الوحدة التعليمية الرابعة

عوامل تكوين التربة وأثرها على المظاهر المورفولوجية

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الأهـــداف

بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يجب أن يكون الطالب قادراً علي أن

- تعريف عوامل التكوين تعريفاً علمياً صحيحاً.
- تذكر عوامل التكوين الخمسة
- تفهم دور مادة الأصل في تحديد الخصائص الطبيعية والكيميائية والمعدنية، والبيولوجية والإنتاجية للأرض.
- ادراك أن اختلاف التضاريس له مسببات تتعلق بعدم استقرار القشرة الأرضية.
- تقدير وقياس زمن تطور الأرض بطرق مختلفة.
- تفهم وتفسير دور النباتات والأحياء فى تكوين التربة.
- التطبيق العملى لدراسة عوامل التكوين فى استغلال وتنمية الأراضى..

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العناصر

- مادة الأصل كعامل تكوين أراضى.
- الطبوغرافية كعامل تكوين أراضى.
- الزمن كعامل تكوين أراضى.
- المناخ كعامل تكوين أراضى.
- الأحياء كعامل تكوين أراضى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

عوامل تكوين الأراضى

- يقصد بها تلك القوى الطبيعية Natural Force أو الظروف البيئية Environmental Conditions التى تعمل أو تؤثر فى تكوين الأنواع المختلفة من الأراضى، وتكوين الأراضى ببساطة هو تعبير عن عملية تحول الصخور المختلفة الى أراضى وبمعنى آخر هو تحول الصخور بواسطة تلك العوامل البيئية التى تعمل على دمج أو ربط تأثير مجموعة الأغلفة الطبيعية عند نقطة تلاقيها مكونة ذلك الجسم الطبيعى ذو النظام المعقد والخصائص المميزة والذى يعرف باسم Pedosphere

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

وهذه العوامل اختيرت وحددت بمواصفات معينة وهى أن تكون لها صفة التأثير المباشر الحر، وأن يكون لها القدرة على أن تتغير تغييرا مستقلا، ولذا يطلق عليها متغيرات مستقلة Independent Variables وأن يكون لها القدرة على تحديد وإعطاء أنواع معينة من الأراضى تتحدد بدرجة فاعليتها، ولذا يطلق عليها أو توصف باسم عوامل محددة Conditioning Factors.

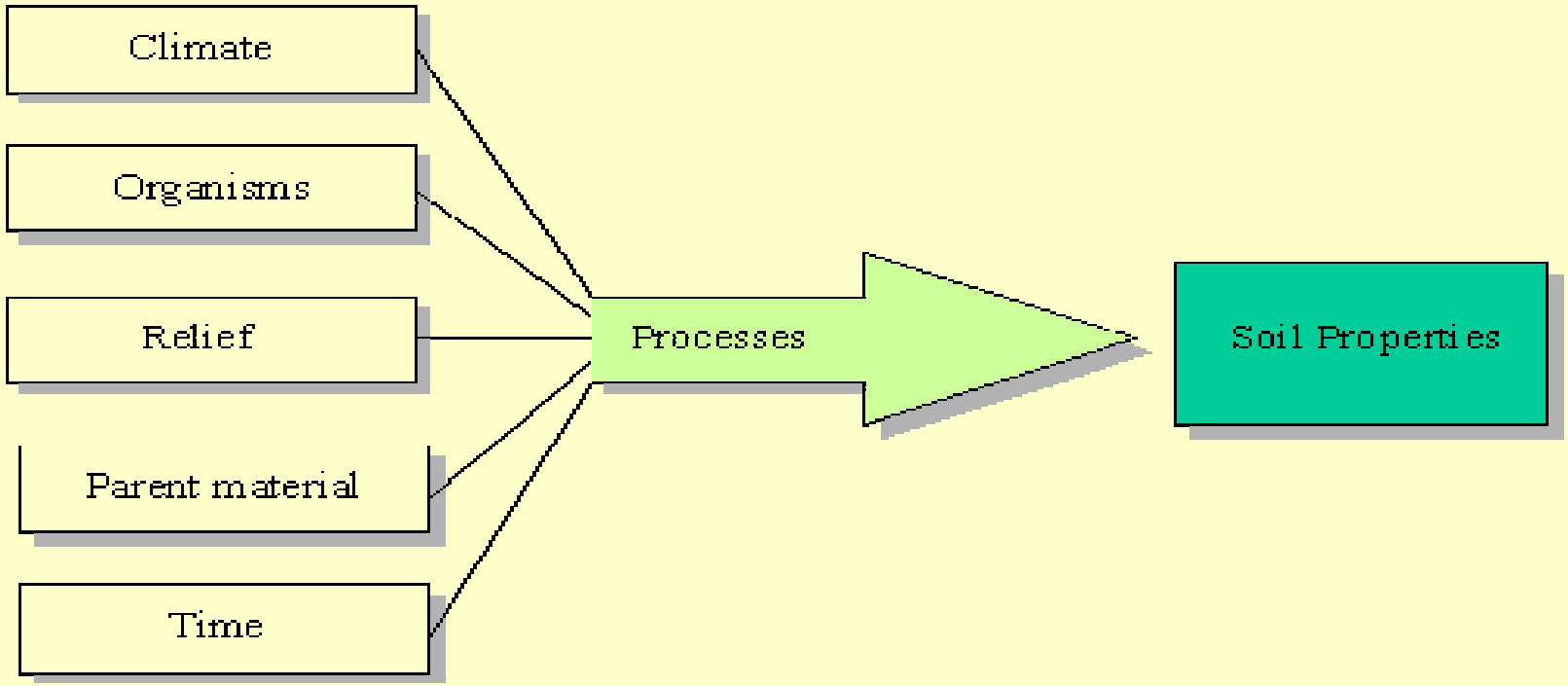
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

وتشمل عوامل تكوين الأراضى الخمسة :

- مادة الأصل Parent material
- المناخ Climate
- الأحياء Organisms
- الطبوغرافيا Topography (relief)
- الزمن Time.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Soil Formation



١ ـ مادة الأصل كعامل تكوين أرضى
Parent material as a factor of Soil Formation

تلعب مادة الأصل دورا هاما كعامل من عوامل تكوين الأراضى حيث تنعكس نوعية الصخر وطبيعة الأراضى الناتجة أو المتكونة منه وما يكتنفها من خصائص طبيعية وكيميائية ومعدنية، وكذلك على خصائص البيولوجية والإنتاجية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

حيث تؤثر فى سلوكها وفى علاقتها المختلفة، ويكون هذا التأثير أوضح ما يكون فى مراحل تكوينها الأولى حيث تكون الأرض انعكاسا لمادة أصلها.

وكلما تطورت الأرض أو قربت من حالة النضوج كلما أبدت نوعا من الاختلاف التدريجى وخصوصا فى المناطق ذات المناخ الرطب حيث ينتابها كثيرا من التفاعلات والتغييرات أثناء عمليات تكوين الأراضى النشطة فيؤدى ذلك الى تباعد واختلاف خصائصها عن خصائص المادة الأصل التى نشأت منها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

فعلى سبيل المثال لو كانت مادة الأصل مكونة من صخر نارى حامضى كالجرانيت مثلا والذى يحتوى على أكثر من ٦٦% سليكا وقليل من الحديد والماغنسيوم وكذلك على عدة معادن أهمها الكوارتز والفلسبار البوتاسى والميكا.

فعند تعرضه لعوامل تكوين الأراضى فانه ينتج أرضا تتميز بقوامها الخشن نتيجة لسيادة الرمل الذى يتكون من الكوارتز فى هذه الحالة هذه الأرض ذات القوام الخشن أو الخفيف تتصف بدرجة نفاذية للماء والهواء عالية مما يسهل صرفها وخدمتها عموما، وكذلك تتصف بأن درجة حفظها للماء منخفضة، وكذلك درجة حفظها للعناصر الغذائية .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ولو فرض أن مادة الأصل كانت تتكون اساسا من صخر نارى قاعدى كالبازلت مثلا الذى يحتوى على نسبة ٤٥-٥١% سليكا تكثر فيه المعادن الحديدومغنيسية مثل الأولفين والبيروكسينات وكذلك الفلسبارت البلاجيوكلازية.

هذا الصخر عند تعرضه لعوامل وعمليات تكوين الأراضى فانه ينتج أو يكون أرضا يسودها القوام الطينى أى القوام الثقيل والذى ينعكس على بطء النفاذية وارتفاع قدرة الأرض على حفظها للماء والعناصر الغذائية، وربما صعوبة الصرف وكل الخصائص التى تميز الأراضى الطينية أو الأراضى ثقيلة القوام.

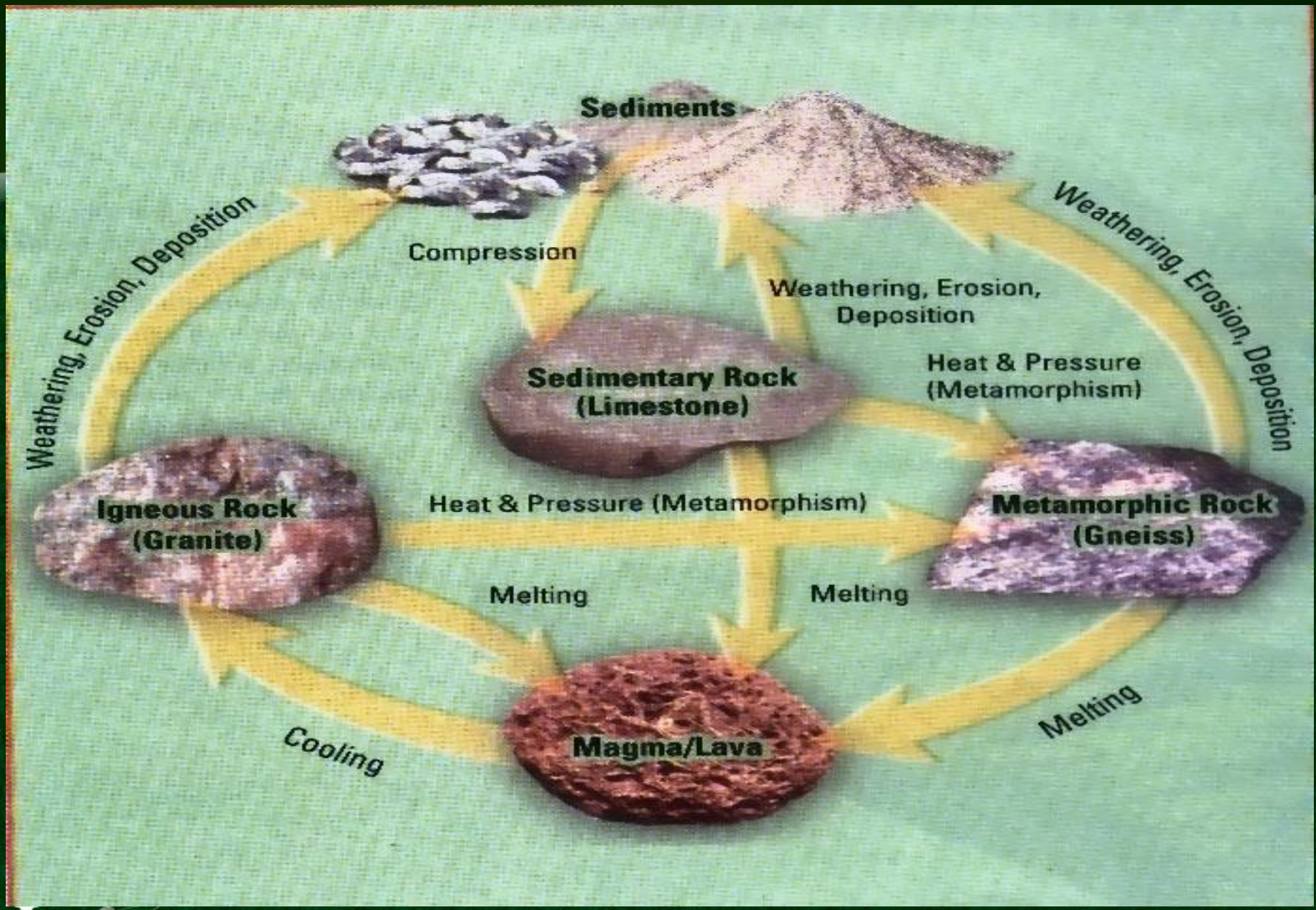
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الصخور المختلفة التي نشأت منها الأرض

- أولا:الصخور المتصلبة Hard rocks

وهى الصخور الصلبة، ويمكن تمييز الأنواع الهامة الآتية:

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

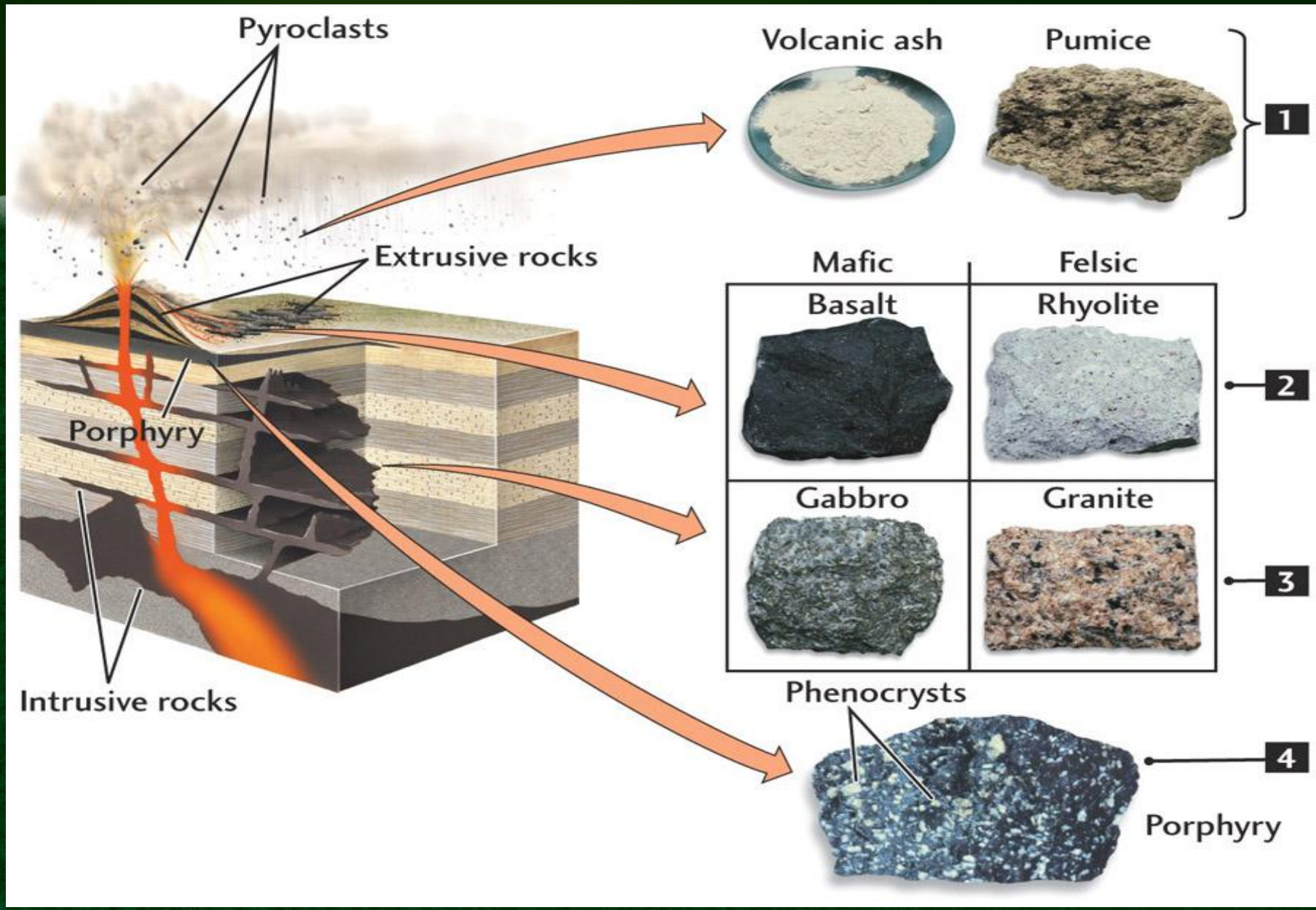


Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

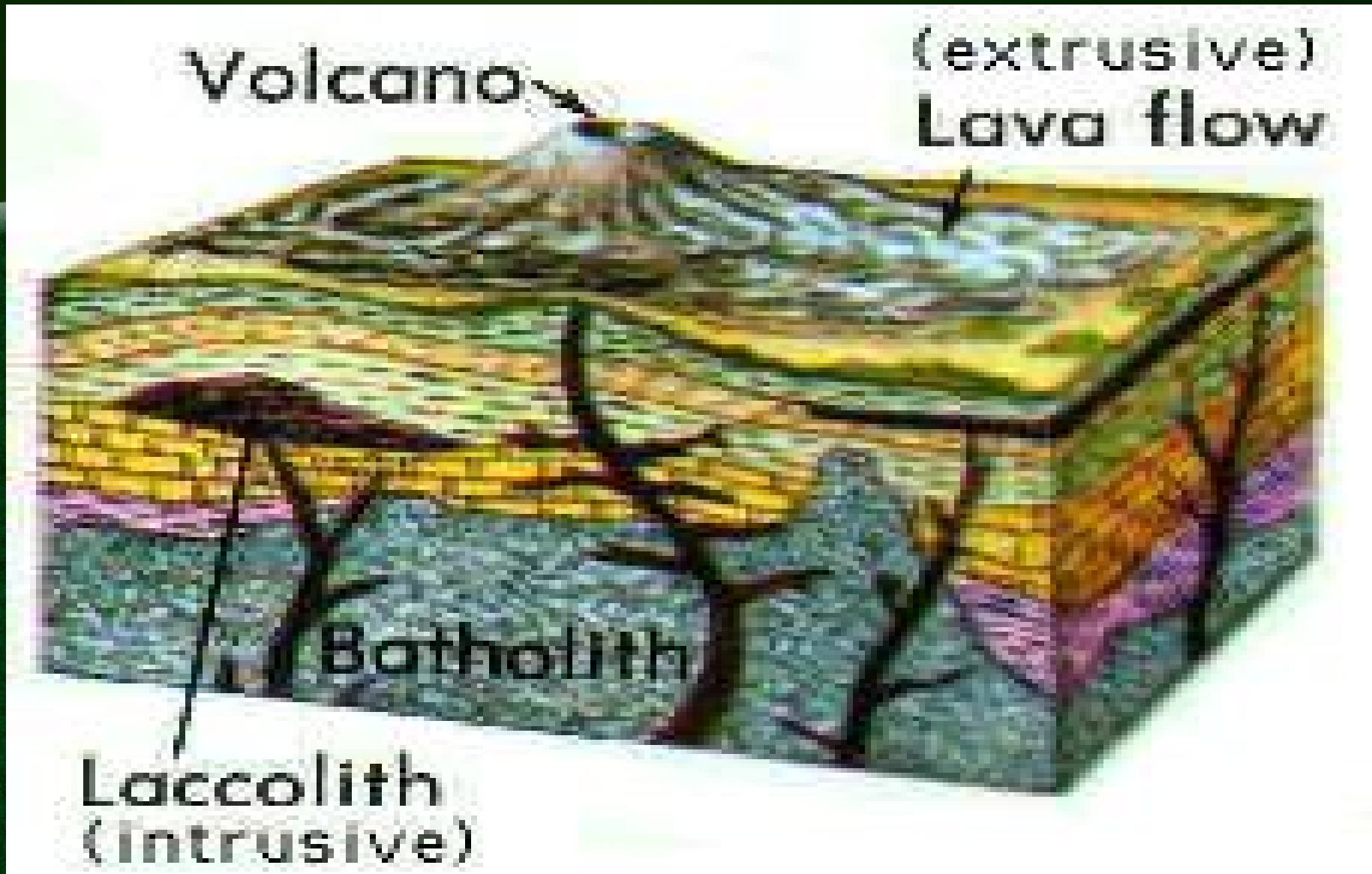
(١) الصخور النارية Igneous rocks

- وتختلف اختلافا بينيا فى تركيبها الكيميائى والمعدنى وفى درجة تبلورها حيث تتوقف على التركيب الكيميائى لمادة الصهير، وتختلف هذه الصخور النارية على حسب محتواها من السليكا الى صخور حامضية متوسطة، قاعدية وفوق قاعدية، وقد سبق ذكر أنواع وطبيعة الأراضى التى تنشأ من بعض أنواع هذه الصخور (وتتضح بمراجعة دراسة الصخور وتقسيماتها المختلفة فى مقرر الجيولوجيا).

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



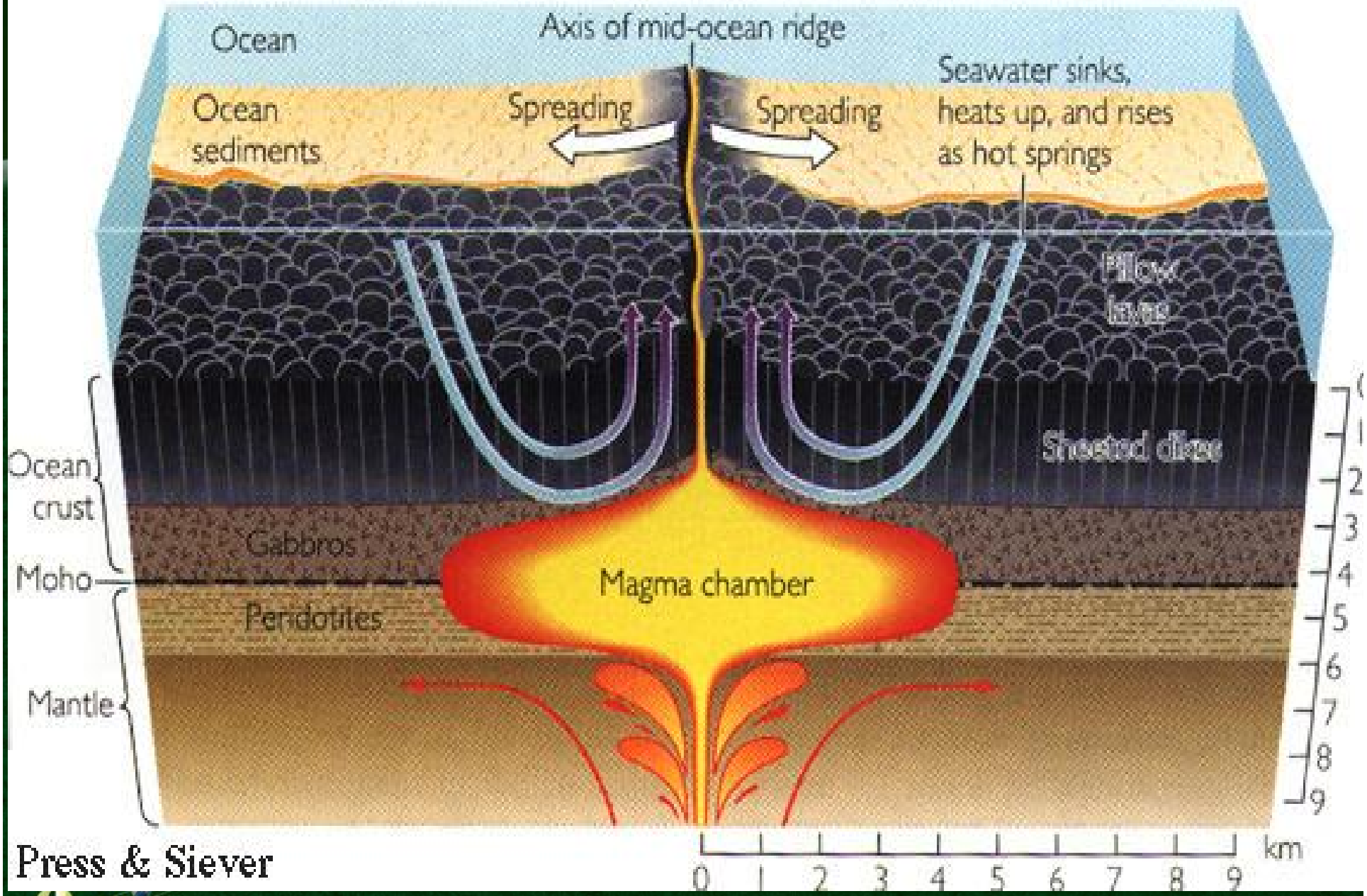
IGNEOUS ROCKS

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

(٢) الصخور المتحولة Metamorphic rocks

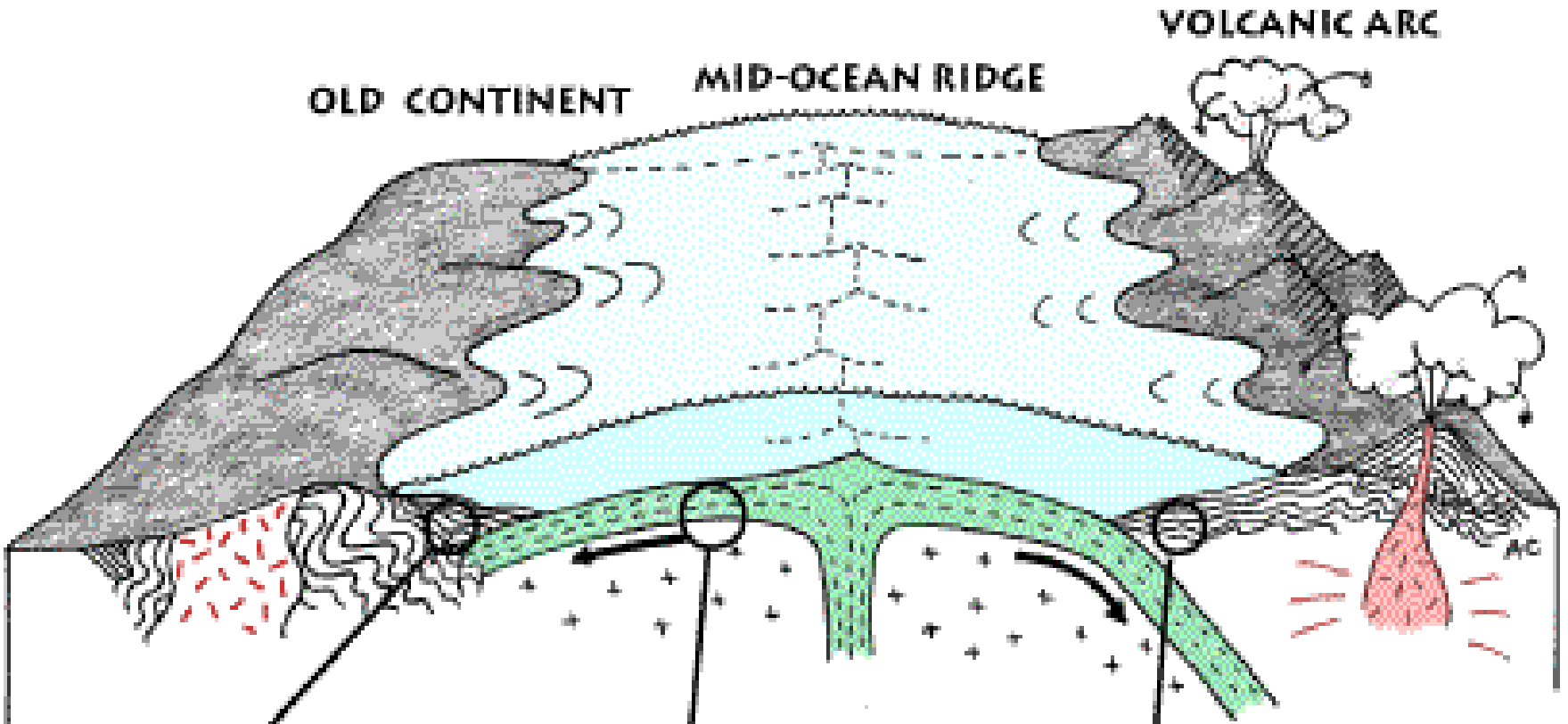
- وهى اما تكون متحولة عن أصل نارى أو أصل رسوبى نتيجة للتغيرالذى يطرأ على الظروف الطبيعية المحيطة مثل درجة الحرارة أو الضغط أو كليهما، ومن أمثلة الصخور النيس gneissالذى يعرف باسم الصخر الأصلى الذى تحول عنه فنجد ما يسمى بالنيس، الجرانيتى، النيس الدايوريتى. ومن أمثلة الصخور المتحولة أيضا صخر الشيست.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Press & Siever

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

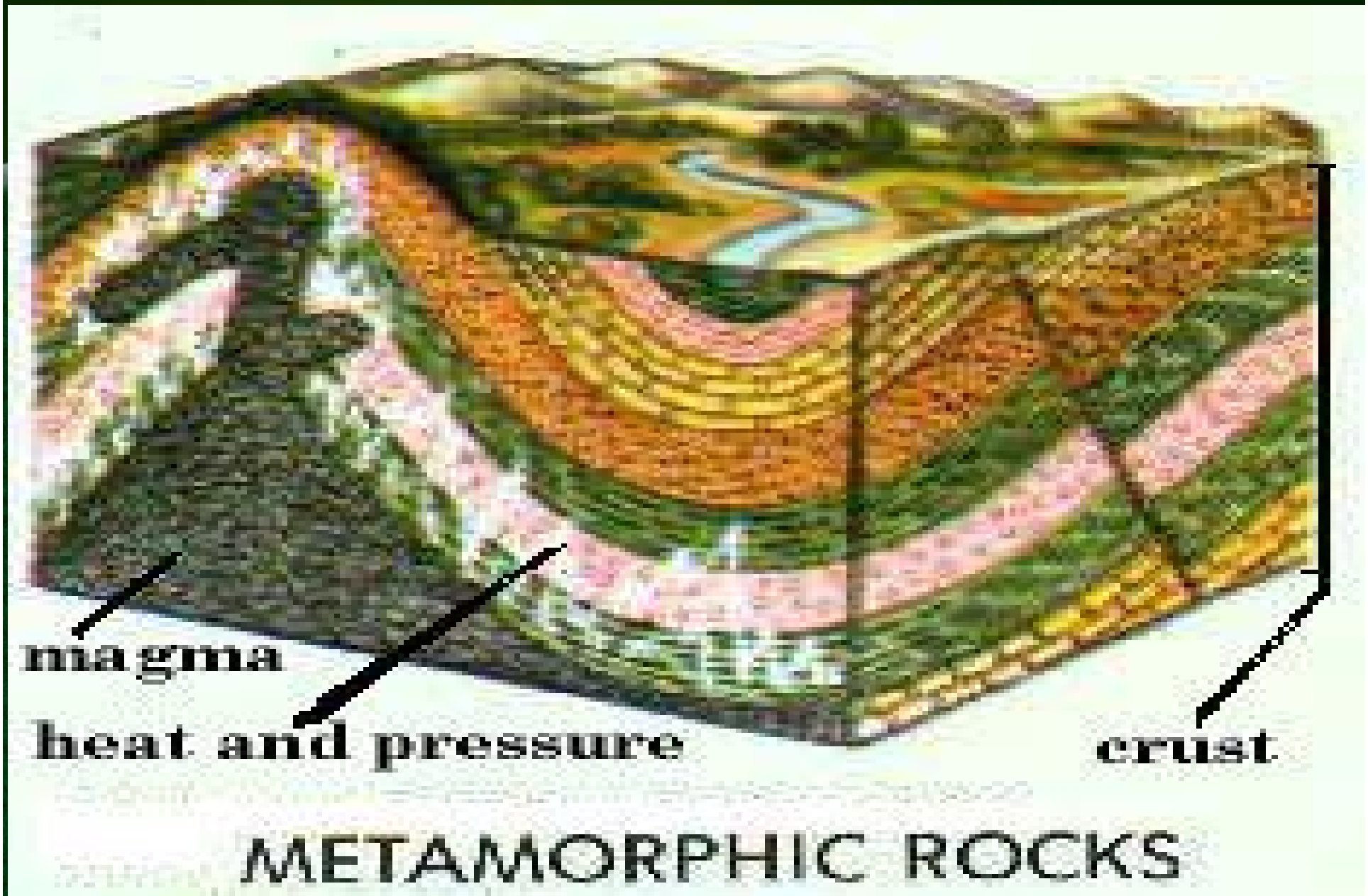


CONTINENT-DERIVED ROCKS
--sandstone
--shale
--conglomerate rich in meta-morphic and granitic rocks

OCEANIC ROCKS
--shale
--radiolarian chert
--ocean-floor basalt
--ultramafic rocks of mantle

ARC ROCKS
--sandstone
-- shale
--volcanic breccia
--lava flows
--volcanic ash

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



METAMORPHIC ROCKS

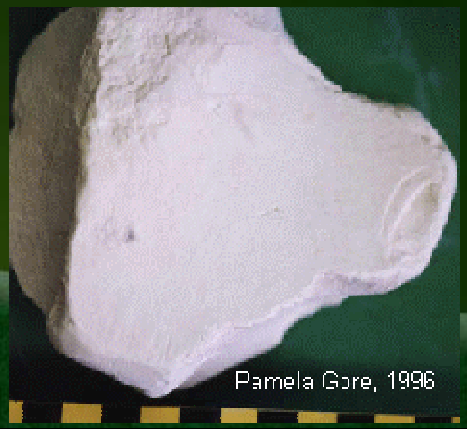
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

(٣) بعض الصخور الرسوبية المتصلبة

- ومنها الصخور الرسوبية السليكاتية مثل الحجر الرملى Sandstoneوالصخور الرسوبية الجيرية مثل الحجر الجيرى Limestone والصخور الرسوبية الطينية مثل الطفل (الحجر الطينى الصفحى) .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Layered gypsum of the Castile Formation, Carlsbad, New Mexico



Claystone (kaolinite) - not fissile

Siltstone

Gypsum crystals, Marion lake, Australia

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانيا: الصخور المفككة أو الغير متصلبة
Loss or friable rocks

- وأغلب هذه الصخور من النوع الرسوبى الذى يختلف فى أصله ووسيلة نقله نتيجة لحدوث عمليات التعرية المختلفة، وهو يمثل نسبة عالية من أنواع مواد الأصل حيث تأخذ اسمها من وسيلة النقل التى نلت بها الرسوبيات أو من البيئة التى ترسبت فيها ومنها :
- الرسوبيات المائية Water sediments
- الترسيبات البحيرية Lacustrine deposits

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

(١) الرسوبيات المائية
Water sediments

والتى تختلف بدورها حسب بيئة الترسيب وتشمل:

١- الترسيبات النهرية Alluvium

وهى تلك المواد التى تنتقل بفعل الأنهار ثم تترسب بفعلها أيضا نتيجة لدورة التعرية النهرية، وتتميز بصفة التدرج فى القوام سواء فى الاتجاه الطولى أوعلى جانبى النهر ومن أمثلة الترسيبات النهرية ما يعرف بالسهل الفيضى Flood plain على جانبى النهر، أو ما يسمى بالمراوح النهرية Alluvial Fans والدلتا وات .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Water sediments

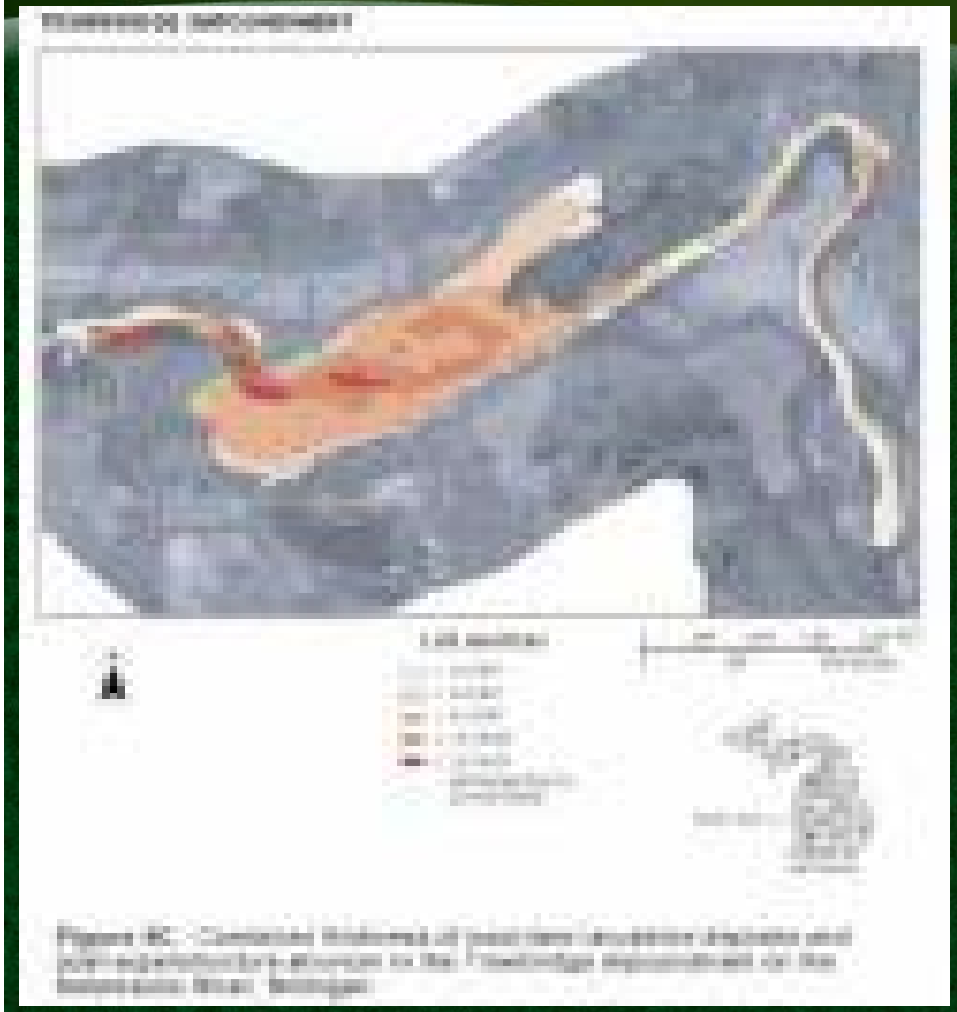
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

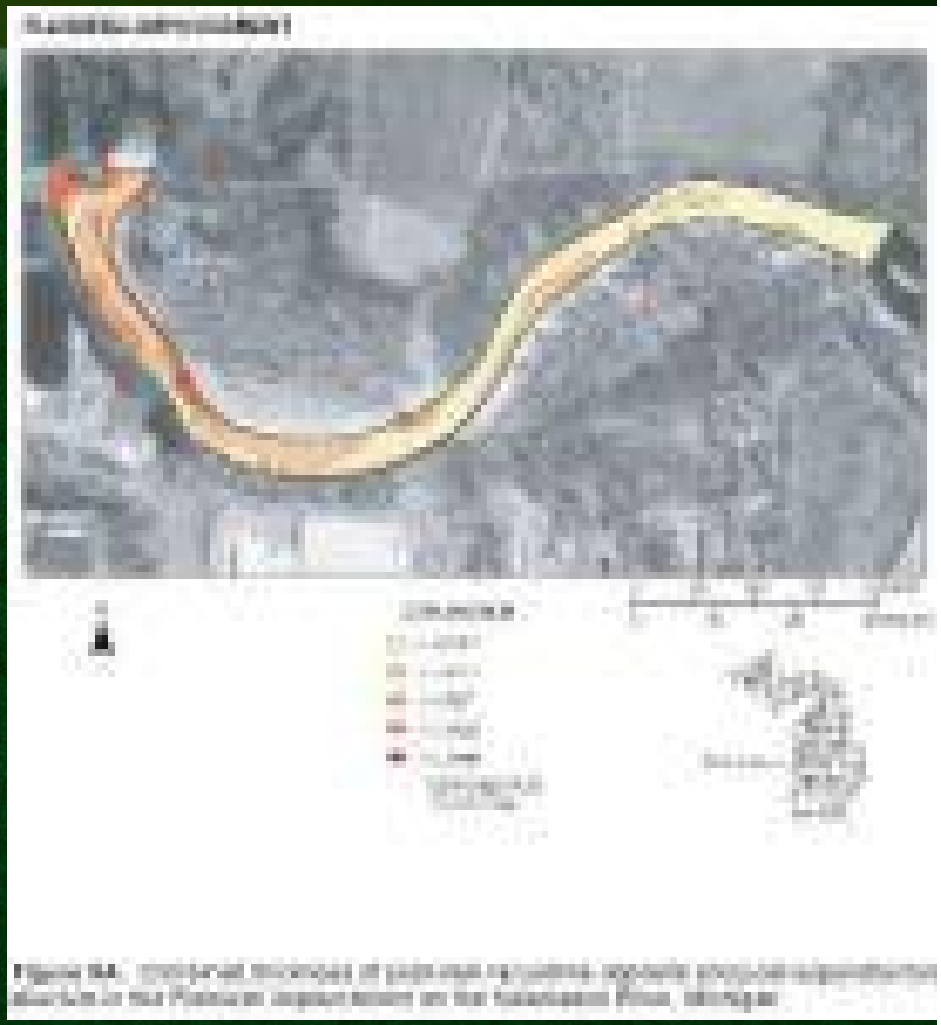
٢- الترسيبات البحيرية
Lacustrine deposits

- هى المواد التى تترسب فى قيعان البحيرات Lakes والتى تتميز بمياها المتوسطة الملوحة والهادئة نسبيا، وتتميز غالبا بوجود طبقة أكثر من كسر المحار Shellsعلى أبعاد مختلفة، وكذلك بوجود تطابق Stratificationللترسيبات التى قد تكون فجائية فى اختلاف قوامها، ومن أمثلتها أراضى مزرعة الكلية وأراضى أبيس .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Lacustrine deposits





Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣- الترسيبات البحرية

Marine Sediment

وهى الترسيبات التى تتكون فى قيعان البحار، وقد تنحصر عنها المياه نتيجة لتغير مستوى سطح البحر فى الأزمة الجيولوجية المختلفة. أو التى تتكون بفعل الأمواج حيث تترسب على شواطئ البحار.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢-الرسوبيات الهوائية
Wind depositis

- وهى التى تنتقل وتترسب بفعل الرياح والتى تعرف باسم Kaeolian deposits، وتتميز بتجانسها فى الاتجاه وبتدرج قوامها طوليا حيث تقل أحجام حبيباتها كلما بعدت عن مصدرها، ومن أشهرها الترسيبات المعروفة باسم Loses التى تتميز بقوامها السلتى .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٣- الرسوبيات التى تنقل بواسطة الجاذبية الأرضية Gravity

وهى التى تنقل من المرتفعات والميول وتترسب بفعل الجاذبية الأرضية وقد تسمى Colluavial deposits، وتتميز غالبا بعدم وجود أى تدرج أو تصنيف فى قوامها.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤- الرسوبيات الجليدية
Glacial deposits (drift)

وهى التى تنقل بفعل الجليد حيث ان تحول المياه الى ثلج يؤدى الى زيادة حجم المحتوى النهرى، وهذا بدوره يؤدى الى حدوث ضغوط على جوانب الأنهار أو المجارى المائية فتؤدى الى شطف فى جوانبها مكونة مواد تترسب على جوانب المجارى المتجمدة بعد انتهاء فترة التجمد مكونة ما يعرف بالركامات الجانبية Lateral morains أو قد تترسب فى قاع المجرى وتسمى الركامات الأرضية Ground morains.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

الطبوغرافية كعامل تكوين أرضى
Topography as a Factor of Soil Formation

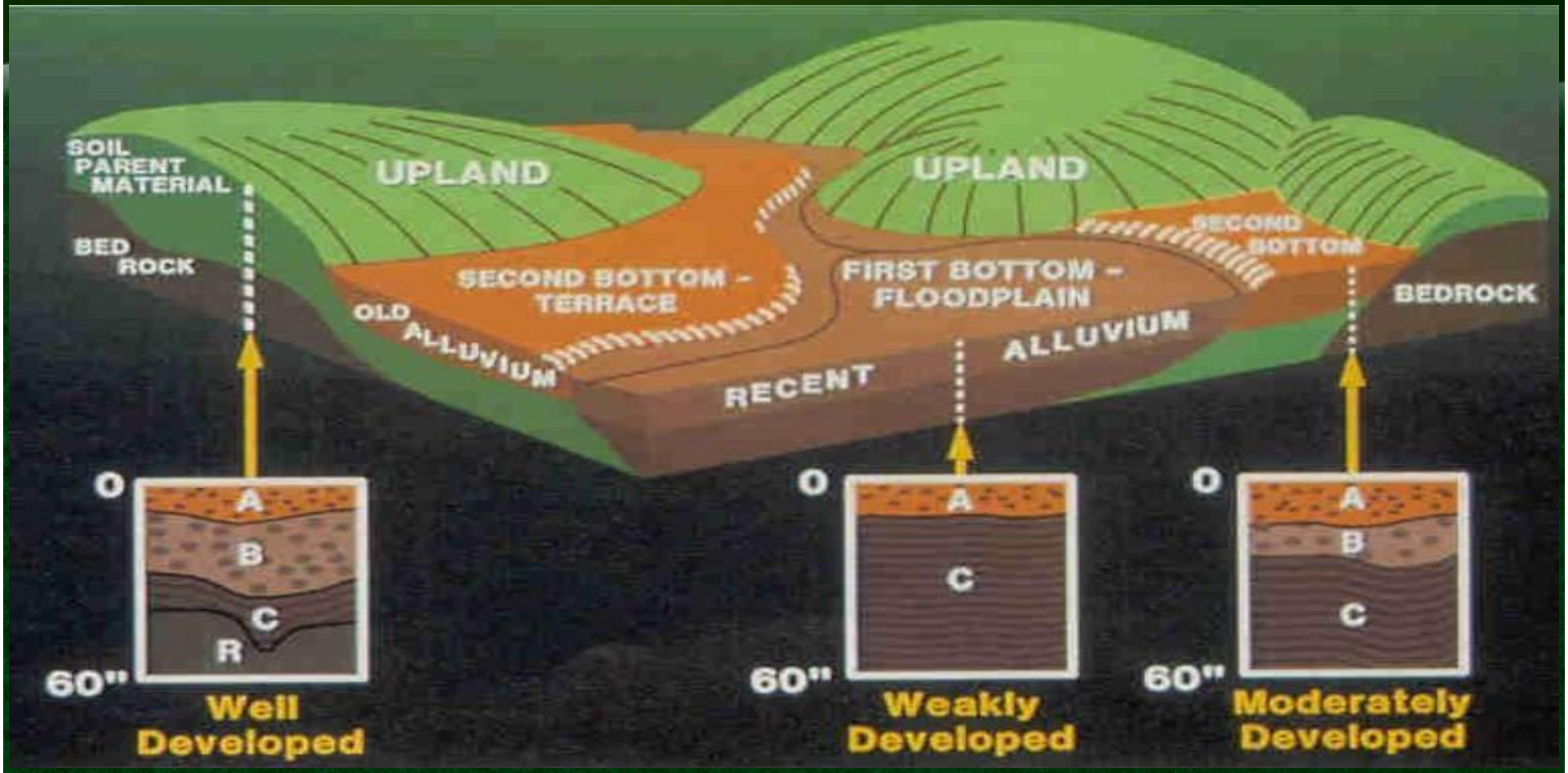
يعتبر عامل الطبوغرافية من العوامل البيئية الهامة التى تشكل أو تحدد فاعلية أو نشاط عملية تكوين الأراضى.

وبالمقارنة بين نوعيات القطاعات التى تمثل مختلف الحالات المتكونة وجد الآتى:

(١) فى أراضى المنطقة ذات السطح المستوى وجد أن هناك تشابها فى خواص القطاعات على طول منطقة الدراسة.

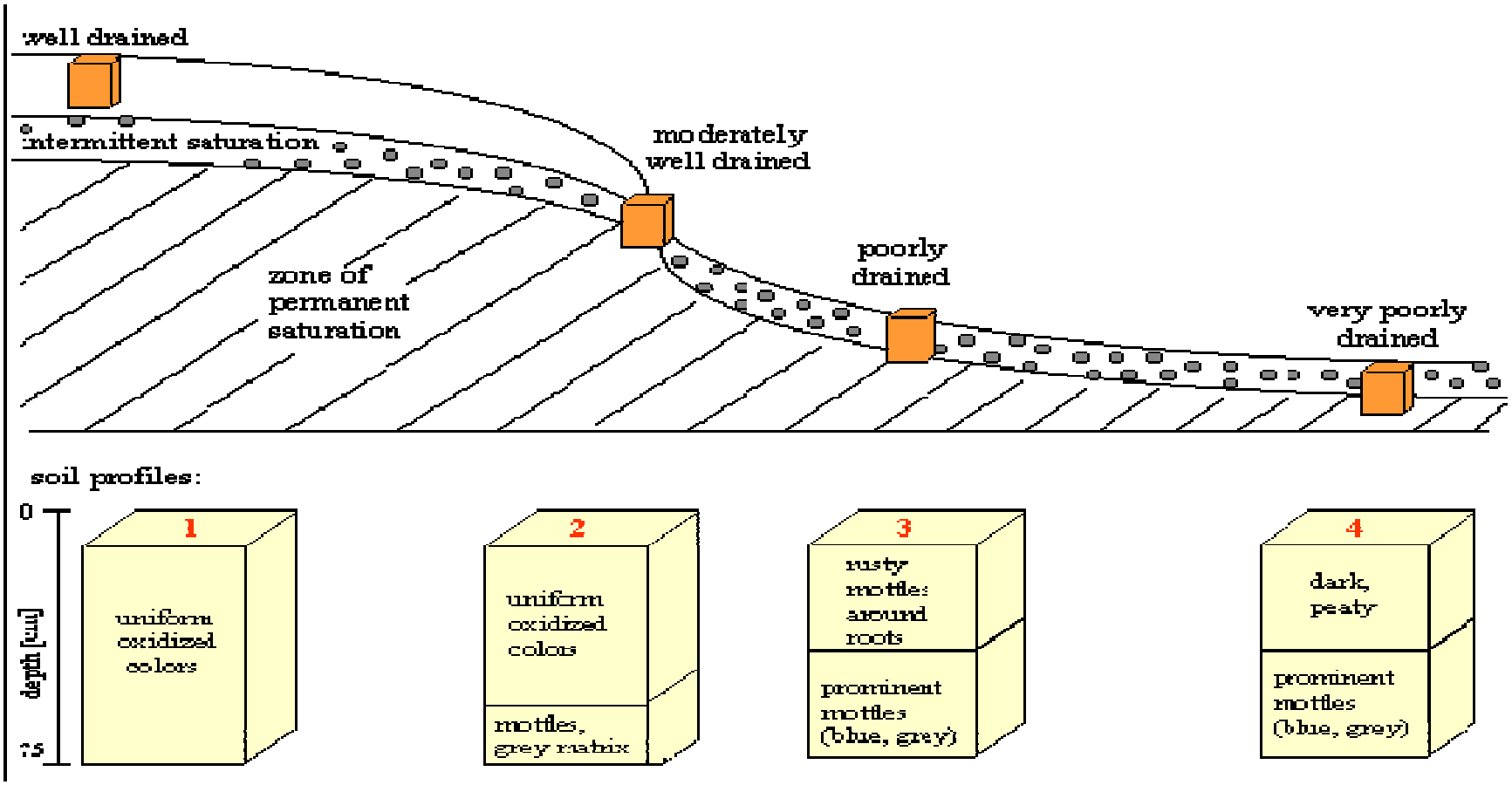
(٢) فى أراضى المنطقة المتعرجة الخواص فى المناطق المرتفعة تختلف كثيرا عن خواص الأراضى فى المناطق المنخفضة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



شكل ٧: يوضح علاقة الطبوغرافيا بقطاع التربة المتكون.

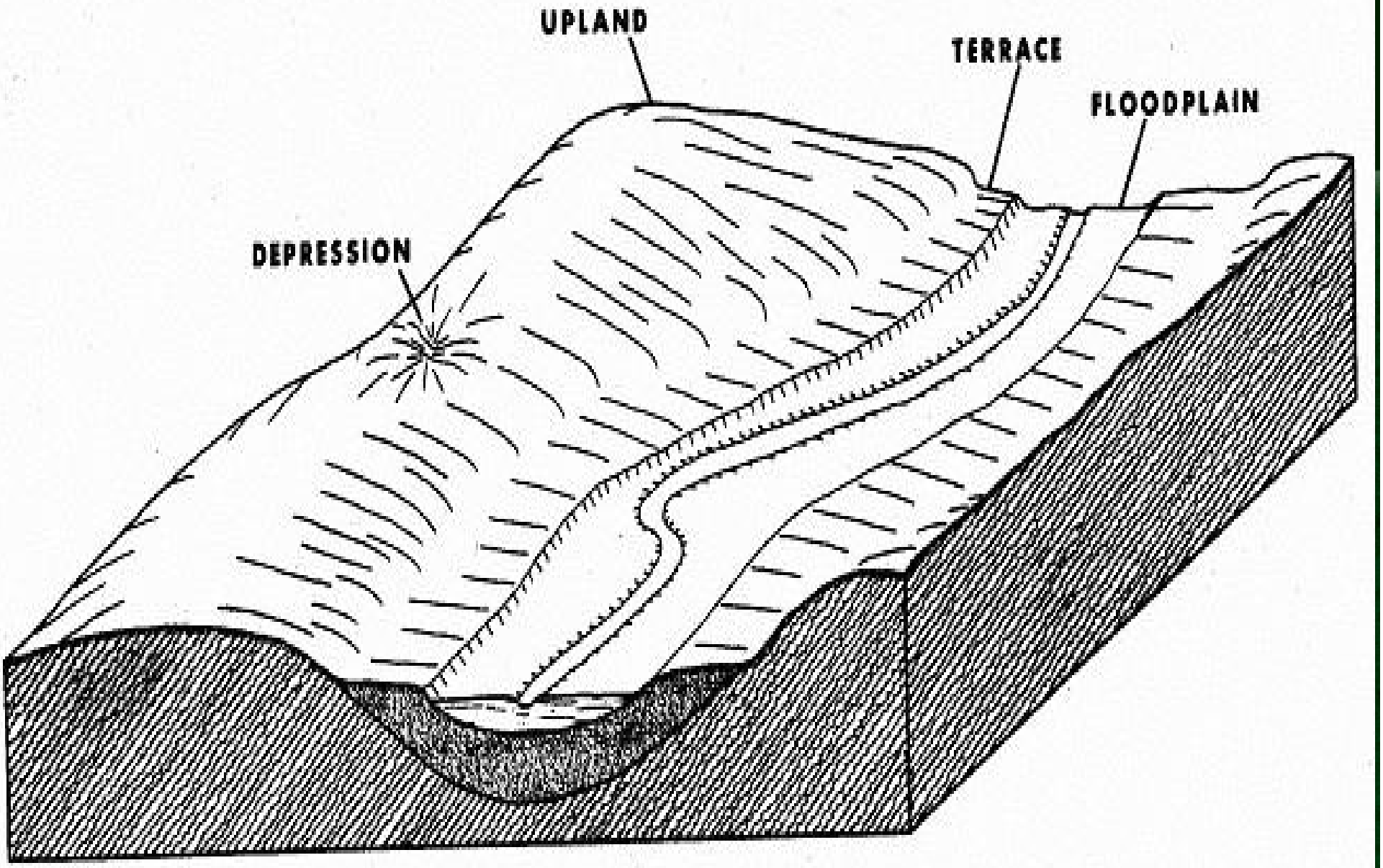
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


well drained
intermittent saturation
moderately well drained
zone of permanent saturation
poorly drained
very poorly drained
soil profiles:
0
depth [mm]
1
uniform oxidized colors
2
uniform oxidized colors
mottles, grey matrix
3
rusty mottles around roots
prominent mottles (blue, grey)
4
dark, peaty
prominent mottles (blue, grey)

ويمكن تقسيم الطبوغرافية الى ثلاثة أنواع تختلف حسب درجة تباينها أى مدى الاختلاف بين أقل نقطة وأعلى نقطة كالآتى :

- (١) التضاريس الكبرى Macrorelief
- (٢) التضاريس المتوسطة Mesorelief
- (٣) التضاريس الدقيقة Microrelife

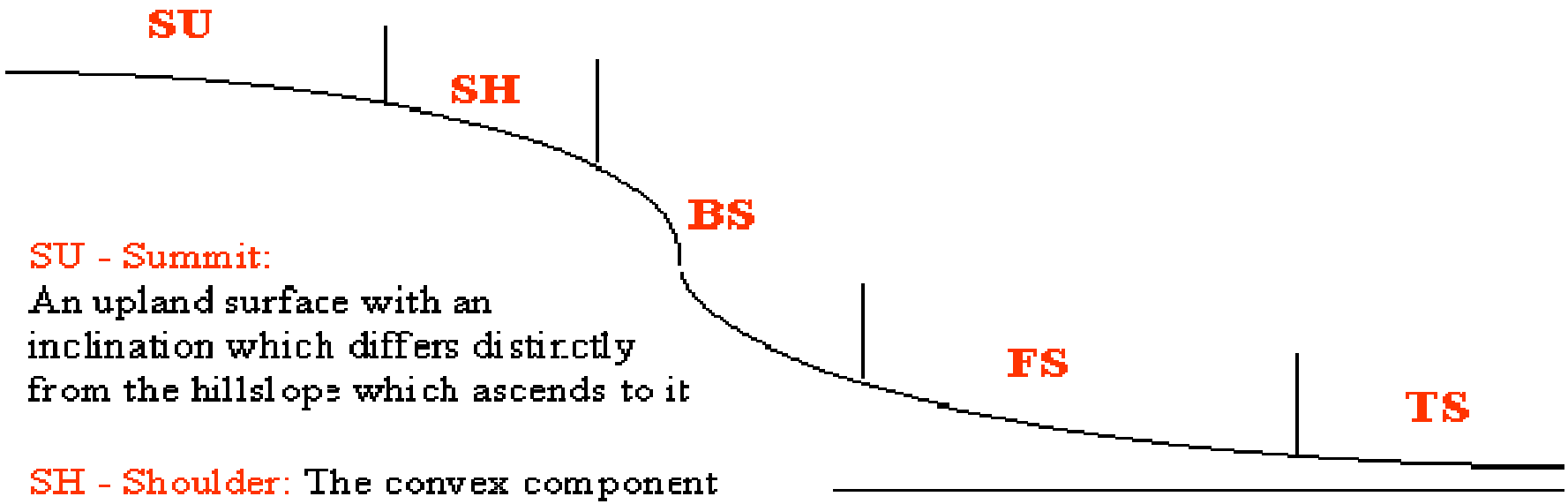
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

فكما نعرف أنه كلما ارتفعنا لأعلى فان درجة الحرارة تنخفض بمعدل بين ٠.٦-١م/100 مº حسب رطوبة الجو ولدرجة الحرارة أثرها على نمو النبات وعلى عمليات تكوين الأراضى وتفاعلاتها المختلفة كيميائية كانت أو بيولوجية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



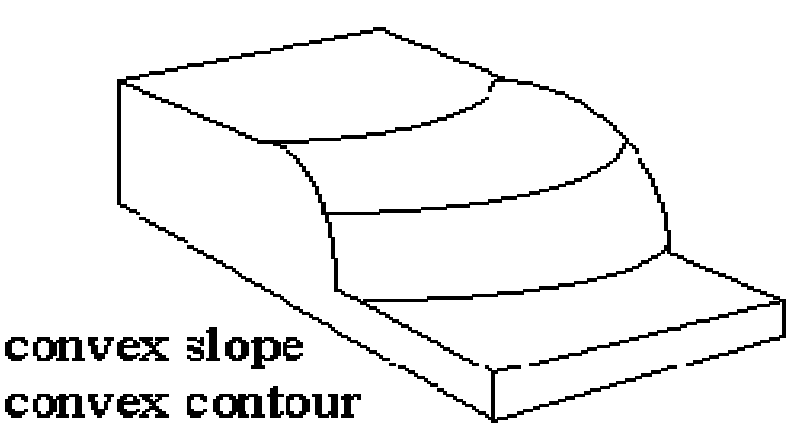
SU - Summit:
An upland surface with an inclination which differs distinctly from the hillslope which ascends to it

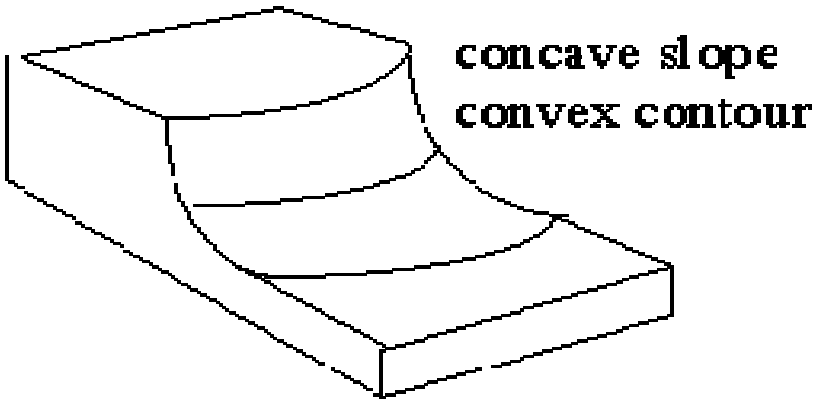
SH - Shoulder: The convex component between the summit and the backslope

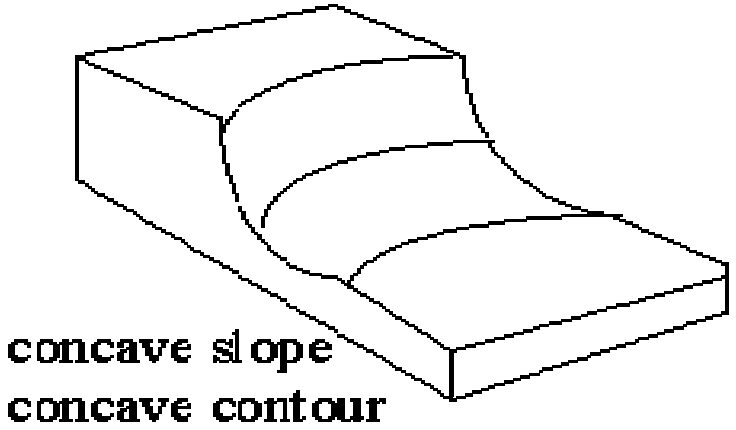
BS - Backslope: Steepest slope gradient of the hillslope

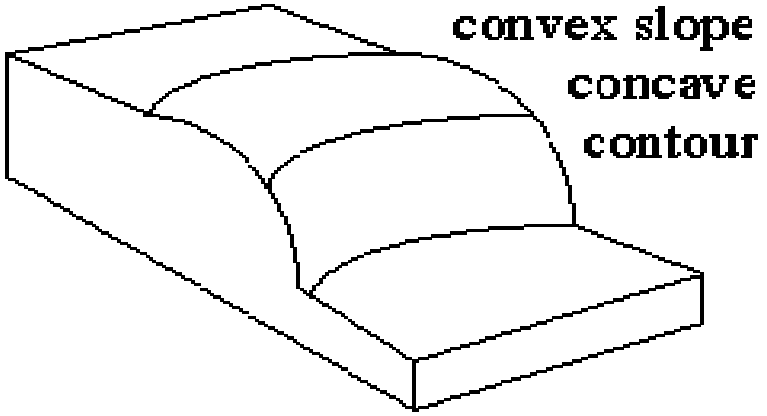
FS - Footslope: The concave part of the hillslope (depositional area)

TS - Toeslope: The region which extends away from the base of the hillslope (depositional area)


convex slope
convex contour


concave slope
convex contour


concave slope
concave contour


convex slope
concave
contour

التضاريس المتوسطة Mesorelief

وهى تنطبق على الاختلافات المتوسطة والتى قد تصل الى عشرات الأمتار وتكون في منطقة محدودة، وهذه توضح تأثير عامل الطبوغرافية حيث تعمل على تشكيل أو اعادة توزيع عناصر المناخ الهامة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

التضاريس الدقيقة Microrelife

وهى تعبير عن الاختلافات الصغيرة التى لا تتجاوز عدة سنتيمترات أو قد تصل فى بعض الأحيان الى ما يقرب من المتر،وهذه تلعب دورا ومباشرا فى كثير من خصائص الأراضى وخصوصا تلك التى تتعلق بالإنتاج الزراعى.

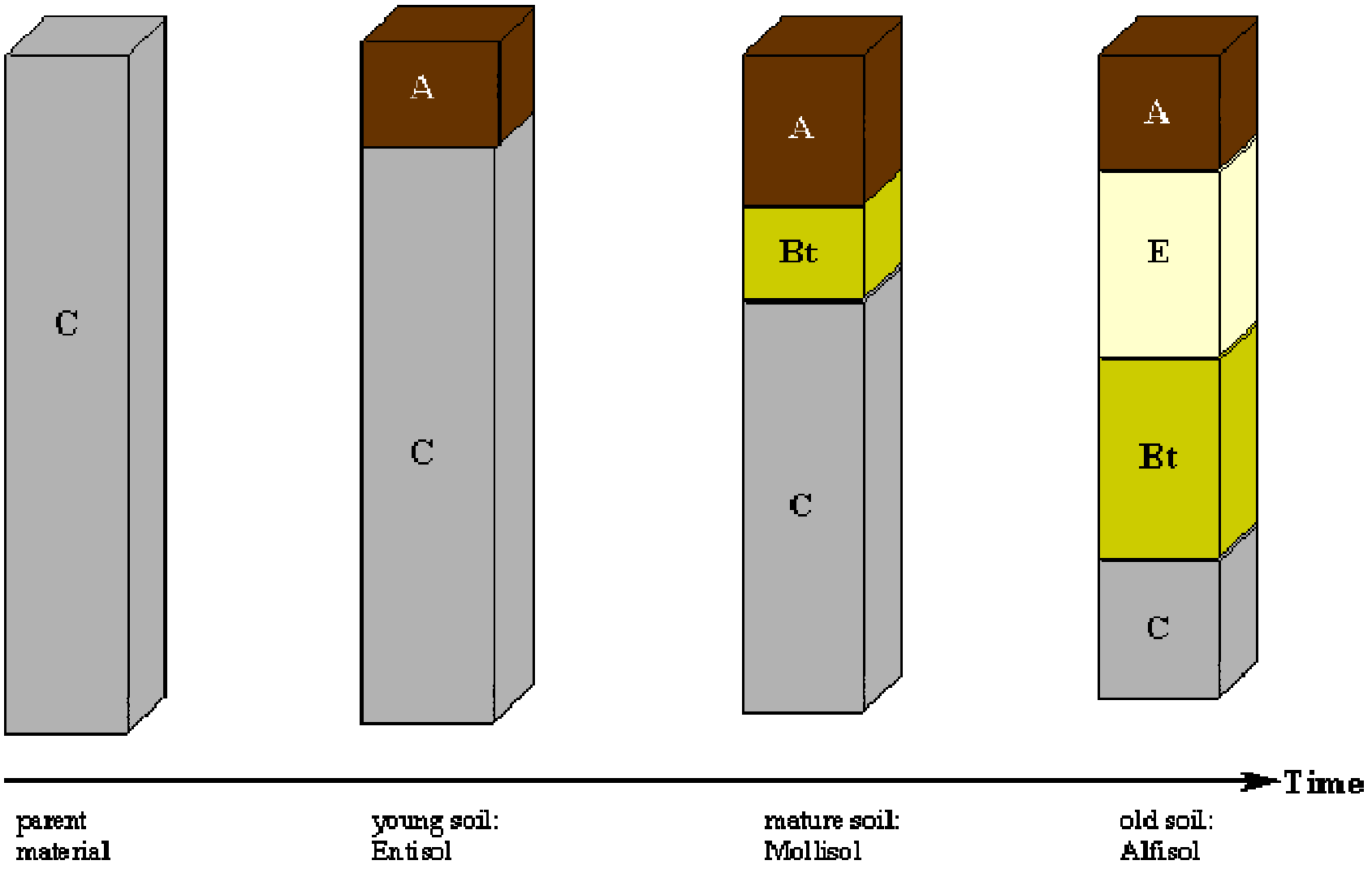
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

• الزمن كعامل تكوين أرضى
Time as a factor of Soil formation

أهمية الزمن كعامل هام من عوامل تكوين الأراضى، والمقصود بالزمن هنا هو زمن التفاعل أو زمن تأثير العوامل المحددة لعملية تكوين الأراضى .

ويمكن قياس الزمن والذى يعبر عنه زمن التفاعل أو زمن تكوين الأراضى بعدة طرق وان كانت كلها تقريبية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved


C
A
C
A
Bt
C
A
E
Bt
C
Time
parent material
young soil: Entisol
mature soil: Mollisol
old soil: Alfisol

- **طرق قياس الزمن :**

(١) دراسة معدل التغير فى صفة من صفات الأرض كصفة تمييز الآفاق وتقديرها فى الوقت الحالى ثم مقارنتها بحالتها فى مادة الأصل .

(٢) اتباع الطريقة السابقة وذلك باستخدام معادن لها صفة المقاومة Resistance minerals كالزريكون أو التورمالين أو بعض الأكاسيد كأكاسيد الألومنيوم أو أكسيد السليكون، وهذه الطريقة يلزمها التأكد من تجانس مادة الأصل.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

(٣) محاولة عمل مقارنة لمعدل الانحلال الذى طرأ على بعض المنشآت الأثرية كالأهرامات والمعابد، ولكن يعيب هذه الطريقة أيضا أن درجة تعرض الآثار للعوامل البيئية عن وضع الأرض.

(٤) استخدام بعض الحفريات النباتية أو الحيوانية.

(٥) استخدام الطرق الاشعاعية كالكربون المشع.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

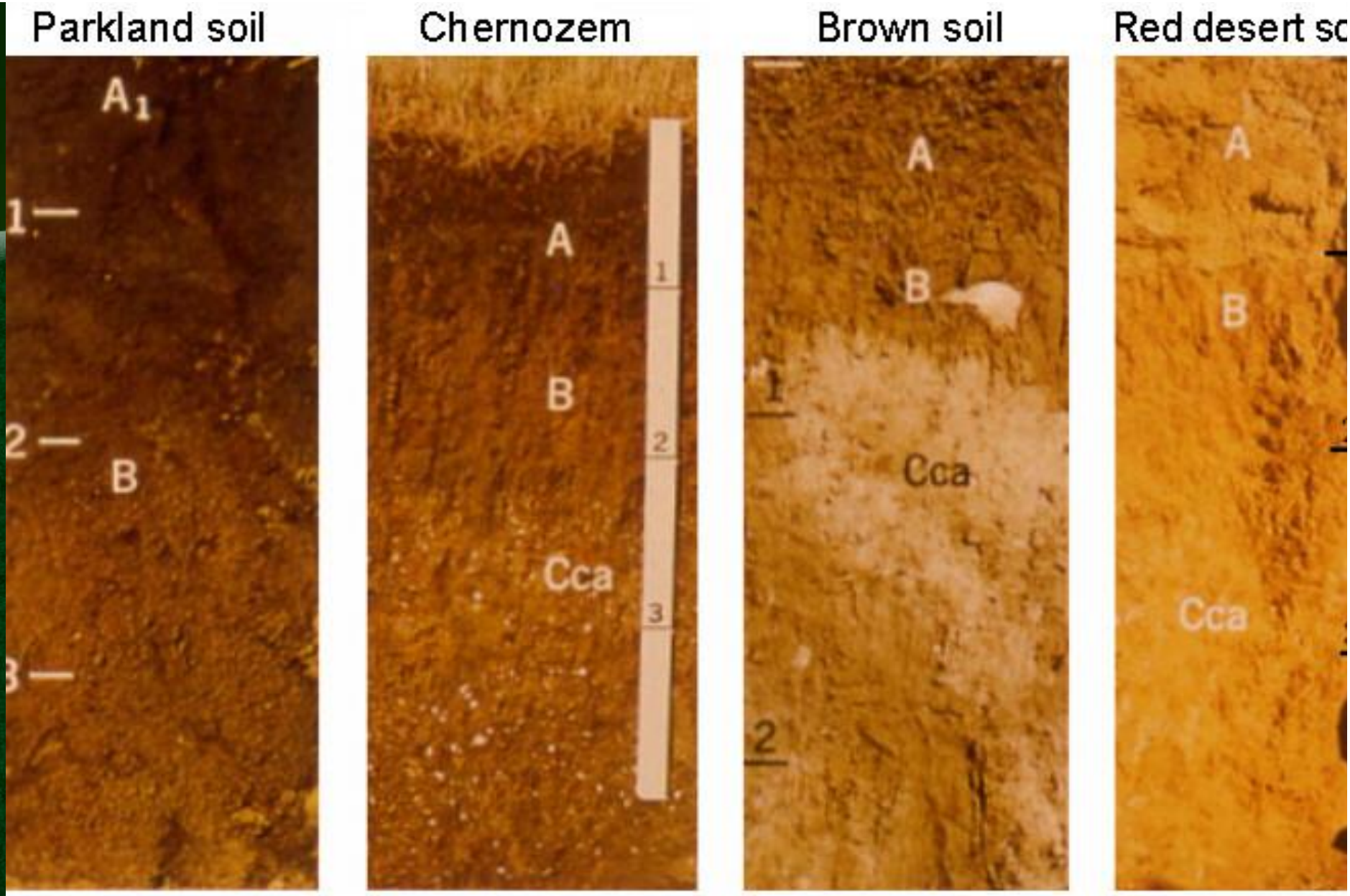
- المناخ كعامل تكوين أراضى
Climat c e as a factor of Soil Formation

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

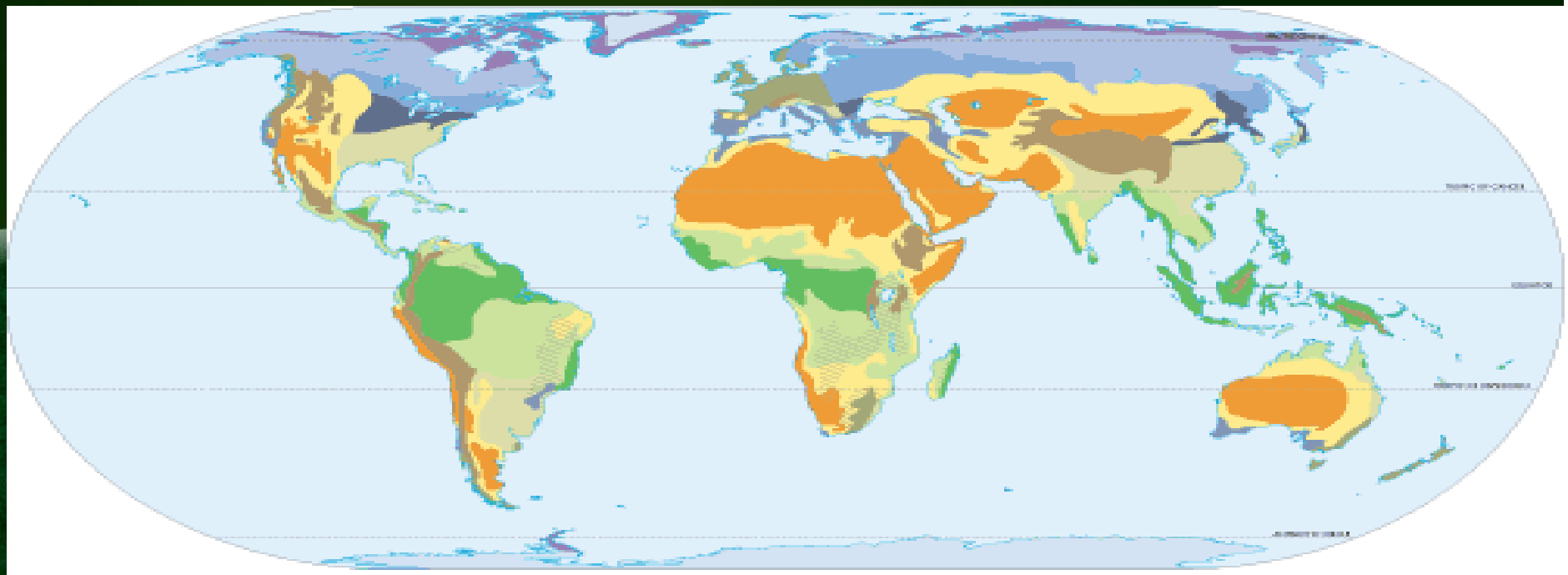
- المناخ كعامل تكوين الأراضى
Climate as a factor of Soil Formation

- يعتبر المناخ من أهم عوامل تكوين الأراضى، حيث ترتبط معظم خواص الأراضى الهامة بعناصره ارتباطا وثيقا.وخصائص الأراضى ما هى الا نتاج عمليات تكوين الأراضى التى تنطوى على سلسلة من التفاعلات الكيميائية والبيولوجية والتغيرات الطبيعية، وكلها تعتمد مباشرة على عناصر المناخ من حرارة ورطوبة(الأمطار) والتى تمد كل هذه التفاعلات والأنشطة بأهم عاملين محددين وهما الماء والطاقة ومصدرهما الأمطار والشمس.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



Climatic Zones

BASED ON KÖPPEN SYSTEM

TROPICAL
- *Tropical wet*
- *Tropical dry*

DRY
- *Semiarid*
- *Arid*

MILD
- *Marine west coast*
- *Mediterranean*
- *Humid subtropical*

CONTINENTAL
- *Warm summer*
- *Cool summer*
- *Subarctic*

POLAR
- *Tundra*
- *Ice*

HIGH ELEVATIONS
- *Highlands*
- *Uplands*

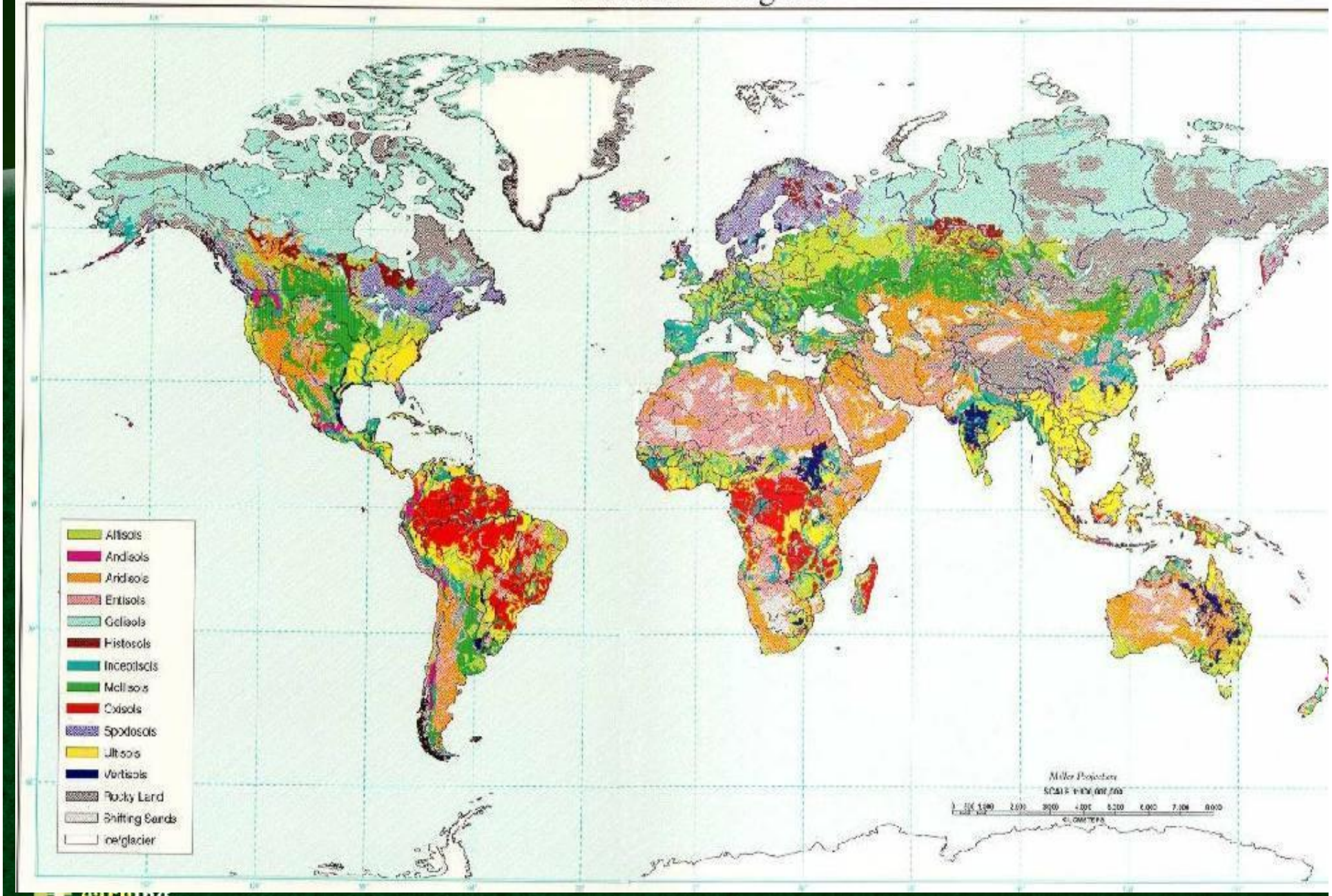
0 2000 miles

0 3000 kilometers

Eckert Equal-Area Projection

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

Global Soil Regions



Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أولا- الرطوبة كعامل تكوين أراضى

يقصد بعنصر الرطوبة كمية المياه التى تدخل فعلا فى نشاط عمليات تكوين الأراضى سواء على السطح أو متخللة قطاع التربة، وليست كمية الأمطار التى تسقط على سطح الأرض فى مكان ما. حيث ان كمية المياه الساقطة خلال الأمطار تتعرض لعوامل فقد كثيره منها، الجريان السطحى الذى من نتيجته تكوين نوعين من المناخ أحدهما رطب نسبيا (مناخ جاف محليا)، وهذا ما يعبر عنه ب Microclimate، ومنها ما يفقد عن طريق البخر الذى يتوقف على درجة الحرارة ودرجة تشبع الهواء فى المنطقة. ومنها ما يفقد عن طريق عملية النتح، وذلك فى حالة وجود غطاء نباتى، ولهذا فان المحصلة الرطوبية هى ناتج طرح هذه الفواقد من كمية الأمطار الساقطة فعلا.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العلاقة بين الرطوبة والمادة العضوية

المادة العضوية هى تعبير عن مدى النشاط الحيوى الذى يتوقف على تواجد الأحياء سواء كانت نباتية أو حيوانية حية كانت أم ميتة،وتعتبر من الخصائص الهامة للأراضى ولها دور كبير فى عمليات تكوين الأراضى. وبداهة فإن الأحياء عموما لا غنى لها عن الماء، حيث انه اساس وجودها وتركيبها، ولذا كان الارتباط بينهما قويا وجوهريا حيث يزداد محتوى الأرض من المادة العضوية كلما زادت الرطوبة أو زاد معدل سقوط الأمطار على افتراض ثبات درجة الحرارة وبقية العوامل الأخرى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أفق كربونات الكالسيوم وعلاقته بالرطوبة

يعتبر أفق تجمع كربونات الكالسيوم من الخصائص الهامة فى دراسة الأراضى والتى ترتبط ارتباطا وثيقا بكمية الرطوبة فى منطقة ما، وكثيرا ما يؤخذ موقف كربونات الكالسيوم من حيث عمق تجمعها كدليل مباشر على كمية الرطوبة، ولهذا اعتبر من العناصر الهامة فى تقسيم الأراضى. ويطلق اسم كربونات الكالسيوم جوازا على الكربونات الغير ذائبة أو القليلة الذوبان وهى كربونات الكالسيوم، والماغنسيوم، ويعتبر عمق أفق كربونات الكالسيوم من الخصائص المورفولوجية الهامة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العلاقة بين الرطوبة وتكوين الطين

يتكون الطين أساسا كنتيجة لسلسلة من المراحل والعمليات المعقدة من المركبات السليكاتية، وهذه العمليات تحتاج بالضرورة الى الماء حيث انه العامل الأساسى فى كل عمليات التحلل والتكوين، ويمكن توضيح دور الماء بالمعادلة الآتية حيث يتكون معدن طين الكاولينيت Kaolinite من مركب سليكاتى كالأرثوكليز Orthoclase وهو أحد مكونات مجموعة الفلسبارت.

فنجد أنه لتكوين وحدة بنائية واحدة من معدن الطين فانها تحتاج الى ثلاث جزيئات ماء حيث يدخل فى تركيب الوحدة البنائية للطين. بالإضافة الا أنه الوسط الطبيعى الذى تتم فيه ومن خلاله كل التفاعلات الكيميائية. وهكذا كل أنواع الطين يلزم لتكوينها الماء كعامل تكوين أساسى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العلاقة بين الرطوبة ومعامل الغسيل

معامل الغسيل Leaching factor هو التعبير عن مدى التغير والتطور الذى حدث لقطاع أرض ما عن طريق ايجاد النسبة الجزيئية بين كل من أكسيد الصوديوم وأكسيد البوتاسيوم (حيث انهما من القواعد السهلة الذوبان والحساسة لعملية الغسيل) وبين أكسيد الألومنيوم (حيث انه من القواعد الصعبة الذوبان أو القليلة الحركة) فى أفق الغسيل A وقسمة هذه النسبة على ما يماثلها فى مادة الأصل أى أفق C . ويعبر عن النسبة الجزئية بين أكسيد القواعد الأحادية (أكسيد الصوديوم + أكسيد البوتاسيوم) مقسومة على النسبة الجزئية لأكسيد الألومنيوم، ويعبر عنها بالرمز " ba1"

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانيا- الحرارة كعامل من عوامل تكوين الأراضى

تعتبر الحرارة من العوامل الهامة فى عملية تكوين الأراضى حيث أوضحنا أهميتها كأحد عناصر عامل المناخ، ورأينا أنه حتى بمحاولة تثبيتها نظريا عند مناقشة الرطوبة لم يمكننا، حيث وجدنا أنها تتداخل فى عنصر الرطوبة وتؤثر على مدى فعالية الأمطار الساقطة فى منطقة ما؛ اذ انها تحدد مدى ما يفقد من هذه الأمطار عن طريق البخر أو النتح أو كليهما معا. يضاف الى ذلك أن كل التفاعلات والتغييرات التى تحدث خلال عملية تكوين الأراضى تتوقف لدرجة كبيرة على الحرارة حيث ترتبط سرعة التفاعل أيا كانت كيميائية أو حيوية بدرجة الحرارة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

وفى هذا المجال نذكر قاعدة فانت هوف للحرارة التى تنص على أنه لكل ارتفاع فى الحرارة قدره ١٠ درجات مئوية يقابله زيادة فى سرعة التفاعل قدرها ضعفين أو ثلاثة، وكذلك بين درجة التأين النسبى للماء ودرجة الحرارة فى معامل التجوية لرامان Ramann's Weathering factor حيث انه عند درجة حرارة تساوى صفر، ١٠، ١٨، ٣٤، ٣٥ درجة مؤية نجد أنه يقابلها درجة تأين نسبى للماء تساوى ٠.٧، ١، ٢.٤، ٤.٥، ٨ على التوالى.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العلاقة بين الحرارة والمادة العضوية

من المعروف أن المادة العضوية وهى تتمثل بجزء كبير من بقايا النباتات والحيوانات والتى تتعرض للتحلل والمعدنة والفقد نتيجة لنشاط الأحياء الدقيقة Microorganisms فى التربة، وهذه تتوقف سواء فى تكاثرها أو فى نشاطها بدرجة كبيرة على درجة الحرارة، وبالتالى كلما زادت درجة الحرارة كلما أدى ذلك الى زيادة تحلل المادة العضوية وفقدها أى انخفاض نسبتها فى الأرض.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العلاقة بين الحرارة وتكوين الطين

سبق أن ذكرنا أن عملية تكوين الطين من المركبات السليكاتية تمر بمراحل تنطوى على سلسلة من التفاعلات الكيميائية، وعليه فهى تتوقف بدرجة كبيرة على درجة الحرارة، لهذا فانه بافتراض ثبات درجة الرطوبة نجد أن معدل تكوين الطين يزداد كلما زادت درجة الحرارة فى علاقة خطية، ومما لا شك فيه أن الارتباط بين درجة الحرارة وتكوين الطين ارتباطا يكون وثيقا حيث يزيد معدل تكوين الطين بارتفاع درجة الحرارة. وترتبط درجة الحرارة ودرجة الرطوبة بنوع معدن الطين المتكون، ولهذا مجال آخر حيث تفاصيل هذه العلاقات كما سنرى بعضها فيما بعد .

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

العلاقة بين الحرارة والتمليح

ويرتبط تمليح الأرض ارتباطا وثيقا بدرجة الحرارة، ويظهر هذا الأثر فى كثير من أراضى البلاد ذات درجة الحرارة المرتفعة كأراضينا حيث يتكون ما يعرف بالتمليح الثانوى، وخصوصا أن كمية الأمطار قليلة جدا أو منعدمة. وعموما كلما زادت درجة الحرارة كلما أدى ذلك الى نشاط الخاصية الشعرية، أى ارتفاع الماء الأرضى خلال مسام الأرض وخصوصا فى الأراضى ذات المحتوى العالى من الطين والتى تعانى من سوء الصرف حيث تعمل المسام الطينية الدقيقة كأنابيب شعرية فترتفع المياه الى أعلى، وذلك لنشاط عملية تبخير المياه تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة، وبتكرار هذه العملية يزيد تركيز وتراكم الأملاح فى الطبقة السطحية أو تحت السطحية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٥ - الأحياء كعامل تكوين أرضى
Organisms as a soil forming factor

تعتبر الأحياء من العوامل الأساسية فى تكوين الأراضى، فقد سبق أن ذكرنا أن الأحياء تعتبر من المكونات الرئيسية للأرض، والمقصود بالأحياء هنا كل ما هو حى سواء فوق الأرض أو فى باطنها وتشمل كل الرتب والدرجات والأنواع المختلفة للأحياء مثل النباتات أو ما يعبر عنها بالغطاء النباتى بدرجاتها المختلفة والتى يعبر عنها بـ Phytosphere وكذلك الحيوانات Zoosphere بدرجات تطورها المختلفة، ثم الأحياء الدقيقة Microorganisms بأنواعها ورتبها وأطوارها المختلفة.

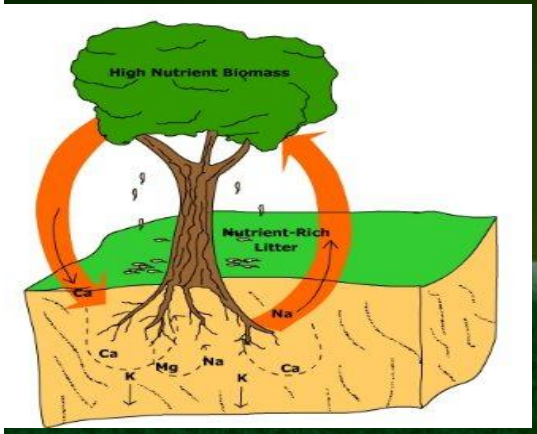
Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

أولا – النباتات Vegetation

تعتبر النباتات أهم عنصر من عناصر الأحياء التى تلعب دورا هاما ورئيسيا فى تكوين الأنواع المختلفة من الأرا ضي.

وذلك عن طريق :

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved



١ - جذور النباتات التي لها القدرة على تخلل الطبقات الصخرية بما تفرزه من ثانى أكسيد الكربون الذى يتحول الى حامض كربونيك حيث يتفاعل مع هذا الصخر.

هذه الجذور بقدرتها على الاختراق تعمل كقنوات Channels تساعد على مرور المياه لتلك الطبقات، كذلك تقوم الجذور بامتصاص واد مصاص مكونات المعادن فى محاليلها وتنقلها الى أجزاء النبات الأخرى كالسيقان والأوراق،

وهذه الأجزاء بعد تحللها تنطلق منها هذه المركبات أو العناصر وتترسب على الطبقات العليا (السولم) أى أن النباتات تقوم بدور مباشر فى عملية تمييز الآفاق.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٢- تقوم النباتات بتحويل ونقل للطاقة الشمسية Solar energy الى طاقة كيميائية Chemical energy وذلك بعد موتها وتحللها حيث تنطلق هذه الطاقة التى تعتبر أهم مصادر الطاقة التى تقوم عليها عمليات تكوين الأراضى.

٣- بعد وأثناء تحلل البقايا النباتية يتكون الدبال Humus ذلك المركب المعقد الذى يكون أحماضا عضوية تقوم بالتفاعل مع الصخر فتنطلق العناصر التى يحتاجها النبات فى صورة سهلة الذوبان والامتصاص عن طريق النباتات، وتنتقل الى الطبقات السطحية كما سبق ذكره، كما أن وجوده يعمل على خفض pH الأرض حيث ان له طبيعة أمفوتيرية Amphoteric تعمل على موازنة وتنظيم درجة الـ pH التى تعتمد عليها كثيرا من عمليات التفاعل وصلاحية كثير من العناصر اللازمة لنمو النبات.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

٤- تعمل النباتات على تثبيت وحماية سطح التربة ضد عمليات النحر Erosion والتجوية Weathering وهما من عمليات الهدم Destruction التى تعمل ضد عمليات تكوين الأراضى.

٥- للغطاء النباتى أثره الفعال فى تشكيل وتغيير عناصر المناخ كالحرارة حيث وجد Nordlinger أن درجة حرارة الهواء تنخفض بمعدل ١.٣م فى الغابات المخروطية، ٠.٩ م فى الغابات الصنوبرية عن درجة حرارة الهواء فى الأراضى المكشوفة.

٦- يلعب الغطاء النباتى دورا هاما فى اعادة توزيع الأمطار الساقطة وذلك عن طريق عملية النتح التى تؤدى الى فقد كمية من الأمطار قد تصل الى أكثر من ٢٥% وخصوصا فى المناطق الاستوائية.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثانيا- الحيوانات Animals

والمقصود بها الحيوانات والزواحف والطيور والحشرات والديدان بمختلف أحجامها وأطوارها سواء منها ما يعيش فوق سطح الأرض أو فى باطنها، وهذه تلعب دورا وان كان محدودا فى عملية تكوين الأرض حيث تعمل على اثارة سطح التربة وتتخلل طبقاتها السفلى حيث تعمل قنوات تشابه ما تقوم به جذور النباتات الى جانب تأثيرها الهام بعد موتها أو بقاياها حيث تنفرد منها الأحماض العضوية خلال تكوين الدبال.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved

ثالثا - الأحياء الدقيقة Microorganisms

تعتبر الأحياء الدقيقة عنصرا هاما من عناصر الأحياء التى تشكل علاقة وطيدة بينها وبين دراسة الأراضى فى مختلف صورها واهتماماتها.

الأحياء الدقيقة قد نالت اهتماما نسبيا فى دراسة الأرض من وجهة كونها بيئة لنمو النباتات حيث تعتبر عاملا هاما ورئيسيا فى دورات العناصر المختلفة اللازمة لنمو النباتات، الا أنها لم تنل الاهتمام الواجب أو الذى يتناسب مع أهمية الدور الذى تقوم به عملية تكوين الأراضى.

حيث تعتبر من الركائز الأساسية التى تعتمد عليها عملية تكوين الأراضى وخصوصا فى المناطق الجافة والنصف جافة.

Copyrights E-learning Unit All Rights Reserved