الجيـــومـــورفـــولوجـــي

المحاضرة الاولى

عنوان المحاضرة

علم الجيومورفولوجيا وتطوره

مواضيع المحاضرة

- مقدمة
- طبيعة علم الجيومورفولوجيا.
- المواضيع الجيومورفولوجية.
- أساليب البحث الجيومورفولوجي.
- أهداف الجيومورفولوجيا (الوصف،التصنيف،التفسير).
- تطور علم الجيومورفولوجيا.
- صلة الجيومورفولوجيا بالعلوم الأخرى.

طبيعة علم الجيومورفولوجيا

كلمة جيومورفولوجي أصلها إغريقي تتكون من ثلاثة مقاطع هي

Geo تعني الأرض،

Morphos تعني التكوين أو النشأة أو الشكل،

Logos تعني الدراسة أو علم.

يتم الإشارة لهذا العلم بكلمة جيومورفولوجيا (جيومورفولوجي) و دلالته بالمفاهيم التالية ١- علم أشكال الأرض. ٢- علم الأرض.

٣- أشكال الأرض . ٤- أشكال السطح.

النشأة والتطور:

يرى البعض من المهتمين إفتقار الجيومورفولوجي إلى أهم الأسس العلمية التي تميز العلوم عن غيرها من المواضيع الأدبية ألا وهي القوانين كما يجمع آخرين على علمية الجيومورفولوجيا ويمكن تفسير أسس هذا الاختلاف من خلال المواضيع التي يعالجها هذا العلم وكذلك في وسائله البحثية (المنهجية) والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها وصلته بالعلوم الأخرى.

أ-المواضيع الجيومورفولوجية:

تعالج الجيومورفولوجيا أشكال السطح اليابس من الكرة الأرضية التي تعتبر نتاج لعمليات طبيعية وبشرية وبسبب استمرار تأثير العمليات ولقدم أشكال الأرض تركز الجيومورفولوجيا على تاريخ أشكال الأرض (دراسة ماضي الأشكال الأرضية) لذا تسعى الجيومورفولوجيا إلى تفسير أشكال الأرض من وجهة نظر تاريخية.

إن التركيز تاريخ أشكال الأرض بل تطورها عبر التاريخ الجيولوجي هو الذي يؤكد انتماء الجيومورفولوجيا إلى الجيولوجيا التاريخية.

من ناحية أخرى اعتبر علم الجيومورفولوجيا من فروع الجغرافيا الطبيعية لكونها تفسر أشكال الأرض ضمن إطار العمليات الجيولوجية المستمرة التي ترتبط بعناصر البيئة المختلفة (نبات ،مناخ) فنظرة الجغرافي للجيومورفولوجيا تستند على دراسة أشكال سطح الأرض، لذا تكتسب الجيومورفولوجيا انتماءها الجغرافي كونها تركز على سطح الأرض وليس الطبقات الأرضية الأعمق وتدرسه في إطار زمني تطوري لذلك تخدم الجيومورفولوجيا الكثير من الدراسات الجغرافية التطبيقية بحيث تصبح وسيلة تطبيقية وليس هدفاً بحد ذاته ،ولعل الأساليب ومناهج البحث المتبعة في الدراسات الجيومورفولوجية تساهم في تحديد علمية الموضوع جيولوجية أو جغرافية.

ب- أساليب البحث الجيومورفولوجي:

لم تطور الجغرافيا على عكس الجيولوجيا منهجية وأساليب دراسية خاصة بل اعتمدت على مساهمات العلوم الأخرى بالتالي ركزت على تفعيل وترابط ما توصل إلية الآخرون وصولاً إلى فكرة تفسير التباين المكاني بين الأقاليم وتستند في تفسير التباين أو التشابه المكاني على المعطيات النظرية التي توصل إليها الآخرون وبذلك فان الأصالة الجغرافية تكمن في الربط والمقارنة والتفسير لا في الأسس النظرية.

عبر الزمن بغض النظر عن المكان يمكن القول أنه حصل تطور في الدراسة الجيومورفولوجية معتمدين بذلك في تفسير أشكال سطح الأرض على المعطيات التقليدية تارة والدينية تارة أخرى التي سادت حتى أواخر العصور الوسطى.

اتصفت الجوانب المتعلقة بالانجازات الجيومورفولوجية نهاية القرن التاسع عشر حتى الوقت الحالي بالتالي:

١- اعتمدت كثيراً من الدراسات على الملاحظة الأولية والمشاهدة العامة.

٢- اعتماد الأساس الزمني التطوري وغيرة من الأسس في الدراسات الأولى على وصف أشكال الأرض (دورة ديفز للمراحل الزمنية في تصنيف أشكال الأرض وهي شباب،نضج،شيخوخة) .

٣- تم وصف تطور المنحدرات بناء على نظريتي الحت الرأسي والتراجعي.

٤- تم وصف أشكال الأرض بالرجوع إلى بنائها الجيولوجي وأنواع صخورها.

٥- ربط الظروف المناخية بعملية وصف أشكال الأرض حيث ميزت أشكال الأرض حسب الأقاليم المورفومناخية.

٦- تطور الوصف التقليدي إلى وصف قياسي من خلال الخصائص المورفومترية لأشكال الأرض.

٧- تطورت الدراسات الجيومورفولوجية بشكل تدريجي حيث القياس ثم معالجة البيانات ثم تطبيق الأساليب الإحصائية وأصبحت الأساليب الكمية هي المسيطرة وقد طبقت معظم الدراسات الجيومورفولوجية في الجغرافيا والجيولوجيا المنهج الكمي مما عمق التوجه الكمي.

٨- الاعتماد على الجانب ألمخبري في قياس بعض عناصر أشكال الأرض وعمليات نشأتها وتطورها وقد ساهم هذا الجانب على بناء العلاقات الرياضية بين عناصر الظاهرة أو العملية الجيومورفولوجية مثل متابعة التغيرات التي تتعرض لها شبكات الأقنية المائية.

٩- تنوع مصادر المعلومات الجيومورفولوجية وذلك حسب المواضيع الدراسية والإمكانات المتوفرة أو المتاحة كعملية الاعتماد على الأجهزة المساحية وتحليل عينات الصخور والتربة والخرائط التفصيلية والصور الجوية وصور الأقمار.

١٠- استخدام برمجيات نظم المعلومات الجغرافية في الدراسات الجيومورفولوجية بشكل متزايد مما أتاح المجال لتنويع التطبيقيات الجيومورفولوجية.

١١- استمرارية الاهتمام بالجانب التطبيقي لعلم الجيومورفولوجيا ولقد تم تطبيق الأساليب الدراسية العلمية وأن استخدام هذه

الأساليب متوقف على مدى خبرة الباحث نفسه إضافة إلى نوع الدراسة.

ج- أهداف الجيومورفولوجيا

لقد تم تحديد ثلاثة أهداف رئيسة يسعى لتحقيقها الجيومورفولوجيون في دراساتهم وهي:

١- الوصف. ٢- التصنيف. ٣- التفسير.

وفيما يلي تفصيلا لهذه الأهداف الثلاثة.

١- الوصف:

من خلال عملية الوصف يتم تحديد الخصائص الوصفية والقياسية لأشكال الأرض المختلفة بحيث يتم الوصول إلى هذه الخصائص من خلال المشاهدة الميدانية أو ألمخبريه والمكتبية مع العلم بأن

أشكال الأرض تتباين في خصائصها ليس من مكان لآخر بل في الإقليم الواحد وهذه الخصائص التي تمتاز بها أشكال الأرض لم تنشأ وتتطور بصورة عشوائية ولكنها خضعت لقوانين طبيعية.

من هنا يمكن القول أن عملية وصف أشكال الأرض ما هي إلا مرحلة أولى في الدراسة الجيومورفولوجية كما أن عملية الوصف نفسها أيضاً تستند إلى أسس علمية واضحة ومتعمقة وليست عشوائية ويظهر هذا واضحاً في مواضيع ذات الصلة بعلم الخرائط والمساحة والجيولوجيا والتربة والمناخ وغيرها مع التأكيد بأن عملية الوصف يمكن أن تكون قياسية (مورفومترية) أو غير قياسية،إلا أن الوصف أخذ

يكتسب الصبغة القياسية مع تزايد الدراسات مما مهد لتطور الأساليب الكمية في الجيومورفولوجيا.

يمكن للباحث بأن يصف أشكال الأرض من خلال الخصائص المتباينة (مساحة ،شكل ،وأنواع الصخور ،خصائص المنحدرات والأحواض والشبكات المائية).

٢- تصنيف أشكال الأرض:

وهي تلك المرحلة تتبع مرحلة الوصف والتي خلالها تختصر البيانات إلى مجموعات محددة بحيث أن عناصر المجموعة الواحدة تشترك فيما بينها بصفات تميزها عن المجموعة الأخرى(نوع الشكل الأرضي، الخصائص المدروسة، هدف الدراسة) بصفات يسهل التعامل معها في الربط والمقارنة وصولاً إلى عملية التفسير كما يمكن للباحث أن يبتكر أسس تصنيف خاصة بموضوع الدراسة(الأصغر إلى الأكبر، نوع الصخر، عوامل نشأة الأشكال وتطورها،أحجامها).

إن من أكثر خصائص أشكال الأرض خضوعاً لعملية التصنيف المنحدرات (Slopes) وذلك ضمن معايير مختلفة منها.

أ - الشكل (محدب،مقعر،مستقيم).

ب - التجزؤ.

ج - درجة الانحدار التي تتراوح بين الجرف والمستوي.

٣- تفسير أشكال الأرض.

عملية تفسير الأشكال الأرضية قد تأخذ شكل إجابات لتساؤلات والتي منها – كيفية نشأة أشكال الأرض؟

- كيف تطورت أشكال الأرض؟

- ما هي العوامل والعمليات المسئولة عن تشكيل أشكال السطح؟

- ما هي طبيعة العلاقات السببية بين خصائص وعناصر الشكل الأرضي الواحد من جهة وبين الظروف البيئية من جهة اخرى؟

إن عملية الإجابة على مثل هذه التساؤلات يمكن أن تحدد درجة الانتماء العلمي للجيومورفولوجيا ولكن عملية التفسير بشكل عام قد تواجه أحياناً بعض الغموض في حالات منها

أ- عندما تمتاز عمليتي النشأة والتطور للأشكال الأرضية بالتعقيد.

حيث أن كل شكل أرضي يمثل محصلة تفاعل عدة متغيرات وعوامل متباينة مكاناً وزماناً.

ب- التباين في خصائص ومكونات الشكل الأرضي الواحد في نفس المكان وفي الأماكن المختلفة فمثلاً قد يتكون الشكل الأرضي من نوع واحد من الصخر ولنفترض الصخر الجيري والمهم هنا هو

أن خصائص هذا الصخر قد تختلف من موقع لآخر على امتداد الشكل من حيث السمك،

المفاصل ، التشققات ، أسطح التطبق ، ميل الطبقات ، النفاذية ، نسبة الشوائب ، كل هذه وغيرها من شأنها أن تودي إلى تفاوت استجابات أجزاء الصخر للعمليات والعوامل الجيومورفولوجية والبيئية.

يمكن القول أن اهتمامات الجيومورفولوجيين متباينة فهناك من يركز على عامل الزمن أو المناخ وآخر البناء الجيولوجي وأيضاً الأنهار كما يجب التأكيد على اختلاف أسلوب ومنهجية عملية التفسير بين الجيومورفولوجيين حيث.

١- يعتمد البعض على التفسير الوصفي والتعميمات الافتراضية في تحليلاتهم.

٢- يعتمد البعض الآخر على العينات والتحليل ألمخبري وتطبيق الأساليب الإحصائية المختلفة.

هذه الأساليب من شأنها أن تؤدي إلى اختلاف النتائج وتباين وجهات النظر المطبقة في التفسير الجيومورفولوجي.

المجالات التطبيقية للدراسات الجيومورفولوجية.

١- مسح الموارد الطبيعية.

٢- مسح الموارد الاقتصادية.

٣- دراسة الأخطار الطبيعية.

٤- دراسة المشاكل البيئية.

هذه المجالات الدراسية تعمق عملية الإعداد العلمي للدارس الجيومورفولوجي بحيث أنه يغطي العديد من العلوم المختلفة(تربة ،مناخ،هيدرولوجيا) وخاصة إذا علماً ان

أهم ما يميز أية دراسة الجغرافيا هو الارتباط القائم بين سطح الأرض والتجمعات البشرية ونقول هنا أنه لا يمكن تصور أية دراسة جغرافية تتم بمعزل عن المعطيات الجيومورفولوجية لمواقع الظاهرات.

تطور علم الجيومورفولوجيا

تكمن أهمية مراجعة التطور في معرفة مدى ديناميكية ذلك العلم ويمكن تتبع التطور العلمي لعلم الجيومورفولوجيا من خلال

١- تزايد حجم الأعمال الجيومورفولوجية وعدد الدارسين.

٢- تجدد المواضيع المدروسة.

٣- إضافة أماكن وأقاليم أخرى للبحث الجيومورفولوجي.

٤- تطور أساليب ومناهج الدراسة ونتائج متجددة.

من خلال ما تقدم يمكن أن نميز المراحل التاريخية التالية في تطور علم الجيومورفولوجيا.

المرحلة القديمة:التي ظهر فيها أعمال الإغريق إلى العصور الوسطى

كما ظهرت مساهمات العرب المسلمين (ابن سيناء،ابن خلدون ،الخوارزمي،المسعودي وغيرهم) إذ قاموا بطرح أفكار جيومورفولوجية والتي كانت من خلال تفسير تكون الجبال وشكل التضاريس ومصادر المياه الجوفية وانواع الصخور وتغير مستوى البحر وأشكال القارات والبحار وعملية الحت النهري وكثيراً من هذه الأفكار اعتمدت على التفسير المنطقي وأحياناً الديني.

مرحلة العصور الوسطى:وهي الفترة الممتدة بين القرن الخامس عشر والثامن عشر الميلادي التي بدأت فيها مرحلة التحول الفكري الجيومورفولوجي الذي استفاد من الكشوف الجغرافية والنهضة الصناعية في أوروبا والعالم الجديد وتمثلت بمساهمات عديدة مثلاً حول نشاط الأنهار ودورها في الحت وتراجع الحافات الجبلية ودورة التعرية هذه وغيرها شكلت نقلة نوعية في تاريخ الجيومورفولوجيا حيث تم وضع أسس ما يسمى بالمدرسة الاضطرادية التي تعتمد على التطور البطيء لأشكال الأرض كما تم التركيز على التغيرات التي تتعرض لها أشكال الأرض أو خصائصها عملياتها الجيومورفولوجية كما ظهرت بعض الكتب المرجعية.

القرن التاسع عشر: يمكن تمييز مرحلتين خلال هذا القرن وهما

أ- المرحلة الأولى: وتشمل مساهمات باول الذي اهتم بدراسة الظواهر البنائية لسطح الأرض للولايات الأمريكية وخانق الكولورادو كما ميز بين الأنهار المختلفة حيث ينسب له مصطلح الأساس.

جلبرت أول جيومورفولوجي أمريكي الذي وضع أسس الدراسة الجيومورفولوجية وتأسيس المدرسة الجيومورفولوجية التي عنيت

بدراسة عوامل التعرية الهوائية والنهرية وتشكل المصاطب النهرية كما درس العلاقات بين حمولة النهر وكمية التصريف المائي وسرعة الجريان والانحدار بالطرق الكمية وغيرها.

أما داتون درس أسباب تباين أشكال الأرض من منطقة لأخرى وتعرض سطح الأرض للتآكل من خلال عمليات الهدم العظمى.

ب- مرحلة ديفز:يعتبر وليام مورس ديفز مؤسس الجيومورفولوجيا الحديثة حيث وضع أشكال الأرض في إطار زمني بثلاث مراحل تطورية تمثل كلها دورة التعرية (الشباب ،النضج ،الشيخوخة) مع وجود تفاوت خصائص الأشكال ضمن المراحل بأبعاد ثلاث هي البناء الجيولوجي والعملية والزمن وقد عزى غريغوري انتشار أفكار ديفز بسبب البساطة وسلاسة الكتابة ورسم الأشكال وملائمة

هذه الأفكار مع آراء المدرسة الاضطرادية السائدة وتبنيها الكثير من الأفكار مثل مفهوم سطح البحر لباول والنهر المتزن لجلبرت

وساهم ديفز في تقدم الجيومورفولوجيا كما انه كانت هناك مساهمات أخرى ساعدت على ترسيخ أسس الجيومورفولوجيا والتي منها زحزحة القارات لفيغنر.

مرحلة القرن العشرون:إضافة لما ظهر من أفكار برزت بدائل مثل أفكار وولتر بنك حول تطور المنحدرات التلية حيث قال أن هذه المنحدرات تتراجع إلى الوراء بشكل متوازي وليس للأسفل كما اعتقد ديفز.

على الرغم من الصلة بين الجيومورفولوجيا والعلوم الأخرى إلا أنها أصبحت أكثر ميلاً للجيولوجيا من خلال تزيدها بأساليب بحثية و أصبح الكثير من
الجيومورفولوجيين ذوي خلفية وتدريب جيولوجي مما ساعد في التركيز على دراسة العمليات الجيومورفولوجية مثل العمليات النهرية من خلال الاهتمام بعملية الرمال المنقولة ، كما استفادت الجيوموروفولوجيا من التقدم الذي احزره علة الخرائط وتزايد محطات القياس والتطور في تكنولوجيا وسائل جمع المعلومات وتحليلها.

لقد شكلت مساهمات كلاً من هورتون وستريلر نقلة موضوعية ومنهجية في علم الجيومورفولوجيا حول الخصائص المورفومترية للأحواض المائية والمعالجة الكمية لأشكال الأرض استمرت آثارها طيلة النصف الثاني من القرن العشرين وتمثل ذلك في التحولات والتطورات العلمية التالية:

أ- التحليل الكمي:ظهرت الوسائل الإحصائية والرياضية وتكنولوجيا العمل الميداني والمخبري كما تم بحث مواضيع متجددة تتطلب

المعالجة الإحصائية والرياضية مثل دراسة الأحواض المائية والرواسب (دراسة كرمباين وغريبل).

كما تم التأكيد على الجانب الكمي أيضا من ظهور العديد من الكتب الجيومورفولوجية ذات جانب كمي وحول تقنيات الخرائط لريغوري والتحليل الكمي للبيانات الجيومورفولوجية لهاجيت وعلى الرغم من ذلك فقد واجه الأسلوب الكمي في الجيومورفولوجيا بعض الانتقادات ولكن ورغم ذلك فقد أوصل الدارسين إلى تطوير الجانب النظري والتطبيقي في دراساتهم حيث ظهر عدداً من الكتب في هذا المجال مثل النماذج الجيومورفولوجية الإحصائية لكرامباين.

ب- كرونولوجيا الهدم:وهي أحد الجوانب التطورية ذات البعد التاريخي ونماذج تطور وكرونولوجيا الهدم والتي تم تفسير معدلات عمليات الهدم من الأزمان الجيولوجية.

ج-الجيومورفولوجيا الإقليمية والمناخية:وهي القترة التي تم فيها تطور الجانب التحليلي المكاني والإقليمي إضافة إلى ظهور الجيومورفولوجيا المناخية التي أعطت المناخ دوراً أساسياً في تحديد خصائص وتوزع أشكال الأرض.

د- دراسة العلاقة بين الشكل والعملية: لقد ظهر هذا الاتجاه بجوانب تتعلق بحجم وتكرار العمليات كما تم التركيز على وسائل البحث والأفكار الجيومورفولوجية إضافة إلى الجانب التحليل الرقمي في الجيومورفولوجية والعتبات الجيومورفولوجية والأحواض المائية.

هـ - تعدد التخصصات الجيومورفولوجية واهتماماتها التطبيقية: تنوع الخلفيات لدى الجيومورفولوجيين هو ما ساعد في إغناء الجيومورفولوجيا بالكثير من التخصصات مثل الجيومورفولوجيا الجليدية وجيومورفولوجية الأراضي الجافة الجيومورفولوجيا التطبيقية ودور الانسان كعامل جيومورفولوجي وتصنيف أشكال الأرض.

صلة الجيومورفولوجيا بالعلوم الأخرى

تلقي الكثير من الجيومورفولوجيين التدريبات العلمية في تخصصات مختلفة كالجيولوجيا والهندسة هي التي أغنت الجيومورفولوجيا بالكثير من المساهمات العلمية كما اهتم الجيولوجيين بالدراسات الجيومورفولوجية في إطار الجيولوجيا التاريخية حيث توفر لهم الإطار التطوري القديم لأشكال الأرض ولكن الجغرافي يهتم

يهتم بالتباين المكاني للأنشطة البشرية فالأشكال الأرضية هي محصلة التفاعل بين البيئة الطبيعية والأنشطة البشرية فالتباين في الأشكال يعكس مؤثرات البيئة وفعل الإنسان فيستند الجغرافي على الجيومورفولوجيين كما ويعتبر الارتكاز على العلوم الأخرى هو من طبيعة علم الجغرافيا.

كما ان هناك علاقة أخرى بين الجيومورفولوجيا والمناخ ويبرز ذلك من خلال تأثير المناخ في العمليات الجيومورفولوجية وأشكال الأرض والتي تميزها إلى أقاليم مورفومناخية كما تدرس أثر تباين خصائص أشكال الأرض على المناخ كالارتفاع والانحدار والامتداد ونوعية الصخر.

تساهم الجيومورفولوجيا في حل مشاكل متعلقة بعلم التربة كعملية تكون التربة نفسها المعتمدة على عملية التجوية كما وتساهم أيضاً

في تقييم ملائمة سطح الأرض لبعض المشاريع الإنشائية أو الهندسية ضمن إطار الجيومورفولوجيا الهندسية مثل إقامة السدود ودراسة الأخطار الجيومورفولوجية والبيئية مثل تملح التربة والانهيارات والفيضانات واستعمالات الأرض.

الأنظمة الجيومورفولوجية

النظام: هو مجموعة وحدات او عناصر ترتبط بعلاقات مباشرة ومتبادلة فيما بينها،ولقد طبق المنهج النظامي في الدراسات الجيومورفولوجية لأشكال الأرض والعمليات الجيومورفولوجية من خلال دراسة التباين المكاني والزماني وربط ذلك بالبيئة.

وضع الأشكال والعمليات في الإطار النظامي من شأنه أن يفرز متغيرات النشأة والتطور والخصائص وأية علاقات أخرى.