علاقة الجيومورفولوجيا المناخية بالعوامل الجيومرفولوجية والبيئية

(مراجعة مقال)

م.د. هيام نعمان فليح

كلية المأمون الجامعة / قسم الجغرافية

Journalofstudies2019@gmail.com

المقدمة:

جاب المستكشفون والعلماء الاوربيون في أواخر القرن التاسع عشر، كل أنحاء الكرة الأرضية مقدمين أوصافاً للمناظر الطبيعية ومعالم سطح الأرض ومع زيادة المعرفة الجيومورفولوجية وبمرور الوقت نُظمت تلك الملاحظات بحثاً عن الأنماط الخاصه بكل منطقه ٠

ظهر المناخ بالتالي كعامل أساسي لوصف وتوزيع معالم سطح الأرض على النطاق الاوسع ، إذ تنبأت أعمال فلاديمير كوبن وفاسيلي ودوكوتشايفيك واندرياس شيبر عالم الجيومورفولوجيا الرائد في عصره تاثير عناصر المناخ في اتمام عملية التعرية(المائيه والريحيه) للمناخ المعتدل بدورات مناخيه (القاحل والجليدي)

ثم تطورت الجيومورفولوجيا المناخية في بداية القرن العشرين من خلال ظهور المدرسة الألمانية التي أكدت على تأثير الظروف المناخية المختلفة على صور التضاريس الأرضية وتسعى الى عمل المقارنات والمتشابهات بين هذه الصور داخل نطاق كل أقليم مناخي معين وبذلك أستطاعت أن تضع تصنيفاً جديداً للمظاهر الجيومورفولوجية على شكل مجموعات متعددة تبعاً للانماط المناخية المختلفة السائدة في العالم ٠

وقد كشفت الدراسات الحديثة العلاقة بين الظروف المناخية والمظاهر الجيومورفولوجية في العقد الأول من النصف الثاني من هذا القرن [١]٠

تعود بدايات أفكار هذه المدرسة الى كتابات وليم موريس ديفيز عن الدورة التحاتية في المناطق المعتدلة على المناطقة الجليدية والمناطق الجافة [٢] ، ثم درس بينك Penck وبروكنر Bruckner عام ١٩٠٩ أثر التذبذبات المناخية في تشكيل ظواهر سطح الأرض في مرتفعات الالب الاوربية حيث تناولت أبحاثاً عن العصر الجليدي وظاهراته الموجودة في تلك المرتفعات وفي عام ١٩١٠ قدم فرضية عن تأثير المناخ على أشكال سطح الأرض وقد ذكر إن هناك أمكانية تصنيف المناخ في العالم حتى لو لم تتوفر المعلومات التسجيلية الكاملة عن عناصر المناخ . [٣]

مصطلح الجيومورفولوجيا المناخية

هو دراسة دور المناخ في تشكيل معالم سطح الأرض .[٤] كما عرفها تريكارت وكاليه : على أنها دراسة أشكال الأرض كما يحددها المناخ [٥]

لذلك ظهرت الكثير من البحوث التي تؤكد على إن المناخ هو عنصر أساسي في تشكيل معالم سطح الأرض ويورد الباحث في هذا الصدد رأي العالم الألماني جوليوس بيدل الذي قام بتأليف كتاب خاص عن الجيومورفولوجيا المناخية وفحوى نظريته إن المناخ هو المسؤول عن تشكيل معالم سطح الأرض حيث إن للمناخ تأثير خارجي أقوى من العمليات الداخلية (الالتواء ـ الانكسار ـ الزلازل ـ البراكين) وسبب ذلك إن العوامل الخارجية التي تتمثل بالمناخ تتبع نظاماً محدداً من خط الاستواء وحتى القطبين هذا النظام في توزيعه وكثافته يجعل المناخ أفضل قاعدة يمكن أستخدامها في أيجاد نظام جيومورفولوجي للأرض[٦] على هذه الأساس لم تهمل الدراسات للجيمورفولوجيا المناخية دور العوامل الجيومورفولوجية والبيئة الأخرى ذات الصلة بأشكال الأرض التحاتية ، بل تناولتها كعوامل مناخية (كالبناء الجيومورفولجي والتضرس)أو عوامل مناخية غير مباشرة (كالنبات والتربة) وهناك من وضع كلاً من المناخ والعوامل الجيولوجية في أطار تكاملي ورأوا إن المناخ يقتصر على تباين فعل الأمواج والتيارات البحرية التي تؤثر في أشكال

الأرض الساحلية دون أن تكون هي المسؤولة عن نشأتها أساسا تمثلها في ذلك العوامل الجيومورفولوجية (مقاومة الصخر والاضطراب التكتوني التي لاتغير من قوانين نشاطها)(٧)

التغيرات والتذبذبات المناخية وأثرها على الاشكال الجيومورفولوجية

تعتبر التغيرات والذبذبات حقيقة عالمية اثبتتها كثير من الادله ووسائل التأريخ الجيولوجي المختلفة ، وهي تغيرات عالمية لم تقتصر على منطقة دون غيرها ، من المؤشرات على تلك التغيرات تعاقب التكوينات الصخرية الرسوبية البحرية والقارية في الاعمدة والمقاطع الجيولوجية ، إذ يرتبط وجود الصخور الجيرية بتقدم البحار القديمة خلال أنتشار المناخ الرطب وأرتفاع مناسيب البحار.(٨) إن تعاقب الفترات المناخية الرطبة والفترات الجافة أدت الى نشاط عملية الحت والترسيب القاري فوق سطح اليابس نتج عنه تكوين سهول شبه تحاتية. بينما مارست الرياح والمياه السطحية الجارية دوراً أساسياً في التجمعات الرسوبية القارية تعكس ظروف الجفاف التي عاصرت تكوينها ، ومن ذلك تلونها وخصائصها الشكلية (كالاستدارة أو الزاوية) وغناها بالبلورات الملحية مع وجود بقايا كائنات حية برية نباتية وحيوانية ، وهذا يشير الى تقلب ظروف المناخ القديم بين الرطوبة والجفاف والزمن الذي أستغرقته هذه التغيرات المناخية (٩)

أمتاز عصر البلايوستوسين بتأثير كبير في تحديد معالم سطح الأرض لكونه العصر ماقبل الاخير والاحدث في تأريخ التغيرات المناخية على سطح الكرة الأرضية ، تميز بتعاقب أربع فترات جليديه تخللها أربع فترات أنتقالية دفيئه وجافه أدت الى تكوين الجروف والمصاطب البحرية بفعل تراجع منسوب مياه البحر وأختلاف مستوى أساس الأنهار الخارجية (التي تصب في البحار والمحيطات) ، وتكوين الاشكال الحفرية بفعل عوامل الحت

والترسيب ويشمل ذلك الاودية الصحراوية والسهول الفيضية والمصاطب النهريه والسهول والمراوح الغرينينه
والسهول الشبه التحاتيه والاوديه الخانقيه والتلال المنعزله والقباب الصحراويه كما نتج عن الغمر بمياه البحر في عصر البلايوستوسين بفعل ذوبان الجليد تكوين ظاهرة الفيوردات ابان الفترات المطيره في العروض المداريه كما هو الحال بالنسبه للاخوار في سواحل الخليج العربي .(١٠)

الاثار المباشره للتغيرات المناخيه على الاشكال الجيومورفولوجيه : تؤدي التغيرات المناخية الى عدة أثار جيومورفولوجية تتعلق بأشكال الأرض والعمليات الجيومورفولوجية ومن أهم هذه الاثار مايلي:

١ـ التغير في منسوب البحر بسبب تعاقب الظروف المناخية الرطبة والجافة خلال العصور الجيولوجية المختلفة.

٢ـ أنتشار التكوينات الصخرية الرسوبية أثناء تقدم البحر والصخور القارية أثناء أنحسار البحر.

٣ـ تغير معالم السواحل وأشكال الأرض ويشمل التغير في مساحة الأراضي الساحلية وأنكشاف بعض الاشكال أو غمرها بالماء كالحواجز والالسنة البحرية ومخلفات التعرية والتجمعات الرسوبية الفيضية (الدالات البحرية)

الاثار غير المباشره للتغيرات المناخيه على اشكال سطح الارض

١ـ الاثار الهيدرولوجية: بروز ظاهرة الجفاف أثرت في تكوين الاودية الجافة المؤقتة أوالفصلية حسب نظام سقوط الامطار كما غذت أمطار الفترات الرطبة خزانات المياه الجوفية بالمياه التي تعتبر المصدر الرئيسي لجريان الأساس لكثير من الأنهار وخاصة أنهار الأقاليم الجافة.

٢ـ الاثار البيدولوجية : تعتبر التربة الصحراوية المتمنطقه وناعمة القوام ، حمراء اللون من نتاج الظروف المناخية الرطبة الغابرة في حين تعتبر الترب الملحية والكلسية خشنة القوام وقليلة السمك متوسطة التمنطق

من مخلفات ظروف المناخ الجاف.

الاثار الحيوية: تتضمن الأقاليم التي تعرضت لتغيرات مناخية ونتج عنها مخلفات حيوية مثل بقايا النباتات أو الحيوانات محفوظة في التكوينات الصخرية كالديناصورات والفيلة والتماسيح في عمق الأقاليم الصحراوية

الأنشطة البشرية: أحدثت التغيرات المناخية تغيرات تابعة في أستعمالات الأرض المختلفة وذلك من خلال تراجع الزراعة الديمية وأنتشار الزراعة المروية أو الرعي. (١١)

تاثير المناخ على تشكيل مظاهر سطح الارض

للمناخ أثر كبير ومهم في عمليات التجوية حيث يعتمد كثير منها وبشكل عام على وجود ظروف مناخية معينة ، إذ يتركز الصقيع في المناطق التي يتعاقب حدوث الانجماد والذوبان فيما وتكون التجوية الناتجة عن التسخين مهمه جداً في الأقاليم التي تتذبذب فيها درجات الحرارة في الليل والنهار بشكل واضح.

وهناك علاقة للتجوية بالاقاليم المناخية الرئيسية لسطح الأرض وكما يأتي .(١٢)

١ـ المناخ المداري الرطب: تسمح درجات الحرارة العالية والرطوبة بقيام تحلل كيماوي فعّال، تبقى المواد المفككة في مواقع على السفوح بينما تتشكل ظاهرات مثل الانزلاقات الأرضية والمجاري الطينية على السفوح الشديدة الانحدار، ويسود فيها نباتات السفانا في أغلب جهاتها.

٢ـ المناخ الجاف وشبه الجاف: تنشط فيها هذه الأقاليم التجوية الفيزياوية بشكل كبير بسبب نقص الرطوبة فيها وأرتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي ينتج عنها تعاقب التمدد والتقلص لمعادن الصخور.

٣ـ المناخ المعتدل الرطب: تنشط عملية التأكسد والتكربن والتحلل للصخور الجيرية والصخور الطباشيرية ومن الملاحظ إن عملية التجوية تكون بطيئة في هذه الأقاليم المناخية.

٤- المناخ القطبي: يعتبر الصقيع العملية الرئيسية السائدة الذي ينتج عنه حطام صخري مع كميات فتات صخرية مدببة ناتجة عن تحطم الجلاميد الصخرية الكبيرة.

دور العناصر المناخية في العمليات الجيومورفولوجية

تؤثر الأحوال المناخية في العمليات الجيومورفولوجية بشكل مباشر وغير مباشر إذ يمثل التأثير المباشر في عمليات التعرية المائية ومعدلاتها وعمليات التجوية ومعدلاتها وتطور السفوح ، فضلا عن ذلك يعد المناخ من العوامل المؤثرة في تكوين ونوعية وتطور التربة وكثافة ونوعية الغطاء النباتي التي تعد أيضاً من العوامل المهمة في تطوير الاشكال الأرضية

أولاــ درجة الحرارة : تختلفة درجات الحرارة عموماً بشكل أفقي ورأسي حسب العوامل المختلفة المحددة من الانحدار وأرتفاع ونوعية السطح وميلان الاشعة الشمسية ، إذ نلاحظ الاشعاع الشمسي له أثر في المظاهر الجيومورفولوجية إذ يعكس التباين الشهري والسنوي في معدلات كمية الاشعاع الشمسي تباين في معدلات درجات الحرارة التي لها أثر الفعال في تباين قيم التبخر للمياه السطحية من الأنهار وسطح التربة مما يكون له الأثر في جفاف التربة وظهور المستنقعات الطينية على سطحها بعد جفافها وكذلك نشاط عمليات التجوية الفيزياوية إذ يسخن السطوح

الصخرية والمعادن المكونة لها مما يؤدي الى تمددها وتبرد بعد زوال الاشعة الشمسية مما يؤدي الى تقلصها ونتيجة تناوب التمدد والتقلص تشقق الاسطح الصحراوية وتنهار غير إن طبيعة وأثار هذا التباين الحراري تختلف في الغلاف الجوي عنها في الغلاف الصخري وفي الغلاف المائي، حيث تتناقص درجات الحرارة كلما ارتفعنا الى الأعلى فأن هذا التناقص مع عمق الصخر والتربة يصبح أكثر حدة ويخضع للتركيب المعدني للصخر أو التربة واللون وكذلك القوام ، والتي تجعل منها عموماً مواد رديئة التوصيل الحراري.[١٣]

تؤثر درجة الحرارة في النشاط الكيماوي للماء إذ تزداد الفاعلية الكيماوية للماء المترسب عبر التكوينات الصخرية مع أرتفاع درجة حرارته دون أن يؤدي الى تبخره . الحرارة تعد عامل مهم في تكوين التربة وهي تعمل بطريقتين الأولى النشاط الكيماوي الذي يزداد بأرتفاع درجات الحرارة ويقل بأنخفاضها . الا أن عملية الكربنة أو فعل حامض الكاربونيك (H_2CO_3) على المعادن يزداد في درجات الحرارة المنخفضة لان تركيز حامض الكاربونيك أشد في الماء البارد منه في الماء الدافئ ويقف التفاعلات الكيماوية عندما تتجمد التربة، أما الطريقة الثانية فيزداد النشاط البكتيري بازدياد دفئ التربة.[١٤] كما إن درجة الحرارة لها أرتباط وثيق بصورة مباشرة أو غير مباشرة بالعناصر المناخية الأخرى ، وانها تتحكم في عمليات التجوية وتكوين التربة إذ إن الصخور تتكون من مجموعة من المعادن تتاثر هذه المعادن بالحرارة بدرجات الحرارة متفاوتة

، وتتباين درجات الحرارة خلال الفصول الأربعة وبين الأشهر المختلفة وكذلك بين الليل والنهار إذ تتباين بشكل نسبي بين مختلف المناطق سواء في الفصول الباردة أو الحارة نتيجة الاختلاف في الغطاء النباتي والتضاريس . ويمكن حصر دور درجة الحرارة لعمليات التجوية في المجالات الاتية [١٥]

١ـ تعاقب التسخين يؤدي هذه العملية بأرتفاع درجة الحرارة والتبريد بأنخفاضها الى تفتيت وتشقق التكوينات الصخرية بسبب تفاوت معامل التمدد الطولي للمعادن المكونة وكذلك ضعف التوصيل الحراري الراسي والافقي لهذه الصخور مما يمهد ايضاً الى نشاط التجوية المتغايرة وكذلك الى سطحية عمليات التجوية الميكانيكية.

٢ـ فعل الصقيع إن أنخفاض درجة الحرارة الى ما دون درجة التجمد يؤدي الى نمو البلورات الثلجية في الفراغات والتشققات الصخرية مما تنتج في حالة التكرار تفتت التكوينات الصخرية وحدوث تشققات صخرية أخرى .

٣- فعل الاملاح إن الارتفاع الشديد في درجة الحرارة في الأقاليم الجافة الى نشاط الخاصية الشعرية في حالات وجود تربة ناعمة القوام مثل التربة الطينية وقرب منسوب المياه الجوفية او ممارسة الري المفرط في هذه الأقاليم ففي حالة جفاف التربة السطحية يصعد الماء محمل بالاملاح الى الأعلى حيث يتعرض للتبخر .

ينتج عن فعل التجوية الكثير من الظواهر الجيومورفولوجية منها الانزلاقات الأرضية والهبوط الأرضي والتقشر الصخري وزحف الكتل الصخرية وزحف التربة و تكسر الصخور والجلاميد(١٦)

ثانياً- التساقط: هو الاشكال المائية التي تنزل من الجو الى الأرض والتي تسمى بالهطول وهي أنواع مثل الامطار والبرد والثلوج

ينجم بعد كل تساقط جريان مياه سطحية على شكل بحيرات ، وتقوم هذه البحيرات بحفر الأرض وكذلك بنقل فتاتها الى أماكن أخرى تزداد طاقة النهر الكامنة على الحت عند أزدياد كمية التساقط وسرعة الجريان ويعتبر الحت المائي أهم عوامل التعرية السطحية التي تساهم مساهمة فعّالة في تشكيل سطح الأرض وتتماشى فعاليتة في المناطق الرطبة والجافة وشبه الجافة وترتكز عملية الحت المائي على التعرية والحت والارساب.

من ذلك يظهر إن لعامل التساقط دور مناخي كبير في تحديد طبيعة الاشكال الجيومورفولوجية في المناطق التي تستلم كميات كبيرة من الامطار، فضلاً عن تأثير عامل الانحدار الذي يوفر طاقة جريان كبيرة ينتج عنه تنشيط عملية الحت في المناطق المرتفعة.(١٧)

ثالثاً- الرطوبة : من العناصر المناخية المهمة التي لها تاثير فعال وكبير في العمليات الجيومورفولوجية فزيادتها في التربة تنشط التجوية الكيماوية وقلتها تنشط نشاط التجوية الفيزياوية من خلال ضعف تماسك التربة إذ إن العلاقة عكسية بين الرطوبة والحرارة في فصل الشتاء تنخفض درجات الحرارة وترتفع الرطوبة وتزداد كمية الامطار تؤدي الى زيادة

الرطوبة في التربة مما يؤدي الى تماسكها يقابلها ضعف في عمليات التعرية والنحت وتؤثر الرطوبة في حالاتها الثلاث الغازية والصلبة والسائلة في العمليات الجيمورفولوجية بمختلف أماكن وجودها (١٨)

دور الرطوبة في العمليات الجيومورفولوجية

تحمل الرياح الرطوبة بأشكال مختلفة الغازية والسائلة والصلبة عبر المناطق والاقاليم المختلفة وتعمل على توزيع كميات الرطوبة في هذه الأقاليم تبعاً للعوامل المحدودة مثل أرتفاع وأتجاه الرياح والمسطحات المائية إضافة الى التضاريس وهناك علاقة عكسية بين الرياح والرطوبة حيث تتناقص الرياح عند حركة مياه البحار والمحيطات ان التباين في درجات الحرارة في مياه البحار والمحيطات من جملة الأسباب التي تؤدي الى حركة مياه البحار والمحيطات على شكل تيارات أو أمواج.(١٩)

رابعاً ــ الرياح : يبرز فعل الرياح بصورة خاصة في الأقاليم الجافة وحيث تقل فيه الغطاء النباتي وتسود فيها الترب المفككة وناعمة القوام وتعتمد استمرارية وفاعلية الرياح على نوعها وسرعتها حسب نوع الرياح وتعمل الرياح على ازالة المواد الرسوبية باحجام وطرق تتناسب مع سرعتها بحيث ينقل المواد الناعمة بالتعلق بينما الرمال متوسطة الخشونة والخشنة بالقفز بسرعات ريحية متزايدة تخلف الرياح تراكم المواد الرملية مساهمة في تكوين الاسطح الصحراوية الحصوية تستغل الرياح حمولته في عملية البري الريحي والذي يتركز في المناسيب السفلى من الرياح بارتفاع كثافتها النسبية مما يؤدي الى الحفر في الاحواض الصحراوية التي تحتلها الكثير من الحالات الواحات عند الكشف عن الطبقة الحاملة للمياه الجوفية تترسب الرياح في نهاية المطاف حمولتها الرسوبية التي تتخذ اشكالا أرضية مميزة منها الكثبان الرملية المختلفة او العروق الرملية .(٢٠)

الاشكال الناتجة عن فعل الرياح

١- الصحاري الصخرية: وتعرف باسم الحمادة Hemada وتتألف هذه الصحاري من سطوح صخرية تتكشف فيها الصخور الاصلية عادةً مع وجود بعض البقع التي تغطيها الحصى والرمال

٢- الصحاري الحمر Stong deserts :وتغطي سطوحها الحجارة المحطمة والحصى المتنوعة وتسمى عادةً بصحاري الرق Reg في الجزائر والسرير في ليبيا وجمهورية مصر العربية.

٣- الصحاري الرملية وتعرف بصحاري العرق(٢١)

كما ينتج عن فعل ترسيب الرياح الكثير من المظاهر الجيومورفولوجية كـ تربة اللويس ، الكثبان الرملية. (٢٢)

الخاتمة

مما لاشك فيه تم التوصل الى حقيقة علمية عن طبيعة العلاقة الوثيقة بين الظروف المناخية التي تسود مختلف أجزاء العالم وبين الاشكال التضاريسية في كل إقليم من الأقاليم وهذا دليل على الترابط بين عناصر البيئة الطبيعية المتمثلة بالظروف المناخية والتكوينات الجيولوجية والدراسة الجغرافية لينتج عنها المظاهر التضاريسية المختلفة ولذا كان الجغرافيون اقدر من غيرهم على إيضاح تشابه أنماط التوزيع الطبيعي المناخي والنباتي على سطح الأرض على أساس العامل المشترك الذي يفسر هذا التشابه الا وهو عامل المناخ وحده

على الرغم من تأكيد الدراسات الجيومورفولوجية على تاثير المناخ في تشكيل مظاهر سطح الأرض الا اننا لا نغفل اثر التكوين الجيولوجي والعوامل الأخرى في نشوء وتنوع وتباين الاشكال التضاريسية لجهات

الأرض المختلفة كما إن العمليات الجيومورفولوجية تحتاج الى فترات زمنية طويلة لتمارس عملها في تشكيل تلك المظاهر وهذا يدل على تضافر العمليات جميعها الداخلية والخارجية من أجل أعطاء شكل الأرض صورته الحالية.

الهـــوامـش

(١) حسن سيد أحمد أبو العينين ، أستاذ الجغرافية الطبيعية ـ كلية الاداب ـ جامعة الإسكندرية.

(٢)عدنان النقاش ، مهدي الصحاف، الجيومورفولوجي ، جامعة بغداد،مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٦، ص٣٩.

(٣) وفيق الخشاب وأخرون ، علم الجيمورفولوجيا ، تعريفه منظوره ، بحالاته وتطبيقاته، جامعة بغداد ، بغداد ، ١٩٧٨.

(4) Development in earth the surface 3-32،2005، Outierrez ،meteo، geomorphology

(٥) حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا ، عمان، دارالمسيرة، ٢٠١٣،ص٤٤٤.

(٦) هالة محمد عبد الرحمن ، نافذة على الجيومورفولوجيا المناخية ، جامعة بغداد، مجلة كلية الاداب ،العدد ٤٥، ٢٠١٨، ص٣٠ـ٣٩.

(٧) حسن رمضان سلامة، مصدر سابق،ص٤٤٨.

(٨) العرود، أبراهيم ،التغير المناخي في الميزان، عمام.

(٩) حسن رمضان سلامة، مصدر سابق ، ص ٤٦٣.

(١٠) عودة ،س، سلامة،ح.، ١٩٨٨، التغيرات الجيومورفولوجية والارسابية لوادي المخيرص على الساحل الشرقي للبحر الميت ، دراسات ، المجلد ١٥ ، عدد ٩، ص٧ - ٤٣.

(١١) المصدر نفسه.

(١٢) عبد الاله رزوقي كربل، علم الاشكال الأرضية الجيمورفولوجية، الطبعة الأولى،الدار النموذجية للطباعة والنشر ، صيدا- بيروت، ٢٠١١.

(١٣) حسن رمضان سلامة، مصدر سابق.

(١٤) التوم، صبري، تناثر التربة ، دراسة فصلية ، سلانور ماليزيا، مجلد ٣٠ ، العدد ٢ ، ٢٠٠٣.

(١٥) حسن رمضان سلامة ، مصدر سابق ، ص٤٥١.

(١٦) الدكتور سعود المهد أستاذ قسم الجيولوجيا - جامعة دمشق (أشكال الأرض) منشورات كلية العلوم جامعة دمشق ،٢٠٠٩ - ٢٠١٠.

(١٧) علي أحمد غانم ، الجغرافية المناخية ، دار المسيرة ، عمان ، ٢٠١٣،ص٢٠٣

(١٨) التوم صبري محمد، مصدر سابق، ص ١ - ٧٨.

(١٩) المصدر نفسه.

(٢٠) الحمدان ، مدلي رضا ، انجراف التربة في منطقة الأزرق في الأردن، رسالة ماجستير (غير منشورة) الجامعة الأردنية ، ١٩٩٦.

(21) Thornbury W.D. Principles of ،New York، 1954.P.63. Geomorphology

(٢٢) عبد الاله رزوقي كربل، مصدر سابق.

المصـــادر

(١) الدكتور سعود المهد أستاذ قسم الجيولوجيا - جامعة دمشق (أشكال الأرض) منشورات كلية العلوم جامعة دمشق ،٢٠٠٩ - ٢٠١٠.

(٢) العرود ،أبراهيم ، التغير المناخي في الميزان ، عمان ، ٢٠٠١.

(٣) حسن سيد أحمد أبو العينين ، أستاذ الجغرافية الطبيعية ـ كلية الاداب ـ جامعة الإسكندرية.

(٤) حسن رمضان سلامة، أصول الجيومورفولوجيا ، عمان، دارالمسيرة، ٢٠١٣.

(٥)عدنان النقاش ، مهدي الصحاف، الجيومورفولوجي ، جامعة بغداد،مطبعة جامعة بغداد، ١٩٨٦.

(٦) عبد الاله رزوقي كربل، علم الاشكال الأرضية الجيومورفولوجيا،الطبعة الأولى، ٢٠١١، الدار النموذجية للطباعة والنشر، صيدا ـ بيروت.

(٧) عودة ،س، سلامة،ح.، ١٩٨٨، التغيرات الجيومورفولوجية والارسابية لوادي المخيرص على الساحل الشرقي للبحر الميت ، دراسات ، المجلد ١٥ ، عدد ٩.

(٨) علي أحمد غانم ، الجغرافية المناخية ، دار المسيرة ، عمان ، ٢٠١٣.

(٩) هالة محمد عبد الرحمن ، نافذة على الجيومورفولوجيا المناخية ، جامعة بغداد، مجلة كلية الاداب ،العدد ٤٥، ٢٠١٨

(١٠) وفيق الخشاب وأخرون، علم الجيمورفولوجيا، تعريفه منظوره، بحالاته وتطبيقاته، جامعة بغداد، بغداد، ١٩٧٨.

(١١) Aholmesop, cit,p750.2005، Development in earth the surface ، Outierrez،Meteo geomorphology

(١٢) Thornbury W.D. Principles of ،New York، 1954. Geomorphology