييس التسعة التالية:

- نصيب الفرد من الناتج القومي.
- التركيب المهني للقوى العاملة.
- نصيب الفرد من استهلاك الطاقة.
- إنتاجية العامل.
- مدى ممارسة الزراعة التجارية والاعتماد عليها.
- استهلاك الفرد من المعادن.
- وسائل النقل والمواصلات.
- نسبة المدخرات المحلية إلى جملة الدخل القومي.

• نسبة إنفاق الأسرة على الغذاء .

ويبدو من المقاييس السابقة أن كلاً منها مستقلّ عن الآخر، إلا أنها في النهاية تتشابه لتحديد مظاهر التركيب الاقتصادي، بمعنى أن هذه المقاييس ترتبط ببعضها ارتباطاً وثيقاً لتكون مستوى التقدم والتنمية.

وعلى ضوء هذا التقسيم ومن (خريطة مستوى التقدم)، يمكن تقسيم دول العالم حسب التنمية الاقتصادية إلى ثلاثة أنماط هي:

أ. دول متقدمة **Advanced**

وتضم الدول المتقدمة في قلب أوروبا وفي أمريكا الشمالية وأستراليا، واليابان. وتتصف هذه الأقاليم بارتفاع نصيب الفرد من الدخل القومي، ومن استخدام الطاقة، وتنوع التركيب المهني في النشاط الاقتصادي، وتسهم دول هذه المجموعة بنحو خمس سكان العالم.

ب. دول متوسطة **Intermediate**

وتتمثل في الدول ذات المستوى المتوسط في أوراسيا، ودول أمريكا الجنوبية، وبعض دول البحر الكاريبي، وتمثل جمهورية جنوب أفريقيا قارة أفريقيا في هذه المجموعة. وهذه المجموعة غير متجانسة، بعكس المجموعة الأولى التي تتميز بتجانس كبير، ونصيب الفرد من الدخل القومي في بعضها متواضع كما هو الحال في دول جنوب وشرق أوروبا، وبعضها الآخر مثل فنزويلا، وكوبا، وبنما، والمكسيك، يمثل مرحلة انتقالية بين الدول النامية والدول المتوسطة. ويمثل سكان هذه المجموعة نحو ١٥٪ من سكان العالم.

ج. دول نامية **Developing**

وتمثل هذه المجموعة غالبية دول العالم، ويتميز بعضها بارتفاع كبير في متوسط نصيب الفرد من الدخل القومي، مثل الدول النفطية، التي يعتمد اقتصادها على عوائد النفط كدول الخليج العربي، وليبيا، وفنزويلا، وهي أمثلة لدول تؤدّي الموارد الطبيعية المستغلة دوراً حاسماً في اقتصادها، وتسهم في تحقيق تنمية اقتصادية كبيرة، وإن كانت لا تُدخلها في الوقت الحاضر في عداد الدول المتقدمة، بل تعيش مرحلة انتقالية

بين عهد تقليدي، كان يعتمد على حرف أولية إلى اقتصاد حديث، يعتمد على عوائد النفط والتكنولوجيا المستوردة والأيدي العاملة المهاجرة.

والمتتبع للعلاقات بين الدول المتقدمة والوسطى من ناحية والدول النامية من ناحية أخرى يلاحظ أن الفجوة تزداد بينها، ويرجع ذلك لعدة أسباب، من أبرزها أن معظم الدول النامية تعيش فيما يُعرف بالحلقة المفرغة Vicious Circle، التي تجعل الجميع يعيش في مستويات دنيا من التنمية الاقتصادية. ومن ثم فإن الدول المتقدمة تزداد غنى وتقدماً بسرعة أكبر بكثير من الدول النامية التي تزداد فقراً وتخلفاً، وذلك في ضوء مواردها الحالية ونمط استغلالها.

ولعل من أبرز عوائق التقدم في الدول النامية أن معدلات نمو السكان فيها تفوق معدلات التنمية الاقتصادية، بل إن كثيراً من الدول النامية تئن تحت وطأة التزايد السكاني في غياب خطط علمية للتنمية من ناحية وتقليل معدلات النمو السكاني بها من ناحية أخرى (١).

ومن الإنصاف في القول أن المجتمعات الصناعية المتقدمة لم تكن مجتمعات مثالية، بل أن مشكلاتها عديدة خاصة ما أحدثه التقدم من استنزاف للموارد، وتغير في مظاهر البيئة، ومن التلوث الذي أصبح واحداً من أكبر مشكلات هذه الدول

(١) يُصبح في ضوء ذلك القول الشائع: "أن الأغنياء يزدادون غنى والفقراء يزدادون أطفالاً"،

The Rich Get Richer, The Poor Get Children، قولاً واقعياً إلى حد كبير.

مراجع مختارة

- أحمد علي إسماعيل، جغرافية المدن، ط ٣، القاهرة، ١٩٩٥.
- سعاد الصحن، الجغرافيا العامة، مطابع الهداية، الجيزة، ١٩٩٧.
- فتحي أبو عيانة، جغرافية العمران، ط ١، الإسكندرية، ١٩٩٣.
- فتحي محمد مصيلحي، جغرافية المدن الإطار النظري وتطبيقات عربية، الطبعة الأولى، نشر مطابع التوحيد الحديثة، القاهرة، ٢٠٠٠ م
- إسماعيل يوسف إسماعيل، الدراسات العمرانية المعاصرة بتطبيقات نظم المعلومات الجغرافية، منشأة معارف، الإسكندرية، ٢٠٠٤ م
- محمد صبري محسوب، جيومورفولوجية أشكال السطح، دار الفكر، القاهرة، ١٩٩٨.
- ليلى عثمان، الجيومورفولوجيا، القاهرة، ١٩٧٤.
- محمد صفي الدين أبو العز، قشرة الأرض، القاهرة، ١٩٦٥.
- حسن أبو العينين ، أصول الجيومورفولوجيا، الإسكندرية، ١٩٨٦
- صلاح الدين بحيري، أشكال الأرض، دمشق، ١٩٧٩
- زين الدين عبد المقصود، الإنسان والبيئة، الأنجلو المصرية، القاهرة، ١٩٩٨.
- فتحي عبد العزيز أبو راضي، جغرافية البحار والمحيطات، القاهرة، ١٩٧٩
- يوسف عبد المجيد فايد، دراسات في الاقياوغرافية، بيروت، ١٩٧١