وقائع المؤتمر العلمي الدولي الافتراضي الثاني للعلوم الاجتماعية لقسما التاريخ والجغرافيا والموسوم بـ (التبادل المعرفي عنوان الارتقاء الحضاري مشرقا ومغربا
المنعقد للفترة (8-9 / 11/ 2022)
وتحت شعار (العلوم الاجتماعية أيقونة المعرفة الإنسانية)

الاشكال الأرضية الي نتجت عن العمليات الجيومرفولوجية في وادي الظالمي

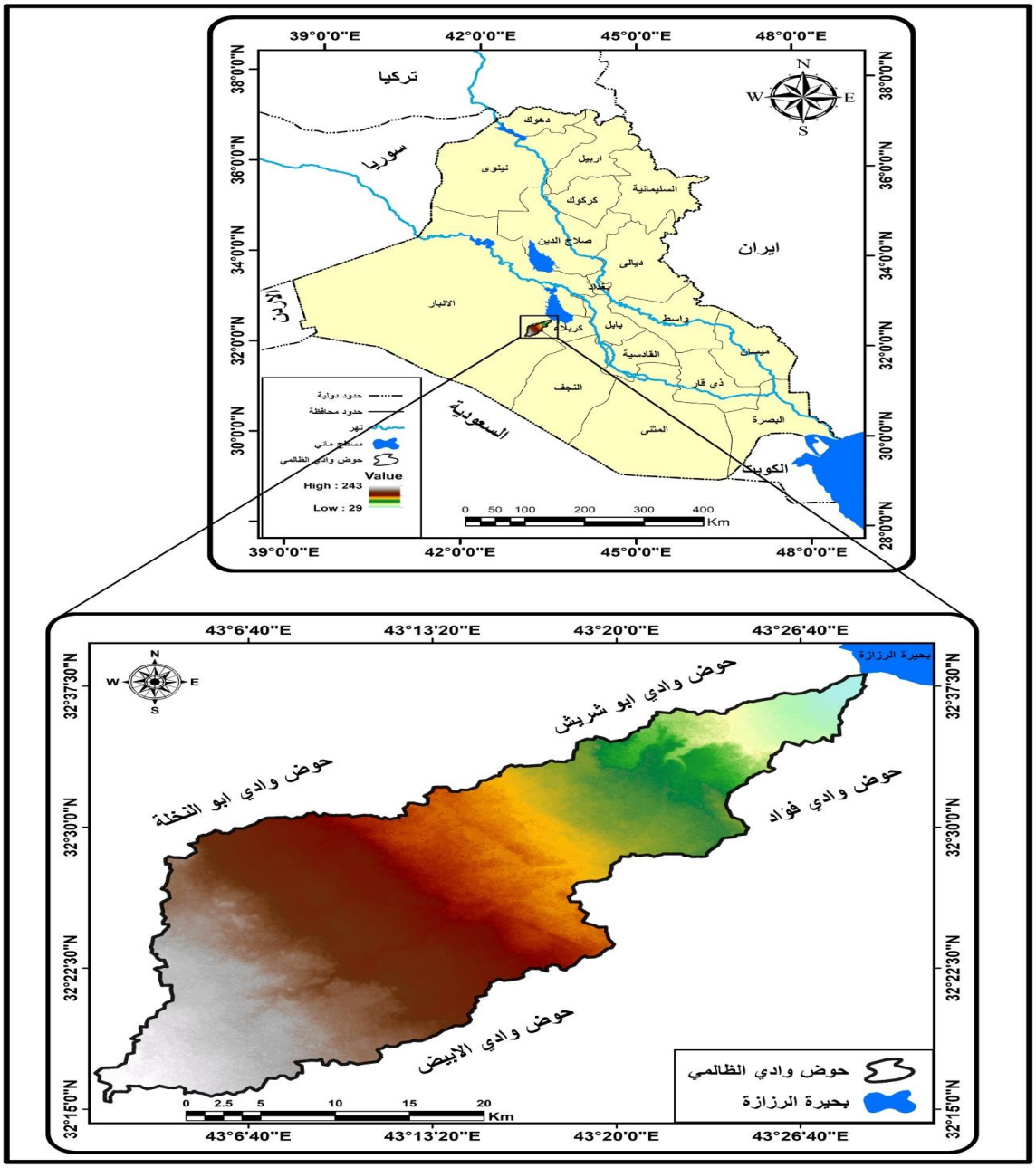
الباحثة: هند عبد الكريم حميد أ.م.د ماجد حميد محسن الخفاجي
تخصص: الجغرافيا الطبيعية تخصص: الجغرافيا الطبيعية
الجامعة االمستنصرية – كلية التربية الأساسية
hanokareem1@uomustansiriyah.edu.iq
07704393185 07726811823

مستخلص البحث:
يهدف البحث إلى دراسة الأشكال الأرضية في حوض وادي الظالمي ، من خلال دراسة العمليات الجيومورفية الناتجة عنها ،والتي تشمل عمليات التجوية الميكانيكية والكيمياوية و التحتية ، وان عمليات التعرية والترسيب المائي والريحي له أثر على تشكيل الاشكال ، وقد تم تصنيف الأشكال الأرضية بالأعتماد على نظام المعهد العالي لعلوم الأرض الهولندي (I.T.C) التي تتمثل بعمليات الجيومورفولوجي وعمليات التجوية والتعرية السائدة .
الكلمات المفتاحية: الوادي، الجيومورفولوجيا، الظالمي، وديان، وادي الظالمي

المقدمة:
يمكن تعريف العملية الجيومورفية هي تلك الوسيلة التي تأثر على صخور القشرة الأرضية وما يتكون عليها من أشكال أرضية، وتشمل جميع التغيرات الفيزياوية والكيمياوية التي يكون لها اثر في تغير أو إزالة او تكوين أشكال سطح الأرض ، بينما يمكن تعرف العامل الجيومورفي بأنه أي وسط قادر على نحت ونقل وإرساب المواد الصخرية الذي تصبح العملية الجيومورفية فعالة بموجبه، كالمياه الجارية والرياح وغيرها [1]. لا يمكن فهمه الشكل الأرضي من دون معرفة العمليات الجيومورفية التي أدت إلى تشكيله، بحسب العوامل المتحكمة في اتجاه سير تلك العمليات التي تسير في اتجاهين أما البناء [1]أو الهدم، والأشكال الأرضية بصورة عامة تنشأ نتيجة لنوعين من العمليات الجيومورفية:
-النوع الأولى هي العمليات الداخلية التي ينتج عنها حركات أرضية تعمل على إنشاء البناء الداخلي وتركيب المظهر الأرضي الأساس.
- النوع والثانية هي العمليات الخارجية التي عملت على تشكيل قسم كبير من أشكال الأرض، فالمظاهر الموجودة على السطح ما هي إلا نتاج للعلاقة والتأثير المتبادل بين هاتين القوتين المتضادتين خلال الزمن، وحيث قسم الباحثون العمليات الخارجية الى عمليتي التجوية والتعرية وسيتم دراسة تأثيرهما على سطح حوض وادي الظالمي، في خريطة (-) على النحو الاتي : -
مشكلة البحث: يعالج البحث الحالي مشكلة مفادها (ما هي الاشكال الأرضية الي الناتجة عن العمليات الجيومرفولوجية في وادي الظالمي؟)
فرضية البحث: يفترض البحث الحالي إلى ان العوامل الطبيعية ساهمت في تنوع الاشكال الأرضية الناتجة عن هذه العوامل.
هدف البحث: يهدف البحث إلى التعرف الاشكال الأرضية الي الناتجة عن العمليات الجيومرفولوجية في وادي الظالمي؟)

منطقة البحث: تقع منطقة الدراسة في الهضبة الغربية بين محافظتي كربلاء المقدسة ومحافظة الانبار، يحده من الشمال الشرقي بحيرة الرزازة وحوض وادي أبو شريش، ومن الشمال حوض وادي أبو النخلة، أما من الجنوب حوض وادي الأبيض. خريطة (1)

خريطة (1) حدود البحث



أولا: عمليات التجوية والأشكال الأرضية الناتجة عنها

1-عملية التجوية :-

تعد عملية التجوية دور مهم في العمليات الجيومورفولوجية ، وان أغلب العمليات الجيومورفولوجية تبدأ من التجوية لأنها تعمل على تحطيم او تفتيتها الصخور مما يجعل موادها قابلة للحث والنقل و الإرساب وهي تعمل على تكوين التربة ومختلف الأشكال الأرضية الناتجة عنها [2]ويمكن تعريف التجوية هي عملية تفتت وتحلل الصخور والتربة والمعادن على سطح الارض وتتم بواسطة العوامل الجوية السائدة من اجل تهيئتها للحمل والنقل والترسيب ،مما ينتج اشكال ارضية جديدة، فعملية التجوية لا يمكن ملاحظتها مباشرةً لأنها تتكون بصورة بطيئة جداً ولا يمكن الفصل بين التجوية الفيزيائية والكيمياوية وسبب يعود لأنها تعمل معاً لتحطيم الصخور والمعادن إلى أجزاء أصغر أوالى مواد أكثر استقراراً قرب سطح الأرض[3]،ويتضح ان سطح الارض يتعرض للتجوية ولكن بدرجات متفاوتة فنشاهد في منطقةً ما سريعة ،وفي منطقة اخرى بطيئة وهذا يعود الى (بنية الصخور والمناخ وسطح الأرض والعامل الحياتي)،وان التجوية تضم عمليات فيزياوية (ميكانيكية) وكيمياوية وبعض المختصين يدخل نوع ثالث إلا وهو التجوية العضوية ،غير إن عمل الأحياء لا يتعدى كونه عملاً فيزيائياً أو عملاً كيميائياً ولهذا أدخل تأثيره ضمن الصنفين الأولين [4].

تتباين عمليات التجوية زمانيا ومكانيا في منطقة الدراسة بتباين العوامل المؤثرة فيها وكالاتي:

1-التجوية الفيزياوية: -

تعمل التجوية الفزيائية على تحطيم وتفتيت الصخور إلى مواد صخرية دون حدوث أي تغير في تركيبها الكيميائية وتعد هذه العملية المرحلة الأولى في تعرية البيئة الطبيعية، تتفاعل الصخور مع عمليات التجوية الفيزيائية ذلك لطبيعة تركيبها و صلابتها والمعادن المكونة لها، و يعد هذا النوع من أنواع التجوية دوراً مهماً في زيادة المساحة السطحية للفتات الصخري الناتج من تحطم الصخور، ويعد هذا النوع ذات عملية نشاط واسع في منطقة الدراسة التي تأخذ أشكال متنوعة ومن أبرزها

أ-التجوية بفعل التمدد الحراري :-

إذ ان التباين في درجات الحرارة وارتفاع المدى الحراري أحد سمات الواضحة في المناطق الجافة والشبة الجافة ونتيجة التباين في درجات الحرارة تحدث عملية التجوية بفعل التمدد الحراري في منطقة الدراسة [5] وان الصخور بصورة عامة من المواد غير جيده التوصيل للحرارة ،وقد أتضح دور درجات الحرارة في نشاط التجوية الفيزيائية بشكل عام ومنطقة الدراسة بشكل خاص وذلك من خلال التباين في درجات الحرارة مابين الليل والنهار والصيف والشتاء إذ بلغ المدى الحراري السنوي في محطتي كربلاء وعين التمر (24.9، 23.2مْ) على التوالي، ويؤدي الى تمدد وانكماش المعادن والصخور، لذا فأن هذه التغيرات الحرارية تؤدي إلى تشقق وتفتيت الصخور [6] ،فعندما ترتفع درجات الحرارة في النهار ترتفع حرارة الصخور وسبب يعود الى انكشاف الصخور للأشعة الشمسية من جهة ،واحتواء الصخور على معادن لها القدرة على استلام درجات الحرارة بشكل سريع من الجهة اخرى ، وتختلف المعادن في فيما بينها في الصفات من حيث درجة صلابتها وكثافتها ولونها وقابليتها على استلام وفقدان درجات الحرارة ،فالمعادن الداكنة تعمل على امتصاص درجات الحرارة بشكل اسرع من باقي المعادن لذا فأنها تتأثر بالتسخين والتبريد بصورة كبيرة ،فيحدث تمدد غير منتظم للمعادن داخل الصخور كالصخور الكلسية التي تتعرض لعمليات التأكسد بفعل الأوكسجين ،اما بالنسبة للانخفاض درجة حرارة الصخور في الليل يؤدي ذلك إلى فقدان الصخور حرارتها فيحدث تقلص للصخور وتعاقب لهذه العملية كل يوم مابين تقلص وتمدد ،و التغيرات الحرارية تنشأ

في الطبقات العليا للصخور لأنها تكون ذات توصيل رديء للحرارة ، فتحدث تبعاً لذلك ضغوطات على الصخور، فينتج عنها تكسر بصورة اشرطة موازية لسطوحها الامر الذي يترتب علية حدوث تفكك وتفتيت للصخور بصورة اشرطة وبنفس الاتجاه وهذا يؤدي الى عملية التقشر، يلاحظ صورة(1)

ب-التجوية بفعل النمو البلوري (الملحي): -

يحدث هذا النوع من التجوية ، نتيجة تبلور الأملاح المذابة في الماء عند تعرضها للتبخر نتيجة توفير الرطوبة ، سواء كانت أمطار أو مياه الجوفية أو بحار الماء الموجود في الهواء فعندما تدخل مياه الأمطار إلى الشقوق السائدة في الصخور تتفاعل مع تلك الصخور فتنتج بلورات ملحية داخل الصخور وهذا يسبب ضغوط جانبية على الصخور مما يساعد الصخور تكسيرها وتفتيتها [7] فيؤدي إلى تشبع الشقوق والمسامات واسطح الطبقات بالمحاليل الملحية في المناطق الصحراوية الجافة وشبة الجافة، فعندما تتبخر المياه نتيجة لارتفاع درجات الحرارة فأن البلورات الملحية تترسب في المسامات، فينتج عنها نمو وتمدد البلورات الملحية وزيادة طولها، وبالتالي يحدث ضغط على جوانب تلك المسامات والشقوق فتؤدي هذه العملية الى تفتت البلورات المعدنية للصخور موضعياً والى تحطيم المواد اللاصقة لذرات تلك الصخور حيث تنشأ هذه الظاهر في الصخور الكلس والجبس والهاليت (كلوريد الصوديوم) [8]، وتحدث هذه الظاهرة على نطاق محدود بمنطقة الدراسة .

ج-التجوية البايولوجية الحياتية :-

وتحدث هذا التجوية نتيجة فعل نشاط الكائنات الحية (الحيوانات والنباتات) حيث يتم تفاعل كل نوع من الكائنات الحية مع البيئة فيعمل على اضعاف اجزاء الصخور وتفتيتها فتنشط عمليات التجوية والتعرية ، أما بالنسبة لدور الحيوانات فقد برز من خلال حركتها المستمرة خاصة الحيوانات الكبيرة الحجم التي يحدث عند حركتها ازالة التضرسات الصخرية البسيطة، وايضاً من خلال رعيها للنباتات العشبية والموسمية تاركة الارض جرداء خالية من النبات ومهيئة للعمليات التجوية والعرية، وتتوزع الحيوانات المتوحشة والقوارض والزواحف مكونة جحور لها والحيوانات الصغيرة لها دور فعال من خلال ترك فراغات في التربة مثل النمل والحشرات الصغيرة الاخرى ،اما بالنسبة النباتات فتقوم بتغلغل جذورها داخل الطبقة السطحية من الصخور، مما تؤدي إلى توسيع تلك الشقوق والفواصل، وبالنسبة للنباتات العشبية الموسمية فأنها تقوم بالعمل نفسه الذي تقوم به الأشجار الكبيرة.

2-التجوية الكيمياوية:-

وهي عملية التغير التي تحدث على الصخور بحيث تقوم تحويل مكوناتها المعدنية إلى مركب معدني يكون أكثر ملائمة للظروف البيئية السائدة ، وتكون المعادن الجديدة اقل صلابة من المعادن الأصلية وهذه العملية لها علاقة مباشرة ببعض العناصر العوامل الطبيعية مثل الأوكسجين وثاني أوكسيد الكاربون ، وبخار الماء ، ويعد بخار الماء الوسط الطبيعي الذي تتم فيه التفاعلات الكميائية ولاسيما الأكسدة والتكريت مع توفير درجات الحرارة وكذلك عملية الإذابة والتميؤ[9].ان التجوية الكيميائية أقل تأثير من التجوية الفزيائية، والعمليات التجوية الكيمياوية لا تحدث مستقلة بذاتها ، فلا يمكن فصل عمليات التجوية الميكانيكية عن التجوية الكيمياوية ، وسبب يعود ان التجوية الميكانيكية تزيد من نشاط التجوية الكيمياوية ، فيؤدي تفكك الصخور إلى زيادة المساحة السطحية للصخور المكشوفة لعوامل الجو ،فان عملية التجوية الكيمياوية في منطقة الدراسة ضعيفة جداً وذلك بسبب قلة التساقط الامطار وارتفاع المدى الحراري السنوي ، فتكون السيادة لعملية التجوية الميكانيكية .

ومن أنواع التجوية الكيمياوية في منطقة الدراسة هي :-

أ- عملية الإذابة :-

تعد هذا العملية واحدة من أهم العمليات في التجوية الكيميائية وتحدث عن طريق ذوبان المعادن الصخور في المياه الجوفية أوفي مياه الأمطار وتعتمد درجة الذوبان وتتباين حسب كمية المياه وحركتها ونوعية الصخور القابلة للذوبان ، وكلما كان الماء يحتوي على بعض المواد الكيميائية والمعادن القابلة للاذابة كالهالايت ، والحجر الجيري ، والدولمايت ، والجس ان تفاعلات الكيميائية تعمل على تكوين مظاهر أرضية كالمفتتات ، والحفر الإذابة بأحجام مختلفة، كما في المعادلة الاتية (10) ماء + الكلورايد + الصوديوم

الخريطة (2) الجيومورفولوجية لحوض وادي الظالمي

المصدر / خريطة العراقية الطبوغرافية بمقياس 1: 100000 لسنة 1990 الصادرة عن الهيئة العامة للمساحة ، من نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة تميزية (30*30) ، ومخرجات برنامج (Arc) Map 10.4.1 .

ب- عملية الأكسدة :-

ويمكن تعرف التأكسد بانة فقدان ذرات العناصر للالكترونات فعملية التأكسد هي اتحاد عنصر الأوكسجين الموجود في الغلاف الجوي ببطء شديد مع احد المعادن المكونة للصخور وتتوقف سرعة هذه العملية على الظروف المناخية ونوع تلك المعادن،حيث تحتل هذه العملية اهمية كبيرة في تجوية الصخور الحاوية على الحديد في تركيبها و تحدث عملية الأكسدة عندما يتحد مزيد من الأوكسجين مع أحد معادن الصخور التي توجد في المستويات التي تعلو سطح الأرض، وهذا ماتتميز به الصخور الطينية التي تحتوي على مكونات حديدية ويجرى التفاعل بحسب المعادلة الاتية [11]

$Fe+O_2 \rightarrow Fe_2O_3$،وتحدث هذه العملية بشكل سريع في البيئات الرطبة ، ولكنها تحدث ايضاً في البيئات الجافة ،وتكون اكثر شيوعاً في الصخور الرسوبية إذ أن بخار الماء وقطرات الندى اثناء الليل تساعد على تجوية الصخور من خلال ما تؤدية في تقليل مقاومة الصخور [12]

ح- عملية الكربنة :-

تتكون هذه العملية نتيجة لإذابة ثاني أوكسيد الكاربون في قطرات الأمطار مكونة حامض الكاربونيك المخفف، وهذا الحامض قادر على أذابة كاربونات الكالسيوم وهي المادة التي تتكون منها الصخور الجيرية ويحولها إلى بيكاربونات الكالسيوم القابلة للإذابة في الماء ولاسيما ان حامض الكاربونيك يتحد مع أكاسيد الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والباتوسيوم مكونا بذلك الكاربونات والبيكاربونات ويتضح من المعادلتين [13] $CO_2+H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow HCO_3$

- الأشكال الناتجة عن عملية الإذابة والكربنة.

1- كهوف المنحدرات: -

تسود ظاهرة التكهف على سفوح منحدرات الأودية والمرتفعات والهضاب ، حيث تحتل الكهوف مساحات متباينة، إذ تبلغ اطوالها (5 م) وعرضها (3 م) ، كما موضح في صورة (-)،وهي ناجمة عن عمليات ترشيح مياه الإمطار الحامضية، فأنها تعمل على إذابة الصخور الواقعة فوقها [14]، وتنتشر في أجزاء متفرقة من منطقة الدراسة وتسمى بالكهوف الجيرية كما موضح في الصورة (1)

صورة (1) كهوف المنحدرات في حوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

ت-عملية التميؤ :-

هذه العملية تحدث عندما يتحد الماء مع بعض المعادن المختلفة مكونا مايسمى بالمعادن المائية ، وتتحول هذه المعادن الأصلية إلى معادن أقل صلابة ومقاومة لعمليات الحث ، كاتحاد الماء بالانهايدرايت كما يتضح من المعادلة الاتية:-

$$CaSO_4 + 2H_2O \rightarrow CaSO_4.2H_2O$$

جبس← ماء + انهايدرايت

،وتكون عملية التحول سريعة وذلك عندما يكون ميل الطبقات الصخرية عاليا فضلا عن كثافة الفواصل والشقوق وذلك لتسهيل عملية دوران المياه خلالها وتنتج عن هذه العملية زياده كبيرة في حجم الصخور، وتنتشر عملية التميؤ في منطقة الدراسة خاصه في الجانب الشرقي منها ،وتتضح مما تقدم إلى إنّ عمليات التفكك سواء كانت ميكانيكية أم كيمياوية هي عوامل رئيسة والمسؤولة عن المراحل الأولية لتكوين الأشكال الأرضية ، ولايمكن فصلهما عن بعض لان العمليات تعمل بشكل جماعي ، وقد تسود عملية على أخرى فتكون واضحة أكثر من غيرها.

ثانياً: عمليات حركة المواد والأشكال الأرضية الناتجة عنها

وهي عملية تحريك الفتات الصخري والغطاء الرسوبي وبعض الكتل الصخرية وحيث تتحرك من أعلى المنحدرات إلى أسفلها وما تحت أقدامها ، وقد تتم هذه الحركة استجابة للعديد من العوامل منها طبيعية التركيب الصخري والجاذبية وأثر شكل انحدار السطح ، ولتعبير عن حركة المواد على سطح الأرض وقد استخدم بعض الباحثين الكثير من المصطلحات ومن هؤلاء الباحثين الأستاذ كوتن *Cotton* والأستاذ ثورنبري *Thornbury* فقد استخدموا تعبير *Mass Wastage* ليدل على حركة المواد، ويشمل هذا التعبير ثلاث عمليات وهي (الزحف، الأنزلاقات ، التساقط)[15]، تم الاعتماد على تصنيف شارب (*sharp c.f.s*) عام (1983م) الذي قام بتصنيفه حركة المواد على أساس اختلاف سرعتها المنزلقة من ناحية وخصائص المواد التي تأثرت بالحركة من ناحية أخرى .

ومن أهم أنواع حركة المواد في منطقة الدراسة وحسب تصنيف شارب (*Sharp*)[16]

أ- **الزحف الصخري** :-

ويمكن تعريفها هي عملية زحف بطيء للفتات الصخري والرواسب الملتحمة مع بعضها البعض نتيجة الزحف التربة التي تقع تحته من جهة وانزلاق الطبقات الصخرية من جهة أخرى ، وتحدث في المناطق ذات الانحدار القليل ، وسبب نتيجة عمليات التجوية المستمرة التي تحدث في الطبقات الصخرية اللينة التي تعلوها طبقات من الصخور القوية والصلبة ، وهذا العملية مسؤولة عن نقل معظم الحطام الصخري الذي يتكون على سطح الأرض إلى الأماكن الأقل انخفاضا [17]وكما يوجد في معظم حافات الوادي والجروف الصخرية في منطقة الدراسة ،كما تؤدي هذه الحالة إلى تغير في مورفومترية الوادي وخصائصه المختلفة كما موضح في الصورة (2)

ب-تساقط الصخور :-

ويمكن تعريفها هي من العمليات الانهيار السريعة فوق السفوح والجروف الصخرية الشديدة الانحدار عند الحافات الصخرية العارمة وتتساقط الكتل الصخرية وتصطدم بالأرض دون تعرضها للتدحرج أو الانزلاق ويحدث هذا النوع من التساقط في الحافات الصخرية ،إذ يحدث تساقط للكتل الصخرية التي انفصلت عن صخورها الأم من أعلى الحافات الى اقدامها او الى الأسفل ،بسبب عمليات التجوية الكيميائية من خلال ما تفعله للصخور الجيرية والدولومايت عندما تكون صلابة الرمل فيها أعلى من صلابة الطين الأمر الذي يؤدي الى حدوث التساقط الصخري من الحافات العليا للمنحدرات، او بسبب

اخر هو العمليات الفيزيائية [18]،وتوجد ظاهرة التساقط الصخري في منطقة الدراسة في كما موضح في الصورة (2)

صورة (2) لظاهرة التساقط الصخري في حوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

ج-الانزلاق الصخري:-

وتعني تحرك الكتل الصخرية مع الانحدار العام نحو أسفل المنحدر في أسطح الطبقات الصخرية دون مساعدة أي عامل من العوامل التعرية المختلفة وتحدث هذه العملية في الطبقات الصخرية التي تعرضت للتفكيك و التفتيت بفعل الشقوق والفواصل [19] تتلخص عملية انزلاق الصخور بوجود طبقات صخرية صلبة فوق طبقات لينة ذات سمك كبير ،وعندما تتأكل الصخور اللينة التي يكون موقعها اسفل الصخور الصلبة بفعل عوامل التعرية سوف يحدث اختلال في توازن الطبقات العليا الصلبة والتي تتميز غالباً بمساميتها العالية وقدرتها النفاذية التي تسمح للماء بالعبور من خلالها، فضلاً عن وجود الشقوق والفواصل التي تزيد من تواجد مناطق الضعف الجيولوجي في الصخور وهذا يؤدي الى نفاذ المياه الى داخل الصخور فتتشبع الطبقات السفلى منها بالمياه فينتج عن ذلك الفعل حدوث عملية انزلاق وتساقط للصخور [20]،وتتضح هذه الظاهرة ضمن منطقة الدراسة في الحوض، كما في صورة (3)

صورة (3) الانزلاق الصخري في حوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 2022\6\17

الأشكال الأرضية الناتجة عن حركة المواد :-

1- الركامات الصخرية:-

وهي أحدى الظواهر الجيومورفولوجية التي تحدث بصورة بطيئة إذ تنتج هذه الركامات بفعل الأنزلاق و التساقط الصخري، فضلاً عن عمليات التجوية المختلفة المرتبط تواجدها بسفوح المنحدرات المتجمعة عند اقدام الحافات الشديدة الأنحدار وتشمل الكتل الصخرية ذات الأحجام المختلفة المشابهة للتركيب الصخري الذي انفصلت منه، وتتكون هذه الركامات من كتل صخرية وحصى وجلاميد ومفتتات وأتربة على شكل اكوام كبيرة فوق وأسفل المنحدرات، وتكون ذات انحدار أقل شدة من التي تعلوها كما موضح في صورة (4) [21] ، وتتكون هذه الكتل والجلاميد والحصى من احجار الكلس الصلب والصخور الرملية أيضاً.

2- الكتل الصخرية المنفردة : -

وهي عملية سقوط الكتل الصخرية منفرده من اعلى المنحدر الى اسفله وتكون على شكل تساقط حر وتصطدم بالأرض دون تعرضها للتدحرج ، ان اكثر المناطق التي تتعرض لعملية السقوط الصخري هي مناطق السفوح المرتفعة المنحدرة والجروف الساحلية وحافات الوديان الشديدة الانحدار وذلك بسبب وجود الفواصل والشقوق التي تسمح بتسرب المياه خلالها وقيامها بالتجوية الكيمياوية، وتتم عملية تساقط الكتل بفعل الجاذبية الارضية دون تدخل عوامل النقل الاخرى، حيث يكون مظهر اشكال الحافات الصخرية للمناطق المرتفعة التي تعرضت لعمليات التساقط على شكل الحافات الجبلية العالية تبعا لمدى تأثرها بفعل الشقوق وفتحات الفوالق في صخورها، وان هذه العمليات محدودة التأثير في منطقة الدراسة اذ تم ملاحظتها ميدانياً عند الحافة الغربية لبحيرة الرزازة.

صورة (4) الركامات الصخرية في حوض وادي الظالمي

المصدر :- التقطت بتاريخ 17\6\2022

ثالثاً:- عمليات المياه السطحية والأشكال الأرضية الناتجة عنها

ان المياه لها أهمية كبير في تشكيل مظاهر سطح الأرض المختلفة من خلال ما تقوم به من عمليات تعرية ونقل وارساب واذابة وتتباين العمليات العرية من مكان إلى أخر بالاعتماد على نوعية ومصدر المياه، من

أ-اهم الأشكال الأرضية الناتجة عن عمليات المياه السطحية هي

1- الوديان الجافة:-

تعد الوديان من أهم الأشكال الأرضية في منطقة الدراسة ،التي كونتها الإمطار في العصور المطيرة خلال الزمن الرباعي، ويبدأ فعل المياه الجارية عندما تتساقط الأمطار بتجاه المناطق المنخفضة عبر المسيلات والأخاديد وكذلك عن طريق الجريان الصفائحي أو الغطائي على سطح التربة لتتصل مع بعضها البعض في جداول اكبر و أطول وتشق طريقها عبر هذه المنخفضات مكونة الجداول والوديان ، ويتحكم في تكوين الجداول والوديان كل من التركيب الجيولوجي والطباقية والصدوع والشقوق وكذلك الظروف المناخية[22] تنحدر هذه الوديان من الى ال مع الاتجاه العام لانحدار منطقة الدراسة، واهم مصادر تكوين الأودية النهرية هي الأمطار بالرغم من قلة الإمطار الساقطة في حوض وادي الظالمي إذ لا يتجاوز معدلها عن (97.9,98.4ملم) في محطة كربلاء ومحطة عين تمر على التوالي ،ويكون سقوطها بشكل زخات بمدة زمنية قصيرة على منطقة الدراسة او المناطق المجاورة لها والتي تنحدر بالاتجاه العام لمنطقة الدراسة ، ،وتكونت هذه الأودية من خلال تعرضها لعملتي الحت والتجوية حيث تقوم هذه الوديان بعملية حت الصخور لجوانب الأودية وقيعانها بواسطة ضغط المياه وما تحمله من رواسب وعملية احتكاك الرواسب الصخرية مع بعضها البعض فضلا عن عملية

الإذابة والتحلل، حيث يعد حوض منطقة الدراسة واحواضة الثانوية احد الوديان الجافة كما ذكر في الفصل الثالث.

2-الجروف الصخرية أو الحافات الصخرية :-

تعد من الظواهر الجيومورفية ذات الانحدار الشديد وي تباين ارتفاعها حسب طبيعة واسمك الصخور الصلبة التي تتكون منها أن تنشأ نتيجة التعرض لي عمليات التعريه المائية العمودية والناجمه عن المسيلات المائية والجانبية الناجمة عن تراجع حافات المياه الجارية [23]،وكذلك عندما تتعرض للتعرية الريحية فإنه سفح المواجهة للريح فيها يتعرض للتآكل والحت مما يؤدي إلى تعرية ونشوء حافة شديدة الانحدار ،وتظهر في منطقة الدراسة نتيجة عملية تصدع وتشقق الذي حدث في الزمن الثلاثي والرباعي ،مما عمل على تكوين هذا الاشكال الذي تشبه مسارات واتجاهات ومساحة الصدوع القديمة، وقد ترتفع إلى 40 درجة مئوية او أنها تزيد في بعض الأحيان إلى 90 درجة [24].

وتنتشر الحفاة الصخرية في تكوينات التي تتكون من الحجر الجيري ، كما في جنوب شرق منطقة الدراسة وتوجد على جوانب بطون الأودية الذي يبلغ ارتفاع جميع الحافات الصخرية اقل من (10م) في منطقة الدراسة يلاحظ الصورة (5) .

صورة (5) حافات الصخرية في حوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

3- سفوح المنحدرات:-

وتعني المنحدرات طفيفة الانحدار وتكون ذات امتدادات واسعة حيث تتراوح انحدارها مابين (1-8)درجة ونتجت هذه المنحدرات بسبب تعرض الصخور الهشة إلى التعرية المائية والريحية وتنتشر عليها غطاءات فتاتية رقيقة [25]وتمثل هذه السفوح بالمنطقة المحصورة بين زاوية تغير الانحدار أسفل الجرف وبداية قدم المنحدر، ويعد سطحها غير مستقر، وتسمى بسفح الفتات وكذلك تسمى بالسطح الثابت لاحتفاظه بزاوية استقرار ثابتة كما موضح بصورة (6)

4-موائد الصخرية:-

وتعني الهضاب أو التلال التي تكون ذات طبقات الأفقية المتموجة بتكوينات أكثر صلابة وتتكون من صخور المنطقة التي تقع فيها والتي تحمي جسم التل من الإزالة بعمليات التعرية ، ويتميز سطح المواد الصخرية بالاستواء بينما يشتد انحدار حوافها بسبب تأثير بالحث الجانبي [26] ، وهي من الأشكال الارضية المتكونة من جراء تقطيع هضبة كبيرة إلى عدة هضاب صغيرة بفعل عدة عوامل منها الصدوع و الانكسارات وأخرى مناخية مرتبطة بعمليات الحث المائي والريحي،فهي توجد في الجهة لمنطقة الدراسة وكما موضح في صورة(6).

صورة (6) الموائد الصخرية (الميسا) في حوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

5- **الشواهد الصخرية :-**

تنتشر هذه الشواهد في منطقة الدراسة عند كما موضح في صورة () وتتميز اشكال الشواهد الصخرية بالتطور من مظهر إلى لاخر وذلك حسب تأثير عوامل التعرية عليها ، ويتباين معدل تطورها من شكل لأخر بسبب اختلاف درجة الصلابة لمكوناتها ومدى تأثيرها بأنظمة الفواصل وكذلك مدى تأثير توافر المياه والرطوبة الجية ، وكذلك شدة الرياح والظروف المناخية الأخرى .

ب-عمليات الترسيب المائية والأشكال الأرضية الناتجة عنه

أن عملية الترسب تبدأ عندما تقل الطاقة المجرى المائي وتتباطأ سرعته ،فبعد سقوط الأمطار الغزيرة تبدأ المياه بجرف وتحريك المواد والمفتتات الصخرية ونقلها إلى مكان أخر، وتحمل المياه معها

كميات كبيرة من الرواسب المختلفة الأحجام التي تستطيع حملها أو دحرجتها كالجلاميد والحصى الكبيرة، أما سرعة النهر فتتناقص في حالات ثلاث عندما يمر ببحيرة متسعة فتتوزع مياهه فيها وتقل سرعة.و عندما يدخل النهر في سهل فسيح مستوي أوهين الانحدار أو حوض. وكذلك عندما ينتهي النهر ويصب في بحر أو محيط [27]. **أهم الأشكال الأرضية التي تنتج من عملية الترسب** وهي كالاتي

1-الفيضات :-

عبارة عن أراضي منبسطة قليلة الانحدار ، وتحيط بها أراضي مرتفعة نسبيا وتكون الطبقة السطحية للفيضات من ترسبات فيضيه مزيجه من الغرين والرمل والصلصال ،وتتباين في مساحتها وأشكالها وتنحدر الترسبات من الأراضي المرتفعة عند سقوط الامطار إلى المنطقة المنخفضة التي تقع تحتها ، ويمكن ان تتكون بعض الفيضات بشكل مساحات طويلة واسعة من أراضي شبه مستوية ذات انحدار قليل تنشأ في الأودية، وتتباين الفيضات في مساحاتها وتكون طويلة تمتد مع الوديان [28]إذ تواجد في منطقة الدراسة فيضة واحدة تعرف بفيضة ،والتي تقع في القسم الشرقي من الوادي وتبلغت مساحتها من الحوض (0,01%) كما في صورة (7)

صور (7) الفيضات في وحوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

2-رواسب قاع الوادي:-

وهي ترسبات تتباين في أحجامها وأشكالها، ومنها الكبيرة كالجلاميد والكتل الصخرية ومنها متوسط الحجم كالحصى ومنها ناعم كالرمل والغرين وظهرت هذه الترسبات متماسكة متصلبة في بعض قيعان الأودية ، ترجع معظم هذه الترسبات إلى الزمن الرباعي حيث الأمطار الغزيرة التي يمكن ان

تجرف الكتل الصخرية والجلاميد الكبيرة من المناطق المرتفعة وتنقلها إلى المناطق المنخفضة وبطن الأودية بعد تناقص سرعة الجريان وتسود هذه الظاهرة في عدد من وديان منطقة الدراسة كما الصورة (8)

3- السهول الصحراوية:

يدل هذا الإسم على سهول ذات قيعان صخرية، التي تتوغل داخل الكتل الهضبية في الاراضي الصحراوية، حيث تعرضت منطقة الدراسة الى عمليات تسوية شديدة والى حركات رفع منخفضة عن مصب الوادي بالقرب من بحيرة الرزازة إلا أن عمليات النحت حدثت في هذا الجزء نتيجة للنحت الجانبي والرأسي للانهار، إذ تعمل الانهار على ازالة الاشكال الارضية، فضلاً عن عمليات الاذابة لوجود الصخور القابلة للذوبان وكذلك عن الانهيارات الارضية التي عملت على ازالة المناطق الفاصلة بين الاودية و تعمل هذه العمليات على ظهور المنطقة على شكل هيئة سهول تكتنفها بعض المرتفعات المنعزلة ذات بقايا النحت، التلال المنفردة، الموائد الصخرية، البيوت.... الخ. أنظر صورة(8)

صورة (8) السهول الصحراوية في وحوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

رابعاً: عمليات المياه الجوفية والأشكال الأرضية الناتجة عنها :

ان المياه الجوفية تتصف بالأزدواجية في طبيعتها وتتسم بفعل كيميائي فعال ولها تأثير على الصخور التي تمر عليها ، وتتميز منطقة الدراسة بقلة الأمطار التي لا يتجاوز معدل مجموعها السنوي عن (*94.1* ملم) كربلاء وفي محطة عين التمر (*104.4*ملم) .فان معظم هذه الأمطار تتبخر ويبقى جزء قليل منها في المنطقة يملأ مسامات التربة والصخور ويسمى بالماء الباطني، وتعمل المياه على أذابة الصخور التي لها القابلة على الذوبان فتجعلها مواد مذابة بينما تصبح المواد والصخور الغير القابلة للأذابة ترب ومفتتات، وتتصف المياه الجوفية بفعالية وعمل ميكانيكي من خلال تكوين مادة غروية ويساعد هذا بدوره على أنزلاق الصخور والمتكتلات نحو أسفل المنحدرات وتتوقف هذه العملية على

الجاذبية الأرضية، فلمياه الجوفية لها تأثير كبير في تغير وتشكيل بعض المظاهر الجيومورفية الناتجة عن عملية الأذابة مثلا حدوث الحفر والكهوف الكارستية والممرات.

هناك العديد من الظواهر الأرضية التي نتجت من المياه الجوفية ومنها:-

1- **العيون :-**

تتكون عندما تنبثق المياه الجوفية من الطبقات الحاوية عليها ويكون الانبثاق طبيعي بدون تدخل الأنسان في ذلك ، وتحتوي العيون على نسبة كبيرة من المواد المعدنية والكبريتية و يعتمد ذلك حسب التكوينات الصخرية التي تمر بها لاسيما الصخور الكلسية التي تذوب بالماء وتصبح بذلك مياه عسرة [29] وان المياه الجوفية تشق مسالكها عادة في جوف الصخور القشرة الأرضية الا أنها قد تظهر عبر الشقوق والمفاصل وكذلك عندها يتولد ضغط على المياه وتظهر من خلال الشقوق الى سطح الأرض فهي تنشأ في الصخور التي لها قابلية على الإذابة ،ويتم خروج المياه الجوفية بشكل انسيابي الى سطح الأرض من خلال الطبقات الحاوية على المياه .

2- **السباخ :-**

وهي ظاهرة أرضية ناتجة عن عملية تبخر المياه من التربة بسبب ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف ، وتحصل السباخ على المياه من الطبقة التي تحتها والتي تكون حاوية على مياه جوفية التي تحتوي على المواد المعدنية والأملاح والتي تنتقل بواسطة الخاصية الشعرية وعندما تتعرض هذه المياه إلى التبخر تتجمع الراسب المعدنية المحلية فوق هذه السباخ ، وتظهر السباخ في منطقة الدراسة في جنوب غرب بحيرة الرزازة كما موضح في صورة ()

- القشرة الجبسية :-

ترسبات ملحية بسمك غير ثابت يصل لعدة سنتمترات ويزداد تدريجياً وهي رواسب مكونة من بلورات ملحية إبرية الشكل ، وتكونت بفعل تراكم الأملاح الجبسية على السطح او القريبة منه إذ يرتبط نشوئها بقلة نشاط المياه لغسل تلك الاملاح كلياً من التربة ومن ثم تتراكم الاملاح بفعل إرتفاع درجات الحرارة [30] .حيث تتواجد هذه القشرة ضمن منطقة الدراسة في من حوض الوادي وتعود هذه القشرات في الأصل الى تكوين الفتحة الحاوي على الانهيدرايت والجبس والملح وتسمى ترب الجبكريت ،يمكن ملاحظة الصور (9)

صورة (9)**القشرة الجبسية** حوض وادي الظالمي

التقطت الصورة بتاريخ 17\6\2022

خامساً: عمليات التعرية الرياح والأشكال الأرضية الناتجة عنها

1- عملية التعرية الريحية

ان الرياح في المناطق الجافة تكون عاملاً نشطاً في التعرية و النقل الترسيب في الصحاري و الرياح ذات الهبوب الشديدة تشبه في عملها عمل المياه في التعرية والترسيب والنقل [31]. تعد التعرية الريحية واحدة من أهم العمليات التي لها دور مهم وفعال في تشكيل مظاهر سطح الأرض وخاصتا في المناطق الجافة ، ويختلف تأثيرها من مكان إلى أخر مما يؤدي إلى اختلاف تأثيرها في أشكال سطح الأرض ، ان عمل الرياح يعتمد على جملة من العوامل اولا سرعة الرياح ، وثانيا درجة اضطرابها ،ثالثا خشنة السطح ، ورابعا تلاحم التكوينات السطحية ، واحجام الحبيبات وخامسا توزيع النباتات ، سادسا الرطوبة [32]، تساهم التعرية الريحية بعمليتين هما :-

أ-عملية التذرية الريحية :-

وهي عملية حمل الرواسب المفككة بفعل عامل الرياح مثل المفتتات الصخرية وجزيئات التربة والرمال التي نتجت عن عمليات التجوية ونقلها الى اماكن اخرى جديدة و وتبقى المنطقة مغطاة بالحصى والحجارة والجلاميد ، [33]، وتنشط هذه العملية في المناطق الصحراوية الحارة الجافة والشبه الجافة وبسبب يعود إلى عوامل متعددة تساعد على تنشيطها من أبرزها :قلة الغطاء النباتي ،زيادة في سرعة الرياح ، والانخفاض الواضح في رطبة التربة وبهذه الرواسب المفككة تستطيع الرياح تجهيز اشكال جيومورفية مختلفة .

ب-النحت (الصقل):

وهي عملية نحت وصقل الصخور، بواسطة ذرات الرمل التي تحملها الرياح من الصخور حيث تشتد هذه العملية في الصخور الهشة ،إذ يزداد معدلها كلما ازدادت درجات الحرارة وينتج عنها اشكال مختلفة، اما بالنسبة للصخور الصلبة فتكون ذات مقاومه عالية جداً ، تعتمد قدرة النحت على : مصدر الرواسب ، وسرعة الرياح وحركة الاضطرابية، وتغاير المواد التي تهب عليها الرياح [34]فالرياح السريعة تكون قادرة على حمل الحبيبات الصخرية والحصى الصغيرة وذرات الرمال أما في حالة تكون الرياح خفيفة اي قليلة السرعة فيصبح تأثيرها في عملية التذرية قليل جداً لذا معظم ذرات الرمل التي تستخدمها الرياح كأدوات للنحت والتعرية تتركز خلال (0.9 م) عن سطح الأرض[35].

ومن اهم الأشكال الأرضية الناتجة عن التعرية الريحية

أ- كهوف الرياحية:

تجاويف تنحت في الأجزاء اللينة من الصخور ،وتعمل الرياح على جر وحمل المفتتات والمواد الصخرية وتترك وراءها بعض الفجوات المتواضعة الاتساع ومحددة المساحة وتعد الكهوف الريحية من الاشكال الناشئة عن عملية البري ، إذ تنشأ هذه الكهوف في المناطق التي تنكشف فيها الصخور الرملية والفتاتية التي لا يمكن ان تقاوم عمليات الحت الريحي، والكهوف في حوض وادي المظالمي عبارة عن فجوات أو فتحات منتهية (مغلقة) من الجانب الأخر، إذ تنتشر في أجزاء مختلفة من منطقة الدراسة في الحافات الصخرية والتلال .

ب-الكثبان الرملية :

أشكال أرضية نتجت من تجمع أو تراكم الرمال غير متماسكة التي تنتقل وتترسب بواسطة الرياح و تتراوح أقطار حبيباتها و قد يعبر عنها بأنها تلال بأنها تلال او سلاسل من الرمال تتكون بواسطة الرياح ويشار إليها بأنها شكل ارضي ذو منشئ ريحي يتكون من الرمال المفروزة القادمة من مصدر طبيعي وهي من الاشكال الأرضية الترسيبية في الصحاري وتكون غير ثابتة أي تغير موقعها وهيئتها بتغير اتجاه الرياح وسرعتها [36]

الاستنتاجات:

1. أظهرت دراسة العمليات الجيومورفية لحوض وادي الظالمي سيادة التجوية الكيميائية وعمليات التعرية والترسيب المائي في الزمن الرباعي في عصر االبلايستوسين الذي يتمتع بمناخ رطب اذ تسود فيه الأمطار ،بينما سادت في عصرالهولوسين التجوية الميكانيكية والتعرية والترسيب الريحي ،وذلك بسبب سيادة الجفاف وقلة الرطوبة ،ومن نتائج هذه العملية عملية الزحف والتي تشمل زحف المفتتات الصخرية وكذلك انزلاق الصخور وسقوطها لاسيما على المنحدرات عند طار كسيف والهضيبات ،و أظهرت الدراسة للإنسان دور في تكوين الأشكال الأرضية .
2. هناك أشكال أرضية ناتجة بفعل عمليات التجوية ، سواء أكانت عمليات التجوية الفيزيائية أو الكيمياوية ، وتسود في المنطقة عمليات التجوية الميكانيكية لارتفاع المدى الحراري اليومي والفصلي، الذي بدورة يؤدي إلى تفتت الصخور وتكسرها .
3. هناك أشكال أرضية ناتجة عن حركة المواد على السطح ولاسيما عند الجروف الصخرية وسفوح المنحدرات حيث ينتج عن تلك الحركات تساقط للصخور وزحفها وانزلاقها.
4. هناك أشكال ناتجة عن المياه السطحية ،حيث تعود اغلب هذه الأشكال الأرضية الى المدة المناخية الرطبة سواء كان تعرويا كالأودية والجروف الصخرية، إضافة إلى سفوح المنحدرات ، وتم تحديد

الموائد الصخرية (الميزا) والشواهد الصخرية وبقايا التلال التعروية والآخاديد ، كذلك أشكال أرضية ناتجة عن الترسيب المائي المتمثلة بالفيضات ورواسب قيعان

5. الأشكال الناتجة عن المياه الجوفية ، حيث توجد هذه الأشكال في مواقع متعددة من منطقة الدراسة يعود بعضها الى الفترات الرطبة التي مرت بها المنطقة مما يساعد على تكوينها نوعية الصخور الكلسية التي تتكون منها المنطقة مما أدى إلى ظهور العيون المائية ،التي ترتكز في مركز منطقة الدراسة ، إضافة الى ظهور السباخ وهي أشكال أرضية ناتجة بسبب التبخر الشديد نتيجة لجفاف المناخ وارتفاع درجات الحرارة وارتفاع الماء الجوفي الحاوي على الأملاح التي تظهر غرب بحيرة الرزازة،فضلاً عن القشرة الجبسية .

6. توجد أشكال أرضية ريحية ، وهي أشكال أرضية سببتها الرياح سواء ما كان منها تعرويا مثل كهوف الرياح، أم ما كان ترسيبيا متمثلاً بالترسبات الرملية .

7. الإشكال الناتجة بفعل الإنسان ،حيث كان للإنسان دور واضح بتكوين الإشكال الأرضية، سواء ما كان تعرويا كعمليات الحراثة والتلال الصغيرة إضافة إلى الإعمال التعدينية التي يقوم بها .

قائمة المصادر

([1]) وفيق الخشاب، وأخرون، علم الجيومورفولوجيا تعريفه- تطوره- مجالاته -تطبيقاته، ج1،جامعة بغداد،1978، ص39.

([2]) محمد سامي عسل ، الجغرافية الطبيعية ، مكتبة الانجلو المنصرية ، القاهرة ، 19984، ص246

([3]) P.Stephen , A;Nelson, E.Ensill, Weathering & Soils , O.4 , July , 2005.

([4])عبدالاله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية –الجيومورفولوجيا ، ط1، كلية الأداب ، جامعة البصرة ، 1986، ص82

([5]) صلاح الدين بحيري ، اشكالا الأرض ، دار الفكر، دمشق ، 1988، ص35

([6])سهل السنوي وآخرون ،الجيولوجيا العامة الطبيعية والتاريخية ،ط1 ، جامعة بغداد ،مطبعة كلية العلوم، بغداد 1979 ، ص128 .

([7]) حسن سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا – دراسة الأشكال التضارسية لسطح الأرض ، ط11، مؤسسة الثقافة الجامعية ، القاهرة ، 1995،ص301

([8])ماجد السيد ولي محمد، المناخ وعوامل تشكيل سطح الأرض، مدى تأثير العمليات الجيومورفية بالعناصر المناخية ،مجلة الجمعية ،الجغرافية العراقية العدد 45، 2000، ص48.

([9])حسين سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا –دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض ، ط11، مؤسسة الثقافة الجامعية ، القاهرة ، 1995، ص301

([10]) عبد الهادي الصائغ، فاروق صنع الله العمري ، الجيولوجيا العامة ، ط3 ، جامعة الموصل ، 1999، ص154

(11) سعد عجيل مبارك الدراجي ، أساسيات علم شكل الأرض- الجيومورفولوجي، ط 1،دار كنوز المعرفة العلمية للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، 2010، ص99

(12) ولاء كامل صبري ،عبد الله صبار عبود ،التجوية الكيميائية والاشكال الأرضية الناتجة عنها في بادية المثنى،مجلة آوروك ،العدد3،المجلد 9، 2017،ص234.

(13) عبدالاله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية –الجيومورفولوجيا ، ط1، كلية الأداب ، جامعة البصرة ، 1986، ص62

(14) J.N. Jennings S.&, J.A. Maabbutt "Land from Studies from Australia & New Guinea"1967, P.287.

(15) حسن السيد احمد أبو العينين ، أصول الجيوموفولوجيا ،مؤسسة الثقافة الجامعية ،الإسكندرية ،317، 1995.

(16) محمد صبري محسوب ، الجغرافية الطبيعية أسس ومفاهيم حديثة ،دار الفكر العربي ، القاهرة ، 2001،ص78.

(17)عدنان باقر النقاش ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجية ، دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة بغداد ، 1998، ص252

(18)اسراء عبد الواحد علي،الدلالات الهيدروجيومورفولوجية لنمذجة طرائق الحصاد المائي لحوض وادي الغنامي بأستخدام نظم المعلومات الجغرافية والأستشعار عن بعد ،اطروحة دكتوراة(غير منشورة) 2018،ص322-323.

(19) مها قحطان جبار السامرائي ، حوض تغذية نهر باسرة – دراسة في الجغرافية الطبيعية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2007 ، ص19

(20) حسن سيد احمد ابو العينين،اصول الجيومورفولوجيا ،مصدر سابق ،ص322-323.

(21) نهرين حسن عبود ،هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ساورا في محافظة السليمانية ،اطروحة دكتوراه (غيرمنشورة) كلية التربية للبنات،جامعة بغداد،2016،ص173.

(22) محمد يوسف وأخرون ، أساسيات علم الجيولوجيا ، مركز الكتب الأردني ، عمان ، 1998، ص320-322

(23)ماجد حميد محسن الخفاجي ،التحليل الجيومورفولوجي في قضاء الدجيل ،مجلة المستنصرية للدراسات العربيةوالدولية ،العدد66 ،سنة2019 ص285

(24)علي محسن كامل جعفر ، النمذجه الهيدروجيومورفولوجيه لحوض وادي حسب وأثره في التنمية البيئيه ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)،كلية الاداب ،جامعة الكوفة ،2018 ص190

(25)احمد عبدالله احمد حمادي ،دور العمليات الجيومورفولوجية في تشكيل المظهر الأرضي لجزيرة سقطرى ، ص140

(26) محمد مجدي تراب ، أشكال الصحاري المصورة، كلية الاداب ، جامعة الاسكندرية ، 1996، ص40

(27)جودة حسنين جودة، معالم سطح الأرض ، دار النهضة العربية ، بيروت ، 1980، ص 312-313

([28])عدنان باقر النقاش ، مهدي محمد علي الصحاف ، الجيومورفولوجي ، مصدر سابق ، ص 297
([29]) حسين سيد أحمد أبو العينين ، أصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق،ص 481
([30])عايد جاسم الزاملي ،الأشكال الأرضية في الحافات المتقطعة للهضبة الغربية بين بحيرتي الرزازة وساوة وأثرها على النشاط البشري ، اطروحة دكتوراه (غير منشورة) ،كلية الآداب ،جامعة بغداد ،2007، ص187.
([31])روبرت ج فوستر ،الجيولوجيا العامة ،ترجمة عبد القادر عابد وشاكر رسمي وسعد حسن الباشا، مجمع اللغة العربية الأردني ،الأردن،1980،ص298.
([32])Andrew Warren , Aeolian , Processes – Process In Geomorphology , Clifford Erbleton , John Thorne , Edward Arnold , 1974 , P.P. 128-129.
([33]) ميشيل كامل عطا الله ،أساسيات الجيولوجيا، دار المسيرة للطبع والنشر والتوزيع، عمان 2009،ص162.
([34])عدنان هزاع البياتي ، كاظم موسى و مناخ والقدرات الحتية للرياح في العراق ، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية ، العدد 32، 1989 ص77
([35]) عبد الإله رزوقي كربل ، علم الأشكال الأرضية - الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ،ص245-ص246.
([36]) عدنان باقر النقاش، مهدي محمد علي الصحاف، الجيومورفولوجي، مصدر سابق، ص 42-62

Landforms that resulted from geomorphological processes in Wadi Al-Zalmi

Abstract
The research aims to study the landforms in Wadi Al-Zalmi Basin, by studying the resulting geomorphic processes, which include mechanical, chemical and substratum weathering processes, and that the processes of erosion and water and wind sedimentation have an impact on the formation of the shapes, and the landforms have been classified based on the system of the Higher Institute The Dutch Geosciences (I.T.C) which is represented by geomorphological processes and the prevailing weathering and erosion processes.
Keywords: valley, geomorphology, al-Zalmi, valleys, al-Zalmi valley.