

المقدمة :

تركز على دراسة علم التضاريس (كالجبال) (Geomorphology) : علم شكل الأرض¹ أو الجيومورفولوجيا والسهول والأودية والأنهار والصحاري والسواحل) وأسباب نشأتها وتطورها عبر الزمن. و الجيومورفولوجيا logos تعني الشكل و morpho وتعني الارض ثم geo كلمة ذات اصل يوناني و هي تنقسم إلى ثلاثة اجزاء بمعنى علم . اي ان الجيومورفولوجيا هي علم دراسة شكل الأرض . هذا العلم ما هو إلا علم خاص بدراسة الظواهر الطبيعية الموجودة على ظهر الأرض من ظواهر وإنشاءات خاصة طبيعية نشأت الأرض بها يقوم علم تشكل الأرض بتحليل التضاريس والبحث لفهم تاريخ وتطور و تنبؤ التغييرات المستقبلية عن طريق مجموعة من عمليات الملاحظة الأرضية .

العوامل والعمليات الجيومورفولوجية:

ان العملية الجيومورفولوجية 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 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 الأرض كالتالي:

١- التجوية Weathering

٢- الانهيار Mass Wasting

٣- التسوية Gradation

٤- النحت (الهدم) Degradation

٥- التعرية (الانجراف) Erosion وتشمل المياه الجارية + المياه الباطنية + الأمواج والتيارات البحرية والمد والأمواج البحرية العظمى + الرياح + الثلجات.

٦- البناء Aggradation وتشمل المياه الجارية + المياه الباطنية + الأمواج والتيارات والمد والأمواج البحرية العظمى والرياح والثلجات وكل الكائنات العضوية بما فيها الإنسان، والعمليات الباطنية.

٧- حركات القشرة الأرضية Diastrophism (الانزياح والزحف)

٨- النشاط البركاني Vulcanism

٩- 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 تشملها عملية جيومورفولوجية معينة. ولذا تستعمل كلمة التسوية 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 (الانهيال) فتدل على نقل كتلة كبيرة الحجم من المفترات 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. وتتمثل قوى المقاومة بخصائص الصخور والبناء الطباقى لمواد سطح الأرض، وتختلف الصخور في صفاتها الكيميائية والفيزيائية ومن ثم تستجيب بأنماط مختلفة وبمعدلات متباينة لقوى الحركة من مناخ وعمليات التجوية والتعرية، فالبناء الجيولوجي لبعض أشكال الأرض يحدد مقدار تأثير العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل طبوغرافية المكان من خلال تحديد متانة مواد سطح الأرض ومدى مقاومتها للتفكك والنقل والأرساب.

وتتمثل قوى الحركة فى (الطاقة الشمسية، طاقة حرارة باطن الأرض، الجاذبية الأرضية) وتحدد العوامل والعمليات الجيومورفولوجية واختلاف مدى تأثيرها على قوى المقاومة.

١- الطاقة الشمسية:

يعد الإشعاع الشمسي من مصادر الطاقة الرئيسية لحرارة سطح الأرض والغلاف الغازي المحيط بها والذي يزيد بمقدار (٧٠٠٠مرة) عن الحرارة المنبعثة من باطن الأرض، وعلى الرغم من الطاقة الهائلة المنبعثة من الشمس والتي تساوي (١٠ كالوري/سم^٢/ثانية) والذي يدعى بالثابت الشمسي، إلا إن الأرض تستلم جزء ضئيل منه والذي لا يتجاوز (٠.٣٠ - ٠.٣٥ كالوري/سم^٢/ثانية)، ويختلف هذا المقدار من مكان لآخر على سطح الأرض لاختلاف عمليات الأمتصاص والانعكاس الأرضي للإشعاع الشمسي، وحالة الغلاف الغازي ولأختلاف زاوية سقوط أشعة الشمس. لذلك يختلف:

١- توزيع درجات الحرارة على سطح الأرض ما بين خط الاستواء والقطبين، وإن الطاقة الشمسية الحرارية هي الطاقة الحركية للغلاف الغازي والغلاف المائي والغلاف الحيوي، وهي العامل المتحكم في العمليات الديناميكية للغلاف الغازي واختلاف المناخ على سطح الأرض، كما إنها الطاقة المحركة لدورة الماء في الطبيعة. إن الطاقة

الحرارية للشمس تعمل على إعادة توزيع الرطوبة والمياه على سطح الأرض، كما تؤثر بشكل غير مباشر على توزيع الغطاء النباتي كما ونوعاً.

٢- كمية ونوعية الطاقة الشمسية التي تستلمها أو استلمتها الأرض عبر العصور الجيولوجية وكانت سبباً لحدوث التقلبات المناخية، لقد كانت الطاقة الشمسية المنبعثة عن الشمس ثابتة، إلا إن مقدار الطاقة التي تستلمها الأرض أو تنعكس منها، اختلفت كثيراً بين فترة وأخرى. لقد مرت الأرض بدورات مناخية لفترات قصيرة أمدها (١٠-١٠٠ سنة) ولفترات متوسطة تصل إلى (١٠٠٠ سنة) في أعقاب العصور الجليدية الأخيرة، بالإضافة إلى تغيرات مناخية ما بين (١٠٠٠-١٠٠٠٠ سنة) تخللت العصور الجليدية.

ومن الناحية الجيومورفولوجية فإن الطاقة الحرارية للشمس المسببة لإختلاف المناخ لفترات قصيرة أم طويلة، تؤدي إلى إختلاف الغطاء النباتي وعمليات تكون التربة والنظام المائي، وهي جميعاً تتفاعل مع الغطاء الصخري للقشرة الأرضية وتؤثر فيه حيث تتباين نوع وسرعة عمليات التجوية والتعرية وتباين تطورها من مكان لآخر ومن وقت لآخر. وإن الأمطار الساقطة تتحرك بشكل مياه جارية أو ثلجات لتعود ثانية لتعود إلى المحيطات بتأثير الجاذبية الأرضية، حيث تعري الجزء اليابس من الأرض وتنقل الترسبات المتخلفة عن التعرية.

٢- طاقة حرارة باطن الأرض:

تتولد من باطن الأرض طاقة حرارية مصدرها:

١- النشاط الإشعاعي للنظائر المشعة وتحطمها وتتركز في الصخور النارية المتوسطة القاعدية والصخور الكرانيتية، والتي تستطيع توفير ثلثي متوسط الطاقة الحرارية المنبعثة إلى سطح الأرض، كما إن الثلث الباقي مصدره طبقة المانتيل (أو الوشاح).

٢- الطاقة الحرارية الناجمة عن عمليات الاحتكاك وتحطم صخور القشرة الأرضية الناجمة عن المد الأرضي.

٣- الطاقة المنبعثة عن دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس.

تعد الطاقة المنبعثة من باطن الأرض ضئيلة مقارنةً بالحرارة المستلمة من الشمس مباشرةً، وتنتقل حرارة باطن الأرض إلى سطحها بعمليتي التوصيل والحمل، إن عملية التوصيل بالحرارة الباطنية ضئيلة وبطيئة لأن المعادن السيليكية المكونة لصخور القشرة الأرضية رديئة التوصيل للحرارة. وتعتبر طريقة الحمل الوسيلة الرئيسية لانتقال الحرارة الباطنية وتظهر في انتشار قيعان المحيطات، كما إن تيارات الحمل تعتبر المسؤولة عن التوزيع المتساوي للحرارة الباطنية تحت سطح الأرض إلى الأعماق من طبقة الحرارة الثابتة (وهي طبقة من القشرة الأرضية تبدأ عندها درجات الحرارة بالإرتفاع التدريجي مع ازدياد العمق دون أن تتأثر بالمدى الحراري اليومي والسنوي للغلاف الغازي، وتقع على عمق ٢٨-٣٦ م تحت سطح الأرض في أوروبا وعلى ١٥ م في المناطق البركانية) بغض النظر عن إختلاف النظائر المشعة.

ومن وجهة نظر جيومورفولوجية وجيولوجية يلاحظ ما يلي:

١- انتقال الحرارة من باطن الأرض يمثل الطاقة المحركة لعمليات الرفع العمودي تحت سطح الأرض مسببة عمليات الرفع التكتوني وعمليات بناء السلاسل الجبلية الرئيسية وإعادة توزيع الكتل الصخرية المختلفة وتحدد مقدار قوى المقاومة، كما تتحكم في حجم الأحواض المحيطية وتحديد مستوى سطح البحر.

٢- تشير الدلائل الجيولوجية إلى إن الحرارة الباطنية هي السبب لصفة اللدونة لباطن الأرض وهي المسؤولة عن النشاط التكتوني للقشرة الأرضية، وإن الحركة العمودية للقشرة الأرضية إلى الأعلى وعكس اتجاه الجاذبية الأرضية قد أحدث عمليات إزاحة أفقية بلغ مداها عشرات الكيلومترات أو أكثر عند زحزحة القارات. وإن حرارة باطن الأرض كافية لحدوث النشاط البركاني والزلازل، إن الحرارة المنبعثة غير متساوية على سطح الأرض فإن متوسط الحرارة المنبعثة عن الدروع القارية أوطأ من الحرارة المنبعثة من النطاقات الجبلية الحديثة التكوين مثل الهملايا والألب، أو الحرارة المنبعثة من النشاط البركاني.

٣- إن الطاقة الحرارية الباطنية تنبدد عند وصولها سطح الأرض دون أن يعيقها جسم ما بإستثناء الغطاءات الجليدية في الجهات المعتدلة والقطبية وتستهلك حرارة باطن الأرض في إذابة الجليد عند قاعدته وموضع اتصاله بسطح الأرض ويتحول إلى ماء يساعد على إنزلاق الجليد وحدوث التعرية الجليدية.

٣- الجاذبية الأرضية:

هي إحدى القوى الطبيعية المؤثرة على جميع الأجسام وإن جميع الأجسام يجذب بعضها البعض وقوى الجاذبية تمثل محصلة ثلاث قوى مجتمعة:

أ- قوى الجذب بين الأرض والأجسام الأخرى على سطحها.

ب- قوى جذب كل من الشمس والقمر، وهي قوى جاذبية ضئيلة كما إنها تختلف من وقت لآخر.

ج- القوى الطاردة عن المركز والناجمة عن دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس وتساوي ٠.٤ من الجاذبية الأرضية.