الفصل الأول

فلسفة علم اشكال سطح الأرض

الفصل الأول

فلسفة علم اشكال سطح الأرض

مفهوم علم اشكال سطح الأرض Geomorphology:

يعد الجيومورفولوجي احد العلوم الجغرافية الحديثة التي لم تعرفها المناهج العلمية الا منذ اواخر القرن التاسع عشر. وان كلمة جيومورفولوجي تعبير مركب مشتق من عدد من المقاطع اليونانية القديمة، فكلمة Geo معناها الأرض وكلمة Morph معناها الشكل وكلمة Logos معناها علم، وعليه فان المعنى الحرفي لكلمة Geomorphology علم اشكال الأرض.

لقد اورد رودس وثورن Rhoads & Thorn عام 1996عدد من التعاريف لعلم اشكال الأرض وكالآتي:- (الدراجي، 2010، 27)

1- ان علم الجيومورفولوجي مكرس لتوضيح تضاريس سطح الأرض وفهم العمليات التي تكون وتعدل اشكال سطح الأرض.

2- علم الجيومورفولوجي هو دراسة اشكال سطح الأرض من حيث طبيعتها وأصلها وعمليات تطورها وتركيب المادة.

3- علم الجيومورفولوجي دراسة اشكال سطح الأرض بشكل كلاسيكي وقد درس العلماء تلك الأشكال التي صنفت وسميت من لدن علماء الجيومورفولوجي أو من لدن علماء الجيولوجي.

4- علم الجيومورفولوجي دراسة اشكال سطح الأرض ذات الصلة التي تقع بين الغلاف الصخري والغلاف المائي والغلاف الجوي، اي لاتقتصر على اشكال سطح الأرض القارية وما يتعلق بهوامشها البحرية، وانما تشمل شكل قاع البحر أو المحيط.

5- علم الجيومورفولوجي دراسة اصل وتطور المظاهر التضاريسية التي تتأثر بالعمليات الفيزيائية والكيميائية الموجودة على أو قرب سطح الأرض.

6- يهتم علم الجيومورفولوجي بتراكيب ومواد وعمليات وتاريخ اشكال سطح الأرض المتغيرة وان هذه المكونات الأربعة هي المكونات الضرورية لدراسة طبيعة واصل سطح الأرض الحديث.

7- علم اشكال سطح الأرض هو وصف وتحليل وفهم تلك الأشكال.

8- يعرف علم الجيومورفولوجي بشكل واسع بانه العلم الذي يدرس ماضي وحاضر ومستقبل اشكال سطح الأرض.

وقد اتسع مجال هذا العلم في الآونة الأخيرة، حيث اشتملت موضوعاته على التوزيع المكاني لظاهرات سطح الأرض ودراسة نشأتها ومراحل تطورها والازمنة التي تكونت فيها، كما اهتمت بدراسة توزيع المسطحات المائية والعلاقة بين مناسيب اليابس واشكال قاع المحيط، مؤكداً على تحديد العوامل التي ساهمت في تكوين تضاريسها والتي لا تزال تعمل على تغييرها لحد الآن.

وبهذا المفهوم فان علم اشكال سطح الأرض يهتم بدراسة جميع معالم سطح الأرض بغية التعرف على صيغها وظروف نشأتها والعوامل التي اشتركت في تشكيلها وتتبع مراحل تطورها، اي انه يهتم بالبعد الزمني للظاهرة ويجيب على اسئلة متى وكيف؟ بمعنى متى تكونت تلك الظاهرة؟ وكيف تكونت اي ما العوامل التي ساهمت في تكوينها؟ ويلاحظ كذلك اهتمامه بالتوزيع الجغرافي لمظاهر سطح الأرض وبذلك فهو يجيب على اسئلة اين ولماذا؟ بمعنى اين توجد تلك الظاهرة؟ ولماذا تكونت في هذا المكان دون غيره؟

علاقة علم اشكال سطح الأرض بالعلوم الاخرى:

تعد الدراسة الجيومورفولوجية حلقة الربط بين كل من علمي الجيولوجيا الطبيعية Physical Geology والجغرافية الطبيعية Physical Geography، لذا فانه يشكل فرعاً مهماً من فروع علم الأرض وكذلك فرعاً مهماً من فروع الجغرافيا الطبيعية. تعالج الجيومورفولوجيا اشكال السطح اليابس من الكرة الأرضية كنتيجة لعمليات جيولوجية، يضاف اليها في بعض الاحيان فعل الأنشطة البشرية. ونظراً لقدم معظم اشكال الأرض واستمرار خضوعها لهذه العمليات، فان الجيومورفولوجيا تركز على تاريخ اشكال الأرض الذي يمتد في القدم ويستمر حاضراً ومستقبلاً. وهنا تبرز علاقة الجيولوجيا بدراسة ماضي اشكال الأرض، وفي هذا الاطار تسعى الجيولوجيا كعلم من علوم الأرض إلى تفسير اشكال سطح الأرض من وجهة نظر تاريخية مع تحديد المراحل التاريخية لتطورها. وقد ساهم العديد من الجيولوجيين في وضع الكثير من الاسس النظرية لعلم الجيومورفولوجيا.

لقد اعتبر علم الجيومورفولوجيا في اوربا فرع من فروع الجغرافية الطبيعية لكونه يفسر اشكال سطح الأرض ضمن اطار العمليات الجيولوجية المستمرة التي ترتبط بعناصر البيئة المختلفة مثل الغطاء النباتي والمناخ، وان نظرة الجغرافيين لعلم الجيومورفولوجيا تستند على دراسة اشكال سطح الأرض بوضعها الحالي التي نتجت عن عمليات لاتزال تعمل وتمارس نشاطها.

يستند علم الجيومورفولوجيا في استقاء معلوماته غلى العديد من العلوم الاخرى ذات الصلة بمحيطه وفيما يأ تي توضيح علاقة علم اشكال سطح الأرض بالعلوم الاخرى:-

1- علم قياس الأرض Geodesy: يهتم هذا العلم بتحديد مواقع وارتفاعات نقاط معلومة على سطح الأرض، وبالتالي فان علم الجيومورفولوجي بحاجة ماسة إلى مثل هذه القياسات لمعرفة التباين التضاريسي على سطح الأرض، وعلى قاع البحار والمحيطات ليتمكن بدوره من اعطاء التفسيرات العلمية لهذا التباين التضاريسي.

2- علم الطبيعة الأرضية Geophysics: وهو العلم الذي يكشف لعلم الجيومورفولوجي خبايا قوى باطن الأرض المتمثلة بالزلازل والبراكين والتي يتحدد من خلالها ايضاً مناطق الضعف الجيولوجي للأرض، وهنا يأتي دور المتخصص في علم الجيومورفولوجي لكي يكون تصور نظري لهذه القوى وما مقدار فاعليتها في اعادة رسم الصورة التضاريسية على سطح الأرض؟ وما الكوارث الطبيعية التي تترتب على حدوث الزلازل والبراكين؟ وكيفية مجابهتها والتقليل من مخاطرها.

3- علم الأرض Geology: يمثل علم اشكال سطح الأرض همزة وصل بين علم الأرض وعلم الجغرافيا، وعليه فان علم الأرض يوفر للمتخصص في علم الجيومورفولوجي العمر الزمني والتطور التاريخي ونظام بنية الطبقات لكل ظاهرة تضاريسية على سطح الأرض.

4- علم الجغرافيا Geography:حينما نضع دراسة اشكال سطح الأرض في اطار البيئة الجغرافية فان الطريق يصبح سهلاً لفهم الرباط المتين بين علم اشكال سطح الأرض وبين علم المناخ Climatology والجغرافية النباتية والخرائط. فاشكال سطح الأرض تتأثر بالمناخ ويتأثر المناخ بالتضاريس كما تؤثر التضاريس في النبات الطبيعي.

5- علم الأحياء **Biology**: لكي نفهم طبيعة النباتات والحيوانات التي عاشت في الأزمنة القديمة فان الباحث الجيومورفولوجي يلجأ إلى علوم الحياة للتوصل إلى تفسيرات للظواهر الجيمورفية وتوزيعها وتاريخ تطورها.

6- علم الفيزياء **Physics**: يهتم علم الفيزياء بدراسة طبيعة المواد وحركتها وبالتالي فهو يساعد في تفسير انواع القوى الفيزيائية التي تؤثر في الأرض ورد فعل المواد لهذه القوى. ويستفيد الباحث الجيومورفولوجي من دراسة الخصائص الفيزيائية للمواد وحركة الرواسب التي تدخل ضمن التجوية الفيزيائية.

7- علم الكيمياء**Chemistry**: يهتم هذا العلم بدراسة تركيب المواد وما يحدث لها من تغيرات، ولما كان الباحث الجيومورفولوجي يهتم بدراسة تحليل الخصائص الكيميائية للصخور فانه بحاجة ماسة لهذا العلم.

8- الرياضيات **Mathmatics**: يحتاج الباحث الجيومورفولوجي إلى علم الرياضيات لاسيما وان احد الاتجاهات الحديثة في علم الجيومورفولوجي يتمثل بالدراسات الكمية للوصول إلى الدقة في التفسير.

يستدل مما تقدم ان لعلم الجيومورفولوجي علاقة بالعلوم الاخرى وفي الوقت ذاته فهو يخدم الكثير من العلوم الحديثة وخاصة علم التربة والهيدرولوجي وعلم التعدين والهندسة المدنية والعلوم العسكرية والتخطيط الأقليمي، لذا فقد استحدث العلماء فرعاً جديداً في الدراسة الجيومورفولوجية يختص بالاستفادة من المعلومات الجيومورفولوجية عند اقامة المشروعات المختلفة ويعرف هذا الفرع باسم الجيومورفولوجية التطبيقية Applied geomorphology.

الاتجاهات الحديثة لعلم اشكال سطح الأرض:

يمكن تلخيص الاتجاهات الحديثة لعلم اشكال سطح الأرض بالنقاط الآتية:- (صفي الدين، 1971، 18-19).

1- ميل علم الجيومورفولوجي -وخصوصاً في الولايات المتحدة الامريكية- للاقتراب من علم الجيولوجيا اكثر من الجغرافية الطبيعية. ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة اعتماد الدراسات الجيومورفولوجية على علم الأرض بشتى فروعه.

2- تطور الدراسات الجيومورفولوجية الأقليمية اي دراسة أقليم معين من سطح الأرض وتمييز الظاهرات الجيومورفولوجية فيه وتفسير التوزيع المكاني لها وتتبع نشأتها ومراحل تطورها، ثم جمع هذه الظاهرات وتقسيمها إلى اقاليم جيومورفولوجية ثانوية مثل أقليم الجبال وأقليم الهضاب وأقليم السهول... الخ.

3- الاتجاه بدراسة علم اشكال سطح الأرض نحو ابراز الأهمية النفعية لهذا العلم في ميادين التربة والمياه الجوفية والتعدين والعمليات الانشائية وغيرها.

4- ظهور الاهتمام بالوسائل الكمية والتجريبية في الدراسات الجيومورفولوجية لغرض زيادة فهم العمليات الجيومورفولوجية، بحيث تصبح نتائج الدراسات علمية محددة بدلاً من ان تكون دراسات وصفية عامة.

فلسفة ديفز وفالتر بنك:

يعد العالم الامريكي وليم ديفز 1850-1934 مؤسس علم الجيومورفولوجي، اذ استطاع من خلال دراساته للجوانب الجيمورفولوجية وما اقترحه من نظريات وما اكتشفه من حقائق علمية واعتماده على نتائج ابحاثه الحقلية، ان يضع لعلم الجيومورفولوجي قواعده واصوله وان يميزه عن غيره من

العلوم الاخرى. وقد نشر ديفز بحوثاً كثيرة حول مشاكل جيومورفولوجية متعددة كالآثار التي يكونها الجليد والجزر المرجانية والصحاري. ووضع ديفز اشكال سطح الأرض في قالب زمني تضمن ثلاث مراحل تطورية تشكل بمجموعها دورة التعرية، وهذه المراحل هي: مرحلة الطفولة Young Stage ومرحلة الشباب Mature Stage ومرحلة الشيخوخة Old Stage. وتتفاوت خصائص اشكال الأرض في هذه المراحل حسب ثلاثة ابعاد تتمثل في البناء الجيولوجي والعملية والزمن. وفي حالة مرور الظاهرة التضاريسية بجميع هذه المراحل بانتظام فانها تكون قد اكملت دورة تحاتية كاملة A complete Cycle. اما اذا اضطربت الدورة التحاتية بسبب حدوث حركات تكتونية جديدة تؤدي إلى ارتفاع سطح الأرض واعادة مظهر الطفولة للمنطقة فتعود مرحلة الطفولة من جديد وتعرف في هذه الحالة باسم الدورة التحاتية الناقصة Partial Cycle.

وبفضل انتشار ابحاث ديفز بعدد من اللغات منها الانكليزية والفرنسية والالمانية والايطالية والاسبانية استطاع ان يؤسس مدرسة علمية تتبع منهجه عرفت باسم (المدرسة الجيومورفولوجية الدافيزية أو الأمريكية).

ظلت افكار المدرسة الدافيزية أو الأمريكية شائعة في الفكر الجيومورفولوجي العالمي حتى بداية القرن العشرين، حيث عورضت افكار ديفز حول الدورة الجيومورفولوجية من لدن بعض الكتاب واشهرهم فالتر بنك Penck عام 1920 الذي اعتقد بان التعاقب الذي جاء به ديفز لمراحل الدورة الجيومورفولوجية لايكون شائعاً، وان هناك تأثيرات مناخية في الظواهر الجيومورفولوجية، وان الدورة تبدأ في المعتاد بتعرض المنطقة إلى حركات رافعة بطيئة جداً تزداد سرعة بعد ذلك، مما يحول دون مرور المنطقة بالمراحل التي تحولها

إلى شبه سهل منخفض، وان سطح الأرض في بعض المناطق نادراً مايظل في حالة من الثبات لفترة طويلة تسمح باكتمال الدورة الجيومورفولوجية. (صفي الدين، 1971، 18)

فلسفة ثورمبري Thornbury:

لخص وليم ثورمبري فلسفته في عشرة افكار تعد المفاهيم الاساسية في علم الجيومورفولوجي وتشتمل هذه الأفكار على ما يأتي:- (كربل، 1986، 25- 34)

الفكرة الاولى: (القوى التي تشكل سطح الأرض اليوم هي نفسها التي شكلته خلال العصور الجيولوجية السابقة ولكن بدرجات متفاوتة من عصر إلى آخر)

يقصد بالعملية الجيومورفولوجية القوة التي غيرت وما تزال تغير من مظاهر سطح الأرض وتضم العمليات الجيومورفولوجية عمليات باطنية Internal واخرى ظاهرية External، تضم العمليات الباطنية العمليات البانية للقارات والعمليات البانية للسلاسل الجبلية والعمليات المرتبطة بالنشاط البركاني والزلزالي، وان القوى التي تسبب تلك العمليات مرتبطة بالنشاط التكتوني الباطني للقشرة الأرضية وتكون هذه العمليات بنائية. وتضم العمليات الظاهرية التجوية والمياه السطحية الجارية والجليد والثلاجات والرياح والأمواج والمياه الباطنية. ويكون عمل هذه المجموعة هدمياً حيث تؤدي في اغلب الأحيان إلى تسوية التضاريس والوصول بها إلى قاعدة التعرية.

ان العمليات الظاهرية والباطنية كانت جميعها موجودة خلال الأزمنة والعصور الجيولوجية الا أن شدة عملها لم تكن على وتيرة واحدة، فقد اشتد نشاط الكثير من العمليات الجيومورفولوجية بواسطة الجليد خلال الفترات الجليدية التي

حدثت في البلايوستوسين، وتعرضت مساحات واسعة إلى العمل النهري وهي الآن عبارة عن صحاري خالية من المجاري النهرية.

الفكرة الثانية: (تعتبر البنية الجيولوجية عاملاً مسيطراً في تطور الأشكال الأرضية وتنعكس فيها)

تعني البنية Structure نوعية الصخور ووضعيتها ضمن القشرة الأرضية. فالصخور تختلف في درجة صلابتها ومقدار مقاومتها للعمليات الجيومورفية، كما ان للنظام المفصلي الذي تحتويه الصخور دوراً آخراً في مقدار استجابتها للعمليات الجيومورفية، فحينما توجد مفاصل واسعة وعميقة فان تأثر تلك الصخور بالتعرية يكون اسرع من تلك التي يكون نظامها المفصلي غير متطور.

وتعني وضعية الصخور مقدار استجابتها وتأثرها بالعمليات الباطنية كالحركات الالتوائية والانكسارية والنشاط البركاني. فالبنية التي تمثلها الصخور التي تكون سهلاً ساحلياً تختلف عن البنية التي تتكون من طبقات صخرية افقية الامتداد. ولكل بنية من البنيات مجموعة من التضاريس المتعلقة بها، اذ تختلف الأشكال الأرضية التي تحتويها بنية التوائية تماماً عن التضاريس التي تظهر فوق سهل ساحلي على الرغم من ان التضاريس في كلتا الحالتين نتجت من عملية جيومورفية واحدة وفي مرحلة واحدة من الدورة الجيمورفية.

الفكرة الثالثة: (تؤدي العمليات الجيومورفية دورها بمعدلات متباينة ولهذا السبب تمتلك الأرض تضاريسها)

يجب ان لانربط بين تكوين التضاريس وبين تباين الصخور في درجة مقاومتها فقط، اذ تتأثر عمليات التعرية بظروف محلية تزيد أو تقلل من شدة التعرية

مثل درجات الحرارة والارتفاع ودرجة التضرس وكثافة الغطاء النباتي. وهذا ما نلاحظه عند مقارنة تأثير التعرية على سفح جبل وبطن واد، أو بين الأرض الجرداء والأرض المكسوة بالغطاء النباتي. كما ان الأنهار ليست متساوية جميعها في عملها وتأثيرها وكذلك الثلاجات والرياح... الخ.

الفكرة الرابعة: (تترك العمليات الجيومورفولوجية آثارها المتميزة على الأشكال الأرضية، وتطور كل عملية جيومورفية مجموعتها الخاصة من الأشكال الأرضية)

يمتلك كل شكل أرضي خصائصه المميزة التي تعتمد على نوع العملية التي كونته، فالسهول الفيضية والسهول المروحية هي نتاج عمل النهر، والحفر البالوعية والكهوف هي نتاج عمل المياه الباطنية، والكثبان الرملية هي نتاج عمل الرياح. وعليه يتمكن الباحث الجيمورفولوجي من ان يميز الأشكال الأرضية وان يحدد العملية التي كونتها حتى وان كانت تلك العملية غير موجودة في الوقت الحاضر.

الفكرة الخامسة:(ينتج تعاقب مرتب للأشكال الأرضية بينما تؤدي عوامل تعرية مختلفة عملها فوق سطح الأرض)

تتطور الأشكال الأرضية ضمن مايعرف بالدورة الجيومورفولوجية التي اعتقد بها ديفز ابتداء من مرحلة النشوء ثم الشباب والنضج والشيخوخة وان هذا التعاقب يكون مرتباً، فمرحلة النضج التي يمر بها اي مظهر أرضي تأتي بعد الشباب وتكون كل عملية جيمورفية مسؤولة عن تطوير اشكال أرضية خاصة بها. وان الشكل الجيومورفولوجي عند ديفز عبارة عن تفاعل بين العوامل الآتية:

الشكل الأرضي = البنية+ العملية + المرحلة. وان اي تبدل في احدها يجب ان يؤدي إلى تغير في العوامل الاخرى المكونة لها.

الفكرة السادسة: (التعقيد اكثر شيوعاً من البساطة في التطور الجيومورفولوجي)

يعني التطور الجيومورفولوجي البسيط ان مظهراً أرضياً معيناً يتعرض لتأثير عملية جيومورفية واحدة ويمر خلال دورة جيومورفولوجية واحدة. غير ان هذا التطور غير موجود في الطبيعة الا بنطاق محدود جداً، اذ لاتوجد الا جهات قليلة تؤثر عليها عملية جيومورفية واحدة بل يحدث نوع من التداخل في تأثير عدة عمليات، ففي الوادي الجليدي الذي يكون نتاجاً اساسياً لعمل الجليد تقوم عوامل التجوية والمياه السطحية بدورها فيه ايضاً. كما ويمر القليل من المظاهر الأرضية بدورة جيومورفية متكاملة واحدة، حيث ان الدورات المقطوعة شائعة الوجود في عملية تطوير التضاريس.

الفكرة السابعة: (قسم قليل من تضاريس الأرض اقدم من الزمن الثالث ولا يزيد عمر معظمها عن البلايستوسين)

توجد سطوح تعرية تعود إلى عصور جيولوجية بعيدة ولكن هذه الظواهر قليلة جداً نتيجة للتعرض المستمر لعمليات التعرية خلال الحقب الجيولوجية الطويلة. وان حوالي 90٪ من التضاريس الحالية نشأت في الفترة التي تلت الزمن الثالث.

الفكرة الثامنة: (لايمكن تفسير وجود تضاريسنا الحالية دون تصور دقيق لتأثير التغيرات الجيولوجية والمناخية التي حدثت خلال البلايستوسين)

لقد كان للتغيرات المناخية التي حصلت خلال البلايستوسين تأثيراً مهماً جداً في التضاريس الموجودة حالياً على سطح الأرض. ففي الفترات الجليدية اثرت التعرية الجليدية على مساحات شاسعة من سطح الأرض. كما زادت كمية الأمطار في المناطق الصحراوية وظهرت عليها آثار لعمل نهري، وأدى هبوط مستوى البحر

خلال العصر الجليدي إلى تكوين ظاهرة السواحل المرتفعة، وتعرضت الأنهار التي كانت تصب في المحيطات إلى اعادة مرحلة الشباب وما يصاحبها من مظاهر جيومورفية خاصة. لذلك ولكي نستطيع ان نفسر وجود بعض التضاريس التي لاتوجد عليها العملية التي كونتها لابد من الرجوع إلى الوضع المناخي والجيولوجي الذي كان سائداً في البلايستوسين.

الفكرة التاسعة: (لتفهم الأهمية المتباينة لمختلف العمليات الجيمورفية لابد من معرفة لمناخات العالم)

لايمكن الفصل بين العمليات الجيومورفية الظاهرية عن عامل المناخ، فالتجوية تؤثر في الصخور وتتأثر بعناصر المناخ كدرجات الحرارة والرطوبة والأمطار، والرياح عنصر مناخي يؤثر في التعرية. ويرتبط عمل المياه السطحية الجارية ارتباطاً وثيقاً بطبيعة المناخ السائد، لذا فمن الضروري ان تكون للباحث الجيومورفولوجي خلفية مناخية خاصة تمكنه من معرفة طبيعة العمليات الجيمورفية السائدة في الأقليم الذي يقوم بدراسته مثل طبيعة تساقط الأمطار وسرع الرياح واتجاهاتها وغيرها من المعلومات المناخية.

الفكرة العاشرة: (على الرغم من ان الجيومورفولوجيا تهتم بدراسة مظاهر الأرض الحالية الا انها تصل ذروة فائدتها من خلال توسعها التاريخي)

ظهرت قيمة هذه الفكرة من خلال الاهتمام الحالي بدراسة مايعرف بالمظاهر الجيومورفولوجية القديمة. وتحتاج عملية دراسة هذه المظاهر وخاصة المطمورة منها إلى خلفية تقنية خاصة واساليب علمية متطورة للكشف عنها ومعرفتها. وان الهدف من الجيومورفولوجي لايقتصر على وصف الأشكال الأرضية وقياس ابعادها وانحداراتها بل ان الجيومورفولوجي يساهم في تطوير بلاده اقتصادياً، اذ انه يساعد في الكشف عن المظاهر المطمورة التي ستساهم بصورة أو باخرى في مجال التطور الاقتصادي.