



جمهورية السودان

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي - بخت الرضا
التعليم الثانوي



الجغرافيا والدراسات البيئية



الصف الأول

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وزارة التربية والتعليم

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

- بحث الرضا -

الجغرافيا والدراسات البيئية

أسس الجغرافيا والخرائط

الصف الأول الثانوى

المؤلفون

مدير عام الإدارة العامة للتعليم العالي الأهلي والأجنبي - وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
منسق المناهج والبحوث بالمركز القومي للمناهج والبحث التربوي

خبير تربوي

رئيس قسم الجغرافيا والدراسات البيئية بالمركز القومي للمناهج والبحث التربوي

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

كلية التربية جامعة الخرطوم

كلية التربية جامعة الخرطوم

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

الأستاذ الدكتور: عبد الباقي عبد الغنى

الأستاذ: الطيب محمد البشير

الأستاذ: يوسف عبد الله المغربي

الأستاذ: محمد عبد الله محمد العركي

الجمع بالحاسوب :

حواية إبراهيم محمد فضل

تهاني بابكر سليمان سالم

ابتهاج مصطفى علي الفكي

الرسومات والخرائط:

الأستاذ : حسن عثمان عمر

الأستاذ : محمود إبراهيم

الأخراج الفني والتصميم :

الأستاذ /إبراهيم الفاضل الطاهر

ISBN 978-99942-53-42-5 ردمك

الجغرافيا والدراسات البيئية

مقدمة:

تعرف الجغرافيا بأنها العلم الذي يدرس الأرض بوصفها وطناً للإنسان . ويتضمن هذا التعريف وجود مجموعتين من المعارف : إحداهما تتصل بالأرض والأخرى تتصل بالإنسان . وقد ترتب على ذلك تقسيم الجغرافيا إلى قسمين كبيرين : الجغرافيا الطبيعية . والجغرافيا البشرية .

وتهتم الجغرافيا الطبيعية بالبيئة الطبيعية : الطقس والمناخ والترربة والنبات والحيوان . أما الجغرافيا البشرية فتهتم بدراسة الإنسان نفسه ، ونشاط الإنسان في البيئة الطبيعية ، وتأثر الإنسان بالبيئة الطبيعية وتأثيره فيها .

وتتطور الجغرافيا بتطور العلوم الأخرى ، من ناحية المحتوى والمنهج . فقد كانت قبل القرن العشرين - وصفية بسيطة تهدف إلى معرفة الأماكن - والظروف الطبيعية لها - التي اكتشفها الرواد واحتلها المستعمرون . وقد ظهر اتجاه جديد فيها في القرن العشرين . ويتضمن هذا الاتجاه جمع المعلومات عن الظاهرات وتصنيف الظاهرات وتفسير توزيعها .

ويمكن التمييز في الدراسة الجغرافية بين منهجين :

يهتم المنهج الأول بأنماط التوزيعات : توزيع الظاهرات الجغرافية كأنواع المناخ والنباتات والترربة والمحاصيل والصناعة والنقل والسكان . ويبين كل ذلك في خرائط ، ثم تتم مقارنة الخرائط ببعضها لبيان مدى ارتباط توزيع الظاهرات ببعضها . فكل نمط من أنماط التوزيع يفسر نمطاً آخر : مثل ارتباط توزيع المحاصيل بتوزيع أنواع المناخ والترربة .

ويهتم المنهج الثاني بالأقاليم . والإقليم منطقة تهتم بالتجانس في ظاهرة أو أكثر . وهناك أقاليم زراعية وصناعية . والإقليم وسيلة مناسبة لوصف الظاهرة الجغرافية وارتباطها بغيرها من الظواهر وتفسير توزيعها .

ويمكن أن تقسم الدراسة الجغرافية لقسمين على أساس منهج الدراسة :

- الجغرافيا الأصولية ، وتقوم الدراسة على عزل ظاهرة معينة (طبيعية كانت أم بشرية) لفهم نمط توزيعها والعمليات التي أدت إلى حدوثها .

- الجغرافيا الإقليمية ، وتتم فيها دراسة كل أجزاء الأرض لمعرفة الخصائص التي تتفرد بها منطقة ما نتيجة للتفاعل بين النشاط البشري والبيئة الطبيعية .

ومما تجدر الإشارة إليه أن الجغرافيا لا تهتم فقط بتوزيع الظواهر والأسباب التي أدت لذلك التوزيع فقط ، بل تهتم أيضاً بما ترتب على هذا التوزيع ، كما يبين ذلك المثال التالي :

يحف كل من النيل الأزرق والنيل الأبيض بسهل الجزيرة ويلتقيان عند المقرن بالخرطوم . ونظراً لسرعة جريان النيل الأزرق وكبر كمية مياهه فإنه يقوم بحجز مياه النيل الأبيض الذي لا يستمر في جريانه إلا بعد مرور قمة فيضانه ، وقد أوحى تلك الظاهرة بإقامة سدّ جبل أولياء ، لخصن مياه النيل الأبيض والإفادة منها بعد انتهاء الفيضان .

والجغرافيا من الدراسات البيئية . وعلم البيئة فرع من فروع علم الأحياء ، فهو يدرس العلاقة بين الكائنات الحية وبيئتها الطبيعية . أما الجغرافيا فتدرس العلاقة بين الإنسان والبيئة الطبيعية ، بما فيها الكائنات الحية .

وكل المفاهيم والأفكار الأساسية السابق ذكرها يتضمنها مقرر الجغرافيا في المدرسة الثانوية . وإذا تفحصنا ما ورد في هذا الكتاب - كتاب الصف الأول - نجد أنه يهتم بدراسة الأسس الطبيعية والأسس البشرية للجغرافيا وقراءة الخرائط . وهو بهذا يعتبر مدخلاً للدراسة الجغرافية في المدرسة الثانوية .

ويأمل المؤلفون في أن يجد الطلاب في هذا الكتاب مادة ممتعة في قراءتها ، سهلة في فهمها . وأن يجد المعلمون أيضاً مادة يسهل تطويعها لتحقيق الأهداف التربوية المرغوب فيها .

والله المستعان

المؤلفون

المحتويات

الصفحة	الموضوع
أ	مقدمة
	الفصل الأول : أسس الجغرافيا الطبيعية
١	الجغرافيا الفلكية
٤	ميلان محور الأرض
٥	الدوائر العظمى
٨	الأقاليم الزمنية
١٠	خط التوقيت الدولي
١٢	الخصوف والكسوف
١٤	قشرة الأرض
١٩	العوامل التي تؤثر في القشرة الأرضية
١٩	مجموعة العوامل الداخلية (الباطنية)
٢١	النشاطات المهمة للزلازل في العالم
٢٣	البراكين
٣٢	مجموعة العوامل الخارجية (الظاهرية)
	الفصل الثاني : المناخ
٥٦	المناخ
٧٨	الأقاليم المناخية
	الفصل الثالث : النباتات الطبيعية
٨٢	النباتات الطبيعية

٩٨	الفصل الرابع : الأسس البشرية للجغرافيا
٩٨	الأسس البشرية للجغرافيا
٩٩	السكان
١٠٦	توزيع السكان وكثافتهم
١٠٩	نمو السكان
١١٨	دينامية السكان
١٢٠	تركيب السكان
١٢٣	سكان الحضر في العالم
١٢٥	العلاقة بين الإنسان والبيئة
١٢٧	المجتمعات والحضارات
١٣١	اللغات والعائلات اللغوية
١٣٦	الدين العمران
	الفصل الخامس : علم الخرائط
١٤٦	الخرائط
١٥٠	المقومات الأساسية للخريطة
١٦٩	طرق الإنتفاع بمقياس الرسم
١٧٢	تصغير الخريطة وتكبيرها
١٧٦	خرائط التضاريس
١٨٣	القطاعات التضاريسية
	الفصل السادس : قراءة الخرائط
٢١٧	كيفية قراءة الخريطة
٢١٩	مواقع الإستيطان البشري
٢٢٨	خطوط المواصلات
٢٣٢	الفصل السابع : تطبيقات عامة في علم الخرائط

الفصل الأول

أسس الجغرافيا الطبيعية

أسس الجغرافيا الطبيعية

الجغرافيا الفلكية:

الكون :

عرفت من دراستك السابقة أن الكون الفسيح مليء بالأجرام السماوية . وعلمت أنها كثيرة لا تحصى ولكنها منتظمة في مجموعات نجمية ، لكل مجموعة نظمها في الحركة . وهي أيضاً تختلف في أحجامها وفي بعدها عن بعض وبالطبع بعدها عن أرضنا هذه .

هذا البعد الشاسع يصعب تصوره وقياسه بما نعرف من وحدات لقياس المسافات وحللاً لهذا الأشكال فقد توصل الفلكيون لمقياس يناسب هذه المسافات الطويلة ، وهذا المقياس هو ما يسمى بالسنة الضوئية .

كيف يقاس البعد المكاني بالزمن ؟ سؤال مهم ولكن الأمر بسيط . كلنا نعرف أن للصوت سرعة يسافر فيها من مصدره حتى مكان التقاطه أو سماعه . وبالطبع قد مرت عليك تجربة رجع الصدى التي تسمع فيها صوتك مرة أخرى ولكن بعد فترة زمنية قصيرة . أيضاً قد تابعت رؤية البرق أولاً ثم بعد زمن سماع الرعد . هذا بالنسبة للصوت .

وقد توصل العلماء إلى أن للضوء أيضاً سرعة يسافر فيها من مصدره حتى مكان التقاطه ، وهو أسرع من الصوت . وقد تمت قياس سرعة الضوء وهي حوالي ١٨٦٠٠٠ ميل في الثانية أي حوالي ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر تقريباً . وعليه وبعملية حسابية بسيطة يمكن معرفة سرعة الضوء في الدقيقة وفي الساعة وفي اليوم وفي السنة . إذن فالسنة الضوئية هي المسافة التي يسافر فيها الضوء في سنة كاملة . يمكنك إجراء التمرين الآتي :

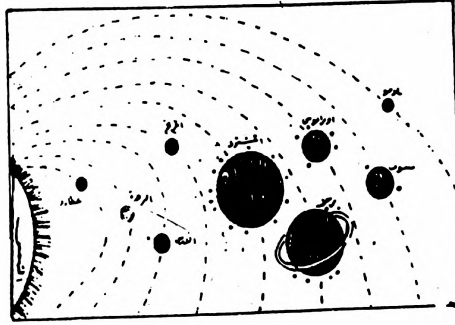
١. تبعد الشمس عن الأرض بحوالي ٩٣ مليون ميل . فكم ثانية يستغرقها وصول ضوء الشمس للأرض ؟

٢. كم يبعد عنا نجم بملايين الأميال إذا كان بعده الفلكي يساوي نصف سنة ضوئية ؟

الأرض :

سبحان الله خالق هذا الكون وما به من نجوم وسدم ومختلف الأجرام السماوية ، وما هذه الأرض إلا كوكب صغير في إحدى المجموعات النجمية التي لا تحصى ، ومجموعتها تسمى المجموعة الشمسية . وهي مجموعة من الكواكب . ولكل منها مداره حول الشمس وحركتها حول نفسها أيضاً . كما أن لكل كوكب منها سرعته في كل من الحركتين حول نفسه وحول الشمس وبالتالي زمنه الخاص .

الشكل رقم (١) يوضح لك المجموعة الشمسية ومداراتها حول الشمس فلندرسه جيداً ولنتعرف على موقع الأرض بين إخوانها من كواكب المجموعة .



الشكل رقم (١):

المجموعة الشمسية.

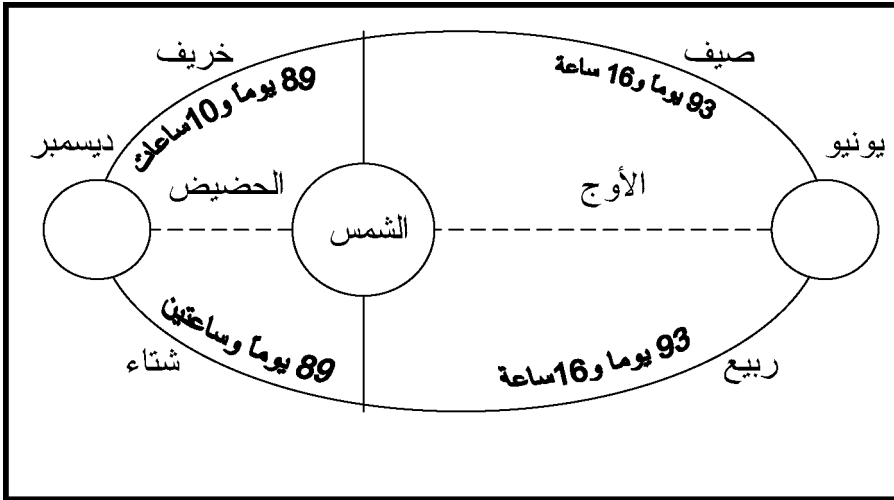
الأرض فريدة في موقعها بين سائر كواكب المجموعة الشمسية الأخرى بمعنى أنها لا هي بعيدة جداً عن الشمس حتى تكون شديدة البرودة مثل كوكب زحل ، ولا هي قريبة من الشمس لتكون مرتفعة الحرارة مثل كوكب عطارد .

وهي فريدة أيضاً لأن الغلاف الجوى الذى يحيط بها مرتبط بها وبجاذبيتها . وكذلك الماء على سطحها لا يتبخر كله ، كما لا يتجمد كله وهو أصل كل شيء حيّ .

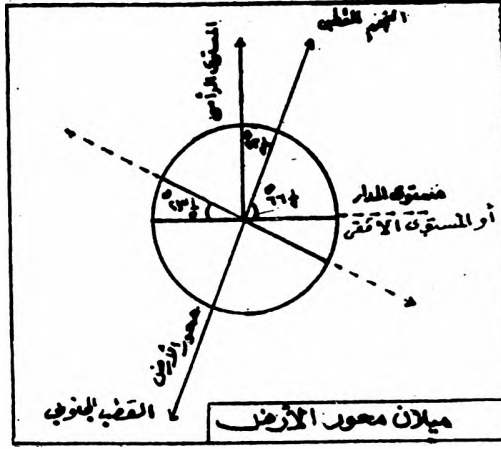
(أولم ير الذين كفروا أن السماوات والأرض كانتا رتقاً ففلقناهما وجعلنا من الماء كل شيء حيّ أفلا يؤمنون) . سورة الأنبياء ، الآية (٣٠) .

النشاط :

1. ماذا تعرف عن الطريق اللبني ؟ حاول مشاهدته عندما تكون السماء صافية في المساء .
2. ادرس الشكل رقم (٢) الذى يوضح مدار الأرض حول الشمس وتتبع كيف يختلف البعد أثناء العام مما يجعل شكل المدار اهليلجياً (في شكل بيضة). ما الحضيض وما الأوج ؟ ومتى يكون كل منها ؟
3. ادرس الشكل رقم (٣) الذى يوضح ميلان محور الأرض وتتبعه مع حركة الأرض حول الشمس كما فى الشكل رقم (٢) .
 - ماذا يكون الحال لو كان المحور عموديا من غير أي ميلان؟
 - ما علاقة ميلان المحور فى اختلاف الفصول ؟



شكل رقم (٢): مدار الأرض حول الشمس



شكل رقم (٣):
ميلان محور الأرض

٤. هل يمكنك أن تعرف أي كوكب من مجموعتنا الشمسية عندما تنظر في السماء؟ هناك كوكب يعرف محلياً بـ (نجمة الصباح لأنه يظهر حيناً في الصباح الباكر قبيل طلوع الشمس في الأفق الشرقى كما يظهر حيناً بعد غروب الشمس في الأفق الغربى ويطلق عليه محلياً اسم (نجمة الضيف).
- ما الاسم العلمى لهذا الكوكب؟
 - ولماذا ارتبط بشروق الشمس وغروبها؟

٥ . أستعن بالجدول رقم (١) ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :

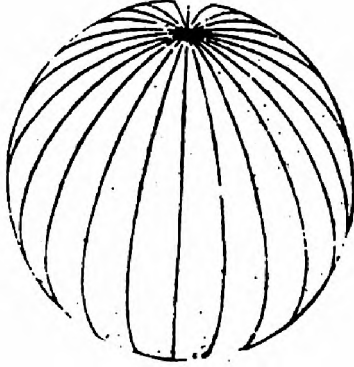
الكوكب	البعد عن الشمس بملايين الكيلومترات	زمن الدوران حول الشمس	زمن الدوران حول المحور	الأقمار والتوابع
عطارد	٥٨	٢٨ يوماً	٥٩ يوماً	-
الزهرة	١٠٨	٢٢٥ يوماً	٢٢٥ يوماً	-
الأرض	١٤٩	٣٦٥ يوماً	٢٤ ساعة	١
المريخ	٢٢٨	١٨٨ يوماً	٢٤,٣٧ ساعة	٢
المشتري	٧٧٨	١١ سنة و ٨٨ يوماً	٩,٥٠ ساعة	١٢
زحل	١٤٢٧	٢٩ سنة و ٤٦ يوماً	١٠,١٤ ساعة	١٠
اورانوس	٢٨٨٨	٨٤ سنة	١٠,٤٩ ساعة	٥
نبتون	٤٥٠٤	١٦٤ سنة و ٧٨ يوماً	١٥,٨ ساعة	٢
بلوتو	٥٩٠٠	٢٤٨ سنة و ٤٢ يوماً	٦ أيام	-

جدول رقم (١)

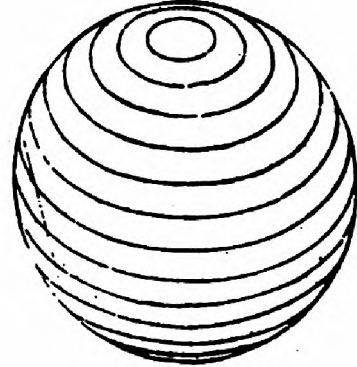
- أ . ما أصغر الكواكب حجماً ؟ وما ترتيب هذا الكوكب في بعده من الشمس ؟
 ب . قارن بين حركتي الأرض والمريخ . ماذا ترى ؟
 ج . القمر هو تابع الأرض الوحيد . كيف يتحرك ؟ وما اتجاه حركته ؟ كم تستغرق دورته حول الأرض ؟
 د . الشهر القمري كيف يقاس زمنه ؟ بدورة القمر حول الأرض ، أم بدورته حول نفسه ، أم بالدورتين معاً ؟
 الدوائر العظمى :

درست من قبل خطوط الطول ودوائر العرض ، وعرفت أنها خطوط ودوائر وهمية ، خطتها ورسمها الإنسان على الخرائط لتساعده في تحديد المواقع عند تقاطعها .

كما أن خطوط الطول ساعدت الإنسان على معرفة فروق الزمن في أماكن مختلفة المواقع بحسب خطوط الطول . وذلك لأن خط الطول يظهر أمام الشمس عند دوران الأرض حول نفسها . ثم يظهر الخط الذي يليه وهكذا تمر الخطوط الأخرى .



خطوط الطول



دوائر العرض

شكل رقم (٤) خطوط الطول ودوائر العرض

الدائرة العظمى هي أكبر الدوائر ، وبما أن الدائرة الاستوائية هي الدائرة الوحيدة بين دوائر العرض التي تقسم الكرة الأرضية لنصفين متساويين ، فهي الدائرة العظمى أما دوائر العرض الأخرى فهي أصغر منها . في حين أن خطوط الطول كلها أنصاف دوائر عظمى ولا تكون دوائر عظمى إلا مع خط الطول الذي يقابلها من الجهة الأخرى من الكرة الأرضية . فمثلاً خط طول صفر (قرينتش) يقابله خط طول ١٨٠ درجة ويكون معه دائرة عظمى . ومن مميزات الدوائر العظمى أن أقصر مسافة بين نقطتين تكون على الدوائر العظمى ويستفاد من هذه الحقيقة في مسارات الطيران .

هنالك بعض دوائر العرض لها أهميتها وخصوصيتها على الرغم من أنها ليست دوائر عظمى مثال ذلك دائرتا العرض (٢٣,٥°) شمال خط الاستواء وجنوبه ودائرتا العرض (٦٦,٥°) شمال خط الاستواء وجنوبه . كما أن لخط طول صفر (قرينتش) وخط طول 180° درجة أهمية كبيرة بالنسبة لتحديد الزمن .

النشاط :

- ١- بمَ نسمي دائرتي العرض $23,5^\circ$ شمال وجنوب خط الاستواء .
- ٢- اذكر أسمي دائرتي العرض $66,5^\circ$ شمال وجنوب خط الاستواء .
- ٣- هل تعرف لخط الطول 180° اسماً ؟ ما هو ؟ .
- ٤- إذا كانت دائرة الاستواء تساوى $25,000$ ميلاً (خمسة وعشرين ألف ميل تقريباً) فكم يكون طول دائرة العرض 45° ؟
- ٥- شمالاً ؟ وكم طول دائرة العرض 30° جنوباً بالتقريب ؟
- ٦- أكمل في الجدول رقم (٢) الآتي خصائص خطوط الطول ودوائر العرض في الأماكن الخالية بعد نقله في كراستك .

خطوط الطول	دوائر العرض
أنصاف دوائر تربط القطبين الشمالي والجنوبي	
غير متوازية . المسافة بين كل خطين تقل عند القطبين ويكون أقصى اتساع لها عند خط الاستواء.	غير متساوية أكبرها الاستواء وتتناقص شمالاً وجنوباً حتى تكون صفراً .
يكون كل خطين متقابلين دائرة عظمى وهذه الدائرة تقسم الكرة الأرضية الى نصفين متساويين .	عددها ١٨٠ ، الدائرة الرئيسية هي الاستواء (صفر) وتقسم إلى ٩٠ درجة شمالاً و٩٠ درجة جنوباً.
تبلغ المسافة بين أى دائرة من دوائر العرض والدائرة التى تليها ٦٩,٤ ميلاً. ما عدا عند القطبين تزيد قليلاً لتفلطح الكرة عند القطبين وانبعاجها عند دائرة الاستواء .	
يستفيد منها الإنسان فى : ١- تقاطعها لتحديد الموقع ٢-	يستفيد منها الإنسان فى : ١- تقاطعها لتحديد الموقع ٢-

خصائص خطوط الطول ودوائر العرض

جدول رقم (٢)

الأقاليم الزمنية :

عرفنا أن دورة الأرض على محورها أمام الشمس تتم كل ٢٤ ساعة وهى كما علمنا من الغرب الى الشرق . عليه فإن كل الذين يسكنون على خط

طول واحد يستقبلون الشمس في نفس الوقت . أما الذين يسكنون على خط الطول الذي يقع شرقهم فقد استقبلوها قبلهم ، وبالتالي فإنّ الذين يسكنون في خط الطول غربهم سيستقبلونها بعدهم .

إنّ فإن الأرض بخطوط طولها ال ٣٦٠ خطأ تدور دورة كاملة كل ٢٤ ساعة . وفي كل أربع دقائق يمر خط طول واحد أمام الشمس . فكم خط طول يمر في الساعة الواحدة ؟
الزمن المحلي :

نتيجة لهذا يصبح لكل خط طول زمنه الخاص به ، والذي يختلف عن الخطوط الأخرى في شرقه أو غربه ، ففي هذا الزمن الخاص به يستقبل الشمس ويتم فيه الزوال والغروب وبقية الأوقات المرتبطة بزوال الشمس كالصلاة مثلاً . هذا الزمن الخاص بكل خط طول هو ما يسمى بالزمن المحلي .
الزمن القياسي :

لكن لأسباب أخرى تنظيميه تتعلق بالحياة والعمل وحتى يسهل التعامل مع الزمن فقد اتفق العلماء على تقسيم الكرة الأرضية لمناطق زمنية بدلاً من كل خط طول واحد . والمنطقة الزمنية تنتشر في ١٥ خطأ طويلاً ، ويكون الفرق بينها وبين المنطقة الزمنية التي تجاورها ساعة كاملة . وهذه المناطق الزمنية تبدأ من خط قرينتش وتتجه شرقاً وغرباً .

وقد أخذت كل دولة زمنها القياسي حسب المنطقة الزمنية التي تناسبها في الموقع . فمثلاً السودان أخذ زمنه القياسي على المنطقة الزمنية لخط طول ٣٠ درجة شرقاً ، وهو الخط الذي يمر وسط السودان وقريباً من مدينة الخرطوم . وهناك دول أخرى قد تناسبها المنطقة الزمنية نفسها فتأخذ بها ، مثل مصر وكينيا . وهكذا نجد اختلاف الزمن القياسي من دولة لأخرى حسب موقعها من المناطق الزمنية فنجد المملكة العربية السعودية مثلاً تأخذ بخط الطول ٤٥ درجة شرقاً ، وبريطانيا تأخذ بخط (قرينتش) وهكذا .

لكن هناك بعض الدول الكبيرة التي تنتشر عرضياً في أكثر من منطقة زمنية ، مثل الولايات المتحدة الأمريكية وروسيا والصين وغيرها فنجد بها أكثر من زمن قياسي واحد .

وعلى الرغم من التسهيل الذي أتى به استعمال الزمن القياسي إلا أن هذا لا يغنينا عن الزمن المحلي في بعض شؤون حياتنا كالشروق والغروب ومواقيت الصلاة التي تحين حسب الزمن المحلي لكل موقع ، فلا بد من مراعاة فروق الوقت كما يقال في الإذاعة والتلفزيون .

خط التوقيت الدولي :

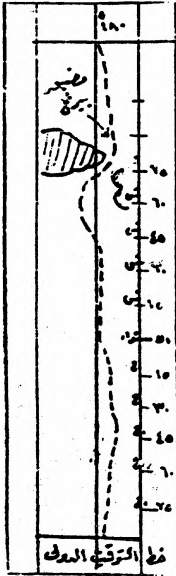
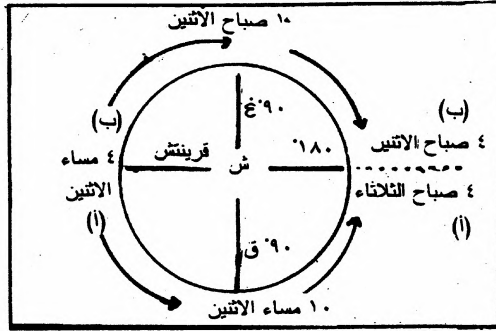
عندما أتفق العلماء على بداية المناطق الزمنية من خط طول قرينتش (صفر) ليزيد الزمن بمقدار ساعة كاملة كلما عبرنا خمسة عشر خطاً طولياً شرق قرينتش ، وينتقص الزمن ساعة كاملة كلما عبرنا خمسة عشر خطاً طولياً غرب قرينتش - كان لابد من متابعة هذا الزمن مع تاريخ اليوم حتى نصل خط طول ١٨٠ درجة ، سواء جنناه من جهة الشرق أو من جهة الغرب .

وخط طول 180° ، خط واحد . وعليه سيكون زمنه واحداً . ولكن الأمر ليس كذلك بالنسبة للتاريخ كما سنرى في المثال الآتي : مما يجعل من هذا الخط خطاً فريداً .

فلندرس الشكل رقم (٥) الآتي الذي يوضح ما يحدث لشخصين (أ) و(ب) ، تحركا في وقت واحد الساعة الرابعة مساء الاثنين ، واتجه (أ) شرقاً واتجه (ب) غرباً . ولنتابعهما لنرى ما سيحدث لهما بعد ٦ ساعات ، عندهما سيصل (أ) لخط طول ٩٠ درجة شرق قرينتش وتكون الساعة هناك العاشرة مساء الاثنين .

أما (ب) سيصل خط طول ٩٠ درجة غرباً فيجد الساعة العاشرة صباح الاثنين وبعد ٦ ساعات أخرى سنجد (أ) عند خط طول ١٨٠ درجة وكذلك سنجد (ب) عند الخط ١٨٠ درجة حينها تكون الساعة الرابعة صباحاً لكليهما .

لكن بالنسبة لـ (أ) تكون الساعة الرابعة من صباح الثلاثاء فقد انتهى يوم الاثنين . أما (ب) فستكون الرابعة صباحاً أيضاً من يوم الاثنين . فإذا عبر (أ) خط ١٨٠ درجة سيفقد يوماً كاملاً أما (ب) فانه إذا عبر هذا الخط فسيكسب يوماً كاملاً . ولهذا سمي هذا الخط بخط التوقيت الدولي .



شكل رقم (٥) خط التوقيت الدولي

وبما أن خط طول ١٨٠ درجة لا يمر على أراضي يابسة كبيرة بل مناطق صغيرة وجزر . فقد أتفق أيضاً على أن يكون متعرجاً فيترك الأراضي اليابسة إما شرقه أو غربه حسب الجزء الأكبر منها . ويظهر ذلك واضحاً في الشكل رقم (٦) الذي يوضح خط التوقيت الدولي المتفق عليه .

شكل رقم (٦) خط التوقيت الدولي

النشاط :

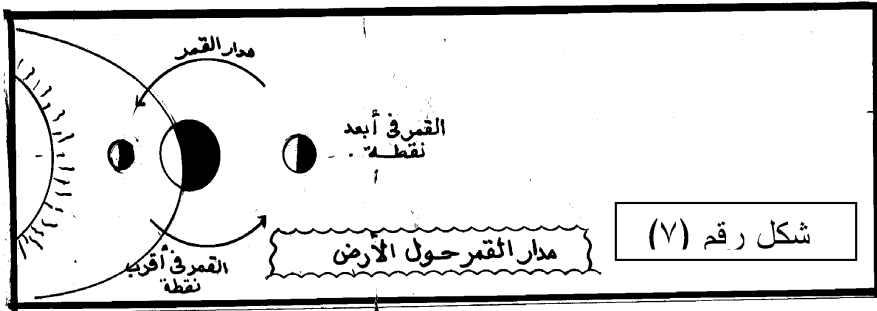
١. إذا كان موعد الإفطار في رمضان في الساعة الخامسة والثلاثين دقيقة مساءً في مدينة الخرطوم (خط طول 32° شرقاً) فما زمن الإفطار في كل من طوكر (خط طول 36° شرقاً) والجنينة (خط طول 26° شرقاً) ؟

٢. إذا كانت الساعة هي الثانية بعد ظهر يوم الجمعة على خط قرينتش فكم تكون الساعة في كل من خطي طول 165 درجة شرقاً وغرباً وما الأيام في كل منهما ؟

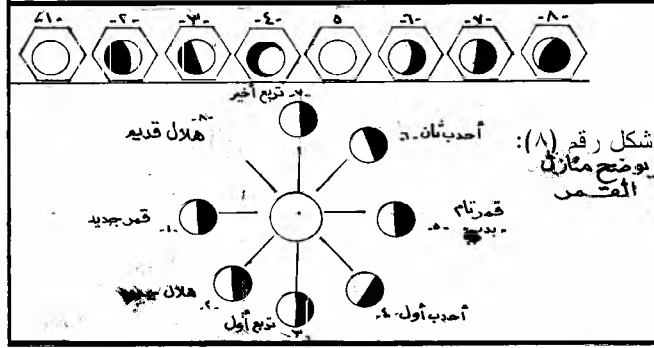
الخسوف والكسوف :

عرفنا من قبل أن القمر هو تابع الأرض الوحيد ، وهو أقرب الأجرام السماوية للأرض وبعده حوالي ($149,000$ ميل) ، وهو أصغر حجماً من الأرض وطول قطره 2200 ميلاً في حين إن قطر الأرض يساوى 7900 ميل . للقمر ثلاث دورات ، الأولى حول نفسه والثانية حول الأرض في مدار (إهليلجي) كل 27 يوماً وهي التي يظهر لنا فيها في أشكال وأحجام مختلفة وهي ما نسميها منازل القمر . أما الدورة الثالثة فهي مع دورة الأرض حول الشمس . وهي التي تزيد من زمن دورته حول الأرض بمقدار $2 \frac{1}{2}$ يوماً وبهذه تكون دورته الكاملة في $29 \frac{1}{2}$ يوماً . وهو الشهر القمري .

بتقدم علم الفضاء جمعت كثير من المعلومات عن القمر وسطحه وجاذبيته ، وأنواع الصخور فيه . لكن حتى الآن لم يثبت وجود الماء فيه . الشكل رقم (٧) يوضح مدار القمر حول الأرض . ادرس هذا الشكل ثم بين أقرب نقطة وأبعد نقطة من مداره .

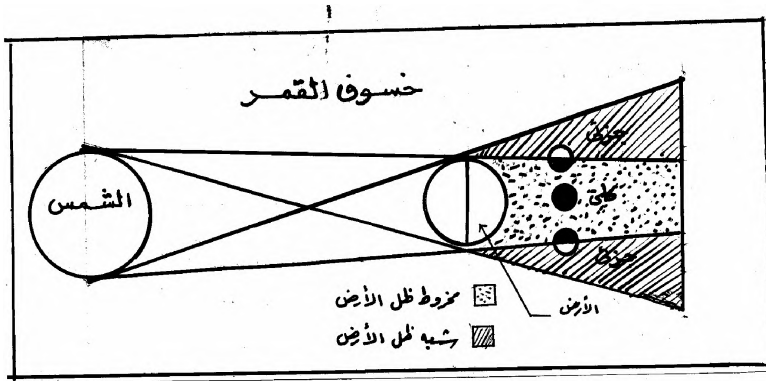


وفي الشكل (٨) نجد منازل القمر خطوة خطوة ، خلال دورته حول الأرض . وفي الشكل أسماء تلك المنازل والتي يعرفها الناس .



خسوف القمر :

عندما تكون الأرض بين الشمس والقمر يقع ظل الأرض على القمر ليلاً فيظلم القمر . وهذا ما يسمى بخسوف القمر . أنظر الشكل رقم (٩) . يبدأ بخسوف جزئي ، ويظهر في الشكل مخروط ظل الأرض . يحدث الخسوف دائماً عندما يكون القمر بديراً .

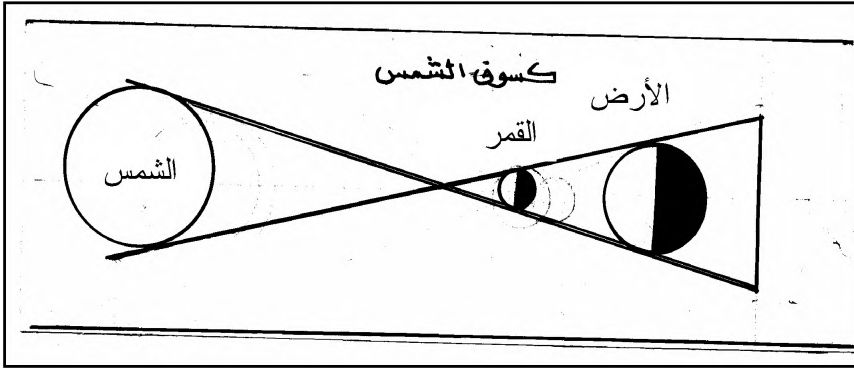


شكل رقم (٩): خسوف القمر

كسوف الشمس :

يقع القمر أحياناً بين الشمس والأرض فيقع بذلك ظل القمر على الأرض أو جزء منها وهذا ما يسمى بكسوف الشمس . وبما أن القمر أصغر حجماً من الأرض فإن ظله يغطي مساحة صغيرة من الأرض . هذا ما يجعل كسوف الشمس رغم أنه كثير الحدوث لكنه لا يظهر إلا في مناطق محدودة من الأرض . وقد حدث كسوف جزئي في السودان يوم ١٦ أغسطس ١٩٩٩م .

عرفنا أن الخسوف يحدث عندما يكون القمر بديراً لكن الكسوف يحدث عند مواد الهلال الجديد ، و(عندما يكون في أقرب مسافة من الأرض) وهو والشمس على مستوى واحد . تابع الشكل رقم (١٠) عن كسوف الشمس .



شكل رقم (١٠): كسوف الشمس

قشرة الأرض

الغلاف الصخري :

درست من قبل أن الأرض تتكون من عدة أغلفة ترتبط بها وبجاذبيتها وتدور معها . من هذه الأغلفة الغلاف الصخري وهو ما سنتناوله بالدراسة . وقشرة الأرض هي جزء من الغلاف الصخري وهي تحيط بالنواة في باطن الأرض . وقد ذكر العلماء أن هنالك طبقة تفصل بينها وبين النواة تسمى طبقة الستار .

والقشرة الأرضية تتكون من طبقتين مختلفتي التكوين والتركيب المعدني، الأعلى هي طبقة السيلال ، والثانية توجد تحتها في الغالب وأحياناً تظهر دون أن تغطيها طبقة السيلال وهي طبقة السيمما .

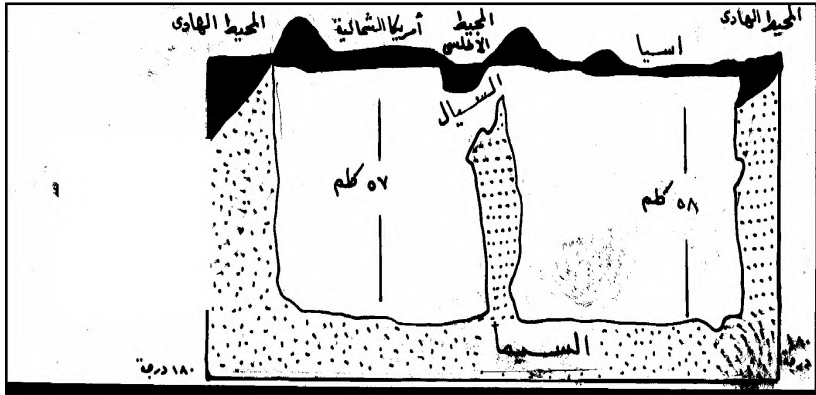
طبقة السيلال :

هي طبقة صخرية مكونه من عدة معادن . لكن يغلب عليها معدني السيلكا والألمونيوم . وقد أخذت اسمها منهما . يختلف سمكها من موقع لآخر على سطح الأرض . فهي أقل سمكاً تحت البحار والمحيطات والوديان ، أحياناً تختفي تماماً كما في المحيط الهادئ ، ويقدر متوسط سمكها بحوالي خمسين كيلو متراً .

طبقة السيمما :

هي الطبقة الدنيا من قشرة الأرض وهي أكثر سمكاً من طبقة السيلال ، ويقدر سمكها بحوالي ١٢٠ كيلومتراً . ويغلب عليها معدن السيلكا والماغنيزيم ومنهما اشتق اسمها .

وهي طبقة مرنة . هذه المرونة تعتبر مسئولة عن بعض الظواهر الطبيعية كالانزواء والهبوط والصعود . وكذلك النشاط البركاني والزلازل وما يخرج من باطن الأرض من حمم اللافا والمواد البركانية الأخرى . كلها تقريباً من طبقة السيمما . الشكل (١١) يوضح التكوين الطبقي للسيلال والسيمما .



شكل (١١): تكوين طبقتي السيلال والسيمما

صخور القشرة الأرضية :

الصخور هي مواد صلبة كحجارة الجرانيت والحجارة الكلسية أو مركبات المعادن . وهذه تختلف أيضاً في لونها ودرجة صلابتها ودرجة تماسكها ونفاذيتها .

وبالرغم من كل هذا التنوع في الشكل والخصائص يمكن تقسيم الصخور وتصنيفها حسب طريقة تكوينها لثلاثة أنواع رئيسية :

١. الصخور النارية .
٢. الصخور الرسوبية .
٣. الصخور المتحولة .

الصخور النارية :

هي الصخور الأصلية التي كونت القشرة الأرضية في حالتها الأولى حين أخذت تبرد تدريجياً . وبما أنها أولية فهي خالية من الحفريات وبقايا الكائنات الحية أو النباتات المتحجرة التي تتكون في مرحلة لاحقة . وهي بصورة عامة صلبة تتكون من بلورات المعادن المختلفة وشديدة التماسك . وهذا ما يجعلها تبدو ككتل صماء تقاوم عوامل التآكل والتعرية أكثر من غيرها .

ويمكن تقسيمها لنوعين حسب ظهورها على السطح :

- صخور خارجية طفحية : كانت أصلاً داخل الأرض وقذفت بها البراكين كحم منصهرة فبردت سريعاً على سطح الأرض أو قاع البحار . وعليه فإن بلوراتها أقل انتظاماً وحجماً مثل حجر البازلت .
- صخور داخلية بلوتونية : هي صخور تكونت داخل القشرة الأرضية في أعماق مختلفة ، وكانت منصهرة لكنها بردت تدريجياً وهذا ما يفسر تماسكها وكبير حجم بلوراتها . خرج بعضها مع ثورات البراكين لكنه لم يخرج لسطح الأرض وبقي بالداخل وبرد هنالك ببطء ومثال ذلك حجر القرانيت .

الصخور الرسوبية :

يتم تكوين الصخور الرسوبية على ثلاث مراحل أساسية : المرحلة الأولى هي مرحلة التفتيت والتكسير للصخور القديمة ، والمرحلة الثانية مرحلة نقل تلك الصخور المفتتة من مكانها الأصلي لمكان

آخر والمرحلة الثالثة هي مرحلة الإرساب في موقع جديد وفي شكل طبقات وفي عصور متعاقبة .

تشارك عوامل عدة ومختلفة في كل مرحلة ، فمثلاً مرحلة التفتيت تتم بعوامل الحرارة والرياح والأمطار والمياه الجارية والجليد والأحياء ، ومرحلة النقل تتم بالمياه الجارية والرياح وغيرهما ، أما المرحلة الأخيرة وهي الإرساب فهي تتأثر بسرعة عامل النقل ونوعية وكثافة الصخور المنقولة . كما تتم خلال عملية الإرساب عملية أخرى وهي عملية التصنيف حسب حجم المواد المنقولة . والتصنيف هذا يتم في نظام بديع ليكسو قاع البحار وسطح الأرض في طبقات أفقية منتظمة وهي التي يحدد بها العلماء تاريخ العصور . وهذا الإرساب مازال مستمراً .

والجزء الأكبر من الصخور الرسوبية عبارة عن تكوينات تمت أساساً في البحار تحت الماء لكنها ارتفعت قرب السواحل لتكون سلاسل الجبال ، مثل جبال الأنديز وجبال الأطلس ، وكذلك بعض الهضاب كهضبة الدكن في الهند .

تصنف الصخور الرسوبية حسب تكوينها إلى :

أ. صخور رسوبية عضوية المنشأ :

وهي تتكون من بقايا نباتات أو حيوانات كالحجر الجيري والفحم الحجري .

ب. صخور رسوبية كيميائية المنشأ :

وهي نادر وجودها على سطح الأرض لكنها تظهر في الكهوف نتيجة لذوبان الصخور الجيرية في الماء ثم بعد تبخر الماء يتم ترسيبها من جديد في شكل أعمدة صاعدة أو هابطة .

ج. صخور رسوبية آلية المنشأ :

هي الصخور الرملية والطينية التي ترسبت على سطح الأرض اليابسة . وعليه فهي تختلف عن تلك التي ترسبت في قاع البحار، فهي تخلو من الطبقات وقد تكون خشنة الملمس أو ناعمة . ويتميز بكثرة المسامات التي تتخللها وهو ما يفيد تسرب ماء المطر فيها وحفظه .

الصخور المتحولة :

هي أصلاً إما صخور رسوبية أو نارية تعرضت لضغط أو حرارة عالية أو الاثنين معاً . فتغيرت خصائصها . فمثلاً الصخور الرسوبية الطينية

تتحول لصخور إردواز ، والصخور الجيرية تتحول لتصبح صخور رخام وهكذا.

قيمة تنوع الصخور للإنسان :

يعيش أغلب سكان العالم في مناطق الصخور الرسوبية والتي تتكون من الطين والرمل ويوجد فيها النبات والحيوان ، وأيضاً هي التي يوجد فيها الفحم الحجري والبتروول .

أما الصخور النارية فهي مصدر المعادن التي توجد فيها في شكل عروق أو بلورات . ويقال أن مناطق المعادن لا يتوقع أن يوجد فيها فحم حجري أو بترول .

النشاط :

١. لماذا لا يتوقع وجود فحم حجري أو بترول في مناطق الصخور النارية ؟

٢. لماذا لا يتوقع وجود حفريات في مناطق الصخور النارية ؟

٣. عندما تنقل الأنهار الصخور المفتتة للبحار يتم الإرساب بتصنيف الصخور حسب أحجامها ، فأيهما يترسب أولاً قرب السواحل ؟ وما ترتيب ذلك التصنيف البديع ؟

٤. لماذا لا تترسب الرمال والطين في الأراضي اليابسة في شكل طبقات متماسكة كما يحدث في البحار ؟

٥. أكتب نوع الصخور لكل من الآتي :

أ. الإردواز ب. الطوب الأحمر ج. البازلت

د. الطمي هـ. الفخار و. حمم اللافا

٦. ارسم شكل الغلاف الصخري في صورة دائرة ووضح مواقع كل من :

أ. النواة ب. الستار ج. الأراضي اليابسة من القشرة الأرضية .

د . طبقة السيماء هـ. طبقة السيلال

٧. ما نوعية الصخور التي تغطي أغلب المناطق الآتية:

أ. سهول شمال كردفان . ب. دلتا النيل . ج. منطقة جبل مرة

د. مشروع الجزيرة . هـ. الهضبة الأنثوية .

و. دلتا القاش ز. جبال الأطلس بشمال غرب إفريقيا .

التضاريس :

من الثابت أن تضاريس القشرة الأرضية في تغير وتشكل وتنوع مستمر . بدأ هذا منذ تكوين الكرة الأرضية وما زال مستمراً وسيستمر حتى يقضى الله أمراً كان مفعولاً .

هذا التغير والتشكل قد يستغرق زمناً طويلاً جداً لدرجة أننا لا نحسه ولا نشعر به في حياتنا القصيرة جداً بالنسبة للزمن الذي يستغرقه في التغيير ، لكننا نتعرفه من آثاره . أحياناً قد يحدث هذا التغيير فجأة في جزء من عمرنا ويصبح في مقدورنا ملاحظته والتعرف عليه عن قرب وبسهولة ويسر وخاصة بعد الطفرة الإعلامية الحديثة .

هذا التغيير في تضاريس القشرة الأرضية البطيء منه والسريع ينتج من فعل مجموعتين من العوامل :

تعمل أحدهما في البناء وتعمل الثانية في الهدم وهو صراع دائم ومستمر ومتداخل ، وهذا ما سندرسه بالتفصيل .

العوامل التي تؤثر في تضاريس القشرة الأرضية

المجموعة الأولى : مجموعة العوامل الداخلية (الباطنية) :

هذه المجموعة مصدرها باطن الأرض وما به من طبقات مختلفة التكوين وما في باطن الأرض من حرارة عالية ومن ضغط عالٍ ومن اتجاهات مختلفة . يتم فعل هذه المجموعة في الغالب بطيئاً على مدى عصور طويلة وقد يتم أحياناً في حركات سريعة ومفاجئة ، وسنعرف كل ذلك بالتفصيل .

المجموعة الثانية : مجموعة العوامل الخارجية (الظاهرية) :

هذه المجموعة تعمل على سطح القشرة الأرضية على الهدم والتسوية تحت تأثير عوامل مختلفة من الغلاف الجوي والنبات والحيوان . يتداخل عمل المجموعتين أحياناً في الهدم والبناء كما سنعرف لاحقاً .

مجموعة العوامل الداخلية (الباطنية) :

تنقسم هذه المجموعة الى نوعين من الحركات :

١. الحركات الفجائية السريعة :

اعتبرت فجائية لأنها تحدث مباغته وسريعة ، وسرعان ما تظهر نتائجها في تشكيل القشرة الأرضية ، لتصبح واضحة للعيان وهي تتمثل في ظاهرتي الزلازل والبراكين .

الزلازل :

التفسير المبسط للزلازل هي حركات تموجية تتم في باطن الأرض ، وغالباً ما يكون هدفها هو إعادة التوازن للقشرة الأرضية كلما أختل توازنها لأسباب مختلفة . أحياناً تكون لأسباب أخرى كالضغط العالي وثوران البراكين .

لم يتوصل العلم حتى الآن للتنبؤ بها ، لكن بالمتابعة والرصد والملاحظة استطاع العلم أن يحدد المناطق التي تحدث فيها الزلازل أكثر من غيرها في العالم .

ورغم هذا ما زال الإنسان يقف عاجزاً أمامها ، وكل ما وصل إليه العلم هو رصد قياسها عندما تحدث وقياس قوتها بجهاز يسمى السيسمو جراف والمتعارف عليه هو مقياس ريختر . ومن أسبابها المعروفة الآتي :

أ. أسباب قشرية : عندما تحدث لقشرة الأرض بعض التصدعات والانكسارات فتتزعج كتل منها من مكانها بسبب الضغط الرأسي أو الجانبي تحدث هزات للقشرة الأرضية وزلازل .

ب. النشاط البركاني : هنالك صخور في باطن الأرض وفي الجزء العلوي منه تكون في حالة حرارة عالية وسيولة وضغط عالٍ أيضاً متحينة فرصة وجود أي ثغرة في قشرة الأرض لتنفذ منها ، وعند حركتها هذه ومحاولتها للخروج تحدث الزلازل العنيفة التي قد يصحبها انفجار بركاني في وقت لاحق .

ج. انهيار الكهوف : تحفر المياه الجوفية كهوف عظيمة داخل الأرض وعند انهيار هذه الكهوف تحدث الزلازل .

وللزلازل آثار عدة تختلف باختلاف مناطق حدوثها منها :

- تصدع الأرض وظهور تشققات وانكسارات كما حدث لجبل دمير قرب الرهد في شمال كردفان عام ١٩٦٨م .

- هدم المباني وموت الناس كما حدث في أغادير في المغرب عام ١٩٦١م ، وفي القاهرة عام ١٩٩٢م ، وفي تركيا عام ١٩٩٩م ، وفي الفلبين وتايوان في العام نفسه ١٩٩٩م .
- تحدث انخفاضات وارتفاعات في الأراضي اليابسة والبحيرات والأنهار فتختفي بعضها وقد تظهر في مكان آخر .
- الانهيارات الجليدية التي تتم فجأة تخرب الوديان .
- حدوث الحرائق والفيضانات .

النطاقات المهمة للزلازل في العالم

ادرس خريطة العالم الآتية التي توضح النطاقات المهمة للزلازل في العالم (شكل رقم ١٢) . تكثر الزلازل في نطاقات الضعف في القشرة الأرضية حيث مناطق الإلتواءات والانكسارات الحديثة والنطاقات المهمة هي:

نطاق البحر المتوسط : وهو يشمل مناطق الجبال الإلتوائية الحديثة الآتية وتحدث فيه ٢٠٪ من زلازل العالم تقريباً .

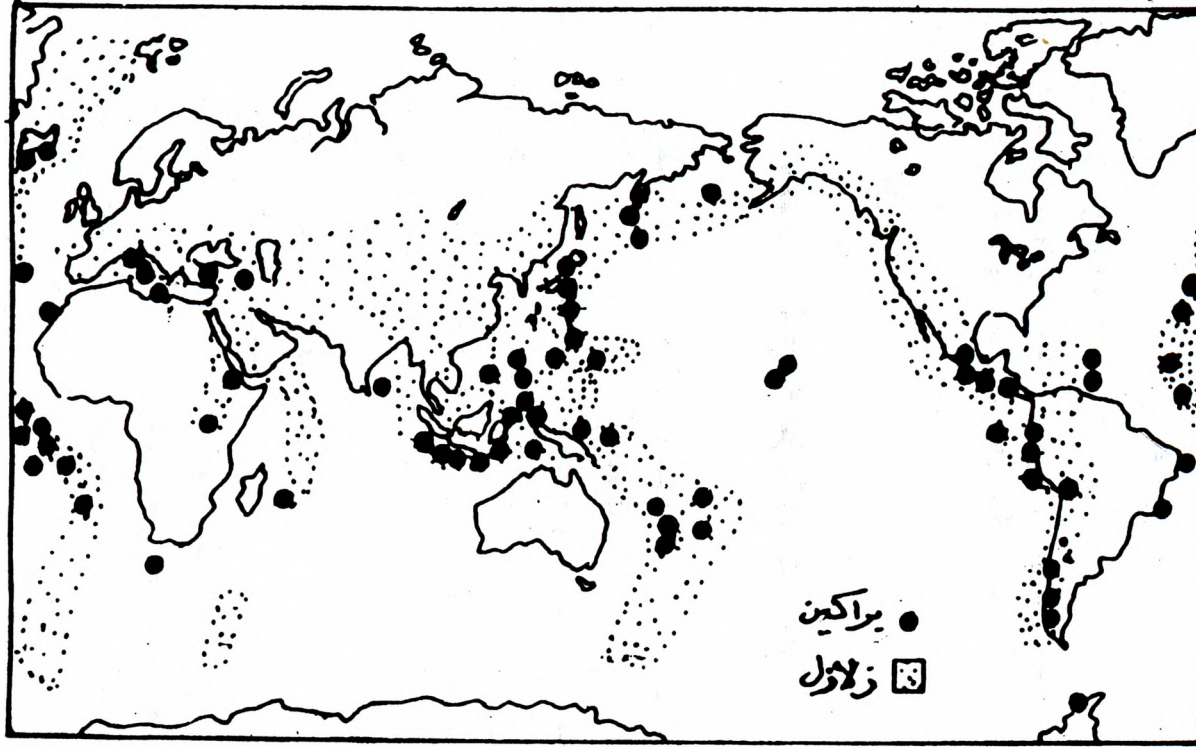
- جبال أطلس في شمال غرب إفريقيا .
- جبال الألب في أوروبا .
- جبال زاغروس وهمالايا في آسيا .

نطاق سلسلة وسط المحيط الأطلسي :

هذه السلسلة تمتد من المنطقة القطبية الشمالية عبر وسط المحيط الأطلسي متجهة الى الجنوب ، ثم تنفرع لفرعين أحدهما يتجه نحو المحيط الهادى والآخر نحو المحيط الهندي ، وهي مسئولة عن ٢٠٪ تقريباً من زلازل العالم . وبما أنها تحدث في المياه فيكون أثرها واضحاً على سرعة الموج وارتفاعه وما يحدثه من الكوارث والدمار للمناطق الساحلية .

نطاق حلقة النار :

يمتد هذا النطاق حول سواحل المحيط الهادى الشرقية والغربية وفي سلسلة الجزر الواقعة شرق استراليا . وتحدث فيه أغلب الزلازل في العالم (حوالى ٦٠٪) .



شكل رقم ١٢ المناطق المهمة للزلازل والبراكين في العالم

البراكين :

البركان هو خروج مقذوفات من باطن الأرض في شكل مواد سائلة وصلبة وغازات في درجة عالية من الحرارة . وهي تخرج عن طريق فتحة في القشرة الأرضية تصلُ سطح القشرة بالباطن . هذه الفتحة تحدث بسبب ضعف في القشرة الأرضية في الأماكن التي تعرضت لحركات أرضية كثيرة مثل الالتواءات والانكسارات والانزلاقات . وأحياناً تكون المواد المنصهرة بالداخل والغازات الممتددة من القوة بمكان مما يجعلها تحدث تلك الفتحة التي يخرج منها البركان .

المقذوفات البركانية يمكن تصنيفها للآتي :

أ. مواد غازية : وتشمل بعض الغازات والأبخرة الناشئة عن تبخر الماء الجوفي وبعض المواد الأخرى . هذه المواد الغازية غالباً ما تخرج أولاً مكونه سحباً من الغازات وبخار الماء .

ب. مواد سائلة ومنصهرة : تسمى حمم اللافا وهي شديدة الحرارة وتسيل على جوانب الفتحة عند خروجها ثم تبرد وتتجمد وتنقسم الى لافا حمضية تبرد سريعاً وبها معدن السيلكا وكذلك لافا قاعدية وهي التي تبرد ببطء وتقل فيها نسبة السيلكا .

ج. مواد صلبة : وتشمل بعض الصخور التي تكون موجودة في اندفاع اللافا أو الرماد البركاني الذي يتطاير في شكل ذرات .

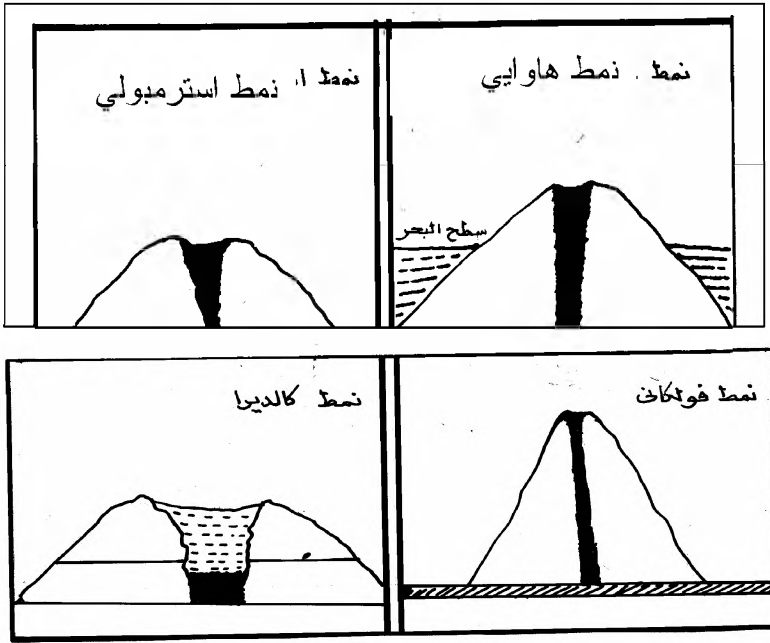
أنواع البراكين :

هنالك ثلاثة أنواع من البراكين حسب نشاطها البركاني :

- أ. البركان النشط كثير الثوران .
- ب. البركان الهادئ الذي يثور ويهدأ في فترات متقطعة .
- ج. البركان الخامد الذي توقف نهائياً عن الثوران كما هو الحال في جبل مرة بالسودان .

وأيضاً هنالك تقسيم آخر للبراكين حسب شكلها وتكوينها وهي أربعة أنماط :
النمط الهاوايي : والذي يمتاز بفوهات ضيقة وأعناق (قصبات) طويلة وضيقة .
جوانب هذا المخروط البركاني متدرجة الانحدار على قاعدة واسعة ، وهو منخفض الارتفاع . ويمثله بركان مونالوا بجزر هاواي .

النمط الأسترمبولي : يتميز بفوهات واسعة وثوران متقطع .
النمط الفولكاني : هو مخروط شديد الانحدار ، فوهته ضيقة ، له انفجارات هائلة . ويتكون غالباً من اللافا الحمضية سريعة التجمد . ويمثله بركان جزيرة فولكانو في إيطاليا .
النمط الكالديري : وهو واسع الفوهة نتيجة لكثرة الثوران ، مما يحطم الفوهة مع كل ثورة له ، فيزداد اتساعها . ومقذوفات هذا النمط لا تذهب بعيداً وتبرد سريعاً لأنها شديدة الحموضة . الشكل (١٣) يوضح الأنواع الرئيسية للبراكين

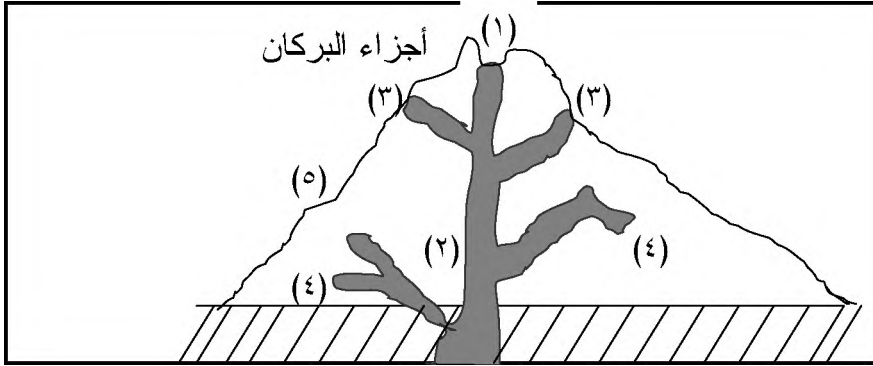


الشكل (١٣): الأنواع الرئيسية للبراكين

أجزاء البركان :

يتكون البركان في الغالب من مرتفع ، الجزء الأساسي فيه مخروط صخري تظهر على قمته فتحة تسمى فوهة البركان ، وهي النهاية العليا للقنبلة أو المدخنة التي تصل الفتحة بباطن الأرض حيث المواد المنصهرة .

وقد تتفرع هذه القصبة أو المدخنة قبل وصولها للسطح وتكوّن قصبات فرعية بعضها ينتهي داخل القشرة الأرضية والبعض الآخر قد يجد سبيله للخارج على سطح المخروط البركاني ويكون فوهات جانبية . ادرس الشكل رقم (١٤) لأجزاء البركان



(١) الفوهة. (٢) القصبة (المدخنة). (٣) فتحات جانبية. (٤) غرفة الصهير. (٥) مخروط صخري
شكل رقم (١٤): أجزاء البركان

آثار البراكين :

ترتبط مناطق البراكين غالباً بمناطق الزلازل . وللبراكين آثار عدة على سطح القشرة الأرضية بما تكوّن و تشكل من تضاريس ، وكذلك بما تجلب من أنواع الصخور والمعادن والغازات . للبراكين أيضاً آثار على البيئة والحياة في المناطق التي تظهر فيها ويمكن استعراض بعض الآثار :

أ . تراكم المقذوفات يحدث تغييراً واضحاً في تضاريس القشرة الأرضية في الأشكال الآتية :

- ١ . جبال مخروطية عالية مثل جبل كينيا في أفريقيا .
 - ٢ . تكوين الهضاب كهضبة اثيوبيا .
 - ٣ . ظهور جزر للبراكين وسط البحار مثل جزر المحيط الهادي .
 - ٤ . تكوين بحيرات على الفوهات نتيجة لتجمع مياه الأمطار .
- ب- تخصيص الأرض التي تغطيها تلك المقذوفات والرماد البركاني ، وهذا ما يميز كل الجبال والهضاب والجزر البركانية بخصوصية تربتها مما يؤثر في البيئة وحياة الناس ونشاطهم الزراعي .

- ج - خروج المعادن من باطن الأرض ، وهى بالطبع مرغوبة عند الإنسان وتؤثر في نشاطه في التعدين .
- د - على الرغم من هذه الآثار المفيدة فأحياناً تحدث آثار سيئة كهدم المنازل والمزارع وأضرار حياتية أخرى .

النشاط :

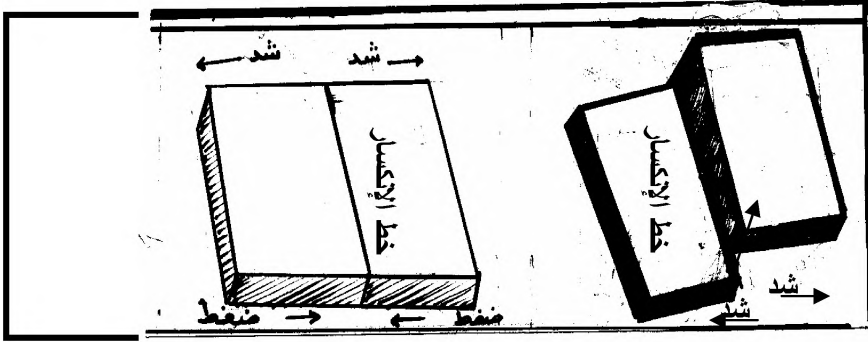
١. ارسم الشكل رقم (١٤) في كراستك واكتب أسماء أجزاء البركان المرقمة (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥) . مستعيناً بما درست عن أجزاء البركان .
 - أ . هناك مناطق تتأثر بالزلازل أكثر من غيرها أذكر أسماء بعض منها في المناطق التالية :
 - ب . منطقة البحر المتوسط .
 - ج . منطقة المحيط الهادي الشرقية والغربية (حلقة النار) .
 - د . منطقة الصين .
٢. عرفت أن للبراكين كثيراً من الآثار المفيدة للإنسان . هل للزلازل غير المصحوبة بالبراكين أي آثار مفيدة للإنسان ؟ ما هي ؟ وما آثارها الضارة للإنسان ؟
٣. بالطبع لم تشاهد ثورة بركان ولكن ربما تكون قد شاهدت فيلماً عنه سواء أكان في التلفزيون أم في غيره أم في بعض الصور الفوتوغرافية وأيضاً درست كثيراً عن البراكين . اكتب وصفاً مختصراً وكأنك تشاهد بركاناً أمامك .

٢- الحركات البطيئة :

- الطبقات الصخرية الرسوبية التي تكونت في بادئ الأمر متوازية ومنتظمة فوق الكتل القارية القديمة . هذه الطبقات تعرضت كثيراً للتصدع والانكسار والطي والانثناء مما غير من نظامها الأفقي المنتظم . وقد قسمت الحركات التي حدثت وتحدث لتلك الطبقات وتغير من نظامها الى قسمين :
- أ. الحركات الانكسارية (الحركات الرأسية) :
وهي حركات رأسية تعمل على كسر الطبقات وتصدعها ومنها :

١- الانكسار العادي :

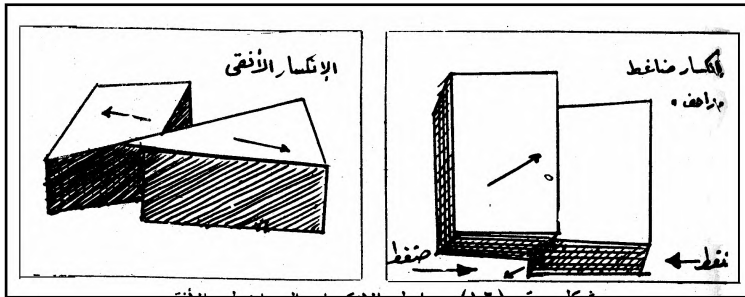
قد تتعرض صخور القشرة الأرضية لضغط شديد مفاجئ ينتج عنه تحرك كتلة من الأرض من أحد جانبي الضغط (الانكسار) أو الشق لحركة علوية أو سفلية على طول خط الانكسار وحينها يهبط الجانب الآخر في حركة رأسية ، وهنا تتكون الحافة الانكسارية في شكل مرتفع وهذا ما يسمى بالانكسار العادي . في الشكل رقم (١٥) يمكن أن نتتبع مراحل الانكسار .



الشكل رقم (١٥) الانكسار العادي

٢. الانكسار الضاغط :

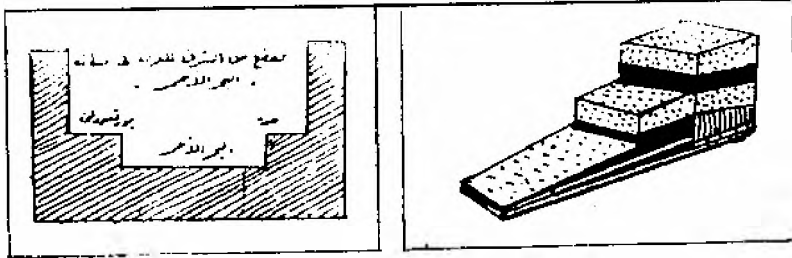
في بعض الحالات تعمل الي جانب الحركة الرأسية حركة أخرى أفقية ، ينتج عنهما أن يزحف أحد جانبي الانكسار علي الجانب الآخر وهو ما يسمى بالانكسار الضاغط أو الزاحف وفي الشكل رقم (١٦) توضح مراحل الانكسار الضاغط .



شكل رقم (١٦) مراحل الانكسار الضاغط والأفقي

٣- الانكسار السلمي :

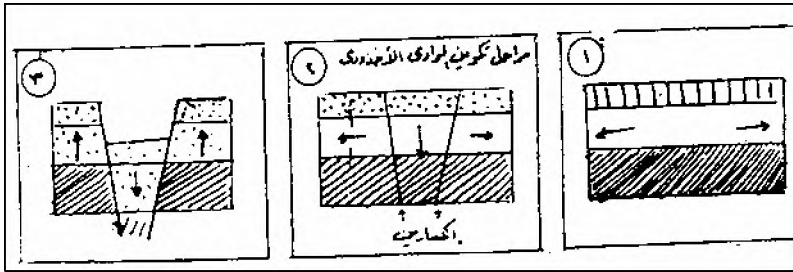
عندما تتعرض منطقة من القشرة الأرضية لانكسارات عادية متوازية فإنها تؤدي إلى هبوط الأرض على طول محاور تلك الانكسارات هبوطاً منتظماً على شكل سلم أو درج ، هذا ما يسمى بالانكسار السلمي وخير مثال له ساحل البحر الأحمر شكل رقم (١٧) وشكل (١٨) يوضح الانكسار السلمي ، كما أن الشكل رقم (١٨) يوضح قطاعاً من الشرق للغرب في منطقة البحر الأحمر .



شكل (١٧) الانكسار السلمي شكل (١٨) قطاع من الشرق للغرب في منطقة البحر الأحمر

٤- الأخاديد :

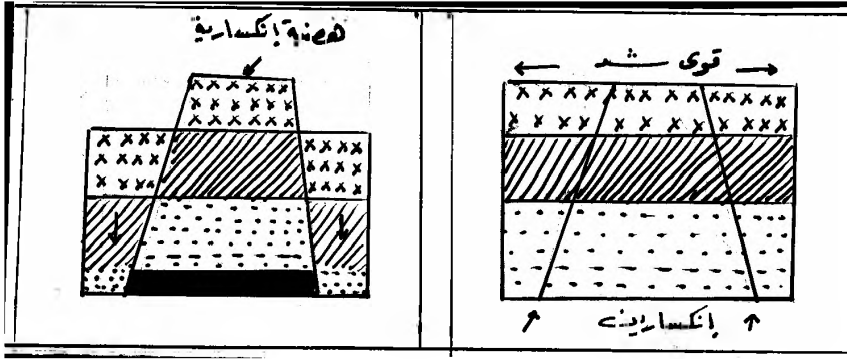
الأخدود ينشأ عن انكسارين متوازيين أصابا قشرة الأرض ، ونتج عنهما هبوط كتلة الأرض التي تقع بينهما إلى أسفل مع ارتفاع الحافتين ، ويعزى هذا الهبوط لكبر المسافة بين الانكسارين . وخير مثالين الأخدود الأفريقي العظيم ، ووداي نهر الراين في أوروبا . الشكل رقم (١٩) يوضح مراحل تكوين الوادي الأخدودي .



شكل رقم (١٩) : مراحل تكوين الوادي الأخدودي

٥- الهضاب الانكسارية :

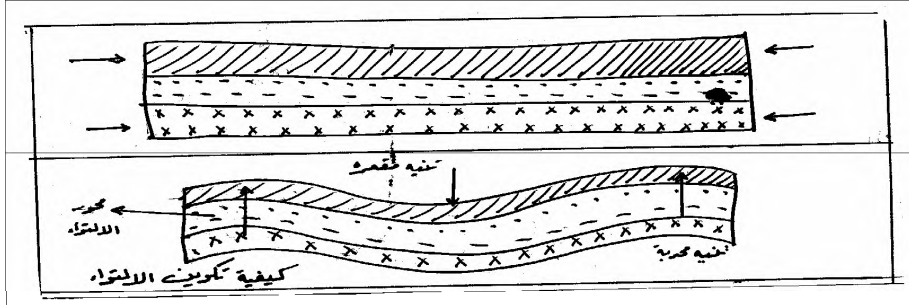
عندما تحدث انكسارات حول منطقة صلبة فإن الأرض تهبط حول تلك المنطقة . وتبقى تلك المنطقة مرتفعة وتظهر في شكل هضبة عالية وهي ما تسمى بالهضبة الانكسارية . الشكل رقم (٢٠) يوضح الهضبة الانكسارية .



شكل رقم (٢٠) تكوين الهضبة الانكسارية

أ - الحركات الالتوائية (الحركات الأفقية) :

يتوقف التواء الطبقات الصخرية الرسوبية أو انثاؤها على نوعية صخور تلك الطبقات ، وأيضاً على قوة الضغط الأفقي . ونتيجة لهذين العاملين يتكون الالتواء . وقد يكون الالتواء محدباً أو مقعراً وذلك عندما تلتوي الطبقات وتتقوس إلى أعلى . يسمى أعلى القوس الالتواء المحدب . أما الطبقات التي نزلت إلى أسفل القوس فتسمى الالتواء المقعر . ويظهر ذلك بكل وضوح في الشكل رقم (٢١) . أما الخط الذي يقوم من زاوية رأس الالتواء المحدب أو زاوية المقعر فتسمى محور الالتواء . هذا المحور هو الذي يمكننا من تعرف نوعية الالتواء . وذلك حسب ظهور المحور عمودياً كان أم مائلاً . وأحياناً يميل حتى يصبح أفقياً كما سنرى في أنواع الالتواءات المختلفة .



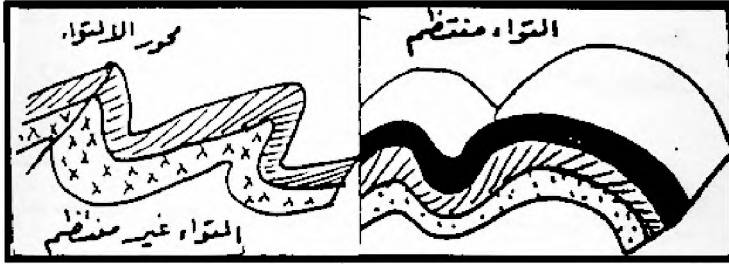
شكل رقم (٢١) كيفية تكوين الالتواء

أنواع الالتواءات :

أ. **الالتواء المنتظم** : يتميز هذا الالتواء بأن محور الالتواء يكون في وضع عمودي فيتساوى بذلك ميل الطبقات التي تكون طرفي الالتواء سواء أكان ميلانها نحو قمته أم قاعدته .

ب. **الالتواء غير المنتظم** : يتميز هذا الالتواء بميلان محور الالتواء عن وضعه العمودي ، مما يجعل طبقات أحد طرفيه شديدة الميلان إذا ما قورنت بالطرف الآخر .

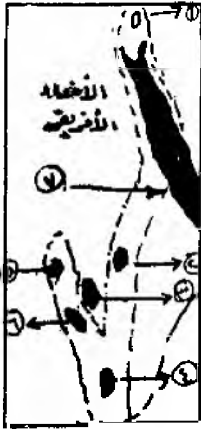
ج. **الالتواء المستاقي أو النائم** : يتميز هذا النوع بشدة ميلان المحور حتى يكاد يكون أفقياً . والسبب فيه شدة القوة الضاغطة عند أحد طرفيه وتبدو الطبقات التي تكوّن جانبي الالتواء في وضع أفقي تقريباً . مثال ذلك جبال الألب . الشكل رقم (٢١) يوضح أنواع الالتواءات .



شكل (٢٢) : أنواع الالتواءات .

النشاط :

١. لماذا توجد الجبال الالتوائية قرب السواحل أكثر من داخل القارات ؟
٢. اكتب اسم سلسلة جبال التوائية في أفريقيا وحدد موقعها .
٣. الخريطة في الشكل رقم (٢٣) - لمنطقة الأخدود الإفريقي العظيم الذي يظهر في شمال شرق أفريقيا ويمتد حتى سيناء والأردن وفلسطين . مستعيناً بالأطلس اكتب أسماء البحار والبحيرات والأنهار المشار إليها بالأسهم في الخريطة .



شكل (٢٣) : الأخدود الإفريقي العظيم .

- ١
- ٢
- ٣
- ٤
- ٥
- ٦
- ٧

مجموعة العوامل الخارجية (الظاهرية) :

هي مجموعة من العوامل التي تؤثر في سطح قشرة الأرض وهي :
الحرارة - الرياح - المياه الجارية - المياه الجوفية - الجليد والكانتات
الحية . وتستمد معظم هذه العوامل قوتها وطاقتها بطريق مباشر أو غير
مباشر من طاقة الشمس ومن الجاذبية الأرضية وقد تتداخل هذه العوامل
وتتشارك في عملها .

ويمكن تلخيص عملها الأساسي في محورين : نحت المناطق
المرتفعة وملء المناطق المنخفضة . وهي علي هذا الأساس تنقسم إلي قوتين
رئيسيتين :

١- قوى التخفيض ٢- قوى الإرساب

وسنتناول تلك العوامل بالتفصيل لنعرف تأثيرها علي سطح الأرض:

أ - التجوية

تبدأ عملية الهدم بتفتيت الصخور وتفكيكها في مكانها وذلك ليسهل
نقلها إلى مكان آخر . وتتم عملية التفتيت هذه بالطرق الآتية :

التجوية الميكانيكية (الفيزيائية) :

تتم هذه العملية نتيجة لتكرار التمدد والانكماش للطبقة الخارجية
للصخور . وهذا بالطبع يحدث نتيجة لاختلاف درجة الحرارة يومياً في الليل
والنهار وسنوياً في الشتاء والصيف .

في المناطق الجافة حيث يكون المدى الحراري كبيراً بين الليل والنهار
يتعرض سطح الصخر للبرودة والانكماش والحرارة والتمدد . وهذا التكرار
يكسر سطح الصخر ويفتته . وهي عملية تعتمد على التكرار في زمن طويل .
وهناك أيضاً الصقيع عندما ينزل في الشقوق ويتجمد فيزيد حجمه
وبالتالي تتسع الشقوق ويتكسر الصخر . وكذلك رذاذ المطر وما يترتب من
برودة مفاجئة في المناطق الحارة .

التجوية الكيميائية :

هي نتيجة للتفاعل الكيميائي بين بعض الغازات التي ذابت في مياه
الأمطار مع بعض أنواع الصخور الجيرية التي يسهل تفاعلها الكيميائي مع
ثاني أكسيد الكربون (حامض الكربونيك) فتذوب الصخور الجيرية في
الماء .

كما أن هنالك عملية كيميائية أخرى وهي عملية الأكسدة التي تنتج عن اتحاد الأوكسجين الذي يوجد في الجو مع بخار الماء ، ويؤثر ذلك على الصخور التي بها مواد معدنية كالحديد ، مما يسبب الصدأ لتلك الصخور فتصبح هشّة ومتفككة .

التجوية الحيوية :

جذور النباتات المختلفة تتوغل في باطن الأرض ، فتقوم بتفكيك الصخور ، وكذلك الإنسان بأنشطته المختلفة من زراعة ورعي وتحطيب وحفر للمعادن ، يقوم بمساعدة عملية التفكيك . وهناك بعض الحيوانات والحشرات لها دور أيضاً في التفكيك كالقنّان والنمل . فعملية التجوية تختلف من منطقة لأخرى حسب الأسباب الآتية :

- نوعية الصخور ومدى صلاحيتها ، فالصخور الصلبة تقاوم التجوية طويلاً جداً.
- بنية الصخور ، فالصخور المستوية يصعب تأكلها أما البارزة المرتفعة فيسهل تأكلها .
- اختلاف المناخ من حيث ارتفاع درجات الحرارة والجفاف .
- الغطاء النباتي يوفر حماية للصخور من التآكل أكثر من المناطق القاحلة.

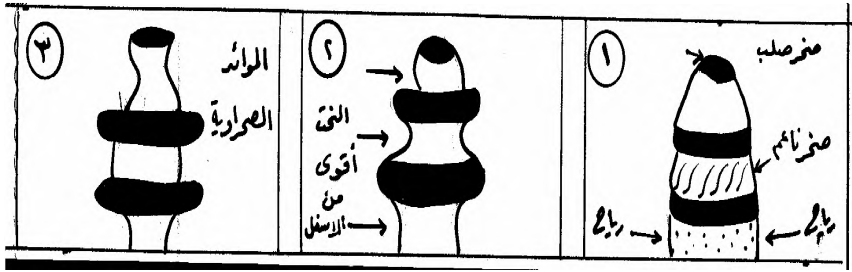
ب . الرياح :

الرياح هي هواء متحرك بسرعة معينة وبتجاه معين ، بالإضافة إلى ما يحمله من ذرات فهو يؤثر بصورة واضحة في عمليات النحت والحمل والنقل والإرساب . ويختلف التأثير باختلاف نوعية المناطق التي تمر عليها الرياح . فمثلاً المناطق ذات الغطاء النباتي الكثيف ينعدم فيها أثر الرياح في حين يكون أثر الرياح واضحاً في المناطق الصحراوية . وتعمل الرياح علي آتاي :

أ . النحت :

قوة الرياح وما تحمله معها من معاول هدم من ذرات الرمال والأتربة تساعد علي إزالة أي نتوءات علي سطح الأرض وتسويتها بمستوى الأجزاء المجاورة لها . وهنا تظهر بعض الصخور الصلبة التي قاومت الهدم وتستمر مرتفعة في شكل هضاب وهي ما تسمى بهضاب التعرية أو الموائد الصحراوية . الشكل رقم (٢٤) يوضح ذلك .

يكون أثر الرياح في النحت أكبر في أسفل المرتفعات وقرب سطح الأرض وذلك بما تحمل من رمال أكبر حجماً وأكثر كمية من تلك التي تحملها في طبقاتها العليا وتواجه بها المرتفعات .



شكل (٢٤): تكون الموائد الصحراوية

ب. الحمل والنقل :

للرياح مقدرة عظيمة على حمل ونقل الأتربة وفتات الصخور وما تقذف به الدراكين من رماد وتراب وتنقله لمسافات بعيدة .

عمل الرياح في النقل والحمل لا يقتصر على المناطق الصحراوية بل نجده في كل أنحاء العالم . وأحياناً يتم النقل عبر البحار كما يحدث في نقل ما تحمله الرياح من الصحراء الكبرى لجنوب أوروبا عبر المتوسط . وأيضاً من أمثلتها تربة اللويس الخصبة التي تغطي شمال غرب الصين وغرب الولايات المتحدة .

قد تنقل الرياح تربة خصبة لأراضى أقل خصوبة ، كما أنه قد يحدث العكس .

ج. الإرساب :

تستمر الرياح حاملة وناقلة للأتربة والرمال حسب قوتها وعدم مصادفتها لمانع أو عائق . وعليه إذا قلت سرعة الرياح وضعفت قوتها فإنها تقوم بعملية الإرساب ، وتتخلص أولاً من المواد الأثقل ثم الأخف . أما إذا صادفها مانع من مرتفع أو أشجار أو غيره فإنها ترسب ما تحمل وكلما ارتفع المترسب

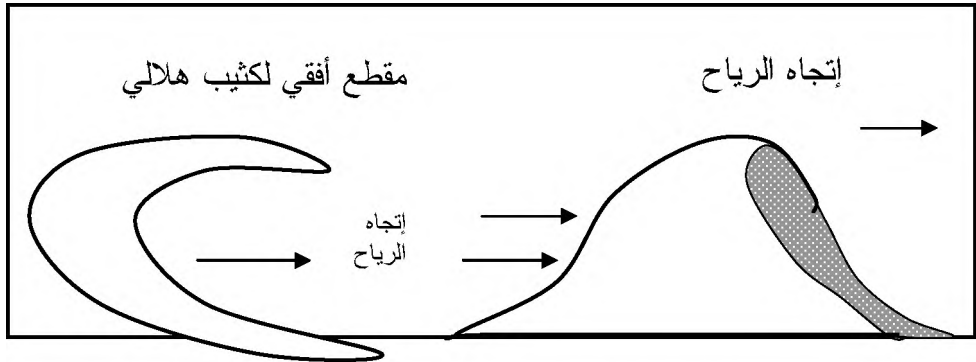
كان المانع مساعداً في عملية الإرساب . وفي المناطق الصحراوية تتكوّن نتيجة لذلك الكثبان الرملية بأشكالها المختلفة ، وهي عبارة عن تلال صغيرة من الرمل مختلفة الأحجام والأشكال والارتفاع . ويكون جانب الكثيب المواجه لهبوب الرياح قليل الانحدار بسبب الإرساب في حين يكون الجانب الآخر أكثر انحداراً .

وهناك أنواع من الكثبان الرملية تم تصنيفها حسب تكوينها :

- **الكثيب العادي** : يكون مخروطي الشكل تكونه الرياح التي تهب من جهات مختلفة .

- **الكثيب الطولي** : يتكون نتيجة للرياح التي تهب من جهة واحدة . وقد تظهر الكثبان في شكل مجموعة متوازية .

- **الكثيب الهلالي** : وهو على شكل هلال تكون أطرافه في اتجاه الرياح وجانبه المحدب يتجه نحو الرياح . وذلك لأن الرياح لا تلقى أية مقاومة عند أطرافه فتتدرك بسرعة . وبذلك يقل مقدار ما ترسيه عند الأطراف حتى يتلاشى هذا المقدار بعيداً عن المركز أو المانع الذي بدأ التجمع عنده أولاً الشكل رقم (٢٥) يوضح تكوين الكثيب الهلالي .



شكل (٢٥): شكل تخطيطي لكثيب هلالي

الكثبان الرملية في حالة حركة مستمرة وهي في حركتها هذه تحدث أضراراً في المناطق السكنية أو الزراعية . وتقتضي حماية البيئة وقف هذه الرمال التي تساعد على الزحف الصحراوي وذلك بعملين :

أولاً : وقف تحرك هذه الرمال التي تساعد في الزحف الصحراوي وذلك بوقف إزالة الغطاء النباتي الموجود بصورة طبيعية .

ثانياً : تكثيف زراعة غطاء نباتي من الأشجار والنباتات الأخرى .

ولا يقتصر تكوين الكثبان الرملية على الصحارى فقط بل أحياناً تتكون قرب السواحل عندما تحمل موجات البحر أثناء المد كمية من الرمال وترسبها في السواحل ويتم نقلها بالرياح لمناطق أخرى مكونة للكثبان .

الرياح عندما تحمل رمالاً من منطقة ما فإنها تعرض سطحها للانخفاض مكونة ما يسمى بالمنخفضات كمنخفض القطارة في مصر ، أما إذا وصل النحت بالرياح إلى مستوى المياه الباطنية تتكون الواحات مثل واحة الغزالي في الولاية الشمالية في السودان وكثير من واحات مصر وشمال أفريقيا .

جـ. المياه الجارية :

الماء رغم ما يتمتع به من صفات السهولة والسيولة والسلاسة من أكثر عوامل النحت عملاً وقدرة في تشكيل سطح الأرض . وذلك لأن مياه الأمطار حينما تتجمع تكون مسيلات مائية وجداول ترتبط مع بعضها مكونة أنهاراً تتحدر على سطح الأرض بفعل الجاذبية الأرضية، مما يساعد على نحت الأرض وتشكيلها .

والأنهار تستمد مياهها من مصادر مختلفة منها ما يستمد مياهه من الأمطار ومنها ما يستمده من البحيرات ومنها ما يستمده من ذوبان الجليد ومنها ما يستمده من المياه الباطنية والينابيع .

وسرعة جريان الماء تتوقف على عوامل مختلفة منها :

١- انحدار السطح : بما أن الأنهار تسير بقوة الجاذبية الأرضية فإن سرعتها تعتمد على انحدار سطح الأرض فكلما كانت الأرض شديدة الانحدار كثر النحت والنقل وقل الإرساب . فمثلاً النيل الأزرق عندما ينحدر من هضبة أثيوبيا يكون شديد الانحدار . وشدة الانحدار هذه لها خاصية أخرى فهي تجعل الأنهار تحافظ على كمية المياه وذلك بتقليل التبخر والتسرب إلى باطن الأرض .

٢- طبيعة صخور القشرة الأرضية التي تسقط عليها الأمطار : فإذا كانت مسامية تسرب كثير من ماء المطر لداخل الأرض . أما إذا

- كانت غير مسامية تتجمع على سطحها مياه الأمطار وتسيل إلى المناطق المنحدرة .
- ٣- الغطاء النباتي للمنطقة التي تتعرض لسقوط الأمطار : فإذا كانت المنطقة كثيفة النباتات وتكثر بها الغابات والأعشاب قلت مياه الأمطار الجارية عليها .
- ٤- التبخر يؤثر على تقليل كمية مياه الأمطار ولكن في المناطق التي تكون نسبة الرطوبة مرتفعة مع انخفاض في درجة الحرارة يقل تبخر مياه الأمطار الساقطة عليها .
- مما سبق عرفنا أن سرعة جريان الأنهار عامل هام في النحت والحمل والإرساب وسرعة جريان الماء تعتمد على الآتي :
- انحدار المجرى : تزداد السرعة بازدياد الانحدار .
- شكل الوادي : ضيق الجوانب مع عمق المجرى يزيدان من سرعة النهر .
- غزارة المياه : كلما كانت الأمطار غزيرة كانت مياه النهر وفيرة .
- قلة الحمولة : قلة الحمولة تساعد في سرعة جريان النهر .
- دور النهر في التعرية :**
- تشمل التعرية كل حوض النهر ، وحوض النهر هو المنطقة التي تتصرف فيها جميع المياه الجارية عليها أو الساقطة عليها ويصرفها النهر وروافده وفروعه من منبعه حتى مصبه . وتتم التعرية في مراحلها الثلاثة : النحت ، الحمل والنقل ، والإرساب .
- (١) النحت :**
- النهر ككتلة متحركة من الماء لا بد أن تكون له قوة وطاقة وهذه القوة والطاقة تتوقف على كمية مياهه وسرعة جريانه ، وهي المسؤولة عن دور النهر في النحت . ودور النهر في النحت يتم بعدة خطوات :
١. عملية الاغتصاب النهري أو كسب المواد الصخرية المفككة بقوة ضغط المياه .
 ٢. عملية نحت الجوانب والقاع بواسطة قوة ضغط المياه وما تحمله من مفتتات صخرية أو عن طريق الاذابة كما في التكوينات الجيرية.

٣. ازدياد تفتيت المواد المفككة التي يحملها النهر نتيجة احتكاكها ببعضها مما يسهل نقلها بعد ذلك .
 ٤. نقل المواد الصخرية إما بطريقة الجر أو التعلق أو الاذابة وإما بالطفو .
 كل هذه العمليات التي يقوم بها النهر عن طريق النحت ينتج عنها التغيير الآتي :

١. توسيع مجرى النهر في الأماكن غزيرة الأمطار .
٢. تعميق مجرى النهر وبالتالي قلة عمله علي الجوانب خصوصاً في المناطق قليلة الأمطار .
٣. تعميق مجرى النهر وتوسيعه في الأماكن التي يندني فيها النهر حيث يقل الانحدار .
٤. تراجع النهر عند الشلالات ، هذا التراجع الذي يتم نحو المنبع . والشكل رقم (٢٦) يوضح ذلك . وعند التحدث عن الشلالات سنتعرض لنحت الشلالات .



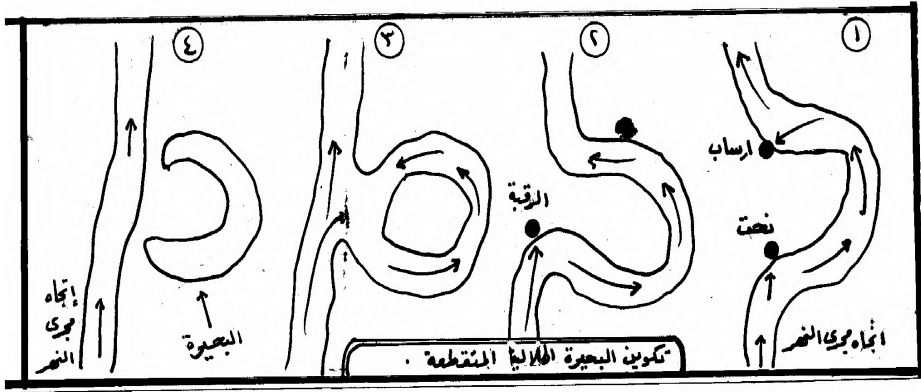
شكل رقم (٢٦)

نتيجة هذه العمليات يحدث التغيير والتشكيل لسطح الأرض ومن ذلك :

البحيرات الهلالية :

عندما يقل انحدار الأرض تضعف سرعة النهر وحينها يصعب على النهر التغلب على ما يعترضه من عقبات كارتفاع الأرض أمامه فيضطر أن يدور ويندني حول الأراضي قليلة الارتفاع التي تواجهه .

نتيجة لهذا تنشأ الالتواءات والتعرجات النهرية فيضعف تيار النهر من الناحية المحدبة فيكثر الارساب على هذا الجانب في حين يكون تياره أقوى على الجانب المقعر فيصطدم بالجرف ليحفر فيه ، ثم يجد طريقاً جديداً يميل للاستقامة حتى يلاقي الانثناء المقابل تاركاً الجزء المحذب لمزيد من الارساب ، حتى ينفصل تماماً ويكون بحيرة على شكل هلال وهي ما تسمى بالبحيرة الهلالية والشكل رقم (٢٧) يوضح خطوات تكوين البحيرة الهلالية المنقطعة .



شكل رقم (٢٧) تكوين البحيرة الهلالية المنقطعة

الأسر النهرية :

قد تجرى الأنهار أو روافدها بالقرب من بعضها على أن لكل منها اتجاهه وخاصة في القطاعات العليا من الأنهار ، فإذا كان هنالك أحد الأنهار يجري سريعاً وقوياً فإنه يندحت المسافة بينه وبين النهر الذي يجاوره حتى يصله فيتحول مجرى النهر البطيء لمجرى النهر السريع .
 ليتم هذا الأمر لا بد أن يكون النهر الأسر سريع الانحدار شديد التيار قوي في النحت وعلى عكسه يكون النهر المأسور . والشكل (٢٨) يوضح ذلك .



شكل (٢٨) : رسم يوضح مراحل الأسر النهري .

الشلالات :

ادرس بعناية الشكل رقم (٢٦) والذي يوضح مراحل تكوين الشلالات . يعتمد تكوين الشلال على حقيقة بسيطة وهي أن الصخور الهشة تتآكل أسرع من الصخور الصلبة . وأن تآكل الصخور الهشة يضعف تدريجياً الأرضية التي تقف عليها الصخور الصلبة مما يجعلها عرضة للسقوط بعد تعريتها من أسفلها . هذه الحقيقة هي المسؤولة أيضاً عن عدم ثبات الشلالات وتراجعها نحو المنبع . ومن أمثلة هذه الشلالات شلالات نياجارا في أمريكا الشمالية .

الحمل والنقل :

الأنهار لها قدرة عظيمة على حمل كميات كبيرة من الصخور المفتتة والمواد العالقة بها والتي تطفو عليها . ولها قدرة على حملها ونقلها إلى أماكن أخرى حيث تتم عملية الإرساب .

إذن فعملية النقل تتم بطرق مختلفة كالجر أو التعلق أو الطفو وهي ما تسمى بالحمولة الميكانيكية . أما حمل المواد الذائبة كالألاح والجير وغيره فهي تسمى بالحمولة الكيميائية . هناك عوامل أخرى تؤثر على قدرة النهر على الحمل والنقل وهي :

١- قوة التيار : عندما يكون تيار النهر قوياً وسريعاً فإنه يتمكن من حمل المواد المختلفة بكميات كبيرة خصوصاً في الأجزاء العليا من النهر أما في الجزء الأوسط عندما تقل قوة التيار تضعف قدرته

على الحمل ويظهر الضعف بصورة أوضح في الجزء الأسفل من النهر .

٢- وفرة المياه : كلما كانت مياه النهر وفيرة عظمت القدرة على الحمل كما يلاحظ في موسم الفيضان .

٣- نوع الصخور المحمولة : كلما كانت الصخور المفتتة هشة وصغيرة في حجمها استطاع النهر أن يحملها في يسر لمسافة أطول .

الإرساب :

الإرساب هو نقيض عملية النقل والحمل وعليه فان العوامل التي ساعدت على النقل والحمل يساعد ضعفها وقلتها وانعدامها على الإرساب . ولكن كيف ومتى يضعف تيار النهر ؟ العوامل الآتية فيها الإجابة الواضحة:

١- إذا وصل النهر إلى مصبه وقف تياره وتم إرساب كلما يحمله .

٢- إذا ضعف تياره وذلك بمروره في أراضي قليلة الانحدار أو إذا مر بمستنقعات فيتم الإرساب لكثير مما يحمل .

٣- عندما يهبط النهر من مرتفعات لسهول فتقل سرعته فجأة .

٤- عندما يقابله عائق يضعف تياره وهذه العوائق قد تكون التضاريس أو الالتقاء بنهر أسرع منه ، مثال التقاء النيل الأبيض بالنيل الأزرق في الخرطوم في موسم الفيضان .

٥- عندما تكثر تعرجات والتواءات النهر .

٦- عندما يقل الماء في النهر .

الصور التضاريسية الناتجة عن الإرساب النهري :

هنالك صور تضاريسية مختلفة تنتج عن الإرساب النهري منها :

١- ملء البحيرات الداخلية بالطمي وتحويلها لسهول فيضية مثال بحيرة تشاد التي يصب فيها نهر شاري .

٢- تكوين جزر وسط النهر مثل الجزر في النيل الأبيض والنيل .

٣- تكوين السهول الفيضية والأحواض الفيضية كأرض الجزيرة بين النيلين الأبيض والأزرق وأحواض الضفة الغربية من نهر النيل شمال الخرطوم مثل حوض ود حامد .

٤- تكوين الدلتا كدلتا نهر النيل في مصر أو دلتا نهر المسيسيبي في الولايات المتحدة الأمريكية وهي إما مروحية الشكل أو متشعبة الشكل . وكذلك من الأمثلة دلتا القاش في السودان .

٥- تكوين السدود الرملية أمام المصببات كما هو الحال في أنهار شرق أستراليا .

٦- الإسهام في تكوين الرصيف القاري في البحار والمحيطات .
مراحل النهر :

هذه العمليات من نحت وحمل وإرساب تؤثر بدورها في الأنهار وفي عمرها ومراحل عمر النهر تتمثل في الآتي :

مرحلة الشباب :

عند بداية جريان النهر يكون مجراه أخدوداً ضيقاً فيكون شديد الانحدار سريع التيار نشطاً في النحت .

مرحلة النضج :

يكون أخدوده واسعاً وواديه ذا جوانب منخفضة وتقل عملية النحت وينتظم في سرعته ولكن تكثر تعرجاته .

مرحلة الشيخوخة :

تقل وعورة الوادي ، ويقل الانحدار وبالتالي تقل السرعة . ويفقد النهر قدرته على النحت والنقل وينحصر جهده في الإرساب ، كما تظهر له أحياناً فروع .

د- الجليد :

في المناطق شديدة البرودة نجد كتلاً كبيرة من الجليد المتصلب بدلاً عن المياه . هذه الكتل تتحرك كما تتحرك المياه الجارية ، ولها دورها في التعرية من نحت ونقل وإرساب . النهر الجليدي هو ما يسمى بالثلجة يتحرك ببطء على اليابسة . يتكون الجليد ويزداد ويتراكم بتوافر الآتي :

١. تساقط الجليد بكثرة وهذا ما يحدث في المناطق الباردة عند دائرتي القطبين . أما في خارج منطقتي القطبين فيكثر في قمم الجبال المرتفعة أكثر من ١٦٠٠٠ قدماً فوق سطح البحر .

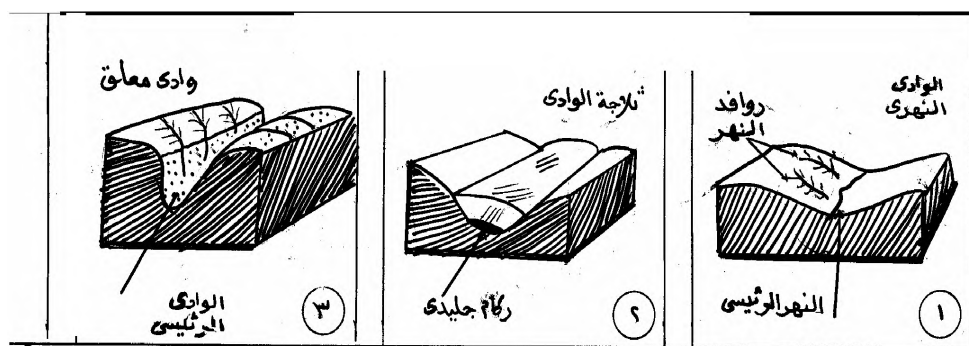
٢. عندما يسود مناخ بارد جداً في المناطق الباردة يكثر الجليد ويقل في المناطق الباردة ، والتي تواجه أشعة الشمس ، أو التي تتعرض لرياح دافئة أو الأمطار .

٣. هنالك مناطق يستمر فيها الجليد طول العام تحدد بخط الثلج الدائم وأغلبها في المرتفعات ، لكن يمر أحياناً خط الثلج الدائم بالسواحل . في كل هذه المناطق يقل ذوبان الجليد ونتيجة لتراكم الجليد فوق المرتفعات وعلى السفوح مع قوة الجاذبية وقوة الضغط يتحرك وينحدر إلى أسفل نحو الوديان على شكل جداول أو أنهار تسمى بالأنهار الجليدية أو التلجات وهي بطيئة الحركة خصوصاً على الجوانب وتكون أسرع عند الوسط .

دور الجليد في التعرية :

للتلجات قدرة هائلة لدفع قطع الصخور الكبيرة معها مما يجعل الجليد من أقوى عوامل التعرية في المناطق الباردة .
في النحت :

يستخدم الجليد قطع الحجارة الكبيرة والصغيرة التي يحركها معه كمعاول للهدم والنحت ، فيتم نحت النتوءات الصخرية تحت الأنهار الجليدية وكذلك التي على الجوانب مما ينتج عنه تعميق الوديان وجعلها أكثر استقامة وتعريض قاعدتها وقاعها . والشكل رقم (٢٩) يوضح تكوين الوادي الجليدي .



شكل رقم (٢٩) تكوين الوادي الجليدي

الحمل والنقل :

الأنهار الجليدية تنقل كل أحجام وأنواع الصخور مهما كبرت أحجامها كذلك تتدحرج الكتل الجليدية من أعلى وهي تحمل معها صخوراً ضخمة خصوصاً في حالات الانزلاقات الجليدية والانهيارات الثلجية من فوق القمم الجليدية وما يتبعها من صخور صغيرة .

الإرساب :

يتم الإرساب بفعل الجليد في صورة مختلفة عن الإرساب بفعل المياه الجارية وذلك لأن الإرسابات الجليدية هي عبارة عن أكوام هائلة من الجلامد والحصى والطين وتعرف باسم الركامات الجليدية . وهي تصنف في الأنواع الآتية :

الركام النهائي :

وهو الذي يتكون عند نهاية النهر الجليدي عندما يتعرض للذوبان وهو يدل على أن الإرساب تم عند نهاية النهر .

الركامات الجانبية :

تتكون على جانبي النهر الجليدي وتبقى هناك إلا إذا زحزحتها ثلاجة أقوى من الأولى .

الركام الأوسط :

هو الذي يتكون إذا ما اتحدت ركامات جانبية في مجرى واحد .

الركام الأرضي :

هو عبارة عن تلك الرواسب الهائلة التي يتركها النهر عند الذوبان في بطن النهر وقاعه .

الصور التضاريسية الناتجة عن التعرية بالجليد :

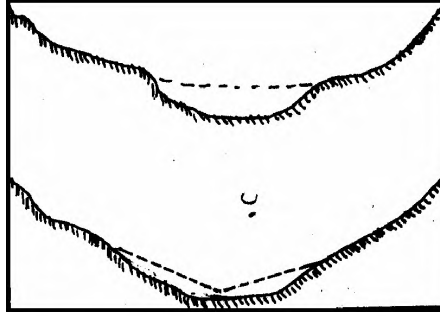
١- الوديان الجليدية :

يتحرك الجليد في وديان موجودة من قبل لكنه قد يغير من معالم تلك الوديان من عمل في تعميقها وتوسيعها وتعريض لقاعها فتبدو في صورة تضاريسية مختلفة .

٢- الوديان المعلقة :

هي أشبه ما تكون بالشلالات في الأنهار . فيصب الوادي المعلق في ثلاجة رئيسة أدنى منه ، عند تحرك الجليد يظل الرافد معلقاً في حالة

توقف الجليد عن الحركة . أما في النهر فيستمر سيل الماء من النهر المعلق بالنهر الرئيس . الشكل رقم (٣٠) يوضح الوادي الجليدي المعلق .



شكل (٣٠) الوادي الجليدي المعلق

٣- الفيوردات :

هي عبارة عن أودية ساحلية قصيرة استطاع الجليد أن ينحت فيها ويعمقها لتصبح أقل من مستوى سطح البحر ويزيد من بروز شكلها عمقها الذي يحدثه ضغط الجليد ، وعند ذوبان الجليد تمتلئ بالمياه من البحر . ويكثر وجودها في شمال أوروبا خصوصاً ساحل النرويج .

٤- الظهور المحززة :

ينحت الجليد النتوءات قليلة الارتفاع فيستوي سطح الأرض في شكل ظهر أو حلبة أو قمة هرمية ملساء .

٥- الكتل الضالة :

أحياناً يحمل الجليد داخل كتلته صخوراً ضخمة . وعند ذوبان الجليد تترسب هذه الكتل بعيداً عن مناطقها فتظهر في شكل كتلة صخرية معزولة . وتختلف في تكوينها عن ما يجاورها من صخور وتسمى بالكتل الضالة .

٦- الإسكروز :

وهو عبارة عن حاجز طويل يتكون من رواسب الرمل والحصى والطين التي ترسبها المياه التي تكونت من ذوبان الجليد . فتبقى في شكل مرتفع أو حاجز طويل .

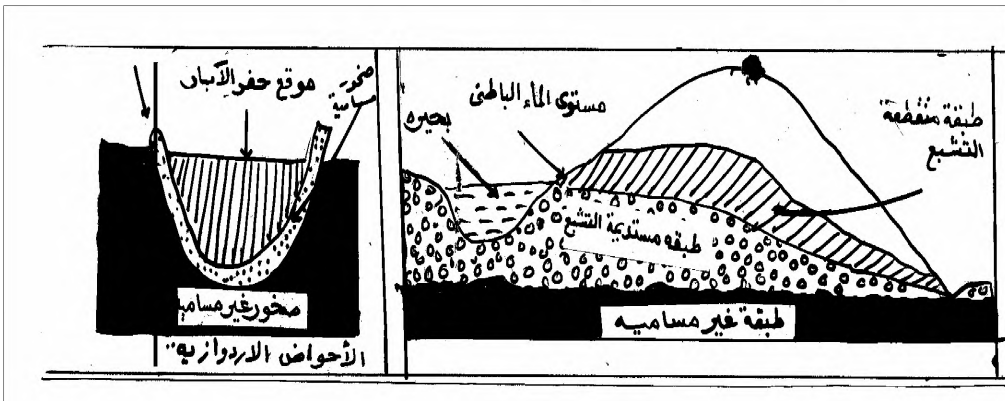
هـ- دور المياه الباطنية في التعرية :

من دراستنا السابقة وضح لنا أن مياه الأمطار وأي مياه على سطح الأرض تتعرض للتحرك من مكانها إلى مكان آخر أقل ارتفاعاً ، أو تتعرض للتبخر فيتبخر منه ما يتبخر . وأحياناً يتجمد بعضها وقد يتعرض بعضها للتسرب داخل باطن الأرض .

وهذه الأخيرة التي تتسرب إلى باطن الأرض هي التي تهمننا كثيراً فهي بالإضافة لفائدتها عندما يستخرجها الإنسان من باطن الأرض ليستفيد منها كذلك لها دور في التعرية وتشكيل سطح الأرض .

تسرب هذه المياه داخل باطن الأرض يعتمد على وجود طبقات من الصخور المسامية أو غير المسامية لكنها تحتوى على شقوق وإنكسارات . كما أنه يعتمد أيضاً على نوعية الصخور القابلة للذوبان في الماء كالصخور الجيرية .

هذه المياه في تسربها للداخل قد تصادف طبقات غير مسامية توقف زحفها للداخل ، فتبقى على تلك الصخور وتكوّن خزانات المياه الجوفية . وقد تقترب من سطح الأرض إذا قل سمك الطبقات التي تعلوها أو زاد ماؤها . المهم أن هذه الخزانات هي مصدر المياه الجوفية التي يحصل عليها الإنسان من الآبار الارتوازية . الشكل رقم (٣١) يوضح ذلك .



(ب) الأحواض الارتوازية

(أ) مستوى الماء الباطني

شكل رقم (٣١)

تتأثر الصخور الجيرية دون غيرها من الصخور الأخرى تأثيراً كبيراً بالمياه الجوفية وذلك لقابليتها لعملية الإذابة في الماء نسبة لتكوينها الكيميائي . فهي مكونة من كربونات الكالسيوم . وماء المطر يحتوي على ثاني أكسيد الكربون .

ينتج عن هذا تغيير في الصور التضاريسية المختلة التي نجدها في أقاليم المناطق الجيرية .

زيادة علي خاصية الذوبان السريع في الحامض الكربوني فان الصخور الجيرية نفسها صخور تكثر فيها الشقوق والمفاصل التي عن طريقها يتسرب الماء إلى الداخل ، وتبدأ عملية التعرية بالإذابة . هذا يعني أن تأثير المياه الجوفية يحتاج لعاملين :

أولهما : مناطق غزيرة الأمطار لتكوين الحامض وهذا يعني غيابها في المناطق الصحراوية .

ثانيهما : مناطق بها قدر من الصخور الجيرية .

ومن صور التعرية بالذوبان الآتي :

البوغاز :

هي كتل منفصلة ومشرشرة ذات سطوح كثيرة التدبب . تكونت نتيجة لتسرب الماء داخل الشقوق والمفاصل بالصخور الجيرية وذوبان قدر كبير من المواد الجيرية وبقاء صخور منفصلة هي ما يسمى البوغاز .

البالوعات أو الحفر الغائرة :

وهي أكثر صور التعرية بالذوبان ظهوراً وانتشاراً في المناطق الجيرية . وتكوينها يتم عن عملية تقاطع الشقوق والمفاصل مع بعضها . فنقطة التقاطع تكون أضعف المناطق حيث تهاجمها المياه المتسربة وتحللها وتذوبها أكثر من غيرها ، وتدرجياً تتوسع وتصبح عميقة وضيقة في قاعها مع اتساعها على السطح .

وهي تؤثر على الأنهار لأنها تجذبها لداخلها وتبتلعها ابتلاعاً كاملاً في باطن الأرض ، فتختفي الأنهار من سطح الأرض لكنها تشق مجرى جديداً لها داخل الأرض وتترك وادبها الأصلي جافاً ، وهي ما تسمى بالوادي النهري الجاف .

الكهوف الباطنية :

أحياناً تكون الطبقات الجيرية تحت سطح الأرض ، وعندما يتسرب الماء ويصلها ، يبدأ في تذويبها ونقلها فيصبح مكانها في شكل فجوات أو كهوف وغالباً ما تتخذها المياه مجاري لها .

و - دور البحار في التعرية :

ينحصر دور البحار في التعرية على السواحل والمناطق الساحلية القريبة من البحار . والبحار تعمل في عمليتي النحت والارساب بصورة واضحة أكثر من عملية الحمل . والبحار تعتمد في تعريتها على الآتي :

١- شكل الساحل :

للشكل أثر كبير في عملية النحت من حيث ارتفاع الساحل أو انخفاضه . فإذا كان مرتفعاً واجه الأمواج وتعرض لضرباتها القوية التي تعمل علي هدمه ونحته فيتغير شكل الساحل وارتفاعه .

ز - الأمواج :

أمواج البحر بقوتها وتلاطمها وطول ارتفاعها واتجاهها تشكل عنصراً أساسياً في التعرية فالأمواج فيه تضرب الساحل وتحت فيه وتحرك ما تحته من صخور .

٢- الحمولة العالقة :

كتلة الماء تحتوي على مقدار كبير من الحمولة العالقة من المفتتات التي اغتصبتها بعد أن فككها البحر أو عوامل التعرية الأخرى من تجوية وغيرها . هذه الحمولة تعمل كمعاول في عملية النحت بالأمواج .

٣- طبيعة الصخور :

شكل وتركيب الصخور الساحلية وما بها من شقوق وانكسارات وطبيعة تكوينها ، كلها عوامل تمنح الأمواج وماء البحر على الساحل مزيداً من القدرة على النحت والتفتيت وأحياناً تكون طبيعتها من النوع الذي يقلل ويقاوم النحت والتعرية .

٤- ميل الطبقات :

من العوامل المؤثرة هي ميل الطبقات في الأراضي الساحلية ، فإذا كان ميلها نحو البحر زاد ذلك من قدرة الأمواج على النحت فيها أما إذا كان ميلها للداخل قل ذلك من فعل الأمواج في النحت .

٥- المد والجزر :

بالإضافة إلى قوة الأمواج وتصادمها هنالك أيضاً قوة مياه المد والجزر التي ترتفع وتنخفض مرتين في اليوم في معظم الجهات الساحلية ، فتغطي على الأراضي المجاورة ثم تتحسر عنها مما يجعلها تشترك في عمليات النحت والنقل والإرساب .

الصور التضاريسية الناتجة عن دور البحار في التعرية :

تظهر بعض الصور التضاريسية نتيجة لدور البحار في التعرية ، خصوصاً دورها في عمليتي النحت والإرساب فيتغير شكل السواحل ومن الظاهر التي تحدث بفعل النحت ما يلي :

أ - الجروف الساحلية :

تتكون هذه الجروف على السواحل الصخرية التي تنحدر طبقاتها نحو البحر . وعند عمليتي المد والجزر وقوة الماء ، ينحت البحر حفرة أو فجوة بين مستوى الماء في حالتي المد والجزر ، وعند تكرار العملية تتعمق الحفرة في اتجاه اليابسة حتى يصبح سطحها العلوي معلقاً ومنفصلاً عما تحته فينهار بفعل الجاذبية وعليه يصبح المنحدر جرفاً قائماً يعلو المساحة التي يستمر فيها عمل الأمواج .

هنا نلاحظ أن زاوية انحدار الساحل الرأسي تعتمد على صلابة الصخور التي تجعل الجرف قائماً وعمودياً ، لكن سرعان ما يتغير الشكل بقوة ضربات الأمواج التي تتحت في الصخور حتى يتراجع خط الساحل صوب الأراضي اليابسة .

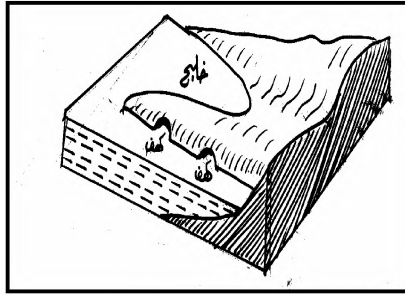
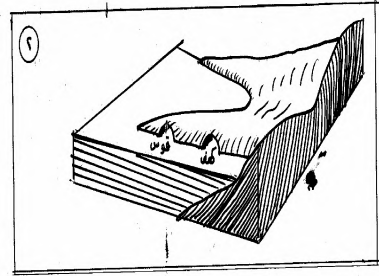
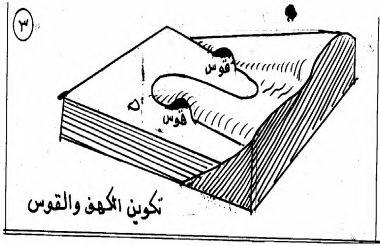
ب - الرصيف القاري :

عندما يتراجع الساحل نحو اليابسة تظهر قاعدة صخرية منحدره انحداراً هادئاً نحو البحر ، لكنها مغمورة تحت سطح الماء الضحل ، وتدرجياً تتكون فيها بعض الكتل على شكل نتوءات بارزة مما يساعد على إرساب بعض المواد المفتتة عليها ، والتي يحملها ماء البحر عند نهاية النحت . فينشأ مرتفع قرب الساحل وأحياناً يمتد كثيراً داخل البحر كما في غرب أفريقيا . وهذا ما يسمى بالرصيف القاري . وأحياناً يشكل عائقاً للملاحة ويصعب على السفن الكبيرة الرسو على الساحل . لماذا ؟

ج - الكهوف والأقواس البحرية :

تتكون الكهوف والأقواس البحرية على السواحل الصخرية ذات الجروف . فإذا كانت صخور تلك الجروف بها كثير من الشقوق يكون تأثير النحت واضحاً مما يزيد تلك الشقوق عمقاً واتساعاً حتى تتشكل بشكل الكهف (أنظر شكل رقم ٣٢) .

أما النفق أو القوس البحري فيتكون في حالات نادرة . ولابد عند تكوينه من أن يكون هنالك لساناً بحرياً به كهفان متقابلان . وعند ازدياد النحت في الكهفين يتصل الكهفان وحينها تتكون ثغرة في اللسان الصخري فيظهر القوس . أما إذا انهار سقف القوس فيصبح الجانبان كالمسلات البحرية .



شكل (٣٢) تكوين الكهوف

د - التعاريج :

التعاريج هي ما يعرف أيضاً بالخلجان ، وتنشأ عندما يتراجع الساحل الصخري بدرجات متفاوتة تبعاً لاختلاف صلابة الصخور .

فالصخور الهشة تتآكل أولاً وتتراجع بسرعة أكثر على عكس الصخور الصلبة التي تقاوم التآكل ، ويؤدي ذلك لظهور تعرجات على خط الساحل . وكلما زاد النحت تعمقت هذه التعرجات نحو اليابسة مكونة للخلجان . وهي تختلف في أحجامها وأشكالها حسب نوعية صخورها وقوة الأمواج التي كونتها . كانت هذه الأشكال التضاريسية قد نتجت عن فعل النحت بالبحار ولكن للبحار أيضاً دورٌ بارزٌ في الارساب الذي يتسبب في بعض الصور التضاريسية ويشكلها وهي :

١- الرواسب الساحلية :

وتتكون عندما تسحب مياه الأمواج الرواسب البحرية المفتتة من السواحل وكذلك عندما تلقي الأنهار والثلجات حمولتها من المواد في البحار . الرواسب الساحلية هي التي تحتل قاع البحر الضحل أولاً وعند ترسيبها يتم تصنيفها للأحجار الكبيرة والحصى أولاً أما الرواسب الناعمة فتذهب للأجزاء الأعمق من الساحل .

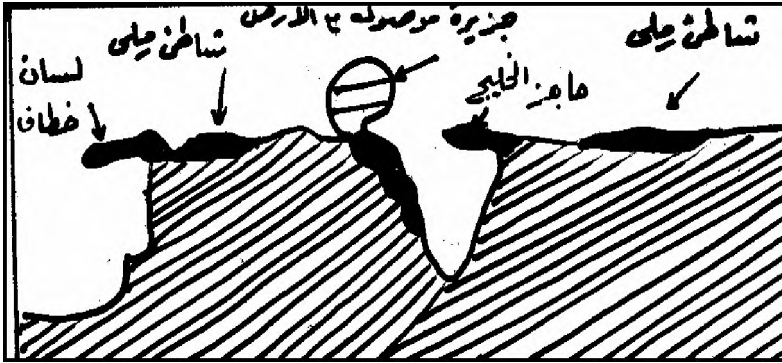
هذا التصنيف يجعلنا نجد بين منسوبي المد والجزر تراكم الحصى والكتل الكبيرة فتتشكل الشواطئ الحصوية ثم الرواسب الرملية الناعمة التي تتراكم في مقدمات الأرصفة القارية . وقد تتعرض هذه الرواسب لحركة مستمرة بفعل الأمواج وحركة الارتداد نحو البحر . وقد تقذفها التيارات المائية الأفقية بعيداً فتكون الشواطئ الرملية . أما إذا استمر التراكم في موضعه فقد تصبح الرواسب نواة تتجمع حولها الرواسب فينشأ اللسان الرسوبي الذي يتصل بالساحل .

وأحياناً يظهر اللسان كسد لأحد الخلجان (الشكل رقم ٣٣)
يوضح بعض الصور التضاريسية بفعل الارساب البحري .

٢- الرواسب البعيدة عن الساحل :

يتم الارساب بعيداً عن الساحل ، وينشأ عن هذا التراكم والارساب حافة رسوبية موازية لحافة البحر . ثم يستمر الارساب فيزيد ارتفاعها حتى تصل إلى سطح البحر ، وتجعل الماء بينها وبين الساحل في شكل بحيرة أو قناة موازية للساحل . ومع ازدياد الارساب على القاع الضحل تتحول القناة لبحيرة ساحلية ضحلة ، وتستمر الأمواج في عملها وتنقل رواسب الحاجز تدريجاً في اتجاه اليابس ، لأن الأمواج تتحت على الجانب الذي

يواجهها وترسب على الجانب الآخر ، حتى يلتدم الحاجز بالساحل ويصبح جزءاً منه وشكل رقم (٣٣) يوضح ذلك .



شكل رقم (٣٣) يوضح بعض الصور التضاريسية من فعل الارساب البحري

خلاصة القول أن التعرية بعملياتها الثلاث من نحت وتفكيك وتفكيت، ومن نقل وحمل ، ومن ارساب ، وكذلك بعواملها المختلفة من تجوية ، ورياح ، ومياه جارية ، ومياه باطنية ، وأنهار جليدية ، ومن أمواج ومد وجذر وتيارات بحرية ، تعمل علي توازن سطح الأرض . وتظهر لنا صور تضاريسية جديدة لكنها غير ثابتة بل متغيرة دائماً وأبداً ولا تدوم على حال . ففي هدفها الأساسي لتوازن سطح الأرض تخفض المرتفعات وتظهر المنخفضات وهكذا دواليك .

الجدول رقم (٣) فيه ملخص لكل العوامل الظاهرية التي تساهم في تشكيل سطح الأرض . ويوضح أيضاً دور كل من العوامل في النحت والحمل والنقل والإرساب . وبعض الصور التضاريسية التي تتشكل نتيجة للتعرية . فلندرسه جيداً .

النشاط :

- ١- مستعيناً بما درست أكمل في كراستك خانة الصور التضاريسية من الجدول رقم (٣) .
- ٢- لماذا تكون المياه الباطنية قريبة من السطح في الواحات ؟
أشرح ذلك مستعيناً بالرسم .
- ٣- نهر النيل في قطاع بحر الجبل يكون سدوداً . ما سبب ذلك ؟ وما النتائج المترتبة ؟
- ٤- قارن بين النيل الأبيض والنيل الأزرق في ضوء ما درست من عمليات النحت والحمل والنقل والارساب موضحة قدرة كل من النهرين في ذلك وما نتائج تلك العمليات على كل من النهرين ؟
- ٥- مما درست استنتج كيف تخرج مياه الينابيع للسطح . ويمكنك أن تشرح إجابتك مستعيناً ببعض الرسومات .
- ٦- نعرف أن جبل مرة به شلالات ومياه منحدره منها طول العام . من أين تأتي تلك المياه ؟
- ٧- ما السبب أو الأسباب التي تجعلنا نعتقد أن البحيرات الداخلية التي لا مخرج لها مصيرها الاختفاء ؟
- ٨- أوضحت الصور التضاريسية التي تشكلت من التعرية كثرة التعاريج في ساحل النرويج واستقامة ساحل غرب أفريقيا
- كيف يمكنك أن تفسر ظهور تلك الصور التضاريسية ؟

جدول رقم (٣) العوامل الظاهرية التي تشكل شكل الأرض والصور التضاريسية التي تنشأ عنها :

العامل	طريقة النحت	العمليات التي تؤدي لنحت وتفتيت سطح الأرض وتفكك الصخور	الحمل والنقل والطرق التي يتم بها حمل ونقل المواد المفتتة	الإرساب والطرق التي يتم بها الإرساب	الصور التضاريسية التي تتشكل نتيجة للنحت والإرساب
التجوية	تجوية ميكانيكية. كيميائية. اختلاف درجات الحرارة.	تفاوت درجات الحرارة بين الليل والنهار والشتاء والصيف. ماء المطر كحامض مخفف. الصقيع. نوعية الصخور.	-الرياح - المياه الجارية - الأنهار الجليدية - المياه الباطنية - أمواج البحر .	عندما يضعف ويعجز الناقل أو الحامل	
الرياح	- قوة الرياح - سرعة الرياح - اتجاهها	قوة الرياح وسرعتها واتجاهها ماتحملة من مفتتات كمعاول تساعد على النحت احتكاك المواد المنحوتة ببعض يزيد التفتيت	طريقة الجر والسحب طريقة التعلق طريقة القفز	اصطدامها بعائق ضعف قوتها خفض سرعتها	
المياه الجارية	قوة ضغط المياه سرعة جريان المياه	النحت بقوة ضغط المياه وشدة الانحدار ماتحملة من مفتتات كمعاول هدم احتكاك المواد المنحوتة ببعضها الإذابة أو النحت الكيميائي كمية المياه	طريقة الجر أو السحب طريقة الطفو طريقة التعلق طريقة الإذابة	ضعف التيار الاصطدام بعائق نقل المواد المحمولة ضعف الانحدار	

العامل	طريقة النحت	العمليات التي تؤدي لنحت وتفتيت سطح الأرض وتفكك الصخور	الحمل والنقل والطرق التي يتم بها حمل ونقل المواد المفتتة	الإرساب والطرق التي يتم بها الإرساب	الصور التضاريسية التي تتشكل نتيجة للنحت والإرساب
المياه الباطنية	قوة مقدرة التسرب الإذابة	النحت الكيميائي الصخور القادرة على التفاعل الكيميائي	الإذابة	الأعمدة النازلة والطلعة التبخر	
الأنهار الجليدية	قوة ضغط الجليد تقل الجليد على الصخور	قوة وثقل الجليد ما يحمله من كتل كبيرة ومفتتات احتكاك المواد ببعضها احتكاك الجليد بالصخور بالجوانب والقاع شدة الانحدار	طريقة الجر أو السحب طريقة التعلق طريقة الإذابة	الاصطدام بعائق قلة الانحدار ذوبان الجليد توقف الحركة عند سطح معين	
الأمواج والتيارات البحرية	قوة ضغط المياه قوة الأمواج الارتفاع الانحسار	قوة ضغط الأمواج ماتحمله من مفتتات كمعاول النحت الكيميائي احتكاك المواد ببعضها البعض الحركة الرتيبية من وإلى الساحل حركة المد والجزر	طريقة الجر أو السحب طريقة التعلق طريقة الإذابة طريقة الطفو	ضعف الأمواج الاصطدام بعائق نقل المواد المحمولة	

الفصل الثاني

المناخ

المناخ

مقدمة :

أصبحت دراسة المناخ في هذا العصر من الأهمية بمكان ، لما لها من فوائد عملية تتعلق بمجالات النشاط البشري وحياة الإنسان عموماً مثل الإنتاج الرعوي ، والزراعي ، وصيد الأسماك ، وساعات العمل والراحة ، والترحال ، ووسائل النقل ، والحركة الحديثة كالطائرات وغيرها . كذلك فإن لدراسة المناخ فوائد علمية بالغة الأهمية مثل دراسات الغلاف الغازي ، وكثافة الغازات المكونة له وأنواعها وأشعة الشمس ، والجاذبية الأرضية ، والتنبؤات الجوية ، والصور الجوية ، وأبحاث الفضاء .

كل هذا يؤكد لنا أهمية دراسة المناخ وقد عرفنا من قبل أن الغلاف الغازي يحيط بالأرض ويتكون من طبقات ، والذي يهمننا في دراسة المناخ هو الجزء الأسفل أو الطبقة السفلى من الغلاف الغازي ، وذلك لان معظم الظواهر الجوية التي تؤثر علي سطح الأرض وما عليها من حياة - تحدث في هذه الطبقة.

الطقس والمناخ :

أولاً: يجب علينا أن نميز بوضوح بين مدلول كل من كلمتي (الطقس) (والمناخ) والأمر جد يسير .

الطقس :

يقصد به حالة الجو من حيث عناصره المختلفة (حرارة ، رياح وأمطار... الخ) في منطقة معينة وفي زمن معين ومحدد وقصير ربما يكون جزءاً من اليوم أو يوماً واحداً أو عدداً من الأيام ، فمثلاً في صباح يوم ٢٣ يونيو إذا جرت محادثة تلفونية بين شخص في لندن مع صديقه في الخرطوم ، وقال له : هنا في لندن الجو صحو والشمس مشرقة وسأخرج بعد هذه المحادثة للميدان العام لاستمتع بأشعة الشمس - نتوقع أن يرد عليه صديقه في الخرطوم بأنني أتصيب عرقاً رغم أننا ما زلنا في ساعات الصباح . الأشجار ساكنة لا حركة فيها ، ولا أحتمل الخروج إلي الشارع .
فما جرى في حديثهما من وصف لحالة الجو في وقت معين ، في مكان معين ، سواء أكان في لندن أم في الخرطوم نسميه الطقس .

المناخ :

يقصد به ، الحالة الجوية في فصل طويل من السنة أو في السنة كلها، وذلك من حيث عناصر الجو المختلفة التي عرفناها في الحديث عن الطقس ، لكن بعد تجميعها في معدلات سنوية ، وقد تمتد لعدة سنين تصل أحياناً إلي ٢٥ سنة أو ٣٠ .

خلاصة القول أن الطقس يمثل الحالة الجوية الوقتية العابرة ، في حين أن المناخ يمثل الحالة الجوية السائدة التي نتوصل إليها عن طريق تجميع متوسطات الأحوال الجوية لعدد من السنين .

عناصر المناخ :

عناصر المناخ الرئيسية هي:

١- الحرارة ٢- الضغط الجوي ٣- الرياح ٤- الرطوبة ٥- الأمطار ، وكل عنصر من هذه العناصر يتأثر بغيره من العناصر كما سيرد في الحديث عن كل عنصر .

الحرارة

تعتبر الحرارة أهم عناصر المناخ لتأثيرها الواضح والمباشر علي العناصر الأخرى ، وذلك لأن اختلاف درجات الحرارة من مكان لآخر ومن وقت لآخر يؤثر في عناصر المناخ الأخرى بصورة مباشرة خصوصاً الضغط الجوي ، والرياح ، والتبخر والتكثف .

وللحرارة أثر كبير ومباشر في توزيع أنواع الحياة المختلفة ، من نبات وحيوان وإنسان ، بل في ندرة وجود الحياة نفسها في بعض المناطق كالمناطق القطبية التي تكاد تكون خالية من الإنسان والحيوان والنبات .

مصادر الحرارة :

تلك الأهمية الكبيرة للحرارة تدفعنا نتعرف مصادر الطاقة وفي مقدمتها الشمس بوصفها مصدراً أساسياً ، بجانب مصادر ثانوية أخرى ضعيفة الأثر تعطينا بعض الطاقة كملايين النجوم في الفضاء ، والطاقة المتوافرة في باطن الأرض .

١- الإشعاع الشمسي :

الشمس هي أكبر وأقرب جسم مشع بالنسبة للأرض ، وهي جسم غازي ، يولد طاقة هائلة ، تنتشر في الفضاء الخارجي في كل الاتجاهات ، وتستمد منها كل كواكب المجموعة الشمسية وأقمارها حرارة أسطحها وأجوائها ، فهي طاقة هائلة وضخمة .

تجدر الإشارة إلي أن نصيب الأرض من هذه الطاقة الهائلة لا يتعدى جزءاً من ألفي مليون جزء من طاقة الشمس . وهذا القدر الضئيل من الطاقة هو المسئول عن كل الطاقة الحرارية لسطح الأرض والغلاف الجوى .

يتحرك الإشعاع الشمسي في شكل موجات في الفضاء ، ويتألف الإشعاع الشمسي الذي يصل سطح الأرض من عدة أنواع من الأشعة المختلفة في ألوانها وأطوال موجاتها وخصائصها وتأثيرها على سطح الأرض وما فيه من حياة . ويمكن أن نميز بين ثلاثة أنواع هامة هي :

أ . الأشعة فوق البنفسجية :

هي أشعة غير مرئية ، وتعرف بالأشعة الحيوية ، وتقدر بحوالي ٩ ٪ من الإشعاع الشمسي ومن فوائدها :
نمو الكائنات الحية وعلاج بعض الأمراض في حمامات الشمس حيث الجو الصحو .

ب . الأشعة تحت الحمراء :

هي أيضاً غير مرئية ، وتعرف بالأشعة الحرارية ، وتقدر بحوالي ٤٦ ٪ من الإشعاع الشمسي .

ج . الأشعة الضوئية :

هي أشعة مرئية ، وتقدر بحوالي ٤٥ ٪ من الإشعاع الشمسي ، وتزداد كميتها في منتصف النهار وفي فصل الصيف ، ولها صلة وثيقة بنمو النباتات وأزهارها .

ينطلق الإشعاع الشمسي من الشمس نحو الفضاء في شكل موجات بسرعة مماثلة لسرعة الضوء ، ولكن هذه تتعرض داخل الغلاف الغازي المحيط بالأرض لتغيرات كثيرة ، تعتمد على طبيعة الغازات وكيفية انتشار الطاقة . ولهذا فإن سطح الأرض لا يصيبه إلا قدر ضئيل من الإشعاع ، وذلك من خلال

عمليات هي:

أ. عملية الامتصاص :

في الغلاف الغازي وما به من غازات كغاز الأكسجين الذرى في الطبقات العليا ، وغاز الأوزون الذي يوجد في الغلاف الغازي على ارتفاع يتراوح بين (٨-٢٥) ميلا فوق سطح البحر فيكون حاجزاً منيعاً ، هذه الغازات تمتص جزءاً كبيراً من الطاقة الشمسية وبعض الإشعاعات كالأشعة فوق البنفسجية الضارة مما يجنب البشرية الإخطار الجسيمة التي تحدثها . أما الإشعاعات الأخرى فتخترق طبقة الأوزون لتأخذ طريقها نحو سطح الأرض وقد تتعرض لعمليات أخرى .

ب. عملية الانتشار :

الموجات الضوئية وخاصة الأشعة الزرقاء تنتشر في الغلاف الغازي فتعطى السماء لونها الأزرق الذي يرى بالعين المجردة أثناء النهار . أما عند الشفق والمغيب فإنها تنتشر في مساحة أكبر فتظهر السماء للعين المجردة وكأنها حمراء .

هذا الانتشار للأشعة الضوئية يفقدها بعض طاقتها مما يساهم في تقليل كمية الطاقة التي تصل سطح الأرض .

ج. عملية الانعكاس :

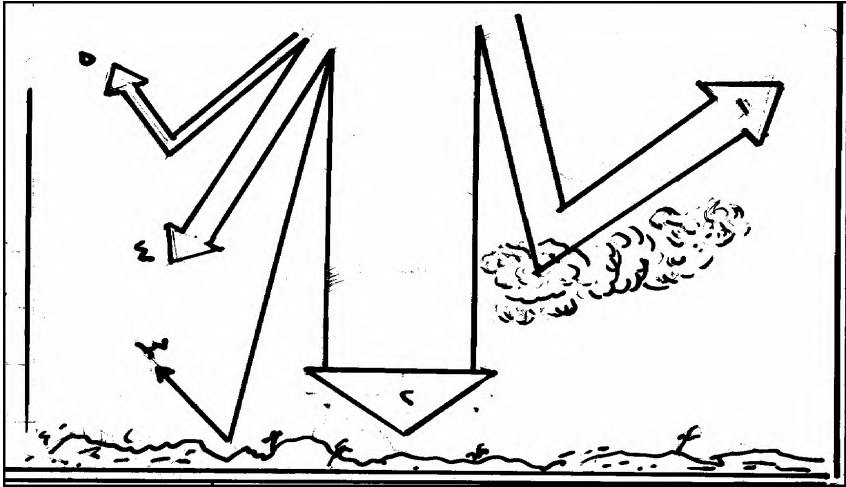
يتعرض الإشعاع الشمسي في الطبقة السفلي من طبقات الغلاف الجوى لعملية انعكاس واسعة النطاق . هذا الانعكاس يحدث نتيجة لوجود مواد صلبة معلقة بالهواء مثل ، جزيئات الغبار وحبيبات الماء خاصة السحب لأنها أحياناً تغطى مساحات كبيرة من الأفق ، فتعكس قدراً كبيراً من الإشعاع الشمسي الذي يصلها .

وبما أن هذه الأجسام العالقة والسحب تختلف في وجودها وحجمها من مكان لآخر، ومن زمان لآخر ، فإن الأشعة التي تصل سطح الأرض تختلف كذلك .

هذا الانعكاس هو ما يحدث في الغلاف الغازي ، وهناك انعكاس آخر يحدث على سطح الأرض بصورة مباشرة ، فمثلاً المناطق المغطاة بالتلوج يكون سطحها لامعاً يعكس قدراً كبيراً من الأشعة قبل أن تستفيد منها الأرض وقد يحدث شئ مماثل في الصحراء صافية الرمال .

وعلى عكس ذلك فالمناطق المغطاة بالنباتات الكثيفة كالغابات فإنها قد لا تعكس شيئاً يذكر . كل هذه العمليات : الامتصاص والانتشار والانعكاس تأخذ قدراً كبيراً من الطاقة الأصلية وما يصل الأرض هو باقي هذه الأشعة والشكل رقم (٣٤) يوضح بصورة بيانية مقدار ما يفقد من الإشعاع الشمسي ومقدار ما يصل سطح الأرض .

- ١ . ٢٧٪ تبعثره السحب إلى الفضاء ٢ . ٥١٪ تمتصه الأرض
- ٣ . ٢٪ يعكسه سطح الأرض إلى الفضاء ٤ . ١٤٪ يمتصه الغلاف الجوي
- ٥ . ٦٪ يعكسه الغلاف الجوي إلى الفضاء

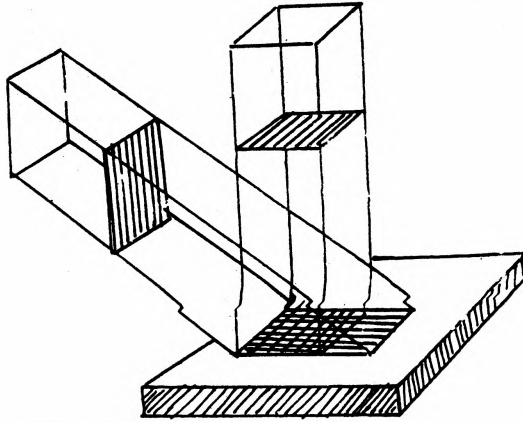


شكل رقم (٣٤) يبين مقدار ما يفقد من الإشعاع الشمسي عن طريق الامتصاص والانعكاس والتشتت ومقدار ما يصيب سطح الأرض والهواء

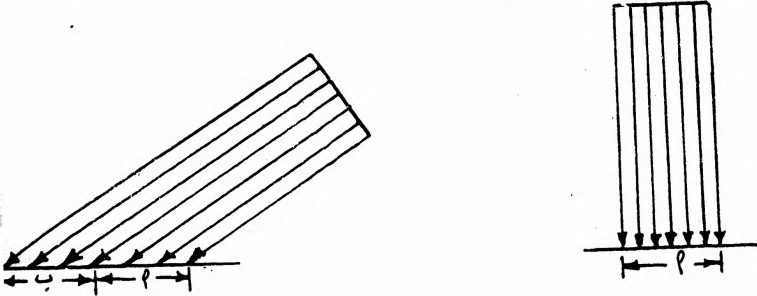
وحتى هذا القدر من الإشعاع الشمسي الذي يصل سطح الأرض تتباين كميته من مكان لآخر نتيجة للعوامل الآتية :
 أ . درجة ميل الأشعة (زاوية سقوط الأشعة) :
 الأشعة العمودية أقوى من الأشعة المائلة ، لأنها تتوزع

علي مساحة أصغر من سطح الأرض كما أنها تذترق مسافة أقصر من الغلاف الغازي (شكل ٣٥ و ٣٦) .

وبما أن الشمس تتعامد على دوائر العرض بين ٢٣,٥ درجة شمال خط الاستواء و ٢٣,٥ درجة جنوبه فان الأراضي التي تقع بين المدارين تتعرض للأشعة العمودية أكثر من المناطق خارج المدارين التي لا تتعامد الشمس عليها إطلاقاً . كما أن تعامد الشمس يتباين من فصل الشتاء إلى فصل الصيف تبعاً للحركة الظاهرية الشمس .



شكل (٣٥): مساحة الأشعة العمودية والمائلة على سطح الأرض .



شكل (٣٦): مساحة الأشعة العمودية والمائلة على سطح الأرض .

٢. طول النهار (مدة إشراق الشمس):

طاقة الشمس تصل إلى الأرض خلال ساعات النهار فقط . وعليه فإن لطول النهار دور هام في تحديد كمية الطاقة الشمسية التي تصل إلى سطح الأرض . ففي فصل الصيف يكون النهار أطول وقد يصل إلى ستة أشهر في القطبين وعليه فإن كمية الطاقة تكبر في فصل الصيف ، وتقل في فصل الشتاء عندما تغيب الشمس لمدة ستة أشهر .

٣. صفاء الجو:

خلو الجو من المواد العاكسة والماصة للإشعاع الشمسي له أثر واضح في تحديد كمية الطاقة التي تصل سطح الأرض ، فالمناطق ذات السماء الصافية والهواء الخالي من الغبار والسحب تكتسب حرارة أكثر من المناطق ذات السحب الكثيفة (قارن بين الصحارى المدارية والمنطقة الاستوائية) .
العوامل التي تؤثر في اختلاف درجات الحرارة:

هكذا يصل ما يتبقى من الإشعاع الشمسي سطح الأرض لتبدأ دورة أخرى عندما تمتص الأرض ما يصلها من الطاقة الشمسية فتحول تلك الطاقة إلى حرارة وتنقلها للهواء بواسطة عمليات التوصيل والحمل والإشعاع .
تنتقل الحرارة بعملية التوصيل من سطح الأرض إلى الهواء الملامس للأرض ثم بعملية الحمل يتصاعد الهواء الساخن إلى أعلى ليحل محله هواء أبرد منه ، وهكذا تعمل تيارات الحمل . وعملية الإشعاع يرسل سطح الأرض المعتم الحرارة بموجات مختلفة فيسخن الهواء ، خاصة في منتصف النهار .
وهناك بعض العوامل التي تؤثر على درجات الحرارة زيادة أو نقصاناً نذكر أهمها:

- موقع المكان بالنسبة لدوائر العرض الاستوائية :
- هذا الموقع بالنسبة لدوائر العروض الاستوائية . يؤثر في أمرين هما:
١- درجة ميل الأشعة التي تكسب الأرض الطاقة الحرارية .
٢- عدد ساعات النهار التي يتحقق فيها وصول الأشعة الحرارية سطح الأرض.

- الارتفاع عن مستوى سطح البحر :
- بما أن الحرارة تنتقل من سطح الأرض إلى أعلى ، فإننا كلما ارتفعنا عن سطح البحر ، انخفضت الحرارة ، ويقدر هذا الانخفاض بمعدل درجة

واحدة مئوية كل ١٥٠ متراً .

• المسطحات المائية:

الماء يكتسب الحرارة ببطء ويفقدها ببطء أيضاً ، أما اليابس فيكتسبها سريعاً ويفقدها سريعاً . هذه الحقيقة تجعل للبعد أو القرب من المسطحات المائية أثراً واضحاً في اختلاف درجات الحرارة بين المناطق الداخلية من القارات والسواحل .

• الرياح والتيارات البحرية:

عرفنا أن عملية تيارات الحمل تنقل الحرارة بتحريك التيارات إلى أعلى ، ولكن هنالك هواء يتحرك أفقياً ، وهو (الرياح) فالهواء البارد فيه يتحرك ليحل محل الهواء الساخن .

وفي صورة مماثلة تتحرك المياه الباردة في شكل تيارات بحرية باردة نحو المناطق الحارة من البحار ، في حين تتحرك تيارات بحرية دافئة صوب المناطق الباردة من البحار . هذه التيارات نجدها على سواحل القارات ولها تأثير واضح على درجة حرارة السواحل والحياة في تلك السواحل .

كما أن هنالك بعض العوامل الأخرى التي تساعد على تلطيف الجو كالغطاء النباتي وهطول الأمطار ونسيم البحر .

قياس درجة الحرارة وتسجيلها :

درست من قبل كيفية قياس درجات حرارة الجو ، ومن هذه الدرجات يتم حساب المتوسطات الفعلية لمعرفة المناخ ، والمتوسطات عبارة عن مجموع الدرجتين القصوى والصغرى للحرارة مقسومة على اثنتين .

أما المدى الحراري فهو الفرق بين الدرجة القصوى والدرجة الصغرى ، وهو يختلف من منطقة لأخرى ، ومن فصل لآخر . حاول مقارنتها بما يبث في النشرات الجوية في التلفاز أو الإذاعة .

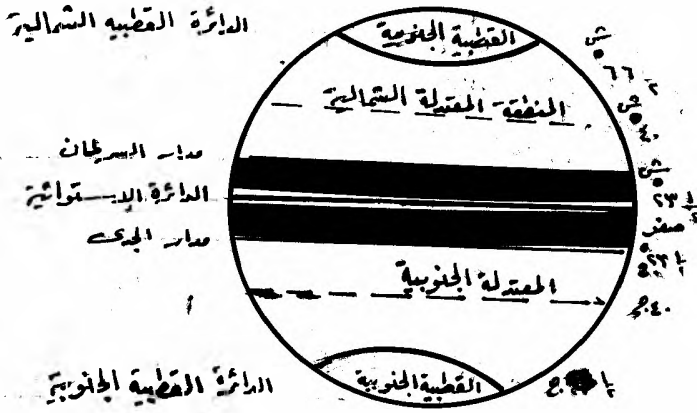
ما الفائدة من هذه المتوسطات والمدى الحراري لكل من :

١. المزارع ؟ ٢. قائد الطائرة ؟ ٣. صائد الأسماك ؟

المناطق الحرارية :

في دراستنا السابقة للإشعاع الشمسي ، بوصفه مصدراً أساسياً للحرارة ، علمنا أن أشعة الشمس تسخن سطح الأرض بدرجات متفاوتة ،

فهناك جهات تشتد فيها الحرارة ، وأخرى تقل فيها الحرارة ، وذلك حسب ميلان أشعة الشمس والحركة الظاهرية للشمس طوال العام .
وترتب على اختلاف درجات الحرارة على الكرة الأرضية ، أن قسم العلماء سطح الأرض حسب تفاوت درجات الحرارة إلى مناطق حرارية على النحو الآتي كما يوضح الشكل (رقم ٣٧) .



شكل (٣٧) المناطق الحرارية

نتيجة لحركة الشمس الظاهرية بين مداري السرطان والجدي نجد أن كل منطقة حرارية شمال خط الاستواء لها مثل جنوب خط الاستواء والمناطق هي :

١- المنطقة الحارة :

تتميز بالحرارة الشديدة طوال العام وهي محصورة بين مدار السرطان وشمال خط الاستواء ومدار الجدي جنوب خط الاستواء .

٢- المنطقة المعتدلة :

وهي تنقسم إلى منطقتين :

أ - المنطقة المعتدلة الدفيئة :

وهي تنحصر بين مدار السرطان ودائرة العرض ٤٠ درجة شمالاً وكذلك بين مدار الجدي ودائرة العرض ٤٠ درجة جنوباً ، ومناخها حار صيفاً دافئ شتاءً .

ب- المنطقة المعتدلة الباردة :

وهي تنحصر بين دائرة العرض ٤٠ درجة شمالاً والدائرة القطبية الشمالية ٦٦,٥ درجة شمالاً . وتتميز بالبرودة في الشتاء والدفء في الصيف . وفي النصف الجنوبي تنحصر بين دائرة العرض ٤٠ درجة جنوباً والدائرة القطبية الجنوبية .

٣- المنطقة الباردة :

وهي تنحصر بين الدائرة القطبية الشمالية والقطب الشمالي وكذلك بين الدائرة القطبية الجنوبية والقطب الجنوبي . ونجدها في الشتاء شديدة البرودة تتراكم فيها الثلوج وتقل برودتها صيفاً .

النشاط

- ١- النشرة الجوية التي نشاهدها في التلفاز أو نسمعها من الإذاعة ، أهى نشرة عن المناخ أم عن الطقس ؟ ولماذا ؟
- ٢- عندما يقال أن مناخ البحر المتوسط ، حار جاف صيفاً ، دافئ ممطر شتاءً . كيف أمكن التوصل لمعرفة ذلك المناخ ؟
- ٣- ما مناخ منطقتك التي تقيم فيها في الصيف والشتاء ؟
- ٤- منطقة القطب الشمالي تتعرض لأشعة الشمس طوال أشهر الصيف الستة . لكنها لاتزال باردة والشيء نفسه ينطبق على منطقة القطب الجنوبي . فكيف تفسر ذلك ؟
- ٥- هنالك تجربة بسيطة ، وهى تجميع أشعة الشمس في النهار بواسطة عدسة مقعرة صغيرة مما يجعل درجة الحرارة أسفل تلك العدسة عالية جداً . لعلك قمت بهذه التجربة من قبل . إذا لم يحدث حاول القيام بها بمساعدة معلم العلوم أو الجغرافيا . هل هنالك علاقة بين هذه التجربة وعمودية الشمس في المناطق المدارية ؟

- ٦- في المدن الكبيرة حيث تكثر المصانع ، وتزيد كثافة وسائل الحركة من سيارات وشاحنات وقطارات وكذلك كثافة المباني والسكان . يكون الجو مملوءاً بالمواد العالقة وثاني أكسيد الكربون وقطرات البخار . كيف يؤثر كل ذلك على درجة حرارة الهواء ؟ وكيف يؤثر على البيئة ؟ ماذا تعرف عن تلوث الهواء ؟ علينا جميعاً أن نفكر في كيفية مقاومة تلوث الهواء ومكافحته . ماذا ترى أنت ؟
- ٧- نسمع كثيراً بتقّب الأوزون ، وقد عرفنا مما سبق كيف صدّت طبقة الأوزون عن الأرض كثيراً من الأشعة فوق البنفسجية الضارة . علينا جميعاً أن نبحث و نجمع اكبر قدر من المعلومات عن طبقة الأوزون . ماذا تعرف عن تقبّ الأوزون ؟ وما هي أسباب هذا التقب ؟ كيف يمكن أن نحافظ على طبقة الأوزون ؟
- ٨- تخيل محادثة تليفونية جرت يوم ٢٣ يونيو بين شخص في برلين وصديقه في عطبرة ، وتحدث كل منهما عن درجة الحرارة وأشعة الشمس ، وأثرهما على حالته ونشاطه . تخيل هذه المحادثة ، وحاول أن تكتب نص الحوار الذي يمكن أن يكون قد دار بينهما في هذا الشأن .

الضغط الجوي

الضغط الجوي هو الثقل الناتج عن الغلاف الجوي بكل ما فيه من غازات مختلفة وما علق بها من مواد على سطح الأرض . وهذا يعتمد أساساً على كثافة تلك الغازات المكونة للغلاف الجوي والتي تختلف من مكان لآخر ومن زمان لآخر .

هنالك عدة عوامل تتحكم في الكثافة هي :

أ- درجة الحرارة :

درجة الحرارة هي العامل الرئيس الذي يتحكم في الضغط الجوي فإذا ارتفعت درجة الحرارة ، تمدد الهواء وقلت كثافته وصعد إلى أعلى أي انخفض ضغطه وينتج عن ذلك ضغط منخفض . والعكس إذا انخفضت درجة الحرارة فينكمش الهواء وتزيد كثافته ويزيد ضغطه وينتج عن ذلك ضغط مرتفع .

إذا فالضغط الجوي يتناسب تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة . وأوضح مثالين هما المنطقة الاستوائية الحارة ذات الضغط المنخفض دائماً والمنطقتين القطبيتين الباردتين حيث الضغط المرتفع دائماً .

ب - درجة رطوبة الهواء :

بخار الماء (المكون لرطوبة الهواء) أقل كثافة من معظم الغازات في الغلاف الجوي ، وعليه فإن الضغط الجوي يرتفع كلما قلت كمية بخار الماء فمثلاً في القطبين حيث البرودة الشديدة يقل التبخر وبالتالي يقل بخار الماء وتتناقص الرطوبة فيرتفع الضغط الجوي وعكس ذلك تماماً في المنطقة الاستوائية .

ج-الارتفاع عن سطح البحر :

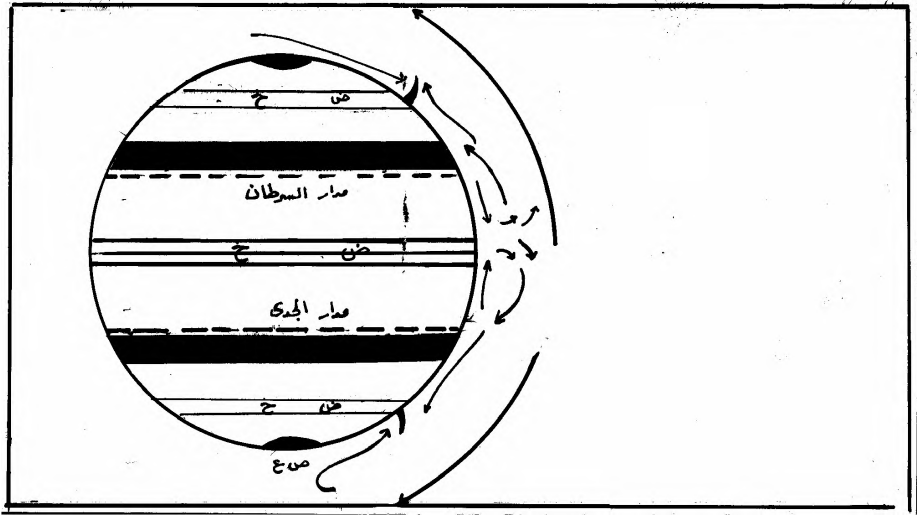
بزيادة الارتفاع عن سطح البحر يتناقص الضغط الجوي وهو تناسب عكسي أيضاً . والسبب في ذلك أن عمود الهواء الذي يضغط على مستوى سطح البحر يتناقص طوله بالارتفاع وبالتالي يتناقص الهواء الضاغط على تلك المناطق المرتفعة .

هذه الحقيقة نلاحظ لها آثار في حياتنا فمثلاً : درجة غليان الماء في المناطق المرتفعة تقل عن مائة درجة ، في حين أنها تكون مائة درجة

عند مستوى سطح البحر . تجدر الإشارة إلى أن تأثير عامل الارتفاع عن سطح البحر لا يظهر إلا على نطاق محلي في الأماكن التي بها مرتفعات .
 كما أن هناك عوامل ثانوية أخرى مثل ، التيارات الهوائية المتقابلة عند سطح الأرض ، والتي تتولد منها تيارات رأسية صاعدة إلى أعلى ، فينتج عن ذلك ضغط منخفض في تلك المنطقة . أما في حالة التقاء التيارات الهوائية في طبقة أعلى في الغلاف الجوي (طبقة التروبوسفير) فيتولد عنها تيارات هابطة رأسية ، ينتج عنها ضغط عالٍ في المناطق التي تهبط عليها من سطح الأرض .

توزيع الضغط الجوي :

نظراً للاختلاف الواضح في الضغط الجوي على سطح الكرة الأرضية والذي نتج عن التباين الواسع في توزيع درجات الحرارة والرطوبة على جهات الأرض المختلفة - يمكن تقسيم سطح الأرض إلى مناطق ذات ضغط منخفض وأخرى ذات ضغط مرتفع ، كما هو موضح في الشكل رقم (٣٨) .



شكل رقم (٣٨) نطاقات الضغط الجوي على سطح الأرض

١- مناطق الضغط المنخفض وتوجد حول :

(أ) دائرة الاستواء ، لشدة الحرارة وكثرة بخار الماء من البحار الواسعة المنتشرة في هذه المنطقة ، مما يؤدي إلى تصاعد الهواء إلى أعلى .
(ب) دائرتي العرض ٦٠ درجة شمال وجنوب خط الاستواء .

٢- مناطق الضغط المرتفع وتوجد :

(أ) عند القطبين الشمالي والجنوبي ، لشدة البرودة وقلة التبخر وهبوط الهواء إلى أسفل .
(ب) حول دائرتي العرض ٣٠ درجة شمال خط الاستواء وجنوبه .
مناطق الضغط هذه لا تظل ثابتة طول العام ، بل تتحرك شمالاً وجنوباً تبعاً لحركة الشمس الظاهرية بين المدارين . وبالإضافة إلى ذلك هنالك عامل هام وهو الاختلاف بين درجة الحرارة في القارات (اليابسة) وفي المحيطات والبحار التي تجاورها . ففي الصيف تسخن اليابسة أكثر من الماء المجاور لها ، فيصبح الضغط في اليابسة منخفضاً في حين أن ما يجاوره عرضاً في الماء يكون مرتفعاً نسبياً ، والعكس يحدث في الشتاء .

الرياح

العلاقة بين الضغط والرياح :

الرياح هي هواء متحرك أفقياً علي مقربة من سطح الأرض ، من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض ، وذلك لملء الفراغ الناتج من تصاعد الهواء الساخن رأسياً حتى يحفظ التوازن .
وعليه فإن الرياح هي تيارات هوائية ، تتحرك أفقياً مندفعة من جهة إلى أخرى ، وتكون قوتها وسرعتها حسب قوة الضغط الذي تتحرك إليه أو منه ، وهذا ما يوضح العلاقة الوثيقة بين الضغط والرياح .
وهناك عدة أنواع من الرياح هي :

أولاً : الرياح الدائمة :

وهي الرياح التي تهب باستمرار وانتظام طول العام ، وتتحصر في

طبقات الجو السفلي ، وتسمى عادة بأسماء الجهات التي تهب منها . والأصل في الجهات التي تهب منها الرياح هو الشمال أو الجنوب ، ولكن نسبة لدوران الأرض وهي مائلة فتميل الرياح في النصف الشمالي للكرة الأرضية لجهة اليمين وفي نصفها الجنوبي لجهة اليسار . وهناك ثلاثة أنواع من الرياح الدائمة ، هي :

الرياح التجارية :

تهب هذه الرياح من منطقتي الضغط المرتفع دون المداري نحو منطقة الضغط المنخفض الاستوائي ، وتكون شمالية شرقية في نصف الكرة الشمالي ، وجنوبية شرقية في نصف الكرة الجنوبي ، وتمتاز هذه الرياح بأنها جافة ودافئة ، ولكنها معتدلة السرعة ، مما جعلها تساعد السفن الشراعية التجارية في السير ، وهذا سبب أسمها .

الرياح الغربية (العكسية) :

تهب هذه الرياح من منطقتي الضغط المرتفع دون المداري ، نحو الدائرتين القطبيتين ، وهي جنوبية غربية في النصف الشمالي للكرة الأرضية ، وشمالية غربية في النصف الجنوبي . وهي دافئة لأنها تأتي من عروض دافئة لجهات باردة ، وكذلك فهي رطبة ، وغالباً ما تسبب الأمطار .

الرياح القطبية :

تهب هذه الرياح من القطب الشمالي إلى الدائرة القطبية الشمالية ، وتكون رياحاً شمالية شرقية ، وكذلك في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية من القطب الجنوبي إلى الدائرة القطبية الجنوبية ، فتصبح رياحاً جنوبية شرقية وهي رياح باردة وجافة .

ولقد عرفنا من قبل أن المناطق الحرارية ومناطق الضغط العالي والمنخفض كلها تتحرك شمالاً وجنوباً حسب حركة الشمس الظاهرية ، وكذلك مناطق الرياح الدائمة ، فإنها تتحرك شمالاً وجنوباً تبعاً لحركة الشمس الظاهرية . وقد ترتب علي ذلك بعض الظواهر المناخية في بعض المناطق منها :

أحياناً تعبر الرياح دائرة الاستواء ، وتستمر في اندفاعها ولكنها عند دخولها النصف الشمالي لا بد أن تميل إلى جهة اليمين والعكس في النصف الجنوبي ، مما يعرض بعض المناطق المدارية لنوعين من الرياح ، جنوبية

في الصيف وشمالية في الشتاء . هل السودان واحد من تلك المناطق ؟
مثال آخر حول دائرتي العرض ٣٠ درجة شمال وجنوب الاستواء
حيث تتعرض هذه المنطقة للرياح العكسية شتاءً والتجارية صيفاً .

ثانياً : الرياح الموسمية :

سميت بهذا الاسم لأنها تهب في موسم معين من السنة وسببها الأصلي
الاختلاف الواضح في درجة الحرارة بين الأراضي اليابسة الواسعة داخل
القارات والمسطحات المائية الكبيرة في البحار المدارية .
ففي فصل الصيف في تلك المناطق المدارية يظهر ضغط منخفض وسط
تلك الأراضي القارية ، يجذب نحوه رياحاً رطبة من البحار وهي ذات ضغط
أقل منها نسبياً ، فتَهطل الأمطار نتيجة تلك الرياح الموسمية الرطبة .
أما في فصل الشتاء فينعكس الحال فتصبح القارات أبرد من
المحيطات المجاورة لها ، فلذا تهب الرياح من وسط القارات تجاه المحيطات ،
وتكون رياحاً باردة جافة . وخير مثال للرياح الموسمية ، نجده في جنوب
شرق آسيا وأواسط أفريقيا وشمالها الشرقي (الهضبة الأثيوبية وما جاورها من
سواحل اليمن وعسير) . كذلك في شمال شرق أستراليا .

ثالثاً : الرياح المحلية :

هي رياح تهب علي مناطق صغيرة المساحة ، ولمدة قصيرة من الزمن
وفي فترات متقطعة غير منتظمة . وهي موجودة في أغلب بقاع العالم ، ومن
أمثلتها رياح الخماسين الحارة التي تهب من الصحراء الكبرى ، ورياح السموم
في الجزيرة العربية ، ورياح الهبوب في أواسط السودان وشماله في الصيف .

رابعاً : الرياح اليومية :

خير مثال لهذه الرياح اليومية نسيم البحر ونسيم البر وهي نتاج
الاختلاف بين الماء والأرض في كسب الحرارة وفقدانها .

النشاط

١. تخيل أن الأرض تدور حول نفسها على محور عمودي . وضح بالرسم اتجاه الرياح في هذه الحالة .
٢. وضح بالرسم اتجاه الرياح والأرض تدور حول نفسها على محورها المائل .
٣. الأطباء ينصحون كبار السن ومرضى القلب بالابتعاد عن المناطق المرتفعة ، وخاصة الذين لم يعتادوا على العيش فيها . بم تفسر ذلك ؟
٤. تسمع كثيراً عن الأعاصير خصوصاً في أمريكا الشمالية وغيرها من بلاد العالم . صنّف الأعاصير حسب أنواع الرياح الأربعة التي درستها .
٥. ما أسم الرياح التي تهب على السودان في الشتاء من الشمال والشمال الشرقي ؟
٦. نسمع كثيراً في النشرات الجوية من التلفاز أو الإذاعة ، خصوصاً في فصل الصيف عن الفاصل المداري الذي يظهر أحياناً في أقصى شمال السودان ثم يتراجع جنوباً حتى حدود السودان الجنوبية :
 - أ . ماذا يعني لك الفاصل المداري ؟
 - ب. ما نوع الضغط الجوي عند الفاصل المداري ؟
 - ج. لماذا لا نسمع بالفاصل المداري في النشرات الجوية في فصل الشتاء ؟
 - د. أين يكون موقع الفاصل المداري في فصل الشتاء ؟
٧. في منطقة الأغوار في الأردن قرب البحر الميت ، يقرأ البارومتر الضغط الجوي بأكثر من ٧٦ سم . لماذا ؟

الرطوبة

عرفنا من قبل أن الغلاف الغازي مكون من مجموعة من الغازات ومن بخار الماء أي الماء في شكل غازي . وبخار الماء هذا هو الذي نطلق عليه الرطوبة . وهذه الرطوبة يستمدّها الغلاف الجوي من بعض المصادر وهي :

- المسطحات المائية من محيطات ، وبحار ، وأنهار ، وبحيرات وغيرها .
 - التربة وما بها من ماء .
 - النباتات وما تفقده من ماء في شكل نتح .
- لكن هذه المصادر تعطينا الماء ، وحتى يتحول إلى بخار ماء لا بد من عوامل مساعدة . مثل :

١- ارتفاع مستويات الحرارة من الطاقة الشمسية . وكلما ارتفعت درجة الحرارة في المسطحات المائية زاد التبخر . وكما نعلم فإن درجات الحرارة تتفاوت في اليوم وفي السنة ومن منطقة لأخرى ، وبالتالي يحدث التفاوت في التبخر .

٢- كلما كانت طبقات الهواء الملاصقة لمصادر بخار الماء جافة ساعد ذلك على سرعة التبخر من المسطحات المائية .

٣- لسرعة الرياح دور هام إذ أنها تساعد على تحريك طبقات الهواء الرطبة لتحل محلها طبقات هواء جافة .

٤- مقدرة الغلاف الجوي على حمل بخار الماء تتوقف على درجة حرارة الهواء . ويمكن القول بان هناك حدوداً معينة وثابتة لمقدرة الغلاف الجوي على حمل بخار الماء ، وهي التي يقال عنها درجة التشبع وتكون الرطوبة النسبية ١٠٠٪ .

بعد التشبع لا يمكن للهواء حمل المزيد من بخار ماء وأي إضافة ستتحول فوراً إلى ماء سائل . وإذا انخفضت درجة حرارة الهواء الذي وصل إلى حالة التشبع تخلي الهواء عن جزء من حمولته العالقة من بخار الماء وهذا ما يسمى بالتكاثف .

صور التكاثف :

للتكاثف صور متعددة (الضباب والسحاب والندى والصقيع)
وتختلف هذه الصورة حسب أمرين هما :

- درجة الرطوبة النسبية ومقدارها .
 - ارتفاع موضع التكاثف عن سطح البحر .
- أ - الضباب :

وهو صورة من صور التكاثف ، تنشأ في الطبقة السفلي ، وهو عبارة عن ذرات صغيرة من بخار الماء ، تحدث عادة عندما يتعرض الهواء الرطب لانخفاض درجات الحرارة ، وعادة يحدث في الليل والصباح الباكر . وإذا كثر يحجب الرؤية .

ب- السحاب :

هو صورة أيضاً من صور التكاثف ، يحدث في الطبقات العليا من الهواء . وتختلف السحب في شكلها وألوانها وارتفاعها ، حسب ظروف تكوينها . كما تختلف درجة كثافتها ويمكن أن نميز ثلاثة أنواع منها :

١- السحاب العالي المنقطع :

يوجد على ارتفاع كبير (حوالي عشرة كيلومترات) ويكون لونه أبيض ، ومنقطع ولا يحجب الشمس .

٢- السحاب الركامي :

وهو سحاب كثيف داكن اللون ، يحجب ضوء الشمس والقمر ، وينشأ بفعل التيارات الصاعدة ويتسبب في نزول المطر .

٣- السحاب الطبقي :

يظهر في شكل طبقات ، ويكون منخفضاً ، ويكون عظيم السمك ، ويغطي السماء .

ج- الندى :

يظهر الندى على السطوح الباردة من ورق الأشجار والأجسام الصلبة . وهو قطرات ماء دقيقة الجزيئات ، ويظهر في الساعات المبكرة من الصباح نتيجة لانخفاض الحرارة أثناء الليل .

د - الصقيع :

نتيجة لانخفاض السريع للحرارة يظهر الصقيع ، وهو يتحول بخار الماء إلى ماء في شكل بلورات .

هـ - التساقط :

يشمل التساقط كلاً من الجليد والبرد والمطر. وكل هذه الأنواع تتميز بأنها تسقط من منسوب مرتفع إلى سطح الأرض .

و - الجليد :

يتكون نتيجة مباشرة لانخفاض درجات الحرارة إلى ما دون الصفر المئوي . ويظهر في شكل زغب من الريش الأبيض الناصع .

ز - البرد :

يتكون نتيجة لتكاثف بخار الماء في السحب ويسقط في شكل كرات ثلجية صغيرة علي الأرض .

الأمطار

تعد الأمطار من أهم عناصر المناخ ، لارتباط أثرها المباشر على الحياة (وجعلنا من الماء كل شيء حي) وعليه فان الإنسان يسعى دائماً لتوفير الماء ومقاومة الجفاف .

وكما عرفنا عن عنصر الرطوبة إن الأمطار هي شكل من أشكال التساقط والتكاثف . وكمية الأمطار التي تسقط علي الأرض وقيمتها بالنسبة للحياة تعتبر عنصراً هاماً من عناصر المناخ .

أنواع المطر :

توجد ثلاثة أنواع من الأمطار هي :

١- الأمطار التصاعدية :

هي الأمطار التي تسقط نتيجة لتمدد الهواء الرطب القريب من سطح الأرض بتأثير ارتفاع درجة الحرارة . فعندما يرتفع في شكل تيارات صاعدة تنخفض درجة حرارته ، فيحدث التكاثف ويسقط المطر. يكثر هذا النوع من

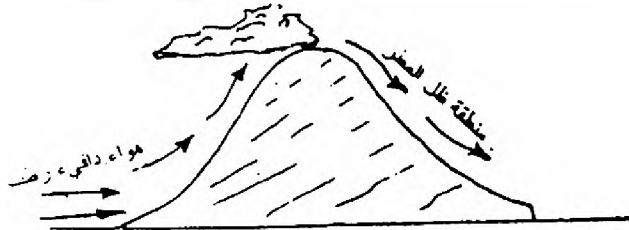
الأمطار في الإقليم الاستوائي ويمتاز بأن أمطاره غالباً بعد الظهر وهي
أمطار غزيرة . أنظر الشكل (٣٩)



شكل (٣٩) الأمطار التصاعدية

٢ - الأمطار التضاريسية :

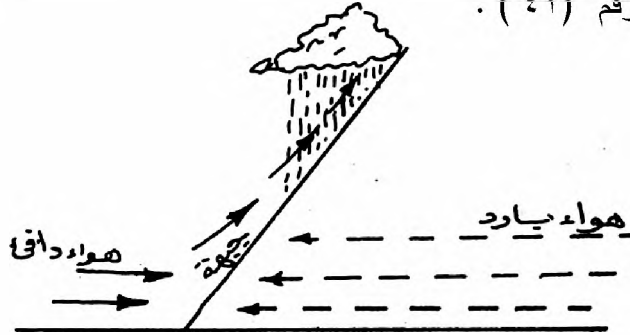
عندما تهب الرياح الرطبة القادمة من البحر وتعرضها مناطق مرتفعة فإن الرياح تصعد إلى أعلى لعبور المرتفعات ، وفي صعودها تنخفض درجة حرارتها أو تتعرض لأجواء باردة ، ويحدث التكاثف ويسقط المطر . أما عندما تعبر الرياح المرتفعات ، وتهبط إلى أسفل حيث المناطق المرتفعة الأحرار ، تكون الرياح قد فقدت كثيراً من رطوبتها وعليه تكون السفوح العكسية للمرتفعات جافة فنقول أنها في ظل المطر.



شكل (٤٠) الأمطار التضاريسية

٣- الأمطار الإعصارية :

عند التقاء رياح مختلفة في درجة حرارتها ورطوبتها ، يصعد الهواء الرطب الدافئ فوق الهواء البارد فيبرد بصعوده ذاتياً ويحدث التكاثف ويسقط المطر . ومن أمثلتها أمطار غرب أوروبا وحوض البحر المتوسط . أنظر الشكل رقم (٤١) .



شكل رقم (٤١) الأمطار الاعصارية

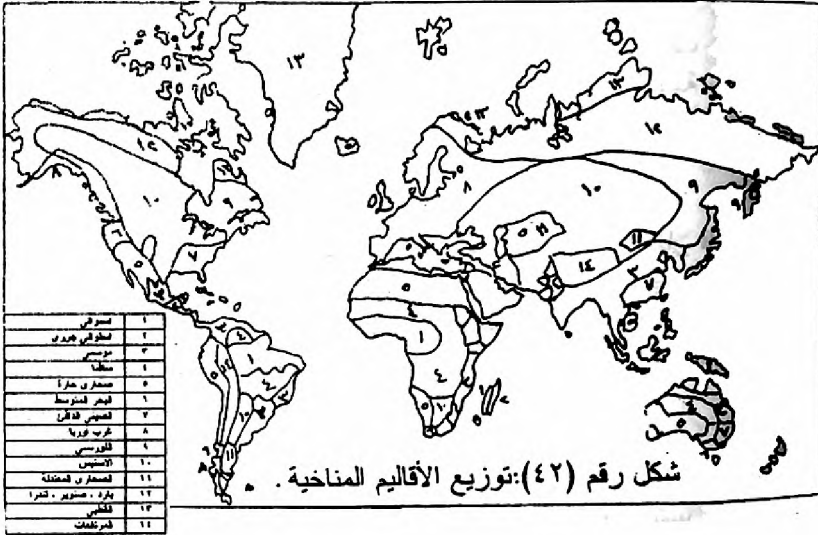
النشاط

- ١- علل لما يأتي :
 - أ . قلة المطر أو انعدامه في الصحراء .
 - ب. غزارة الأمطار طول العام في الإقليم الاستوائي .
 - ج. وجود ثلوج على قمم الجبال عند خط الاستواء .
- ٢- عرف كلاً من :
 - أ. درجة تشبع الهواء ببخار الماء .
 - ب. الرطوبة النسبية .
- ٣- ارسم شكلاً يوضح أمطار التضاريس ، وحدد فيها ظل المطر .
- ٤- عرفنا أن درجة الحرارة أهم عناصر المناخ ، وضح أثرها على :
 - أ. الرطوبة
 - ب. الرياح
 - ج. الأمطار
- ٥ - ما الفرق بين الجليد والبرد ؟

الأقاليم المناخية

نسبة للتشابه الكبير بين بعض مناطق العالم في عموميات مناخها يمكن تقسيم العالم إلى أقاليم مناخية تتشابه في ظروفها الطبيعية من حرارة ورياح وضغط وأمطار . ويمكن التمييز بين ثلاث مجموعات من الأقاليم المناخية :

- ١ . المناخات المدارية .
- ٢ . المناخات شبه (دون) المدارية أو المعتدلة .
- ٣ . المناخات الباردة .



الشكل رقم (٤٢) يوضح توزيع تلك الأقاليم المناخية فلندرسها جيداً ونتابعها مع خريطة العالم السياسية لنعرف مواقع الدول في تلك الأقاليم . مثلاً نجد أن حوض نهر الأمازون (البرازيل) في الإقليم الاستوائي وهكذا بقية الأقاليم . ويمكن تقسيم هذه الأقاليم لأقاليم فرعية حيث التشابه فيها أدق من الأقاليم الكبرى .

أ- المناخات المدارية : وتضم .

١. الإقليم الاستوائي :

يقع حول دائرة الاستواء . خمسة درجات شمال وجنوب دائرة الاستواء. ويتميز بارتفاع الحرارة وغزارة الأمطار التصاعدية طوال العام . وتكثر الأمطار عندما تتعامد الشمس على الإقليم مرتين في العام . وهناك أمطار تضاريسية نتيجة لهبوب الرياح التجارية بالجهات الشرقية من الإقليم . وهو ما يسمى بالمناخ الاستوائي الجزري . وغزارة الأمطار تؤدي لكثافة الغطاء النباتي (الغابات)

٢. المناخ الموسمي :

يقع هذا الإقليم في المنطقة المدارية وهو يتميز بصيف حار غزير الأمطار. ومعظم أمطاره إعصارية نتيجة للرياح الموسمية القادمة من البحار. وهو جاف في الشتاء ويميل إلى الاعتدال . وتساعد غزارة الأمطار على نمو الحياة النباتية الكثيفة (غابات وحشائش) .

٣. المناخ المدارى شبه الجاف والجاف :

الجفاف أهم ظاهرة مناخية في هذا الإقليم . والأمطار قليلة وأحياناً نادرة . ويتعرض في بعض السنوات للجفاف التام . وتوجد فيه الصحارى الحارة وتقع كلها في غربه ماعدا صحراء الصومال . لماذا ؟ السبب في وجود الصحارى في غرب القارات هو هبوب الرياح الجافة والتيارات البحرية الباردة والتي تكون جافة بالقرب من السواحل الغربية .

هذا ويتميز هذا الإقليم ببعض الصفات مثل :

١. كبر المدى الحراري بين الصيف والشتاء وبين الليل والنهار .
٢. قلة الأمطار والتساقط فيه فجائي وفي أحياناً كثيرة يتسبب في السيول والفيضانات (شمال السودان) .
٣. يقع بين المناخ الموسمي ذو الصيف الممطر والمناخ شبه (دون) المدارى أو البحر المتوسط ذو الشتاء الممطر .
٤. تقل فرصة هطول الأمطار كلما توغلنا للداخل .

ب- المناخات شبه (دون) المدارية والمعتدلة :

١. مناخ البحر المتوسط :

يقع بين دائرتي العرض (٣٠ و ٤٠) درجة شمال وجنوب دائرة الاستواء بغرب القارات وهو حار جاف في الصيف ودافئ ممطر في الشتاء وأمطاره إعصارية تسببها الرياح العكسية .

٢. المناخ الصيني الدفئ :

يقع في شرق القارات بين دائرتي عرض (٢٥ و ٣٠) درجة شمال وجنوب دائرة الاستواء . وتتركز أمطاره في الصيف وهو بهذا عكس إقليم البحر المتوسط وأمطاره أغزر . ونتيجة لذلك المناخ يختلف فصل نمو النباتات ونوعها .

٣. مناخ غرب أوروبا (المناخ الجزري) :

تقع مناطق هذا الإقليم بين خطي عرض (٤٠ و ٦٠) درجة شمال دائرة الاستواء في غرب القارات .

ومن خصائص هذا الإقليم المناخية الآتي :

- معتدل الحرارة صيفاً ويميل للبرودة شتاءً
- صغر المدى الحراري .
- يتأثر بالتيارات البحرية الدافئة .
- أمطاره طول العام وتكثر في الشتاء وتقل في الصيف ومعظمها من النوع الإعصاري ويكثر فيه الضباب .

٤. مناخ العروض الوسطى شبه الجافة (الاستبس) :

يقع هذا الإقليم في العروض دون المدارية وسط القارات . ويتميز بانخفاض الحرارة وقلة الأمطار في الشتاء مع ارتفاع الحرارة في الصيف . وتنمو فيه الحشائش ومعظم أمطاره في الربيع وأوائل الصيف .

٥- المناخ اللورنسي (المنشوري)

يقع في شرق القارات بين (٤٠ و ٦٠) درجة شمالاً . وتهب عليه الرياح الجافة من اليابسة . مما يجعله شديد البرودة في الشتاء ، والصيف معتدل وممطر .

٦- مناخ العروض الوسطى الجافة (الصحارى المعتدلة) :
تقع مناطق هذا الإقليم داخل القارات . والمناخ قاري قليل المطر وتنخفض
درجة حرارته في الشتاء كثيراً . ويكون دافئاً في الصيف .

ج- المناخات الباردة :

١- الإقليم القطبي :

يقع في الدائرة القطبية . شديد البرودة متجمد في الشتاء ، تنمو فيه
أشجار الصنوبر في جنوبه أما شماله فلا يوجد فيه غير الطحالب .

٢- مناخ المرتفعات :

يوجد في المناطق الجبلية عظيمة الارتفاع ، تقل فيه الحرارة كلما
ارتفعنا إلى أعلى . تزداد الأمطار في السفوح المواجهة للرياح وتقل في ظل
المطر . وهي مرتفعة الحرارة في حين أن السفوح الأخرى باردة جداً .

النشاط

١- مستعيناً بالرسم أعط أكثر من مثال لكل إقليم من الأقاليم المناخية التي
درستها .

٢- علل لما يأتي :

أ. تزايد فترة الجفاف كلما بعدنا من خط الاستواء نحو المدارين .

ب. الأشجار في الغابات الاستوائية عالية .

ج. التيارات البحرية الباردة قليلة بخار الماء .

٣- ارسم خريطة للسودان وحدد فيها وسم الأقاليم المناخية التي تقع في
السودان .

٤- لماذا لا نجد كل أنواع المناخات في النصف الجنوبي من الكره
الأرضية ؟

٥- ما الفرق بين الأمطار الغزيرة في كل من المناخ الموسمي والاستوائي من
حيث النوع والتأثير على الحياة النباتية ؟

الفصل الثالث

أسس الجغرافيا البشرية

النباتات الطبيعية

نعنى بالنباتات الطبيعية النباتات الكثيرة والمتنوعة من الأشجار والشجيرات والأعشاب التي تنمو على السطح اليابس من الأرض دون أي تدخل من الإنسان .

ومما هو معلوم لنا جميعاً تدخل الإنسان بمحاولات عديدة لإزالة مساحات واسعة من الغطاء النباتي وبالذات مناطق الغابات وتحويلها إلى مشاريع زراعية ، أفسح فيها المجال لأنواع مختارة من المحاصيل الزراعية ذات العائد السريع ، ولم يترك على وجه الأرض إلا مساحات أقل بكثير مما كان في الزمان السابق ، يعيش فيها النبات بحالته الطبيعية . فالحياة النباتية الطبيعية التي تنمو في أي إقليم هي نتاج تفاعل مجموعة من العوامل الطبيعية كان لها الأثر الواضح في كثافة واختلاف النباتات الطبيعية من حيث الحجم واللون وسرعة النمو .

العوامل التي تؤثر في نمو النباتات

أولاً : المناخ :

للمناخ تأثير كبير على حياة النباتات وهو يحدد إقليم انتشارها على سطح الأرض . والمناخ كما عرفنا في الدروس السابقة يتكون من عدة عناصر . وأكثر تلك العناصر تأثيراً مباشراً أو غير مباشر في حياة النباتات وتوزيعها الجغرافي هي ، الحرارة والمطر وضوء الشمس .

أ - الأمطار :

الأمطار عامل مؤثر في تباين كثافة النباتات الطبيعية ومظهرها العام ، إذ لكل نوع من النباتات كمية معينة من الماء ، إذا زاد عليها أو قل يضعف النمو أو يتوقف . فالمياه ضرورية لنمو أي نوع من أنواع الحياة النباتية فوق سطح الأرض . فهي بالتالي لها دور كبير في تحديد نوع الغطاء النباتي وكثافته في الإقليم . وكلما توافرت المياه في إقليم ما كان هذا أدعى إلى ظهور حياة نباتية غنية كما هو الحال في المناطق الاستوائية حيث تسود

الغابات ، وكلما قلت أو انعدمت الأمطار في إقليم ما كان هذا أدى إلى قلة الغطاء النباتي أو انعدامه ، كما هو الحال في الأقاليم الصحراوية . ونخلص من ذلك إلى أن الأقاليم التي تزخر بحياة نباتية غنية هي غالبا نفس الأقاليم ذات الأمطار الغزيرة ، وتتنوع تبعاً لذلك الحياة النباتية على سطح الأرض .

ب- الحرارة :

لكل نبات حد أدنى لدرجة الحرارة التي ينمو فيها (صفر النمو) بحيث إذا زاد هذا الحد أو نقص يموت النبات . أن هذه الحدود الدنيا والعليا من درجات الحرارة ليست واحدة بالنسبة لجميع النباتات فهي تتراوح ما بين (١٥- ٢٠) درجة مئوية بالنسبة لنباتات المناطق المعتدلة ، في حين تنمو نباتات المناطق الحرارة في ظل درجات حرارية قد تصل إلى ٣٢ درجة مئوية . إذا ليس من شك في أن الحرارة هي أحد العناصر الرئيسة التي يجب أن تتوفر لنمو أي نوع من أنواع الحياة النباتية فوق سطح الأرض . ويكون أثرها على تنوع فصائل النباتات أوضح من أثرها على المظهر العام للحياة النباتية .

ج- ضوء الشمس :

يعتبر ضوء الشمس من العناصر الضرورية لنمو النبات ، لأنه يساعد على إتمام عملية التمثيل الضوئي ، وهذه العملية هي التي تساعد على نضج غذاء النباتات وتكسب الأوراق والأزهار لونها . فزيادة الضوء تساعد على سرعة النمو وزيادة حجم النبات . ودلت التجارب على أن تزايد طول النهار في فصل الصيف يساعد النباتات على النمو ، وبالتالي يتم نضجه في فترة أقصر . كما أن وفرة الضوء تعوض النباتات عن بعض النقص في الحرارة .

ثانيا : التربة :

التربة هي الطبقة المفتتة من سطح الأرض التي توجد عادة في شكل طبقات ، تختلف فيها الطبقات العلوية عن الطبقات السفلية . فالتربة هي الوعاء الذي تجد فيه النباتات الاحتياجات اللازمة لوجودها ونموها وتكاثرها ، سواء في السهول أو الصحاري أو الجبال . ولكل تربة أنواع معينة من النباتات تصلح لأن تنمو فيها ولا تصلح لنمو غيرها . فالتربة عامل مؤثر في التوزيعات النباتية ، ويأتي ذلك نتيجة لاختلاف مكوناتها من مكان لآخر .

١- تربة اللاترايت :

نجد هذا النوع في المناطق المدارية ذات المطر الغزير. فهو عبارة عن أكاسيد الحديد والألمونيوم . وتتصف باللون الأحمر في طبقتها العلوية . وهي قليلة الخصوبة بسبب غسل المواد العضوية وإزالتها بواسطة الأمطار . وهي أنسب تربة للمحاصيل الشجرية .

٢- التربة الكلسية :

نجد هذا النوع في المناطق قليلة الأمطار أو المتوسطة ، التي تؤدي إلى تراكم المواد الكلسية أسفل الطبقة السطحية للتربة ؛ مباشرة والتي تتسرب إليها مياه الأمطار . فهي تربة غنية بالمواد الكلسية والمواد العضوية (الدبال) ؛ ويعتبر هذا النوع من التربة من أغنى وأخصب أنواع التربة في العالم (مناطق حشائش الاستبس) .

٣- التربة الحمضية :

نجد هذا النوع في المناطق الباردة ، خاصة مناطق الغابات المخروطية (التاييجا) .

تتسم هذه المناطق بانخفاض درجات الحرارة الذي يتسبب في بطء نشاط البكتيريا مما يؤدي إلى بطء عملية تحلل النباتات ، وبالتالي وجود المواد العضوية غير كاملة التحلل في الطبقة السطحية للتربة .

ثالثاً: التضاريس :

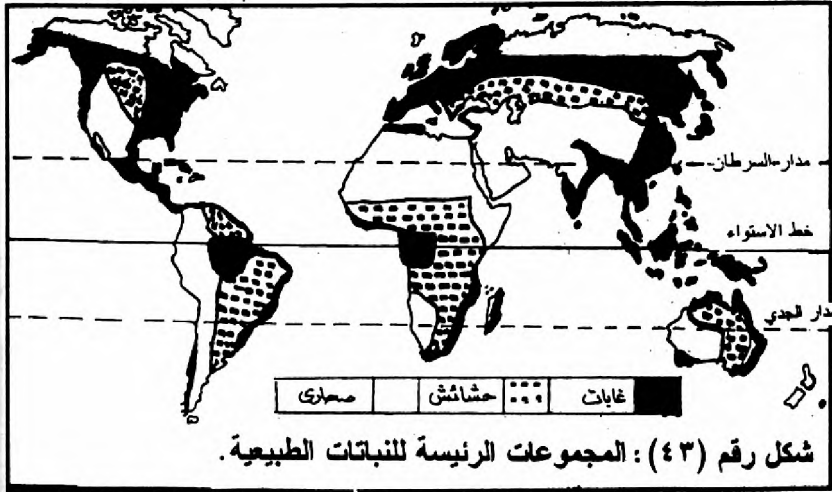
للتضاريس أثر واضح في اختلاف النباتات الطبيعية من حيث النوع والكثافة . ويمكن أن نتبين ذلك إذا أخذنا المرتفعات في المناطق المدارية الحارة مثلاً : نجد الغابات المدارية تنتشر عند سفوح الجبال ، ثم تأخذ هذه الغابات المدارية في الاختفاء تدريجياً كلما تدرجنا في الارتفاع ، فتصبح غابات نفضية فغابات صنوبرية في السفوح العليا ثم نباتات صغيرة تعرف بالطحالب وتنتهي في القمة بحقل الثلج الدائم . أما السفوح الجبلية التي تقع في ظل المطر فيظهر فقرها في الغطاء النباتي .

سؤال :

هل يمكنك من دراستك السابقة أن تدرج أنواع النباتات المذكورة آنفاً ؟

توزيع النباتات الطبيعية في العالم

يوضح الشكل رقم (٤٣) توزيع المجموعات الرئيسية للنباتات الطبيعية في العالم متمثلاً في الغابات والحشائش ونباتات الصحاري .



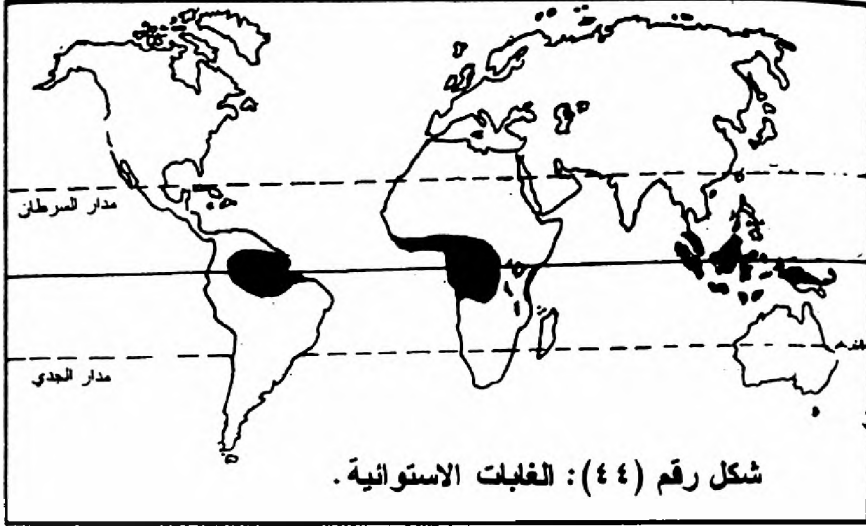
وتتضمن كل مجموعة من هذه المجموعات الثلاثة عدة أنواع من الحياة النباتية ، و يمكن أن نصنفها كالاتي :

أولاً الغابات :

(أ) الغابات في الإقليم الاستوائي :

توجد الغابات الاستوائية في المناطق المنخفضة الواقعة بين دائرتي عرض ٥ درجة شمال وجنوب دائرة الاستواء تقريباً، وأهم المناطق التي يتمثل فيها هذا النوع كما في شكل (٤٤) هي :

- ١- حوض الأمازون في أمريكا الجنوبية .
- ٢- حوض الكونغو وساحل غانا في أفريقيا .
- ٣- شبه جزيرة الملايو وما كان يطلق عليه جزر الهند الشرقية (اندونيسيا) في آسيا .



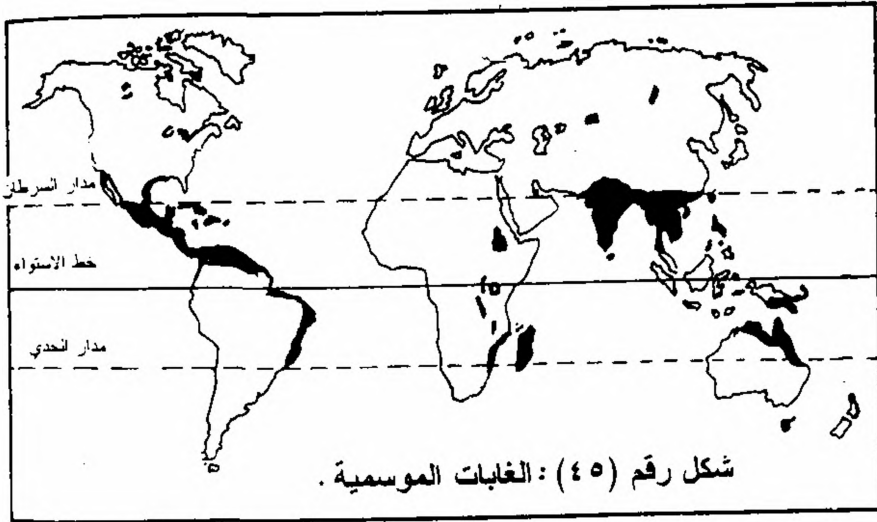
ساعدت الظروف المناخية من حرارة مرتفعة وأمطار غزيرة طول العام في الإقليم على نمو الغابات . وتتميز الحياة النباتية هنا بالأشجار الضخمة دائمة الخضرة ذات الأوراق العريضة . وهي متشابكة في أجزائها العليا ، وترتفع إلى ٥٠ متراً وأحياناً يصل ارتفاعها إلى ٨٠ متراً . وتضم الغابة الاستوائية مجموعات كبيرة من النباتات المتسلقة والتي يؤدي تشابكها إلى كثافة السقف النباتي بحيث لا يسمح لضوء الشمس بالتسرب إلى داخل أرض الغابة ، حيث المستنقعات والمجاري المائية . وتضم الغابة الاستوائية مجموعة كبيرة من الأشجار مما يؤدي إلى صعوبة استغلالها كمورد اقتصادي هام ، ومن أنواع هذه الأشجار المهوقني ، ونخيل الزيت والمطاط والكاكاو وغيرها . وأخشابها من النوع الصلب البطيء الاحتراق .

كما توجد أنواع كثيرة من الأشجار كثيرة التفرع والتشابك في بعض المناطق الساحلية المستنقعية خاصة في سواحل غانا ، تعرف بأشجار المانجروف ، وتعد عائقاً خطيراً في سبيل الانتقال من الساحل نحو الداخل .

ب- الغابات في الإقليم الموسمي :

الشكل (٤٥) يوضح أهم المناطق التي يتمثل فيها هذا النوع من الغابات وهي :

١. جنوب شرق آسيا متمثلاً في شبه جزيرة الهند وتايلاند وبورما وجنوب الصين وجزر الفلبين .
٢. الجزء الشمالي الشرقي من أستراليا والجزء الجنوبي من جزيرة نيوزيلندا .
٣. هضبة الحبشة وموزمبيق وجزيرة ملقاسي في أفريقيا .
٤. جزر الهند الغربية وأمريكا الوسطى والساحل الشرقي للبرازيل .



يتميز هذا الإقليم بغزارة الأمطار صيفاً ، وقلتها شتاءً ، ونتيجة لاختلاف الظروف المناخية عما هي عليه في الإقليم الاستوائي ، فإن الغابات تختلف في مظهرها عن الغابات الاستوائية . فالغابات الموسمية أقل كثافة وأشجارها متباعدة تنفض أوراقها العريضة في موسم الجفاف . أما في موسم الأمطار فتكون الغابة شديدة الخضرة وتنمو بعض النباتات سريعة النمو والتي تجعل مظهر الغابة الموسمية شبيهاً بالغابة

الاستوائية من حيث كثافة النباتات . وبمجرد حلول فصل الجفاف تموت النباتات وتصبح الغابة سهلة الاختراق . ومن الأشجار المميزة لهذه الغابات أشجار الخيزران وأشجار الكافور .

ج- غابات العروض المعتدلة :

إقليم الغابات المعتدلة الدفيئة (٣٠ و ٤٠) درجة شمال وجنوب دائرة

الاستواء ويضم :

١. إقليم البحر المتوسط (السواحل الغربية لهذه العروض)

٢. الإقليم الصيني (السواحل الشرقية لهذه العروض) .

١- إقليم البحر المتوسط :

ويشمل توزيعه المناطق الموضحة في شكل رقم (٤٦) :

١. السواحل المطلة على البحر المتوسط والجزر الواقعة فيه .

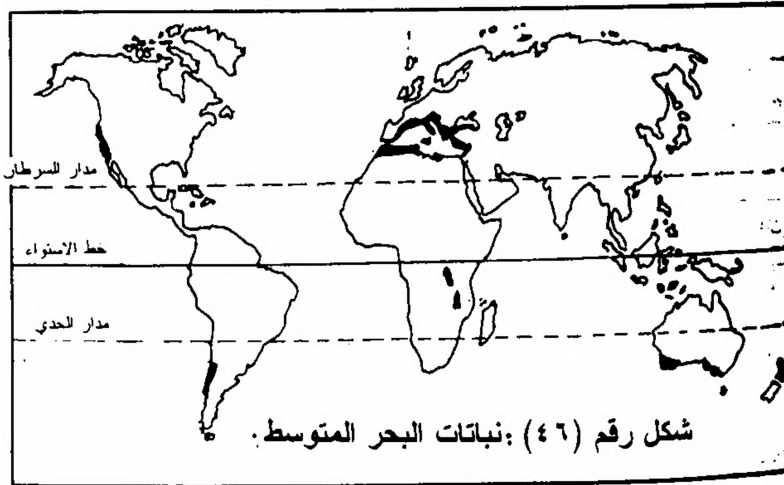
٢. الركن الجنوبي الغربي من أفريقيا .

٣. الركن الجنوبي الغربي من استراليا والجهات الواقعة للغرب من الساحل

الجنوبي الغربي .

٤. إقليم كاليفورنيا في أمريكا الشمالية

٥. وسط شيلى في أمريكا الجنوبية



هذا الإقليم لا يمثل نطاقاً نباتياً متصلاً ، بل يمثل غابات صغيرة أو أحراشاً يتخللها العشب ، وقوامها شجيرات دائمة الخضرة ، مثل الأبلوط والزيتون والكافور . تختلط الأشجار في بعض الجهات بأشجار من النوع المخروطي على سفوح المرتفعات حيث أشجار الأرز ، ومن أهم خصائص أشجار هذا الإقليم مقاومتها لجفاف الصيف بعدد من الطرق منها :

١. أوراق صغيرة جلدية السطح تمنع عملية التبخر والنتح مثل أوراق الزيتون والموالح .

٢. طول الجذور .

٣. لحاء سميك جداً على جذوع الأشجار .

٢- الإقليم الصيني : أنظر الشكل (٤٧)

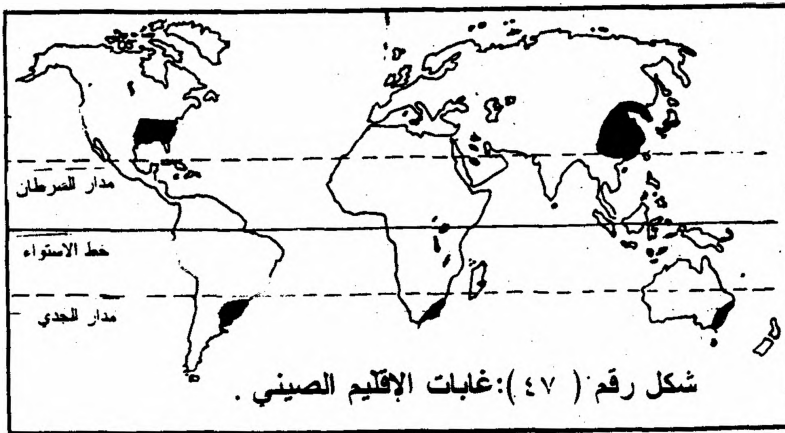
١. في آسيا يشمل جنوب الصين ومنشوريا وكوريا والجزر الجنوبية اليابانية .

٢. في أمريكا الشمالية يشمل الجزء الجنوبي الشرقي للولايات المتحدة المعروف بنطاق القطن .

٣. في أمريكا الجنوبية (جنوب شرق البرازيل) .

٤. في أفريقيا الساحل الجنوبي الشرقي من القارة (إقليم ناتال) .

٥. في استراليا (الجزء الجنوبي الشرقي من القارة) .



يتميز هذا الإقليم بالحرارة وغازرة المطر في فصل الصيف وقلة الأمطار والاعتدال في فصل الشتاء . هذه الظروف المناخية أدت إلى نمو غابات غنية بأشجارها الضخمة ذات الأوراق العريضة دائمة الخضرة في معظم الأحوال ، والغابات النفضية في بعض الأحوال والمخروطية في أحوال قليلة . فأشجار هذا الإقليم أشجار ذات قيمة اقتصادية كمصدر للأخشاب القيمة . مثل : أشجار البلوط والجوز .

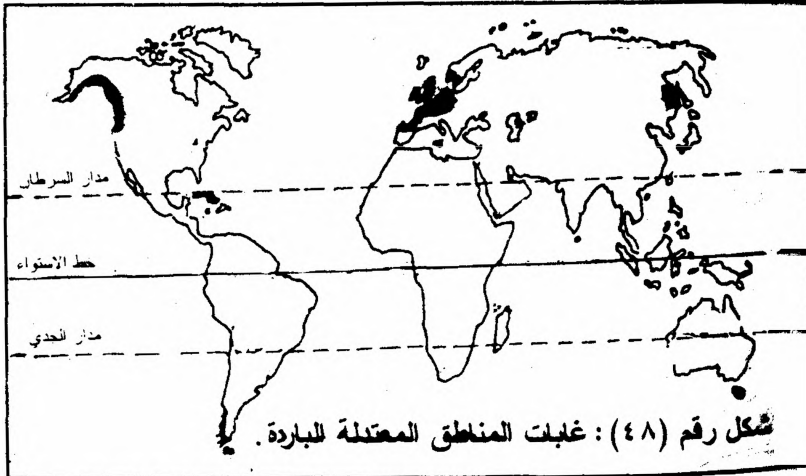
د - الغابات المعتدلة الباردة :

وتشمل كل الغابات النفضية والغابات المخروطية :

الغابات النفضية :

ويشمل توزيعها المناطق الآتية :

- ١- شمال غرب أوروبا (الجزر البريطانية - معظم فرنسا - هولندا بلجيكا - الدنمارك - غرب ألمانيا و معظم النرويج) .
- ٢- أستراليا - جزيرة تسمانيا - نيوزيلندا الجنوبية .
- ٣- أمريكا الشمالية - ولايتي أوريغون وواشنطن (شمال غرب الولايات المتحدة) معظم مقاطعة كولومبيا البريطانية في غرب كندا .
- ٤- في أمريكا الجنوبية (جنوب شيلي) . أنظر شكل (٤٨)

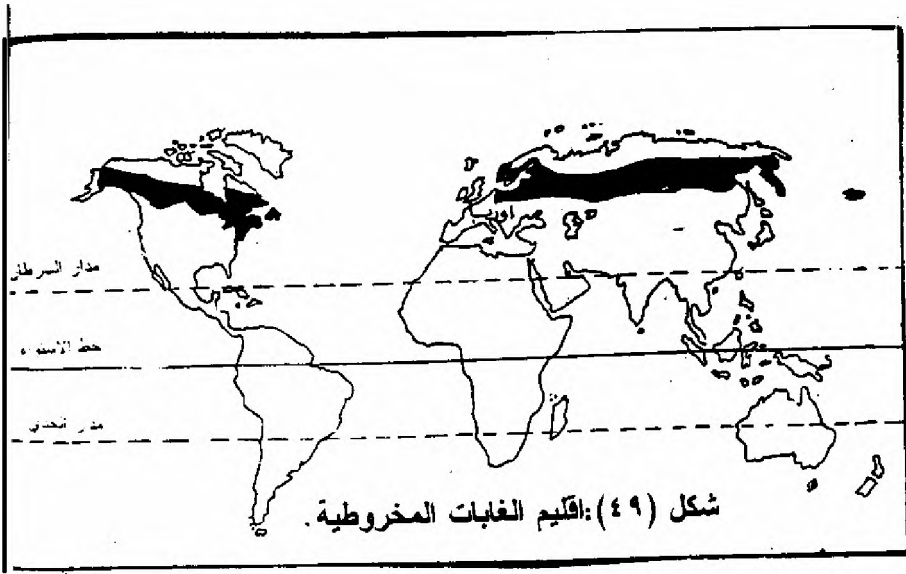


الغابات النفضية تنفض أوراقها في فصل الخريف اتقاء برد الشتاء ، وأهم الأشجار النفضية البلوط والزان وهي أشجار ذات قيمة اقتصادية ، سهلة الاستثمار ، لأنها تجمع النوع الواحد في بقعة واحدة ، مما ييسر عملية استغلالها .

قارن هذا النوع مع الغابات الاستوائية من حيث الاستغلال الاقتصادي ومعطياته . ماذا ترى ؟

(ب) الغابات المخروطية (التاييجا) : أنظر الشكل (٤٩)

يقع هذا الإقليم إلى الجنوب مباشرة من الدائرة القطبية الشمالية على شكل شريط من الشرق إلى الغرب ، يمتد في كل من أوراسيا وأمريكا الشمالية ولا يظهر في نصف الكرة الجنوبي وذلك لضيق اليابس .



تمتاز أشجار هذه الغابة باستقامة الجذع والشكل المخروطي الذي يقي الشجرة تساقط الثلج في فصل الشتاء . تتصف بالأوراق الإبرية

السميكة ذات الطبقة الصمغية التي تساعد على مقاومة البرودة . وأشهر الأشجار المخروطية أشجار الصنوبر والشربين ، ويتضاءل حجم الأشجار وتقل كثافتها كلما اتجهنا شمالاً .

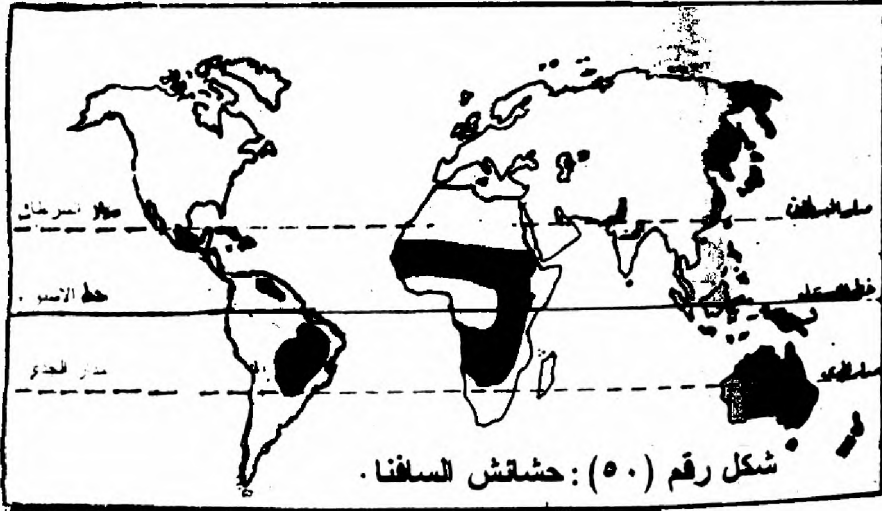
سؤال : ما أهم الأسباب لهذه الظاهرة ؟

ثانياً : الحشائش

الإقليم السوداني (السافنا) :

تقع المناطق التي يتوزع فيها إقليم السافنا بين دائرتي العرض (٨ و ١٨) درجة شمال وجنوب خط الاستواء (شكل ٥٠) وتشمل المناطق الآتية :

١. في أفريقيا : يمتد من ساحل البحر الأحمر في الشرق إلى ساحل المحيط الأطلنطي في الغرب إضافة إلى أنجولا - زامبيا - زيمبابوي .
٢. في آسيا : يمتد الإقليم في شكل نطاق دائري حول صحراء ثار في شمال غرب الهند .
٣. في أستراليا : ينحصر بين الإقليم الموسمي وصحراء أستراليا العظمي .
٤. في أمريكا الجنوبية يوجد في وادي نهر الأورينكو - هضبة جيانا وتعرف هذه المنطقة بمراعي (اللانوس) وفي هضبة البرازيل تعرف بمراعي (الكامبوس) .

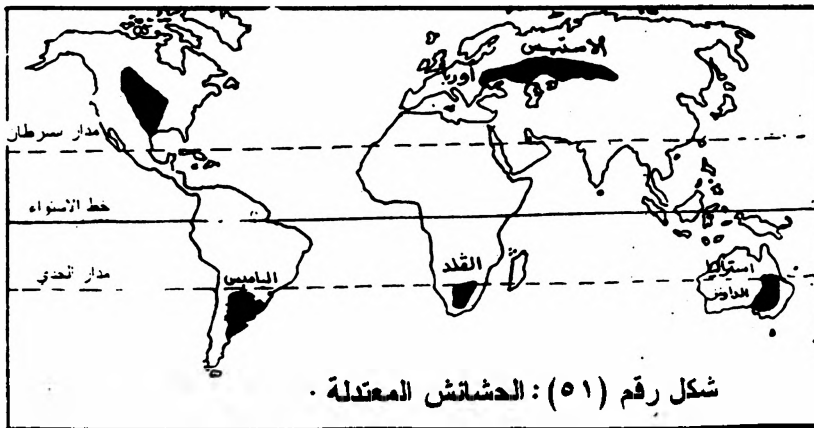


يتميز هذا الإقليم بالغابات التي تتخللها الحشائش العالية من الجهات المتاخمة للغابات الاستوائية ، حيث غزارة المطر وطول فصله ، وتتدرج الصورة النباتية كلما بعدنا عن المنطقة الاستوائية ، حيث تقل الأمطار ويقصر فصلها فتظهر الحشائش العالية التي تنتشر فيها الأشجار والشجيرات ثم يليها غطاء من الحشائش خال من الأشجار ثم يليها قطاع الحشائش القصيرة في الأطراف المتاخمة للصحراء .

إقليم الحشائش المعتدلة الدفيئة :

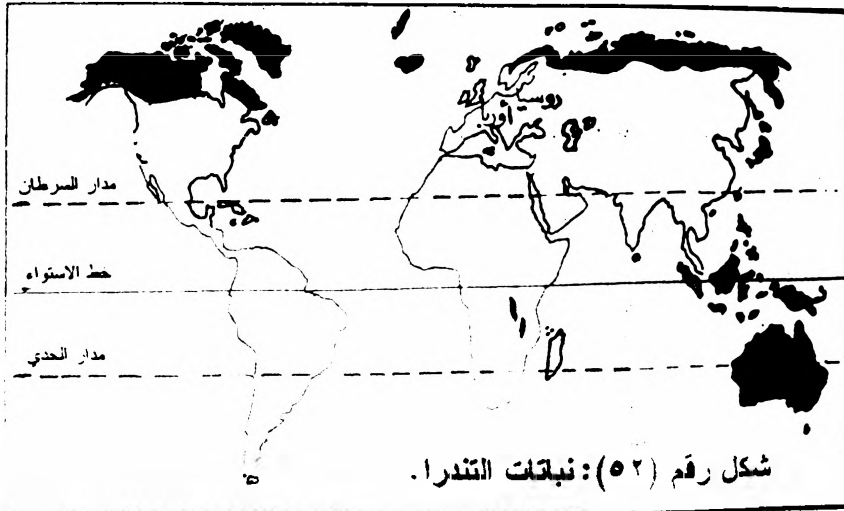
يعرف هذا الإقليم باسم (الاستبس) ويشمل المناطق الآتية كما في شكل (٥١):

- ١- في أوراسيا : جنوب شرق أوروبا ، في حوض نهر الدانوب الأدنى ، وإقليم أوكرانيا في جنوب روسيا - أواسط آسيا .
وتعرف الحشائش في هذا الإقليم بالاستبس .
ويقع الجزء الأكبر منها في دول شمال شرق آسيا .
- ٢- أمريكا الشمالية : السهول العظمى في الولايات المتحدة وكندا وتعرف (بالبراري) .
- ٣- أمريكا الجنوبية : شمال الأرجنتين ويعرف بالامبس .
- ٤- أفريقيا : مراعي الفلد بجنوب أفريقيا .
- ٥- استراليا : حوض مري - دارلنج ويعرف (بالداونز) .



يتميز هذا الإقليم بانخفاض الحرارة شتاءً بينما يزيد متوسطها صيفاً .
 الأمطار صيفية قليلة . وتتميز حشائش هذا الإقليم بأنها حشائش قصيرة ،
 كما تتميز بالغنى وتتخللها بعض الأشجار في المناطق ذات التربة الخصبة
 والقريبة من المجارى المائية ، كما هو الحال في حوض الدانوب والجزء
 الأوسط من سهول الولايات المتحدة الأمريكية ، والجزء الجنوبي من مراعي
 كندا ومراعي الأرجنتين . كما تتميز في مناطق أخرى بالفقر والخلو تماماً من
 الأشجار ، كما هو الحال في جمهوريات آسيا الوسطى .
نباتات إقليم التندرا :

يقع هذا الإقليم داخل الدائرة القطبية الشمالية ، ويمتد من أروسيا على طول
 الساحل الشمالي للمحيط القطبي الشمالي . من جزيرة لبرادور في الشرق إلى
 السكا في الغرب شكل (٥٢) .



وتشكل نباتات التندرا القصيرة الجذور الطابع المميز للنبات الطبيعي في
 هذا الإقليم ، ويأتي قصر الحشائش لتجمد التربة التحتية التي لا تسمح لجذور
 النبات بالتعمق ، وتتألف من نباتات مثل الطحالب والحشائش القصيرة . كما
 تنمو بعض الشجيرات القصيرة على المجارى النهرية ولا يزيد طولها لأكثر من

٧٥ سم فقط .

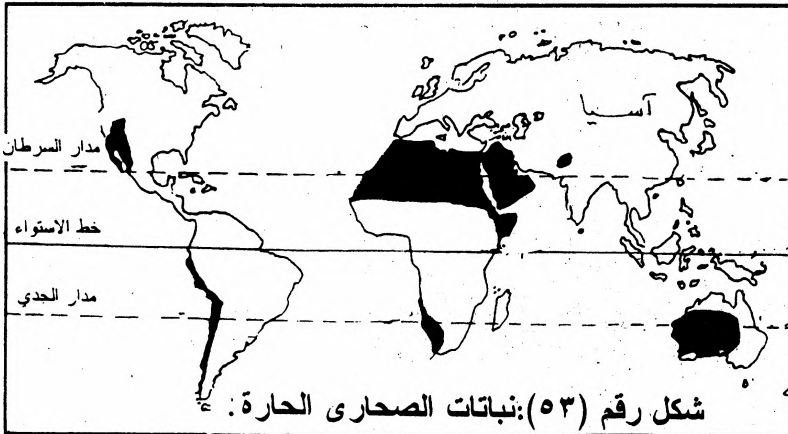
ثالثاً : الإقليم الصحراوي :

ويشمل هذا الإقليم مناطق عديدة كما في الشكل (٥٣) وهي :

- ١- الصحراء الكبرى و صحراء الصومال وكلهاري في أفريقيا .
- ٢- الصحراء الغربية و صحراء الشام و صحراء ثار في شمال غرب الهند في آسيا .
- ٣- الصحراء الأسترالية الكبرى غرب ووسط القارة .
- ٤- صحراء أريزونا في أمريكا الشمالية .
- ٥- صحراء اتكاما في بيرو وشمال شيلي في أمريكا الجنوبية .

يتميز هذا الإقليم بالأعشاب الفقيرة التي تنمو على حافة الصحراء في مناطق الانتقال بين السافانا الفقيرة وإقليم الصحارى من جهة وإقليم البحر المتوسط وإقليم الصحارى من جهة أخرى .

نباتات هذا الإقليم عبارة عن أعشاب شوكية في طرف الصحراء المتاخمة لإقليم البحر المتوسط . تتميز النباتات الصحراوية بطول الجذور للوصول لمستوى الماء الجوفي ، كما تخزن السيقان المياه لمدة طويلة . ويكسو الجذور والأوراق غطاء شمعي رقيق يحميها من تبخر الماء . وبعض أنواع النبات في هذا الإقليم يدخل في ثبات يصل إلى سنوات إلى أن يُصادف سقوط زخات المطر فتعود لتورق ثانية .



نشاط :

(1) أدرس الجدول الآتي جيداً ثم وضح العلاقة بين أنواع المناخ والأقاليم النباتية :

١- المناخ					أنماط المناخ
جاف بارد		رطب بارد			
مناخ قطبي					
مناخ التندرا					
مناخ التاييجا					
جاف حار	شبه جاف	شبه رطب	رطب حار	رطب حار	أنماط النباتات
شبه جاف	حار شبه جاف	حار شبه رطب	أقل رطوبة	جداً شديد الرطوبة	
٢-الغطاء النباتي					
جاف حار		رطب جاف			
جليد دائم					
نباتات التندرا					
غابات مخروطية					
نباتات صحراوية	حشائش شبه المدارية	الحشائش المدارية السافنا	غابات مدارية أقل كثافة	غابات استوائية كثيفة جدا	

٢. أشرح كيف يمكنك التعرف علي :

- أ - الغابة الاستوائية .
- ب - غابات المانجروف .
- ج - الغابات الصنوبرية .

٣. إذا طلب منك أن تتكلم في مجموعة من زملائك عن علاقة المناخ الحار الجاف بالنبات الطبيعي . فماذا يمكن أن تقول ؟

٤. ما الأسباب التي أدت إلى صعوبة استغلال الغابات الاستوائية ؟

٥. ما أهم خصائص الأشجار في إقليم البحر المتوسط ؟
٦. ارسـم خريـطة العالـم ثم بين عليها إقليم الحشائش الحارة . ثم أكتب نبذة قصيرة عن خصائص النباتات في هذا الإقليم .
٧. اكتب نبذة جغرافية عن :
- أ. الحرارة بوصفها مؤثر في نمو النبات .
- ب. الأمطار بوصفها مؤثر في تباين كثافة النباتات الطبيعية .
- ج. التضاريس بوصفها مؤثر في تباين كثافة ونوع النباتات الطبيعية.
٨. للمناخ أهمية كبيرة في الغطاء النباتي الطبيعي . وهناك عنصران أساسيان يتحكمان في النبات شكلاً وتوزيعاً ما هما ؟ بين تفصيلاً أهم جوانب تأثيرهما على النبات ؟
٩. أدرس الجدول الآتي جيداً ثم وضـح العـلاقـة بين النباتات الطبيعية وبين الحرارة والأمطار .

نوع النبات الطبيعي	المعدل السنوي للأمطار	المعدل السنوي لدرجة الحرارة	الحرارة والأمطار الإقليم
الغابات الحشائش الصحراء	٣٠ بوصة فأكثر ٣٠ - ١٥ بوصة دون ١٥ بوصة	70° ف	المناطق الحارة
الغابات الحشائش الصحراء	٢٥ بوصة فأكثر ١٠ - ٢٥ بوصة أقل من ١٠ بوصة	50° ف	المناطق المعتدلة
غابات نباتات صحراوية	١٠ بوصة فأكثر أقل من ٥ بوصة	30° ف	المناطق الباردة

ملحوظة : يتضح مما سبق أن توزيع الغابات والحشائش في العروض المختلفة من مدارية ومعتدلة وباردة لا يعتمد بشكل رئيس على كمية الأمطار وإنما يعتمد على فعالية تلك الأمطار وارتباطها الوثيق بدرجة الحرارة .

الفصل الرابع

علم الخرائط

الأسس البشرية للجغرافيا

ما الظواهر التي تم التعرض لها عند دراستنا للأسس الطبيعية للجغرافيا ؟

نطلق علي تلك الظواهر مجتمعة (الجغرافيا الطبيعية) أي عناصر الجغرافيا الطبيعية ، كذلك هي أيضاً عناصر للبيئة الطبيعية . وتلي دراسة الجغرافيا الطبيعية عادة دراسة الجغرافيا البشرية ، وهي تمثل نشاط الإنسان في البيئة الطبيعية .

وتسبق دراسة نشاط الإنسان في البيئة الطبيعية دراسة الإنسان نفسه (الحجم والتوزيع والتركيب) ومجتمعاته وحضاراته وأماكن تجمعاته في قري وفي مدن متفاوتة الأحجام .

السكان :

توفر الدراسة الجغرافية للسكان الخلفية الأساسية لكل الجغرافيا ، فمنها تكتسب العناصر الأخرى أهميتها ومعناها . وهي تركز علي دراسة العمليات الديموغرافية (السكانية) ونتائجها في سياق البيئة الطبيعية .
وتتمثل مصادر البيانات السكانية في التعداد العام للسكان والمسكن وسجلات الأحوال المدنية والإحصاءات الحيوية والمسوحات بالعينة .

فالتعداد هو مجموعة من العمليات الرامية إلى جمع البيانات السكانية والاقتصادية والاجتماعية والإحصائية عن جميع أفراد السكان والأماكن المخصصة للسكان وساكنيها في دولة معينة ، أو في جزء منها ، في فترة زمنية محددة ، ثم تصنيف تلك البيانات وتقويمها ونشرها .

متى أجري آخر تعداد للسكان في السودان ؟

ويعرف سجل الأحوال المدنية والإحصاءات الحيوية بأنه السجل الذي يسجل الوقائع التالية : المواليد والوفيات والزواج والطلاق . وتسجيل هذه الوقائع إلزامي ودائم ومستمر .

أعط مثلاً لمستند يبين واقعة مدنية وأخرى حيوية .

والمسح بالعينة ، هو عملية جمع البيانات عن جزء ممثل للمجتمع الإحصائي ، فالعينة جزء من السكان ، والبيانات التي تجمع منها تنطبق على المجتمع برمته .

أسئلة :

١- لما كانت دراسة السكان الجغرافية دراسة مهمة ؟

٢- ماذا نقصد بالتعداد ؟

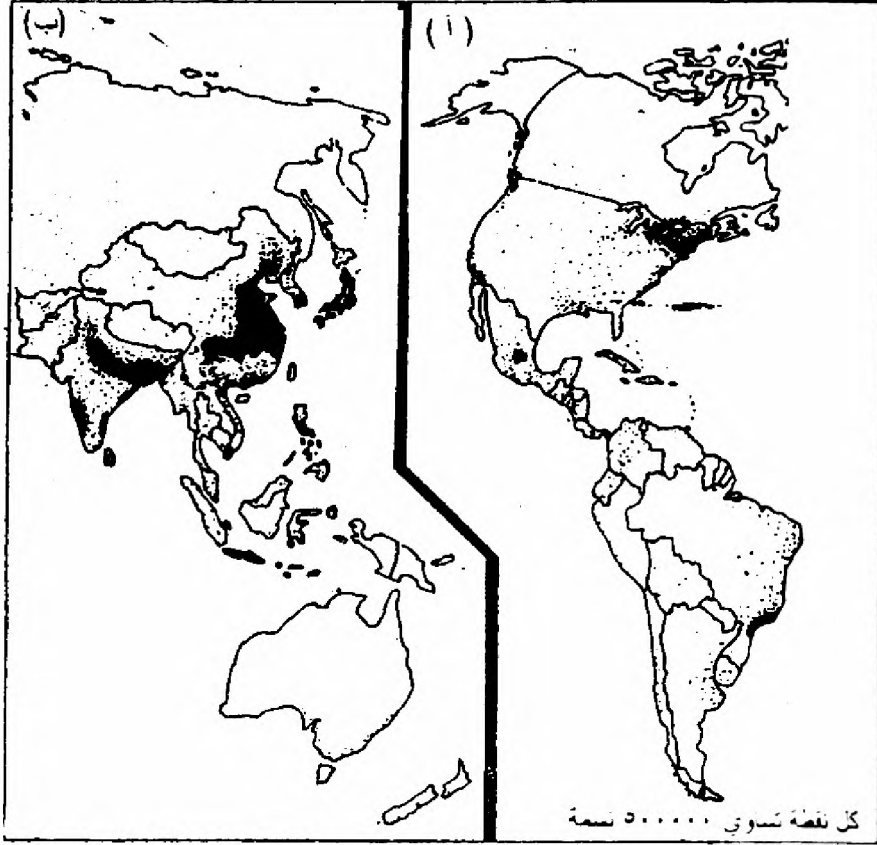
توزيع السكان وكثافتهم

ماذا نقصد بتوزيع السكان وكثافة السكان ؟

نقصد بتوزيع السكان الطريقة التي ينتشر بها السكان على سطح الأرض . ويمكن بيان ذلك بالخرائط عن طريق النقاط ، حيث تمثل كل نقطة عدداً معيناً من السكان (مثلاً شكل رقم ٥٤) . أما الكثافة فتعني نسبة عدد السكان لمساحة المنطقة التي يسكنونها وهي تحسب بالطريقة الآتية :

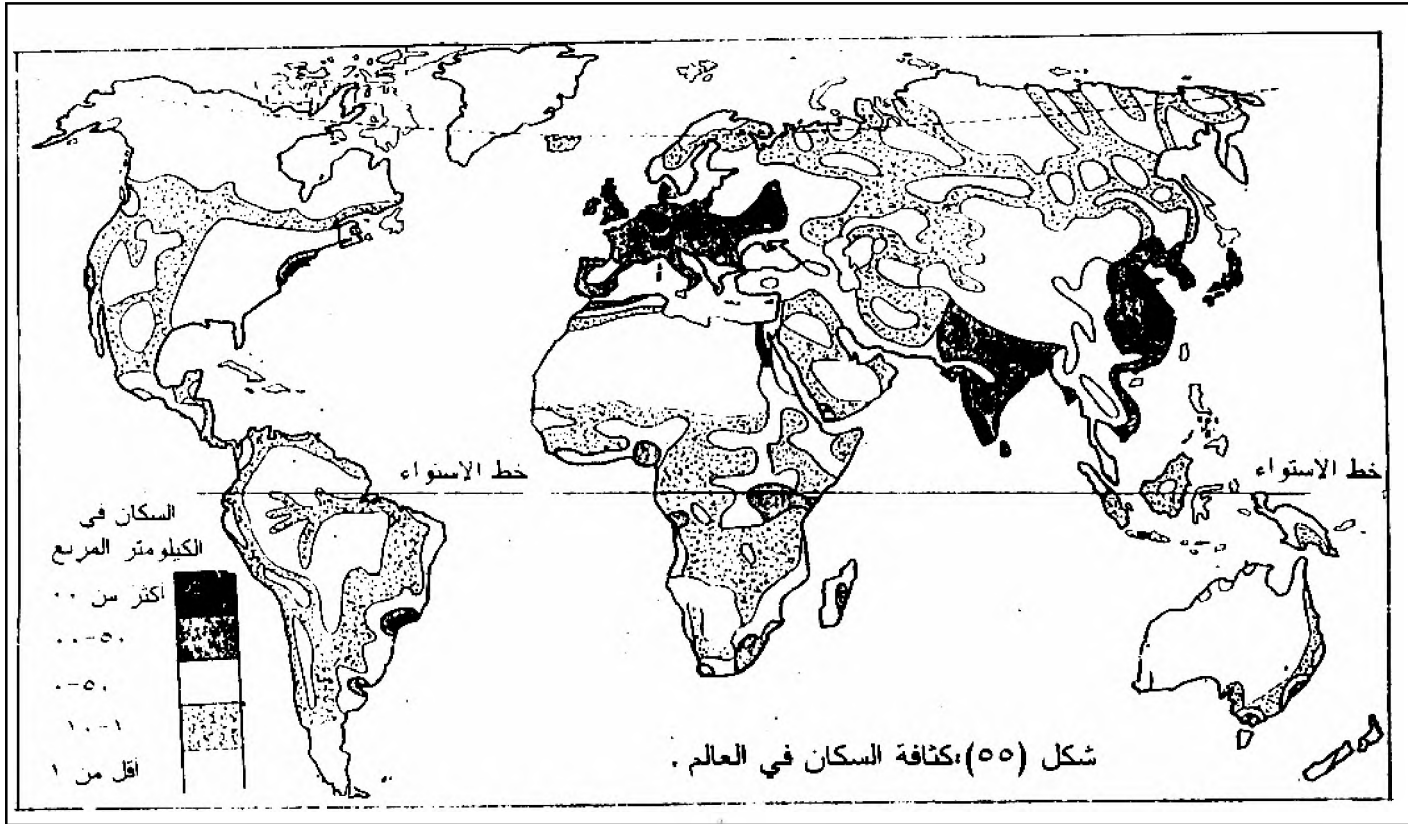
$$\text{الكثافة السكانية} = \frac{\text{العدد الكلي للسكان}}{\text{المساحة الكلية للمنطقة}}$$

وتعرف هذه الكثافة بالكثافة الحسابية ، ويعبر عنها بعدد السكان في الكيلومتر المربع .



شكّل (٥٤) بتوزيع السكان :
 (أ) الأمريكتين .
 (ب) شرق آسيا وأستراليا .

ويبين (شكل رقم ٥٥) كثافة السكان في العالم . ويلاحظ أن هذه الكثافة تتراوح بين ما يزيد علي ٣٠٠ نسمة للكيلومتر المربع في المناطق الصناعية في العالم الغربي والمناطق ذات السهول الفيضية في العالم الشرقي وإلى أقل من نسمة للكيلومتر المربع في الصحاري الباردة والاحارة ، والغابات الاحارة الرطبة في حوض نهر الامزون .





وتلخص الخريطة (شكل رقم ٥٦) بالإضافة للجدول رقم (٤) بعض الأسباب الأساسية لتفاوت السكان في العالم . ومما تجدر ملاحظته أن الكثافة تتخفف في المناطق التي يتصف مناخها بالتطرف : الحرارة الشديدة أو البرودة الشديدة أو الجفاف . كذلك تتخفف في المناطق الصخرية الشديدة الانحدار كالمناطق الجبلية ، كما تتخفف كذلك في المناطق البعيدة المتطرفة الموقع في العالم . ويطلق علي هذه المناطق " البيئات غير المضيافة " ورغم ما ذكر عن البيئات السابقة نجد فيها بعض الجماعات البشرية التي كيفت نفسها للعيش في هذه الظروف بطريقة تدل علي الحدق والمهارة .

وبالإضافة إلى العوامل الطبيعية فهناك عوامل أخرى تكمن وراء الكثافة السكانية ، وتتمثل هذه العوامل في الآتي :

١- نوع النشاط الاقتصادي :

فالتقدم التكنولوجي والاقتصادي يرتبط بتغير في كثافة السكان وتوزيعهم ، فقبل الثورة الصناعية كان توزيع السكان متجانسا في كثير من دول أوروبا ولكن بعد قيامها انتقل السكان إلى مناطق مصادر الطاقة (كالفحم الحجري) وخطوط النقل والمواصلات والموانئ . فحل نمط تركيز السكان في مناطق محددة محل توزيع السكان المتجانس السابق .

٢- المؤثرات السياسية :

فقد يحدث أن تشجع الدول الهجرة بعدة طرق إلى مدن جديدة أو مناطق تنمية جديدة أو بعيدة عن مناطق اكتظاظ السكان ، كما في الدول الغربية .

جدول رقم (٥) أسباب تباين كثافة السكان

الكثافة المرتفعة	نماذج لمناطق الكثافة المرتفعة	الكثافة المنخفضة	نماذج مناطق الكثافة المنخفضة
١- الأراضي المنخفضة (السهول)	وادي الجانج (الهند) سهل كانتو (اليابان) الأراضي المنخفضة (غرب أوروبا)	١- الأراضي المرتفعة المتضرسة	الانديز - الهملايا الروكي
٢- المناطق المعتدلة المناخ ، المتوسطة الأمطار أو التي يتوافر فيها الماء للري	غرب أوروبا والصين واليابان معظم الولايات المتحدة ، بنغلاديش	٢- المناطق ذات المناخ المتطرف : شديد البرودة أو شديد الجفاف	التندرا في شمال ألسكا وكندا وروسيا، الصحاري الحارة
٣- المناطق ذات التربة الخصبة الكثيفة السمك أو التربة القرينية	نطاق القمح في الولايات المتحدة ، الأراضي المنخفضة شرق إنجلترا - سهول الجانج والنهر الأصفر (الصين)	٣- المناطق ذات التربة الحمضية الصخرية القليلة السمك	الصحاري الحارة ، المناطق الجبلية ، مناطق الغابات الصنوبرية
٤- مناطق الغابات المفتوحة أو مناطق الحشائش	مناطق الغابات النفضية المعتدلة (غرب أوروبا) إقليم البمباس	٤- مناطق الغابات الكثيفة	بعض أجزاء الغابة الاستوائية الحارة الرطبة في حوض الأمازون وجبال غينيا الجديدة ومناطق مستنقعات المانجروف .
٥- المناطق الساحلية التي يمكن الوصول إليها	سواحل أمريكا الجنوبية وأستراليا واليابان	٥- المناطق الداخلية التي يصعب الوصول إليها	وسط قارة آسيا ، ووسط القارات الجنوبية
٦- المناطق الغنية بالموارد الإقتصادية (إذا كانت في بيئة فقيرة فستكون محدودة في امتدادها كسببيرا مثلا)	حقول الفحم الحجري في غرب أوروبا ، في الولايات المتحدة ، حقول الذهب في جنوب أفريقيا	٦- المناطق الفقيرة في مواردها الاقتصادية	جنوب شيلي ، بتاجونيا ، أفغانستان ، مناطق الساحل في أفريقيا

٣- المؤثرات التاريخية :

الاستقرار الحديث نسبياً في أستراليا هو السبب الأساسي في انخفاض كثافة سكانها . كذلك يسهم استقرار السكان في الهند منذ القدم إلى ارتفاع كثافة سكانها .

نشاط :

أ. أذكر (مستعيناً بالشكلين رقم ٥٥ ، ٥٦) أوجه الشبه والاختلاف في توزيع السكان بين كل من :

١- الولايات المتحدة والصين

٢- أستراليا وكندا .

ب. مستعيناً بنفس الشكلين :

١- أذكر المناطق الكثيفة السكان التي ترتبط كثافتها بالظروف الحارة الرطبة والمناطق التي ترتبط كثافتها المنخفضة بتلك الظروف .

٢- هل تنخفض كثافة السكان في كل المناطق الجافة ؟ أذكر المناطق التي لا تنطبق عليها هذه القاعدة .

نمو السكان

فُدرَ عدد سكان العالم ، في الفترة التي تقع بين (٢-٥) مليون سنة قبل الميلاد بما لا يزيد على عشرة مليون نسمة . زاد عدد السكان زيادة ملحوظة في حوالي ٨٠٠ سنة قبل الميلاد ، وأتفق ذلك مع ممارسة الزراعة وتربية الحيوان ، ونظراً لتحسن التغذية واتجاه السكان نحو الاستقرار بدأت نسبة الوفيات في الانخفاض . في عام ١٦٥٠م زاد عدد السكان بمقدار ٥٠ مرة ، من ١٠ مليون نسمة إلى ٥٠٠ مليون نسمة . زاد بعد ذلك بالقدر نفسه في مدى ١٥٠ سنة فقط ، ووصل لأول بليون له في حوالي ١٨٠٠م ، ووصل إلى بليونه الثاني في عام ١٩٣٠م وبليونه الثالث في عام ١٩٦٠م وبليونه الرابع في عام ١٩٧٥م وبليونه الخامس في ١٩٨٧م . وحسب التقديرات فإن سكان العالم في عام ٢٠٠٠م الحالي يكونون قد بلغوا حوالي ٦ بليون نسمة (الشكل رقم ٥٧) .

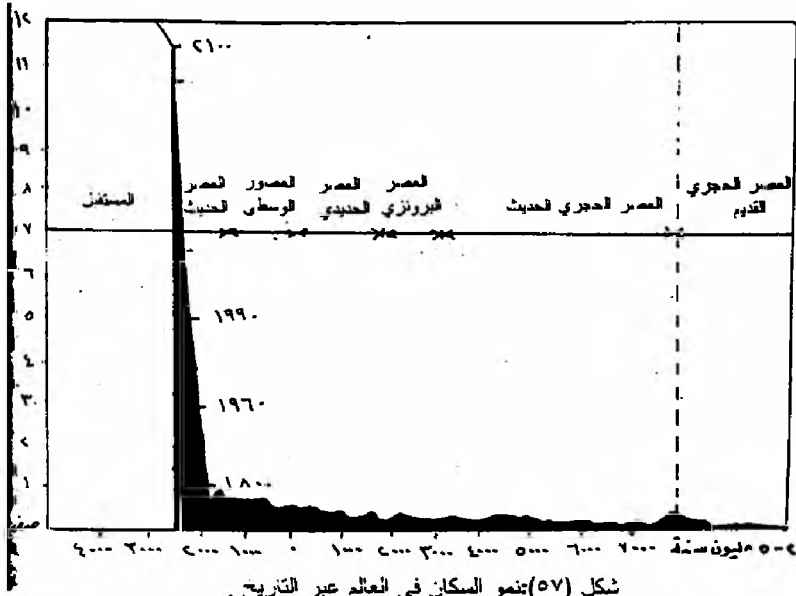
ما المدة التي استغرقها عدد سكان العالم لكي يصل إلى بليونه الثاني والثالث والرابع والخامس علي التوالي ؟

ويبين الجدول رقم (٥) عدد سكان العالم وتوزيعهم في عام ١٩٩٧م بالملايين .
جدول رقم (٥) : عدد سكان العالم وتوزيعهم عام ١٩٩٧ (بالملايين)

٥٩٢٩,٨	المجموع العالمي
١٨١,٥	المناطق الأكثر نمواً
٤٧٤٨,٣	المناطق الأقل نمواً
٦٢٦,٩	أقل البلدان نمواً

وتشمل الأقاليم الأكثر نمواً ، أمريكا الشمالية وأوروبا وأستراليا ونيوزيلندا واليابان . وتشمل الأقاليم الأقل نمواً أفريقيا وآسيا (ما عدا اليابان) وأمريكا اللاتينية والكاريببي وميلانيزيا وميكرونيزيا وبولينزيا . أما أقل الأقاليم نمواً فهي في معظمها جزر تمثل أجزاء من أقطار معينة أو أجزاء تابعة سياسياً لها .

وترجع زيادة عدد السكان إلى عاملين : الزيادة الطبيعية والزيادة غير الطبيعية أو الهجرة .



والزيادة الطبيعية هي العامل الوحيد لنمو السكان في العالم أجمع ، كما أنها أهم العوامل التي تؤثر في مستقبل السكان في أي قطر من الأقطار . وتعرف الزيادة الطبيعية بأنها الفرق بين المواليد والوفيات . أما السبب الثاني لزيادة عدد السكان فهو الزيادة غير الطبيعية أو الهجرة .

هل تؤدي الزيادة غير الطبيعية أو الهجرة لنمو السكان في العالم أجمع؟ ومن المعدلات التي تستخدم للتعبير عن نمو السكان معدل نمو السكان ، فما معدل نمو السكان ؟

هو المعدل الذي يبين زيادة السكان أو نقصانهم نتيجة للزيادة الطبيعية وصافي الهجرة .

ويعبر عنه بنسبة مئوية ويتم حسابه علي النحو الآتي :

$$100 \times \frac{\text{المتوسط السنوي للمواليد} - \text{المتوسط السنوي للوفيات} + \text{المتوسط السنوي لصافي الهجرة}}{\text{أجمالي السكان}}$$

ويمثل الجدول رقم (٦) معدل النمو السكاني (%) لنفس المناطق السابق ذكرها في عام ١٩٩٧ م .

جدول (٦) : معدل النمو السكاني للمناطق الأكثر نمواً والأقل نمواً في العالم في عام ١٩٩٧ م

١,٤	العالم
٠,٣	المناطق الأكثر نمواً
١,٧	المناطق الأقل نمواً
٢,٦	اقل البلدان نمواً

نشاط :

- ١: عرف المصطلحات الآتية :
الزيادة الطبيعية - الزيادة غير الطبيعية - المناطق الأقل نمواً .
- ٢: حول المعلومات التي وردت في الجدولين (٥) و (٦) إلى جدول على النحو الآتي :

المنطقة	عدد السكان	مقدار الزيادة

دينامية السكان

يعتبر توزيع السكان وكثافتهم نقطة البداية في الدراسة الجغرافية للسكان . ولا يظل هذا الوضع ثابتاً علي حاله بل يتعرض للتغير ، وهذا التغير هو ما نطلق عليه (دينامية السكان) .

فدينامية السكان هي التغير في نمط توزيع السكان نتيجة للتفاعل بين العمليات الديموغرافية التي تشتمل علي الخصوبة والوفاة والهجرة .

وستتناول كل من هذه العمليات في الأسطر التالية :
(أ) الخصوبة :

يستعمل مفهوم الخصوبة للدلالة علي تكرار الولادات في مجموعة معينة من السكان . ومن مقاييس الخصوبة معدل المواليد .

ومعدل المواليد هو نسبة عدد المواليد ، في مجموعة معينة من السكان ، إلى العدد الكلي لهؤلاء السكان .

وهذا هو معدل المواليد الخام وهو يحسب بالطريقة الآتية :

$$\text{معدل المواليد} = \frac{\text{عدد المواليد الأحياء في السنة}}{\text{متوسط عدد السكان الكلي في السنة}} \times 100$$

ومتوسط عدد السكان هو عدد السكان في منتصف العام ، أي في أول شهر يوليو .

ويبين الجدول رقم (٧) معدل الخصوبة في العالم وتشتمل على الدول المتقدمة والدول النامية في العام ١٩٩٦ م .

جدول رقم (٧) : معدل الخصوبة في الدول المتقدمة والنامية في العالم في عام ١٩٩٦م

المنطقة الجغرافية	معدل المواليد الخام (في الألف)
العالم	٢٤
الدول المتقدمة	١٢
الدول النامية ماعدا الصين	٢٩

العوامل التي تؤثر علي الخصوبة :

ما الذي تلاحظه في الجدول السابق ؟

تشتمل العوامل التي تؤثر علي الخصوبة علي الآتي :

- ١- الدين : تشجع الأديان الكبرى كثرة المواليد وتعارض تحديد النسل وتحرم التعقيم والإجهاض . وترتفع معدلات الخصوبة في البلدان الإسلامية والمجتمعات المسيحية والتي تعتنق المذهب الكاثوليكي .
- ٢- مستوي التعليم وحجم الأسرة : لوحظ وجود ارتباط في الدول الغربية بين مستوى التعليم وصغر عدد أطفال الأسرة . وينطبق هذا علي الطبقة المتوسطة ذات الدخل المحدود والتطلعات الكبيرة.
- ٣- العامل السياسي : تسعى بعض الدول للتأثير في معدلات المواليد زيادة أو نقصاً لأسباب اقتصادية وسياسية . فمثلاً سعت كل من ألمانيا وإيطاليا واليابان إلى زيادة عدد سكانها في أواخر الثلاثينيات وتسعي الهند والباكستان إلى خفض نمو سكان كل منهما في الوقت الحالي .
- ٤- تركيب السكان : يرتفع معدل المواليد في المجتمعات الفتية ، أي التي يرتفع فيها عدد الفئات الشابة .
- ٥- الرخاء الاقتصادي والكساد : يؤثران علي الزواج ومعدل المواليد، فالرخاء يؤدي إلى ارتفاع معدل المواليد ، بينما يؤدي الكساد لانخفاض معدل المواليد ، ويتمثل هذا في الولايات المتحدة في الفترة من ١٩٢٠ م إلى ١٩٧٠ م .

نشاط :

- ١- كيف يتم حساب معدل المواليد الخام ؟
- ٢- كان معدل المواليد الخام في الجزائر والمغرب ٤٩ في الألف و٤٧ في الألف ، علي التوالي في ١٩٨٠ م . لأي من الأسباب السابق ذكرها يرجع هذا المعدل المرتفع ؟

(ب) الوفاة :

تؤدي المواليد إلى زيادة عدد السكان بينما تؤدي الوفيات إلى إنقاص عددهم . ويقاس تكرار الوفيات في مجموعة السكان عن طريق معدل الوفيات ، أي نسبة السكان الذين يموتون كل سنة ، ويعبر عنه بعدد الموتى في كل ١٠٠٠ من السكان في سنة معينة . ومن مقاييس الوفاة الهامة : معدل الوفيات الخام ومعدل وفيات الرضع :

معدل الوفيات الخام هو عدد الموتى في كل ١٠٠٠ من السكان في سنة معينة ، أي :

$$1000 \times \frac{\text{عدد الوفيات}}{\text{إجمالي عدد السكان}}$$

معدل وفيات الرضع هو عدد الموتى من الأطفال دون السنة لكل ١٠٠٠ من المواليد الأحياء في سنة معينة ، أي :

$$1000 \times \frac{\text{عدد الموتى من الأطفال دون السنة}}{\text{إجمالي عدد المواليد الأحياء}}$$

يبين الجدول رقم (٨) معدل الوفيات الخام ومعدل وفيات الرضع للأعوام ١٩٣٠م ، ١٩٥٦م و١٩٨٥م و١٩٩٦م .
 جدول رقم (٨) : معدل الوفيات الخام ومعدل وفيات الرضع للأعوام ١٩٣٠ ، ١٩٥٦ ، ١٩٨٥ و ١٩٩٦م

معدل وفيات الرضع				معدل الوفيات الخام				المعدل والفترة الدول
١٩٩٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٣٠	١٩٩٦	١٩٨٥	١٩٥٦	١٩٣٠	
٦,٢	١١,٥	٢٤,٥	٦٣,١	١١	١٢,٣	١١,٧	١١,٧	بريطانيا
٦,١	٩,٥	٢٦,٣	٧٨,٢	٩	١٠,٦	١٢,٥	١٥,٨	فرنسا
٤,٤	٦,٥	١٧	٥٤,٧	١١	١٢	٩,٦	١١,٧	السويد
٧,٥	١١	٢٦	٦٤,٦	٩	٩,٢	٩,٤	١١,٣	الولايات المتحدة
٦,٥	١٠,٥	٣١,٩	٨٩,٩	٨	٧,١	٨,٢	١٠,٧	كندا
٥,٨	١٠	٢١,٧	٤٧,٢	٧	٧,٨	٩,١	٨,٦	استراليا
٢٢,٩	٣٤	٥٨,٥	٩٦,٦	٨	٨,٧	٨,٢	١١,٤	الأرجنتين
١٣,١	٣٨	١١٢,٣	٢٣٤,٤	٦	٧,٦	١١,٩	٢٤,٧	شيلي
٧	٧,٥	٤٠,٧	١٢٤,٥	٧	٧	٨	١٨,٢	اليابان
١٠٠	١١٢	٩٩,٩	١٨٠	١١	١٢,٧	٢٧,٤	٢٤,٨	الهند
٦٢	١٠٥	١٤٨,٥	١٥١	٧	١١,٧	١٨,٤	٢٤,٩	مصر

نشاط :

- أدرس الجدول رقم (٨) وحاول أن تبحث عن الآتي :
- ١- الاتجاه العام لمعدلات الوفيات الخام ووفيات الرضع .
 - ٢- الدول الأكثر انخفاضاً في هذين المعدلين والدول الأكثر ارتفاعاً .
 - ٣- الدول التي يمكن أن نضعها ضمن المناطق الأكثر نمواً والتي يمكن أن نضعها ضمن المناطق الأقل نمواً .
- يرجع انخفاض معدلات الوفيات ، وخاصة معدلات وفيات الرضع إلى تقدم وسائل تحسين الصحة العامة . وتدل معدلات الوفيات الخام الذي يزيد علي ٢٠ في الألف علي سوء الصحة وانخفاض مستوى المعيشة .

كذلك يشير معدل وفيات الرضع إلى درجة الرعاية والتقدم الطبي ،
وهما في الواقع مقياس سليم للأحوال الاجتماعية والاقتصادية ، ودرجة
التقدم التكنولوجي التي تؤثر في الوفيات .
نشاط :

١: عرف المصطلحات الآتية :

معدل الوفيات الخام - معدل وفيات الرضع
٢: هل تتوقع أن ينخفض معدل الوفيات العام بتقدم الأحوال الاجتماعية
والاقتصادية ؟ ولماذا ؟

الهجرة :

الهجرة هي حركة السكان إلى داخل منطقة جغرافية معينة أو إلى
خارجها .

ما أثر الهجرة في كلتا الحالتين علي عدد السكان ؟
ويمكن التمييز بين نوعين من الهجرة : هجرة داخلية وهجرة
خارجية :

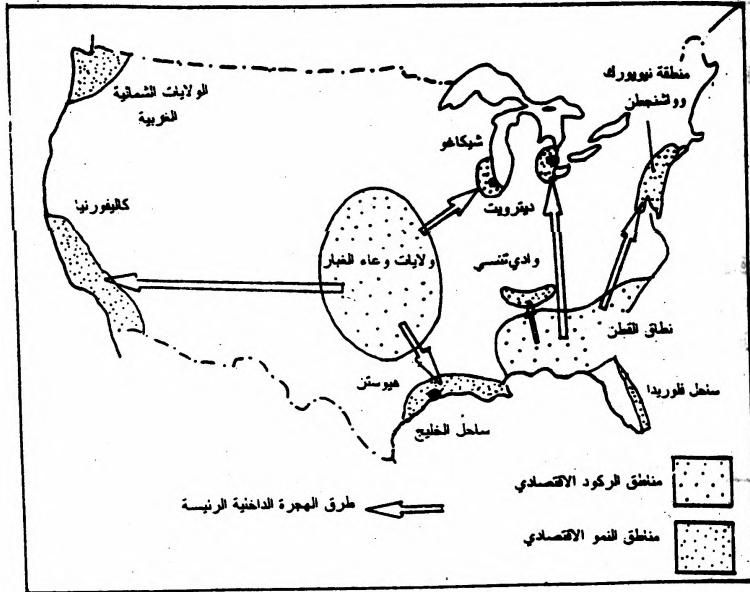
١- الهجرة الداخلية :

الهجرة الداخلية هي حركة السكان من مكان إقامة لآخر في
داخل الدولة نفسها .

وللهجرة الداخلية عدة أنواع : من القرية إلى القرية ، ومن القرية إلى
المدينة ، ومن المدينة إلى المدينة ، ومن المدينة إلى القرية . وأكثر الأنواع
شيوعاً هو من الريف إلى الحضر وتعتبر العاصمة هي الوجهة الرئيسية
للنازحين .

وترجع الهجرة الداخلية إلى أسباب اقتصادية وسياسية ، والأسباب
الاقتصادية هي أكثرها شيوعاً . وتتمثل عوامل الطرد التي تدفع بالشباب
للحجرة من الريف إلى المدينة في عدم توافر البنية التحتية التعليمية والاجتماعية
والاقتصادية وضيق فرص العمل بسبب الزيادة السكانية أو فشل برامج
الإصلاح الزراعي . أما عوامل الجذب فتتمثل في الظروف المعيشية
المغرية التي تتميز بها المدينة .

ويبين الشكل رقم (٥٨) طرق الهجرة الداخلية في الولايات المتحدة في الفترة التي تلت الكساد العظيم الذي ساد في العشرينيات والثلاثينيات . فقد نزع العمال من الولايات التي تعرضت تربتها للتعرية ، والتي تسمى بوعاء الغبار للولايات الأخرى ، وخاصة كاليفورنيا ، كما هاجر الأزواج من مزارع القطن في أقصى الجنوب إلى المدن الصناعية والتجارية في الشمال والشمال الشرقي .



شكل (٥٨): الهجرة الداخلية في الولايات المتحدة أثناء سنوات الأهراب .

إلى أي حد ينطبق ما ذكر عن الهجرة من الريف إلى المدن على العاصمة القومية ؟

٢- الهجرة الخارجية :

الهجرة الخارجية أو الدولية هي التي تتعدى حدود الدولة المعنية وقد تكون من الدولة إلى خارجها أو إليها من الدول الأخرى .

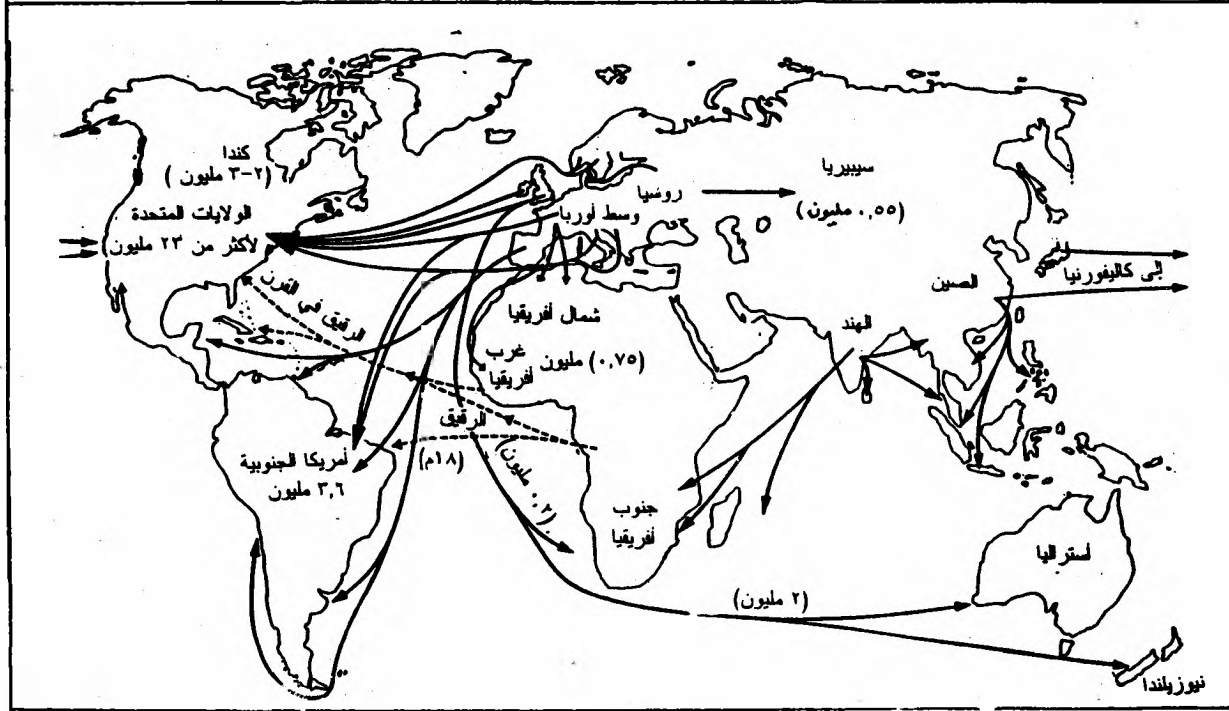
وقد عبرت أعداد كبيرة من الأوربيين المحيط الأطلنطي إلى الولايات المتحدة ، وخاصة في القرن التاسع عشر والقرن العشرين ، وقد بلغ عددهم في الفترة من (١٨٢٠-١٩٥٠) م ثلاثة وثلاثين مليوناً . ويبين الشكل رقم (٥٩) الطرق التي اتبعها المهاجرون في مناطق العالم المختلفة . ومن بين هؤلاء المهاجرين الهنود الذين هاجروا إلى المزارع التجارية في شرق أفريقيا وجنوب أفريقيا (مزارع قصب السكر) وجنوب شرق آسيا (المطاط) ، والصينيون الذين هاجروا إلى جنوب شرق آسيا (للعمل في المدن كتجار في الغالب) . ورغم أن هذه الهجرات طوعية إلا أن هناك عوامل طرد قوية دفعت هؤلاء المهاجرين للنزوح عن أوطانهم ، وهذه العوامل تتمثل في الفقر وخطر المجاعات التي تجتاح تلك المناطق . كذلك هناك عامل الجذب الذي تمثله فرص الحياة الأكثر راحة في المواطن الجديدة .

٣- الهجرة القسرية :

فيم تختلف الهجرات السابق ذكرها عن هجرة الإرتريين أو التشاديين إلى السودان في الثمانينات وأوائل التسعينيات ؟

الهجرة القسرية هي الهجرة التي تتم دون رغبة الأفراد .

ويمكن أن تكون الهجرة القسرية داخلية (نزوح) أو خارجية ، وفي كلا الحالين هي ليست هجرة طوعية .
وللهجرة القسرية نوعان :



شكل (٥٩): الطرق الرئيسية للهجرة العالمية
لثناء القرن ١٨ م.

أ. الهجرة القسرية للعمل :

وهي تتمثل في شكلين لهذا النوع من الهجرة : تجارة الرقيق وأسرى الحرب .

فقد نقل الأفريقيون من أفريقيا للعمل في المزارع في جزر الهند الغربية وأمريكا الجنوبية والولايات الجنوبية من الولايات المتحدة ، وذلك في القرن الثامن عشر وأوائل القرن التاسع عشر . كذلك نقل النازيون الأسرى إلى معسكرات العمل في الثلاثينيات وأوائل الأربعينيات .

ب. اللجوء :

وقد تكون أسباب اللجوء دينية أو سياسية أو عنصرية ، كما قد تكون بسبب الحرب وما ترتب علي الحرب . ومن أبرز الأمثلة في هذا العصر لجوء الفلسطينيين إلى الأردن والدول العربية بعد طرد اليهود لهم من موطنهم فلسطين ، كذلك لجوء الفيتناميين إلى فيتنام الجنوبية وهونج كونج نتيجة للغارات الجوية الأمريكية علي فيتنام الشمالية .

نشاط :

- ١- ما المقصود بالهجرات ؟ وما أنواعها ؟
- ٢- ما العوامل التي تدفع الناس للهجرة ؟
أعط مثالا لكل من هذه العوامل .

تركيب السكان

يهتم دارس الجغرافيا بتركيب السكان ، أي الطريقة التي يتوزع بها السكان لذكور وإناث في الفئات العمرية المختلفة . وأفضل طريقة لتمثيل ذلك هي أهرامات السكان .

وهرم السكان هو مدرج تكراري مزدوج (أو رسم بياني) ، يوضح الجانب الأيمن منه السكان الذكور ، موزعين حسب فئات السن، بينما يوضح الجانب الأيسر منه السكان الإناث ، والأرقام المكتوبة في أسفل الهرم عبارة عن نسبة مئوية .

ويوضح الشكل رقم (٦٠) ثلاثة أنواع لأهرامات السكان : الموسع والمتقلص والثابت .

والهرم الموسع هو الهرم المثالي (شكله كالهرم فعلاً) ، فهو أعرض عند قاعدته بمقدار أربعة مرات عن وسطه ويمثل هذا النوع تركيب السكان في الدول النامية .

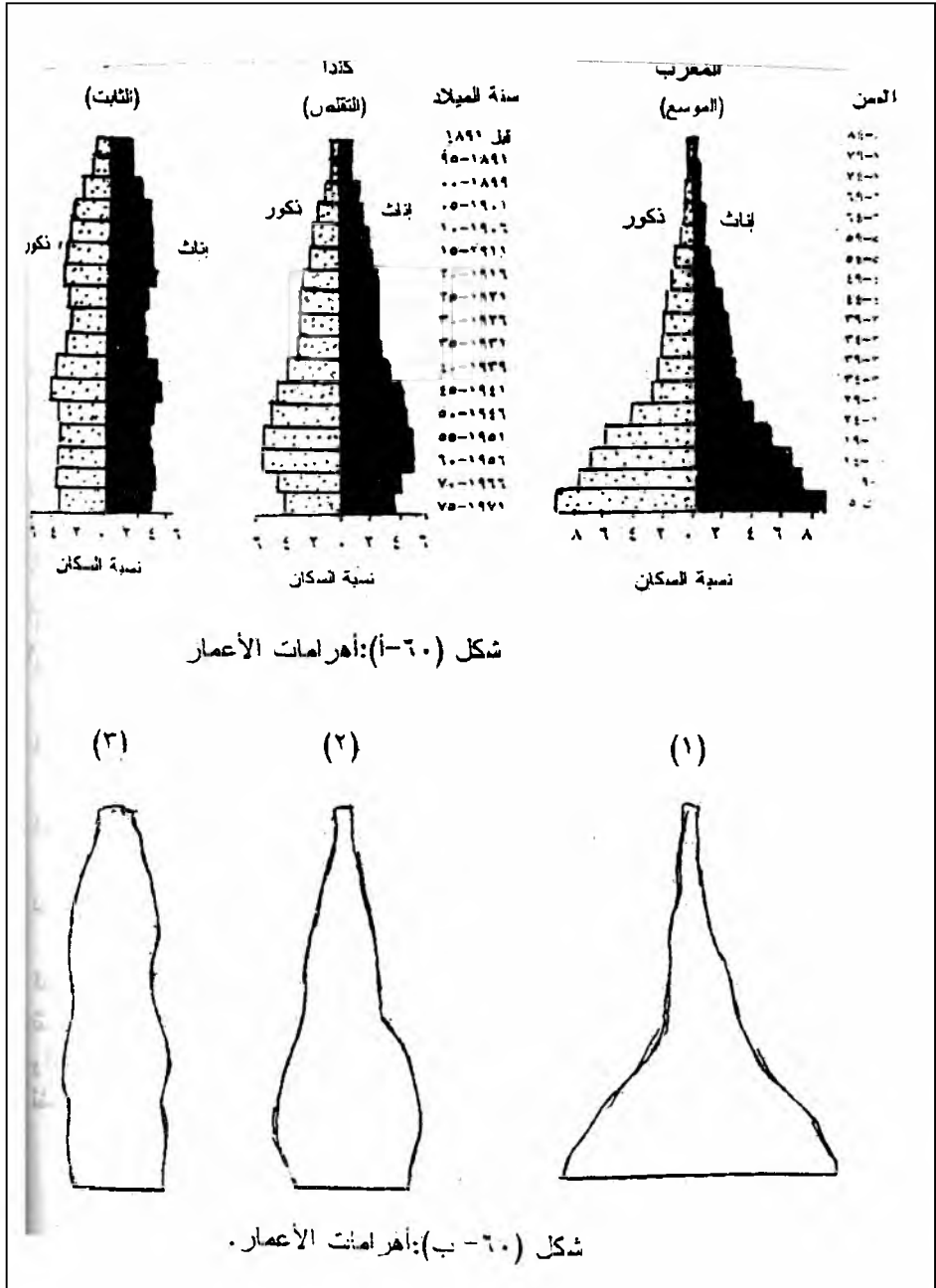
أما الهرم المتقلص فتوجد فيه أعداد أصغر من الناس في فئات العمر الأصغر .

بينما توجد في الهرم الثابت أعداد متساوية من الناس في جميع فئات الهرم تقريباً . وتتناقص الأعداد تدريجياً في الأعمار الأكبر في كل الأهرامات . ويمثل النوع الأول تركيب السكان في الدول النامية بينما يمثل المتقلص دول غرب أوروبا (السويد) ، أما الثابت فيمثل دولاً منها اليابان .

وتعكس أهرامات السكان الأحداث التاريخية التي تؤثر علي الأحداث الديموغرافية الرئيسة (الخصوبة والوفاة والهجرة) تلك الأحداث التي تشتمل علي الحروب والمجاعات والزيادة أو الانخفاض المفاجئ للمواليد، والتغيرات في السياسة السكانية .

نشاط :

- ١- ما وظيفة هرم السكان ؟
- ٢- بمَ تفسر اختلاف قواعد أهرامات السكان الثلاثة ؟



سكان الحضر في العالم

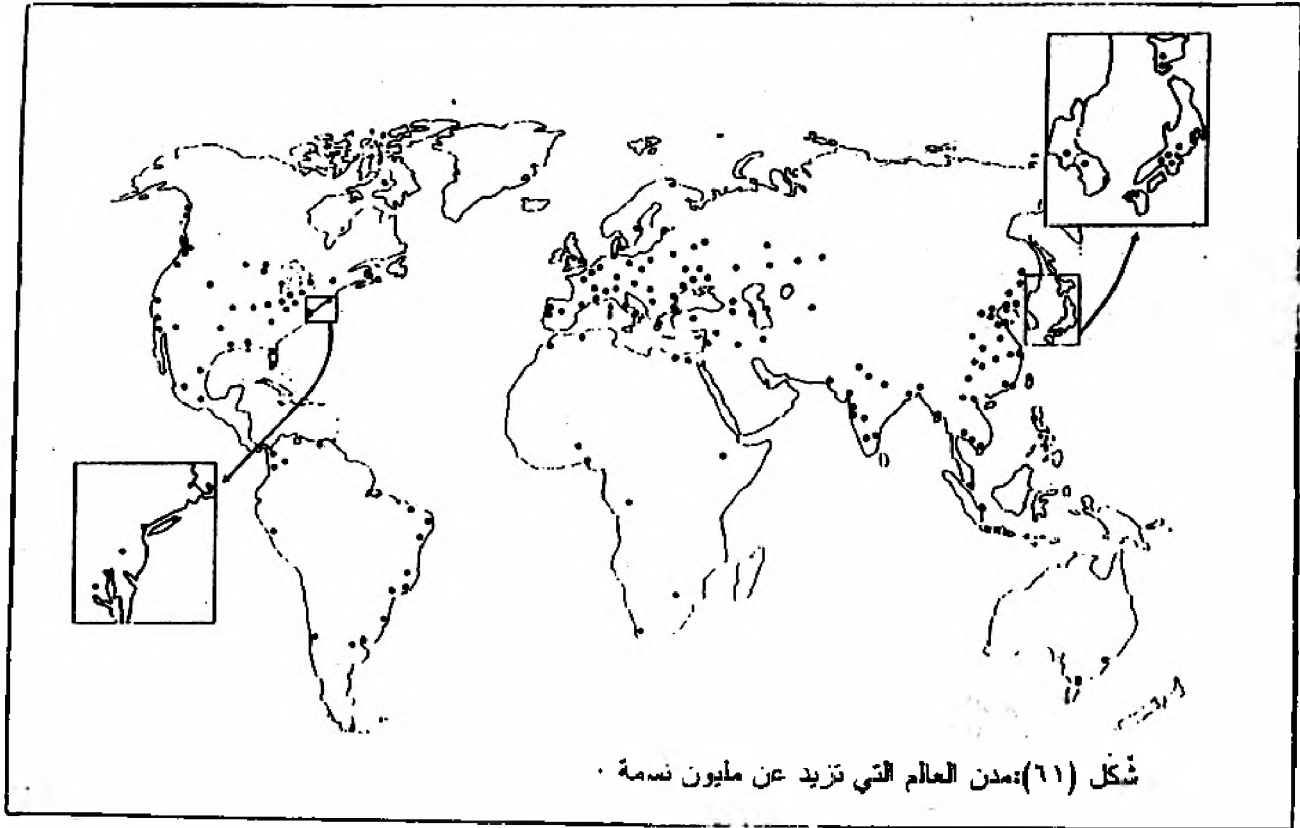
أ . التصنيع والتمدين في الأقطار النامية :
ما المناطق التي تدرج تحت إسم الأقطار النامية ؟

إن من وسائل معالجة آثار اكتظاظ السكان ، وما يترتب عليه من مستويات معيشية منخفضة ، اللجوء إلى ممارسة الصناعة . ويتضمن التصنيع الحصول على أدوات الصناعة الحديثة معداتها ، والمهارة في استخدامها . ولا يتيسر هذا الأمر للدول النامية المكتظة بالسكان . وهناك دول قد حققت تقدماً ملحوظاً في هذا المجال كإلهند والمكسيك والبرازيل . أما الصين واليابان فقد استطاعتا تحقيق إنجاز ملحوظ في التصنيع والتمدين في العقود الأخيرة . مما جعلها من الدول الصناعية الكبرى .

ب- المدن المليونية :

ماذا نقصد بمصطلح مدينة مليونية ؟

توجد في العالم ١٤٠ مدينة يزيد عدد سكانها عن المليون نسمة ، ويبين شكل (رقم ٦١) المدن المليونية في الوقت الحالي . وقد كان عدد هذه المدن ٥٦ مدينة في عام ١٩٣٥ م ، زاد عددها إلى ١٠٠ مدينة في عام ١٩٦٠ م ، وقد بلغ هذا العدد ٥٠٠ مدينة في نهاية القرن العشرين ، وتوجد معظم هذه المدن ، كما يبين الشكل الذي سبق ذكره في الدول الأكثر نمواً .



نشاط :

توزيع سكان البرازيل بين الريف والحضر (العدد بالمليون)

١٩٧٦		١٩٦٠		١٩٤٠		السنة العدد نسبة السكان
النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	النسبة %	العدد	
٦٣,٥	٧٨,٢	٤٥,١	٣٢	٣١,٢	١٢,٩	سكان الحضر
٣٦,٥	٤٤,٩	٥٤,٩	٣٩	٦٨,٨	٢٨,٣	سكان الريف
١٠٠	١٢٣,١	١٠٠	٧١	١٠٠	٤١,٢	العدد الكلي

ادرس الجدول الذي يمثل تغير السكان في البرازيل ، ثم أجب
علي الأسئلة الآتية :

١- صف التغير الذي حدث في عدد السكان من ناحية العدد الكلي
ونسبة سكان الحضر والريف ؟

٢- ما السبب الأساسي الذي يمكن أن يحدث التغير في نسبة سكان
الحضر والريف ؟

العلاقة بين الإنسان والبيئة

الإنسان عنصر من عناصر البيئة ، ولكنه عنصر له خصوصيته . فقد زوده الله بالعقل الذي به يمكن أن يتفهم مشكلاته ، ويخطط لحلها ، ويسلك في سبيل ذلك مسلكاً إيجابياً .

وقد استغل الإنسان الموارد الموجودة في بيئته ، واستمر في تطوير استغلاله لهذه الموارد سعياً وراء الزيادة .
ما مظاهر استغلال الإنسان لموارد بيئته ؟

وقد ترتب علي سعي الإنسان في استغلال موارد بيئته عدة أمور تتمثل في الآتي :

١. استعاضة الإنسان عن العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية (النباتية والحيوانية) والمواد غير الحية بنمط من العلاقات بين المحصول المزروع والبيئة المحيطة به .

٢. أدى سعيه لزيادة مساحة الرقعة المزروعة ، وتكثيف الإنتاج إلى تدهور الغطاء النباتي ، واختفاء الغابات في كثير من مناطق العالم ونقصان مخزون المياه الجوفية ، وانقراض العديد من أنواع النباتات والحيوانات ، وانجراف التربة وفقدانها لخصوبتها مما أدى لحدوث ظاهرة التصحر .

وقد كانت الثورة الصناعية نقطة تحول خطيرة في علاقات الإنسان ببيئته ، فقد ترتب عليها الكثير من المتغيرات التي مست كل أنماط استخدامه لموارد بيئته . ومن أخطر هذه المتغيرات استخدام الوقود الحفري (البترول والغاز الطبيعي والفحم الحجري) والمواد المشعة وغيرها من المكونات الغازية والمعدنية والصلبة والسائلة . وقد ترتب على هذا زيادة بعض الغازات عن النسبة التي كانت عليها في الهواء ، الأمر الذي يشكل خطورة علي الأنظمة البيئية ، وتحولها من غازات مساعدة على الحياة إلى غازات ضارة بالحياة . وإذا استمر تكثيف الإنتاج الصناعي دون وضع ضوابط مناسبة لتقليل إطلاق النفايات ، فإن العالم سيتعرض إلى اضطرابات خطيرة في أنظمتها

البيئية ، مما سيكون له آثار بالغة على الأوضاع الاجتماعية والسياسية والاقتصادية السائدة الآن .

أسئلة :

- ١- ما الآثار السالبة التي ترتبت علي سعي الإنسان لزيادة المساحة الزراعية وزيادة الإنتاج ؟
- ٢- كيف يشكل استخدام الوقود الحفري خطراً على الأنظمة البيئية ؟

المجتمعات والحضارات

يختلف سكان العالم اختلافاً بيناً في عدة وجوه ، أهمها السلالة واللغة والحضارة والدين . وسنتناول كلاً من هذه الفروق في العرض الآتي :

السلالة :

ماذا نعني بالسلالة ؟

نعني بالسلالة أو العنصر أو العرق بعض الصفات الجثمانية للإنسان : اللون والشعر وشكل الرأس وصفات الوجه .

والصفات المذكورة سابقاً خصائص وراثية تنتقل من جيل لآخر ويضيف إليها بعض علماء السلوك صفات عقلية أخرى . ولا يوجد في الحقيقة ما يمكن أن نطلق عليها سلالة نقية ، فأصغر الجماعات البشرية لم تنج من التزاوج مع جماعات أخرى من خارجها .

أذكر بعض الأمثلة لاختلاف الصفات المذكورة سابقاً في أفراد الشعب السوداني .

يبين الشكل رقم (٦٢) السلالات الأصلية الكبرى في العالم وهي ثلاثة تتمثل في الآتي :

- ١- القوقازيون ، ويوجدون في أوروبا وشمال أفريقيا وجنوب قارة آسيا وجنوبها الغربي .
- ٢- المغول ، ويوجدون في شرق قارة آسيا وجنوبها الشرقي ، كما كانوا يمثلون سلالات الأمريكتين الأصلية ، (الهنود الأمريكيون) .
- ٣- الزنوج ، ويوجدون أساساً في أفريقيا جنوب الصحراء . وهناك مجموعتان صغيرتان تتمثل في :



- أ . البشمن والهونتوت في جنوب غرب أفريقيا .
ب. الأستراليين ، وهم سكان قارة أستراليا الأصليين .

اللغات والعائلات اللغوية

اللغة ، وليست السلالة هي أكثر العوامل التي تربط المجتمعات ببعضها . كما إن اختلاف اللغة من أكثر عوامل الفرقة والشقات بين المجتمعات ، وتوجد في العالم المعاصر أكثر من ٢٠٠٠ لغة ، هذا عدا اللغات التي لا يتجاوز عدد المتحدثين بها بضعة ألوف . وتميل اللغات التي تتحدث بها هذه الأقليات إلى الزوال .

ما السبب في زوال اللغات التي تتحدث بها الأقليات ؟

وتتنمي معظم اللغات في العالم إلى عدد أقل من العائلات اللغوية . ويكون التشابه بين لغات العائلة الواحدة في طرق تركيب الجمل ، وتكوين الكلمات ولكنه لا يرقى إلى درجة فهم أفراد كل لغة للغات الأخرى التي تضمها العائلة . وهناك ست عائلات لغوية مهمة في العالم تتمثل في العائلات الآتية :

أ- اللغات الهندية الأوروبية :

وهي العائلة الأولى من ناحية عدد المتكلمين بها . وتشتمل على اللغات الأوروبية والروسية والفارسية والهندية والسنسكريتية وتوجد في داخلها ثلاثة عائلات ثانوية مثل :

١- اللغات الرومانية التي اشتقت من اللاتينية . وهي تشمل الفرنسية والإيطالية والأسبانية والبرتغالية والرومانية ، وتشتمل الرومانية علي قدر كبير من المفردات الصربية .

٢- اللغات الجرمانية : وتشتمل علي اللغات الإسكندنافية والألمانية والهولندية والفلمنكية (في بلجيكا) والإنجليزية .

٣- اللغات السلافية : وتشتمل علي البولندية والتشكية والسلوفاكية والصربكرواتية والسلوفينية والمقدونية والبلغارية والروسية والأوكرانية .

ب- اللغات الصينية التبتية :

وتشتمل هذه العائلة علي اللغة الصينية ولغة التبت ولغات جنوب شرق آسيا . وهي ثاني المجموعة من حيث عدد المتكلمين بها .

ج- اللغات الاورالية - الطائية :

وهي لغات وسط آسيا أو لغات المغول التي حملها الفن (سكان فنلندا) والمجيار (سكان المجر) إلى أوربا ، كما حملها الأتراك إلى الشرق الأوسط . وتعتبر اللغة اليابانية واللغة الكورية ضمن هذه المجموعة .

د- اللغات السامية الحامية :

وهي تشتمل علي اللغة العربية ، وهي أكثرها أهمية ، ولغة البربر واللغات الحامية التي تتحدث بها بعض الجماعات في الصحراء الكبرى وتنتمي اللغات النوبية ولغة البجا واللغات الأثيوبية واللغة الصومالية إلى هذه المجموعة .

هـ. لغات البانتو :

يتكلم بها معظم زنوج أفريقيا ، وتوجد جماعات في نطاق السافانا في الجزء الشمالي من أفريقيا تتحدث لغات تجمع بين السامية والحامية ولغات البانتو .

و. اللغات الملاوية البولينزية :

وتشتمل علي لغات إندونيسيا والفلبين ولغات معظم جزر المحيط الهادي .

أي العائلات المذكورة سابقا توجد في جمهورية السودان ؟

الأثر السياسي للغات :

اللغة عامل مهم في تكوين الدولة ، ففي أوروبا وبعض أجزاء العالم الأخرى تتفق حدود الدولة مع حدود المنطقة التي تسود فيها لغة معينة .

ويهدد اختلاف اللغة وحدة كثيراً من أقطار العالم . وينطبق هذا علي بلجيكا التي تسود فيها لغتان هي الفرنسية والفلمنكية ، وعلي كندا حيث توجد اللغة الإنجليزية والفرنسية ، وكذلك علي نيجيريا .

وفي الأقطار التي تتعدد فيها اللغات تعتمد لغة أجنبية - كالإنجليزية أو الفرنسية - لكي تكون لغة شائعة (لغة للاستعمال العام في كل القطر) ، وهذا يتضح بجلاء في الدول الأفريقية .

وتوجد في قلة من الدول لغتان رسميتان أو أكثر للاستخدام في الأعمال المدنية والقضائية . ففي فنلندا نجد السويدية والفرنلندية ، وفي سويسرا نجد الألمانية والفرنسية والإيطالية والرومانية ، وفي جنوب أفريقيا نجد الإنجليزية والافركانية - والأخيرة ذات أصل هولندي .

وتشكل حروف الكتابة بعض المشكلات في بعض المناطق ، فاللغة الكرواتية والصربية لغة واحدة ، ولكن الكروات لا يستطيعون قراءة ما يكتب باللغة الصربية والعكس صحيح نتيجة لاختلاف الحروف والتي تكتب بها كل لغة . وتمثل اللغة الصينية مشكلة من نوع آخر . فالحروف تمثل رموزاً ولا تمثل أصواتاً . ويمكن لمن لا يفهم اللغة الصينية عند التحدث بها

أن يقرأ ما يكتب أو يطبع باللغة الصينية أياً كانت لغته التي يتحدث بها (وهذا في الصين بالطبع) .
نشاط :

١- قد يؤدي اختلاف اللغة في دولة ما إلى تهديد وحدة هذه الدولة ، وقد لا يؤدي إلى تهديد وحدة دولة أخرى . أذكر أمثلة لكل من الحالة الأولى والثانية .

٢- ماذا نقصد باللغة الشائعة ؟ ومتى تستخدم ؟ أعط أمثلة لذلك .

٣- ما المشاكل التي تحدثها حروف الكتابة في بعض الدول ؟

الدين

وهو عامل أساسي آخر غير اللغة يربط المجتمعات مع بعضها . وقد نجد مجتمعات متجانسة من ناحية الدين واللغة مثل العرب واليهود والفرنسيين والكنديين . وهناك عدد كبير من الأديان والمعتقدات ، ولكن الأديان الرئيسية خمسة (شكل رقم ٦٣) نشأت كلها في قارة آسيا ، ثلاثة منها في الشرق الأوسط . ما هي ؟ وما اختلافها عن الأديان الأخرى ؟
أ. الإسلام :

وهو الرسالة السماوية الخاتمة . وقد نشره العرب في شمال أفريقيا وأسبانيا . وقد انتشر كذلك في هضبة إيران ووسط آسيا والباكستان ، ووصل إلى جنوب شرق آسيا بواسطة البحارة العرب .

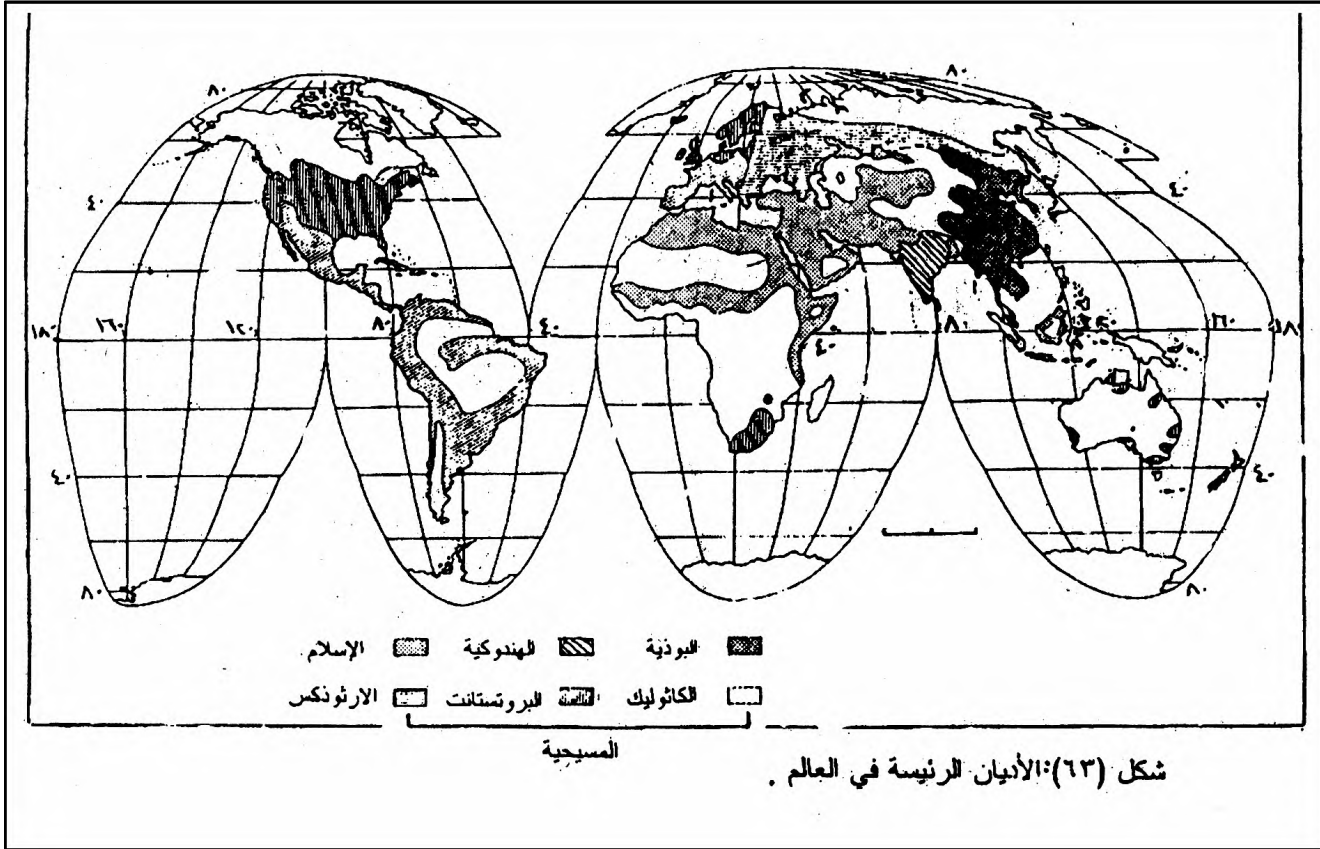
والإسلام أخذ في الانتشار الآن في كثير من أنحاء العالم المختلفة خاصة أفريقيا الوسطي وأوربا والولايات المتحدة الأمريكية .
ب. المسيحية :

هي ثاني أقدم الأديان السماوية السائدة في الوقت الحالي وأكبر الأديان السماوية من ناحية عدد معتقيها . وتنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي :

١- الكاثوليكية : وهي تسود في معظم أوربا وأمريكا الجنوبية والوسطى .

٢- الأرثوذكسية : وهي تسود في جنوب شرق أوربا وروسيا .

٣- البروتستانتية : في شمال أوروبا وأمريكا الشمالية ونيوزيلندا وجنوب أفريقيا .



ج . اليهودية :

وهي أقدم الأديان السماوية السائدة في الوقت الحالي . وقد أقام اليهود بمساعدة الدول الأوروبية - دولة إسرائيل في فلسطين قلب المنطقة العربية الإسلامية ، ويوجد العدد الأكبر من اليهود في الوقت الحالي في الولايات المتحدة الأمريكية .

د - الهندوكية أو الهندوسية :

وتسود في الهند ، ولا يقبل الناس علي اعتناقها لارتباطها بنظام الطبقات التي تميز بين أفراد المجتمع ، فمعتنقوا الدين الجدد يتم استيعابهم في أدنى طبقات المجتمع الذي يطلق عليهم (المنبوذون) .

هـ . البوذية :

وقد نشأت في الهند ولكنها انتشرت في معظم شرق آسيا وجنوبها الشرقي . وهي توجد في أنقى صورها في هضبة التبت .

الدين والدولة :

للدين أثر حاسم في تكوين الدول ، وهو يساعد في تقوية وحدة الشعوب والأقطار كما في المنطقة الإسلامية العربية أو بولندا ، علي سبيل المثال .

ويقود التعصب الديني في بعض الأحيان إلى المساعدة في تفكك الدول كما حدث لكروات الكاثوليك والصرب الأرثوذكس في يوغسلافيا القديمة ، وفي الهند عندما انقسمت إلى دولتي الهند الهندوكية والباكستان الإسلامية .

نشاط :

١- ما الدين الذي يزداد انتشاره واعتناقه في الوقت الحالي ؟ اذكر مناطق الانتشار الحديثة : أذكر العوامل المساعدة على هذا الانتشار .

٢- ما الذي يربط بين البوذية والهندوكية ؟

٣- أذكر بعض الدول التي كان الدين عاملاً مهماً في تقوية وحدتها ، وتلك التي كان التعصب الديني سبباً في تفككها .

نظام الدول :

كل مواطن عضو في دولة ، لها عليه حقوق معينة وله عليها حقوق كذلك ، ويتعين على الدولة توفير الحماية للمواطن وممتلكاته وتوفير التعليم لأطفاله وتوفير الظروف الصحية لأسرته .

ويبلغ عدد الدول المنضوية تحت لواء الأمم المتحدة ١٨٨ دولة . وهناك دول مستقلة ليست أعضاء في الأمم المتحدة كسويسرا مثلاً .

وتختلف الدول في مساحتها وعدد سكانها ، فمن أكبر الدول مساحة هي روسيا وكندا والصين والولايات المتحدة والبرازيل . وأصغر الدول مساحة لنيستين وأندورا وسان مارينو والفاتيكان وساموا وجزر المالديف . والدول الأكبر سكاناً هي (مرتبة حسب عدد سكانها) الصين والهند وروسيا والولايات المتحدة وأندونيسيا والبرازيل .

نشاط :

- ١- حدد المناطق التي توجد فيها الدول الأصغر مساحة ؟
- ٢- حدد القارات التي تضم الدول الأكثر سكاناً ؟ ما الظاهرة الملفتة للنظر هنا ؟

العمران

الإنسان اجتماعي بطبعه ، فهو يعيش في جماعات تتفاوت في حجمها من مجموعة منازل إلى تجمعات حضرية كبيرة . وهذه التجمعات تشكل مجتمعة خريطة السكان في العالم .

والعمران أما أن يكون ريفياً أو حضرياً . فما الذي يميز بين هذين النوعين من العمران ؟

من المعايير التي تستخدم للتمييز بين العمران الحضري والريفي عدد السكان : فالمدينة في الدنمارك هي ما يبلغ عدد سكانها ٢٥٠ نسمة ، و ٢,٠٠٠ نسمة في فرنسا و ٢,٥٠٠ في الولايات المتحدة و ٣٠,٠٠٠ في اليابان . وفي السودان أعتبر (٥,٠٠٠ نسمة) معياراً لتصنيف مناطق العمران الحضري ، خاصة في التعدادين السكانيين الأول والثاني . ومما يجدر ذكره أن هناك مستوطنات يقل عدد سكانها عن ذلك ولكن نجد فيها خصائص المدن ، كما أن هناك مستوطنات كبيرة العدد (في الدول النامية) يمارس سكانها الزراعة . وأهم المعايير للتمييز بين المدينة والقرية المعيار الوظيفي : فمما يميز المدينة عن القرية عدم اشتغالها بالزراعة وإنتاج الغذاء . وهناك الكثير من الجغرافيين من يعتقد بأن التمييز بين المدينة والقرية أمر زائف فبمجرد كبر حجم المدينة وتحسن المواصلات وانتظام الإدارة بها يمتد أثرها لأغلب المناطق الريفية البعيدة عنها .

العمران الريفي :

عند دراسة العمران الريفي نهتم بثلاثة جوانب متصلة به هي :
الموضع والشكل والتوزيع . فماذا نقصد بكل هذه المصطلحات ؟

فالموضع هو العلاقة بين المستوطنة والبيئة الطبيعية المحيطة بها .

والشكل هو العلاقة بين كل من مساكن المستوطنة والنمط الذي يتخذه تنظيم المساكن والمباني .

والتوزيع هو كثافة القرى والمسافات التي بينها في إطار
إقليم معين

- وستناول فيما يلي كلاً من هذه الجوانب علي حدة :
- أ . الموضوع : من المواضيع التي تجتذب السكان :
 - ١ . الجزر والمناطق المرتفعة نسبياً في مناطق المستنقعات .
 - ٢ . المدرجات النهرية التي تعلو عن مستوى فيضان الأنهار في السهول المنخفضة .
 - ٣ . النقاط التي تتوافر فيها الينابيع والترع والآبار .
 - ٤ . المناطق الحصينة كالمناطق المرتفعة التي تحيط بها ثنية نهرية .
 - ٥ . المناطق التي تتوافر فيها مواد البناء والوقود وفرص ممارسة الزراعة .
- ب. الشكل :

يمكن التمييز بين نوعين من أشكال العمران الريفي : المتجمع والمشتت .

ففي النوع الأول تتجمع المنازل والمزارع والمباني الخارجية مع بعضها . وفي النوع الثاني تنتشر المزارع المنعزلة وملحقاتها بطريقة غير منتظمة عبر الإقليم . ويسود العمران المتجمع في مناطق السهول الخصبة التربة ، بينما يسود النوع الثاني في المرتفعات الوعرة المتخرسة .

وفي أوربا توجد أنواع متعددة للعمران المتجمع وأكثرها انتشاراً هي القرى الخضراء ، وفيها تتجمع المنازل حول بقعة خضراء في وسطها . وهناك نوع خطي تعرف مستوطناته بقرى الشوارع وتنتشر المساكن علي طول الطريق أو في المناطق التي تعوق بعض الظروف الامتداد الجانبي للمساكن . وهناك أيضاً القرى التي تنشأ عند تقاطع الطرق والتي تعرف بالقرى الشبيهة بالصليب . وتوجد أيضاً إضافة إلى ما سبق القرى التي لا شكل لها والتي تكون عبارة عن تجمع عشوائي للشوارع والمنازل .

إلى أي من الأشكال السابقة تنتمي معظم القرى في السودان ؟

أما في العالم الجديد فقد حاول المستوطنون الأوائل نقل الأشكال الموجودة في مواطنهم الأصلية . ومما تجدر الإشارة إليه أن العمران الريفي المخطط يوجد في كثير من أجزاء العالم في الوقت الحالي .
أين نجد هذا النوع من العمران الريفي المخطط في السودان ؟

ج. التوزيع :

يحكم توزيع القرى في أي إقليم عوامل متعددة ومتداخلة ، تشمل علي شكل السطح والتربة وموارد المياه والحاجات الدفاعية والاعتبارات التاريخية . وقد تطور شكل القرية وتوزيعها في معظم أنحاء العالم ببطء خلال القرون نتيجة تكيفه مع الظروف الاقتصادية والاجتماعية المتغيرة .

تناقص سكان الريف :

يرجع تناقص سكان الريف إلى هجرة الريفيين خارج المناطق الريفية . وترجع هذه الهجرة لأسباب اقتصادية واجتماعية كقلة الطلب علي العمال الزراعيين نتيجة لميكنة الزراعة ، فعلي سبيل المثال أنخفض عدد العاملين في الزراعة في بريطانيا باطراد من ١,٩ مليون في عام ١٩٠١م إلى ١٧٥,٠٠٠ في عام ١٩٨٠م . كذلك تعتبر ظروف المعيشة المتدنية في المناطق الريفية مقارنة بالظروف الطيبة في المدينة ، عاملاً مساعداً لنزوح سكان الريف إلى المدن .

تمدين الريف :

أمتد الأثر الاجتماعي والاقتصادي للمدن باطراد إلى المناطق الريفية . ويتمثل هذا الأثر في مظهرين :

١. سكن العمال الذين يعملون في المدينة في الريف نتيجة لجودة وسائل النقل التي تسهل لهم الرحلة اليومية للعمل في المدينة .
٢. امتلاك المواطنين ميسوري الحال في أنحاء كثيرة من العالم مساكن ريفية في القرى لقضاء عطلات نهاية الأسبوع والرحلات الطويلة الأمد . ويتمثل هذا في أوروبا وأمريكا الشمالية حيث توجد هذه الظاهرة في المناطق الريفية القريبة من المدن الكبيرة .

نشاط :

١. ماذا نقصد بشكل المستوطنات العمرانية ؟ وما الأشكال التي تسود في قارة أوروبا ؟
٢. ما العوامل التي تؤدي لتناقص سكان الريف ؟
٣. أذكر بعض مظاهر تمدن الريف .

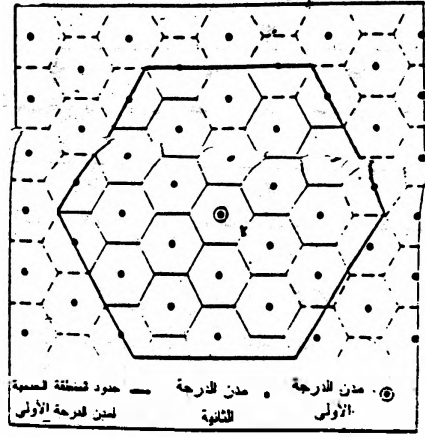
العمران الحضري :

كانت المدينة عند نشأتها - وهذا في معظم أنحاء العالم - سوقاً لسكان الريف . و اكتسبت المدينة بمرور الزمن وظائف أخرى فأصبح بعضها مقراً للحكم المحلي ، أو قامت فيها بعض الصناعات ، أو أصبحت منتجعاً للترفيه . وتنشأ في المدينة - أيضاً - مراكز لتقديم الخدمات التعليمية للمناطق المحيطة بها .

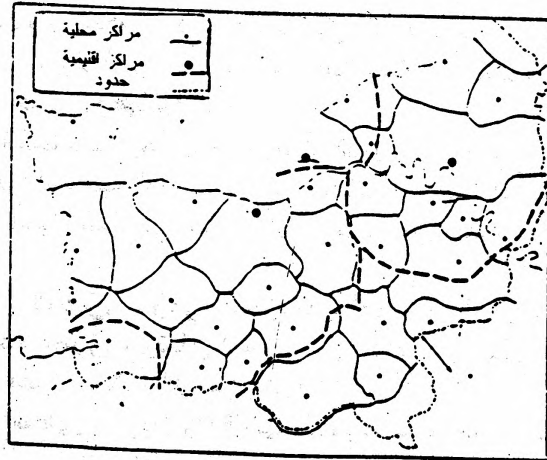
شبكة المدن :

تحتاج كل المناطق الريفية إلى مدن . ويترتب على هذا وجود شبكة من المدن ، في مواقع تمكنها من خدمة المناطق المحيطة بها . وتشبه هذه الشبكة الشكل (رقم ٦٤) . ويقوم هذا الشكل على افتراض أن الأرض مستوية ، الأمر الذي يمكن السكان من الحركة في مختلف الاتجاهات ، كما يفترض في نفس الوقت أن المنطقة ذات كثافة سكانية معقولة . وقد يشبه هذا الشكل ما هو موجود في الواقع في بعض الحالات . ويمكن تبين هذا بمقارنة هذا الشكل بالشكل (رقم ٦٥) الذي يوضح توزيع المدن الصغيرة في شمال غرب فرنسا . وتوفر المدن الصغيرة الحاجات اليومية العادية للمناطق المحيطة بها . ولكن قد تكون هناك حاجات ضرورية أخرى تستدعي الإشباع أو التحقيق في فترات غير منتظمة ، فتنشأ مجموعة من المدن المتباعدة عن بعضها ، والتي يطلق عليها - غالباً - العواصم الإقليمية .

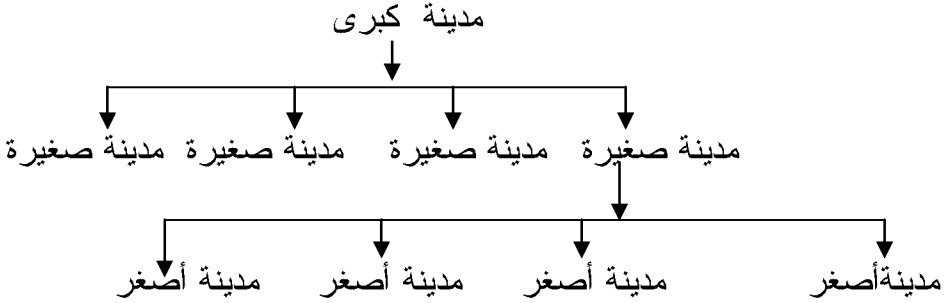
وتوجد أيضاً مدن أكبر ، تكون وظيفتها الوفاء بحاجات أكثر تخصصاً لمنطقة أكثر اتساعاً . وهذا يشكل ما يعرف بالهرم المدني الذي يوضحه الشكل (رقم ٦٥)



شكل (٦٤): النمط النموذجي للمدن ،



شكل (٦٥): التوزيع الفعلي للمدن في
شمال غرب فرنسا



وينطبق ما ذكر علي المدن في الدول الأكثر نمواً أما في الدول النامية فالمدن الصغيرة التي تشكل أسواقاً للمناطق المحيطة بها هي الأكثر نمواً والعواصم الإقليمية والمدن الكبرى قليلة العدد ومتباعدة .

يطلق علي كل من المدن الكبرى والعواصم الإقليمية ومدن الأسواق الصغيرة مدن الدرجة الأولى والثانية والثالثة على التوالي .

نشاط :

١. أشرح مفهوم شبكة المدن مدعماً شرحك بالرسم .
٢. ماذا نقصد بهرم المدن ؟ دعم شرحك بأمثلة من السودان .

تصنيف المدن حسب وظيفتها :

تصنف المستوطنات حسب وظائفها أو الدور الذي تقوم به في النشاط العام للقطر . وقد أصبحت المدن - وهذا منذ الثورة الصناعية - أكثر تخصصاً في نشاطها مثلها في ذلك مثل الأفراد من الناس . ومن هذه المدن .

١. مدن الأسواق : وهي مستوطنات أكبر من القرى . وتقع عند نقطة التقاء الطرق ، وتمكن السكان في الإقليم من تبادل السلع فيما بينهم . أعط مثالا لذلك من السودان .
٢. مدن التعدين : ويعزى قيامها لوجود معدن معين في منطقتها . ومن أمثلة ذلك مدينة جوهانسبيرج في جنوب أفريقيا ، والمعدن هو الذهب .

٣. المدن الصناعية : وتركز علي صناعة السلع ، ومثال ذلك ديترويت في الولايات المتحدة (صناعة السيارات) .
٤. المواني : والميناء هو الباب الذي تخرج منه الصادرات وتدخل منه الواردات ولكل ميناء ظهير ، يوفر لها الصادرات ويستقبل الواردات .
- حدد ظهير ميناء بور تسودان في السودان .
٥. مدن تجارة العبور (الترانزيت) : وهي تستقبل الصادرات وتقوم بتوزيعها على الدول المجاورة ، كسنغافورة وبيروت .
٦. العواصم : وهي مقر الحكومات ، وتهتم بالإدارة والتنظيم أكثر من الصناعة . وتوجد في داخل أي قطر مدن إقليمية تقوم في إقليمها بمثل ما تقوم به العاصمة بالنسبة للقطر ، وهي العواصم الإقليمية .
٧. المدن الجديدة : وهي مدن تنشأ عمداً لتخفيف ضغط السكان على المناطق الحضرية والعواصم القديمة ، وتوفير بيئة مناسبة للعاملين . ومن أمثلة ذلك برازيليا في البرازيل وأبوجا في نيجيريا .
٨. المواني الحربية : وهي المواني التي تخصص لرسو البوارج الحربية ، ويتم اختيارها لأسباب استراتيجية .
٩. المنتجعات البحرية : وتنشأ حيث تكون الظاهرات الطبيعية جذابة بدرجة تجتذب إليها من يرغبون في قضاء الإجازات الترويحية . ومن المنتجعات المشهورة بالم بيتش بولاية فلوريدا بالولايات المتحدة .

نشاط :

١. ماذا نقصد بالتصنيف الوظيفي للمدن ؟
٢. اختر عدداً من وظائف المدن وأذكر المدن التي تقوم بهذه الوظائف ؟

مشكلات العمران الحضري :

نشأت عن نمو المدن مشاكل حادة مقلقة للإنسان . وكلما كبر حجم المدينة أصبحت مشكلاتها أكثر خطورة . ومن أخطر هذه المشكلات المشكلات الآتية :

أ . الإمداد بالمياه :

تحتاج المدينة وصناعاتها لمقادير كبيرة من المياه . ويتم الحصول علي هذه المياه من الأنهار والآبار والخزانات التي تملأ من مناطق تجمع المياه . وتعاني المدن في معظم أنحاء العالم من شح الموارد المائية المحلية ، مما يدعو للحصول عليها من مناطق بعيدة .

ب. التخلص من الفضلات :

يتم التخلص من الفضلات بإلقائها في الأنهار والبحار ويمكن معالجة بعض الفضلات كيميائياً أو بكتريولوجياً أو تحويلها للاستخدام كسماد كما في الصين . وتمثل الفضلات الصلبة (القوارير والعلب والعربات القديمة والأدوات المنزلية) مشكلة صعبة ، لا يتوافر لها حل اقتصادي في الوقت الحالي ، فهي تتآكل ببطء ولا يمكن تفكيكها بكتريولوجياً .

ج. تلوث الهواء :

ينبعث الدخان والأبخرة في كل المدن من مداخن المصانع ومدافئ البيوت ، وعوادم السيارات . فتكون سحباً دخانية ملوثة الهواء الذي يتنفسه الإنسان . وفي الجو الرطب تكون حامضاً حمضياً في الغلاف الغازي يؤدي لتآكل المباني ، ويؤثر تأثيراً ضاراً علي صحة الذين يتنفسون هذا الهواء . ولا يمكن إيقاف الدخان تماماً ، ولكن تطلب بعض الدول من المصانع تخفيض الدخان المنبعث من مداخنها . وتكاليف هذه الإجراءات مرتفعة ، ولكن تكاليف تدهور الصحة وتآكل المباني أكثر ارتفاعاً .

د. تلوث الأنهار :

يؤدي إلقاء مخلفات المصانع ومخلفات المجاري التي لم تعالج بطريقة فاعلة في الأنهار لقتل كل الأسماك ، والقضاء علي الحياة النباتية الموجودة في هذه الأنهار . فعلي سبيل المثال ، أدي إلقاء هذه الفضلات في بحيرتي إيربي وانتاريو ، إلى تغيير خصائص المياه ، وإيادة كل أشكال الحياة النباتية فيهما .

هـ . مشكلات المرور :

صممت الطرق في معظم المدن قبل عدة قرون مضت لحركة المرور أقل كثافة مما هو عليه الآن . ولقد أدى الاستخدام المتزايد للسيارات ،

بالإضافة لتدهور النقل العام ، في كثير من المناطق الحضرية إلى عجز المدن عن التعامل مع حركة المرور ، وإلى عدم قدرتها على توفير المواقف اللازمة .

و. تآكل المدن :

ونقصد بتآكل المدن ، التدهور الذي يحدث في الأجزاء الداخلية في وسط المدينة . وينشأ عن رحيل السكان القدامى من الأماكن التي تحيط بالمناطق التجارية الرئيسية أو التي تحيط بمراكز الخدمات في وسط المدينة والسكنى في ضواحي المدينة ، حيث تتوفر سبل الراحة ووسائل النقل التي تنقلهم إلى حيث يعملون .

ويتحول هذا الجزء إلى خرائب ، وهذا يؤدي لتكون مناطق معزولة (جبتو) تسكنها الاقليات كما فعل الزوج في حي هارلم بنيويورك .

ز. الضواحي :

ترحف الضواحي علي المناطق الريفية التي تقع حول المدن . وهذا يؤدي الي قيام مراكز تجارية تغني سكان الضواحي عن الذهاب للمدينة للتسوق ، الأمر الذي يؤدي لمزيد من سرعة تآكل الجزء الداخلي للمدينة .

تخطيط المدن :

لا يوجد حل بسيط لأي من المشاكل التي سبق ذكرها . ويمكن أن تحل تلك المشاكل - جزئيا - بتخطيط استخدام الأرض والموارد بعناية من قبل السلطات الحكومية . ويقوم المخطط بتحديد الزيادة المتوقعة للسكان في المستقبل ، وبالتالي يمكن تقدير حاجة هؤلاء للمياه وتصريف الفضلات ، وتحديد الأراضي التي تخصص للسكن والمصانع و أماكن الترفيه وغيرها من أشكال استخدام الأرض .

وفي معظم الأقطار لا تبذل مجهودات كافية لتخطيط استخدام الأرض ، أو حل المشكلات التي كان حجم المدن الكبير هو السبب في حدوثها . وهناك ، مع ذلك ، اهتمام متنام لهذه المشكلات ، تعضده الدراسات الأيكولوجية ، ومؤتمر استكهولم حول البيئة ، الذي عقد في عام ١٩٧٢ م .

نشاط :

- ١- بين كيف تؤثر مشكلات العمران الحضري على :
حياة الإنسان ؟ الحياة النباتية والحيوانية في المسطحات المائية ؟
نمو المدينة ؟
- ٢- كيف يتم علاج تلك المشاكل ؟ وما مستوى الجهود التي تبذل في ذلك الصدد ؟

الفصل الخامس

علم الخرائط

الخرائط

مقدمة :

تعد الخرائط من أهم الوسائل التعليمية البصرية ، التي تعكس لنا الظواهر الطبيعية والبشرية الموجودة على سطح الأرض ، في أشكال ورموز بسيطة ، تسهل قراءتها ومعرفتها ، وهي الأداة التي تظهر بوضوح العلاقات المكانية بين تلك الظواهر في أية بقعة من بقاع الأرض . ومهما أطلنا النظر بأعيننا إلى منطقة ما من سطح الأرض ، فلا نستطيع الإلمام إلا بمعلومات محدودة وبظواهر معدودة ضمن منطقة صغيرة لا تتعدى مدى ما يصل إليه نظرنا ، في حين توضح الخريطة المرسومة مهما صغرت عدة ظواهر ولمساحات واسعة من الأرض تتعدى حدود نظرنا عشرات المرات .

وقد ساعد التطور في رسم الخرائط والتقنيات المستعملة في ذلك على ازدياد وضوح الخرائط نفسها ، وغزارة المعلومات التي تتضمنها ، واستطاعت الخرائط أن تبرز العلاقات بين الظواهر الجغرافية المختلفة ، الأمر الذي ضاعف من أهمية الخريطة في شتى الدراسات الجغرافية والأغراض الأخرى .

وتعتبر الخرائط رمزاً حضارياً ، تحرص الدول علي الأخذ بأسبابه ، ويتمثل هذا الحرص في الاهتمام بصناعة الخرائط والإكثار من استخدامها في شتى الميادين . وتوجد في معظم الدول هيئات متخصصة ، ودور طبع متميزة بطباعة الخرائط ، تعمل دائماً علي تطوير إنتاجها وتحديثه ، وتضطلع مصلحة المساحة السودانية بهذا الدور في السودان منذ الثلاثينيات من القرن العشرين .

ولقد تقدمت صناعة الخرائط في الوقت الحاضر فظهرت الخرائط المجسمة التي تمثل معالم السطح المختلفة من مرتفعات وسهول ومجاري مياه ومنخفضات وأراضي زراعية وتجمعات سكانية ... الخ ، كما يلاحظ الوفرة في الخرائط واختلاف أنواعها ودقتها المتناهية ، وقد ساعد في ذلك

التطور الكبير الذي طرأ على مجال التصوير الجوي وطرق استخدام الحاسب الآلي .

تطور الخرائط :

أوضحت الدراسات الأثرية إن الإنسان عرف الخرائط منذ الحضارات القديمة واستخدمها في الأغراض العسكرية والتجارية ، ولتوضيح الحيازات من أجل فرض الضرائب . ولعل أقدم خريطة عثر عليها حتى الآن هي خريطة بابلية عمرها الآن حوالي ٤٥٠٠ سنة . وهي مرسومة على فرص من الطين المحروق ، يرجع تاريخها إلى الألف الثالثة قبل الميلاد . ولقد عكست خرائط الحضارات القديمة المناخ الاجتماعي والفلسفي والاقتصادي السائد آنذاك . فقد كانت هذه الخرائط بسيطة وعملية بشكل صارم . فخرائط قدماء المصريين ، والتي كانت ترسم علي البردي بينت أشكال الملكيات الزراعية الفردية وأبعادها بكل وضوح . كما رسم بعضها لبيّن ظاهرات بشرية متفردة كتلك الخريطة التي عثر عليها والتي توضح مناجم الذهب في بلاد النوبة .

ولقد حرص الرومان علي الخرائط العسكرية ، خاصة تلك التي توضح الطرق ؛ لاهتمامهم بتوسيع رقعة دولتهم عن طريق الحرب ، ولحرصهم على نقل خيرات البلاد التي كانوا يحتلونها إلى عاصمتهم (روما) .

وبينما تدهورت الخرائط في أوروبا أثناء العصور الوسطي ، كان العرب والمسلمون قد واصلوا حمل التراث اليوناني القديم ، وأضافوا إليه الكثير فأنشأوا خرائط ونماذج دقيقة كما أنهم اهتموا باستخدام الخرائط في تعليم الجغرافيا في مؤسساتهم التعليمية . وكان اهتمام المسلمين كبيراً بالخرائط البرية والبحرية علي حد سواء . ويعتبر (الخوارزمي) واضع الأساس الأول لعلم الخرائط العربي الإسلامي وكان (المسعودي) و(الإدريسي) من أشهر صنّاع الخرائط المسلمين ، وتعتبر خريطة المسعودي عن العالم من أدق الخرائط في عصره . كما أن (الإدريسي) تجاوز صناعة رسم الخرائط ووضع نموذجاً للكرة الأرضية أوضح عليه خريطة العالم كما كان معروفاً آنذاك . وتعتبر خريطة الإدريسي أعظم إضافة قدمها المسلمون إلى علم الخرائط (شكل ٦٦) . ومما يذكر أن كتابه (نزهة المشتاق في اختراق الآفاق) ضم حوالي سبعين خريطة توضيحية . وكان

الإدريسي يميل إلى استخدام الألوان في خرائطه لكي يميز بعض الظواهر الجغرافية عن بعض .



شكل رقم (٦٦) خريطة الإدريسي

شهدت الخرائط بعد ذلك في أوروبا نهضة كبيرة وتقدمت بعدها صناعة الخرائط بشكل سريع إلى أن وصلت إلى ما هي عليه في الوقت الحاضر .

أنواع الخرائط :

هنالك أنواع مختلفة من الخرائط تمثل كل منها ظاهرة أو مجموعة من الظواهر سواء أكانت طبيعية أم بشرية . ولعل من أهمها :

أ - الخرائط الطبيعية وتشمل :

١ - خرائط التضاريس :

وهي تهتم بإظهار أشكال التضاريس الأرضية على سطح الأرض . ويستعمل في هذه الخرائط التلوين أو التظليل للذان يساعدان على التمييز

بين عدة أنواع من الأشكال الأرضية مثل الجبال والتلال و الهضاب والسهول و أودية الأنهار ومجاريها ، وأشكال السواحل وغيرها .
٢- **خرائط المناخ :**

وهي توضح الظواهر المناخية السائدة على الكرة الأرضية أو على جزء منها ، ويمكن أن توضح توزيع العناصر المناخية كالحرارة والأمطار والضغط الجوي واتجاهات الرياح الخ أو توزيع الأقاليم المناخية . وفي هذه الخرائط يستعمل أيضاً التظليل أو التلوين إضافة إلى بعض الرموز الأخرى .
٣- **الخرائط الحيوية :**

وهي الخرائط التي توضح الاختلافات الموجودة على سطح الأرض في توزيع الحياة النباتية أو التربة ، وتستعمل فيها الألوان أو التظليل لبيان مختلف الأنواع .

ب- **الخرائط البشرية :** وتشتمل :

١. **خرائط التوزيعات الاقتصادية :** وهي التي توضح توزيع أوجه النشاط الاقتصادي سواء أكان زراعياً أم معدنياً أم صناعياً أم تجارياً ... الخ وتستخدم فيها الألوان أو التظليل أو الرموز لإظهار الاختلافات .

٢. **خرائط السكان :** وتهتم بإظهار توزيع السكان أو كثافتهم أو تركيبهم . ويكون التعبير عنها بأنواع مختلفة من الرموز . ويمكن استخدام التظليل أو التلوين .

٣. **خرائط العمران :** وهي تختص بتوزيع المراكز الاستيطانية سواء أكانت ريفية أم حضرية .

٤. **الخرائط السياسية :** وهي تهتم بتوزيع الوحدات السياسية في قارات العالم أو داخل الدول ، وغالباً ما يعبر عن التمييز بين الوحدات بالألوان .

مفهوم الخريطة :

أبسط ما تدل عليه الخريطة أنها تمثيل لجزء معلوم من سطح الأرض الكروي تشاهد من أعلى وترسم على سطح مستو (لوحة الرسم) . وهي بذلك تمثل بعدين فقط (الطول والعرض) . وهذه الطبيعة المستوية للوحة الرسم لا تمثل ارتفاعات سطح الأرض المختلفة .

فالخريطة وسيلة عالمية للتعبير والتفاهم بين شعوب العالم المختلفة تتخطى الحواجز اللغوية ، ووسيلتها في ذلك الخط والرمز واللون .
المقومات الأساسية للخريطة :

يجب أن تتضمن الخريطة الكاملة عدداً من الأسس والعناصر الهامة التي لا يمكن أن نقرأ الخريطة قراءة صحيحة دون هديها . وهي :
العنوان - المفتاح أو دليل الخريطة - الاتجاهات - مقياس الرسم .
عنوان الخريطة :

نظراً لتعدد الظواهر والمعلومات والأغراض الجغرافية التي ترسم من أجلها الخرائط ، أصبح من الضروري أن تبدأ قراءة الخرائط بكتابة اسمها وعنوانها بطريقة محددة تميزها عن غيرها من الخرائط ، مثل : خريطة توضح توزيع السكان في السودان ، أو خريطة توضح النباتات الطبيعية في أفريقيا ، أو خريطة توضح ولايات السودان الخ . ويكتب عنوان الخريطة في مكان مناسب وبخط واضح . وتحاط الخريطة بإطار خارجي خاص بها .

ومن فوائد وضع العنوان وإبرازه أنه يخبر القارئ بموضوع الخريطة ومحتواها . فهو يعطيه فكرة أولية عن الموضوع الذي تعالجه الخريطة أو عن مجموعة الظواهر التي تعبر عنها الخريطة . وعليه تصبح أهمية عنوان الخريطة كأهمية البطاقة في زجاجة الدواء .
المفتاح (دليل الخريطة) :

المفتاح أمر لازم في جميع الخرائط ، لأنه يشرح ما تعنيه الرموز المختلفة والمستخدم في رسم الخريطة . ولا تخلو أي خريطة من المفتاح لأنه من الأمور الهامة في معظم الخرائط ، خصوصاً في الخرائط التي تبين عدداً من الظواهر . وعليه لا بد من استخدام الرموز الواضحة على الخريطة وتفسيرها وتحديد دلالاتها في المفتاح بنفس الوضع على الخريطة (نفس الشكل والحجم) .

هنالك اتفاق شبه عالمي في رسم الرموز الخاصة بالظواهر الطبيعية (استخدام الألوان مثلاً لتوضيح التضاريس) أما الرموز الخاصة بالظواهر البشرية

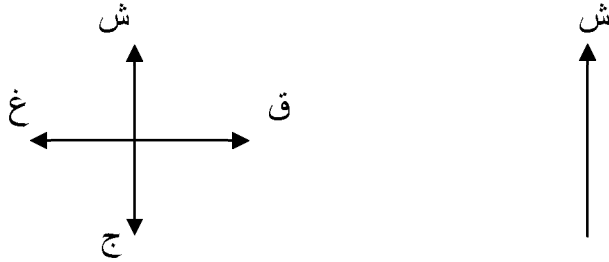
مثل الإنتاج الزراعي أو الصناعي أو توزيع السكان الخ فتختلف حسب راسمي الخرائط .

الاتجاهات :

إذا سئلت عن اتجاه مدرستك من منزلكم ، أو اتجاه موقع عمل والدك من مدرستكم ، أو إذا سألك أحد المارة عن موقع يطلب الوصول إليه - فإنك لا تستطيع إرشاده إلا إذا كنت قادراً على تحديد الموقع المطلوب . وبهذا كان من الضروري معرفة الاتجاهات وتحديدها ، خاصة لكثير من المهن مثل الطيران .

تحديد الاتجاهات الأصلية :

الاتجاهات الرئيسية المعروفة أربعة . هي الشمال والشرق والجنوب والغرب . فإذا عرفنا أحد هذه الاتجاهات يمكننا معرفة باقي الاتجاهات . فعندما تسير إلى اتجاه الشمال ، فإنك تسير في اتجاه القطب الشمالي ، فيكون الشرق على يمينك والغرب على يسارك . وعندما تسير في اتجاه الجنوب . فإنك تسير في اتجاه القطب الجنوبي . هل بإمكانك تحديد الشرق والغرب ؟



شكل رقم (٦٧) يوضح الاتجاهات الرئيسية

تمرين

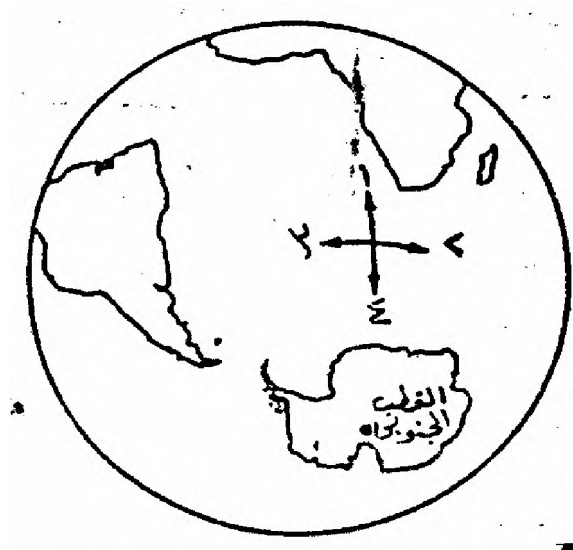
- أوجد الشمال والجنوب على كل من مؤشرات الاتجاهات الآتية :



شكل رقم (٦٨) مؤشرات الاتجاهات الرئيسية

- وفيما يلي خريطة توضح منظرًا من الكرة الأرضية . انظر إليه بعناية واكتب أمام كل رقم الاتجاه الذي يمثله على الخريطة .

- ١.
- ٢.
- ٣.
- ٤.



شكل رقم (٦٩) جزء من الكرة الأرضية

تحديد الاتجاهات الوسيطة

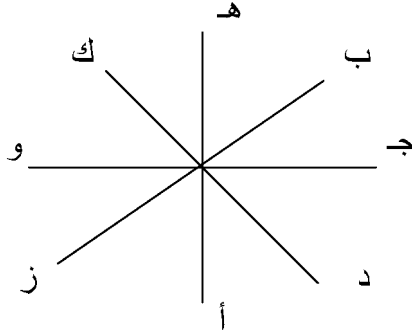
وبالطبع ليست الأماكن دائماً شمالاً ، أو جنوباً ، أو شرقاً أو غرباً فقد تقع أماكن بين هذه الاتجاهات الأصلية ، وتعرف بالاتجاهات الوسيطة . فالشمال الشرقي ، على سبيل المثال ، هو في منتصف المسافة تقريباً بين الشمال والشرق ، والجنوب الشرقي في منتصف المسافة بين الجنوب والشرق . أكمل تحديد الإتجاهات الوسيطة على مؤشر الاتجاه في (شكل رقم ٦٩)



شكل رقم (٧٠) (شكل الاتجاهات الأصلية والفرعية)

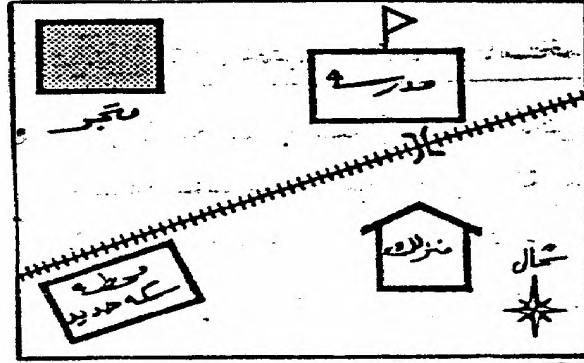
تمرين

أ . فيما يلي شكل يوضح الاتجاهات الأصلية والوسيطية ، وعلى رأس الشكل المشير لكل اتجاه يوجد اسم حرف . والمطلوب منك ملء الفراغ بالاتجاه الصحيح .

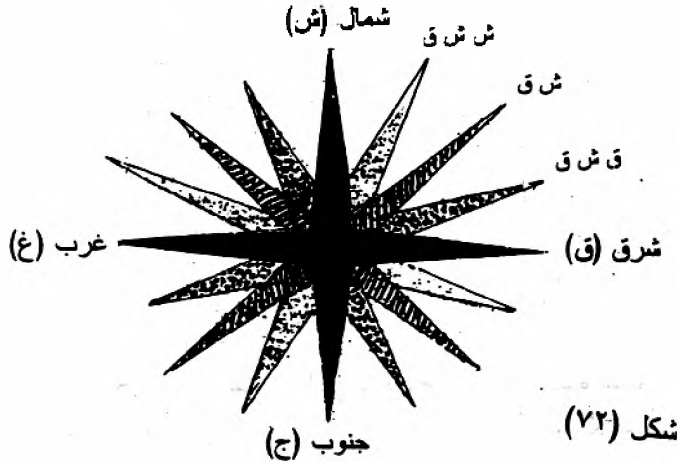


شكل رقم (٧٠) الاتجاهات الأصلية والوسيطية

١. أ جنوب هـ
 ٢. ب ز
 ٣. جـ و
 ٤. د ك
 ٥. هـ أ
 ٦. و جـ
 ٧. ز ب
 ٨. ك د
- ب . أدرس الخريطة الآتية جيداً ، والتي توضح جزءاً من بلدة ما ، وافحص رمز الاتجاه الموجود في الركن الأيمن أسفل الخريطة ، ثم أجب عن الأسئلة من ١-٦.



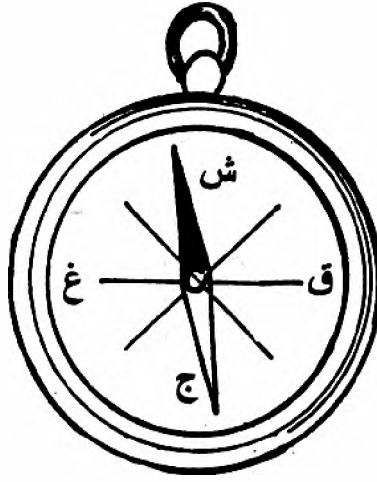
١. إذا مررت من منزلك في اتجاه الشمال مباشرة فإذك تصل إلى: -----
٢. إذا مشيت غرباً من ذلك المكان ، فإذك تصل إلى -----
٣. إذا مشيت جنوباً من ذلك المكان فإذك تصل إلى -----
٤. لكي تعود ثانية للمنزل ففي أي اتجاه تسير ؟ -----
٥. في أي اتجاه ينطلق القطار بعد خروجه من المحطة -----
٦. إذا ذهبت من منزلك للمتجر ، ففي أي اتجاه تسير ؟ -----



ج . أكمل بقية الاتجاهات الوسيطة والفرعية في الشكل رقم (٧٢) .

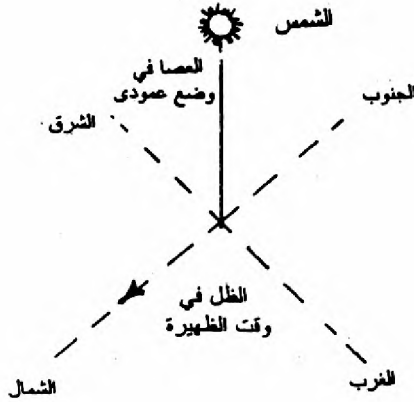
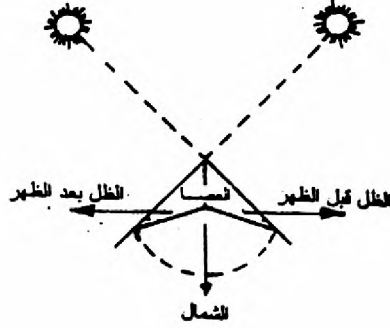
من أجل الاستفادة من الخريطة لابد من معرفة الاتجاهات الفعلية وكذلك بقية الاتجاهات وهناك عدة طرق يمكن بواسطتها معرفة الاتجاهات على الأرض وهي :

١- بواسطة البوصلة : حيث تتجه إبرتها المغناطيسية دائماً إلى الشمال ، فنطبق إشارة الشمال المرسومة على الخريطة مع الشمال الذي تشير إليه البوصلة .



شكل (٧٣) : البوصلة .

٢- بواسطة ظل العصا : وقت الزوال (أي في الساعة ١٢ ظهراً) ، وذلك بتثبيت العصا بشكل عمودي على الأرض ، ثم ملاحظة ظلها عند الزوال الذي يتجه عادة نحو الشمال ، ما دمننا في النصف الشمالي من الكرة الأرضية وإلى (الشمال من مدار السرطان) . وذلك لأن الشمس لا تتعدى خط مدار السرطان في تعامدها في أي وقت من أوقات السنة . ونتيجة لذلك يظهر للعصا ظل على الأرض ، يطول في أول النهار ، وآخره . وأقصر ما يكون عليه الظل في منتصف النهار في ٢١ من يونيو (أنظر الشكل) . أما في النصف الجنوبي فيكون العكس مما تقدم ، فيتجه ظل العصا نحو الجنوب ، وأقصر ظل لها يكون في ٢١ من ديسمبر .



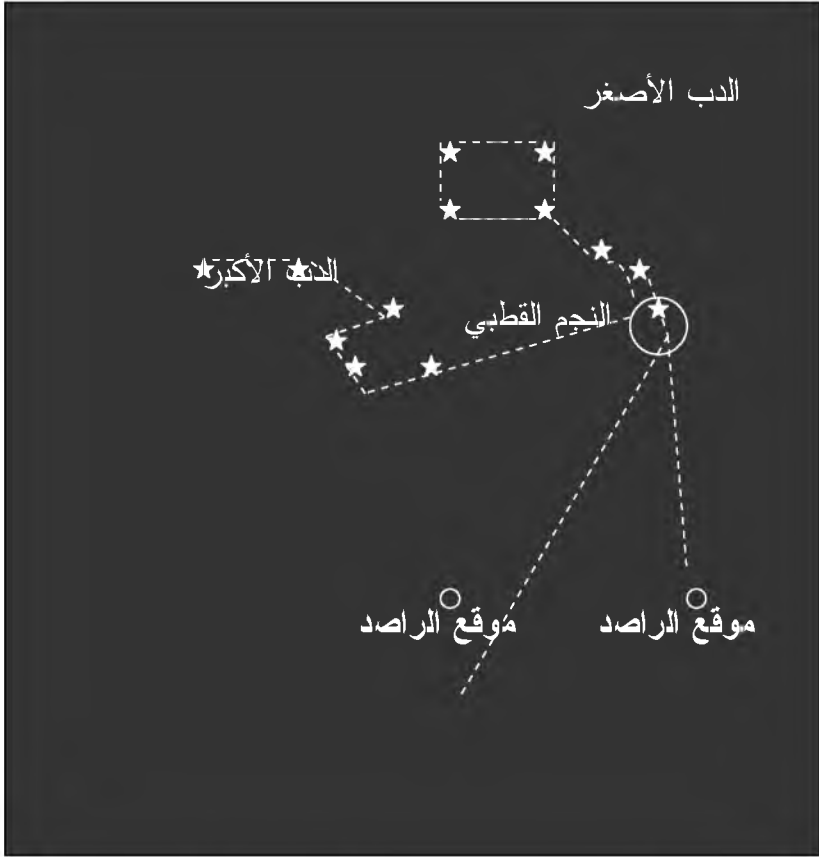
شكل رقم (٧٤) تحديد الشمال بواسطة العصا في منتصف الكرة الشمالي

ويمكن الاستعاضة عن العصا بمراقبة ظل أي قائم عمودي مثل عمود التلفون أو التلغراف ، وذلك قبل أو بعد منتصف النهار ، وبطبيعة الحال سوف يكون الظل طويلاً في النصف الأول من النهار، ويأخذ في القصر حتى منتصف النهار ، ثم يأخذ في الطول من جديد ، وفي الوقت الذي يصل فيه إلى نفس الطول الأول يمكن رسم قوس بين خط الظل

أولاً وخط الظل ثانياً ثم ن نصف الزاوية المحصورة بينهما بخط يكون هو خط الشمال (شكل رقم ٧٤) .

٣- بواسطة النجم القطبي : من المعروف أن النجم القطبي هو أحد نجوم مجموعة الدب الأصغر ، ويقع فوق القطب الجغرافي الشمالي . ويمكن للراصد معرفة اتجاه الشمال في أثناء الليل عندما تكون السماء صافية ، حيث تبدو النجوم واضحة . فالنجم اللامع الذي يقع في نهاية زيل الدب الأصغر ، هو النجم القطبي . وهو لا يغير موقعه في السماء لأنه يتعامد مع القطب الشمالي الجغرافي .

ونستطيع أيضاً معرفة اتجاه الشمال من تأمل مجموعة الدب الأكبر التي تتكون من سبعة نجوم واضحة يوجد في مقدمتها نجمان لامعان يعرفان باسم (المشيران) . وهما يشيران دائماً نحو النجم القطبي . فإذا وصلناهما بمستقيم وهمي نجد أن نهاية هذا المستقيم تشير إلى موقع النجم القطبي وهو نجم لامع نراه فوق القطب الشمالي . والخط الواصل بين نظر الراصد والنجم القطبي . يتجه نحو الشمال الجغرافي (أنظر الشكل رقم ٧٥) .



شكل رقم (٧٥) تحديد الشمال بواسطة النجم القطبي

توجيه الخريطة :

المقصود بتوجيه الخريطة هو وضعها بحيث تتطبق إتجاهات الظاهرات الموضحة عليها مع نظائرها على الطبيعة ؛ أي إذا عرفنا الشمال الحقيقي على الطبيعة وموضع سهم الشمال على الخريطة يمكننا تدريك الخريطة التي أمامنا أفقياً حتى يشير سهم الشمال على الخريطة ، إلى الشمال الحقيقي على الطبيعة ، وبالتالي بقية الإتجاهات . وبذلك نكون قد وجهنا الخريطة في وضعها الصحيح .

مقياس الرسم :
هو النسبة الثابتة بين الأبعاد الخطية المرسومة على الخريطة والأبعاد الحقيقية المقابلة لها على سطح الأرض .

$$\text{مقياس الرسم} = \frac{\text{المسافة على الخريطة}}{\text{المسافة على الطبيعة}}$$

مثال : طريق طوله على الطبيعة كيلومتر واحد نقلناه على لوحة الرسم سنتمتراً واحداً . أوجد النسبة بين البعدين ؟
مقياس الرسم (النسبة) = $\frac{\text{المسافة على الخريطة}}{\text{المسافة على الطبيعة}}$

$$\frac{\text{أسم}}{\text{أكم}} = \frac{1}{100000}$$

ويمكننا التعبير عن هذه النسبة (مقياس الرسم) على الخريطة بإحدى ثلاث طرق هي .

- ١- التعبير اللفظي (أو الكتابي أو المباشر) .
- ٢- التعبير الحسابي (العددي) ويمثل أما بكسر اعتيادي أو بنسبة .
- ٣- التعبير الخطي .

المقياس الكتابي :

يعتبر هذا النوع من المقاييس أبسط أشكال مقاييس الرسم ، بدليل أن وحدة القياس واضحة ومباشرة حيث نذكر وحدة القياس على الخريطة وما يقابلها على الطبيعة كتابة مثل .

- سنتمتر لكل كيلومتر ومعني هذا أن مسافة السنتمتر الواحد على الخريطة تمثل كيلومتراً واحداً على الأرض بصورة فعلية .
- بوصتان لكل ميل ومعني ذلك أن كل بوصتين على الخريطة تمثل ميلاً واحداً على الأرض بصورة فعلية .

تمرين : ماذا تعني المقاييس الآتية ؟

١. سم لكل خمسة كليومترات

٢. بوصة لكل ثلاثة أميال

٣. سم لكل $\frac{1}{4}$ كيلومتر

٤. بوصة لكل $\frac{1}{2}$ ميل

مزاياه : دلالة المقياس واضحة ومباشرة ويسهل التعامل بها ، إلا أنه لا يصلح في حالة التكبير والتصغير .

المقياس العددي : (أو مقياس الكسر البياني)

يكتب هذا النوع من المقاييس في إحدى صورتين .

أ . في شكل كسر اعتيادي مثل : $\frac{1}{100000}$
يمثل البسط المسافة على الخريطة ويمثل المقام المسافة على الأرض

ب. في شكل نسبة مثل ١ : ١٠٠٠٠٠٠ : يمثل الحد على اليمين المسافة على الخريطة ، ويمثل الحد على اليسار المسافة على الأرض .
وفي كلتا الصورتين يشترط أن تكون الوحدات من نوع واحد وأن يكون البسط في حالة الكسر والحد الأول في حالة النسبة دائماً (واحد صحيح) .
ويستحسن أن يكون المقام والحد الأيسر منتهيين بأصفار لتسهيل استخراج المسافات الحقيقية بسهولة وسرعة .

مثال (١) ماذا تعني المقاييس الآتية :

١ : ١٠٠٠٠٠٠ أو $\frac{1}{100000}$
هذا يعني أن سنتمترأ واحداً على الخريطة يقابله ١٠٠٠٠٠٠ سنتمترأ على الأرض .

١ : ٦٣٣٦٠ أو $\frac{1}{63360}$

هذا يعني أن بوصة واحدة على الخريطة يقابلها ٦٣٣٦٠ بوصة على الأرض .

مزاياه : هذا النوع من المقاييس صالح للاستخدام عالمياً لماذا ؟
فهو خال من التمييز؛ بمعنى أنه يتجنب ذكر اسم وحدة القياس
وعليه فهو يلائم أي وحدات قياسية لكنه لا يصلح في حاله تكبير
وتصغير الخريطة الأصلية .

مثال (٢) : أيهما أكبر :

١ : ١٠٠٠٠٠ أم ١ : ٢٠٠٠٠٠٠

١ : ١٠٠٠٠٠ يعني أن كل سنتمتر واحد يمثل كيلومتراً واحداً

١ : ٢٠٠٠٠٠٠ يعني أن كل سنتيمتر واحد يمثل كيلومترين

إذن فإن ١ : ١٠٠٠٠٠ أكبر من ١ : ٢٠٠٠٠٠

القاعدة : كلما كبر مقام الكسر البياني حسابياً صغر مقياس
رسم الخريطة ، وبالتالي عظمت المساحة التي يمكن أن ترسم على
خريطة معينة وهو يعني فقدان كثير من التفاصيل .

النظام المتري :

المتر الواحد = ١٠٠ سم

الكيلومتر الواحد = ١٠٠٠ متر

= ١٠٠٠٠٠٠ سنتمتر

النظام الميلي :

القدم الواحد = ١٢ بوصة

الياردة الواحدة = ٣ أقدام

الميل الواحد = ١٧٦٠ ياردة

= ٥٢٨٠ قدم

= ٦٣٣٦٠ بوصة

مثال (٣) : إذا كان البعد على خريطة مقياس رسمها $\frac{1}{63360}$ يساوي ٤ بوصات . أوجد طول هذا البعد على الطبيعة .

الحل:

(أ) البعد على الطبيعة = 63360×4 بوصة

$$= \frac{63360 \times 4}{63360} \text{ ميل} = 4 \text{ أميال}$$

(ب) أو $\frac{1}{63360}$ تعني بوصة واحدة تمثل ميلاً واحداً

∴ ٤ بوصة تمثل ٤ أميال

مثال (٤) : حول المقياس الآتي إلى مقياس عددي : سم لكل ٥ كم

الحل :

١ سم لكل ٥ كم = ١ سم لكل ٥ × ١٠٠٠٠٠ سم = ١ : ٥٠٠٠٠٠

مثال (٥) : حول المقياس الآتي إلى مقياس كتابي : $\frac{1}{25000}$

الحل :

$\frac{1}{25000}$ تعني سم واحد يمثل ٢٥٠٠٠ سم ، سم يمثل $\frac{1}{4}$ كيلومتر

∴ المقياس الكتابي هو سنتمترًا واحدًا لكل $\frac{1}{4}$ كيلومتر

تمرين

(١) أكمل الآتي :

١- في المقياس $\frac{1}{100000}$

كل سم واحد على الخريطة يقابله مترًا على الطبيعة .

∴ كل كيلومتر واحد على الطبيعة يقابله سم على

الخريطة .

٢- في المقياس $\frac{1}{25000}$

كل سم على الخريطة يقابله متر على الطبيعة

∴ واحد كيلومتر على الطبيعة يقابله على الخريطة .

٣. في المقياس $\frac{1}{20000}$ كل واحد سم على الخريطة يقابله كم على الطبيعة .

∴ كم واحداً على الطبيعة يقابله سم على الخريطة .

٤. في المقياس $\frac{1}{19008}$ كل بوصة واحدة على الخريطة تقابلها أميال على الطبيعة

∴ ميل واحد على الطبيعة تقابله بوصة واحدة على الخريطة .

٥. في المقياس ١ : ١٥٨٤٠ كل بوصة واحدة على الخريطة يقابلها ميل على الطبيعة

∴ كل ميل واحد على الطبيعة تقابله بوصة على الخريطة .

٦. حول المقاييس الآتية إلى مقاييس عددية :

أ. بوصة لكل ٣ أميال .

ب. سنتيمتر لكل كيلومترين .

ج. ٦ بوصة لكل ميل .

٧. حول المقاييس الآتية إلى مقاييس كتابية .

أ. ١ : ٥٠٠٠٠٠ ب. ١ : ١٢٦٧٢٠ ج. ١ : ١٠٠٠٠٠٠

د. $\frac{1}{30000}$ هـ. $\frac{1}{15000}$ و. $\frac{1}{44352}$

المقياس الخطي :

هذا المقياس عبارة عن خط مستقيم . يرسم في أسفل الخريطة بطول مناسب ، ويفضل ألا يزيد عن عشرة سنتمترات مهما كبر حجم الخريطة . ويقسم إلى أقسام متساوية يمثل كل قسم منها مسافة معينة على سطح الأرض ، قد تكون أميالاً أو كيلومترات ويقسم الجزء الأول منه إلى مضاعفاتها أو أجزاءها ، كالأمطار أو الياردات . وإذا أردنا رسم مقياس خطي يمثل المقياس الرقمي (العددي) ١ : ١٠٠٠٠٠٠ نجري الخطوات الآتية :

١. نحوله أولاً لمقياس كتابي (سنتمتر واحد لكل كيلومتر واحد) .

٢. نرسم خطاً مستقيماً بطول مناسب (وليكن ٦ سم)

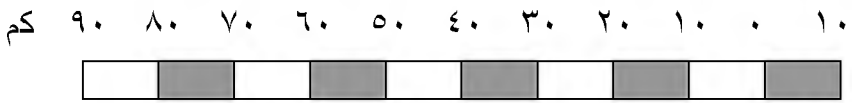
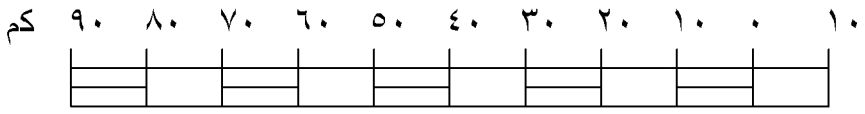
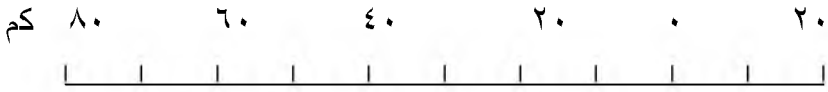
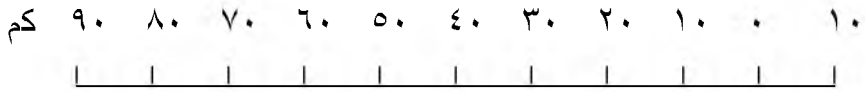
٣. نقسم الخط بواسطة فرجار التقسيم إلى ستة أقسام كل منها واحد سم .

٤. نقيم أعمدة في نقاط التقسيم علي الخط بطول لا يزيد علي مليمترين اثنين . وفي بعض الأحيان يرسم المقياس الخطي علي هيئة خطين متوازيين ، البعد بينهما ٣ مليمترات أو أربعة . ولزيادة التوضيح يظل قسم من التقسيمات ويترك القسم الآخر كما هو موضح في الأشكال الآتية .

٥. نكتب فوق كل تقسيم عدد الكيلومترات التي تمثلها المسافات علي الخط ، مبتدئين من الصفر . فالمسافة الأولى وقدرها سنتمتر واحد تمثل كيلومتراً واحداً . والمسافة الثانية وطولها سنتمتران تمثل كيلومترين وهكذا (أي أن كل سنتمتر واحد علي الخريطة يمثل كيلومتراً واحداً علي سطح الأرض) .

مزاياه :

١. من مميزات المقياس الخطي السهولة والسرعة في معرفة الأبعاد الحقيقية علي الأرض من الخرائط بدون أن نلجأ إلي العمليات الحسابية ، وذلك باستعمال المسطرة أو قطعة من الورق فنضع حافتها المنتظمة علي الخريطة ونؤشر المسافة بين مدينتين مثلاً أو أي ظاهرتين . ثم ننقل تلك الورقة ونطبق حافتها علي المقياس الخطي للخريطة بحيث يقع أحد طرفي المسافة المؤشرة علي نقطة الصفر في المقياس الخطي . ثم نقرأ الرقم علي المقياس عند الطرف الثاني من المسافة المؤشرة فيكون ذلك الرقم هو المسافة الحقيقية .
٢. يصلح المقياس الخطي في حالة تكبير الخريطة أو تصغيرها . لماذا؟



شكل (٧٦) أنواع المقاييس الخطية

مثال :

لدينا خريطة مقياس رسمها ١:١٠٠٠٠٠٠٠ والمطلوب تحويل هذا المقياس إلى مقياس خطي يقيس بالكيلومترات .

الحل :

١ : ١٠٠٠٠٠٠٠ يعني هذا أن ١ سم على الخريطة يمثل ١٠٠٠٠٠٠٠ سم على الطبيعة

∴ ١ سم على الخريطة يمثل ١٠ كيلومترات على الطبيعة .

نرسم خطاً مناسباً طوله ١٠ سم مثلاً ، ونقسمه إلى سنتمترات ، يمثل كل منها ١٠ كيلومترات . ويمكن إضافة وحدة أخرى على يسار صفر الترقيم ، ونقسمها لأقسام ثانوية (قد تكون ٥ أقسام) يمثل كل قسم منها كيلومترين اثنين .

تمرين

- ١ . أوجد المقياس النسبي للمقاييس الآتية :
 - أ. ١ سم لكل ١ كم
 - ب. ٢ سم لكل ١ كم
 - ج. ٥ سم لكل كم ثم أرسم مقياساً خطياً لكل .
- ٢ . إذا كان البعد بين قرينتين في خريطة ما بمقياس ١ : ١٠٠٠٠٠٠ هو ١٢ سم فما المسافة الحقيقية بينهما بالكيلومترات ؟
- ٣ . إذا كان بعد ما على الطبيعة هو ٣٢٠ كم فما طوله في خريطة مقياس رسمها ١ : ٤٠٠٠٠٠٠ ؟
- ٤ . أرسم مقياساً خطياً للمقياس الذي تمثل البوصة الواحدة فيه ١٠ أميال .
- ٥ . مقياس رسم بخريطة ما سنتمترين تمثل ٤ كيلومترات أوجد المقياس بطريقتين أخرتين .
- ٦ . أكتب مقاييس الرسم الآتية بصورتين اخرتين .
(أ) $\frac{\dots}{\dots}$ (ب) $\frac{1}{2}$ بوصة لكل ثلاثة أميال

(ج) ١ : ١٩٠٠٨٠

٧. لدينا خريطة مقياس رسمها ١ : ٣١٦٨٠٠٠ والمطلوب تحويل هذا المقياس إلى مقياس خطي يقيس بالأميال .
٨. أرسم مقياساً خطياً ميلياً للمقياس ١ : ٦٣٣٦٠٠ .
٩. حول المقياس ١ : ٢٥٣٤٠٠٠ إلى مقياس مباشر .
١٠. أذكر المقياس الأكبر في كل مجموعة من المجموعات الآتية :
 أ . ١ : ٥٠٠٠٠ ، ١ : ٣٠٠٠٠٠
 ب . سنتمتر لكل ٤ كيلومترات ، سنتمتر لكل ٢,٥ كيلومتر
 ج . واحد بوصة لكل ٦ أميال ، بوصة لكل ١٠ أميال
 ١١. حول المقاييس الآتية إلى مقاييس كسرية :
 (أ) سم لكل كيلومتر .
 (ب) سنتمتر لكل ٢,٥ كيلومتر .
 (ج) ٤ سم لكل كيلومتر واحد .
 (د) بوصة لكل ٥ أميال .
 (هـ) ١/٤ بوصة لكل ميل .

طرق الانتفاع بمقياس الرسم :

ينتفع من مقياس الرسم في الآتي :

- قياس المسافات على طول الطرق والأبعاد الخطية الأخرى على الخريطة .
- معرفة قدر أي مساحة مهما اختلف شكلها على الخريطة .
- تكبير أو تصغير أي خريطة .
- معرفة درجة انحدار الأرض .
- رسم القطاعات التضاريسية التي تعيننا على فهم أشكال سطح الأرض وطبيعة انحدارها .

بعض طرق قياس المسافات على الخريطة :

١. المسطرة العادية :

هذه أبسط طرق القياس :

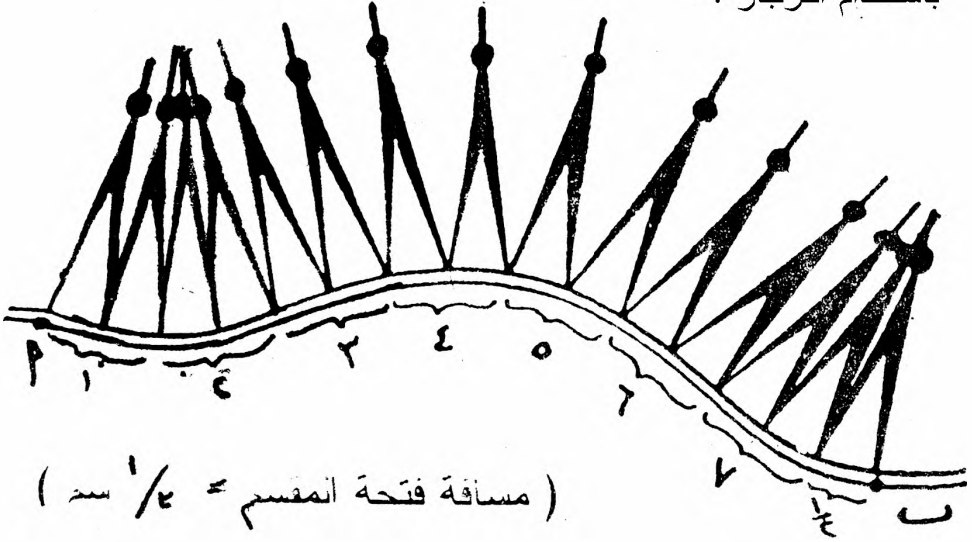
أولاً :

نضع المسطرة على الخط المستقيم المراد قياسه ونحدد المسافة .

ثانياً : نضع المسطرة على المقياس الخطي ونقرأ طول هذه المسافة (كم أو ميل) أو عن طريق تحويلها إن كان مقياس الرسم عددياً أو كتابياً .

٢. طريقة استخدام المقسم أو الفرجار أو البرجل :

هل يمكن قياس الخطوط المنحدية أو المتعرجة بالمسطرة ؟
حينما يكون الخط المراد قياسه قليل التعرج أو الانحناء فيمكن استخدام المقسم أو الفرجار أو البرجل في قياسه ، وذلك بفتح أي منها بمسافة معلومة (مثلاً نصف سم) ثم نبدأ في قياس الخط من بدايته إلى نهايته ، وذلك بعمل عدة نقلات بشرط عدم رفع المقسم عن الخط إلا في النهاية ، ثم نجمع عدد هذه النقلات لنعرف طولها بالسم ، وبذلك يمكن قياس هذا الطول على مقياس الرسم في أسفل الخريطة . والشكل رقم (٧٧) يوضح طريقة قياس طريق متعرج باستخدام الفرجار .



شكل رقم (٧٧) طريقة استخدام المقسم أو الفرجار أو البرجل في قياس طريق متعرج على الخريطة .

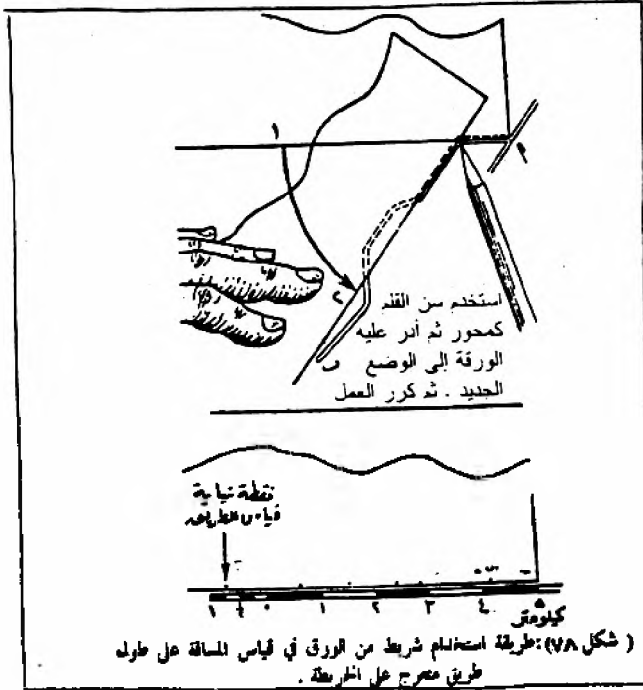
٣. طريقة استخدام الخيط :

تستخدم هذه الطريقة لقياس المسافات المتعرجة . ويتم استخدام الخيط بمساعدة الدبوس الرفيع (دبوس إبرة) . ويتم القياس بتثبيت أحد طرفي الخيط في نقطة البداية وجعل الخيط يسترسل متتبعاً لتعرجات الظاهرة المراد قياسها

حتى نهايتها . وتساعدنا الدبابيس في شد الخيط جيداً بين نقط الانتشاءات . ثم بعد ذلك نشد الخيط لنعرف طول المسافة بواسطة المسطرة ، ومن ثم يمكن معرفة المسافة المقابلة لها على الطبيعة بواسطة مقياس رسم الخريطة .

٤. طريقة استخدام قطعة من الورق :

من الممكن أيضاً استخدام قطعة ورق على شكل شريط ، بحيث يكون حدها المستعمل في القياس مستقيماً . ونبدأ بوضع بداية الورقة على طول الخط المراد قياسه ، ثم نضع سن قلم الرصاص على الورقة في النقطة التي ينحني عندها الخط (أو الطريق) ، ثم ندير حافة الورقة بحيث تنطبق على طول القسم التالي من الطريق (مع استخدام سن القلم محوراً تدور عليه الورقة) ، ثم ننقل القلم إلى نهاية القسم التالي ، ونكرر الطريقة نفسها حتى ينتهي الطريق ، ثم نقيس طول المسافة بواسطة المسطرة ، وبذلك يمكن قياس المسافة المقابلة لهذا الطول بواسطة مقياس الرسم .



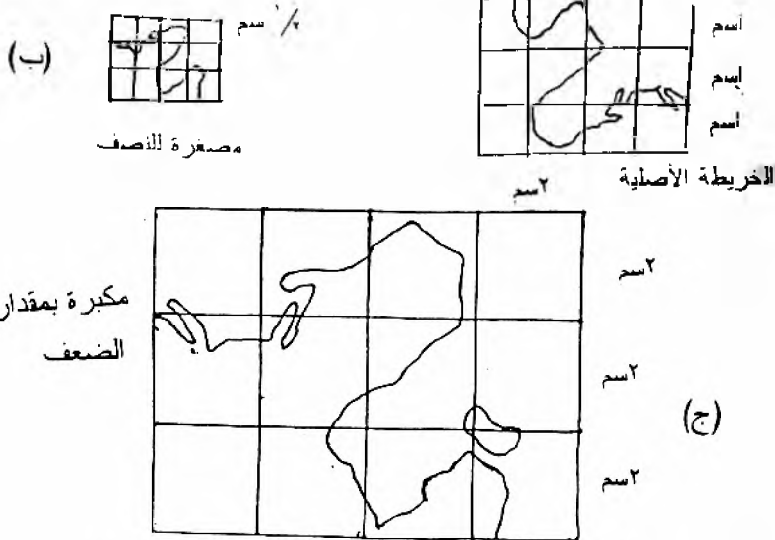
تصغير الخرائط وتكبيرها :

هنالك عدة طرق لتكبير الخرائط وتصغيرها إلا أننا سنقتصر في دراستنا على طريقة واحدة هي طريقة المربعات . فهي من أشهر طرق الرسم التخطيطي وأسهلها لتصغير الخرائط وتكبيرها . وتتألف هذه الطريقة في تغطية الخريطة الأصلية بشبكة من المربعات ، نختار أبعادها واضعين في الاعتبار أنه كلما صغرت وحدة المربعات على الخريطة الأصلية كانت النتيجة أكثر دقة . ثم بعد ذلك نقسم لوحة الرسم إلى مربعات تتناسب أطوال أضلاعها مع أضلاع المربعات في الخريطة الأصلية . ثم بعد رسم المربعات في اللوحة حسب (وحدة أو نسبة) التصغير أو التكبير نبدأ بنقل تفاصيل الخريطة الأصلية من كل مربعاتها إلى الذي يناظرها في مربعات لوحة الرسم .

مثال :

في الشكل أدناه نريد :

- ١- أن نصغر الخريطة (أ) إلى النصف .
- ٢- أن نكبر الخريطة (أ) إلى الضعف .



شكل (٧٩) يوضح تصغير الخريطة أو تكبيرها بطريقة المربعات .

الحل :

أولاً :

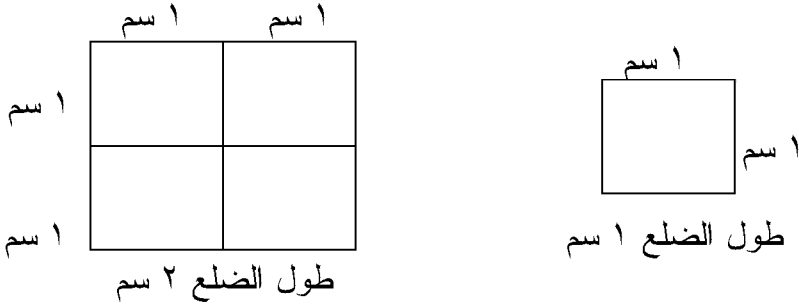
نرسم مربعاً على الخريطة الأصلية طول ضلعه ٤سم ، ثم نقسم الخريطة إلى مربعات ضلع كل منها ١سم . كم عدد المربعات ؟
في حالة التصغير للنصف :

نرسم مربعاً طول ضلعه ٢سم . لماذا ؟ ثم نقسم الخريطة إلى مربعات ضلع كل منها نصف سم . كم عدد المربعات ؟ ماذا تلاحظ ؟
في حالة التكبير للضعف :

نرسم مربعاً طول ضلعه ٨ سم . لماذا ؟ ثم نقسم الخريطة إلى مربعات ضلع كل منها ٢ سم . كم عدد المربعات ؟ قارن عدد المربعات مع عدد مربعات الخريطة الأصلية .
ثانياً :

بعد رسم المربعات في كلتا الحالتين (تكبيراً أو تصغيراً) نبدأ بنقل تفاصيل الخريطة من كل من مربعاتها إلى المربع الذي يناظره في المربعات المرسومة ويستحسن ترقيم المربعات تفادياً للخلط .
ملاحظات عامة :

١. عند التصغير يجوز اختصار بعض التفاصيل إذ أن نقلها كاملة يؤدي إلى ازدحام الخريطة المصغرة .
٢. ينبغي ألا تراعى نسبة التصغير عند نقل الرموز ، لأن تصغيرها يجعلها غير واضحة ، بالإضافة إلى أن حجم الرموز لا علاقة له بالإخلال بمقياس الرسم . أما في حالة التكبير فيستحسن تكبير الرموز لتصبح واضحة ومناسبة لحجم الخريطة .
٣. إذا كانت الخريطة الأصلية قليلة المعلومات نقسمها إلى عدد قليل من المربعات وإذا كانت كثيرة المعلومات وتنتشر عليها ظاهرات جغرافية فنقسمها إلى مربعات كثيرة .
٤. عملية تكبير الخرائط تعني تكبير الأبعاد فقط دون المساحات . فمثلاً عندما نكبر خريطة مرتين معنى هذا أن الأبعاد كبرت مرتين بينما المساحة كبرت أربع مرات كما هو واضح في الشكل الآتي :



شكل رقم (٨٠) تكبير الخرائط

قياس المساحات علي الخريطة : طريقة المربعات :

من أسهل الطرق التي يمكن للطالب أن يستعين بها في قياس المساحات غير المنتظمة هي الطرق التخطيطية ، وذلك بتقسيم الخريطة إلى أشكال هندسية بسيطة مثل المثلث والمربع والمستطيل . وهي الأشكال التي يمكن استخراج مساحتها بسهولة . وعليه اخترنا أن ندرس طريقة المربعات في إيجاد المساحة المراد قياسها .

وفي هذه الطريقة نغطي المساحة المراد قياسها بشبكة من المربعات الصغيرة المتساوية المساحة ، ثم نحسب عدد المربعات الكاملة وبعد ذلك نحسب عدد كل المربعات الناقصة مهما كان الجزء الداخل منها في الشكل ضئيلاً . ثم نأخذ نصف عدد المربعات الناقصة ونضيفه إلى عدد المربعات الكاملة . بعد ذلك نستخرج مساحة مربع واحد بمساعدة مقياس رسم الخريطة ، ونضرب ناتج المساحة في عدد المربعات التي تغطي الخريطة .

مثال :

أوجد مساحة الجزيرة (س)

١. نقسم الجزيرة لمربعات صغيرة طول ضلع كل مربع منها ١ سم كما هو موضح في الشكل .

٢. نحسب عدد المربعات الكاملة \equiv (٦ مربعات) الرمز (٧) ()

٣. نحسب المربعات غير المكتملة بالرمز (*) = (٢٢) مربعاً .

٤. نقسم عدد المربعات غير المكتملة على اثنين = ١١ مربعاً .

٥. عدد المربعات الكلي $6+1=7$ مربع = ١٧ مربعاً .

٦. نحسب مساحة المربع الواحد

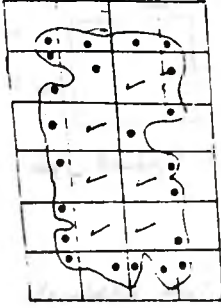
بالاستعانة بمقياس الرسم .

١: ١٠٠٠٠٠٠ يعني اسم يمثل كلم

∴ ضلع المربع الواحد = كلم

∴ مساحة المربع = كلم مربعاً

∴ المساحة الكلية بالجزيرة = ١٧ كلم مربعاً



(الجزيرة س)

تمرين

أدرس خريطة السودان (الأطلس) ثم أجب عن الأسئلة الآتية :

١- ما نوع مقياس الرسم ؟ وما هي وحدة القياس ؟ ثم حوله إلى مقياس كتابي .

٢- ما الرموز المستخدمة لبيان الظواهر الجغرافية ؟

٣- وضع الشمال الجغرافي وتوجيه الخريطة .

٤- أوجد طول الساحل السوداني .

٥- أوجد طول بحر الجبل من نمولي إلى بحيرة نو .

٦- أوجد طول الخط الحديدي من عطبرة إلى بورتسودان .

٧- تتبع مسار النيل الرئيس من نقطة التقاء النيل الأزرق بالنيل الأبيض موضحاً الاتجاهات التي يسلكها حتى مدينة حلفا

٨- مستعيناً بطريقة المربعات صغر خريطة السودان إلى النصف

٩- مستعيناً بطريقة المربعات والأطلس أوجد مساحة كل من : السودان - العراق - ليبيا - المغرب .

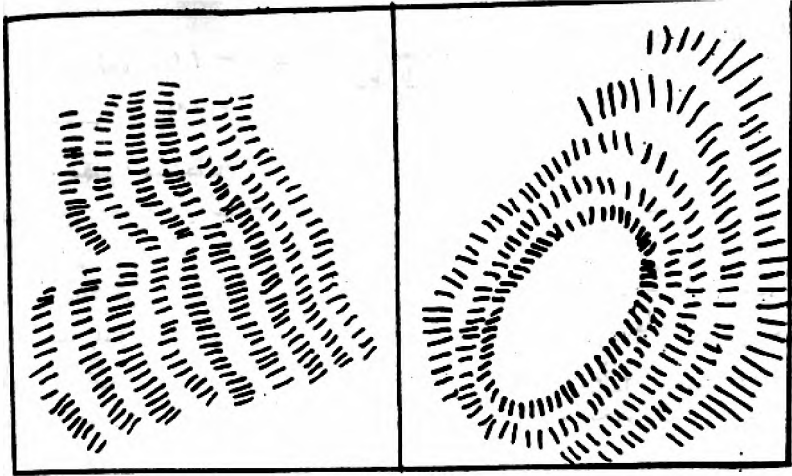
خرائط التضاريس

يعني مصطلح " التضاريس " المنظر أو الهيئة أو الشكل الذي يبدو عليه جزء من سطح الأرض الناتج عن الاختلاف في الارتفاع والانحدار . ويهتم الجغرافيون بالتضاريس وطرق تمثيلها على الخرائط لما في ذلك من ارتباط وثيق بين الإنسان من جهة والبيئة التي يعيش فيها من جهة أخرى . ومن المعروف أن اهتمام الجغرافي ينصب في مجمله على تفاعل الإنسان مع عناصر بيئته المختلفة . ولا شك أن التضاريس تشكل أحد أهم عناصر هذه البيئة . ويتمثل اهتمام الجغرافي بالتضاريس في عناصر معينة نذكر منها :

- شكل سطح الأرض المتكون من ارتفاعات الظواهر والزوايا .
 - انحدار الأماكن والظاهرات التضاريسية مثل سفوح الجبال وجوانب الأودية وواجهات الحافات الصخرية ... الخ .
 - الارتفاعات أو الانخفاضات بالنسبة لسطح البحر .
 - مساحة الرقعة التي تحتلها الظواهر المختلفة .
- ونظراً لأن الخرائط ترسم على لوحات مستوية (ذات بعدين فقط طول وعرض) فإنها لا تبرز الارتفاع (أو البعد الثالث) لأي من الظواهر الموضحة عليها . ولقد شكلت هذه الصعوبة عقبة في الماضي لصناع الخرائط أو راسميها أو مستخدميها . ولحل هذه المعضلة تم التوصل إلى طرق مختلفة لعل من أهمها :

١. طريقة الهاشور :

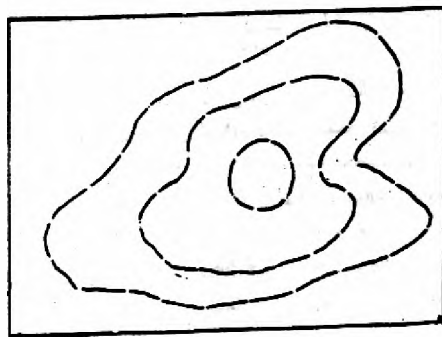
الهاشور عبارة عن خطوط قصيرة متراسة مستقيمة ترسم في اتجاه انحدار التضاريس . وكلما زاد تقارب هذه الخطوط من بعض كان ذلك دليلاً على أن شدة الانحدار قد زادت . وإذا التصقت خطوط الهاشور التصاقاً يجعلها تكون بقعاً سوداء على الخريطة ، يعني ذلك أن انحدار الظاهرة على الطبيعة يكون ٤٥ درجة أو أكثر .



شكل رقم (٨١)

٢- خطوط الهيئة :

وهي خطوط وهمية تربط بين المناطق ذات الارتفاع الواحد . وبما أنها تستخدم في حالة عدم اكتمال عمل المساحة الأرضية للمنطقة المعنية ، فإنها ترسم بصورة تقريبية وبشكل متقطع لتمييزها عن خطوط الكنتور وبالتالي فإنها لا تعطي الارتفاعات الحقيقية لسطح الأرض .



شكل رقم (٨٢) : خطوط الهيئة

٣. نقاط المناسيب :

وهي عبارة عن نقاط يسجل عندها البعد الرأسى عن مستوى سطح البحر . وهي تعطي تحديداً دقيقاً لارتفاع سطح الأرض أو انخفاضه بالنسبة لمستوى سطح البحر . ولكنها لا تعطي الإحساس بمدى تضرس الأرض ، وتستخدم نقاط المناسيب كطريقة مكملة لطرق تمثيل التضاريس الأخرى لتحديد الارتفاع .



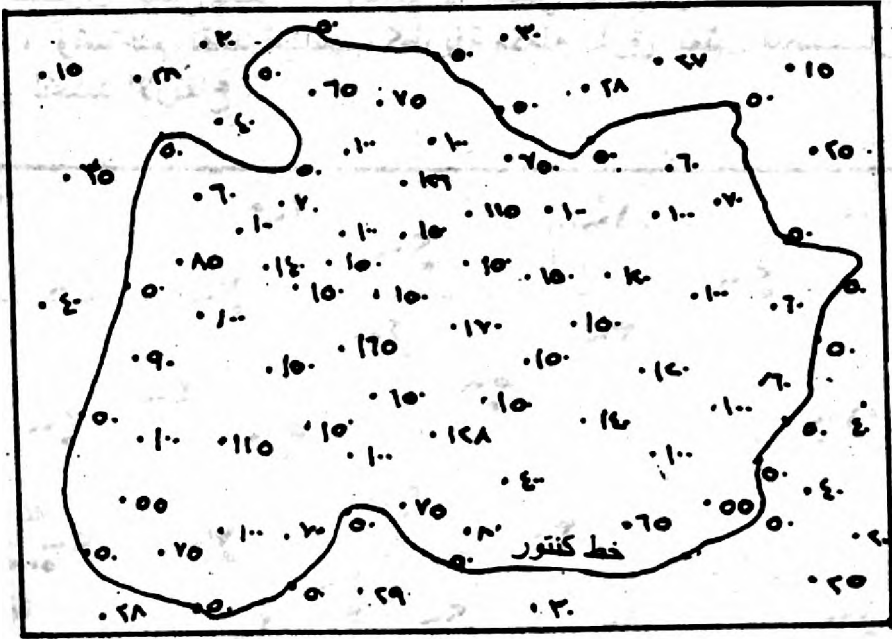
شكل رقم (٨٣) نقاط المناسيب

٤. خطوط الكنتور :

تعتبر خطوط الكنتور أكثر الطرق شيوعاً في تمثيل التضاريس ، وذلك لأنها تحقق كل شروط دراسة عناصر سطح الأرض الثلاثة ، وهي الارتفاع - الانحدار - والشكل ، بينما الطرق الأخرى تحقق شرطاً واحداً فقط .

ويعرف خط الكنتور بأنه الخط الوهمى الذي يرسم على الخريطة لربط الأماكن أو النقاط ذات الارتفاع الواحد فوق مستوى سطح البحر . وتنتمي خطوط الكنتور إلى مجموعة الرموز التي تعرف باسم (خطوط التساوي) . وخط التساوي هو الخط الذي تتساوى على طولهِ نفس القيمة

لظاهرة معينة على الخريطة مثل خط الحرارة المتساوي - خط المطر المتساوي وخط الارتفاع المتساوي (وهو خط الكنتور) .



شكل رقم (٨٤) خط كنتور

تعتبر نقاط المناسيب المرحلة الأولى لإنشاء الخطوط الكنتورية . فالشكل (٨٤) يمثل جزءاً من سطح الأرض مبينة فيه عدة نقاط كتب إلى جانب كل منها الرقم الذي يدل على ارتفاعها . إذا تتبعنا النقاط التي يبلغ ارتفاعها ١٠٠ قدم فوق سطح البحر ، ثم ربطنا هذه النقاط بخط واحد متواصل كما هو مبين بالشكل يكون لدينا خط الكنتور ١٠٠ قدم ، أو خط ارتفاع ١٠٠ قدم فوق سطح البحر . لاحظ أن النقاط المحصورة داخل الخط يزيد ارتفاعها عن ١٠٠ قدم . والنقاط خارج الخط يقل ارتفاعها عن ١٠٠ قدم . ولذلك يمكننا أن نقول أن خط الكنتور يفصل مناطق أكثر ارتفاعاً من النقاط التي يمر بها عن مناطق أقل ارتفاعاً من هذه النقاط . تتبع جيداً النقاط التي يبلغ ارتفاعها ٢٠٠ قدم والمناطق التي

يبلغ ارتفاعها ٣٠٠ قدم في الشكل (٨٤) وحاول أن ترسم خطوطاً
كنتورية لكل منها واضعاً في الاعتبار الملاحظات السابقة .
الفواصل الكنتورية :

المسافة الرأسية بين أي خط كنتور وآخر ، أو الفرق في الارتفاع
يعرف بالفواصل الكنتورية أو الفاصل الرأسي . ففي الشكل (٨٤) رسمنا
خطوطاً كنتورية بفواصل رأسي يبلغ ١٠٠ قدم أي أن الفرق في الارتفاع
بين خط الكنتور والخط الذي يليه يبلغ ١٠٠ قدم .

وإذا كان السطح مرتفعاً وشديد الإنحدار يستحسن أن يكون الفاصل
الرأسي كبيراً والعكس صحيح . ففي حالة المناطق ذات الإنحدار الشديد
غالباً ما نستعمل الفواصل الرأسية ٥٠ و ١٠٠ قدم . وتقل الفواصل إلى ٥
أو ٦ أقدام في المناطق شبه المستوية . وعند تحديد قيمة الارتفاع الفعلي
لمنطقة ما توضع علامة مساحية في شكل مثلث ٢٩٥٠ (\triangle تكتب
بجانبه قيمة الارتفاع . وهناك نقطة مهمة جدية بالملاحظة وهي أن
خطوط الكنتور تشير إلى ارتفاع النقاط التي تمثلها فقط . أما ارتفاع النقاط
التي تقع بين خطوط الكنتور فيتم تحديده بالتقريب على ضوء قربها أو
بعدها من خطوط الكنتور المجاورة .

مثال :

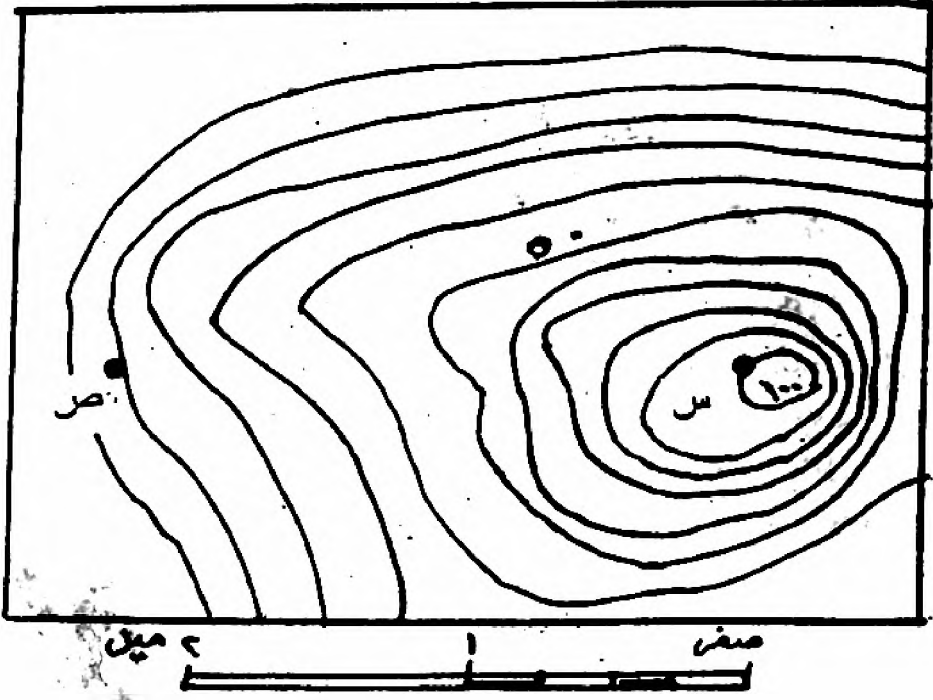
إذا كانت هنالك نقطة تقع في منتصف المسافة بين خطي الكنتور
(١٠ و ٢٠) قدماً فوق سطح البحر، فارتفاع النقطة بالتقريب يبلغ ١٥ قدماً .
أما إذا كانت النقطة المعينة تقع في قمة تل بعد آخر خط من خطوط
الكنتور ، فيقدر ارتفاعها بأنه أكبر من ارتفاع آخر خط كنتور .
كيف يتم تحديد الفاصل الرأسي ؟

في هذه الحالة نقسم الفرق في الارتفاع بين خطين من خطوط
الكنتور على عدد الفواصل الرأسية بينهما .

مثال :

عند دراستنا للشكل (٨٥) يتضح لنا الآتي :

- أ. خطوط الكنتور المعروفة لدينا هي ٥٠ ، ١٠٠ قدماً .
- ب. عدد الفواصل الرأسية بينهما ٥ فواصل .



شكل (٨٥) : خطوط كنتور بفواصل رأسي ١٠ أقدام .

على ذلك يحدد الفاصل الرأسي على النحو الآتي :

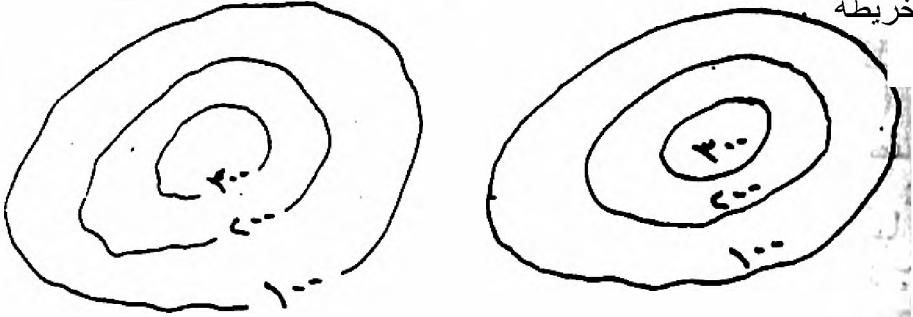
$$\text{الفاصل الرأسي} = \frac{٥٠ - ١٠٠}{٥} = ١٠ \text{ أقدام}$$

في بعض الحالات يوجد خط كنتور واحد مرقم ولتديد الفاصل الرأسي في هذه الحالة علينا أن نبحث عن مؤشرات أخرى غير خطوط الكنتور، كالنقاط التي تحدد الارتفاع مثلاً أو ارتفاع ساحل بحيرة ... الخ .

ونستعملها خط كنتور ثان ونحسب الفاصل الرأسي على ضوءها بالطريقة المذكورة نفسها .

ملاحظات عامة :

من المهم جداً أن نراعي توحيد الفاصل الرأسي في كل أجزاء الخريطة . فلا يكون الفاصل ٥٠ قدماً في جزء من الخريطة ثم يزيد إلى ١٠٠ قدماً في جزء آخر ولكنه من الجائز أن نستخدم فاصلاً كنتورياً متنوعاً في خريطة صغيرة المقياس . لاحظ أن تحديد الفاصل الرأسي أمر اختياري تتحكم فيه طبيعة السطح كما يتحكم فيه الغرض من رسم الخريطة



شكل رقم (٨٦) طريقة ترقيم خريطة الكنتور

طريقة ترقيم خريطة الكنتور:

كلما كان فرق الارتفاع قليلاً ازدادت الخريطة دقة ووضوحاً .

خواص خطوط الكنتور :

١. تتراجع خطوط الكنتور نحو المجاري المائية التي تخترق المنطقة ، وبذلك يمكن رسم المجاري المائية بتراجع خطوط الكنتور .
٢. تتباعد عندما يكون الانحدار خفيفاً وتتقارب إلى بعضها عندما يزداد الانحدار شدة . كما توضح المسافة المنتظمة بين خطوط الكنتور انتظام الانحدار .
٣. لا يمكن أن تتطبق خطوط الكنتور فوق بعضها إلا في حالة الانحدار المفاجئ (المنزلق) أو الجرف الساحلي .

٤. لا تتقاطع خطوط الكنتور إطلاقاً إلا في حالة المغارة (الكهف) أو الجرف الساحلي حيث تصل زاوية الانحدار إلى ٩٠ درجة .
٥. لا تنتهي خطوط الكنتور في أي نقطة قبل أن تكتمل دورتها أي أنها تكون مغلقة إلا في حالة الخطوط القريبة من أطراف الخريطة
٦. تساعدنا المسافة بين خطوط الكنتور على تحديد أنواع الانحدارات على سطح الأرض .

استخدام الألوان في الخرائط الكنتورية :

تضاف الألوان إلى الخرائط الكنتورية لإبراز تفاصيل الاستواء والانحدار ويتم ذلك بطريقة تعرف بتدرج الألوان ، إذ تستخدم عدة ألوان تتدرج من اللون الأخضر فالأصفر فالبنفسجي ثم الأبيض . وبما أن طريقة تدرج الألوان هي الطريقة المستعملة في أغلب الأطالس فيمكنك الرجوع إلى أطلسك لترى نموذجاً لاستعمالها .

القطاعات التضاريسية :

القطاع عبارة عن خط بياني يقطع سطح الأرض رأسياً على محور معين موضحاً تعرج السطح وهيأة الصور التضاريسية المختلفة ، والغاية من رسم القطاع تسهيل قراءة الخريطة وتحليلها وذلك بدراسة الصور التضاريسية الأساسية على امتداد القطاع ، وكما هو معلوم أن الخريطة لا تمثل إلا بعدين أفقيين بينما يمثل القطاع البعد الأفقي والبعد الرأسى وهو الارتفاع ولذلك يمكننا رؤية الصفات المميزة للتضاريس ونسب الارتفاع وقيمة الانحدارات وأنماطها .

رسم القطاع :

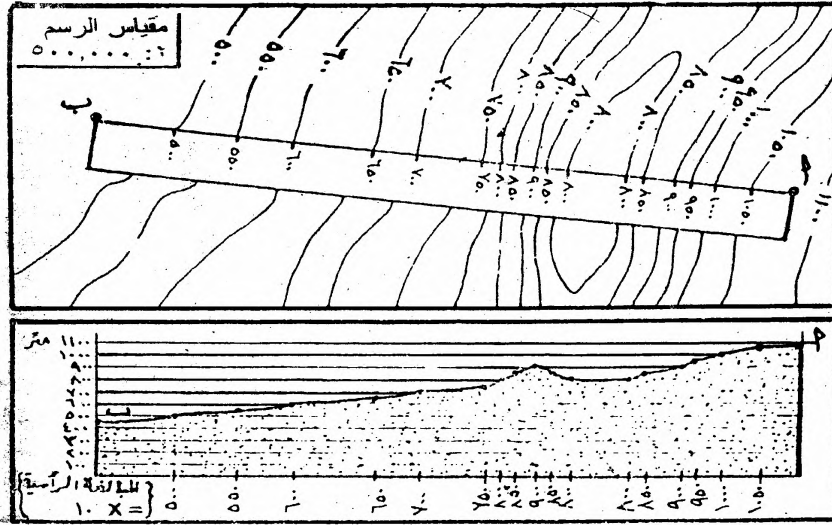
أولاً : قبل بدء خطوات رسم القطاع يجب مراعاة الآتي :

١. إلقاء نظرة فاحصة سريعة على الخريطة ورؤية النقاط الهامة للتضاريس .
٢. اختيار مقياس الطول والارتفاع . وفي هذه الحالة من المستحسن أن يعتبر مقياس الخريطة نفسها مقياساً للطول وذلك تسهيلاً للعمل . لاحظ أن القطاع إذا رسم بمقياس أكبر من مقياس الخريطة المستعمل فقد كثيراً من الوضوح . أما مقياس الارتفاع (المحور الرأسى) فتقوم

- بتحديده عددياً وخطياً وذلك بتقسيم المحور الرأسي الي أجزاء متساوية وليكن تقسيمنا مثلاً ٣ مليمترات لكل ١٠٠ متر .
٣. رسم خط مستقيم دقيق واضح علي الخريطة بين نقطتي البداية والنهاية يكون قاعدة للقطاع . الخط (أ ب) .
٤. تثبيت أمكنة النقاط المميزة ، هناك ثلاث أنواع من النقاط المميزة هي : مجاري الأنهار ، خطوط القمة ونقاط تبدل الانحدار .

ثانياً : خطوات الرسم :

١. نأتي بشريط من الورق ثم نضعه على الخريطة بحيث تتطبق حافته على الخط المحدد لمحور القطاع على الخريطة الكنتورية ، أي على الخط (أ ب) .
٢. نحدد نقطاً على حافة الورقة عند النقط التي تتلاقى عندها حافة الورقة بالخطوط الكنتورية ، ونكتب عند كل نقطة رقم الخط الكنتوري الخاص بها .
٣. نرسم في ورقة أخرى خطاً مستقيماً نتخذه قاعدة للقطاع المطلوب ، ثم نطبق عليه حافة الشريط ، وننقل إليه النقط والأرقام الموجودة على الحافة .
٤. نقيم أعمدة من النقط المختلفة التي رسمناها أعلاه على قاعدة القطاع بحيث يكون طول كل عمود متناسباً مع الرقم المدون تحت كل نقطة حسب مقياس الرسم المستخدم الذي يوضحه المحور الرأسي .
٥. نصل بين أطراف هذه الأعمدة بخط منحنى علي النحو الذي أتبع في الطريقة السابقة ويكون هذا هو خط القطاع .
٦. نحذف الأعمدة المقامة علي المحور الافقي .



شكل رقم (٨٧) طريقة رسم القطاع التضاريسي من الخريطة الكنتورية المبالغة الرأسية :

نعني بالمبالغة الرأسية المبالغة في مقياس الارتفاع . وقد عرفت سابقاً أن مقياس الارتفاع يعين عددياً أو خطياً وذلك بتقسيم المحور الرأسي إلى أجزاء متساوية . واختيار مقياس الارتفاع يقوم به الطالب نفسه ، وفي هذه الحالة لا يمكن أن نأخذ مقياس الارتفاع بمقياس الطول نفسه ، إذ أنه لو رسمنا المقياس الرأسي للقطاع بمقياس الرسم الذي رسمنا به المحور الأفقي لوجدنا عملياً أن كل الانحدارات تظهر طفيفة جداً وقد تبدو القطاعات في شكل خطوط مستقيمة لا تعكس درجة تضرس الأرض ، لذلك لا بد من اختيار مقياس الارتفاع بشكل مغاير لمقياس الطول ، وعلمنا أن نلاحظ أن المقياس الأفقي عادة ما يكون هو نفسه مقياس رسم الخريطة .

حساب المبالغة الرأسية :

مثال :

لرسم قطاع تضاريسي لجزء من الخريطة اختار الطالب المقياس ١ : ٢٥٠٠٠ للمحور الرأسي ، بينما رسم المحور الأفقي بمقياس رسم الخريطة نفسه وهو ١ : ١٢٥٠٠٠٠ أحسب المبالغة الرأسية ؟

حساب المبالغة الرأسية يكون علي النحو الاتي :

$$\frac{250000:1}{1250000:1} = \left(\frac{\text{المقياس الرأسية}}{\text{المقياس الأفقي}} \right) = \text{المبالغة الرأسية}$$

$$\frac{1}{1250000} \div \frac{1}{250000} =$$

$$\frac{1250000}{1} \times \frac{1}{250000} =$$

$$\frac{125}{25} =$$

$$= 5 \text{ مرات}$$

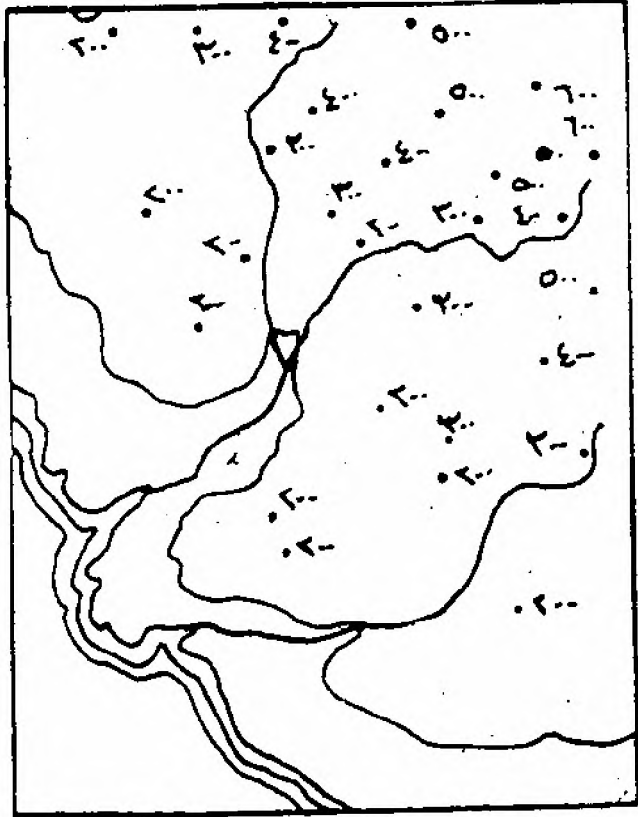
أي أن الطالب بالغ في المقياس الرأسية وجعله خمسة أمثال المقياس الأفقي ليرى درجة تضرس الأرض بسهولة .
وهناك نقطة هامة لا بد من ملاحظتها ، وهي أن اختيار مقياس الارتفاع يجب أن يحدد علي ضوء انحدار السفوح . فإذا كانت الانحدارات خفيفة فمن الضروري أن نبالغ في مقياس الارتفاع حتي لا تختلط الانحدارات بالمناطق السهلية المنبسطة . أما إذا كانت المنحدرات شديدة فيجب أن نقلل ما أمكن من المبالغة في مقياس الارتفاع .

ملحوظة : تكتب المبالغة الرأسية تحت القطاع .

تطبيقات

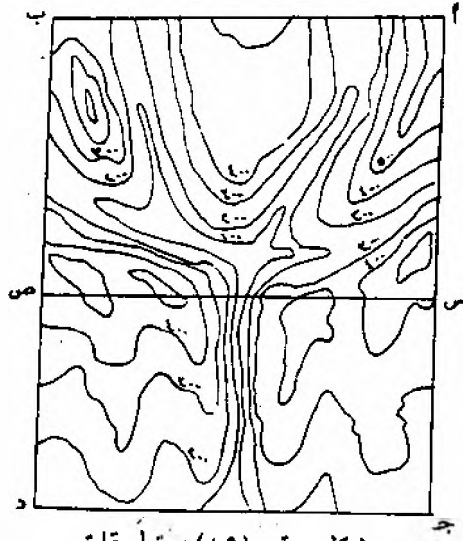
تطبيقات عامة :

١ . يوضح الشكل رقم (٨٨) منطقة ساحلية وبعض الأنهار ، والأرقام توضح الارتفاعات الحقيقية عند نقاط معينة . أكمل خطوط الكنتور على فواصل رأسية ١٠٠ قدماً ؟



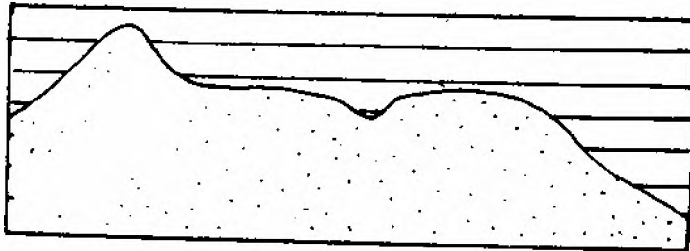
شكل رقم (٨٨) : منطقة ساحلية وبعض الأنهار :

٢- مستعملاً مقياس رسم مناسب للمحور الرأسي ، أرسم قطاعات تضاريسية بين النقاط أ ، ب ، ب د ، ج د ، أ ج ، س ص . في الشكل (٨٩) ثم أحسب المبالغة الرأسية إذا كان مقياس رسم الخريطة: ١ : ٥٠,٠٠٠ .



شكل رقم (٨٩) : تطبيقات .

٣- يوضح الشكل (٩٠) قطاعاً تضاريسياً لمنطقة ما ، أرسم خريطة كنتورية للمنطقة من تصورك للقطاع .



شكل رقم (٩٠) : قطاع تضاريسي لمنطقة ما .

تطبيقات على الأطلس :

أدرس الخريطة الطبيعية للسودان بالأطلس مع ملاحظة الآتي :

١. تدرج الألوان المستعمل لتحديد الارتفاع .
 ٢. الرموز المستعملة لبيان الظواهر الطبيعية الأخرى .
 ٣. مقياس رسم الخريطة .
- علي ضوء ما تقدم أجب عن الآتي :
١. ما أقل مناطق السودان ارتفاعاً وكم يبلغ متوسط ارتفاعها ؟
 ٢. ما أكثر مناطق السودان ارتفاعاً وكم يبلغ متوسط ارتفاعها ؟
 ٣. كم يبلغ متوسط ارتفاع القطر ككل ؟
 ٤. حدد بالتقريب ارتفاع المدن الآتية :
القضارف - كتم - بور - مروى .
 ٥. ارسم قطاعاً تضاريسياً بين عطبرة وبورتسودان مستعملاً مقياساً مناسباً للارتفاع .

٦. ماذا يعني الرمز * المستعمل في بعض أجزاء الخريطة وما هي طبيعة السطح التي يشير إليها ؟

قراءة التضاريس وتحليلها من الخرائط الكنتورية :

ظواهر السطح كما تدل عليها خطوط الكنتور :

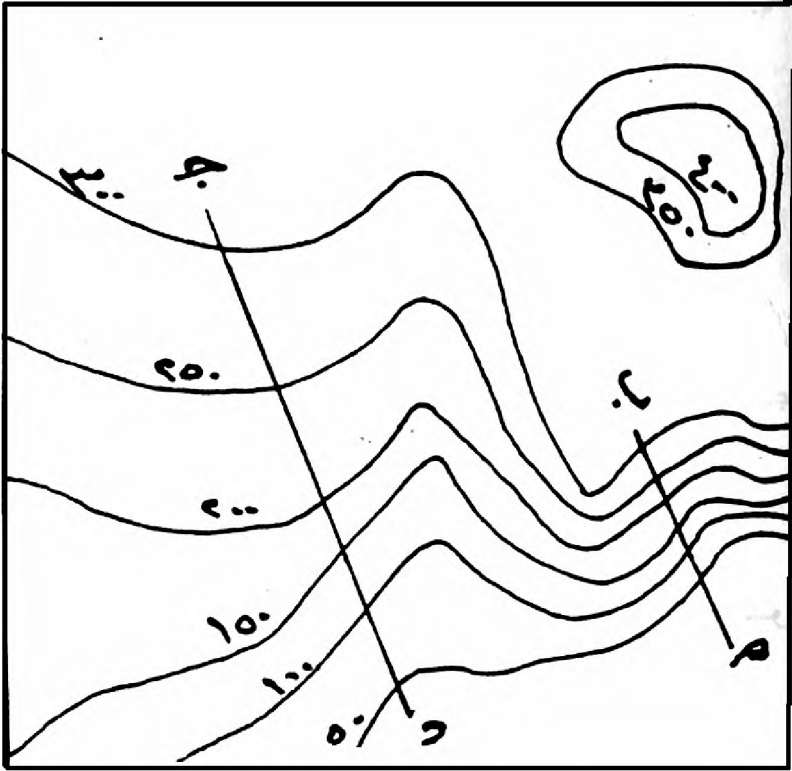
لا يتطلب تحليل التضاريس أو صور التضاريس سوى معرفة أشكالها كما تدل عليها خطوط الكنتور . ومعرفة أشكال التضاريس مهمة للغاية لمعرفة طبيعة الأرض وبالتالي قراءة الخريطة بدقة ويسر لما لطبيعة الأرض من تأثير كبير على حياة الإنسان . فالصفات الأساسية التي يجب الانتباه إليها عند دراسة الأشكال التضاريسية خصوصاً في المناطق الجبلية هي ، المنحدرات واتجاهها وأشكالها وارتفاعاتها المختلفة ، عمق الوديان وانحدار السفوح وشكل المنخفضات .

عناصر التضاريس :

١. الانحدارات :

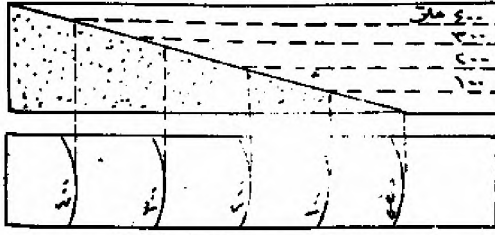
الانحدار جزء مائل من سطح الأرض . يكون الانحدار شديداً إذا كان كثير الميل . ويتميز بتقارب خطوط الكنتور ، ويكون خفيفاً إذا كان قليل الميل ويتميز بتباعد خطوط الكنتور . في الشكل (٩١) نلاحظ تقارب خطوط الكنتور

بين (أ) و (ب) (انحدار شديد) . وتباعدها بين (ج) و (د) يشكل انحداراً خفيفاً .

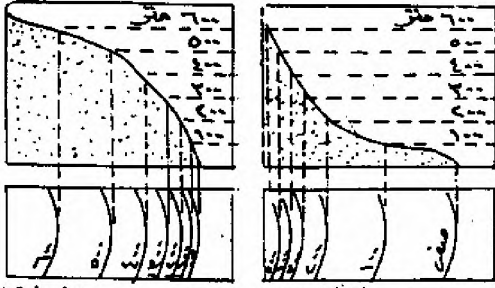


أنواع الانحدار :
 أ . الانحدار المنتظم :
 شكل رقم (٩١) : الانحدارات .

الانحدار هنا يسير على وتيرة واحدة سواء أكان شديداً أم خفيفاً وتكون المسافة بين خطوط الكنتور موحدة . (انظر الشكل (٩٢) (أ) و (ب)) .



انحدار منتظم ، ونمط خطوط كنتوره .



انحدار معقد وخطوط كنتوره انحدار محدب وخطوط كنتوره

شكل رقم (٩٢) : أشكال من انحدار سطح الأرض، ونمط خطوط كنتوره

ب . الانحدار المحدب :

يتكوّن من انحدار شديد في المناسيب المنخفضة يعقبه انحدار خفيف في المناسيب المرتفعة ، ويلاحظ أن قطاعه يؤلف منحنيًا تدببه إلى أعلى . انظر الشكل رقم (٩٢) .

ج. الانحدار المقعر :

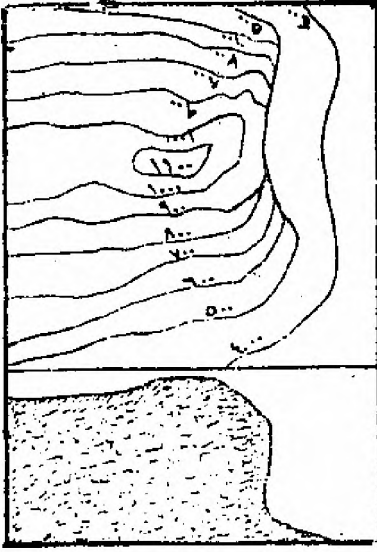
يتكون من انحدار خفيف في المناسيب المنخفضة يعقبه انحدار شديد في المناسيب المرتفعة ، ويؤلف قطاعه منحنيًا تقعره إلى أسفل . انظر الشكل (٩٢) .

د. الانحدار المدرج :

يتكون الانحدار المدرج يتتابع الانحدارات الشديدة والخريفة حيث نجد خطوط الكنتور تتقارب ثم تتباعد وهكذا لتكون شكلاً مشابهاً لدرجات السلم كما يبدو من قطاعه .

هـ. الانحدار المفاجيء أو المنزلق :

وفيه تقترب خطوط الكنتور من بعضها ، وقد تتلاحم ويلاحظ أن مثل هذا النوع من الانحدارات يتميز بتظليل خفيف كما هو مستعمل في حالة الجرف الساحلي كما ستعرف لاحقاً . (أنظر الشكل رقم ٩٣) .



شكل رقم (٩٣)
الانحدار المفاجيء (المنزلق)

٢- تضاريس المناطق المرتفعة :

العناصر المكونة لتضاريس المناطق المرتفعة تتمثل في الاتي :

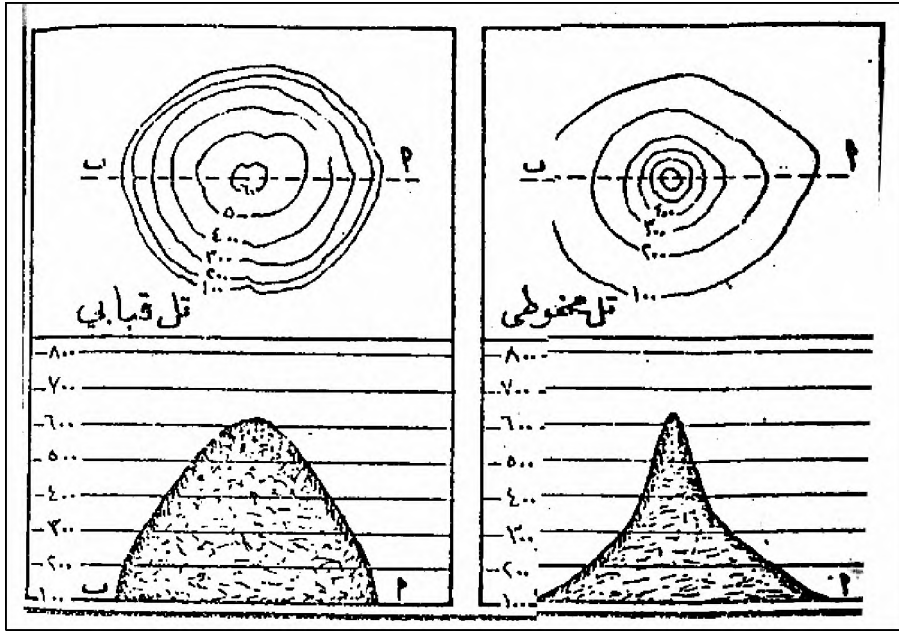
أ. الجبال :

يعرف الجبل بأنه المرتفع الذي يزيد ارتفاع قمته على ١٠٠٠ قدم فوق سطح البحر . لاحظ أن كلمة (جبل) تجمع بين معني الانحدار السحيق والارتفاع الشاهق والتضاريس ذات السفوح القائمة .

ب. التلال :

يعرف التل بأنه الأرض المرتفعة التي لا يزيد ارتفاعها عن ١٠٠٠ قدم فوق سطح البحر . وكما هو موضح بالشكل رقم (٩٤) قد يكون التل

مخروطياً أو قبابي الشكل . ففي حالة التل المخروطي تتخذ خطوط الكنتور شكلاً دائرياً مع مراعاة أن المسافة بينهما تكون متباعدة في المناسيب المنخفضة ولكنها تزداد قريباً كلما ازداد الارتفاع .

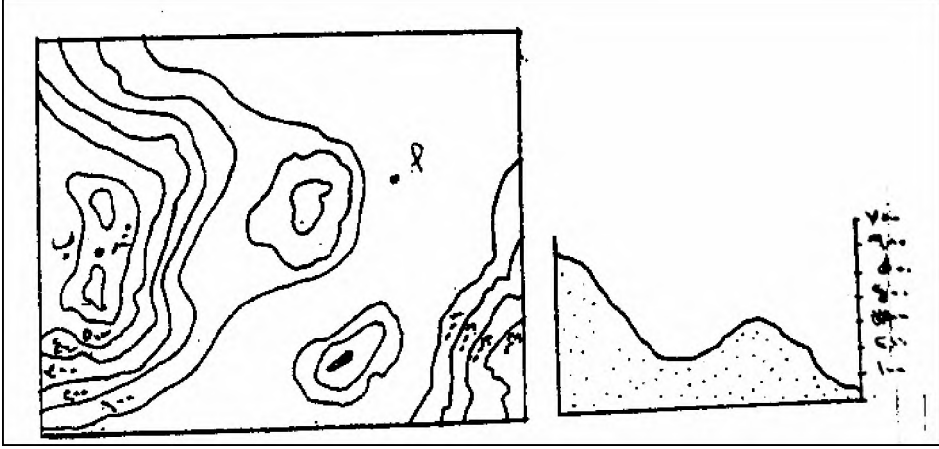


(ب) تل قبابي

شكل رقم (٩٤) (أ) : تل مخروطي

ج. الروابي :

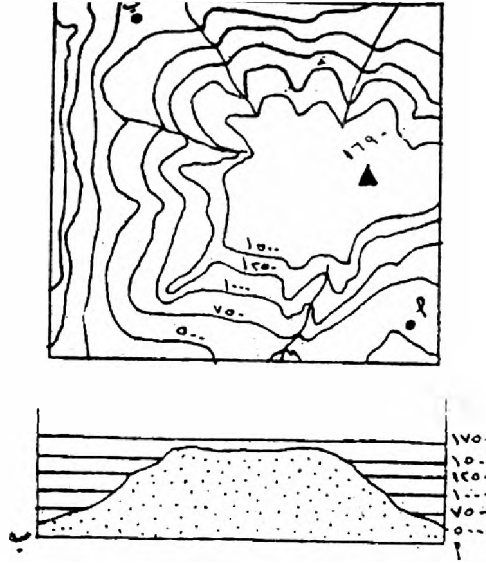
أي منطقة معزولة قليلة الارتفاع تعتبر ربوة سواء أكانت تقف على أرض مرتفعة أم منخفضة . أنظر الشكل (٩٥) وكثيراً ما نلاحظ هذه الظاهرة عندنا في السودان حيث نجد مرتفعاً في منطقة منبسطة في شكل تل معزول قليل الارتفاع .



شكل رقم (٩٥)

د. الهضاب :

إذا كانت الأرض مؤلفة من مرتفع مستو أو مسطح القمة (ينحدر في بعض الأحيان انحداراً قليلاً نحو جهة واحدة وتقطعه وديان متعمقة) شكلت ما يسمى بالهضبة . أنظر الشكل رقم (٩٦)



شكل رقم (٩٦): الهضاب

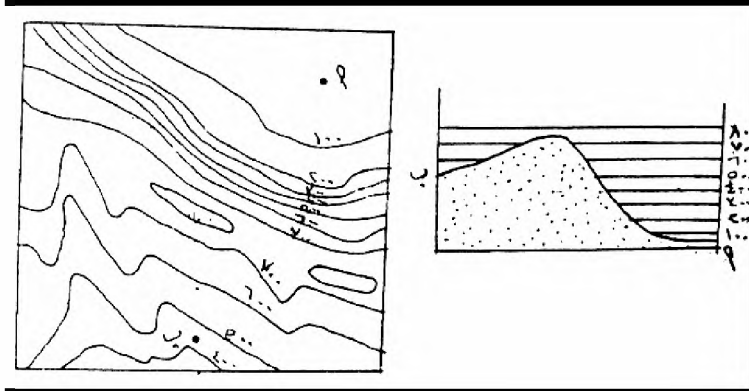
أنواع الهضاب :

١. قد تكون الهضبة منضدية (Tabular) إذا كان سطحها مستوياً .
٢. وقد تكون متموجة إذا خددتها روافد الأنهار .
٣. وقد تكون مطبقة أي متتابعة باتجاه واحد ومتزايدة في ارتفاعها ويلاحظ أنه عندما تزداد الهضبة تخديداً بواسطة أنهار كثيرة متقاربة تتقلب تضاريسها إلى تلال أو هضاب صغيرة منعزلة ومستديرة في أغلب الأحيان .

الحافة :

هي عبارة عن مرتفع في شكل ظهر يتميز بانحدار شديد من جانب ويدل عليه التقارب الشديد في خطوط الكنتور ، وفي الجانب الآخر الذي يلي القمة يتبدل الانحدار إلى انحدار خفيف ويدل على ذلك تباعد خطوط الكنتور .

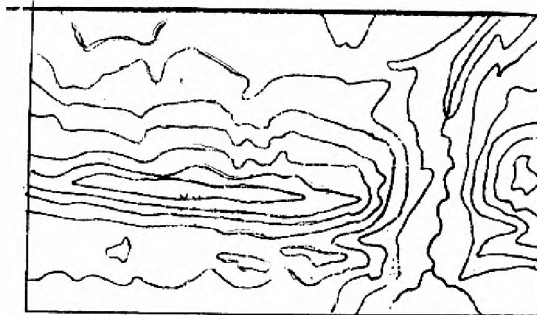
أنظر الشكل (٩٧) فالجانب الشديد الانحدار لا يتميز عن الجانب الآخر بتقارب الكنتور فقط إنما يتميز أيضاً باستقامة خطوط الكنتور .



شكل رقم (٩٧)

الظهر :

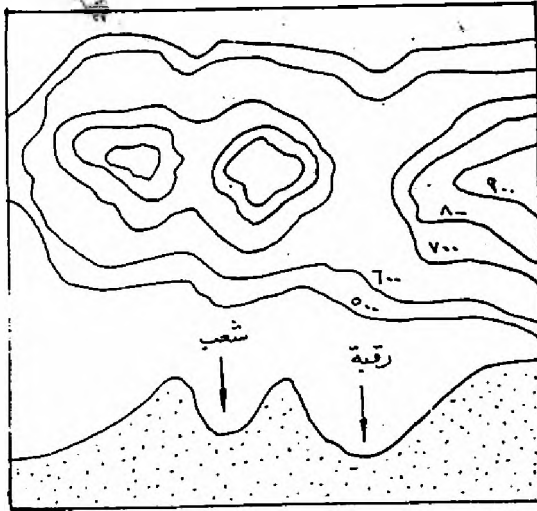
هو عبارة عن تضرس محدب ومؤلف من سفحين وخط قمة ويتميز بالآتي أنظر الشكل رقم (٩٨) .



شكل رقم (٩٨)

١. ينحدر السفحان إلى جهتين متقابلتين .
 ٢. ينحدر خط القمة سريعاً في اتجاه واحد فقط .
 ٣. يكون طوله أكبر من عرضه .
- يعرف الظهر أحياناً بالعرق الجبلي أو الأرض المرتفعة التي تربط بين قمتين مرتفعتين .
- الرقبة والشعب :**

كلاهما انخفاض بين قمتين ، بشرط أن يكون هذا الانخفاض أعلي من الأودية المجاورة وتتميز الرقبة من الشعب بعرضها وانخفاضها النسبي أنظر الشكل رقم (٩٩) .



شكل رقم (٩٩) : الرقبة والشعب

الممر الجبلي :

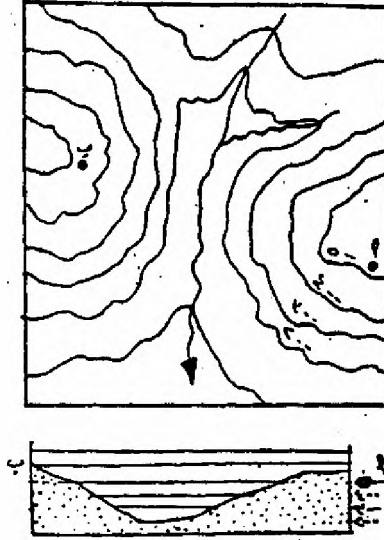
وهو انخفاض بين سلسلتين من الجبال أو التلال المرتفعة تمر عبرها طرق المواصلات والنقل البرية .

ملحوظة :

تستغل الشعب والرقاب في أغلب الأحيان كممرات تتبعها الطرق بين الجبال .

الفجوة المائية والفجوة الهوائية :

عندما يفصل وادي نهر بين منطقتين يعرف الممر الذي يخترقه النهر بالفجوة المائية أو الفجوة النهرية أنظر الشكل رقم () . أما إذا كانت هذه الفجوة جافة أي لا يخترقها نهر فتسمى بالفجوة الهوائية ويكثر وجود مثل هذه الفجوات الهوائية عند القمم .

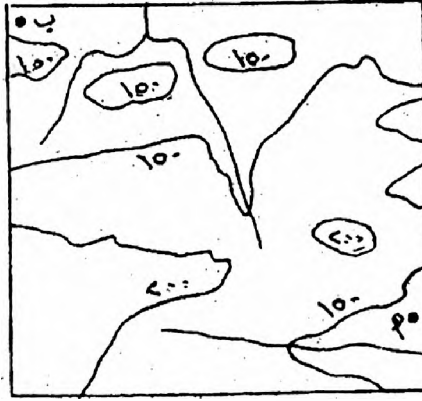


شكل رقم (١٠٠)

٣. تضاريس المناطق المنخفضة :

أ. الارض الميتة :

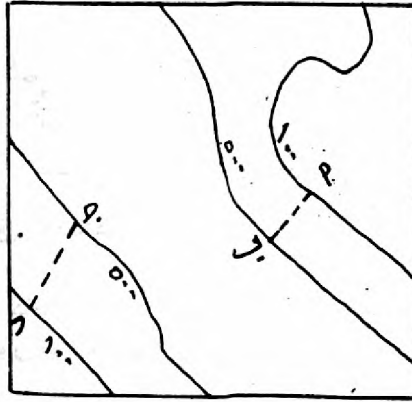
وهي الارض كاملة التسطح ويمكن تمييزها بانعدام خطوط الكنتور ومثل هذه المناطق تكون بيئة صالحة لتكوين المستنقعات أنظر الشكل رقم (١٠١).



شكل رقم (١٠١) منطقة كاملة التسطح

ب . أرض مسطحة :

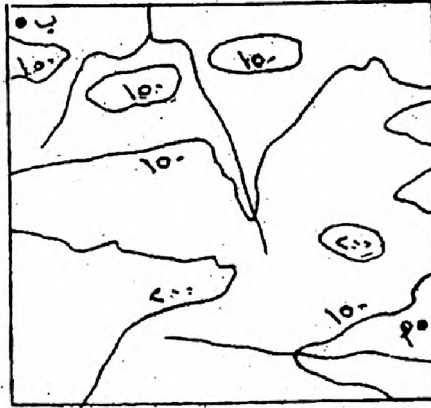
وهي أقل تسطح من سابقتها وتظهر فيها خطوط الكنتور متباعدة بصورة ملحوظة أي هنالك انحدار طفيف جداً أنظر لشكل (١٠٢) .



شكل رقم (١٠٢): أرض مسطحة

ج. أرض متموجة :

وهذه تتميز كما هو موضح في الشكل (١٠٣) بتكرار خط الكنتور الواحد في عدة مناطق ، وتبدو الأرض كأنها تعلو وتهبط في شكل موجات متتابعة .



شكل رقم (١٠٣) : أرض متموجة

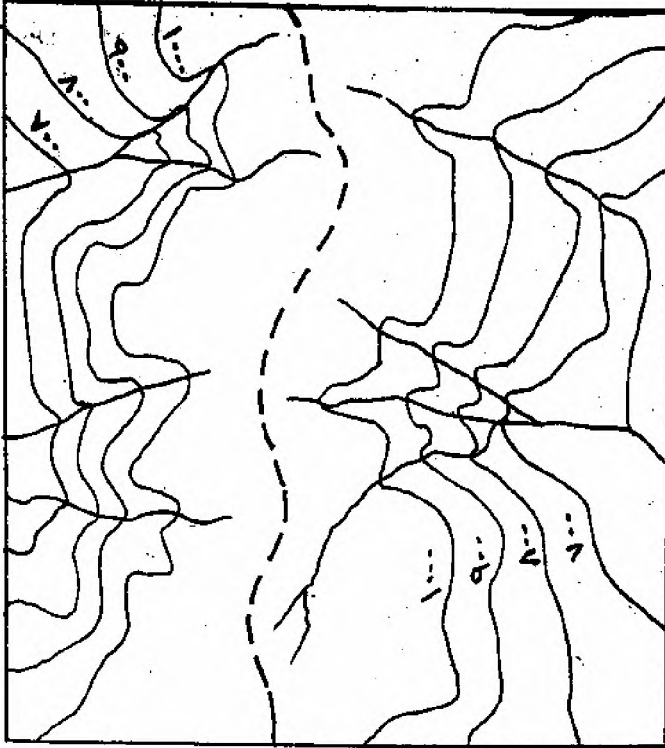
٤. الأشكال المرتبطة بالتصريف المائي :

١. الحوض النهري :

يشمل جميع الأراضي التي تسيل مياهها وتتجمع في النهاية في نهر واحد وتختلف مساحة الحوض حسب أهمية النهر . وينقسم الحوض النهري إلى عدد من الأحواض الثانوية تعادل عدد الروافد التي تصب في هذا النهر .

٢. خط تقسيم المياه :

هو الخط الفاصل بين حوضين مائيين ، ويتألف غالباً من خط القمة . أنظر الشكل (١٠٤) . ويمكن أحياناً لخط تقسيم المياه أن يمر من مناطق منخفضة أو قليلة الارتفاع .



شكل رقم (١٠٤) خط تقسيم المياه

٣. الوادى :

يتألف الوادى من المجرى أو المسيل الفيضى والسفدين على جوانب السهل الفيضى . ومن الضرورى هنا أن نميز بين الوديان الجافة حيث يندر جريان الماء فيها وبين الوديان الجارية . فالواديان الجارية إما أن تكون دائمة الجريان أو موسمية ، ولا يمكن تمييز الوديان الجافة على الخريطة إلا بأشكالها الطبوغرافية . أما الواديان ذات الجريان المؤقت فيرمز لها بخط أزرق متقطع .
الواديان كما تدل عليها خطوط الكنتور :

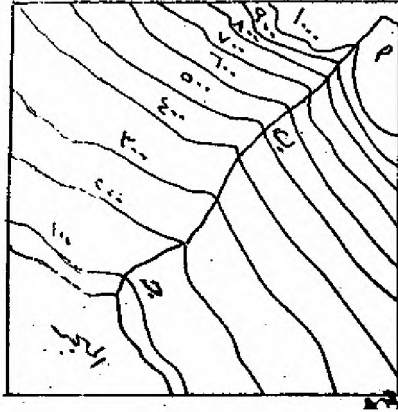
أ. يلاحظ عند عبور النهر خطاً كنتورياً ينحني الخط الى أعلى أي نحو المناطق المرتفعة . وبما أن كل الأنهار تجرى من أعلى إلى أسفل نجد ان انحناء خط الكنتور يشير إلى المنبع ، ويحدد اتجاه جريان النهر .

- ب. تقارب خطوط الكنتور التي يعبرها النهر يدل على شدة انحدار الوادى .
 ج. إذا كان انحناء خطوط الكنتور فى شكل (V) دل هذا على ضيق الوادى ،
 أما إذا كان الانحناء فى شكل (U) دل الانحناء هذا على اتساع الوادى .

مثال :

فى الشكل (١٠٥) نلاحظ الآتى :

١. يشير الحرف (أ) الى المنبع . ٣. الحرف (ج) يشير الى المصب .
٢. يضيق الوادى بين (أ) و(ب) . ٤. يتسع الوادى بين (ب) و (ج) .

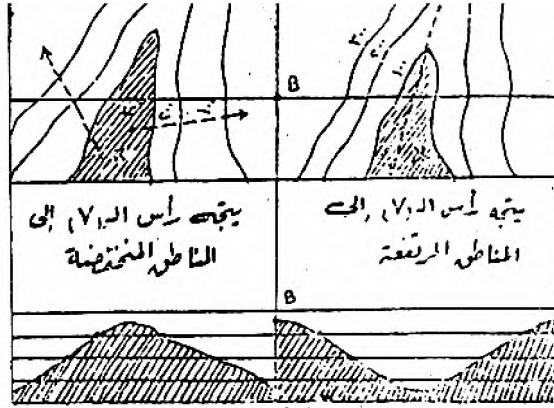


شكل رقم (١٠٥) الوادى كما تدل عليه خطوط الكنتور

الوادى والبروز :

يتمثل كل من الوادى والبروز على الخريطة الكنتورية بخطوط تأخذ شكل V أنظر الشكل (١٠٦) فإذا لم يكن هناك نهر مبين على الخريطة يصبح من الصعب أن نفرق بينهما من أول وهلة . ولذلك يجب علينا دراسة خطوط الكنتور بدقة والتأكد من ترقيمها للتفريق بين المناطق المرتفعة والمنخفضة ، إذ أن الميزة الوحيدة التي تعيننا على التفريق بين الوادى والبروز ، هي أن خطوط الكنتور تجيء إلى أعلى فى حالة الوادى بينما يكون انحناؤها إلى أسفل فى حالة البروز أي أن قاعدة

"V" تشير إلى الجهات المرتفعة في حالة الوادي وتشير إلى الجهات المنخفضة في حالة البروز . وعلى ضوء ذلك يمكننا تعريف البروز بأنه لسان ضيق يبرز إلى الامام من الأراضي المرتفعة إلى الأراضي المنخفضة .



شكل رقم (١٠٦) الوادي والبروز

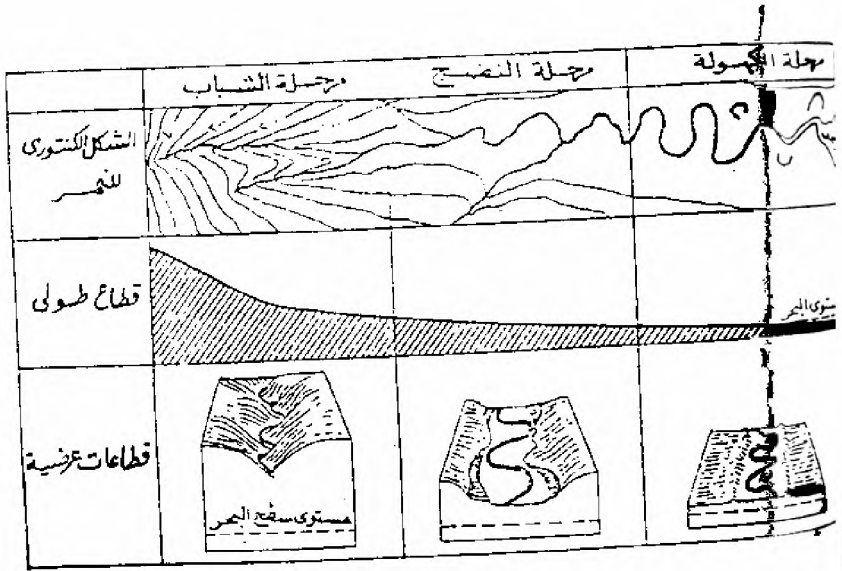
خصائص مراحل تطور الوادي النهري كما تدل عليها الخطوط الكنتورية:
مرحلة الشباب :

١. القطاع العرضي في شكل حرف "V" .
٢. خط القطاع الطولي غير منتظم ، تعاقب الانحدارات يدل على وجود الجنادل .
٣. الروافد تلتقي بالنهر في زاوية حادة .
٤. شدة انحدار الجوانب تشير إلى وجود الجرف النهري .
٥. كثرة النتوءات المتداخلة .

مرحلة النضج :

١. تباعد خطوط الكنتور من المنبع للمصب انحدار طفيف مقارنة بالمرحلة السابقة .

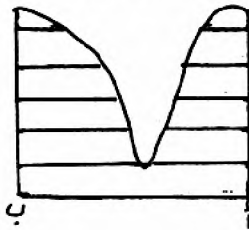
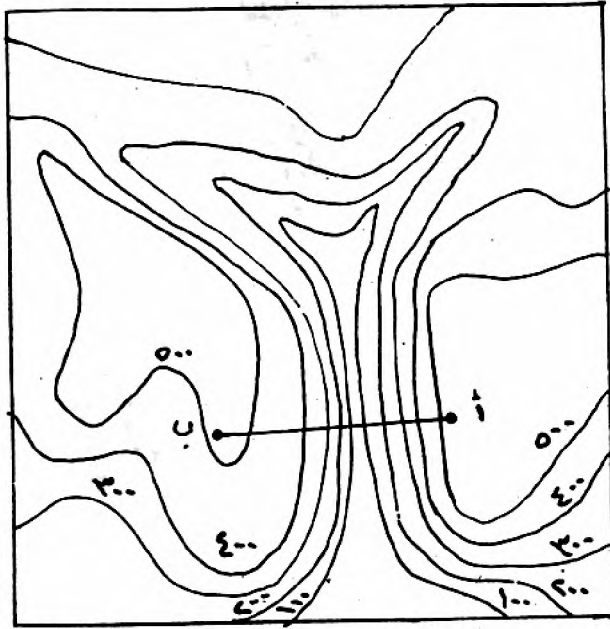
٢. اختفاء أو تلاشي النتوءات المتداخلة .
٣. اتساع الوادي أي أن القطاع العرضي يأخذ شكلاً بين " V " وـ " U "
- " كمرحلة انتقالية للمرحلة التالية مرحلة الشذوذة وبداية تكوين السهل الفيضي .
٤. تلتقي الروافد بالنهر في زوايا منفرجة .
- مرحلة الشذوذة : (مرحلة السهل الفيضي)
١. اكتمال تكوين السهل الفيضي : العرض غير محدد الجوانب يتميز بالتسطح .
٢. خطوط الكنتور علي القطاع الطولي متباعدة جداً .
٣. كثرة التعرجات النهرية والبحيرات الهلالية . راجع شكل (١٠٧) .



شكل رقم (١٠٧) مراحل تطور الوادي النهرية

د . الأخانق :

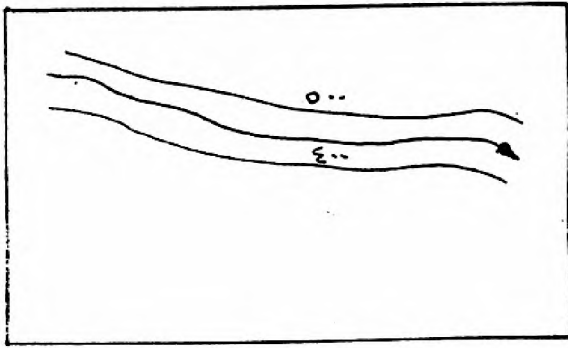
الأخانق عبارة عن وادٍ عميق ضيق شديد انحدار الجوانب بصورة تشابه الحيطان الرأسية كما يبدو من قطاعه العرضي وهذه ظاهرة تربطه بالتعرية النهرية . لاحظ كيف تتقارب خطوط الكنتور عند القاع في الشكل .



شكل رقم (١٠٨) الأخانق

لاحظ :

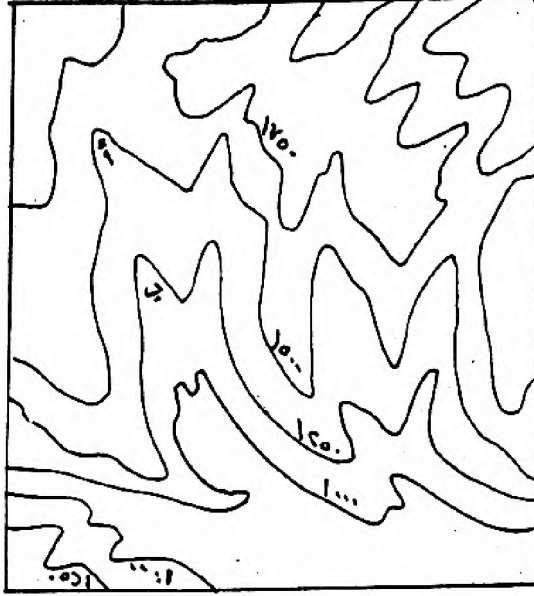
- عند اضافة نهر في الخريطة الكنتورية علينا ملاحظة الآتي :
١. يقطع النهر خط الكنتور عند رأس " V " لأن هذه النقطة تعتبر أكثر أجزاء الوادي انخفاضاً .
 ٢. لا يجري النهر بين خطين كنتوريين مختلفي الارتفاع كما هو موضح بالشكل (١٠٩) .



شكل رقم (١٠٩)

يوضح عدم إمكانية جريان النهر بين خطين كنتوريين

٣. يبدأ جريان الأنهار في الأحوال العادية بالقرب من رؤوس الوديان ولذلك يبدأ النهر عند النقطة (أ) وليس بالقرب من النقطة (ب) كما هو موضح بالشكل (١١٠) .
٤. تتصل بالنهر الرئيس ، في المناطق الجبلية روافد متعددة كذلك بين الأنهار في كل الوديان الجانبية وفي اتجاه الوادي الرئيس .
٥. التعرجات الكثيرة من خصائص الأنهار في وديانها الدنيا أو مرحلة الشيخوخة لذلك يتجنب رسم الأنهار في شكل خطوط كنتورية مستقيمة في المناطق المسطحة والسهلية .

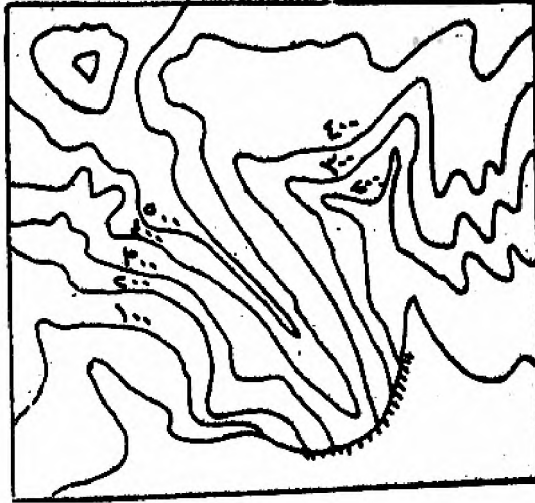


شكل رقم (١١٠)

بداية جريان النهر بالقرب من رؤوس الوديان (أ)

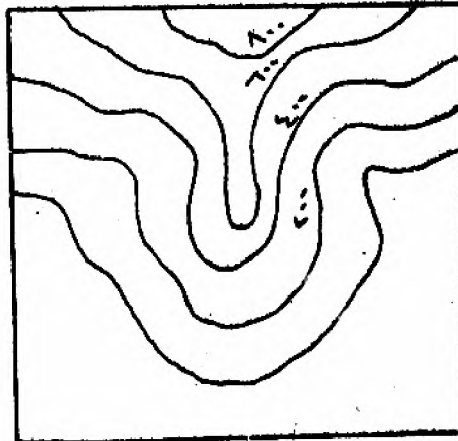
هـ . الاشكال المرتبطة بالسواحل :

- ١ . الجرف هو التضاريس التي تنتهي إلى شاطئ بحر أو بحيرة في شكل جدار قائم تقريباً . وتتمثل على الخريطة الكنتورية بتطابق أو تقاطع خطوط الكنتور مع خط الساحل ، وعادة ما يميز الجرف بتظليل خفيف كما هو في الشكل (١١١) .



شكل رقم (١١١) جرف ساحلي

٢. النتوء وهو عبارة عن ظهر يتألف من تقدم جزء ضيق من الأرض داخل البحر أو البحيرة ، أنظر الشكل (١١٢) .



شكل رقم (١١٢) نتوء بحري

٣. الدواجز الرملية الشاطئية : تتكون الشواطئ الحصوية نتيجة لتراكم الرواسب بين منسوبي المد والجزر . الحصى أولاً ثم الرواسب الرملية الناعمة التي تتكون في مقدمات سطح الأرصفة القارية . تتعرض هذه الرواسب لحركة مستمرة بفعل الأمواج وحركة الارتداد نحو البحر ويحمل بعضها التيارات المائية وتلقي بها عند أطراف من خط الساحل على مسافات متفاوتة وتنشأ عنها الدواجز الرملية الشاطئية .

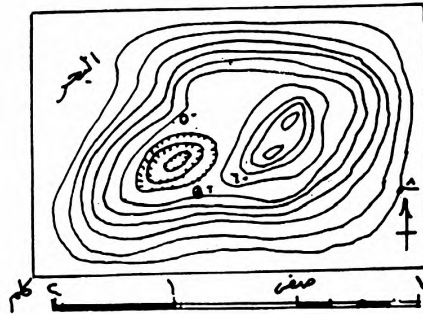
و . تمثيل المنخفضات:

لتمثيل المنخفضات على الخريطة الكنتورية نستعمل خطوط كنتور خاصة عبارة عن خطوط كنتورية مائلة أو مضاف إليها خطوط تهشير من الداخل ترمز إلى تناقص الارتفاع . وكما هو موضح بالشكل (١١٣) يظهر التهشير في شكل خطوط قصيرة ومستقيمة ، ترسم متعامدة على خطوط الكنتور في اتجاه قاع المنخفض .

مثال :

ادرس الشكل (١١٣) جيداً ، ثم أجب عن الآتي :

١. كم يبلغ ارتفاع حافة المنخفض العليا ؟ -----
٢. هل يقع قاع المنخفض تحت مستوى البحر ؟ -----
٣. كم يبلغ أعلى ارتفاع للمنطقة ؟ -----
٤. كم يبلغ طول الجزيرة ؟ -----



شكل (١١٣): جزيرة

تحديد معدل الانحدار:

يتم تحديد معدل انحدار الأرض في خريطة التضاريس بسهولة بدراسة خطوط الكنتور والنقاط التي تحدد الارتفاع الفعلي . فإذا طلب منا تحديد معدل الانحدار بين نقطتين في خريطة كنتورية يصبح من الضروري تحديد الآتي :

١. ارتفاع النقطتين .

٢. المسافة الأفقية بينهما .

إذ أن معدل الانحدار عبارة عن النسبة بين الارتفاع والمسافة الأفقية

$$\text{معدل الانحدار} = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{المسافة الأفقية}}$$

(تحصل) على قيمة الارتفاع بحساب الفرق الراسي بين النقطتين ، أما المسافة الأفقية فنحصل عليها على ضوء مقياس الرسم . ومن المهم جداً توحيد وحدة القياس في كل من الارتفاع والمسافة الأفقية على أن يصبح بالوحدة الصغرى . فمثلاً إذا كان الارتفاع بالأقدام والمسافة الأفقية بالأميال نحول وحدة المسافة الأفقية من أميال (وهي في هذه الحالة الوحدة الكبرى) إلى أقدم وهكذا .

مثال (١) :

الشكل (١٢٤) يوضح خريطة لمنطقة ساحلية رسمت بمقياس رسم بوصة للميل الواحد ، أوجد معدل الانحدار بين النقطة (أ) والنقطة (ب) علماً بأن الفاصل الراسي بالأقدام .
الحل :

بعد (أ) عن (ب) على الخريطة يساوي بوصة واحدة .

∴ بعد أ عن ب على الطبيعة يساوي ٥٢٨٠ قدماً .

(أ) تقع عند مستوى سطح البحر

(ب) تقع على ارتفاع ٤٠٠ قدماً

∴ ارتفاع ب عن أ = ٤٠٠ قدماً

$$\text{معدل الانحدار} = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{المسافة الأفقية}}$$

$$\frac{40}{528} = \frac{400}{5280} = \text{معدل الانحدار}$$

$$\frac{1}{13,2} = \frac{10}{132} =$$

أي أن سطح الأرض ينحدر قدماً كلما تقدمنا ١٣,٢ قدماً .

مثال (٢) :

أوجد معدل الانحدار بين نقطتين ارتفاع الأولى ٢٥٠ قدماً وارتفاع الثانية ٢٨٣ قدماً إذا كانت المسافة بينهما ٠,٤ بوصة ومقياس رسم الخريطة بوصة للميل الواحد .

الحل :

$$\text{معدل الانحدار} = \frac{\text{الارتفاع}}{\text{المسافة الأفقية}}$$

$$\text{الارتفاع} = (250 - 283) = 33 \text{ قدماً}$$

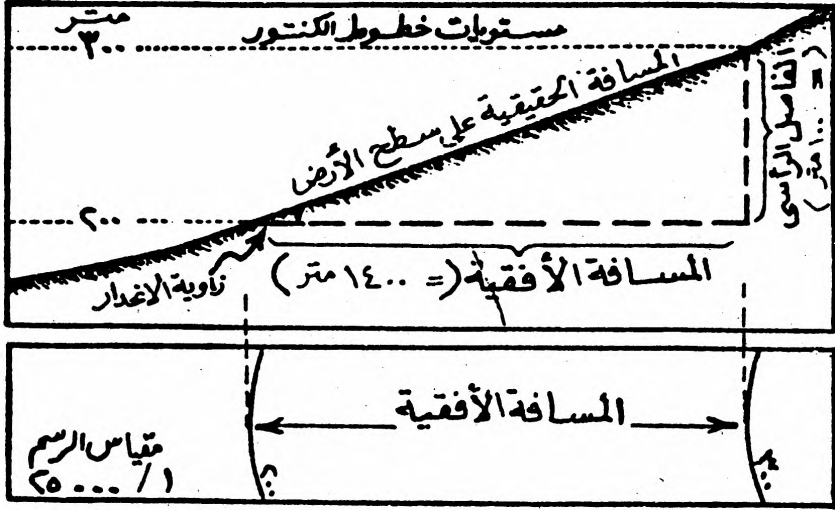
$$0,4 \text{ بوصة علي الخريطة يقابلها } 0,4 \times 5280 \text{ قدماً}$$

$$\therefore \text{معدل الانحدار} = \frac{33}{5280 \times 0,4} = \frac{1}{160 \times 0,4} = \frac{1}{64}$$

أي أن سطح الأرض ينحدر قدماً كلما تقدمنا ٦٤ قدماً .

نشاط :

من الشكل (١١٤) جد معدل الانحدار



شكل (١١٤) تحديد معدل الانحدار

تحديد الرؤية في الخرائط الكنتورية

قد يكون من الضروري عند قراءة الخريطة الكنتورية (خريطة التضاريس) تحديد امكانية رؤية نقطة معينة من نقطة أخرى ، ففي هذه الحالة علينا دراسة خطوط الكنتور بعناية وملاحظة الآتي :

١. ان كانت خطوط الكنتور الفاصلة بين النقاط المعينة توضح انحداراً محدباً كما هو مبين بالشكل (١١٥) فإنه لا يمكن رؤية

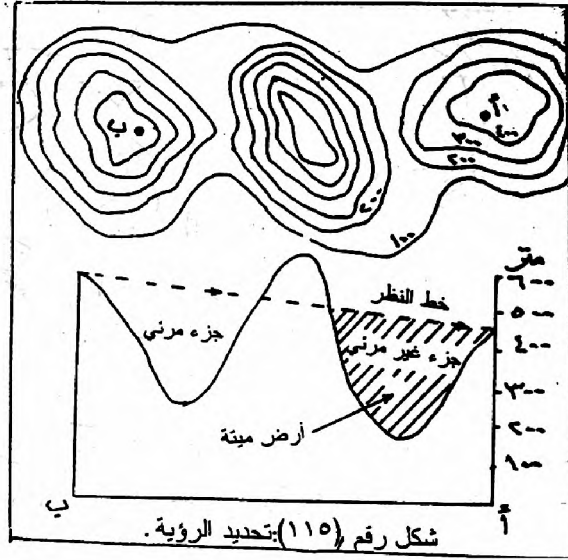
النقطة " أ " من النقطة " ب " إذ أن قمة التل تفصل بينهما ولا يصل خط النظر في إحداهما إلى الأخرى .

٢. أما إذا كانت خطوط الكنتور تشكل انحداراً مقعراً كما هو موضح بالشكل (١١٥) فإن الرؤية تصبح ممكنة بين النقطتين ما لم تكن هناك ظاهرة صغرى حضارية كالمباني أو طبيعية كالغابات وغيرها من الظواهر التي لا تحددها خطوط الكنتور .

٣. تكون الرؤية ممكنة بين أي نقطتين متساويتي الارتفاع ما لم تكن بينهما منطقة أكثر منهما ارتفاعاً .

٤. لا يمكن تحديد إن كانت الرؤية ممكنة أو غير ممكنة بين نقطتين مختلفتين في الارتفاع أما في حالة وجود نقطة ترتفع فوق مستوى أعلى النقطتين ، نقوم برسم قطاع تضاريسي بين النقطتين ثم نرسم خطاً مستقيماً من أول القطاع إلى نهايته كما هو موضح بالشكل (١١٥) لتمثيل خط النظر ، فإذا اصطدم هذا الخط بأي عائق في طريقه تصبح الرؤية غير ممكنة بين النقطتين ، إذ أن المنطقة الواقعة خلف هذا العائق لا يمكن رؤيتها وتعرف في هذه الحالة بالأرض الميتة .

ويتطلب تحديد الرؤية بواسطة القطاع التضاريسي الدقة في تحديد المبالغة الرأسية ورسم القطاع من جانب ، وملاحظة النقاط التي من شأنها أن تحجب الرؤية سواء أكانت هذه النقاط مظاهر طبيعية أو حضارية من جانب آخر .



تطبيقات :

١. يشمل الشكل (١١٦) المجموعة الآتية من ظواهر السطح :

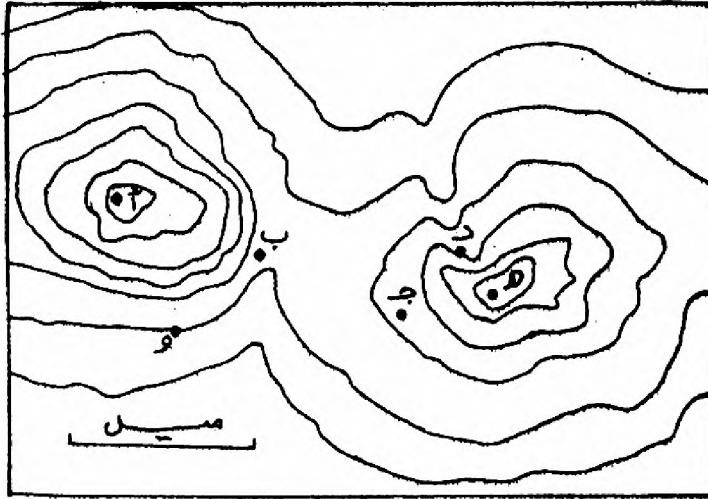
- أ. هضبة
- ب. وادي عريض مسطح القاع .
- ج. حاجز رملي .
- د. انحدار مدرج .
- هـ. نهر يجري سريعاً في مجراه الأوسط .
- و. جرف ساحلي .
- ز. وادي عميق ، ضيق ، شديد انحدار الجوانب .
- ح. حافة .
- ط. بروز .

أكتب أرقام الظواهر المشار إليها فيما سبق كلاً في مكانه المناسب علي الخريطة .



شكل رقم (١١٦) تطبيقات

٢. جد معدل الانحدار بين النقطة (أ) والنقطة (ب) وبين النقطة (ج) والنقطة (د) .
٣. أدرس الشكل رقم (١١٧) جيداً ثم أجب عن الآتي :
 - أ. وضح أي من النقاط ب ، ج ، د ، و ، يمكن رؤيتها من النقطة "أ" أرسم قطاعاً كلما كان ذلك ضرورياً ؟
 - ب. ما النقاط التي يمكن رؤيتها من النقطة (ب) ؟
 - ج . هل يمكن رؤية (د) من (و) ؟



شکل رقم (۱۱۷) تطبیقات

الفصل السادس

قراءة الخرائط

كيفية قراءة الخريطة

- تعتبر الخريطة أداة فعالة للتعبير الجغرافي ، فعند قراءتها أو وصف جزء من الواقع التي تمثله هناك أشياء معينة يجب ملاحظتها بدقة :
١. مراجعة مقياس الرسم لتكوين فكرة عامة عن الأبعاد الحقيقية للظواهر الجغرافية المختلفة .
 ٢. معرفة الاتجاه لتحديد مواقع الأجزاء التي تمثلها الخريطة .
 ٣. دراسة المصطلحات أو الرموز وتعيين مواضعها على الخريطة .
 ٤. انتقاء الظواهر الجغرافية وتصنيفها وتنسيقها في مجموعات لتسهيل عملية الشرح والتعليل . فمثلاً عند دراستنا للوسط الطبيعي نبدأ بدراسة الانحدارات لتحديد أنماطها واتجاهاتها ثم ننتقل إلى تمييز الأشكال التضاريسية المختلفة من جبال وهضاب وتلال وسهول ووديان ، وتحليلها لتوضيح طبيعة السطح مع مراعاة أن يكون وصفنا واضحاً ومختصراً ، إذ أنه ليس الغرض من دراسة التضاريس عند قراءة الخريطة شرح صفاتها الخاصة كما هو الحال بالنسبة لدراسة قشرة الأرض إنما نقوم بدراستها باعتبارها قاعدة يرتكز عليها النشاط البشري . لاحظ ما نعنيه بتحليل التضاريس هو معرفة أشكالها كما تدل عليها خطوط الكنتور .
 ٥. يستحسن أن نقسم الخريطة إلى مناطق تضاريسية متباينة ، ثم نقوم بدراسة كل منطقة على حده دراسة شاملة طبيعياً وبشرياً مع مراعاة مقابلة كل الظواهر ببعضها للمقارنة وإيجاد التفسير الملائمة والربط بينهما . ويمكن أن يتم ذلك بمعونة خريطة تقريبية لتوضيح الأقسام . ويتضح لنا من كل ذلك أن دراسة الخريطة وتحليلها يتم في خطوتين :
 - أ. تحليل التضاريس .
 - ب. تحليل الظواهر البشرية .

أ . تحليل التضاريس :

سبق لنا توضيح أشكال التضاريس كما تدل عليها خطوط الكنتور. وسنورد فيما يلي بعض الأمثلة التي قد تصادفنا أثناء دراستنا للخرائط التضاريسية :

أ. نظام تصريف المياه :

لدراسة نظام الصرف بالنسبة للمنطقة الممثلة من الخريطة علينا ملاحظة الآتي :

١. عدد الأنهار الرئيسة في المنطقة والروافد التي تتصل بها لتحديد أي الأجزاء جيد الصرف وأيها ضعيف التصريف .
 ٢. طول مجاري الأنهار واتساعها ودرجة أنحدارها واتجاهاتها .
 ٣. طبيعة المجرى من حيث التعرج والاستقامة .
 ٤. طبيعة جريان النهر من حيث السرعة والبطء . ويتحدد ذلك علي حسب درجة الانحدار . فتقاطع النهر لخطوط كنتورية متقاربة يدل علي سرعة في الجريان ، وتقاطعها لخطوط كنتورية متباعدة يدل علي بطء الجريان .
 ٥. وصف مجارى الروافد الصغيرة التي تتصل بالأنهار وطبيعة التقائها بها.
 ٦. تتبع خطوط تقسيم المياه التي تفصل أحواض الأنهار المختلفة وتحديد ارتفاعها ومساحتها .
- ### ب. التضاريس الساحلية :

لكي نصف التضاريس الساحلية فى الخرائط الكنتورية علينا ملاحظة الآتى :

١. طبيعة الخط الساحلى من حيث التعرج والاستقامة وتحديد الخلجان والمداخل المائية والروؤس الأرضية .
٢. ضيق السهل الساحلي أو اتساعه وذلك بمقارنه خطوط الكنتور وتحديد مواقع تباعدها وتقاربها من خط الساحل .
٣. طبيعة الساحل هل هى رملية أم صخرية ؟ هل تكثر به الجروف الساحلية ؟ هل هناك احتمال لوجود مستنقعات ؟

٤. هل المنطقة الساحلية تتخللها أى مصبات أنهار ؟ ما نوعها

هل هى مصبات خليجية أم دلتاوية ؟

٥. تتبع ظواهر التعرية البحرية خصوصاً الظواهر المتعلقة بالترسيب

البحرى كالحواجز الرملية والبحيرات الساحلية .

ب. تحليل الظواهر البشرية :

الشرح الخاص بالجغرافيا البشرية يعتبر التضاريس قاعدة للبحث ، لذلك علينا أولاً أن نحلل أشكال التضاريس المختلفة لمعرفة خصائص الوسط الطبيعي للظاهرة البشرية التي نريد دراستها .

تتركز دراسة الظواهر البشرية بشكل خاص علي كيفية استغلال الأرض ونوع السكنى وشكلها وتوزيعها . وعلينا أن نلاحظ أن أكثر المظاهر البشرية توضع علي الخريطة في شكل رموز فعليه يكون لمقياس رسم الخريطة أثر كبير فيما يمكن ملاحظته من الظواهر المشار إليها . ويقنصر التحليل علي المعلومات الموجودة فعلاً في الخريطة .

مواقع الاستيطان البشري :

نعني بمواقع الاستيطان البشري أي منطقة يستقر بها الإنسان سواء أكانت قرية صغيرة جداً تتكون من بضع منازل أم مدينة كبيرة يربو سكانها عن المليون نسمة . ففي كلا الحالتين هناك أسباب لقيام استقرار سكاني . ولمعرفة ذلك علينا أن نتعرف علي المفاهيم الأساسية لبنية السكنى وهذه تتلخص في مفهوم الشكل ومفهوم المكان .

(١) شكل السكنى :

من حيث الشكل هناك نوعين للسكنى تتمثل في السكنى المبعثرة والسكنى المتجمعة . في حالة السكنى المبعثرة تكون المساكن وملحقاتها متباعدة كأن تفصل بينها أراضي زراعية مثلاً . وقد يكون هذا التبعثر منظماً كأن تكون مواقعها متشابهة أو أن تتابع علي امتداد طريق أو قناة أو ضفة نهر . وقد يكون غير منتظم حيث تتفرق مواقع السكن في أماكن مختلفة من غير قاعدة .

أما السكنى المتجمعة فتتخذ أشكالاً مختلفة كالقرى الصغيرة والقرى الكبيرة والمدن الريفية الصغيرة والمدن الحضرية الكبيرة ، فالمقياس الأساسي لمثل هذا النوع من السكن هو أهمية التجمع .

٢) مكان السكنى :

يتضمن مكان السكنى دراسة العوامل التي توزع على أساسها أشكال التجمع والتبعثر في منطقة ما . ومفهوم المكان يشتمل على فكرتين هما ، فكرة الموضع وفكرة الموقع .

أ. **الموضع** : يشمل الموضع الصفات الطبوغرافية للمكان الذي أقيمت فيه القرية أو المدينة كأن يقال مثلا أن لهذه القرية موضعاً حصيناً إذا كانت مبنية داخل ثنية نهريّة أو نتوء بحري ، ولتلك موضعاً جبلياً إذا أقيمت على رأس تل والأخرى ذات موضع ساحلي إذا أقيمت على شاطئ بحر .

ب. **الموقع** : نعني به موقع القرية أو المدينة بالنسبة للوسط الجغرافي . وبالنسبة للمدن الموقع معناه مجموع العناصر التي تساعد على نمو الوظائف الخاصة بالمدينة أما بالنسبة للقرى فيعني الموقع علاقة القرية بالنسبة للأرض الزراعية .

هنالك نقطة هامة يجب ملاحظتها وهي : أن عمل السكان ونشاطهم يدخل في نطاق بنية السكنى ، ويظهر ذلك على الخريطة بصورة غير مباشرة ، فمناطق الاستقرار غالباً ما تقوم على الزراعة أو الصناعة أو التعدين أو التجارة . فمصادر الثروة الطبيعية في المنطقة التي تحيط بالقرية أو المدينة تعتبر أساساً في قيامها .

توزيع مناطق استقرار السكان :

هناك عوامل رئيسية تتحكم في توزيع استقرار السكان بعضها إيجابي بمعنى أنه يساعد على تجمع السكان والآخر سلبي أي يعمل على طرد السكان :

١. مصادر المياه العذبة للشرب :

وتتمثل هذه في مجارى المياه السطحية كالأنهار والحفائر و الفولات أو من المياه الجوفية متمثلة في الآبار بأنواعها والينابيع . فنتيجة لذلك غالباً ما تكون المدن والقرى على ضفاف الأنهار أو في المناطق التي تتوفر فيها الآبار أو الينابيع .

٢. المستنقعات والسهول كثيرة التعرض للفيضانات :

تقام مواضع السكن بعيداً عن المستنقعات والسهول التي تتعرض سنوياً للفيضانات والسيول لنقادي انتشار الأمراض الناتجة عن توالد الحشرات الضارة في المستنقعات ، وعدم صلاحية مثل هذه المواضع للنشاط الزراعي . ففي حالة السهول الفيضية تقام مواضع السكن في الأراضي المرتفعة نسبياً والمنخفضات عموماً لا تصلح مواضع للسكن لتعرضها للسيول المدمرة .

٣. الأراضي الزراعية المنتجة :

الأراضي الزراعية المنتجة تعتبر عامل جذب هام للسكان ولذلك تتميز بازدهام السكان وتعدد التجمعات السكنية . وهذه تتمثل في الأراضي السهلية والسهول الفيضية ، ولكن يجب أن نتنبه لنقطة هامة هي أن هناك عوامل أخرى غير طبيعة السطح تحدد النشاط الزراعي كالمناخ والتربة وتوفر مصادر الري . وخير مثال لذلك في السودان إقليم الجزيرة .

٤. هناك نوع آخر من مناطق الاستقرار ينتشر في مناطق زراعة الحريق والزراعة المتقلة ، حيث ينتقل الأهالي بعد كل فترة من الزمن لجزء آخر من منطقتهم للزراعة بسبب فقدان الأرض لخصوبتها . فهؤلاء الناس يجدون أنفسهم في حالة حل وترحال مستمر لذلك فهم يختارون منطقة وسطاً بين زراعتهم الحالية والمنطقة التي يحتمل أن ينتقلوا إليها مستقبلاً . وترتب على ذلك أن أصبحت لهم قراهم الثابتة على الرغم من قطعهم لمسافات بعيدة في سبيل الوصول إلى مزارعهم . وتعتبر بعض قرى كردفان أمثلة حسنة لهذا النوع .

٥. وسائل المواصلات :

تعتبر وسائل المواصلات من العوامل الهامة بالنسبة لنمو القرى والمدن فمثلاً : القرى والمدن ذات الاتصال الجيد تستطيع أن تحصل على احتياجاتها وترسل ما تنتجه بسهولة إلى المناطق المختلفة وكثيراً ما تكتسب القرى والمدن أهمية بالغة نتيجة لوقوعها عند ملتقى طرق المواصلات مثال لذلك :

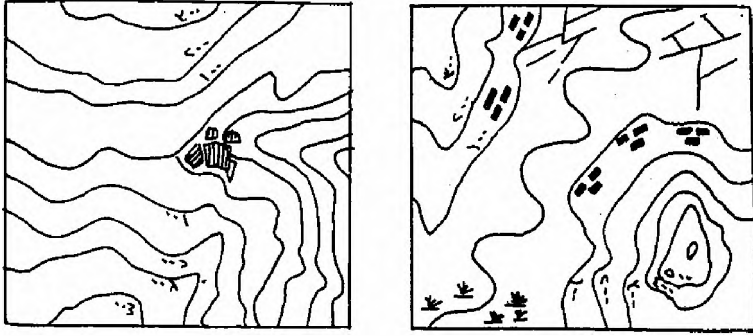
أ. مدينة عطبرة - تقاطع سكك حديدية

ب. مدينة الأبيض - التقاء طرق من بيئات مختلفة

وخلص القول أن مناطق الاستقرار تتقدم وتتمو لأغراض متعددة . وفي معظم الحالات تتداخل هذه العوامل وتتربط لتحديد أماكن هذه المناطق . بالرغم من ذلك غالباً ما يوجد غرض أساسي لقيام القرية . وسنحاول فيما يلي تقسيم مناطق الاستقرار حسب الغرض الرئيس الذي أدى لقيامها . وعلينا أن نلاحظ الصفات الطبوغرافية لمكان السكنى (الموضع) ووضعها بالنسبة للوسط الجغرافي (الموقع) .

١. مناطق استقرار قامت علي أساس توفر مياه الشرب :

يوضح الشكل (١١٨) مناطق استقرار علي ضفاف الأنهار كما يبين الشكل (١١٩) القرى التي أقيمت حول الأنهار .



شكل رقم (١١٨) مناطق استقرار علي ضفاف الأنهار
شكل رقم (١١٩) مناطق استقرار عند الآبار والحفائر

٢. مناطق استقرار تتفادي المستنقعات :

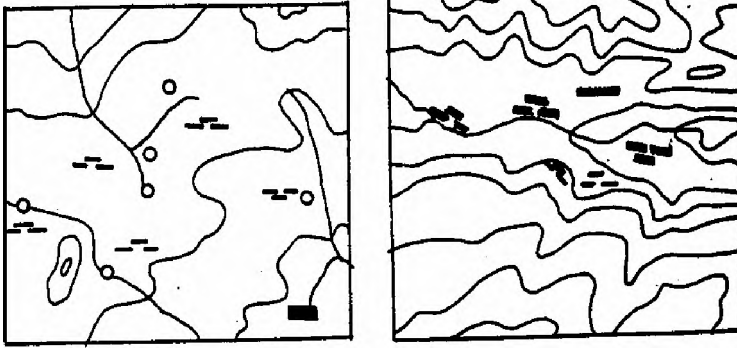
لاحظ في الشكل (١٢٠) طبيعة المنطقة السهلية ومواقع السكنى بالنسبة لخطوط الكنتور .

٣. مدن ملتقى الأنهار :

وهي تعتبر ملتقى طرق نهريّة أنظر الشكل (١٢١) فمدينة الخرطوم مثلاً تتحكم في أودية ثلاثة أنهار هي النيل الأزرق والنيل الأبيض والنيل . فهذا الموضع جعلها ملتقى ممتازاً للطرق الطبيعية . هل هناك مدن أفريقية تتمتع بمواضع مشابهة ؟ لاحظ ذلك بمعونة الأطلس .

٤. المدن التي تقوم عند أدنى نقطة كبرى على النهر :

يقوم هذا النوع من المدن على المجرى الأدنى للنهر قبل المصب حيث أن مصبات الأنهار سواء كانت خليجية أو دلتاوية لا تصلح لإقامة الكباري .



شكل رقم (١٢١)

منطقة استقرار عند ملتقى نهريين

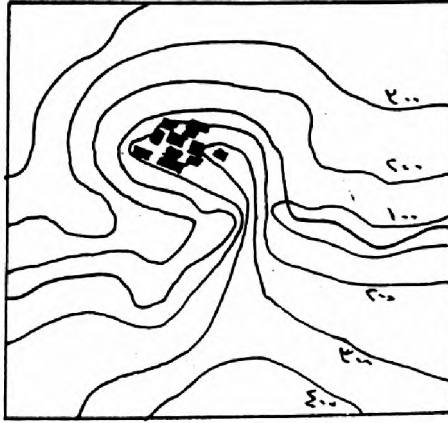
شكل رقم (١٢٠)

مناطق استقرار تتقاضي الفيضان

٥. مواضع لأغراض دفاعية :

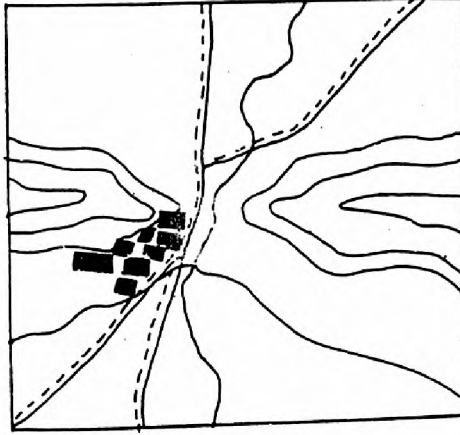
تقع مناطق الاستقرار في المناطق المرتفعة أو المناطق التي يساعد سطحها على قيام الاستحكامات الدفاعية . وقد تقع مثل هذه المواضع في

مناطق منخفضة لاستغلال ثنية نهر أو ملتقى أنهار حيث تعتبر المجاري المائية مواضع دفاعية . أنظر الشكل (١٢٢) .



شكل رقم (١٢٢) سكنى في ثنية نهريّة للحماية

٦ . المواضع التي تقوم على الفجوات بين المرتفعات :
وأهمية هذا الموضع أنه يسيطر على الطرق لأن الفجوة قد تعتبر الطريق الوحيد لعبور تلك المرتفعات ، مثال لذلك تقاطع هيا .
والأغراض هنا قد تتنوع إذ أن مثل هذا الموضع قد يكون ملتقى طرق
مواصلات . وقد يكون مركز تجاري وقد يكون احد ما مواضع دفاعي
أنظر الشكل رقم (١٢٣) .

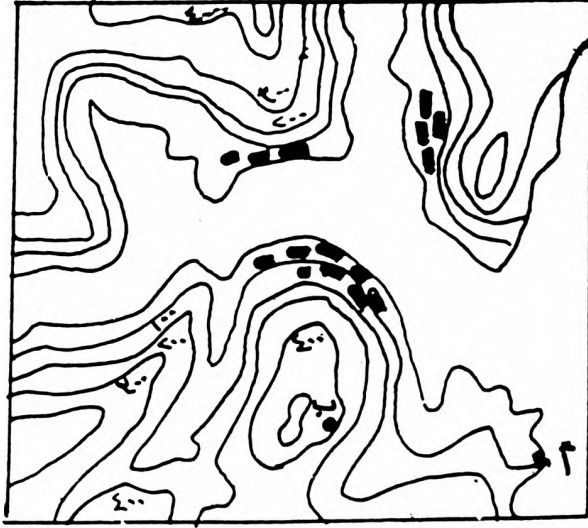


شكل رقم (١٢٣) منطقة استقرار عند فجوة أو ممر جبلي
٧. المواني البحرية :

تقوم عادة كمراقيء للسفن . ثم تتطور لمناطق استقرار وتنمو حولها مدينة مستخدمة المرفأ كذواة لنموها . تحتل الموانيء مناطق المداخل المائية العميقة المحمية ولا يشترط أن تكون منطقة الميناء منطقة انتاجية بالضرورة ولكنها تخدم ظهوراً منتجة تقع خلفها . ومعظم الناس الذين يقيمون حول المرفأ ترتبط سبل كسب عيشهم بالمرفأ . فمثلاً ميناء بورتسودان يوجد بها موظفو الشركات ووكلاء التخليص وعمال وموظفو الشحن والتفريغ وهكذا .

١- موانيء الصيد :

وهذه غالباً ما تقع علي الخاجان الضحلة أو المصببات الخليجية للأنهار عند الأجزاء المحمية أنظر الشكل (١٢٤) .



شكل رقم (١٢٤) موانئ صيد الأسماك

٩. قرى التعدين :

تقوم بالقرب من مناطق المعادن وتمتد إليها خطوط المواصلات البرية لنقل الإنتاج وقد تتدهور المدينة أو القرية نتيجة نفاد المعادن ، ومثال لذلك مدينة جببت في شرق السودان .

استثمار الأرض :

مواقع استثمار الأرض في الزراعة والرعي وغيرهما يقوم باختيارها الإنسان . وهي كما عرفنا غالباً ما تتطور لمناطق استقرار، ومعني ذلك أن هناك ارتباطاً وثيقاً بين استثمار الأرض واختيار مناطق الاستقرار . يهتم المزارع بالزراعة (فلاحه الأرض) وتربية الحيوان وعليه فان اختيار المزرعة بالنسبة له يرتبط بالعوامل الطبيعية المتمثلة في نوع التربة وتوزيعها والمياه والمراعي ، وهذه بدورها ترتبط بطبيعة السطح والمناخ . وعليه عندما نريد تعيين مواقع الزراعة ومناطق المراعي والغابات وتوزيعها علينا ملاحظة الآتي :

- نجد الأراضي الزراعية الجيدة في المنخفضات أو الأحواض والوديان والسهول التي تغطيها التربة الطينية الرسوبية الخصبة . ويمكن أن نحكم على أهمية المنطقة الزراعية من عدد المزارع والطرق .
 - وفرة المياه السطحية والجوفية ووجود كمية منتظمة ومعينة من الأمطار، والغطاء النباتي مؤشر هام لوجود المراعي .
 - لا تصلح المستنقعات كمواضع للاستيطان البشري واستثمار الأرض .
 - احتمال استثمار الأرض بغرض الزراعة في الصحاري ضئيل نتيجة لجفافها وفقر تربتها . وإذا وجدت مواقع للزراعة فهي غالباً تتركز في جيوب متفرقة كالوحدات أو مجاري الأنهار الدائمة التي تعبر النطاق الصحراوي كما هو الحال في الشريط النيلي بولايتي نهر النيل والشمالية.
 - الأراضي ذات التكوينات المسامية كالمناطق التي تغطيها التربة الرملية والصخور الجيرية (يستدل عليها بوجود الوديان الجافة) تتميز بجفاف السطح وانخفاض خصوبة التربة . في مثل هذه البيئة التضاريسية نجد الأراضي مكشوفة ، قليلة السكان مبعثرة النباتات قليلة المزارع .
 - النشاط البشري الذي يعتمد على الغابات تتحكم في توزيعه وفرة الأمطار والمياه وهو لذلك يتركز بصفة رئيسة في المناطق التي تتمتع بغزارة الأمطار خصوصاً على وديان الأنهار والمرتفعات . لاحظ عند دراسة الغابات الاتي :
 - ١. كمية الغابات أو مساحة المنطقة التي تغطيها الغابات .
 - ٢. أماكن انتشارها وتركزها ، أي هل تتوزع على السهول والوديان أم على منحدرات الجبال ؟
- ويمكن على ضوء الرموز المستعملة تقدير الأنوع الشجرية الغالبة في المنطقة .
- وفيما يتعلق باستثمار الأرض نكرر هذه الحقيقة ، وهي أن أكثر المظاهر الجغرافية البشرية توضع علي الخريطة في شكل رموز لذلك كان لمقياس رسم الخريطة أثر بالغ فيما يمكن ملاحظته من هذه الظواهر .

خطوط المواصلات :

يرتبط نظام خطوط المواصلات ارتباطاً وثيقاً بالتضاريس أو طبيعة السطح . ونقصد بخطوط المواصلات هنا القنوات الملاحية الصناعية والخطوط البرية المتمثلة في السكك الحديدية والطرق . وسنوضح فيما يلي العلاقة بينها وبين طبيعة الأرض .

١. القنوات :

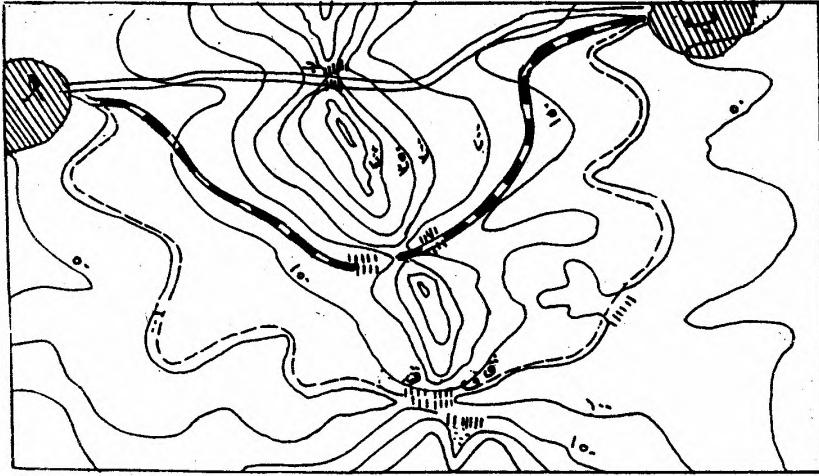
تحتاج القنوات إلى مناطق مسطحة . ولكي تكون اقتصادية يجب أن تمتد في مستوى واحد لمسافات طويلة . لماذا ؟ لذلك نجدها تمتد موازية لخطوط الكنتور . لاحظ أن أي انحدار في مستوى السطح يتطلب عمل ردمية وأي ارتفاع في السطح يتطلب عمل حفرية . أنظر الشكل (١٢٣) .

٢. خطوط السكك الحديدية :

خط السكة الحديدية تتناسب المناطق المسطحة . ولكن يمكن أن يمتد عبر مناطق ذات انحدار خفيف لا يزيد معدل انحدارها عن ١ : ٤٠ . ويلاحظ أيضاً أن أقصر الطرق ربما يكون أطولها امتداداً ولذلك كثيراً ما ينشأ خط السكة الحديدية ليأخذ وضعاً متوازياً بين الحالتين ، يميل قليلاً عبر خطوط الكنتور ولتفادي المناطق المرتفعة تقام الأنفاق والحفريات . (أنظر الشكل ١٢٤) ويلاحظ أن خطوط السكة الحديدية في المناطق المرتفعة تتبع وديان الأنهار والفجوات بين الجبال .

٣. طرق العربات :

يمكن لطرق العربات أن تمتد عبر المناطق ذات الانحدار الشديد الذي يصل معدله ١ : ١٠ . وطرق العربات غالباً ما تتبع خطوط مباشرة لا تتقيد كثيراً بأودية الأنهار أو المرتفعات كما هو الحال بالنسبة للسكك الحديدية . ويمكنك أن تتبين ذلك بمقارنة امتداد خط السكة الحديدية وطرق العربات بين الخرطوم وكسلا وكسلا وبورتسودان وغيرهما .



شكل رقم (١٢٥) خطوط مواصلات

ملاحظات :

١. المناطق شديدة الانحدار أو شديدة الانخفاض عموماً لا تصلح لمد خطوط المواصلات الدائمة .

٢. المسالك والدروب لا تتقيد كثيراً بطبيعة السطح .
العوامل الاقتصادية وامتداد طرق المواصلات :

تراعي في مد خطوط السكة الحديدية الناحية الاقتصادية إذ يلزم أن تربط المناطق الغنية بمنتجاتها بالأسواق الرئيسة والثغور . لاحظ امتداد خط السكة الحديدية من الخرطوم عبر الجزيرة إلى الأبيض ، ثم تفرعه ليصل

نياالا بينما لم تربط مدينة الفاشر بالأبيض بخط حديدي مباشر ، وذلك نسبة لفقر المنطقة بين المدينتين نسبياً هذا بالإضافة إلى العوائق السطحية التي تحول دون مد الخط الحديدي . لاحظ أن هذا العامل لا يعني خلو المنطقة من الطرق إذ نجد هناك طرق برية تربط الأبيض بالفاشر والفاشر بنيالا لتغذية خطوط السكة الحديدية .

كيفية وصف خطوط المواصلات في الخريطة التضاريسية :

١. بعد دراسة خطوط الكنتور ومعرفة طبيعة المنطقة ودراسة المصطلحات المستعملة في الخريطة نلاحظ نوعية خطوط المواصلات التي تخدم المنطقة التي تمثلها الخريطة . هل هي خطوط حديدية أم طرق ؟ وإذا كانت الطرق هي المستخدمة لاحظ إن كانت طرق موسمية أم طرق مطروقة طول العام .
٢. تحديد النقاط التي تنطلق منها الطرق حديدية كانت أم طرق عربات ، والنقاط التي تنتهي عندها ، مع ملاحظة نقاط التفرع لاتجاهات الطرق . حاول أن تكون فكرة عن أهمية المنطقة أو المناطق التي تتجه إليها الطرق من الناحية الاقتصادية .
٣. حاول تحليل العلاقة بين مسارات خطوط المواصلات وطبيعة السطح . وهنا علينا ملاحظة الآتي :
 - أ . هل يمتد الطريق عبر أرض منبسطة أم متفاوتة الارتفاعات؟ حدد هذه الارتفاعات .
 - ب. ما الظواهر التضاريسية التي يتبعها الطريق ؟ وما التضاريس التي يتجنبها حتي يحافظ على معدل ملائم من الانحدار ؟
 - ج. ما الاتجاه الذي يمكن أن يسلكه الطريق لكي يكون طريقاً دائماً متفادياً الفيضانات ؟
 - د. ما الأجزاء التضاريسية التي يمكن أن يستفاد منها لجعل عبور الطريق للمناطق الجبلية سهلاً ؟
 - هـ. ما المنشآت التي يمكن للإنسان أن يخضع بها التضاريس التي تعوق مد الطريق ؟

لاحظ الآتي عند دراسة خطوط المواصلات :

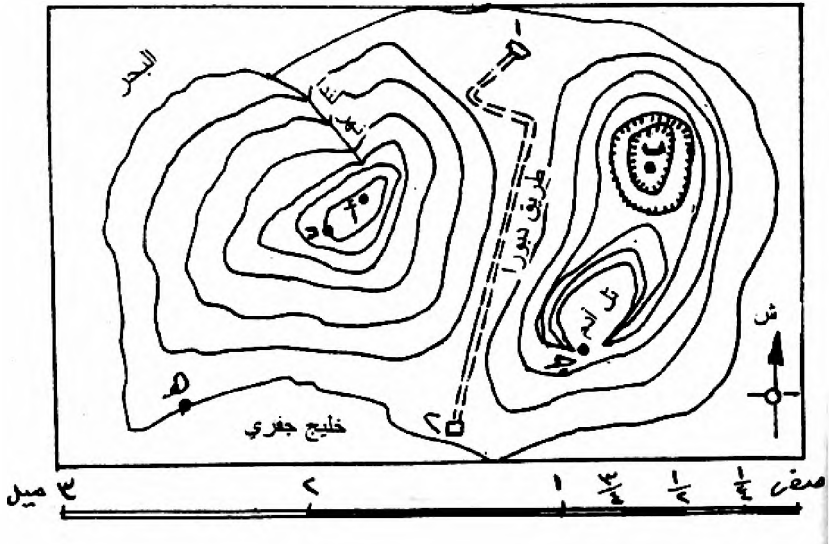
١. إذا تقاطع طريقان أو أكثر في نقطة واحدة أطلق علي هذه النقطة نقطة تفرع أو مفترق طرق .
٢. إذا أقيمت حفريات لمرور الطريق عبر مرتفع ، يعرف الطريق بالطريق المفرغ .
٣. إذا أقيمت ردمية لمرور الطريق عبر منطقة منخفضة يعرف بالطريق المرفوع .
٤. إذا تقاطع طريق مع خط حديدي وكان التقاطع على سطح الأرض ، أطلق على مكان التقاطع ممر سطحي . أما إذا كان الطريق يمر فوق الخط الحديدي يعرف بالممر العلوي وإذا كان العكس قيل أن الممر سفلي .
٥. تقطع خطوط المواصلات الدائمة الأنهار والوديان الكبيرة على كباري .

الفصل السابع

تطبيقات عامة في
علم الخرائط

التمرين الأول

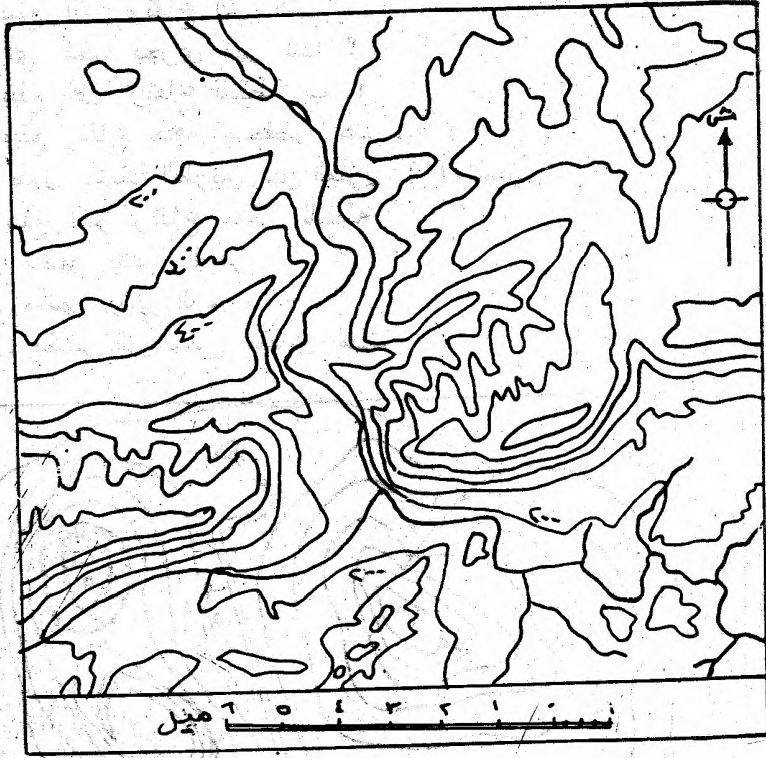
- أنظر إلى الشكل (١٢٤) جيداً ثم أجب عن الآتي :
١. ما الفاصل الرأسى المستعمل في الخريطة ؟
 ٢. كم يبلغ أكبر ارتفاع لتل آدم ؟
 ٣. في أي اتجاه يجري نهر لندا ؟
 ٤. كم يبلغ أقل ارتفاع للنقطة ب ؟
 ٥. كم يبلغ ارتفاع حافة المنخفض عند ب ؟
 ٦. جد طول مسافة الطريق بين المنزل (١) والمنزل (٢) .
 ٧. كم يبلغ أكبر ارتفاع ممكن للنقطة " أ " ؟
 ٨. لأي مظهر يشير الرمز " أ " ؟
 ٩. لأي مظهر يشير الرمز " ج " ؟
 ١٠. حول مقياس الرسم إلى مقياس مباشر .



شكل رقم (١٢٦) التمرين الأول

التمرين الثاني

ادرس الشكل (١٢٧) جيداً ثم أجب عن الآتي :



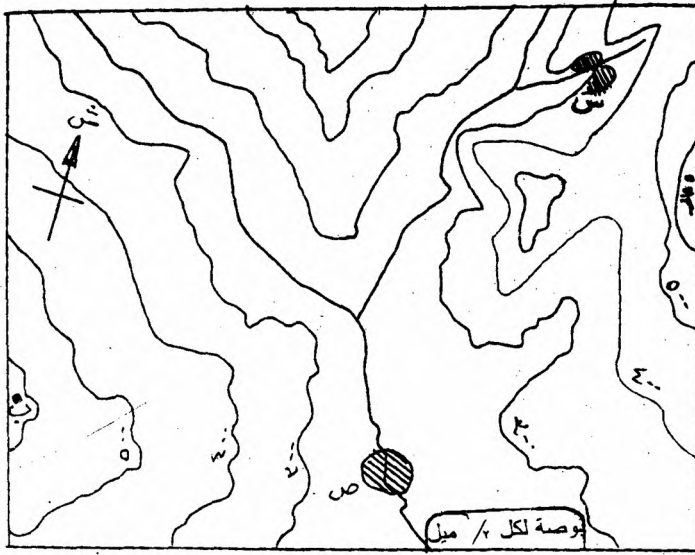
شكل (١٢٧) التمرين الثاني

١. أوجد المساحة التي تمثلها الخريطة بالميل المربع .
٢. ظل كل الأجزاء التي يزيد ارتفاعها عن ٦٠٠ قدم .
٣. اكتب فجوة ، انحدار شديد ، واد جاف على كل مثال مناسب في الخريطة.

٤. قارن بين الأنهار الموجودة في الجزء الجنوبي الشرقي وتلك الموجودة في الجنوب الغربي للخريطة .
٥. صف الظواهر التضاريسية المختلفة التي تمثلها الخريطة .
٦. حدد مواقع مناسبة للاستقرار وأخرى غير مناسبة مع التعليل .
٧. هناك خطان للسكة الحديدية يعبران المنطقة ، أحدهما من الشمال للجنوب والآخر من الشرق للغرب وضحهما على الخريطة .

التمرين الثالث

ادرس الشكل (١٢٨) جيداً ثم أجب عن الآتي :

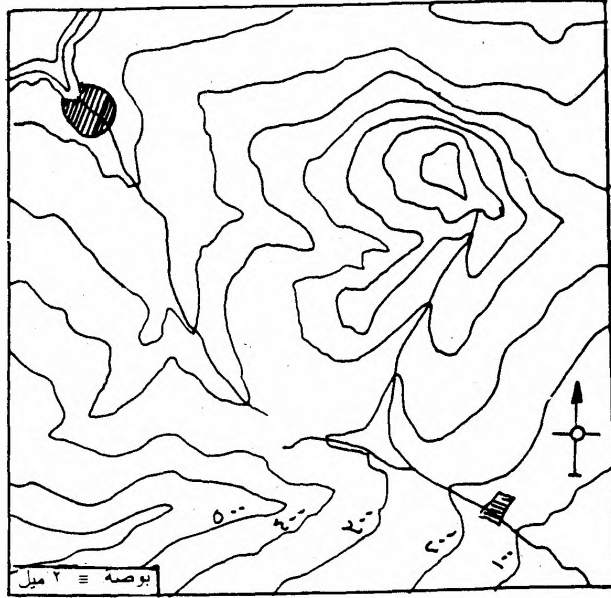


شكل رقم (١٢٨) التمرين الثالث

١. ارسم قطاعاً تضاريسياً من "أ" الي "ب" .
٢. من القطاع وضح إذا كنت ترى "ب" من "أ" ؟
٣. اكتب (انحدار شديد) في مكان مناسب .
٤. اكتب (مستوى) في أكثر المناطق تسطحاً .
٥. بين طريقين بين المدينتين (س) و(ص) أيهما يعتبر أسهل طريق ولماذا ؟
٦. بين رافد أيسر للنهر الموضح على الخريطة في مكانه المناسب .
٧. حول مقياس الرسم إلى كسر بياني .
٨. حدد اتجاه المدينة (ص) من النقطة "أ" .

التمرين الرابع

ادرس الشكل (١٢٩) ثم أجب عن الآتي :



شكل رقم (١٢٩) التمرين الرابع

١. اكتب (بروز) في الأمكنة المناسبة لذلك .
٢. أرسم بخط منقطع أسهل طريق يربط بين المدينتين " أ " و " ب " .
٣. صف نهريْن .
٤. قدر ارتفاع النقطة (س) .
٥. حول مقياس الرسم إلى مقياس خطي .
٦. في أي اتجاه يجري النهران المبينان علي الخريطة ؟
٧. أوجد معدل الانحدار بين المدينة "ب" والنقطة (س) .

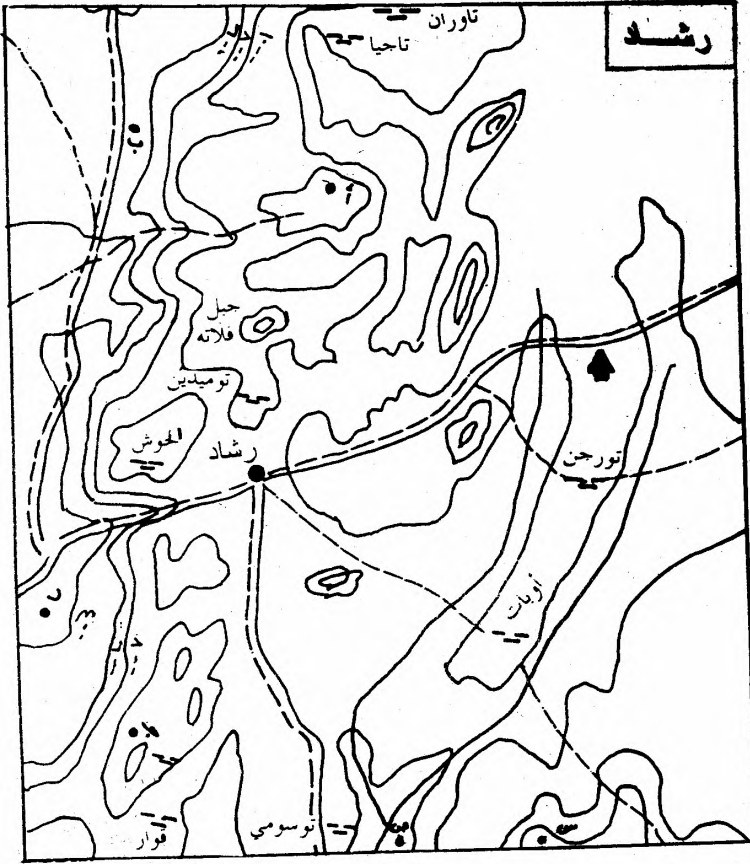
التمرين الخامس

- ادرس خريطة منطقة رشاد جيداً ثم أجب عن الآتي :
١. ظلل المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ١٢٠٠ متراً .
 ٢. حدد اتجاه قرية نوار من قرية أويات .
 ٣. ارسم قطاعاً تضاريسياً بين قريتي تورجن وتاجيا .
 ٤. رقم خطوط الكنتور في الجزء الجنوبي الشرقي من الخريطة .
 ٥. أوجد بالتقريب ارتفاع مدينة رشاد .
 ٦. سم نوع الانحدارات بين النقاط الآتية :
أ ب ، ج د ، س ص .
 ٧. صف باختصار مواقع القرى وعلل لذلك .
 ٨. حول مقياس الرسم لمقياس مباشر ثم أوجد مساحة الخريطة .

التمرين السادس

- ادرس خريطة منطقة مليط جيداً ثم أجب عن الآتي :
١. ظلل المناطق التي يقل ارتفاعها عن ٩٠٠ متراً .
 ٢. أوجد بالتقريب ارتفاع جبل كالو .
 ٣. ما الاتجاه الذي يسلكه الطريق الفصلي من قرية أم نامه إلى قرية السياح ؟
 ٤. أرسم قطاعاً تضاريسياً بين قريتي أم فيرة وكولي ، ووضح إذا كانت الرؤية ممكنة بينهما .
 ٥. اذكر ثلاثة أسباب لأهمية موقع مليط .
 ٦. يجري وادي كبني ووادي كنفوس لمسافات قصيرة ، بماذا تعلق هذه الظاهرة ؟
 ٧. أعد رسم الخريطة مستعملاً مقياس رسم ١ : ٥٠٠٠٠٠٠ .

رشاد



مقياس الرسم ١ : ١٦٨٠٠٠ --- خور --- طريق موسمي --- قري
 • مدينة رشاد ▲ مطار (⊙) خطوط كنتور بفواصل رأسي ٢٠٠ متر --- درب

شكل رقم (١٣٠) التمرين الخامس

التمرين السابع

- ادرس خريطة منطقة كافياكنجي جيداً ثم أجب عن الأسئلة الآتية :
١. بين فرع فصلي محتمل لوادي ريكي .
 ٢. أكتب كلمة (بروز) في منطقة واحدة مناسبة .
 ٣. رقم خطوط الكنتور في الجزء الجنوبي الغربي للخريطة .
 ٤. أوجد معدل الانحدار بين قمة جبل موجولو وقرية كاريش .
 ٥. ارسم قطاعاً تضاريسياً بين " أ " و " ب " .
 ٦. أوجد اتجاه قرية ديوفو من قرية عنقريب .
 ٧. أوجد طول مجري نهر آدا الموضح علي الخريطة .
 ٨. أوجد بالتقريب مساحة المستنقع في الجزء الشمالي الغربي للخريطة.
 ٩. فيما لا يزيد عن خمسة أسطر تحدث عن النشاطات البشرية المحتملة لسكان المنطقة التي تمثلها الخريطة .

التمرين الثامن

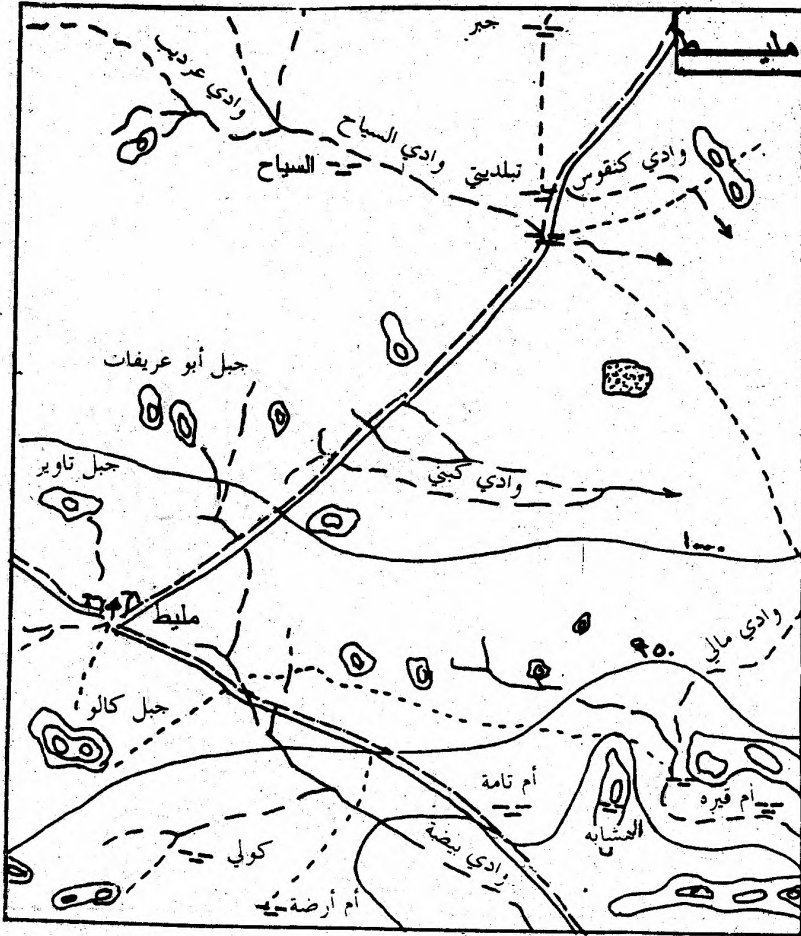
ادرس خريطة زانجي ثم أجب عن الأسئلة الآتية :
علي الخريطة :






١. ظلل تظليلاً خفيفاً بقلم الرصاص كل المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ١٣٠٠ متراً فوق مستوى البحر .
٢. بين رافد موسمي محتمل لوادي أريبو وأكمل مجرى وادي دنجو .
٣. بين طريق جاف فصلي مناسب من كورجولا إلى جنيو .
٤. ارسم قطاعاً تضاريسياً من النقطة "أ" إلى "ب" مستعملاً مقياساً رأسياً مناسباً.

علي الكراسة :

١. أذكر الاتجاه من القلابات إلى جنيو .
٢. جد المسافة من كورار إلى داليا علي الطريق البري .
٣. جد بالتقريب ارتفاع جبل سيرمي .
٤. أذكر ثلاثة أسباب لنمو وأهمية زانجي .
٥. صف التضاريس وتصريف المياه في المنطقة التي تمثلها الخريطة .

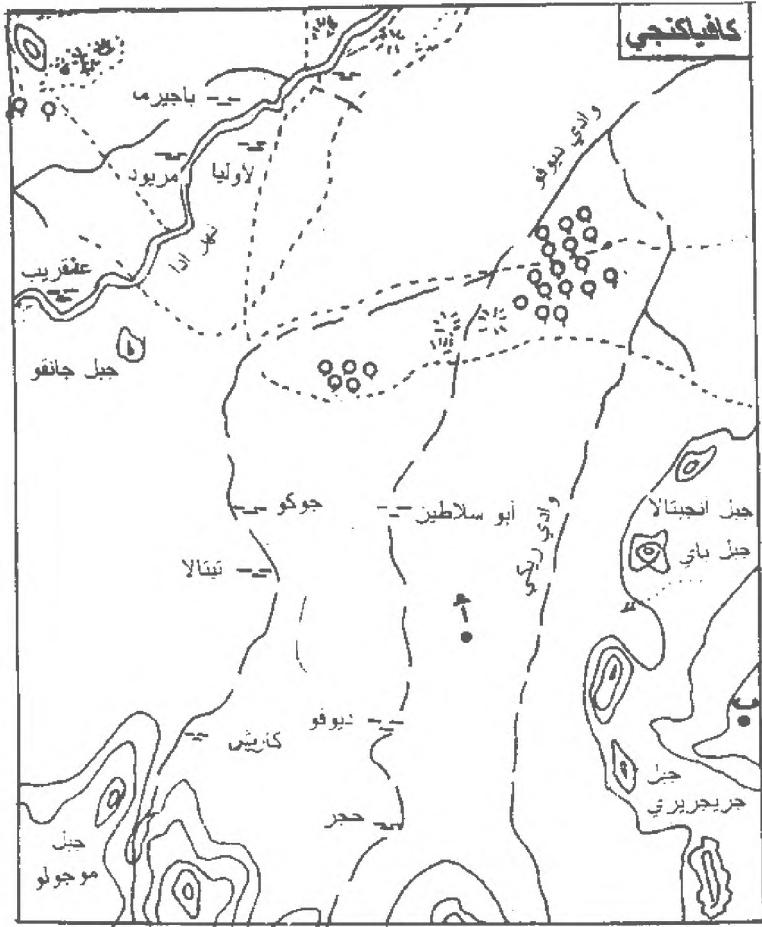
مليط



مقياس الرسم ١ : ٣٣٦٠٠٠
 خور ---
 طريق موسمي ---
 خطوط كنتور بفاصل رأسي ٥٠ متر ---
 قوز 
 تبليدي 
 مطار 
 مدينة مليط 
 قري 

شكل رقم (١٣١) التميرين السادس

دافياكجي



مقیاس الرسم ۱: ۱۰۰۰ خور ---
 خطوط کنتور بقااصل رأسي ۲۵۰ متر ---
 ۴۴ غابات ---
 مستنقعات ---
 برك ---
 طريق موسمي ---
 قري ---
 درب ---

شكل رقم (۱۳۲) التمرين السابع

زالنجي



شكل رقم (١٣٣) : التهرين الثامن

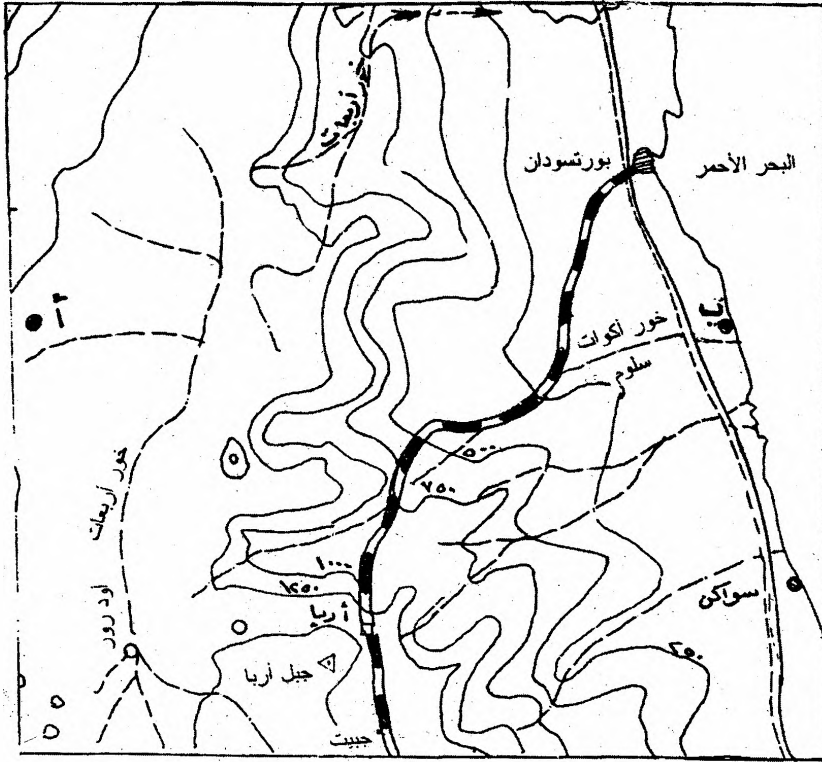
التمرين التاسع

- ادرس خريطة بورتسودان جيداً ثم أجب عن الآتي :
١. ظلل كل المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ١٥٠٠ متراً .
 ٢. ارسم قطاعاً تضاريسياً بين " أ " و"ب" مستعملاً مقياس ارتفاع مناسب ثم أحسب المبالغة الرأسية .
 ٣. أكتب كلاً في المكان المناسب (انحدار شديد) و(انحدار خفيف) .
 ٤. أرسم خطأً يبين خط تقسيم المياه الرئيس للمنطقة .
 ٥. ما اتجاه بورتسودان من جيبتي ؟
 ٦. كم يبلغ طول المسافة بالكيلومترات بين بورتسودان وسواكن بالطريق الساحلي ؟
 ٧. حدد منطقة مناسبة لتجمع الرعاة مع ذكر الأسباب .
 ٨. ما أوجه الاختلاف بين المسار الذي يسلكه الخط الحديدي والمسار الذي يسلكه الطريق ؟
 ٩. اشرح باختصار طبيعة المنطقة .

التمرين العاشر

- ادرس خريطة منطقة أعالي السوبات جيداً ثم أجب عن الآتي :
١. ظلل المناطق التي يزيد ارتفاعها عن ٢٥٠٠ متر .
 ٢. رقم خطوط الكنتور في الجزء الجنوبي الشرقي للخريطة .
 ٣. بين خط تقسيم المياه الرئيس للمنطقة .
 ٤. اكتب إنحدار منتظم ، بروز ، ربوة ، كل في المكان المناسب .
 ٥. بين رافد أيمن لنهر أوكوبو وأكمل مجرى جيلا .
 ٦. ارسم قطاعاً تضاريسياً بين أ و ب مستعملاً مقياس رسم سم للفاصل الرأسى ، ثم أحسب المبالغة الرأسية .
 ٧. حدد إتجاه ماغي من قرة .
 ٨. حول مقياس الرسم إلى مقياس مباشر .
 ٩. صف باختصار طبيعة المنطقة التي تمثلها الخريطة

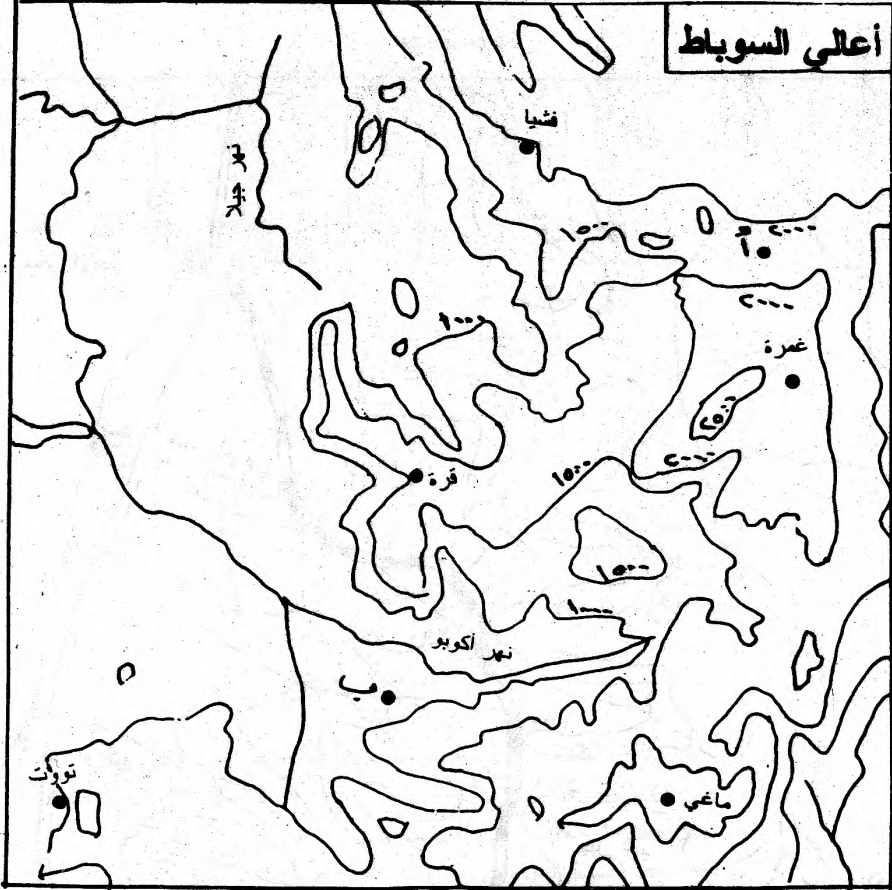
بورتسودان



مقياس الرسم ١: ٧٧٥.٠٠٠ خور طريق موسمي
 علامة مساحية (أعلى نقطة) ○ أبان
 خطوط كنتور بفواصل رأسي ٢٥٠ متر سكة حديد ● مدن

شكل رقم (١٣٤) التمرين التاسع

أعالي السوبات



مقياس الرسم ١ : ١٣٨٥٠٠٠ أنهار ● قرية
خطوط كنتور بفاصل رأسي ٥٠٠ متر

شكل رقم (١٣٥) التمرين التاسع

جميع حقوق الطبع والتأليف ملك للمركز القومي للمناهج والبحث التربوي . ولا يحق لأي جهة، بأي وجه من الوجوه نقل جزء من هذا الكتاب أو إعادة طبعه أو التصرف في محتواه دون إذن كتابي من إدارة المركز القومي للمناهج والبحث التربوي.

رقم الإيداع: ٢٠٠٨/٧٥٣