

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أعداد

د. نجم عبدالله الكراعي

محاضرات في مقرر الجيومورفولوجيا

❖ مقدمة عامة في و تشمل:

- تعريف عام بعلم الجيومورفولوجية وتطوره وعلاقته بالعلوم الأخرى.
- مجالات علم الجيومورفولوجية ومناهجه الحديثة، وتطبيقاته في مجالات الحياة المختلفة.
- ❖ تكون قشرة الأرض وشكلها وتضاريسها.
- ❖ العوامل والعمليات الجيومورفولوجية وتشمل:
- دراسة تحليلية لمجموعة العمليات الجيومورفولوجية الداخلية والأشكال التضاريسية الكبرى التي تنشأ عنها وهي الزلازل، البراكين، الالتواءات والانكسارات، الصدوع والطيات.
- مجموعة العمليات الجيومورفولوجية الخارجية وأثرها في قشرة الأرض و الأشكال الأرضية الناتجة عنها.
- التجوية بأنواعها الميكانيكية والكيميائية والحيوية، وطرق قياسها.
- الانهيارات والانزلاقات الأرضية وتدفق وزحف التربة.
- القيام بزيارة ميدانية لمكان مناسب في العراق لتوضيح أمثلة على ما دُرس أعلاه، والتدريب على أدوات القياس الجيومورفولوجية، ويعد الطالب تقرير يقدم لمدرس المادة كمشاركة.
- ❖ الدور الجيومورفولوجي للمياه ويشمل:
- المياه الجارية والأنهار وأثرها في تشكيل سطح الأرض.
- المياه الجوفية وأثرها الجيومورفولوجي.
- الدور الجيومورفولوجي للأمواج والبحيرات والمستنقعات، والأشكال الساحلية.
- المظاهر الجيومورفولوجية الناتجة عن الجليد المتحرك.
- ❖ فعل الرياح في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، (الكثبان الرملية والأشكال الصحراوية).
- ❖ القيام بزيارة ميدانية لمكان مناسب في العراق للتدريب على دراسة وتحليل الأشكال الأرضية، والقياس الجيومورفولوجي، ويعد الطالب تمرين تطبيقي باستخدام نظم المعلومات الجغرافية يقدمه للمدرس كمشاركة للطالب.

قائمة المراجع والمصادر:

- يكون المرجع الرئيسي للمقرر كتاب: الكتاب المنهجي المقرر
بالإضافة إلى التوسع في دراسة المقرر بالرجوع إلى المصادر التالية:
- 1- حسن رمضان سلامة (2004) أصول الجيومورفولوجيا، دار المسيرة، عمان، الأردن.
 - 2- جوده حسنين جوده (1997): الجيومورفولوجيا، دار المعرفة، الإسكندرية، مصر.
 - 3- عبدالرحمن حميدة (1997) (مترجم) مبادئ الجيومورفولوجيا، دمشق، سوريا.
 - 4- وفيق الخشاب وآخرون (1978) علم الجيومورفولوجيا، الجزء الأول، بغداد، العراق.
 - 5- صلاح الدين بحيري (1979): أشكال الأرض. دار الفكر، دمشق، سوريا.
 - 6- يحي الفرحان (1988) (مترجم) نظام المسح الجيومورفولوجي، عمان، الأردن.
 - 7- محسوب محمد صبري، جيومورفولوجية الأشكال الأرضية ، جامعة القاهرة ، كلية الآداب ، 2001م .
 - 8- الدليمي خلف حسين (الجيومورفولوجية التطبيقية)، الاهلية للنشر والتوزيع، الاردن، عمان، 2001.

الجيومورفولوجيا (Geomorphology)

مقدمة عامة:

قبل أن نعرف هذا العلم نعود إلى اصل الكلمة حيث أن كلمة جيومورفولوجيا (Geomorphology) تتكون من ثلاثة مقاطع يونانية تعني حرفيا علم أشكال سطح الأرض وهي:

Geo وتعني ارض، و Morpho وتعني شكل، و Logy وتعني علم.

وللتأكد من سعة انتشار التعريف الأول بين الباحثين نستعرض ما قدم من تعاريف كبار علماء

الجغرافيا والجيولوجيا مثل:

بنك Penck ، الذي وصفه بأنه يدرس أشكال الأرض من حيث النشأة والمظهر.

في حين أن **فيليبسون Philipson** قال انه دراسة سطح قشرة الأرض الصلبة.

ووصفه **زولش** بأنه علم أشكال الأرض من حيث دراسة مظهر الأرض الحالي والماضي والمستقبل.

ووضع **ريشتهوفين** تعريف يقول هو العلم الذي يحاول التعرف على الأشكال الأرضية من حيث تمييزها

ووصفها وتوزيعها، ثم تجميعها في أقاليم أرضية، أي بشمولية أكثر هو علم أشكال قشرة الأرض والعوامل

الطبيعية المنشئة (المكونة) لتلك الأشكال، وهنا يهمننا تجنب دور الإنسان وفعله وتأثيره في تشكيل

وتعديل الأشكال الأرضية، أي أن هذا العلم هو علم تشكيل أشكال سطح الأرض.

وبناء على ما ذكره الباحثين اعلاة ومن خلال التطور لعلم الجيومورفولوجيا حديثاً، نستطيع وضع تعريف

شامل لهذا العلم، على انه هو ذلك العلم الذي يقوم :

بوصف مظاهر وأشكال سطح الأرض من حيث الارتفاع والانخفاض والأصل والنشأة والتكوين الجيولوجي، ودراسة العمليات الجيومورفولوجية التي أسهمت في صياغة وتشكيل أشكال الأرض مثل الانجراف والتعرية والتجوية واستخدام المعايير والمقاييس المختلفة بدقة، لقياس العمليات الجيومورفولوجية ومسح مظاهر الأرض للاستفادة منها في التنقيب عن الثروات المعدنية والطبيعية ومعالجة الأخطار الطبيعية المتعددة.

تدرس الجيومورفولوجيا المجالات الطبيعية الثلاث للكرة الأرضية: وهي اليابس والغلاف الغازي والمحيطات. وبذلك تدرس الجيومورفولوجيا جميع معالم سطح الأرض، كبيرها وصغيرها من محيطات وقارات إلى جبال وتلال وأحواض ووديان وسواحل وغيرها. والهدف من ذلك هو التعرف على صيغها وظروف نشأتها والعوامل التي اشتركت في تشكيلها وتتبع مراحل تطورها.

وبهذا المعنى فإن هذا العلم مبني على مجموعه هائلة من الحقائق، وهو علم حدي بين الجغرافيا والجيولوجيا، حتى أن تطور الجيومورفولوجيا جاء مع تطور الجيولوجيا، وان اكبر الجغرافيين الذين تخصصوا ودرسوا هذا العلم في أميركا وقدموا له الكثير هم متخصصين في الجيولوجيا، وخاصة العالم ويليام موريس ديفز (W.M Davis) وسوف نرى فيما بعد ما يعرف بالمدرسة الديفيزية نسبة إلى هذا العالم في دراسة تطور أشكال سطح الأرض .

ويهتم علم الجيومورفولوجيا بنشأة وتطور الأشكال الأرضية، أي بالبعد الزمني المتمثل في الرد على أسئلة تبدأ بـ (متى وكيف) والتوزيع المكاني بكلمتي (أين ولماذا) حيث يتكون سطح الأرض في أي مكان من صور شتى ومختلفة، ولو تتبعنا ساحل الخليج ركوبا بالطائرة من الشمال إلى الجنوب نرى ظواهر ارضية مختلفة، وعمل على تطوير هذه الظواهر عوامل وعمليات جيومورفولوجية مختلفة.

-العامل الجيومورفولوجي هو الطاقة مثل المطر .

-العملية هي الوسيلة مثل الانجراف بمختلف أشكاله .

وكامله على العوامل والعمليات نورد ما يلي:

1- السيل عندما يجري ويجيش على شكل مجاري (عامل) يجرف وينقل ويرسب (عملية) .

2- الرياح (عامل) تعمل بدورها على نقل الرمال وتجميعها (عملية) .

3- أمواج البحر (عامل) تضرب وتنحت السواحل (عملية) وتكون جروف صخرية.

تطور علم الجيومورفولوجيا:

ركزت الدراسات القديمة على دراسة الزلازل والبراكين والتغيرات الساحلية والسهول الفيضيه والأنهار في دراسة تطور أشكال الأرض، وهكذا بدأ التطور في العصور الوسطى والحديثة بأفكار غير مترابطة ووصفيه. وكما ذكرنا أول من طور الجيومورفولوجيا هم المتخصصين بدراسة الجيولوجيا والمياه

في القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، وظهرت ما يسمى بالنسقيه Uniformitarianism والذي وضعها مجموعه من العلماء أهمهم شورلي Chorley وتستند هذه الفكرة إلى أن الحاضر في شكل الأرض هو مفتاح الماضي، وان التغيرات التي تعمل في الوقت الحاضر قد عملت أيضا خلال الازمنة الجيولوجية، وان التغيرات التي تحدث في أشكال سطح الأرض رغم أنها بطيئة فأنها بالواقع تكون فعالة، فعند توفر الوقت اللازم فان مظاهر سطح الأرض برمتها يمكن أن تنشأ وتتلاشى مره ثانيه بواسطة قوى بطيئة العمل إلا أنها مستمره في هذا المجال، وهكذا كانت فكرة النسقيه تقدما واضحا على حساب الاعتقاد الخاطى بالحركات الفجائية Catastrophic والتي طغت عليها النسقيه ، حيث انه من السهل الاعتقاد أن الفيضانات الشديدة التي تحدث بشكل نادر ، تغير في وديان الأنهار اكثر مما يغيره جريان المياه بشكل اعتيادي في السنوات الواقعة بين فيضانين من هذا النوع .

وننتج عن دراسات العلماء نظريات هي التي ساهمت في تطور هذا العلم حديثا والتي كان أهمها هو العمل بخطوات تقوم على الملاحظة وتنظيم الملاحظات وتفسيرها واستخلاص النتائج ومقارنتها ببعضها البعض وخاصة العالم ديفز (في دراسة ما يسمى بدورة التعرية على شكل مراحل متتابعة سميت بالدورة العادية (Normal Cycle) أو الدورة المائيه. وانطلق العالم في تطويره لعلم الجيومورفولوجيا من خلال التأكيد على ثلاثة عوامل يعتمد عليها تكوين المظهر وهي:

أ - البنية Structure

ب - العملية process

ج - الزمن Time

وأدت هذه الأمور إلى الوصول لما يسمى بالمعالجة الوراثية للتضاريس (مثل عمر الكائن الحي مرورا بالشباب والنضج والشيخوخة)، وظهرت عدة مدارس جيومورفولوجية يمكن أن نذكر منها مدرسة الأفكار الحركية والمدرسة المناخية ومدرسة الارتباط، ولكن أقوى هذه المدارس هي مدرسة المناخ كأحد أهم العوامل في تحديد المظهر الأرضي. وتشير دراسات ديفيز إلى انه بحق من طور الجيومورفولوجيا الحديثة وتمكن من ابتداء مصطلحات علمية ذكية زود بها دراساته، مثل مقارنته للظواهر التي تحدث في منطقة معينة بمراحل عمر الكائن الحي مثل مرحلة الشباب والنضج والشيخوخة. حيث أن الأشكال الأرضية الشابية هي الموجودة في منطقة تشكلت حديثا، أما الناضجة فهي الأشكال التي وصلت إلى التضاد بين الارتفاع والانخفاض وقد يوجد نضج مبكر أو نضج متأخر، أما الشيخوخة فهي وصول الأشكال إلى مرحلة لا تتلاشى فيها. وهكذا نلاحظ أن التطور سار من مرحلة الوصف أولا ثم الوصف الإيضاحي (ديفز) والتجريبي عن طريق التحليل المورفومتري (معادلات زوايا الانحدار، والكثافة التصريفية وغيرها)، والمقياس المباشر مثل سرعة المياه في دفع الرواسب، والاختبار والذي يبقى صعب

لصعوبة تتبع ظواهر الطبيعة في المختبر لذا يستعمل هذا الأسلوب للأمور البسيطة. أي أن الجيومورفولوجيا انتقلت من الوصف إلى التحليل في تطورها.

مجال علم الجيومورفولوجيا:

ذكرنا أن أهم العلم يدرس أشكال وهيئات سطح الأرض، وبذلك فمجاله الأساسي هو دراسة قشرة الأرض والغلاف الصخري وقيعان المحيطات (أو دراسة ما يسمى بالغلاف الصخري Lithosphere. وكلمة Litho كلمة يونانية تعني صخر وتعني بها المواد المشكلة لقشرة الأرض والتي تتكون من مجموعة هائلة من المعادن. وينفرد هذا العلم بهذا المجال بحيث يقدم التصوير والتفسير الكامل لإشكال سطح الأرض للمتخصصين في الدراسات المختلفة عن طريق تطبيقات هذا العلم فيما يعرف بالجيومورفولوجيا التطبيقية (التي تدرس في خطة قسم الجغرافيا / جامعة مؤته على شكل مادة اختيارية). وكما قلنا فإنه عندما انتقلنا من الوصف إلى التحليل في الجيومورفولوجيا فإن نتائج التحليل أصبحت توفر أكثر من التطبيقات لهذا العلم وذلك باستخدام المقاييس الدقيقة عن طريق الميدان مباشرة. أهم الجوانب التطبيقية للجيومورفولوجيا ما يلي:

- 1- الكشف عن الثروات الطبيعية وتطوير المساحات الزراعية والمعادن والغاز والصخور المفيدة.
- 2- دراسة أحواض الأنهار وبناء الخزانات والسدود المائية وتوليد الطاقة وكشف الموارد المائية السطحية والجوفية وصيانتها.
- 3- دراسة انجراف وتعرية التربة بالمياه والرياح ومعالجة هذه المشاكل.
- 4- تتبع تغير مجاري الأنهار والقنوات وأثار هذا التغير.
- 5- دراسة الانهيارات والانزلاقات الأرضية والصخرية ككوارث طبيعية ومواجهتها.
- 6- استخدامه في النواحي العسكرية والحروب.
- 7- دراسة التربة وأعماقها وصلاحيتها للإنتاج الزراعي.
- 8- دراسة السواحل البحرية والموانئ وأثرها في الملاحة، وعلاقة التيارات البحرية بذلك.
- 9- استخدامه في عمل الخرائط الجيومورفولوجية لتطبيقها في شتى المجالات.
- 10- استخدامه في دراسات البناء والطرق والسكك الحديدية.
- 11- تتبع تطور الأقاليم واستقرارها الجيومورفولوجيا
- 12- استغلال الصحاري والأراضي الجافة وشبه الجافة وتتبع العواصف الرملية فيها أثرها على نشاط الإنسان.

علاقة الجيومورفولوجيا بالعلوم الأخرى:

لقد قال لوبيك Lobeck أن الجيومورفولوجيا هي أيضا فرع أساسي من الجيولوجيا وخاصة علم دراسة المعادن والصخور وجيولوجية البنية والجيولوجيا الديناميكية التي تسهم في فهم علم

الجيومورفولوجيا لأنها تفسر تطور معالم سطح الأرض، ولهذه الموضوعات الارتباط الوثيق مع الجغرافيا التي تدرس العلاقة بين الإنسان وبيئته الطبيعية من خلال الجغرافيا الطبيعية في دراسة المناخ والمياه والنبات. علاوة على ذلك يحتاج من يدرس الجيومورفولوجيا الرياضيات والعلوم الطبيعية. أي باختصار يشمل هذه العلم مواضيع تخص الجيولوجيا وعلم المياه والهندسة والرياضيات والفيزياء والجغرافيا وعلم التربة، حيث انه لا يوجد علم من العلوم يتفوق ضمن حدود معينة، إلا انه يكون في تطور مستمر بحيث ينتقي ما يراه مناسباً من العلوم الأخرى التي تساعد على تطوره وشموله.

وهكذا فان الجيومورفولوجيا لا ترتكز على القاعدة الجغرافية وحدها بل يوجد خمسة علوم أرضية أساسية ومجاورة ذات صلة وثيقة بالجيومورفولوجيا. وتعنى هذه العلوم الخمسة بدراسة الشكل العام للأرض وبحالتها ونشأتها وبنائها وموادها، واول هذه العلوم هو الجيوديسيا (Geodesy) وهي علم قياس الأرض لتحديد المواقع والارتفاعات لنقط معلومة على سطح الأرض مع الأخذ بالاعتبار عند القياس الشكل الحقيقي للكرة الأرضية (كروي)، أما العلم الثاني فهو الجيوفيزياء إن علم الطبيعة الأرضية Geophysics والذي يوضح للجيومورفولوجيا خبايا القوى التي تسكن باطن الأرض والتي ينتج عنها الزلازل والبراكين ، والثالث هو الجيولوجيا ، حيث انه يجب على الجيومورفولوجي أن يدرس منطقة البحث جيولوجيا إذا لم تكن مدروسة جيولوجيا بشكل مسبق من قبل آخرين . وبالتالي فان الجيومورفولوجيا هي همزة الوصل بين الجغرافيا والجيولوجيا، أو نطاق الحدود بينهما. والعلم الرابع هو علم البيتروجغرافيا أو علم الصخور الذي يدرس قشرة الأرض السطحية من خلال تنظيمها في وحدات زمنية وأعمار محددة. قد يضاف إلى هذه العلوم علم خامس هو علم الكارتوغرافيا (الخرائط cartography) وهكذا نلاحظ انه لا يمكن الحديث عن البناء العلمي الجغرافي إلا إذا بدأنا أولاً بدراسة علم الجيومورفولوجيا.

العوامل والعمليات الجيومورفولوجية:

كما ذكرنا فان العملية الجيومورفولوجية (Geomorphic Proccess) هي وسيلة التأثير على صخور الأرض وما يتكون عليها من أشكال وتشمل كل عملية التغيرات الفيزيائية والكيميائية التي يكون لها دور في تغير وإزالة أو تكوين أشكال الأرض.

أما العامل الجيومورفولوجي (Agent) فهو الذي تصبح العملية مؤثرة بموجبها فانه وهو يعني أي وسيط طبيعي قادر على نحت ونقل وترسيب المادة التي تتكون منها قشرة الأرض والصخور على اختلاف أنواعها، وبناء على ذلك فان المياه الجارية والباطنية والأمواج والتيارات هي عوامل جيومورفولوجية، وأحيانا تسمى بالعوامل المتحركة لأنها تقوم بتحريك المواد وتنقلها وترسبها في مكان آخر. والذي يوجه هذه العوامل هو الجاذبية الأرضية ولكن الجاذبية لا تعتبر عامل جيومورفولوجي (وقد تسمى هذه العوامل أيضا بالعوامل الظاهرية) ويمكن تلخيص مجمل العمليات الجيومورفولوجية التي تحدث في القشرة الأرضية على الوجه التالي:

- 1- التجوية Weathering
- 2- الانهيار Mass Wasting
- 3- التسوية Gradation
- 4- النحت (الهدم) Degradation
- 5- التعرية (الانجراف) Erosion وتشمل المياه الجارية + المياه الباطنية + الأمواج والتيارات البحرية والمد والأمواج البحرية العظمى + الرياح + الثلجات.
- 6- البناء Aggradation وتشمل المياه الجارية + المياه الباطنية + الأمواج والتيارات والمد والأمواج البحرية العظمى والرياح والثلجات وكل الكائنات العضوية بما فيها الإنسان، والعمليات الباطنية.
- 7- حركات القشرة الأرضية Diastrophism (الانزياح والزحف)
- 8- النشاط البركاني Vulcanism
- 9- العمليات التي تنشأ خارج الغلاف الغازي Extraterrestrial مثل سقوط الشهب والنيازك.

ولا بد من التأكيد على انه قد يحدث التباس باستخدام المصطلحات التي تسمى بها العوامل والعمليات الجيومورفولوجية الشائعة. ويرجع الالتباس إلى حد ما إلى اختلاف الرأي عما يجب أن تشملته عملية جيومورفولوجية معينة. ولذا تستعمل كلمة التسوية (Gradation) لتشمل جميع العمليات الجيومورفولوجية التي تعمل على جعل سطح قشرة الأرض بمستوى واحد، وتشمل عملية التسوية مجموعتين من العمليات: الأولى تعمل على تخفيض مستوى قشرة الأرض وتسمى عمليات الهدم، والثانية تعمل على رفع مستوى قشرة الأرض وتسمى عمليات البناء. أما بالنسبة لعملية التعرية (الانجراف) فقد تكون مرادفة للتسوية وتشمل هذه العملية إزالة المادة لذا لا يدخل بها الإرسال مع انه جزء متمم للتعرية. أما كلمة الانهيار (الانهيار) فتدل على نقل كتلة كبيرة الحجم من المفتتات الصخرية بفعل الجاذبية المباشر نحو اسفل المنحدرات، ويساعد وجود الماء على حدوث الانهيار. في حين أن عملية التجوية توسع مفهومها إلى درجة كبيرة لكي تعبر هذه العملية جزءا من التعرية مع أنها قد لا يتشاركان في العمل فقد تحدث التجوية دون حدوث التعرية، والتعرية ممكنة دون تجوية سابقة، لذا فالتجوية عملية سابقة وعملية إعداد للتعرية إلا أنها ليست متطلب أساسي لحدوث التعرية.

الأفكار الأساسية في توجيه العمليات الجيومورفولوجية:

حدد العالم الجيومورفولوجي ثورنمبيري (Thornmby) العملية الجيومورفولوجية والتي تبدأ وتحدث وتكتمل بفعل عوامل جيومورفولوجية معينة تؤدي إلى تغيير أشكال سطح الأرض من حيث التغيير ضمن مدى زمني جيولوجي معين، حددها بأنها تسير على صورة الأفكار التسعة التالية:

- 1- (إن بعض العمليات والقوانين الطبيعية التي تعمل الآن هي نفسها قد عملت خلال الأزمنة والعصور الجيولوجية، إلا انه ليس من الضروري أن يكون عملها بنفس الشدة الحالية دائما)، حيث أن أي وادي لا يوجد شك بأنه يشق مجراه حاليا مثل ما كان يشقه في الزمن الماضي، وان الاختلاف فقط هو في الشدة والذي قد يكون سببه التغيرات المناخية على سطح الأرض.
- 2- (ترتبط تضاريس سطح الأرض إلى حد كبير مع اختلاف سرعة العمليات الجيومورفولوجية)، أن أحد أسباب تباين مقدار نحت سطح الأرض هو تباين طبيعة الصخور المكونة لها، مثلا الصخر الجيري اسهل من الجرانيت، والمناطق المرتفعة قاعدتها صلبة والمنخفضة كالسهول صخورها لينة. أي أن درجة مقاومة الصخر هي التي تؤدي إلى تباين النحت، ولكن يبقى اختلاف عناصر الحرارة أو الرطوبة والغطاء النباتي السبب الرئيسي في اختلاف شدة العمليات الجيومورفولوجية من فترة لأخرى، وهذا معناه وجود الاختلاف من مكان لأخر حتى على نطاق ضيق.
- 3- (تترك العمليات الجيومورفولوجية آثارها الواضحة على أشكال اليابسة وتقوم كل عملية جيومورفولوجية بتطوير أشكال اليابس الخاصة بها)، ولذا لكل مظهر من مظاهر الأرض صفات مميزة تعود إلى طبيعة العملية التي أظهرت هذا الشكل. فالسهول أشكال كونتها الأنهار. ولكون كل عملية جيومورفولوجية تعمل على انفراد في تكوين معالم أرضية متميزة فانه بالإمكان تصنيف أشكال اليابسة على أساس نشأتها. ولذا يصبح تفسير وجود شكل معين سهل على المتخصصين في هذا العلم، وحتى انه يمكنهم توقع وجود أشكال أخرى بناء على علاقة ونشأة هذه الأشكال، حيث مثلا تعود معظم مظاهر الأرض إلى تغيرات مناخية حدثت في زمن البلايستوسين.
- 4- (يظهر تعاقب منظم الأشكال اليابس عندما تعمل عوامل تعرية مختلفة على سطح الأرض)، أي انه يوجد تطور متعاقب ومنتظم لأشكال الأرض حسب اعتقاد المتخصصين، ورغم أن ديفز هو الذي وضع فكرة مرور الأشكال الأرضية بمراحل الشباب والنضج والشيخوخة والتي سميت بالدورة الجيومورفولوجية، إلا أن هذا لا يعني وجود دورة حقيقية في الطبيعة، ولكن يبقى وجود تطور منظم ومتعاقب وليس من الضروري وجود تماثل في مراحل وخصائص طبوغرافية كل إقليم. كما يختلف الزمن، حيث أن وجود منطقتين متشابهتين في مراحل تطورها لا يعني انهما استغرقتا نفس الفترة الزمنية. ومن هنا لا بد من تتبع دورات تطور كل إقليم أو شكل على انفراد للوصول إلي تطوره الحقيقي.
- 5- (أن التطور الجيومورفولوجي المعقد اكثر شيوعيا من بسيطة - أي التطور البسيط منه)، حيث أن التوضيح البسيط لإشكال سطح الأرض قد لا يكون صحيحا. ولهذا وجدت التناقضات بسبب الاعتماد على الإيضاح البسيط، حيث انه عندما نتعمق في تفسير أشكال الأرض نجد أن التطور قد يكون

نتيجة لعملية جيومورفولوجية واحدة وبناء على ذلك صنف هوربرج عام 1952 أشكال اليابسة في خمسة مجموعات كما يلي:

أ- البسيط: وهي الأشكال التي تكونت بفعل عملية (دورة) جيومورفولوجية تغطي على عمليات أخرى سابقة أن وجدت.

ب- المركب: تتعرض إلى دورتين (عمليتين) أو أكثر، ومعظم الأشكال مركبة

ج- أشكال تنتج عن دورة واحدة: تظهر على الأشكال آثار هذه الدورة

د- أشكال تنتج عن دورات متعددة: تحمل آثار هذه الدورات.

هـ- مجاميع الأشكال المنكشفة: أي تطور الشكل بوجود ظروف مناخية واحدة وما صاحبها من تباين في العمليات الجيومورفولوجية السائدة، كما ان هذا النوع من الأشكال تكون خلال فترات جيولوجية سابقة وانظر تحت كتل من الصخور وعاد وظهر بعد زوال ما كان يغطيها من صخور.

6- (إن قليلا من طبوغرافية الأرض اقدم من الزمن الجيولوجي الثالث في تاريخ تواجدها ولا يتجاوز قدم غالبيتها عصر البلايستوسين)، ولقد قدر أشلي (Ashly) بان 90% من سطح اليابس في الوقت الحاضر تكون بعد الزمن الثالث وإن 99% من هذه الأشكال تطور بعد عصر الميوسين. وليس بالضرورة أن تكون هذه التقديرات صحيحة إلا أنها تبقى فكرة مقبولة لدى المتخصصين.

7- (لا يمكن تفسير المعالم التضاريسية تفسيراً صحيحاً دون أن تقدر التغيرات المناخية والجيولوجية المتعددة التي حدثت خلال البلايستوسين تقديراً كاملاً)، حيث أن معظم المظاهر الطبوغرافية في العالم نشأت في فترة حديثة وإن التغيرات المناخية والجيولوجية التي حدثت في البلايستوسين تركت أثراً واضحة على الوضع الطبوغرافي الحالي لان البلايستوسين تميز بوجود فترات مطرية وبغزارة شديدة.

8- (أن تقدير مناخات العالم حق قدرها أمراً ضرورياً لفهم الأهمية المتباينة لمختلف العمليات الجيومورفولوجية فهما صحيحاً). وهنا نركز على فهم عناصر المناخ وخاصة الحرارة والأمطار والتبخر وسرعة الرياح والتجمد والتي تؤثر جميعها بشكل مباشر أو غير مباشر في العمليات الجيومورفولوجية لآثر المناخ حتى الآن.

9- (مع إن اهتمام الجيومورفولوجيا ينصب بالدرجة الأولى على معالم سطح الأرض الحالية، إلا إن هذه الدراسة والاهتمام تبلغ ذروة فائدتها إذا توسعنا بدراسة معالم السطح من الناحية التاريخية)، حيث توجد أشكال أرضية تعود لحقب جيولوجية سابقة، لذا لا بد من الرجوع لها، وهذا يسمى بالجيومورفولوجيا القديمة (Palaogeomorphology). وهذا يوصلنا للتعرف على أشكال أرضية نتجت بفعل عمليات لا تعمل في الوقت الحاضر.