أثر المناخ في تكوين الأشكال الأرضية في المناطق الجافة
((دراسة في علم المناخ الشكلي))

د. كريم دراغ محمد العوابد
جامعة الكوفه / كلية التربية للبنات

يهتم علم المناخ الشكلي بدراسة العمليات الفيزياوية والكيماوية للجو في الطبقة السفلى من الغلاف الجوي وبالأخص في القسم الأسفل من طبقة التربوسفير وعلاقة ذلك بتكوين وتحوير الأشكال الأرضية خلال الأزمنة الجيولوجية ولحد الآن وفي المستقبل.

1.مشكلة البحث:

تتضمن مشكلة البحث سؤالين:-

السؤال الأول:- ما هي العمليات الفيزياوية والكيماوية لعناصر وظواهر المناخ في التأثير في الأشكال الأرضية.

أما السؤال الثاني:- ما هي الأشكال الأرضية التي تنتج عن هذه العمليات.

2.أهمية البحث:ن للبحث أهمية انه يكشف عن حالات التصحر في المناطق الجافة حالياً ومستقبلاً.

3.فرضية البحث :

تفترض هذه الدراسة ما يلي:

1.أن العمليات الفيزياوية والكيماوية ينتج عنها أشكالا أرضية معينة .

2.تتأثر العمليات الفيزياوية والكيماوية بالمناخ بشكل مباشر لتؤثر هي الأخرى في أشكال سطح الأرض.

4.هدف البحث.

ويهدف البحث إلى مايأتي:-

1. الكشف عن العمليات الفيزياوية والكيماوية لعناصر وظواهر المناخ المؤثر في عمل الصخور .
2. الكشف عن الأشكال الأرضية التي تتكون نتيجة للعمليات السابقة .

وهكذا تقوم فرضية البحث:- على أن للعمليات الفيزياوية والكيماوية لعناصر وظواهر المناخ اثر في تشكيل ظواهر جيومورفية في المناطق الجافة .

5.منهجية البحث:

أما منهجية البحث فتعتمد على الطريقة الاستقرائية التحليلية من الجزء إلى الكل.

6.حدود البحث:

وتتمثل حدود منطقة الدراسة بالمناطق الجافة في عروض الثلاثينات في غرب القارات في كل من قارة أسيا وإفريقيا وأمريكا الشمالية وأمريكا الجنوبية واستراليا .

يلعب المناخ الدور الرئيسي في تكوين أغلب الأشكال الأرضية , في المناطق الصحراوية[1].

وهي وسيلة التأثير على صخور القشرة الأرضية وما يتكون عليها من أشكال أرضية (Land forms) تتمثل كل عملية جميع التغيرات الفيزياوية والكيماوية[2] المتمثلة بالتجوية سواء التجوية الميكانيكية أو التجوية الكيماوية .

وعليه تعرف التجوية:- بأنها العملية التي تقوم بتحطيم الصخور وانحلالها وهي موجودة في مواقعها الطبيعية الأصلية , ولا تتعرض جزيئات الصخور الناتجة عن هذه العملية لأكثر من عملية أزاحه بسيطة جداً[3] .

وهذا يترك اثر في تكوين أشكال أرضية متباينة سواء كان عامل هدم للشكل أو بناءهِ وبذلك فأن لعناصر المناخ والمتمثلة بالإشعاع الشمسي والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة الجوية وكذلك ظواهر المناخ كالتساقط والعواصف الترابية أثره الواضح في بروز أشكال أرضية معينة .

7.القوى والعمليات الجيمورفية المناخية التي تؤدي إلى تكوين مظاهر سطح الأرض

تتمثل بمجموعة من قوى عناصر المناخ كالإشعاع الشمسي والحرارة والضغط الجوي والرياح والرطوبة , وكذلك ظواهر المناخ كالأمطار وسقوط الثلوج والبرد وتكرار هبوب العواصف الترابية , حيث أن لهذه القوى اثر سواء كانت أكثر من عامل أو أثرها كعامل واحد بارز أو من حيث تأثير كل عامل بالعامل الأخر ومن أثره في تشكيل الأشكال الأرضية وكل هذه العمليات تسمى بالتجوية weathering وهي مجموعة من القوى السابقة التي تؤثر على صخور القشرة الخارجية ميكانيكية وكيميائية وبذلك تقسم التجوية إلى :-

أولا: التجوية الميكانيكية Mechanical weathering

وهي عملية تحطيم وتفتيت الصخور بأجزاء مختلفة في خصائصها الفيزياوية, شكل وحجم وترتيب الحبيبات الصخرية دون إحداث أي تغير في تركيبتها الكيميائية . حيث يقوم الجو بواسطة هذه العملية في التأثير على الصخور بأساليب فيزياوية حيث تتحطم الصخور إلى مفتتات صخرية اصغر حجماً من الصخور الأصلية .
وتتمثل عمليات التجوية الميكانيكية بما يلي:-

1- التجوية الحرارية:-

تشتد عمليات التجوية الحرارية في المناطق الصحراوية , حيث يكون الوارد الإشعاعي الشمسي شديد جداً وينتج عن ذلك وصول نحو80 % من الأشعة الشمسية ذات الأمواج القصيرة إلى سطح الصحراء[4] . وعليه يكون المدى الحراري اليومي كبير جداً ففي النهار ترتفع درجة الحرارة إلى أكثر من 50 ْم أما في الليل فتنخفض إلى ما دون درجة التجمد وينتج عن ذلك تسخين المعادن التي تتشكل منه الصخور إلى أن تتمدد وتتقلص بمعدلات متباينة وينشأ عن ذلك ضغوط داخلية في المواد الصخرية تؤدي إلى تكسرها ويساعد على نشاط هذه العملية تباين الحرارة النوعية وانخفاض التوصيل الحراري إلى هذه المعادن الموجود شوائب وأتربة التي تتشكل منها المواد الصخرية .هذا وتتفتت الصخور عن طرق (الانفراط) حيث تنفرط حبيبات الصخر مكونة رمال خشنة , كذلك (التفلق) والذي هو تحطيم جسم الصخر وانقسامه إلى كتل على طول خطوط المفاصل وسطوح التطبق الذي تمزق أجزائه باتجاهات مختلفة , وكذلك (التقشر) والذي هو تقشر أجزاء الصخور الخارجية , و(التشظي) والذي ينتج من تعرض الصخور إلى الانشطار .

2- النمو البلوري:

وتحدث نتيجة نمو البلور الصخري في الشقوق الصخرية وينتج عن ذلك ضغوط كبيرة الحجم. فالتجمد شكل من أشكال نمو البلورات فعندما يتجمد الماء حيث يزيد حجمه بنسبة 9% فعند ذلك تتشقق الصخور وبشكل قوي . وتنشط هذه العملية في المناطق التي تشهد تقلبات حرارية حول درجة التجمد لحدوث التمدد والتقلص , كما أنها ليست نشطة في البيئات الحارة , ومن أشكال النمو البلوري هو تشكيل البلورات الملحية التي يعتمد على عملية التبخر , وتنشأ في البيئات الجافة فعندما تتبخر المياه في القشرة السطحية فأن الأملاح الذاتية تبقى على السطح مشكلة البلورات الملحية مع استمرار التبخر تنمو وتزداد حجمها وتتمدد محدثة ضغوط تكون كافية لتحويل الكتل الصخرية المتواجدة فيها إلى حبيبات صخرية صغيرة , ومن الأمثلة , كاربونات الكالسيوم والفوسفات .

جـ- القشط:

تساهم الرياح في قشط ونحت للفراش الصخري ويشترط توافر شروط مثالية, متمثلة بالرياح ذات السرعة الشديدة حتى تستطيع قشط أو بري الصخور وسطوحها الصخرية التي تظهر بها.

ء- التجمد:

تعمل المياه المتجمدة بشقوق الصخور وكذلك حدوث الصقيع على تفتيت الصخور, وهذه تعود إلى ازدياد حجم الماء المتجمد بين الشقوق الصخرية مما يعمل على الضغط ويزداد اثر هذه العملية في حالة تكرار التجمد.

2- التجوية الكيماوية:-

تضم التجوية الكيميائية مجموعة من التفاعلات المعقدة التي تقوم بها مواد مختلفة كالماء والأوكسجين وثاني اوكسيد الكربون والحوامض والمواد العضوية وتعمل هذه المواد عند تأثيرها على الصخور إلى تغير وتبديل المعادن وتركيبها الكيماوي وتحدث التجوية بالطرق التالية:

1- التأكسد :- إن عملية التأكسد هي عملية اتحاد الأوكسجين ببطء شديد مع العناصر والمركبات المبنية داخل هذا التركيب الصخري وتتوقف سرعة عملية التأكسد على الظروف المختلفة ونوعية المعادن فهي على العموم سريعة في المناطق الحارة الرطبة لزيادة التفاعلات .
2- التكربن :- تتم هذه العملية نتيجة لذوبان ثاني اوكسيد الكربون في مياه الأمطار ويتكون من جراء ذلك حامض الكاربونيك المخفف الذي يؤثر على أنواع من العناصر ولاسيما الكلسية والجرانيتية فإتحاد ثاني اوكسيد الكربون مع الكلس يؤدي إلى تكوين كاربونات الكالسيوم .
3- التميوء (الماء) هو عملية اتحاد الماء مع بعض المواد والمعادن المائية فمثلاً الجرانيت وينشأ عن هذا اتحاد مركبات (معادن) أخرى اضعف تماسكاً من المركب الأصلي .

الأشكال الجيمورفية الناتجة:-
تنتج أشكال جيومورفية نتيجة لتأثير عملية التجوية الميكانيكية والكيماوية وهذه تنقسم إلى:-
1- الأشكال الجيمورفية الناتجة عن عمليات النحت .
2- الأشكال الجيمورفية الناتجة عن عمليات الإرساب .

1) الأشكال الجيمورفية الناتجة عن عمليات النحت :-
أ- التشرشر الجيري (Bagaz)
عندما تتسرب المياه (مياه الأمطار) إلى جوف الصخور الجيرية السميكة ينجم عن ذلك حدوث عمليات التحلل والذوبان لقدر كبير من المواد الجيرية وتساعد هذه العملية إلى توالي فتحات الشقوق والفوالق وهذا يؤدي إلى شدة تضرس السطح تبعاً لتقطع الكتل الصخرية بواسطة الفتحات الواسعة الشقوق وتشكل من الأسطح الجيرية تجويفات طويلة لمسلات جبلية تعمل على شدة تضرس السطح وتقطعه وتظهر مثل هذه الأسطح الوعرة , التشرشر بوضوح على الأسطح الجبلية الجيرية[5] .
ب- الموائد الصخرية:
تنتج الموائدالصخرية:نتيجة لوجود طبقة في الأسفل ضعيفة التماسك فتنحتها الرياح بينما الطبقة العليا اصلب .
جـ- الأعمدة الصخرية :
وتنتج من تساقط أعلى الموائد الصخرية إلى الأسفل .
ء- السطوح الملساء:
وتتكون نتيجة لتأثير الرياح حيث تزال الطبقة العليا من الرمال وتظهر أسفلها تسمى الصخور الملساء .
2- الأشكال الجيمورفية الناتجة عن عمليات الإرساب:-
تنتج عن عملية الإرساب , أشكال جيومورفية تتمثل بما يأتي:
الكثبان الرملية Sand Dunes :
يطلق لفظ (الكثيب) على التلال الرملية التي تختلف ارتفاعاتها من بضعة أقدام إلى عشرات الأقدام وتتكون أساسا من رمال مستديرة الحبيبات . والكثيب ممكن أن يكون متحرك أو مستقر .
أنواع الكثبان الرملية:
1- الكثبان الهلالية: يتطلب تكوينها هبوب رياح منتظمة ثابتة الاتجاه معظم الوقت بالإضافة إلى توفر كميات من الرمال وأرض مستوية مغطاة بالحصى والجلاميد الصخرية لتراكم الرمال فوقها. أو وجود سطح خشن حيث تؤثر خشونة السطح على حركة الرياح تأثيراً كبيراً[6] . وعندما تكون هذه الكثبان تتعرض جوانبها الواقعة في مقتبل الرياح لإزالة الرمال من قواعدها وتراكمها عند القمم وبالتالي تصبح الجوانب الواقعة في متصرف الرياح الشديدة الانحدار ويتخذ كل تل رملي شكله الهلالي وعندما تتقدم الرياح على الأطراف ومن ثم تتخذ الأطراف شكل قرنين على الداخل يصبح في مأمن من التغذية الربحية .
2- الكثبان المستعرضة:وتكون على شكل سلاسل تفصل بينها خوانق وأحيانا لتقي مجموعة من الكثبان المستعرضة ويطلق عليها بحر الرمال .
3- الكثبان المخروطية الصغيرة: لا يزيد ارتفاعها عن بضعة أقدام تغطيها الشجيرات وتغطي جوانبها بالحشائش والشجيرات وهذا النوع ينتشر بشكل واسع حيث تعمل الرياح على امتصاص الرمال من عملية التذرية[7].
4- الكثبان السيف : تبهبوبها. هلالية وعند تعرض الكثيب الهلالي لرياح جانبية تتقاطع مع الاتجاه العام للرياح الدائمة بمستطيل احد جوانبه أكثر من الجانب الآخر وإذا تكرر هبوب الرياح الجانبية , استمر هذا الجانب بالنمو والاستطالة والانتفاخ حتى تكون في النهاية واضحة يوازي اتجاهها العام اتجاه الرياح .

تكوينها(تكوين الكثبان الرملية):-
عندما تضعف قوة الرياح تتساقط حولها وهذه بدورها تجمع بعضها فوق بعض وبشكل يظهر تكوينها العام بواسطة حركة الرياح واتجاهها وتتراكم حبيبات الرمال على الجانب المواجه لاتجاه الرياح . وهي مظهر طبيعي يتكرر باستمرار في المناخ الصحراوي[8] .

حيث يتوقف نمو الكثبان الرملية تبعاً لما يأتي :
1- سرعة الرياح ونظام هبوبها .
2- مدى تكوين النباتات وأثرها في تشكيل الكثبان الرملية .
3- طبيعة السطح الأصلي قبل تجمع الرواسب الرملية فوقه .
4- تركيب المواد الأساسية واختلاف حجم الحبيبات الرملية .

وعلى ذلك فأن أول مراحل تكوين الكثيب المرحلة الأولى تجمع الرواسب على الجانب المواجه للرياح أكثر من الجانب المظاهر لها وبالتالي يزداد ارتفاع الكثيب .
المرحلة الثانية :
تتخذ الرمال من أعالي الكثيب بفعل الجاذبية الأرضية إلى ما تحت إقدام الجانب المظاهر لاتجاه الرياح وقد يتساقط كذلك جبهات أكثر من الرمال أعالي الكثيب وتكون انحدار شديد إذا ما قورنت بدرجة السطح المواجه للرياح .
المرحلة الثالثة:
يظهر انزلاق الاختلاف واضحاً بين كل من الانحدار البسيط المواجه للرياح والانحدار الشديد المظاهر لها تتجمع الرمال على الجانب الأخر الذي يتميز كذلك بتأثره بفعل حبيبات الرمال فوق قمة الكثيب وتحول دون هبوبها تحت إقدام الانحدار المظاهر لاتجاه الرياح هذا فضلاً على إن الرياح تساعد على تكوين فجوة عميقة في ظهر الانحدار ولذا يبدو الأخير على شكل مقعر ويكسب لنفسه ذراعين طويلين مع نفس اتجاه الرياح الدائمة .
حركتها :
تبقى ثابتة لالنباتي.ركة نتيجة لتغير اتجاه وسرعة الرياح مما يؤدي إلى تعرية التربة[9] .
في :-
1- ندرة الغطاء النباتي .
2- التباين الالتضاريس.يد .
3- قلة تباين التضاريس .

الاستنتاجات

تتمثل بما يأتي:-
1- إن الأشكال الأرضية لاتنتج فقط عن الحركات الباطنية للأرض , وإنما نتيجة للعمليات الجوية لعناصر وظواهر المناخ .
2- تؤثر عناصر وظواهر المناخ في تكوين الأشكال الأرضية بطريقتين الأولى-التجوية الميكانيكية والثانية-التجوية الكيماوية .
3- تنتج أشكال أرضية بفعل عمليات النحت والإرساب .

هوامش البحث

1) علي عبد الكريم علي , علم الجغرافية الطبيعية , البصرة , ط1 , 1969 ص317 .
2) وفيق حسين الخشاب , احمد سعيد حديد , مهدي محمد علي الصحاف , علم الجيمورفولوجيا , بغداد , 1978 ص39 .
3) عبد الإله رزوقي كربل , علم الأشكال الأرضية الجيمورفولوجيا , جامعة البصرة , 1986 ص81 .
4) علي حسن موسى , المناخ الاصغري , دمشق , 1991 , ص50 .
5) حسن سيد احمد أبو العينين , أصول الجيمورفولوجيا دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض , جامعة الإسكندرية , القاهرة , ص63-656 .
6) نعمان شحادة , الجغرافية المناخية , عمان , 1992 , ص142 .
7) محمد الخلف , حسن سمورة , الجغرافية الطبيعية , عمان , 1988 , ص 98 – 101 .
8) قصي عبد المجيد السامرائي , العواصف الترابية والتصحر دراسة تطبيقية عن العراق , مجلة الجغرافية العربي , العدد الثالث , 1998 , ص 105 .

المصـــــــــــادر

1. حسن سيد احمد أبو العينين , أصول الجيمورفولوجيا دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض ,مطابع جامعة الإسكندرية , القاهرة ,1989.
2. عبد الإله رزوقي كربل , علم الأشكال الأرضية الجيمورفولوجيا , جامعة البصرة , 1986 .
3. علي حسن موسى , المناخ الاصغري , دمشق , 1991 .
4. علي عبد الكريم علي , علم الجغرافية الطبيعية , البصرة , ط1 , 1969 .
5. قصي عبد المجيد السامرائي , العواصف الترابية والتصحر دراسة تطبيقية عن العراق , مجلة الجغرافية العربي , العدد الثالث,1998.
6. محمد الخلف , حسن سمورة , الجغرافية الطبيعية , عمان , 1988
7. نعمان شحادة , الجغرافية المناخية , عمان , 1992 .
8. وفيق حسين الخشاب , احمد سعيد حديد , مهدي محمد علي الصحاف , علم الجيمورفولوجيا , بغداد , 1978.