المجلة العراقية للبحوث الانسانية والاجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952-Electronic ISSN 2790-1254
العدد 10 لسنة 2023
No 10 August 2023

العمليات الجيومورفولوجية والأشكال الأرضية في هضبة العراق الجوبية

الباحثة: عُلا جابر خليل الخرساني
أ. م. د. علي مجيد ياسين
جامعة ذي قار - كلية الآداب - قسم الجغرافية

المستخلص :
تعد العمليات الجيومورفولوجية المتمثلة بالعميات المورفوتكتونيه و المورفومناخية و المورفوداينامكية بفعل الرياح والامطار والانسان والكائنات الحية الحيوانات والنباتات التي تؤثر في بنية منطقة الدراسة وامكانية استثماراتها الاقتصادية واظهار مدى العلاقة المكانية القائمة ما بين الخصائص الطبيعية والعمليات الجيومورفولوجية من جهة وبين الاشكال الارضية الناتجة عنها في هضبة العراق الجنوبية
كلمات مفتاحية : العمليات الجيومورفولوجية ،الأشكال الأرضية

Geomorphological Processes And Landforms In Iraq's Aquifer Plateau

Researcher: Ola Jaber Khalil Al-Khurasani
A. P. Dr. Ali Majeed Yassin
Thi-Qar University - College of Arts - Department of Geography

Abstract:
The geomorphological processes represented by the morphotectonic , morpho-climatic and morphodynamic processes caused by wind, rain, humans, living organisms, animals and plants that affect the structure of the study area and the possibility of its economic investments and show the extent of the existing spatial relationship between the natural characteristics and geomorphological processes on the one hand and the resulting landforms in the southern plateau of Iraq
Keywords: geomorphological processes, landforms

المقدمة:
تعد العمليات الجيومورفولوجية لما تتركه من اثر على اشكال سطح الارض ، وهي متباينة من منطقة لأخرى حسب تباين عناصر المناخ ومن اهمها الحرارة والتساقط الفصلي للأمطار و الرياح على شكل زخات قوية ، و تعد دراسة العمليات الجيومورفولوجية من الدراسات التي حظيت باهتمام كبير من قبل الباحثين وبمختلف اختصاصاتهم كونها تشكل نظاماً طبيعياً جيومورفولوجياً وهيدولوجياً تتواجد فيه العديد من الظواهر الطبيعية التي تثير اهتمام الباحثين واسهم في توضيح العلاقة بين العوامل الطبيعية المختلفة لا سيما الخصائص الجيولوجية المتمثلة بنظام بناء الصخور وامتدادها والاحوال المناخية والعمليات التي نتجت عنها التي يكون لها طاقة حركية تسهم في حدوث مجموعة من التغيرات الكيميائية والفيزيائية . ، تقع منطقة الدراسة في محافظة المثنى ، وتعد هذه المناطق من المناطق الجافة لكونها تقع في بيئة جافة ، قليلة الامطار مع ارتفاع في درجات الحرارة وارتفاع معدلاتها مما اسهم في تكوين منطقة فقيرة نوعاً ما نباتياً وحيوانياً ، ولقد شهدت هذه ا المنطقة في الزمن الرباعي فترات مطيرة اسهمت في تشكيل مظاهرها الجيومورفولوجية والهيدرولوجية ، هذا وقد اصبح علم الجيومورفولوجية علما يهتم بدراسة ومعالجة الاشكال والمتغيرات على سطح الارض خلال العصور الجيولوجية حتى عصرنا الحاضر وذلك عن طريق تفسير الصور الجوية والفوتوغرافية وخرائط التربة الى جانب الاهتمام بدراسة انواع مختلفة من الموارد الطبيعية وما يمكن استثماره لأغراض التنمية الاقتصادية وفي المشاريع التقنية والصناعية واستثمار ما يمكن استثماره واستغلاله وخاصه للأغراض الزراعية التي تعد الجانب الأساسي في نوعية الاستثمار والاستغلال اذ من الضروري الاهتمام بتنمية المنطقة تنمية مستدامه والمحافظة على مواردها بالشكل الأمثل

اولا : مشكلة الدراسة :
يمكن ايضاح المشكلة بالتساؤلات الاتية :

1- ماهي العمليات التي تسهم في تقيم الوضع الجيومورفولوجي لهضبة العاق الجنوبية ؟
2- ما ابرز الاشكال الناتجة عن العمليات الجيومورفولوجية ؟
3- ما دور الانسان والكائنات الحية في الاشكال الارضية ؟

ثانيا : فرضية الدراسة :

تكون الفرضية اجابة اولية لمشكلة الدراسة تعد صياغتها بالاعتماد على ما جاء في المشكلة
1- تتباين العمليات الجيومورفولوجية في هضبة العراق الجنوبية تبعا لتباين العوامل الطبيعية التي اسهمت في تكوين معالم هضبة العراق الجنوبية
2-للعمليات المورفومناخية المورفوتكتونيك و المورفوداينامكية دور رئيسي في تكوين الاشكال الارضية
3- للإنسان والكائنات الحية دور في تكوين الاشكال الارضية

ثالثا: هدف الدراسة :

تتضمن الدراسة على بعض الاهداف وهي تحديد دور العمليات الجيومورفولوجية في احداث تغيرات الطبيعية في طبوغرافية هضبة العراق الجنوبية و معرفة امكانية مساهمة العمليات في تكوين الاشكال الارضية وتنوعها في المنطقة

رابعا : حدود الدراسة :

تم تحديد منطقة الدراسة من خلال استعمال الخرائط الجيولوجية والخرائط الطبوغرافية والمرئيات الفضائية تقع منطقة الدراسة فلكيا ضمن دائرتي عرض (29,32- 30,51) شمالا وقوسي طول (45,30- 46,12) شرقا اما اداريا فأنها تقع ضمن حدود قضاء السلمان ضمن محافظة المثنى ويقع جنوب مدينة الناصرية منخفض صليبات الذي يبعد مسافة 45كم ، يربط بينهما طريق صحراوي غير واضح المعالم وشرق محافظة النجف اما من الناحية الطبيعية فتقع منطقة الدراسة بين نطاق الرصيف المستقر ممثلا بنطاق السلمان الذي يحدها من الغرب ونطاق الرصيف الغير مستقر الذي يحدها من الشمال المتمثل بالسهل الرسوبي ومن الشرق محافظة البصرة اما من جهة الجنوب تحدها الحدود العراقية السعودية

1- العمليات الجيومورفولوجية السائدة في هضبة العراق الجنوبية :

تعرف العملية الجيومورفولوجية على انها نشاط طبيعي تقوم بإنجازه قوة او طاقة يطورها اي عامل جيومورفولوجي بسبب خصائصه الذاتية او التي يكتسبها من الوسط البيئي الذي يتواجد فيه ومن اهم الخصائص التي تمتاز بها العمليات الجيومورفولوجية التعقيد حيث تكون العمليات الجيومورفولوجية نتاج من عمليات باطنية وعمليات خارجية [i] ومن العمليات الجيومورفولوجية في هضبة العراق الجنوبية هي:

اولا / العمليات المورفوتكتونيك : Morphotictonic Processes

يقصد بها التفسير التكويني لأشكال سطح الارض ويتم ذلك من خلال التركيز على دراسة اصل المظاهر الارضية وعلاقاتها بالعمليات التكتونية الناتجة عن عمليات الضغط والشد وطبيعة التكوينات الصخرية في المنطقة التي تتحكم في الاحواض الى جانب تأثيرها في خصائص الاحواض الجيومورفولوجية والهيدرولوجية [ii] وان العمليات التكتونية الداخلية ذات تأثير كبير نتيجة لتولد عملية ضغط شديدة والتحكم بالطبيعة الصخرية في المنطقة التي نتجت العديد من الصدوع والفواصل والتراكيب الخطية والشقوق التي تعد العامل الرئيسي في اضعاف التكوينات الصخرية في المنطقة امام عمليات التعرية والتجوية كما تعمل على رفع وهبوط ينتج عنها اشكال ارضية عديدة وكذلك دورها في تحديد مسار واتجاه المراتب النهرية للأحواض اذ ان العمليات الداخلية تأثرا كبيرا نتيجة لتولد عملية ضغط شديدة والتحكم بالطبيعة الصخرية في المنطقة ادت الى حدوث العديد[iii] وهناك عده عمليات مورفوتكتونية تؤثر في رسم و تشكيل الاشكال الارضية ومنها :

أ- تأثير مواد وصخور المنطقة :

تؤثر نوعية الصخور في نشأة وتطور العمليات الجيومورفولوجية و اشكالها الارضية وان تباين هذه الاشكال يعكس نوعية الصخور وطبيعتها السائدة اذ تتكون من صخور دلوماتية وصخور رملية

وكلسية بيضاء ترسبت بشكل افقي طباقي صلب متعاقب مع صخور فتاتية كالصخور الرملية وصخور الطينية التي تكون اقل صلابة اذ يعتمد تصنيف قوة وضعف الصخور على مدى قابليتها لعمليات للتعرية ولتجوية فعندما تكون الصخور مقاومة لهذه العمليات وتحافظ على اشكالها الارضية لأطول فترة زمنية تعد من الصخور الصلبة بينما الصخور التي تزداد سعة التحلل والتفكك تعد صخور لينة[iv] وتبعا لذلك ينشأ تنوع محلي في اشكال الارض، فالتكوينات الصخرية في هضبة العراق الجنوبية تقع ضمن سلسلة من البنى الجيولوجية التي تبدء بنظام الالب وبقايا درع جندوانا القديم واوسع مناطق الاراضي هي التي تغطيها التكوينات الرسوبية التي تشمل الصخور الحاوية على المياه الجوفية الحديثة[v] تنتشر في منطقة الدراسة انواع مختلفة من الصخور والتي تختلف في تكويناتها الجيولوجي وفي نوعها وصفاتها و درجة استجابتها للعمليات الداخلية والعمليات الخارجية مما ينعكس هذه الاختلاف على تكوين الاشكال الارضية العديدة ان لعمليات الضعف الصخري ودرجة صلابة الصخور او ضعفها صوره (1) مرتبطة بالظروف البيئية السابقة التي كانت سائدة في البيئات الجافة اذ كان ينظر الى انواع من الصخور كالصخور الجيرية والكلسية والدولومايتية على انها صخور ضعيفة اما في الوقت الحالي وبسبب الجفاف فقد اصبح ينظر لها على انها صخور صلبة وشديدة المقاومة على الرغم من حداثة ترسبها الذي يعود الى الزمن الثلاثي وبهذا فان جميع هذه العوامل تخلق مناطق ضعف في الصخور الامر الذي يؤدي الى تأثيرها بالعمليات الجيومورفولوجية ومن ثم تكوين اشكال ارضية مختلفة ناتجة عن هذه العمليات[vi]

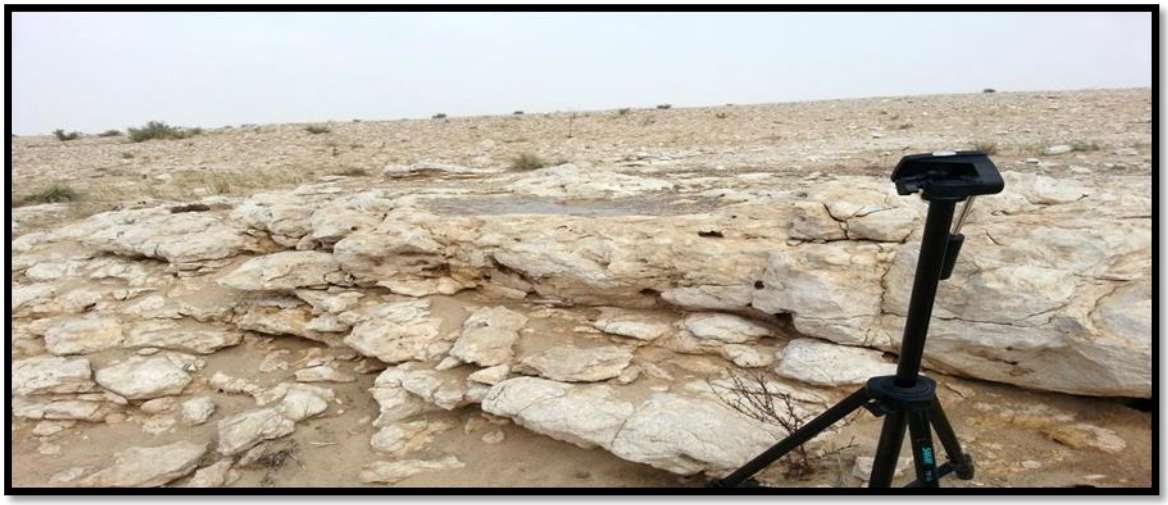
صورة (1) الفواصل والشقوق في منطقة الدراسة

المصدر: علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص212.

ب- الانقسام الصخري :

نعني به قابلية المعدن للانقسام باتجاهات متوازية اذ تتحول من خلاله بعض الصخور الى فتات صخري منفصل ويمكن ان يحدث الانقسام نتيجة عملية الشد التي رافقت الانكسارات او نتيجة التجوية التفاضلية للصخور[vii] تتمدد الصخور التي تعرضت للضغط لمدة طويلة اثر ظهورها على السطح ، كما ان ظهور بعض النوى الصخرية من الصخور الحديثة منعزلة عن الصخور الاخرى وتعمل تلك الصخور على تخفيف الضغط المسلط على الصخور الاصلية ومن ثم تكوين مفتتات صخرية تنفصل عن بعضها البعض الاخر بواسطة انكسارات تشبه الفواصل وتحدث عملية الانقسام الصخري نتيجة لقوى الشد المرافقة لحركة الانكسارات او نتيجة للتجوية الميكانيكية والكيمياوية وبذلك تعمل على اضعاف الصخور عن طريق تسرب المياه وتزايد نشاط التعرية والتجوية والعمل على اتساع تلك الشقوق اذ ان تسرب مياه الامطار في تلك الشقوق يعمل على اذابة الطبقات الجيرية وتبقى الصخور الطينية المذابة ما يعمل على انزلاق تلك الطبقات وانهيارها وتكوين اشكال ارضية مثل الركامات الصخرية والتي ساعد على تشكلها هو تعاقب طبقات من الصخور الطينية والرملية وطبقات من الصخور الجيرية [viii] صورة (2)

صورة (2) الانقسام الصخر في منطقة الدراسة



المصدر: علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص213.

ثانيا / العمليات المورفومناخية :

لقد أجريت العديد من الدراسات التي حاولت تقسيم العالم الى اقاليم مورفومناخية ومن بين تلك الدراسات دراسة التي قام بها (بليتر وليوبولد عام 1964) فقد درسا تأثير كل من المعدل السنوي لدرجات الحرارة والمعدل السنوي لكمية

الامطار وتأثيرهما على فعل التجوية وعوامل التعرية على مناطق السطح المختلفة عموما[ix] وتعرف الجيومورفولوجيا المناخية بأنها دراسة اشكال الارض وتشكل جزءا من الجيومورفولوجيا الاقلمية ، ان الاختلافات المناخية هي اساس الاختلافات الموروفولوجية وهي المسؤولة عن عمليات الهدم والحت المختلفة وتوجد علاقة مباشرة وغير مباشرة ما بين العمليات الجيومورفولوجية والمناخ ويشمل ذلك دور المناخ في تحديد خصائص العمليات من حيث تكرار المعدل و التركيز بحيث يؤدي التباين المناخي الى تباين تابع في التوزع المكاني لأشكال الارض والعمليات الجيومورفولوجية الذي يندمج في اقاليم مورفومناخية تعكس اشكال الارض والعمليات الجيومورفولوجية لذلك تختلف استجابات العمليات الجيومورفولوجية نفسها والتغيرات المناخية زمانيا ومكانيا كأن يختلف معدل التجوية الفيزيائية بين الاقليم الرطب والاقليم الجاف ولا يمكن تفسير وجود او تطور الارض بمعزل عن الظروف المناخية القديمة والسائدة[x]

وتتضمن العمليات المورفومناخية كل من عمليات التجوية بنوعيها الميكانيكية والكيميائية، وعمليات الحت المائي (المسيلي، الاخدودي، الغطائي)، تعرية قطرات المطر، والحت الريحي.

1/ عمليات التجوية

مجموعة العمليات الكيمياوية والطبيعية التي تؤدي الى تحلل وتفتت الصخور او المواد الصخرية والمعدنية بفعل التداخل والتأثير بين كل من الغلاف الجوي والغلاف المائي ومن ثم الغلاف الحيوي، وللتجوية اهمية في العملية الجيومورفولوجية لأنها تعمل على تهيئة البيئة الصخرية عن طريق التحطيم والتفتيت والتحلل الى تربة حقيقية متطورة بفعل الزمن، وينتج عنها اشكال ارضية متعددة[xi]

وتقسم عمليات التجوية في هضبة العراق الجنوبية على قسمين رئيسين هما:

- التجوية الفيزيائية : والتي تعني تفكك الصخر في مواضعها دون حدوث تغيرات في خصائصها الكيمياوية وتحولها الى شظايا ومفتتات بطرق ميكانيكية بحتة
- التجوية الكيميائية : و يقصد بها تحلل المعادن الصخر والاحماض العضوية من خلال تغير معادن معينة اكثر استعداد من غيرها للتغير والتفاعل مما يؤدي الى تفكك الصخر الى بلورات منفصلة[xii]

تحتاج عمليات التجوية كافة الى الطاقة اللازمة لقيامها بعملها سواء اكان ذلك العمل ميكانيكيا ام كيمياويا كما وتعد التجوية مهمة جدا للحياة على سطح الارض اذ انها المسؤولة عن تكوين التربة التي

تعد الاساس لدورة الحياة على سطح الارض[xiii] وعن طريق تحليل الخصائص المناخية في هضبة العراق الجنوبية اتضح انها اسهمت بشكل فعال في توفير الاداة الاكثر فاعلية في عمليات التجوية وهي الموارد المائي السطحية في الفصل المطير من السنة، كما للتطرف الحراري الشهري والفصلي والسنوي تأثير واضح في رفع وخفض درجات حرارة الصخور، واظهرت الدراسة ان المنطقة تعاني من نقص حاد في الرطوبة كافة بأشكالها في الفصل الجاف من السنة (فصل الصيف)، والتي قللت من فاعلية عمليات التجوية الكيميائية، وتبين ذلك واضحا عن طريق افتقار التربة الى المادة العضوية ونسجتها الرملية، فيما عدا بعض المواضع التي تتصف بوجود تربة طينية مثل المنخفضات وسبب ذلك هو وجود نبات طبيعي نتيجة لتوفر المياه التي تتجمع في الفصل الممطر من السنة

وتقسم عمليات التجوية في منطقة الدراسة الى :

أ- التجوية الفيزيائية : Micanical Wethering

وهي عملية تحويل وتفكيك الصخور الى قطع ذات اشكال واحجام مختلفة وهي تعد من اقل انواع التجوية تعقيدا لكونها تحدث من دون تغير في التركيب الكيميائي للصخر يعود سبب ذلك لعدم حوث تفاعلات كيميائية تسبب في تكوين مادة جديدة تختلف عن المادة الاساس[xiv] و وهناك عدد من العوامل التي ساهمت في تفعيل التجوية الفيزيائية [xv] وتتلخص تلك العوامل بالاتي :

أ- التمدد الحراري: يعتقد بأن التغيرات اليومية في درجة الحرارة تعمل على اضعاف مقاومة الصخور في المناطق الجافة ذات الحرارة المرتفعة، اذ يزيد الفرق في درجة الحرارة اليومية عن (30مْ)، وتسخين الصخور يسبب تمددها ثم تبريد يسبب انكماشها، وتعاقب الانتفاخ والانكماش في المعادن ذات المعدلات المختلفة يحدث عنه بعض الضغط على القشرة الخارجية للصخور، ما يعمل على تقشرها ومن ثم تفتيتها[xvi]

عندما تنخفض درجات الحرارة في المناطق الجافة وشبة الجافة (هضبة العراق الجنوبية) اثناء الليل حيث المدى الحراري اليومي كبير فان معادن الصخور تتقلص بموجب معاملات التقلص الخاصة بها ونظرا لعدم تساوي معاملات التمدد والتقلص لكل المعادن المكونة للصخور فان تكرار هذه العملية يؤدي الى تفكك الصخور وتحطمها[xvii]

ب- التجوية بفعل الترطيب والتجفيف : يكون هذا النوع من التجوية خلال موسم سقوط الامطار اذ تتغلل المياه بين الطبقات الصخرية وتعمل على تشبعها وعند ارتفاع درجات الحرارة يؤدي الى جفافها وبتكرار هذه العملية على الصخور يؤدي تعرضها الى التشقق والتفكك[xviii] صورة (3) تعد الصحاري بيئة مناسبة لهذه التجوية اذا تعكس تأثير التجوية من خلال التشققات التي تحدث عقب زيادة الحجم او تقلصه في التكوينات كما ويؤثر نوع الطين السائد في منطقة الدراسة و الاملاح الزائدة في الطين وطبيعة النباتات الصحراوية الى انتفاخ الكتل الطينية الموجودة بين التشققات ومع شدة التجفيف تصبح منخفضة متخذة غطاء متعامد يختلف في درجة انتظامه[xix]

صورة (3) عمليات الترطيب والتجفيف في منطقة الدراسة

المصدر: نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص65

جـ - تجوية المحاليل الملحية : تنشط التجوية الملحية نتيجة تبلور الاملاح المذابة في الماء عنده تعرضه للتبخر ويعتمد ذلك على توفر مصدر للمياه المالحة كالمياه الجوفية من خلال تسربها في اعماق الصخور او التربة يضاف الى ذلك ارتفاع درجة الحرارة وتوفر مواد صخرية او تربة بمسامية عالية[xx] و تؤدي المحاليل الملحية الناتجة من ذوبان بعض مكونات الصخر بماء المطر او غيره اذ ما وجدت طريقها الى ما يظهر من انكسارات على سطح الصخر او خلاله او حتى الى الحدود الفاصلة بين الحبيبات والجزيئات المكونة للصخور، تؤدي هذه المحاليل الى حدوث تفكك في الصخور بحيث ان مكونات هذه الصخور تتخذ اشكال حبيبات منفردة [xxi]

2 / التجوية الكيميائية :Cimical Wethering

تضم التجوية الكيميائية مجموعة من التفاعلات المعقدة التي تقوم بها مواد مختلفة كالماء والاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون والحوامض والمواد العضوية ، وتعمل هذه المواد عند تأثيرها على الصخور الى تغيير وتبديل المعادن وتركيبها الكيمياوي وتعتبر التجوية الكيمياوية وعلى نطاق الارض كلها اكثر فعالية من التجوية الميكانيكية (الفيزيائية) في تحطيم الصخور ويشتد هذا النوع من التجوية في بعض الاقاليم التي ترتفع فيها درجة الحرارة مع زيادة

كمية الامطار[xxii] لا يمكن فصل عمليات التجوية الميكانيكية من الكيميائية وذلك لان التجوية الميكانيكية تزيد من النشاط وتفكك الصخور وزيادة مساحة الاسطح الاصلية للصخر ثم تحول الصخر الى حطام وبذلك تزداد المساحة الصخرية للصخور وهذا يؤدي زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية بارتفاع درجات حرارة الجو على الصخور وان وجود بخار الماء من اهم المكونات التي لها تأثير على عملية التحلل المائي وعملية الاكسدة والكربنة ، فضلا عن وجود الاحماض والاملاح وغاز الامونيا التي تعمل على التفاعل والتحلل ، وزيادة نشاط التجوية بفعل عامل الرطوبة الذي يساعد على تحريك الايونات لكي تتفاعل بعضها مع البعض الاخر [xxiii]

وتتمثل عمليات التجوية الكيميائية في هضبة العراق الجنوبية بالاتي:-

أ- عملية الاذابة:- Disoliveing

تعد عملية الاذابة من اهم عمليات التجوية الكيميائية التي تؤثر على المعادن غير قابلة على للتغير او التحول فضلا عن تأثيرها في المرحلة اللاحقة على نتاج التجوية من مفتتات صخرية وثقوب التجوية كما انها تؤدي الى زيادة الفراغات بين جزيئات الصخر او توسيعها مع اذابة المواد القابلة للإذابة تاركة المواد غير قابلة للذوبان في شكل مخلفات تجوية فالحجر الرملي المتلاحم بكربونات الكالسيوم (الرملي الجيري) عندما يتعرض لعملية الاذابة المائية يتحول من حجر رملي صلب متماسك الى حجر هش مكون من حبيبات رملية غير متماسكة والواقع ان فعالية عمليته الاذابة تتحدد من خلال حموضة او قلوية المياه تحت الارضية فعندما ترتفع قلوية المياه (PH>9) نجد ان بعض انواع السليكا و الألومينا Al2 O3 تصبح في هذه الحالة قابلة للذوبان في تلك المياه القلوية واذا ما كانت المياه متعادلة تصبح الألومينا غير قابلة للذوبان ولكن عندما تصل الحموضة الى اكثر من (PH 4) فأنها في هذه الحالة تذوب بسهوله في المياه [xxiv]

ب- عملية التأكسد:-

يتم في عملية الاكسدة اضافة المزيد من الاوكسجين الى تركيب المعادن الحديدية التي توجد في المستويات التي تعلو مستوى الماء الارضي وعند تعرضها الى للجو تتأكسد مكوناتها و يتحول لونها الازرق او الرمادي (كما في الصخور الرسوبية الطينية) صورة (4) فيتحول لونها الى الاحمر او البني، كما في تحلل معدن البيريت حسب المعادلة الاتية[xxv] :-

كبريت كبريتات الحديدوز _____ اوكسجين بيريت

$$Fes2 + 2O2 _____ Feso4 + S$$

صورة (4) عملية التأكسد في منطقة الدراسة

المصدر: : نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص69 .

ج- عملية الكربنة:-

هي عملية اتحاد كيميائي بين ثنائي اوكسيد الكاربون (Co2)، او ايون البيكاربونات (HOC3-) مع المعادن في الصخور، وبوجود ثنائي اوكسيد الكاربون في الغلاف الجوي يعمل على اتحاده مع الماء ليكون حامض الكاربونيك (H2Co3)، وهي عملية مهمة في منطقة الدراسة وذلك لان صخورها تحتوي على عناصر البوتاسيوم والصوديوم او الكالسيوم مثل الصخور الجرانيتية فأنها سرعان ما تتعرض لعملية التجوية الكيميائية بالكربنة او تتحلل بالمياه، ينظر الصورة (7-2)، وعند اتحاد حامض الكاربونيك مع المعادن (الكالسيوم، المغنيسيوم، البوتاسيوم والصوديوم) يحوله الى بيكاربونات ذائبة في الماء كما في المعادلة الاتية[xxvi] :-

بيكاربونات الكالسيوم الذائبة في الماء حامض الكاربونيك كاربونات الكالسيوم

$$Ca(HCO_3)_2 \quad \underline{\qquad} \quad H_2co_3 + CaCo_3$$

د- عملية التميؤ:- وهي عملية اتحاد جزيئات الماء بمكونات العديد من المعادن المتنوعة والمختلفة مكونه ما يسمى بـ (المعادن المائية) فمثلا في حالة السلكات نجدها تتحول الى سليكات مائية نتيجة هذه العملية وكذلك تتم عملية تحول اكاسيد الحديد الى هيدروكسيد الحديد(xxvii)

عمليات التعرية :-

التعرية من العمليات الجيومورفولوجية المتميزة بسبب ما تترك من اثار واضح على سطح الارض فتغير من معالمة وبشكل مستمر ودون توقف وتعود تلك العمليات الى عدة قوى تؤثر على سطح الارض فتغير من معالمة وبشكل مستمر ودون توقف وتعود تلك العمليات الى عدة قوى تؤثر على سطح الارض في كل البيئات الجافة والرطبة [xxviii]

تعرف عملية التعرية بأنها ازالة او اكتساح الفتات الصخري والتربة والمواد الذائبة الناتجة من عمليات التجوية ونقلها من موقعها الاصلي الى موقع اخر وتعد المياه و الرياح احد العوامل الخارجية التي تساهم في عملية تعرية السطح وبنائه وتتخذ المياه الجارية طريقها على السطح مع اتجاه الانحدار لتصب في المناطق المنخفضة ثم تشق طريقها عبر هذه الانخفاضات مكونة مجاري الجداول و الانهار[xxix] وتترك عمليات التعرية والآساب اثارها الواضحة في معالم سطح الارض، وتعمل على تدهور التربة عن طريق فقدانها لعناصرها الاساس التي يعتمد النبات عليها في نموه، وبما ان التعرية متسببة عن الامطار والرياح، فأنها تخضع للتباين والتذبذب من الشدة والتأثير، كما تتأثر بطبيعة التكوينات الصخرية سواء كانت صلبة ام هشة، وتقوم الامطار في منطقة الدراسة بدور كبير في التعرية عن طريق ازالة المفتتات الناتجة عن عمليات التجوية ومن ثم انكشاف الصخور الاساس ومظاهر الارض التركيبية كالفواصل والشقوق،

وتكوين اشكال ارضية متعددة تبعا لكمية الامطار وشدتها وفصليتها، وتتباين اشكال التعرية المائية ما بين (تعرية قطرات المطر، التعرية السيلية، التعرية الاخدودية، والتعرية الصفائحية)، وتعتمد هذه الاشكال على خصائص التساقط المطري من الشدة والكمية والسرعة واتجاه القطرات وحجمها اذ تعمل على انفصال مكونات التربة وانتقالها الى بيئة جديدة[xxx]

/التعرية المائية :

تعد التعرية المائية من اهم عمليات التعرية التي لها دور اساسي في تشكيل مظاهر سطح الارض اذ تعمل على تعرية السطح وبذلك تغير من الاشكال الارضية في المنطقة ، تتعرض المنطقة الى التعرية المائية وعلى الرغم من قلة التساقط المطري الا ان الامطار تعمل بشكل كبير على احداث تعرية المنطقة اذ تعد الامطار السبب الرئيس للتعرية المائية كما وتساهم الزخات المطرية بجزء كبير من عملية الحت والآساب في منطقة الدراسة اذ ان تساقط المطر بشكل زخات كثيفة يؤدي الى ان تعمل قطرات الماء الكبيرة على تناثر المواد الفتاتية وجزيئات التربة فتفتتها وتعمل بعض الحفر الصغيرة نتيجة لسرعة الاصطدام فتؤدي الى تعرية السطح [xxxi]

تقسم التعرية المطرية الى انواع عدة منها :-

أ- تعرية قطرات الامطار (التعرية التصادمية) :

يحدث هذا النوع من التعرية عندما تسقط الامطار على شكل زخات مطرية قوية و عند اصطدام قطرات المطر مباشرة مع جسيمات التربة تعمل على تفتت حبيبات التربة المتماسكة والفتات الصخري وتحويلها الى حبيبات منفردة متناثرة في الهواء بعيدة عن مواقعها الاصلية نسبيا باتجاه اسفل المناطق الاقل انحدارا اذ يؤدي جريان الماء الى جرف التربة وتعريتها[xxxii]

ب : تعرية الصفائحية :

هي الازالة المتجانسة لطبقة رقيقة من سطح الارض لمنطقة ما وعندما تبدا مياه الامطار المتساقطة بالجريان باتجاه المنحدرات تعمل على حت السطح الذي تجري علية فتجرف السنتيمترات العليا من السطح وعندها تسمى بالتعرية الصفائحية صورة (5) و تكون بشكل مسطحات عريضة من المياه المنسابة في شكل طبقة رقيقة وبشكل انتشاري تعمل على تعرية المفتتات الرسوبية والتربة بسمك رقيق وبصوره متساوية[xxxiii]

صورة (5) التعرية الصفائحية في منطقة الدراسة

المصدر: علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص236

جـ - التعرية المسيلات المائية :

وهي عملية ازالة سريعة لسطح التربة عبر اخاديد الممرات السيلية التي تنتج عن تصريف المياه بفعل طاقة المياه الجاري في المسيلات التي يقل عمقها عن نصف متر يمكن ان يحتوي سطح الارض المستوي على تجاويف صغيرة، والتي يتراكم عندها الماء المنساب من التساقط المطري، وعند بلوغه

الحد الذي يتجاوز عنده تلك التجاويف عندها يعمل على قطع قناة رقيقة في اثناء تحركه الى الاسفل بفعل الانحدار، وعند تكرار هذه العملية ينشأ سطح مقطع على امتداد الاراضي المستوية على شكل خنادق ضحلة جدا تسمى (المسيلات) والتي تعرف جيومورفولوجياً بالانجراف المسيلي ، ويحدث ازالة سريعة لسطح التربة عبر اخاديد الممرات السيلية والتي تنتج عن تصريف مياه التساقط المطري بفعل الطاقة الحركية للماء[xxxiv]

التعرية الاخدودية: Erosion Rill

يمكن ان يحتوي سطح الارض المستوي على تجاويف صغيرة، والتي يتراكم عندها الماء المنساب من التساقط المطري، وعند بلوغه الحد الذي يتجاوز عنده هذه التجاويف عندها يعمل على قطع قناة رقيقة في اثناء تحركه الى الاسفل بفعل الانحدار، وعند تكرار هذه العملية ينشأ سطح مقطع على امتداد الاراضي المستوية على شكل خنادق ضحلة جدا تسمى (المسيلات) والتي تعرف جيومورفولوجياً بالانجراف المسيلي، ويحدث ازالة سريعة لسطح التربة عبر اخاديد الممرات المسيلية والتي تنتج عن تصريف مياه التساقط المطري بفعل الطاقة الحركية للماء [(xxxv)].تعد التعرية الاخدودية كمرحلة نهائية من مراحل التعرية المائية، ويمن ان يزداد تاثير هذا النوع من التعرية في المناطق ذات الانحدار قليل الدرجات، كما يؤثر نوع التكوينات والترسبات الجيولوجية من حيث قدرة مقاومتها لعامل الحت المائي، فضلاً عن تأثير نسجة التربة لمنطقة الدراسة، حيث تزداد في النسيج المزيجي ذو المقاومة المنخفضة لعامل الحت المائي[(xxxvi)]

/ التعرية الريحية :

يقصد بها انتقال الدقائق الجافة و المفككة من الطبقة السطحية الهشة للتربة تأثير الرياح ، وتعد التعرية الريحية من اهم العمليات التحاتية والتي لها دور فعال في تشكيل المظهر الجيومورفي وهناك عدة عوامل تشترك في تحديد الخصائص التي تميز الاشكال الناتجة عن عمليات التعرية الريحية ، وتتمثل بسرعة الرياح ودرجة اضطرابها و خشونة السطح وحجم المفتتات وعامل الجفاف وطبيعة التكوينات الصخرية وكثافة الغطاء النباتي[xxxvii] وقد ازداد نشاط دور الرياح منذ بداية عصر الهولوسين الى وقتنا الحاضر وذلك نتيجة لزيادة معدلات الجفاف الناتج عن تناقص كميات

الامطار وتذبذبها وارتفاع معدلات درجات الحرارة والتبخر مما سبب زيادة التفكك في الترب الصحراوية و الرملية والجبسية في المنطقة فضلا عن العوامل البشرية المتمثلة بالرعي والزراعة الهامشية والتحطيب والضغط المتزايد على الموارد الطبيعية واسلوب ادارتها كل هذه العوامل ساهمت في زيادة عمل الرياح في التعرية والنقل والترسيب اذ انها تنقل كميات كبيره من التربة والرمال من المناطق المرتفعة وترسيبها في المناطق المنخفضة والأودية[xxxviii]

2 / العمليات المورفوداينامكية :

تعرف العمليات المورفوداينامكية بانها حركة وسقوط المواد باتجاه اسفل سفح المنحدرات تحت تأثير قوى الجاذبية الارضية من دون تدخل لعوامل الحت وانما هي حلقة وصل بين عملية التحوية والحت مؤدية الى تكملة سلسلة عملية الحت الشاملة التي لها دور كبير في رسم وتشكيل طبوغرافية المنحدرات وتخفيض سطح الارض لاسيما في المناطق الجافة وشبة الجافة[xxxix]

تتأثر العمليات المورفوداينامكية في منطقة الدراسة بالوضعية التضاريسية و البنية الجيولوجية والتركيبية و العمليات المورفومناخية و عمليات التجوية المؤثرة في الجروف الصخرية وقوى الجاذبية ، فضلا عن فعل قطرات المطر في الشقوق و الفواصل المنتشرة في الصخور و زيادة المدى الحراري الذي يعمل على تمدد وانكماش الصخر ومن ثم تعرضه للتفتت والسقوط فطبيعة التضاريس التي تمثل منحدر حاد على شكل جروف صخرية اما فيما يتعلق بالبنية الجيولوجية فان هناك حالتين تساعدان على انهيار وانزلاق الكتل و المفتتات الصخرية في المنطقة او لهما هي ان الطبقة الصخرية السطحية او العليا ترتكز على صخور هشة وان اغلب صخور منطقة الدراسة تكون من صخور طباشيرية وجبسية وجيرية متعاقبة مع صخور كلسية وتكون جميعا منحدرة باتجاه الاحواض وثانيهما ان الصخور الكلسية والطباشيرية كثيرة الشقوق والفواصل الغير منتظمة على شكل لباد او عجينة متعرضة للانقلاب بشكل فجائي[xl]

وتصنف العمليات المورفوداينامكية في هضبة العراق الجنوبية اعتمادا على تصنيف (Sharpe 1938) جدول (8-3) على اساس اختلاف سرعة حركة المواد وخصائصها[xli] لذلك صنفت عمليات تحرك المواد في منطقة الدراسة الى عدة انواع من الحركة المتمثلة بعمليات التساقط والزحف الصخري و زحف التربة وعمليات الانزلاقات للمفتتات الصخرية وعمليات الهبوط الصخري ويمكن دراسة جميع تلك العمليات بالشكل الاتي :

جدول (1) انواع الحركات على المنحدرات حسب تصنيف (Sharpe)

انواع الحركة	نوع المادة		
	صخور الاساس	التربة	ناعمة
السقوط	سقوط صخري	الخشنة	سقوط ارضي
الانقلاب	انقلاب صخري	انقلاب الحطام	انقلاب ارضي
دوراني	وحدات قليلة :عملية الهبوط/ الانهيارات / تساقط المفتتات الرسوبية		
انزلاقات	انزلاقات كتل صخرية :/انزلاقات كتل الحطام / انزلاقات ارضية		
انتقالي	وحدات متعددة : انزلاقات صخرية /انزلاقات حطام / انزلاقات ارضية		
انتشار جانبي	انتشار صخري	انتشار الحطام	انتشار ارضي
الجريان	الجريان الصخري	جريان الحطام	جريان ارضي
	زحف التربة		
نمط معقد	خليط من عدة انواع من الحركة الرئيسية		

المصدر: رحيم حميد عبد ثامر العبدان، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ،2004 ،ص122 .

أ- الزحف الصخري :

الزحف الصخري هو حركة زحف المواد الصخرية والتربة والحطام الصخري الخشن بشكل بطيء على سفوح التلال ومنحدرات الاودية بتأثير الجاذبية الارضية ويحدث في المناطق القليلة الانحدار وبشكل يصعب ملاحظتها نتيجة عملية التمدد و الانكماش وتعاقب الرطوبة والجفاف ويحدث الزحف في اتجاه يوافق ميل السفح ويتكرر حدوث هذه العملية في جوانب المنحدرات الصخرية وفي سفوح التلال ذات الصخور الرملية المتأثرة بالشقوق والفواصل مؤدية الى سهولة تفككه ونقل جزيئاته باتجاه اسفل المنحدر وتعد المخروطات الهرمية الارسابية (التالوس) التي تتجمع اسفل الحافات الصخرية الشديدة الانحدار[xlii]

ب- التساقط الصخري :

في حالة وجود منحدرات سحيقة او جروف قد تتساقط الكتل الصخرية التي انفصلت عن طبقات الصخر الام بفعل التشققات او الصدوع و تتجمع هذه الكتل عند قاعدة المنحدرات التلية لتشكيل في كثير من حالات مخاريط الهشيم تتجمع في منحدراتها العليا الاحجام الكبيرة من هذه الصخور بينما تستقر الاحجام الاصغر كالحصى والرمال في منحدراتها السفلى[xliii] وتعد من العمليات السريعة والفجائية عند الحافات الصخرية العارية شديدة الانحدار لاسيما تلك المتأثرة بنظم الفواصل والشقوق اذ يتأثر هذا السقوط بتعرض الصخور لعمليات التجوية لاسيما عند تسرب هذه المياه الى داخل الصخور ومن ثم تحدث التجوية الكيميائية وتكثر هذه الحالة في التكوينات التي تحتوي على الحجر الجيري ويكثر ايضا حدوث عمليات التساقط في المناطق التي تحتوي على الصخور الجيرية و الدوماليت[xliv]

جـ - زحف التربة :

ينتج الزحف الصخري في معظمه نتيجة لتعاقب التمدد و الانكماش ونتيجة لقوى الجاذبية الارضية التي تساعد على تحريك المواد الصخرية المفتتة نحو اقدام السفوح وعادة ما تتميز التربة الصلصالية بزحفها المستمر وذلك لان الطين المشبع بالمياه يتحرك تحت اجهادات الجاذبية ويتراوح سمك

الطبقة الزاحفة اقل من 20 سنتيمتر الى ما يزيد على ثمانية امتار ويصعب متابعة حركة هذه المواد الزاحفة ولكن قد تظهر اثارها من خلال بعض العلامات و الاثار يتمثل اهمها في ميل الاشجار باتجاه حركة الزحف مع انتفاخ سطح المنحدر نتيجة لتراكم المفتتات الصخرية[xlv]

د – الانزلاق الصخري :

وهي عملية زحف وتساقط المواد الارضية بحركة مفاجئة وسريعة وتحدث نتيجة النحت السفلي للمنحدرات الشديدة فالكتل الصخرية التي ترتكز عليها قاعده ضعيفة تنزلق وتتدحرج الى اسفل المنحدر بسرعة كبيرة وتدفع كل شيء في طريقها من اعلى المنحدر الى اسفله او تدفن كل شيء يقف امامها عندما تتوفر الظروف الطبيعية صورة (5) مثل تشبع سطوح المنحدرات بمياه الامطار وعلى المنحدرات شديدة نسبيا تعمل التجوية على تفتت الصخور وتجعلها حره الحركة وتحت تأثير الجاذبية تنزلق وتتراكم هذه الكتل الصخرية عند اقدام المنحدرات على هيئة ركامات صخرية[xlvi]

صورة (5) الانزلاق الصخري في منطقة الدراسة

المصدر: : نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص94 .

هـ ـ الهبوط الصخري :

وهي حركة هبوط افقية للمواد الصخرية بفعل قوة الجاذبية الارضية تحدث بتحلل الطبقة السفلية للمنحدرات السطحية بتأثير الماء الجوفي بفعل عملية الاذابة للصخور الجيرية الذي ينتج عنه كهوف جيرية تتعرض سقوفها للهبوط والانهيار بسبب قوة الضغط الناتجة عن تراكم الرواسب و المفتتات الصخرية فوق طبقات هشة فتهبط الى اسفل المنحدر

على شكل كتلا صخرية مقوضة ذات فراغات متباينة الحجم يصل طول بعضها الى عده امتار تتمثل بحفر اذابة هابطة تسمى بالحفر الانهيارية الجيرية والدولومايتية[xlvii]

/ الاشكال الارضية في منطقة الدراسة :

يعرف النظام الجيومورفولوجي بانة مجموعة من الوحدات او العناصر ترتبط بعلاقات مباشرة ومتبادلة فيما بينها وقد طبق المنهج النظامي في الدراسات الجيومورفولوجية من خلال دراسة التباين المكاني والزماني وربط ذلك بالبيئة المحلية و وضع الاشكال والعمليات في الاطار النظامي من شأنة ان يفرز متغيرات النشأة والتطور واي علاقات اخرى قد تنشأ[xlviii]

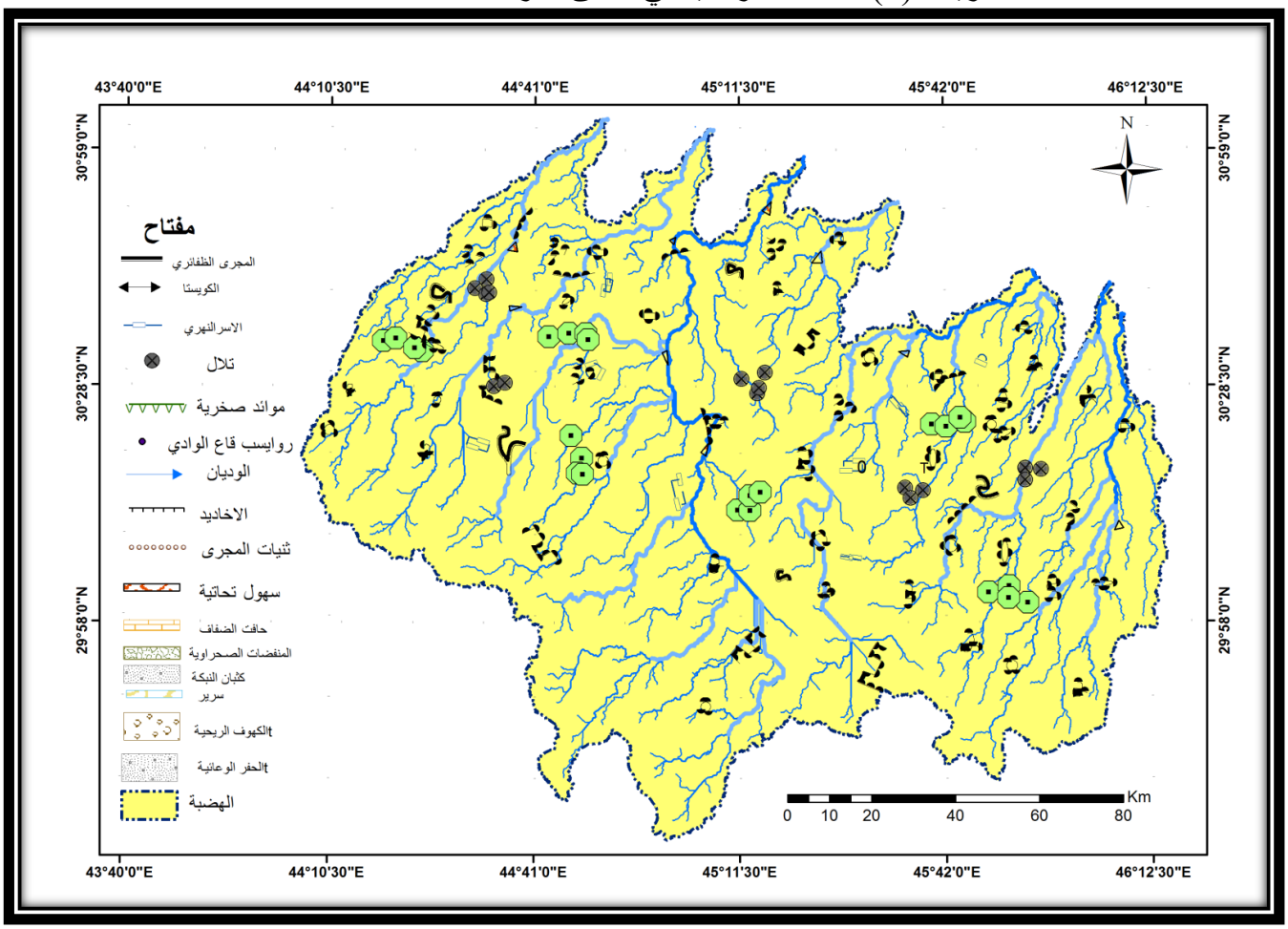
ان الاشكال الارضية والعمليات الجيومورفولوجية تختلف في طبيعتها ومكونات نظامها حيث كل عملية وشكل ارضي يشكل نظاما خاص به ويمكن ان يتضمن انظمة فرعية داخل النظام الرئيسي و ان الاشكال الارضية ماهي الانتاج تفاعل البنية الجيولوجية والعمليات الجيومورفولوجية السائدة في الفترات السابقة والحالية وبدراسة البنية الجيولوجية والظروف البيئية المؤثرة بالمنطقة (المناخ ، التربة ، السطح

، و النبات الطبيعي) وكذلك العمليات الجيومورفولوجية السائدة و بعد ان تم تحليل الخصائص الطبيعة لهضبة العراق الجنوبية المتمثلة بالعوامل والعمليات الجيومورفولوجية سيتم تحليل الاشكال الارضية السائدة في منطقة الدراسة بحسب العملية التي ساعدت على تكوين المظهر الارضي، وقد تم تقسيم الاشكال الارضية في هذا الفصل الى اشكال ارضية مورفوتكتونيك واشكال ارضية مورفومناخية واشكال ارضية مورفودينميكية فضلا عن الاشكال الناتجة عن فعل الانسان مع ملاحظة ان نشوء الشكل الارضي عن عملية معينة لا يمكن ان يكون بمعزل عن العمليات الاخرى يلاحظ خريطة (1) وقد صنفت الاشكال الارضية السائدة في منطقة الدراسة الى الاصناف الاتية :

1-1-3/الاشكال الارضية الناتجة عن العمليات المورفوتكتونيك :

يقصد بها جميع الاشكال التي تبرز على سطح الارض نتيجة تأثيرها بعوامل النحت بعملية التعرية والتجوية حيث تنشأ من الاختلاف الحاصل في التراكيب الجيولوجية المتمثلة بالصدوع والالتواءات وتكوين الطبقات الصخرية و ميلها واتجاها العام ونظام بنائها والعمليات المورفوتكتونيك الناتجة من عمليات الضغط والشد وتحكم الطبقة الصخرية لها اثر في تشكيل الظواهر الارضية في المنطقة حيث تضعف الصخور امام التعرية والتجوية كما تحدث عمليات رفع وهبوط تنتج عنها اشكال عدة التي تنتج بسبب التراكيب الخطية والشقوق والفواصل[xlix] ومن اهم هذه الاشكال :

خريطة (1) الاشكال الرضية في منطق الدراسة



المصدر: عمل الباحث بالاعتماد على الخرائط الطبوغرافية بمقياس 1/ 100000، والمرئية الفضائية للقمر الصناعي Landsat ومخرجات برنامج Arc gis 10.2.2.

1- الهضاب :plateau

هي مساحة من الارض ذات سطح يشبه المنضدة اذ تكون الهضبة مستوية ومعتدلة التموج حيث يحيطها من جهة واحدة على الاقل سطح اشد انحدارا من السفوح الاخرى وربما تحيط بالهضبة جروف

منحدرة كذلك يقطع سطح الهضبة عدد من الخوانق مستوية وتقع على مستوى واحد[1] صورة (6) وتعد الهضاب من الاشكال الارضية الرئيسية في المنطقة ذات الاصل التركيبي- التكتوني ، وهي حواف انكسارية او جوانب من اودية تأثرت بعمليات الحت و لا يخلو سطحها من بعض التباينات في المظاهر يتقطع سطحها الى اودية عميقة بواسطة المجاري المائية وهذا الارتفاع في سطح الهضبة قد يكون ناتج من عمليات رفع بحيث تبدو كأنها تشبه سهول مرتفعة الى الاعلى وتطهر الهضاب المنبسطة المنفصلة عن بعضها البعض بواسطة اودية جافة[li]

صورة (6) الهضبة في منطقة الدراسة

المصدر: علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص260 .

2- الموائد الصخرية : Mesa

تتشكل الموائد الصخرية التي هي عبارة عن هضيبات صغيرة المساحة نسبيا ذات جوانب شديدة الانحدار وجروف عالية بعد تقطيع الهضاب الى مساحات صغيرة و متباعدة فيما بينها بسبب عمليات التجوية والحت المائي والريحي و يعتمد كل ذلك على مدى التجانس بين مكونات الصخور ودرجة صلابتها ومناطق الضعف في تركيبها متمثلة بالفواصل والشقوق و الفتحات الموجودة فيها و تعتمد في سرعة تكوينها و تشكيلها على صلابة الصخر ومدى مقاومة لعمليات التعرية التي لا يظهر اثرها بشكل واضح الا بعد مدة طويلة من الزمن بينما يظهر ذلك بشكل اسرع في

الصخور الاقل صلابة بسبب سرعة التآكل عند تعرضه لعوامل التعرية التي لا يظهر اثرها بشكل واضح الا بعد مدة طويلة من الزمن بينما يظهر ذلك بشكل اسرع في الصخور الاقل صلابة بسبب سرعة التآكل عند تعرضه لعوامل التعرية والحت المائي اذ ترجع المنحدرات الى الخلف وتتقلص مساحات المائدة الصخرية التي تعمل العمليات الجيومورفولوجية على تشكيل انماط مختلفة منها كالشكل الدائري او المستطيل او الثلاثي ومنها اشكالا طويلة وعريضة متأثرة بالصدوع والفوالق المتواجدة في المنطقة[lii]

3 – الشواهد الصخرية (البيوت) : Rocky Towers

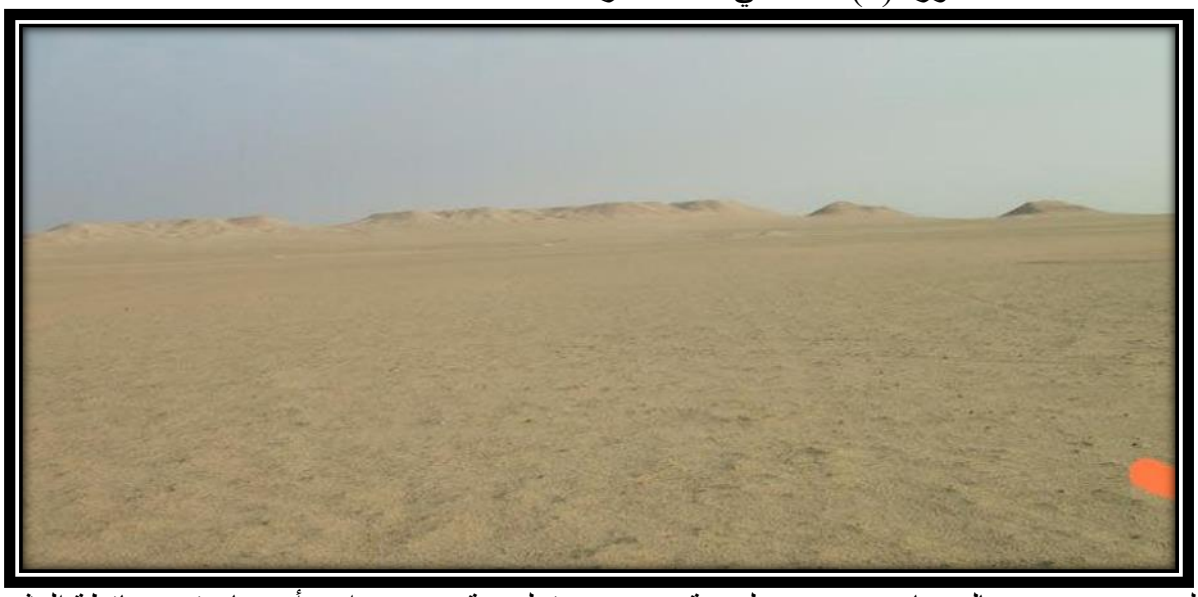
هي نتاج للموائد الصخرية ومن المراحل المتقدمة لها ، تشكل البيوت عندما تتعرض الموائد الصخرية الى عمليات التجوية والحت التراجعي المستمر على كل جوانبها الشديدة الانحدار لاسيما الصخور الضعيفة منها التي تعمل على فقدان توازن الصخور الصلبة العليا مما يؤدي الى تعرضها الى التآكل والسقوط ولانهيار و باستمرار هذه العملية يصبح ارتفاع الشواهد الصخرية اعظم من امتداد سطحها العلوي عندها يطلع على هذا الشكل الناتج بـ الشواهد الصخرية (البيوت)[liii]

4 – التلال :**Hills**

يمكن تعريف التلال بانها مرتفعات قبابية محدبة الشكل ذات جوانب متباينة في درجات الانحدار بعد ازالة الطبقة الصخرية وهي ناتجة عن تطور الشواهد الصخرية العليا بفعل عمليات التعرية المختلفة

ترتفع فوق مستوى الاراضي المحيطة بها نتيجة لشدة مقاومتها لعوامل التعرية ولعدم التجانس بين طبقاتها الصخرية الصلبة والاقل صلابة[liv] صورة (7) وان اهم ما يميز التلال استواء سطحها واختلاف درجات انحدارها اذ يتشكل سطح هذه التلال تبعا لفعل الرياح بوصفة عامل نحت ونقل وارساب كما انها تأخذ بالارتفاع التدريجي في هضبة العراق الجنوبية صوب الهضبة الغربية وتخذا اشكالا مختلفة منها الجزر الطولية او عظيمة الامتداد او قوسية الشكل كما ليس هناك فاصل زمني بين عمليات تشكيل سطح التلال في المنطقة اي العمليات التكتونية الداخلية والعمليات الخارجية السطحية (الظاهرية) فالكل يعمل في نفس الوقت فهناك اجزاء ترتفع باستمرار و اخرى تنخفض باستمرار كما ان لعمليات التجوية تؤدي دورها باستمرار وعلى هوامش بعض التلال في المنطقة توجد حواف شديدة الانحدار بسبب تأثيرها بعمليات النحت[lv]

صورة (7) التلال في منطقة الدراسة



المصدر: زينب صالح جابر و ، هيدرولوجية و جيومورفولوجية حوض وادي أبو غار في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الادب ، جامعة الكوفة ، 2017 ، ص189 .

5- الكويستا :Questa

تعد الكويستا من الاشكال الارضية التركيبية النشأة التي يرجع تكوينها الى اختلاف البناء الجيولوجي وتعاقب الصخور الصلبة مع الصخور الهشة فضلا عن تأثيرها بفعل عمليات التجوية والتعرية وتتكون من انحدارين متضادين يكون الاول شديد الانحدار بعكس اتجاه ميل الطبقات الصخرية يدعى بالسفح الامامي او واجهه الكويستا و تتراوح درجة انحداره ما بين (20˚-40˚) اما الانحدار الثاني فيكون اقل انحدارا من الاول ويمتد باتجاه ميل الطبقات الارضية ولا يزيد انحداره عن (10˚) ويسمى السفح الخلفي او ظهر الكويستا[lvi]

-3-1/ الاشكال الارضية الناتجة عن العمليات المورفومناخية:

يقصد بالأشكال الارضية المورفومناخية بانها الاشكال الناجمة بسبب العمليات المورفومناخية كعملية التعرية المائية التي تعمل على اذابة وحت و نقل المواد الصخرية المفككة من موقع الى اخر كما انها تعتمد في شدتها ومدتها الزمنية على الامطار الساقطة وهي من اكثر العمليات التي تسهم في تشكيل وتنويع الاشكال الارضية سواء اكان ذلك في المناطق الصحراوية الجافة او الرطبة وتشترك مع عملية التعرية المائية عمليات وعوامل اخرى كالتركيب الصخري وعمليات التجوية المختلفة فضلا عن عمليات التعرية الريحية ويمكن ان تصنف الاشكال المورفومناخية الى صنفين رئيسين هما :

اولا / اشكال تعرية مائية : والتي تصنفت بدورها الى الاشكال الارضية الحتية او الناتجة عن عمليات الحت و

الاشكال الارضية الترسيبية ويتم تناول الصنفين كالاتي :

أ- الاشكال الارضية الحتية :

1- الوديان : **Valleys**

هناك العديد من المؤشرات الدالة على حدوث مده رطبة واخرى جافة في العروض المنخفضة، تلك العروض التي لم تغطيها جليديات البليستوسين، ومن تلك المؤشرات، التكوينات الصخرية المفتتة من الحصى والاحجار والتي لا تترسب الا في ظروف رطبة عملت المياه السيلية اثناء هطول الامطار على شق الوديان[lvii] لذلك تعد وديان منطقة الدراسة شكل من اشكال التعرية المائية وهي عبارة عن مجرى مائي ضيق له مقطع عرضي يشبه الحرف اللاتيني v وتتكون معظم الوديان من خلال فترة طويلة الامد يحت فيها جريان الماء الانهار والامطار الصخور ابتداء من مستوى الهضبة وتتكون حافات الوديان من صخور اشد صلابة وبالتالي اشد مقاومة للحت المائي صورة (8) وتتكون حافات الوديان احيانا من الحجر الرملي الصلد او الجرانيت وتنتشر في المناطق الجافة اكثر من المناطق الرطبة لان التعرية الميكانيكية تلعب دورا اكبر في الاقاليم الجافة وقد تتطور مختلف الوديان بواسطة عمليات الحفر الراسي الناتج عن تراجع حافات الحجر الرملي بمحاذاة خط مكاشف الطبقات[lviii]

صورة (8) الوديان في منطقة الدراسة

المصدر: علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص276 .

2- حافات الضفاف :

تعد حافات الضفاف من الاشكال الارضية التي ترتبط بالأودية الرئيسية المتواجدة في ضفاف او حافة النهر ، اذ تنتج العمليات الجيومورفولوجية المختلفة كميات كبيرة من حطام الصخور المتكسرة اسفل تلك الحافات مما يجعلها سهلة الاكتساح امام عمليات التعرية المائية التي تعمل على نقل المفتتات الصخرية من مكان لأخر وفي حالة عجز المياه على نقل تلك المفتتات تتجمع اسفل تلك الحافات مكونة ما يسمى بسطح الكلاسي[lix] وتوجد هذه المفتتات اسفل حافات الضفاف وهي جهات شديدة الانحدار يزيد انحدارها على (40)م و ارتفاع (15 – 30) متر وان وجود الحافات الصخرية من الجانبين في مجرى الوادي تساعد على بناء السدود او الحواجز الصخرية التي تعمل على حجز مياه الامطار للاستفادة منها واغلب الحافات الصخرية للوديان تكو احادية الجانب وبعها تكون الحافات على الجوانب تشبه الخوانق وهذا يشجع على عملية حصاد المياه بعد اقامة السدود او الخزانات[lx]

3- ثنيات المجرى :

هي تقوسات او انحناءات في مجرى النهر، تعود الى طبيعة تكوينات القاع والضفاف وعملية التعرية والارساب التي تحدث في المجرى، ففي المناطق الصخرية يتبع النهر في جريانه الفوالق والكسور، لذا فان ما يتضمنه النهر من منعطفات في تلك المناطق لا تعود الى عمليات التعرية والارساب

بل ناتجة عن طبيعة الصدوع الانكسارات التي يجري النهر ضمنها، وعليه لا يحدث اي تطور في تلك المجاري مقارنة بالمجاري التي تقطع السهول الفيضيه، والتي تؤدي الى تكون منعطفات من شأنها العمل على اطالة المجرى وتختلف الاحواض عن بعضها في نسبة التعرج والذي يتم التعرف علية من مقدار الطول الحقيقي والمثالي للنهر و يعني الطول المثالي الخط المستقيم الذي يبدأ من المنبع وينتهي بالمصب ويكون اقلا طولا من الحقيقي[lxi]

تتكون هذه الظاهرة عندما يكون المجرى في مرحلة الشباب وتسمى عندها بـ منعطفات الشباب عندما يكون الحت الراسي على اشده ومستمرا في تعميق الوادي اذ يتفادى جريان المياه العقبات الصخرية الصلبة التي تصادفه فينعطف وينثني من حولها فتنشأ تلك الثنيات (المنعطفات) مكونة جروفا شديدة الانحدار بينما يقل النحت او ينعدم على الضفاف المحدبة المقابلة التي تكون قليلة الانحدار[lxii]

4- الاسر النهري :

تتطور عمليات الاسر النهري بفعل التباين في عمليات التعرية المائية بين الانهار المتجاورة احدهما يعمق مجراه اكثر من الاخر ومع استمرار تعريته لمجراه ينخفض منسوبة العام فتنحدر الية مياه النهر المجاور الاكثر ارتفاعا عندئذ يصبح وادي اسر والاخر مأسور ويصبح عمقه لا يتناسب مع كميتة التصريف المائي القليلة التي تتواجد فية ويسمى النهر الذي حصل على مياهه النهر الاسر[lxiii] وبذلك عند استيلاء احد الانهار على النهر الاخر تتوسع مساحة حوضه خلال عملية النحت التراجعي ويضم النهر او جزء منه ويزداد طولة برفع خطوط تقسيم المياه الى المنابع بمساعدة عدة عوامل على عملية الاسر النهري من ابرزها انخفاض مستوى القاعدة للنهر الاسر وزياده درجة انحدار المجرى على حساب الاخر مما يزيد من الطاقة الحركية للماء ويترتب على هذه العلية تغيير في النظم النهرية للمنطقة وتغير في حاجز خط تقسيم المياه بين تلك النظم[lxiv]

5- الاخاديد :

تتكون الاخاديد نتيجة لتساقط الامطار وتكوين المسيلات المائية التي تبدأ بعملية الحفر او النحت لسطح الارض مما يؤدي الى تكوين مجاري مائية عميقة و موازية بعضها للبعض الاخر فتتكون الاخاديد كما وتنتشر الاخاديد عند سفوح المنحدرات الصخرية المتمثلة بالتلال والبيوت والميزا وسفوح الهضاب كما وتتواجد الاخاديد عند مناطق منابع

الاحواض ويعود ذلك الى تركز في السرعة وكمية الجريان المائي والى الزيادة في الانحدار فيؤدي الى جرف المفتتات الصخرية والرواسب من المناطق المرتفعة الى المناطق المنخفضة مما يؤدي الى تعرية المنحدرات[lxv] وعند زيادة الانحدار او ضحالة عمق التربة، او انسداد مساماتها بالمواد الصلصالية او الغروية التي تعرضت لعملية الحت الطبقي، تتكون انواع من الجداول الصغيرة عندما يكون الجريان المائي سريع ومتهيج حيث يكون عمق الاخدود لا يتجاوز (1 متر)، والتي تتكون نتيجة لاستمرار هطول الامطار الغزيرة والتي تعمل على تطوير المسيلات الصغيرة عن طريق زيادة عمقها واتساعها، ومن ثم يصبح سطح المنحدر مقطعاً بشبكة من المسيلات والاخاديد المتباينة في الاتساع والعمق بحسب درجة الانحدار، وهي شائعة في المنحدرات ذات الترب الرملية و المزيجية والغرينية ويكون انحدارها متوسط او شديد[lxvi]

6- الحفر الوعائية :

الحفر الوعائية هي مظهر لنحت المياه في الصخور وهي احدى الصور والاشكال التي تنتج عن عملية النحت التي تتم في قاع المجرى وتظهر في قيعان الاودية التي تجري فيها المياه وكذلك ذات الوديان الجافة خاصة في مناطق الصخور الجيرية ويتكون هذا الشكل المنحوت بفعل الدوامات التي تحدثها المياه بمساعدة الرواسب الخشنة والتي

تعمل على سحق القاع بشكل دوار بالإضافة الى تعرض الى تعرض الصخور للإذابة ايضا ويتم ذلك على طول امتداد المجرى ويعمل سقوط المياه بشكل شبة راسي على الاصطدام الراسي بالصخور و نحتها وتعميق هذه المواضع صورة(9) وهناك ثلاث انواع للحفر الوعائية النوع الاول منها ينتج عن عملية النحت بفعل دوران المياه او حدوث الدوامات وهو اكثر الانواع وضوحا في عملية النشأة ويشار اليها بانها حفر وينتج النوع الثاني بسبب التصادم المائل بدرجة معينة للتيارات المائية التي تتميز بشدة

سرعتها في المنطقة التي توجد بها المسارع وتأخذ الشكل المقعر وتسمى بالحفر المقعرة اما الحفر التي تنتج عن هبوط المياه من اعلى فتمثل النوع الثالث للحفر الوعائية والتي ترتبط بالشلالات[lxvii]

صورة (9) الحفر الوعائية في منطقة الدراسة

المصدر: نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص104 .

ب- اشكال الارساب مائي :

1- السهول الفيضية :

يتوسع قاع النهر وارضية و واديه عندما يزداد تأثير الحت الجانبي على الحت الشاقولي، فيقوم النهر بالحت في الاجزاء المقعرة من جوانب مجراه بينما يرسب حمولته في الاجزاء المحدبة وتبعاً لاستمرار تغير مجرى النهر من جانب الى اخر و تبعاً لضعف الانحدار وبطيء الجريان واستواء السطح ، بحيث تغطى ارض الوادي بالرواسب الطينية والغرينية مكونة ما يطلق عليه اسم السهل الفيضي صورة (3-15)، ويبدو على شكل ارض سهلية واسعة الامتداد

مغطاة بالرواسب النهرية والحصى ، وتكون عادة منبسطة مع تدرج خفيف في الميل يساير المجرى المائي، والضفاف قليلة الانحدار، وتحتل اخفض المواقع فيه رواسب المياه البطيئة[lxviii]

تتصف السهول الفيضيه للأنهار بانها ذوات مستويات واطئة قريبة الى حد ما من مستوى قاعدة التعرية ان لم تكن عندها فعلا تكونت تلك السهول من جراء تجمع الارسابات الطمويه فوق قيعان الوديان التي قامت الانهار بتوسيعها وتتميز هذه السهول بقلة درجة انحدارها وتنتشر فوقها مظاهر تضاريسية متعددة مثل الالتواءات النهرية والبحيرات الهلالية والمستنقعات والبحيرات غير المنتظمة في توزيعها والتي تشغل المنخفضات الموجودة هنا وهناك من السهل الفيضي تنتج معظم تلك المنخفضات من جراء عدم انتظام عملية الترسيب فوق كل اجزاء السهل الفيضي حيث تتلقى بعض المناطق كميات كبيرة من الرواسب في حين لا تستلم الاخرى الا رواسب قليلة فتتحول الى منخفضات[lxix]

2- رواسب قاع الوادي :

وهي عبارة عن ترسبات حصوية تتفاوت في احجامها مختلطة بتربة رملية وطينية وتخلل مجاري الاودية وتتباين هذه الرواسب في احجامها وسمكها من حوض الى اخر صورة (10) تبعا لعوامل عديدة منها شكل الوادي وطولة ودرجة انحداره وطبيعة الصخور التي تجري فوقها المياه فضلا عن وجود الغطاء النباتي وكميات الامطار وشدتها وان رواسب القاع الوديان في منطقة الدراسة لا تشابه على طول مجراها ففي بعض المناطق نجد ان رواسب قاع الوديان تتكون من قطع صخرية صغيرة ومتوسطة الحجم فضلا عن الرمال والمواد الاخرى[lxx]

صورة (10) رواسب قاع الوادي في منطقة الدراسة

المصدر: زينب صالح جابر و ، هيدرولوجية و جيومورفولوجية حوض وادي أبو غار في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الادب ، جامعة الكوفة ، 2017 ، ص109.

3- السهول التحاتية :Peneplain

بينما تقطع الجداول وديانها فأنها بالوقت نفسه تقوم بنحت الارض، وحين اقتراب جريان النهر من مرحلة الشيخوخة، تتوقف عملية الحت الرأسي، وتبدأ عمليات التأكل الجانبي ما يترتب عليه تحول الارض الى سهل شبه متموج يقترب من مستوى القاعدة يطلق عليه السهل التحاتي[lxxi] كما يطلق عليها اسم البيدمنت وتتميز بان لها انحدار يتراوح من (1-7) درجات حيث تغطية سطحه طبقة من المفتتات الصخرية والطين والغرين وتكون ذات سمك متباين و مما يزيد من فاعلية التعرية المائية فيها هي سيادة الصخور الجيرية المكونة لسطحها مما يجعل اثار الترسيب واضحة فيها يتراوح ارتفاعها من (1-1.5)متر وتنتشر حولها صخور مفتته كما في حوض ابو غار[lxxii]

4-الاكوام الرسوبية :sedimentary mounds

تنتشر هذه الظاهرة في المناطق الجافة وشبة الجافة وتعني تجمع الترسبات المائية حول العوائق اي عندما يعترض الرسوبيات الناعمة عائق تترسب الى ان يكبر حجمها بمرور الوقت وقد يتطلب تكوينها سنة او سنتين او اكثر ويتوقف تكوينها على حسب كمية المياه وطول مدة الجريان وسرعة الجريان تنشأ الاكوام الرسوبية بالقرب من اماكن تواجد المصاطب الصخرية وجروف الوادي فعند جريان المياه بشكل غزير وتساقط المياه على المصاطب الصخرية جارفة معها الرسوبيات من مناطق مختلفة تؤدي الى تجمع الاكوام الرسوبية اسفل المصاطب وقد تنمو النباتات في هذه الترسبات اذا توفرت تربة منقولة جيده لنموها[lxxiii]

5- ترسبات المنخفضات :

هي من الظواهر الجيومورفولوجية التي تنتشر في اماكن متعددة في منطقة الدراسة وتكونت نتيجة لعمليات ارسابية التي تتألف من الحصى والغرين والطين فضلا عن الجبس ومصدر هذه الترسبات من المناطق المرتفعة التي تحيط بها ويلاحظ زيادة هذه الترسبات خلال موسم سقوط الامطار تبعا للشدة المطرية ومقدار ما تحمله مياه السيول من مواد فتاتية الى بطون تلك المنخفضات[lxxiv]

6- المجرى الضفائري:

عند وصول المجرى الرئيس لوديان منطقة الدراسة الى بيئة المصب نتيجة لعملية الارساب المائي في المجرى تنشا هناك ظاهرة الضفائرية صورة (11)، وذلك بسبب تباين عملية التعرية والارساب بين جانبي النهر المقعر والمحدب، ويأتي هذا التباين نتيجة لتغير سرعة التيار المائي ، اذ انها تضعف طاقة النهر تارة عند الجانب

المحدب فيرسب حمولته على القاع، ومن ثم تشكل حاجز عند منتصف النهر، والذي يمتد بشكل موازي لاتجاه الجريان المائي، ومع توالي عملية الارساب على هذا الحاجز فيزداد اتساعهن ويتشعب عنده تيار النهر على القاع، فتتجه قوة النهر نحو الضفتين بشكل اكبر فيعمل على تقويضها فتزداد كمية

الرواسب المحمولة والتي سرعان ما تترسب مرة اخرى على الحاجز، والذي بدوره يتشعب الى شعبتين متباعدتين في اتجاه المصب، وتأسيساً على ما سبق ينقسم المجرى الى اقسام عديدة ليتشكل المجرى الظفائري وتتكون رواسب المجرى الضفائري من الطين والحصى والصلصال[lxxv]

صورة (11) المجرى الظفائري في منطقة الدراسة

المصدر: علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص280 .

الاشكال الارضية الناتجة عن التعرية الريحية :

تؤدي الرياح عملا جيومورفولوجيا مهما في الاقاليم الجافة وان الملامح الرئيسية التي تتركها الرياح ماهي الا حصيلة متغيرات متعددة لها دور كبير في تحديد الخصائص المميزة للأشكال الجيومورفولوجية الناتجة بفعل التعرية الريحية ومن اهمها : سرعة الرياح ومدى اضطرابها وخشونة السطح ومدى صلابة التكوينات السطحية فضلا عن نوعية الغطاء النباتي وكثافته وكلما كان قليل ومتناثر ساعد ذلك على قوة الرياح وتأثيرها في معالم اشكال سطح الارض وتعد الرياح عاملا هدمياً بفعل عمليات التذرية والتعرية ولاسيما في الاماكن التي يكثر فيها الرمال وقل فيها التساقط المطري والغطاء النباتي وهذا بدورة يساعد على حمل حبيبات الرمال والفتات الصخري واستعمالها كعامل لنحت الصخور وتحطيمها مكونة اشكالا جيومورفولوجية متعددة في منطقة الدراسة ومن اهمها :

1- الكهوف الريحية :Wind Caves

تعد الكهوف الريحية من الاشكال الناشئة من عملية البري اذ تنشأ هذه الكهوف في المناطق التي تنكشف فيها الصخور الرملية والفتاتية التي لا تقاوم عمليات الحت الريحي[lxxvi] صورة (12)وهي من الاشكال الجيومورفولوجية الناتجة عن اختلاف التركيب الصخري في الطبقات التي تتعرض لاحتكاك الرياح المحملة بالرمال ولا يتساوى مدى فعل الرياح على طول كل جزء من اسطح الصخور بل تتعمق وتتجوف الاجزاء الرخوة اللينة من الصخور وتبدو على شكل حفر او ثقوب جوفية في الصخور بينما تبقى اجزاء الصخر على شكل فواصل واعمدة تفصل بين هذه التجويفات[lxxvii] تنتشر الكهوف الريحية في منطقة الدراسة في المناطق التي تمتاز طبقاتها الصخرية بقلة قدرتها على مقاومة عمليات التعرية الريحية اذ يتركز وجودها في الجزء الشرقي من منطقة الدراسة وترتبط نشأة هذه الكهوف باتجاه الرياح وقوتها

صورة (12) الكهوف الريحية في منطقة الدراسة

المصدر: : نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص107 .

2- السرير : the bad

وهي مساحات واسعة مستوية الاسطح مغطاة بالحصى المدور والخشن نشأت هذه الاسطح الصخرية بواسطة التعرية الريحية التي عملت على حمل الرمال و المفتتات الصغيرة الناعمة تاركة الحصى و المفتتات التي لا تستطيع حملها وهي تشبه سفوح الحماد من حيث الموقع لكنها مختلفة من حيث النفاذية وحجم الرواسب ونوعيتها[lxxviii] هي اسطح حصوية تكون شبة مستوية او ذات انحدار معتدل وتتكون من طبقة او طبقتين من الحصى توجد فوق طبقة من الرواسب الناعمة (غرين وطين) يتراوح سمكها ما بين بضع سنتمترات و امتار كما ويكون شكل الحصى متناسق في اشكاله و أحجامه ويكون مرتب ومتلاصق جنبا الى جنب كما تكون مناطق الحماد مناطق خالية من الغطاء النباتي لذ يقل تسرب المياه الى الاسفل كما ويرتبط انتشار الحماد في المناطق الجافة بعمليات التجوية والترسيب النهري وعمليات التعرية الريحية وبطبيعة الظروف المناخية ونوعية الصخور[lxxix]

3- المنخفضات الصحراوية :desert depressions

تنشأ هذه المنخفضات بسبب الرواسب المائية في المنخفض لا تلبث المياه ان تجف منة فيبدأ قاعة الطيني بالتشقق فتعمل الرياح على تذرية الطين الناعم من وسط المنخفض او الحفر فيزداد عمقها ومع تكرار العملية واستمرار التذرية تتكون حفر او منخفضات صحراوية[lxxx] تنتشر هذه المنخفضات في منطقة الدراسة بشكل متواضع الحجم ومحدود المساحة، وتنشا هذه المنخفضات في الصخور الهشة اذ تمكنت الرياح من حفرها وكسح مفتتاتها الصخرية ويعود تكوين هذه الصخور الى عمليات التذرية او الى عوامل تكتونيه او عوامل جيولوجية و جيومورفولوجية وترجع اصل نشأة المنخفضات الصحراوية الى العوامل الخارجية عن طريق الانشطة الجيومورفولوجية لكل من الغمر المائي نتيجة لتقطع المجاري المائية القنوية الى مجموعة من المنخفضات التي تتجمع فيها المياه والسبب الاخر التذرية الريحية نتيجة هشاشة التكوين الصخري، ما يساعد الرياح بقوة جرها العالية على كشط المكاشف الصخرية وتذرية المواد الناعمة، فيزداد عمقها ومع تكرار العملية واستمرارية التذرية تتكون حفر ومنخفضات صحراوية تتباين اعماقها بحسب شدة الرياح وتكراراتها فضلا عن عمق الرواسب الطينية ومدى قربها من المياه الجوفية[lxxxi]

الاشكال الارضية الناتجة عن الارساب الريحي :

1 -علامات النيم : Neem signs

تعد من الاشكال الرملية المتوازية تنتج عن التموجات التي تحدث للرياح نتيجة لاختلاف طبيعة سطح الارض وكثافة الهواء وسرعة الرياح، وتتصف بصغر حجمها نتيجة لعملية الارساب السريع فوق سطح يتميز بالاستواء النسبي ويتراوح معامل التموج (النسبة بين طول الموجة و ارتفاعها) ما بين 15 – 20 مترا يزداد[lxxxii] وتعكس طول موجة النيم، سرعة الرياح وخشونة الحبيبات الرملية المنقولة، اذ لوحظ ان الزيادة في سرعة الرياح تؤدي الى زيادة في كل من مسافة القفز الحبيبي وطول موجة النيم، والذي بدوره يتزايد مع زيادة خشونة حبيبات الرمل[lxxxiii] ويعتمد طول الموجة على قوة الرياح ورغم نمو هذه التموجات التي تمتد في محاور مع اتجاه الرياح فأنها لا تعد كثبانا رملية فمع التباين في سرعة الرياح والتماثل في حجم الحبيبات الرملية وجد ان طول الموجة يزداد مع تدرج الرياح في السرعة بينما يستوي سطح التموج ويختفي عندا تتجاوز الرياح في سرعتها حدا معينا[lxxxiv]

2- كثبان النبكة :

تكون هذه الكثبان على شكل تلال رملية قريبة من الشكل الدائري تنشأ في اغلب الاحيان نتيجة لعاملين احدهما وجود قطع صخرية كبيرة الحجم (الجيلاميد) تعترض اتجاه سير الرياح مما يؤدي الى تجمع الرمال امامها وحولها مكونة هذه الظاهرة اما اذا كان العائق من النباتات فيكون ترسيب الرمال ككثيب هرمي الشكل تمتد قمته نحو منصرف الرياح مع ميل طبقاته بعيدة عن قمته في اتجاهين مائلين عليها و مع ذلك فقد تأخذ اشكالا اخرى مثل الشكل القبابي او المدبب او البيضوي وكثيرا ما تتخذ اشكالا غير محددة المعالم و رغم تعدد اشكال النباك الا انها جميعها تتميز بامتداد محاورها في موازاة الرياح السائدة ويتمثل دور النبات في اعاقة الرياح المحملة بالرمل والاتربة ومن ثم خفض سرعتها بحيث تفقد جزءاً كبيرا من طاقتها مما يؤدي الى تصعيد الرمل وترسيبها خلف العائق النباتي الذي يمثل عنصر الخشونة على السطح[lxxxv] وان حجم كثبان النبكة يعتمد على عاملين اساسين هما حجم النبتة وكمية الرمل المتراكمة ومع ارتفاع سطح الرمال المتجمعة تتزايد معدلات الترسيب وتغطي النبتة بأكملها بالرواسب الرملية[lxxxvi]

3- الظلال الرملية :

يقصد بها تجمعات رملية تحصل في الجانب المواجهة للرياح على طول مظهر ما قد يكون جرف او صخرة كبيرة او شجرة اذ يستمر الارساب امامها ويتوقف حجمها على المساحة التي يشغلها ضل الرمال الناشئ عن العقبة المؤثرة وسرعة الرياح وحجم مصدر الرمال والعامل الطبوغرافي فالوادي يعمل على اعاقة وتكوين الكثبان ويجعلها محددة في المناطق التي يكون تأثير المجرى فيها محددا اما حبيبات الظلال الرملية فتكون ذات نسجة ناعمة وهي تكون اكثر نعومة من الرمال المترسبة في مهب الريح مما يدل على ان الرمال تستطيع ان تتحرك الى اعلى السفح اثناء العواصف الريحية الشديدة وهي بذلك تعكس مدى فعالية الرياح السائدة من خلال الفرز الجيد لحبيباتها اذا تراوحت من (4 %)تصنيف جيد جدا ، (8 %) جيد (12 %) تصنيف رديء[lxxxvii]

3/الاشكال الارضية الناتجة عن العمليات المورفوداينميكية :

يقصد بها الاشكال الارضية التي تشكلت نتيجة العمليات المورفوداينميكية المتمثلة بعملية تحرك المواد التي تطلق على تحرك الفراش الصحراوي او الغطاءات الارسابية وبعض الكتل الصخرية من اعالي المنحدرات الى اسفلها و ما تحت اقدامها دون ان يقوم بعملية التحرك او النقل هذه اي من عوامل التعرية وتتم هذه الحركة بفعل الجاذبية الارضية حسب طبيعة انحدار السطح ومدى تشبع التربة بالماء وقد اسهمت هذه العمليات سواء اكانت عمليات التساقط او الانزلاق او الهبوط الصخري او الزحف او انقلاب الفتات الصخري في تشكيل العديد من الاشكال الارضية في منطقة الدراسة سواء كان ذلك من خلال عملية منفردة او من خلال اشتراك اكثر من عملية من عمليات تحرك المواد وقد تباينت تلك الاشكال والمظاهر الارضية من موقع لأخر في منطقة الدراسة بحسب تباين طبيعة المنحدر وشكلة ودرجت انحداره واهم هذه الاشكال الارضية ما يلي :

1- مخاريط الهشيم (التالوس):

ينتج هذا الشكل الارضي من عدة عمليات اهمها التساقط والزحف والانزلاق الصخري على سفوح واقدام المنحدرات التي تتزود بها من الجروف المصدر الرئيسي لهذه المواد، ومخاريط الهشيم هي مرحلة

متقدمة من الانهيارات الارضية وغالبا ما تتكون منكتل صخرية وجلاميد ومواد رسوبية فتاتية هشة مختلفة الاحجام تزداد احجامها بالاتجاه نحو قدم المنحدر و يعتقد ان التالوس ناتج من انهيارات صخرية تعود الى العصور المناخية القديمة كونها تغطى بطبقة من الورنيش وان الكتل الصخرية و الجيلاميد الكبيرة التي تتكون منها تستقر عند درجات الانحدار الشديد فوق طبقة من المواد الرسوبية الناعمة وتتفاوت الكتل الصخرية و جلاميد التالوس في احجامها اذ تتراوح ما بين عده مليمترات الى اكثر من واحد متر ويقل حجمها وتصبح رواسب الهشيم ناعمه كلما نشطت عملية التجوية والحت[lxxxviii]

2- الكتل الصخرية الانفرادية :

عندما يكون تساقط الكتل الصخرية التي تعرضت للتجوية الكيميائية والفيزيائية فوق سفوح المنحدرات بشكل حر او عندما تتعرض للزحف او الانزلاق الصخري ينتج عن ذلك كتل صخرية انفرادية والكتل الصخرية الانفرادية لا ترتبط بالتالوس من ناحية شكل المواد و نوعيتها كونها تحافظ على تماسكها مع بعضها عند تحركها نحو اسفل المنحدرات بينما التالوس عبارة عن ركامات مختلفة وعادة ما تتعرض الكتل الصخرية الانفرادية لعمليات التجوية والتعرية المختلفة ويتكون حولها فتات صخري الذي يتم نقلة فيما بعد الى اماكن اخرى بواسطة عمليات التعرية المائية او الريحية وتبقى الكتل الصخرية الصلبة في اماكنها محافظة على تماسكها[lxxxix]

3- الكتل الصخرية المتهدمة (الهابطة) :

تنتشر الكتل الهابطة بكثرة في احواض منطقة الدراسة عند اقدام سفوح المنحدرات سواء كانت مطلة على الوادي مباشرة او تلك التي تنتهي في بدمنت واسع وهي تشكل انهدامات صخرية لسقوف الكهوف

الكارستية القديمة حيث وجد تراكم لعدد كبير من الصخور ذات الاحجام المختلفة وهذه الكتل تمتد لعده امتار بحيث يصعب قياس حجمها لكونها مدفونه نحو الاسفل تتراكم فوق هذه الكتل الصخرية فتات اصغر حجما وبعض الانهدامات ذات الامتداد المساحي الكبير تكثر بها الصدوع والشقوق المكتسبة التي تفصل بين هذه الكتل وهي ايضا تعد من ظواهر المناخ المطير التي امتلات فواصلها و شقوقها بالمواد الرسوبية و كونت مادة لاحمة في ثناياها فضلا عن الورنيش الصحراوي الذي يغطي اسطحها[xc]

4-2-4: الاشكال الارضية الناتجة عن الاذابة :

يقصد بها الاشكال الارضية التي تظهر على سطح الارض في المناطق ذات الحجر الجيري و الصخور الدولومايتية اذ تكون اشكال ذات اصل اذابي نتيجة لارتفاع معدلات الاذابة بمياه الامطار السطحية او المياه الجوفية و اهم ما يميزها هو الجفاف الناجم عن تحول التصريف المائي السطحي الى تصريف مائي تحت سطحي[xci] وترتبط هذه الاشكال بشكل كبير بكبر وضحالة الصخور الدولومايتية والجيرية وذات مساميه عالية فضلا عن الارتفاع في الطبقات الصخرية فوق مستوى المياه الجوفية وتظهر الزيادة في الفواصل والشقوق مع سقوط الامطار اذ كلما زادت الكميات الساقطة ازدادت عملية اكتمال تلك الظواهر[xcii] ومن اهم الظواهر الكارستية في منطقة الدراسة ما يلي :

1: المنخفضات الكارستية Carstic Depressions

للعمليات الخارجية دور بارز في نشوء المنخفضات الصحراوية وتكون عمليات الاذابة اكثر شدة اذا ترافقت مع تقاطعات الصدوع التي تسرع من عملية الاذابة نتيجة لتهشم الصخور في تلك المناطق وتكون اكثر أستجابة للعمليات الجيومورفية لاسيما التعرية السيلية والتعرية الريحية والمتمثلة بعمليات الاذابة الكارستية التي تتعرض لها الصخور الكاربوناتية في تكويني الدبدبة والدمام الاعلى والاوسط والتي تتألف اغلب صخورها من حجر الكلس والصخور الفتاتية وصخور الكلس الرملية[xciii] صورة (13) وتكون هذه المنخفضات على نوعين من حيث المساحة النوع الاول المنخفضات الكبيرة ذات الاراضي الواسعة والتي لا تقل مساحتها عن (1 كم^2) ويعود نشوء هذه المنخفضات الى تاثير العامل

التركيبي والتكتوني وعمليات التجوية العاملة على امتداد التراكيب الخطية الرئيسية والثانوية وباستمرار عمليات الاذابة في الشقوق و الفواصل المتقاطعة ادت الى توسع هذه

المنخفضات النوع الثاني المنخفضات الصغيرة التي تمتاز بصغر مساحتها التي لا تزيد على (1 كم^2) والتي قد تنشأ بعضها داخل المنخفضات الكبيرة حيث يدل وجودها على استمرار عملية الهبوط قاع المنخفض الكبيرة بفعل الاذابة التي تحدث للصخور الواقعة اسفل طبقة التربة[xciv]

صورة(13) المنخفضات الكارستية في منطقة الدراسة

المصدر : علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ،ص 194 .

2: ندب الاذابة Solution pits

تظهر فوق اسطح الصخور الكلسية و على اسطح الصخور المكشوفة في المناطق ذات الانحدار القليل مع وجود الفواصل والشقوق وعمل الصقيع و الندى او بفعل تزويد الرطوبة بثاني اوكسيد الكاربون اذ يتحول الى حامض الكاربونيك المخفف بعد تفاعله مع المياه الموجودة على اسطح الصخور ثم يعمل على الاذابة و تكوين هذه الندب[xcv] حيث تتكون هذه الحفر بعمليات الحفر البطيء تبعا لتحلل الصخور السفلية واتساع فتحات الشقوق في الصخور اذا ينتج عنها هبوط الطبقة العليا من السطح مكونة حفر تختلف في احجامها اعتمادا على شدة عمليه الاذابة والزمن تظهر على شكل منخفض شبة مروحي كما وتتميز اعالي الطبقات العليا من صخور هذا المنخفض باحتوائها على رسوبيات من التربة[xcvi]

3- التكهفات Cavities:

الكهوف عباره عن دهاليز طبيعية ممتدة اسفل السطح افقيا و راسيا و تنشأ عن حركة المياه الجوفية خلال الفواصل والشقوق مذيبة للجير ويزداد فعل المياه حينما تكون الامطار غزيرة مكونة انهارا باطنية التي تعمل على توسع الفواصل و الشقوق بواسطة الاذابة والنحت مكونة كهوف كارستيه[xcvii] و نتيجة لتأثر الصخور الجيرية بعملية الاذابة ، تترك فجوات بين الصخور والتي تدعى بالتكهف، وتركز عند الشقوق والفواصل العمودية والتي تتقاطع مع الافقية ، وتظهر على شكل تكهفات طولية على امتداد المفاصل الافقية في تكوين الغار والدمام الاعلى، ويصل طولها احياناً الى(90سم)، وبعمق لا يتجاوز (10 سم)[xcviii]

: الاشكال الارضية الناتجة عن الكائنات الحية (الإنسان والحيوان والنبات)

الاشكال الارضية الناتجة عن عمل الانسان :

يعد الانسان بوصفة عامل جيومورفولوجي لة الاثر الكبير في استثمار الموارد الطبيعية و تغير معالم سطح الارض وتكوين اشكال ارضية مختلفة :

1- السري البري : وهو من الاشكال الارضية بفعل الانسان تكون السرير البري عندما كانوا البدو في قديم الزمان يقومون بتجميع الصخور في منطقة معينة بحيث تكون هذه المنطقة مرتفعة قليلا عن الارض وتكون على شكل دائري حيث تعد هذه المناطق بمثابة ملجأ لهم لاستخدامه في النوم

ولحمايتهم و حيواناتهم من الحيوانات الزاحفة او باقي الحيوانات الأخرى الموجودة في الصحراء وكذلك تحميهم عند سقوط الامطار صورة (14) يعود تكون هذه الظاهرة الى سنة (١٩٢٠) عندما كان البدو يأتون الى مركز المدينة او ما تسمى حينها ذلك بـ الولاية للتبضع[xcix]

صورة (14) السرير البري في منطقة الدراسة

المصدر: نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018

2- عمل الانسان الهدمي والبنائي :

يعد الانسان من العوامل المهمة الذي يسهم بشكل فعال ومؤثر في تغيير ورسم مظاهر سطح الارض وذلك من خلال الفعاليات والانشطة التي يقوم بها من اجل تامين متطلبات حياته المختلفة . واستثمار الموارد الطبيعية الموجودة في منطقة الدراسة لغرض الاستفادة منها واحياناً يكون هذا الاستثمار عشوائي وغير اقتصادي بشكل دقيق مما يؤدي الى تدمير هذه المناطق والعبث بها وتغيير معالمها ولغرض تحديد دور الانسان كعامل جيومورفولوجي فقد اتضح دورة من خلال احداث التغيرات السريعة في اشكال سطح الارض بواسطة التطور التكنلوجي وقدرته على تغيير معالم سطح الأرض إذ عمل في منطقة الدراسة وبسبب توفر المعادن فيها على استغلالها وتخريب ما اوجدته الطبيعة إذ يلاحظ بكثرة انتشار المقالع لمختلفة للرمل والحصى والصخور اما الدور البنائي هو محاولة المتكررة في استغلال الاراضي للزراعة مثل زراعة الاثل لاستفادة منها في عدة مجالات [c]

الاشكال الارضية الناتجة عن النباتات والحيوانات :

كما يظهر اثر لبعض انواع الحيوانات البرية عن طريق عمل جحور لها في الارض و لا يتجاوز قطرها (20 سم)، لإيوائها من برد الشتاء وحر وجفاف الصيف عن طريق حفر التربة عند التكوينات الرملية والطينية الرخوة مثل الارانب و العضايات وبعض انواع الجرذان ، ومن الاشكال اللافتة للنظر في بطون الوديان والمنخفضات الصحراوية تعود لاعتراض نبات الحميض للمياه الجارية وهي اشكال ارسابية حيث ترسب تلك المياه حمولتها الناعمة الغرينية والطينية تاركةً مظهراً ارضياً اشبه بكثبان النبكة، الا انها ناتجة عن الارساب المائي ويصل ارتفاعها الى (30 سم) وتمتد ذراعين من الارسابات الرملية عند جانب النباتات فتمتد الى نحو (16سم)[ci].

الاستنتاجات :

1- للعمليات الجيومورفولوجية دور واضح في تشكيل ونشأة الاشكال الارضية في مطقة الدراسة

2- تتنوع الاشكال الارضية ي هضبة العراق الجنوبية بتنوع العمليات التي ساهمت بتشكيلها وهي اشكال ارضية مورفوتكتونية واشكال ارضية مورفومناخية واشكال ارضية مورفوداينميكية واشكال كارستيه فضلا عن عمل الانسان

3- تعد منطقة الدراسة من المناطق الواعدة في مجال الاستثمارات الاقتصادية لمختلف الاستثمارات البشرية

الاقتراحات :

1- الاستفادة من الموارد الطبيعية لمنطقة الدراسة والعمل على توفير الامكانات من اجل استخدام هذة الموارد في التنية الاقتصادية

2- متابعة الانشطة البشرية التي تعكس تأثيرها على استخدامات المنطقة الاقتصادية واقامة المعامل لتحقيق تنمية اقتصادية

3- التعاون مع الجهات ذات الصلة من مختلف الاختصاصات للاستفادة من مناطق لوديان ودعم الزراعة في سبيل التنمية الاقتصادية للمنطقة

المصادر:

1-ابراهيم ، حنين حامد ، التحليل الجيومورفولوجي لتقييم حوض وادي ابو شرش غرب بحيرة الرزازة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، 2022

2-ابو العينين حسن سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض ، ط1 ، مؤسسة الثقافة الجامعية للنشر ، الاسكندرية ، 1966،،

3-ابو راضي ، فتحي عبد العزيز ، مورفولوجية سطح الارض ، بيروت ، دار النهضة العربية ، 1998.

4-ابو سمور ، حسن ، علي غانم ، المدخل الى الجغرافيا الطبيعية ، ط1 ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، 1998 .

5-ال بو علي ، علي مجيد ياسين ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 .

6-التركماني ، جودة فتحي ، اشكال السطح دراسة في اصول الجيومورفولوجيا ، ط3 ، دار الثقافة العربية ، القاهرة ، 2011.

7-الجميلي قيس سامي عبد الكريم ، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثماره في حصاد المياه ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الانبار ، 2010 .

8-الجوهر ، جاسب كاظم عبد الحسين ، الاشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2011 .

9-الحساني ، فاطمة يونس راضي ، جيومورفولوجية حوض وادي ابو شنين غرب بحيرة ساوه واستثماراته الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ،2016.

10-الحميري ، محمد عباس جابر ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لاشكال سطح الارض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب و السويب باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2019.

11-الخشاب ، وفيق ، احمد سعيد حديد ، مهدي محمد علي الصحاف ، علم الجيومورفولوجيا ، ج1 ، طبع جامعة بغداد ، دار الحكمة ، 1977 .

12-الخفاجي ، سرحان نعيم ، التلال في البادية الجنوبية دراسة في الجيومورفولوجيا المناخية ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ،المحلدة5 ، العدد 2 ، 2012 .

13-الدراجي ، سعد عجيل مبارك ، الجيومورفولوجيا التطبيقة ، ط1 ، دار الحداثة للطباعة والنشر ، بغداد ، 2019 .

14-الدليمي ، خلف حسين ، الجيومورفولوجيا التطبيقية – علم شكل الارض ، ط1 ، دار الاهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، 2001

16-السلطاني ، احمد هاشم عبد الحسين ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب غرب العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2006 .

17-الطائي ، علي طالب حمزة ، جيومرفولوجية مروحة دويرج الفيضية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية (GIS) والاستشعار عن بعد (RS) ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2017 .

18-العبادي ، دعاء محمد غريب ، هيدروجيومورفية بحيرة ساوه باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب جامعة ذي قار ، 2013 .

19-العبدان ، رحيم حميد عبد ثامر، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب جامعة بغداد ، 2004
20- العبدان ، رحيم حميد عبد ، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة بغداد، مجلة كلية الآداب، العدد 81، 2008، ص330.
20-العجيلي ، عبدالله صبار عبود ، منحدرات سلسلة جبال برنان دراسة جيومورفولوجية ، مجلة كلية التربية ، واسط ، العدد15 ، 2014 .
21-العذاري ، احمد عبد الستار ، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية ، اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، 2005 .
22-الفتلاوي ، وفاء حميد حسن ،الخصائص الموفومترية لحوض ابو خمسة غرب محافظة النجف واثرها في النشاطات البشرية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2019.
23-الكرغولي ، نور خليل ابراهيم صالح ، تحليل جيومورفومتري لشبكة الوديان المحصورة بين وادي حوران و وادي المحمدي ، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات ، جامعة الانبار ،2019 .
24-الكناني، دعاء مشاري محمد ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية حوض وادي التليل شمال شرقي محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة وسط ، 2022
25-المالكي ، عبدالله سالم ، اساسيات علم الاشكال الارضية (الجيومورفولوجي) دار الوضاح ، البصرة ، ط1 ،2016 .
26-المحمد ، سعود ، اشكال تضاريس الارض ، جامعة دمشق ، دار الكتاب
27-المكتوب، اسامة فالح عبد الحسن ، جيومورفولوجيا حوض وادي الضباع غرب ناحية بصية واستثماراته باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المثنى 2018.
28-الميالي ، يحيى هادي محمد ، الاشكال الارضية في حوض وادي العكراوي في بادية محافظة المثنى باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2022 .
29-بوربوية محمد فضيل ، حوض وادي نخلة : داسة جيومورفولوجية كمية ، مجلة الجمعية العربية لنظم المعلومات الجغرافية ، المجلد الثالث ، العدد3 ، 2010.
30-حسون ، ايمان اشهاب ، هايدروجيومورفولوجيا حوض وادي ابو مريس في محافظة المثنى واثره في التنمية الاقتصادية ،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب جامعة بغداد ،2016.
31-سلامة ، حسن رمضان ، اصول الجيومورفولوجيا ،ط2 ،دار الميسرة للطباعة والنسر ، عمان،2007
32-سليم ،محمد صبري محسوب ، محمود دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجيا ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1985.
33-سليم ، محمد صبري محسوب ، الجغرافية الطبيعية اسس ومفاهيم ، ط2 ، دار القلم للنشر ، 2004 .
34-طوفان ، ناطق هاشم ، الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي الغضاري شمال غرب محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 2018 .
35-عبد الحسين ، علي حمزة ، هيدرومورفولوجيه حوض وادي ناشريان شمال شرقي محافظة ميسان ،اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة واسط ، 2019.
36-عسل ، محمد سامي عسل ، الجغرافية الطبيعية ، ط2 ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية للنشر ، 1984
37-كربل ، عبد الاله رزوقي ، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجية ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، 1986.
38-لمحسن ، اسباهيه يونس ، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض ، ط1 ، الموصل ، العُلا للطباعة والنشر ، 2013
39-محسوب ، محمد صبري ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، ط1 ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1997.

40-معتوق صفية شاكر ، حسين جوبان عريبي ، العمليات المورفوديناميكية ، في حوض وادي سرخر والاشكال الناتجة عنها ، مجلة الخليج العربي ، مجلد(47) ،العدد 1-2 ، 2019،
14-مهدي ، نور ابراهيم عبد الأمير ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 .
42-موسى ، علي حسن ، التغيرات المناخية ، دار الفكر للنشر ، دمشق ، ط1 ، 1986.
43-واجد ، زينب صالح جابر و ، هيدرولوجية و جيومورفولوجية حوض وادي أبو غار في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الادب ، جامعة الكوفة ، 2017 .
44- C.Eembieton and J. Thornes , Process in Geomorphology Edward Arnold , British , 1979
45- Charles C.Plumer . David Mcgeary & Diane H. Carlson Physical Geology , MC- GrawHill Higher Education NewYork , 2001.
46- Cliford, Embelton & Joh Thornes, Processes in Geomorphology, Edward Arnold London, 1979.
47-Cooke . R . U . and Doom kamp .J.C , Geomorphology in environmental managamnt an introduction , clarendon prss , oxford , 1974.
48- Cook, R. □ A. Warren, Geomorphology in deserts, University of California, Berkeley and Los Angeles, 1993.
49- David , S . G ., Arid Zone Geomorphology , John willy and sons , Newyourk , 1997.
50 - E.IKO, Bergsma, Rainfall Erosion Serveys for conservation Planing, Jor. ITC. Netherlands, 1983.
51- Frederick K. Lutgens. Edward J. Tarbuck, Essentials of Geology, Second Edition, 1979.
52- Patton , c.p, Alexander , c.s., Kramer , f.L.,physical Geography , Second Edition , Adivision of wadsworn publishiug company ,Inc , California 1974
53- R.J. Rice , fundamentals of Geomorphology ,Longman Group Limited Prined in Great London , 1981 .

هوامش البحث ومصادره:

[i] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ،ط2 ،دار الميسرة للطباعة والنسر ، عمان،2007ص412-413 .

[ii] نور خليل ابراهيم صالح الكرغولي ، تحليل جيومورفومتري لشبكة الوديان المحصورة بين وادي حوران و وادي المحمدي ، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات ، جامعة الانبار ،2019 ،ص65 .

[iii] اسامة فالح عبد الحسن المكتوب ، جيومورفولوجيا حوض وادي الضباع غرب ناحية بصية واستثماراته باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة المثنى 2018 ، ص131.

[iv] فاطمة يونس راضي الحساني ، جيومورفولوجية حوض وادي ابو شنين غرب بحيرة ساوه واستثماراته الاقتصادية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة المثنى ،2016،ص123.

[v] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، أطروحة دكتوراه ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2016 ، ص211 .

[vi] رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب جامعة بغداد ، 2004،ص83-84 .

[vii] رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، مصدر نفسة، 92 .

[viii] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص212 .

[ix] C.Eembieton and J. Thornes , Process in Geomorphology Edward Arnold , British , 1979,p75

[x] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص444-445 .

[xi] Cliford, Embelton & Joh Thornes, Processes in Geomorphology, Edward Arnold London, 1979 p; 111

[xii] محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، ط1 ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1997 ،ص75 .

[xiii] عبد الاله رزوقي كربل ، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجية ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، 1986 ، ص82 .

4 Philip. c. william.K, phy sic at , sounder's college Holt , Rinehart and Winston All rights res errad , 1980,P146

[xv] عبدالله سالم المالكي ، اساسيات علم الاشكال الارضية (الجيومورفولوجي) دار الوضاح ، البصرة ، ط1 ،2016 ، ص119 .

[xvi] علي مجيد ياسين ال بوعلي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير ، مصدر سابق ، ص215 .

[xvii] عبدالله سالم المالكي ، اساسيات علم الاشكال الارضية (الجيومورفولوجي) ، مصدر سابق ،ص120 .

[xviii] عبدالله صبار عبود العجيلي ، منحدرات سلسلة جبال برنان دراسة جيومورفولوجية ، مجلة كلية التربية ، واسط ، العدد 15 ، 2014 ، ص 374-375 .

[xix] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص133-134 .

[xx] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، المصدر نفسة ، ص131 .

[xxi] وفيق الخشاب ، احمد سعيد حديد ، مهدي محمد علي الصحاف ، علم الجيومورفولوجيا ، ج1 ، طبع جامعة بغداد ، دار الحكمة ، 1977 . ص106 .

[xxii] عبدالله رزوقي كربل ، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجية ، مصدر سابق ، ص91 .

[xxiii] وفاء حميد حسن الفتلاوي ،الخصائص الموفومترية لحوض ابو خمسة غرب محافظة النجف واثرها في النشاطات البشرية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية للبنات ، جامعة الكوفة ، 2019 ،ص97 .

[xxiv] محمد صبري محسوب ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، مصدر سابق ،ص136

[xxv] سعد عجيل مبارك الدراجي ، الجيومورفولوجيا التطبيقة ، ط1 ، دار الحداثة للطباعة والنشر ، بغداد ، 2019 ، ص99 .

[xxvi] محمد صبري محسوب سليم ومحمود دياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجيا ، دار الثقافة للنشر والتوزيع ، القاهرة ، 1985 ، ص17.

R.J. Rice , fundamentals of Geomorphology ,Longman Group Limited Prined 1in Great London , 1981 , p.122

[xxviii] خلف حسين الدليمي ، الجيومورفولوجيا التطبيقية – علم شكل الارض ، ط1 ، دار الاهلية للنشر والتوزيع ، عمان ، 2001 ،ص133 .

[xxix] دعاء مشاري محمد الكناني ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية حوض وادي التليل شمال شرقي محافظة ميسان ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة وسط ، 2022 ، ص128 .

[xxx] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص 224 .

[xxxi] David , S . G ., Arid Zone Geomorphology , John willy and sons , Newyourk , 1997 , p92.

[xxxii] عبدالله صبار عبود العجيلي ، منحدرات سلسلة جبال برنان دراسة جيومورفولوجية ، مجلة كلية التربية _ واسط ، العدد15 ،2014 ، ص376 .

[xxxiii] نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومرفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ،رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص75-76 .

[xxxiv] رحيم حميد العبدان ،محمد جعفر السامرائي ، التعرية المطرية لسفوح منحدرات جبال حمرين بأستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية ، (Gis) ، مجلة كلية الاداب ، العدد81 ، 2017 ،ص326-327 .

[xxxv] – رحيم حميد عبد العبدان، محمد جعفر السامرائي، التعرية المطرية لسفوح تلال حمرين باستخدام تقنية نظم المعلومات الجغرافية، جامعة بغداد، مجلة كلية الآداب، العدد 81، 2008، ص330.

[xxxvi]– E.IKO, Bergsma, Rainfall Erosion Serveys for conservation Planing, Jor. ITC. Netherlands, 1983,pp166-174

[xxxvii] علي طالب حمزة الطائي ، جيومرفولوجية مروحة دويرج الفيضية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية () والاستشعار عن بعد () ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2017 ، ص220 .

[xxxviii] ناطق هاشم طوفان ، الخصائص الجيومورفولوجية لحوض وادي الغضاري شمال غرب محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة بغداد ، 2018 ، ص112 .

[xxxix] رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، مصدر سابق ، ص119 .

[xl] دعاء محمد غريب العبادي ، هيدروجيومورفية بحيرة ساوه باستخدام تقنيات نظم المعلومات الجغرافية و الاستشعار عن بعد ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب جامعة ذي قار ، 2013 ، ص93 .

[xli] رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، مصدر سابق ، ص122.

[xlii] صفية شاكر معتوق ، حسين جوبان عريبي ، العمليات المورفوديناميكية ، في حوض وادي سرخر والاشكال الناتجة عنها ، مجلة الخليج العربي ، مجلد(47) ،العدد 1-2 ، 2019 ، ص171 .

[xliii] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص160 .

[xliv] نور ابراهيم عبد الامير مهدي ، جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة واستثماراتة الاقتصادية ، مصدر سابق ،ص101 .

[xlv] محمد صبري محسوب ، الجيومورفولوجيا الاشكال الارضية ، مصدر سابق ، ص121 .

[xlvi] محمد صبري محسوب ، محمود ذياب راضي ، مصدر سابق ، ص33 .

[xlvii] صفية شاكر معتوق ،حسين جوبان عريبي ، العمليات المورفوديناميكيه في حوض وادي سرخر والاشكال ، الارضية الناتجة عنها ، مصدر سابق ، ص73 .

[xlviii] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومور فولوجيا ، مصدر سابق ، ص38 .

[xlix] رحيم حميد عبد ثامر العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، مصدر سابق ، ص83 .

1 Patton , c.p, Alexander , c.s., Kramer , f.L.,physical Geography , Second Edition , Adivision of wadsworn publishiug company ,Inc , California 1974.,P.259

[li] فتحي عبد العزيز ابو راضي ، مورفولوجية سطح الارض ، بيروت ، دار النهضة العربية ، 1998 ، ص490 .

[lii] جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر ، الاشكال الارضية لأحواض الوديان الجافة في منطقة بصية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب ، جامعة البصرة ، 2011 ، ص223 .

[2)]Charles C.Plumer . David Mcgeary & Diane H. Carlson Physical Geology , MC-GrawHill Higher Education NewYork , 2001 , P321

[liv] علي حمزة عبد الحسين ، هيدرومورفولوجيه حوض وادي ناشريان شمال شرقي محافظة ميسان ،اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة واسط ، 2019 ، ص222 .

[lv] سرحان نعيم الخفاجي ،التلال في البادية الجنوبية دراسة في الجيومورفولوجيا المناخية ، مجلة اوروك للعلوم الانسانية ،المحلدة5 ، العدد 2 ، 2012 ، ص245-246

[lvi] جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر ، الاشكال الارضية لاحواض الوديان الجافة في منطقة بصية – باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص225 .

[lvii] علي حسن موسى ، التغيرات المناخية ، دار الفكر للنشر ، دمشق ، ط1 ، 1986 ، ص110 .

[lviii] محمد فضيل بوروية ، حوض وادي نخلة : دراسة جيومورفولوجية كمية ، مجلة الجمعية العربية لنظم المعلومات الجغرافية ، المجلد الثالث ، العدد3 ، 2010 ، ص112 .

[lix] جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر ،الاشكال الارضية لاحواض الجافة في منطقة بصية- باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مصدر سابق ،ص232

[lx] قيس سامي عبد الكريم الجميلي ، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثماره في حصاد المياه ، رسالة ماجستير ، كلية الاداب ، جامعة الانبار ، 2010 ،ص79 .

[lxi] خلف حسين الدليمي ، التضاريس الارضية ، مصدر سابق ، ص199 .

[lxii] عبدالله سالم المالكي ، الاشكال الارضية ، مصدر سابق ، ص162

[lxiii] اسباهيه يونس لمحسن ، الجيومورفولوجيا اشكال سطح الارض ، ط1 ، الموصل ، العُلا للطباعة والنشر ، 2013 ، ص141 .

[lxiv] محمد سامي عسل ، الجغرافية الطبيعية ، ط2 ، القاهرة ، مكتبة الانجلو المصرية للنشر ، 1984 ، ص465 .

[lxv] سعد عجيل مبارك الدراجي، اساسيات علم شكل الأرض الجيومورفولوجي ،مصدر سابق ،ص120 .

[lxvi] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص275 .

[lxvii] جودة فتحي التركماني ، اشكال السطح دراسة في اصول الجيومورفولوجيا ، ط3 ، دار الثقافة العربية ، القاهرة ، 2011 ، ص119 .

[lxviii] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص276 .

[lxix]عبدالاله رزوقي كربل ، علم الاشكال الارضية الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص162 .

[lxx] قيس سامي عبد الكريم الجميلي ، جيومورفولوجية حوض وادي الاخضر في الهضبة الغربية العراقية وامكانية استثماره في حصاد المياه ، مصدر ساق ، ص84 .

Frederick K. Lutgens. Edward J. Tarbuck, Essentials of Geology, Second 2 Edition, 1979, p; 128- 129

[lxxii] زينب صالح جابر واجد ، هيدرولوجية و جيومورفولوجية حوض وادي أبو غار في محافظة المثنى ، رسالة ماجستير ، كلية الادب ، جامعة الكوفة ، 2017 ، ص188 .

[lxxiii] نور ابراهيم عبد الأمير مهدي ، جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة واستثماراته الاقتصادية ، مصدر سابق ، ص113 .

[lxxiv] علي حمزة عبد الحسين الجوذري ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي ناشريان شمال شرق محافظة ميسان ، مصدر سابق ، ص241 .

[lxxv] علي مجيد ياسين ال بوعلي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص 280 .

[lxxvi] حنين حامد ابراهيم ، التحليل الجيومورفولوجي لتقييم حوض وادي ابو شرش غرب بحيرة الرزازة ، رسالة ماجستير ، كلية التربية الاساسية ، الجامعة المستنصرية ، 2022 ، ص112 .

[lxxvii] حسن سيد احمد ابو العينين ، اصول الجيومورفولوجيا دراسة الاشكال التضاريسية لسطح الارض ، ط1 ، مؤسسة الثقافة الجامعية للنشر ، الاسكندرية ، 1966، ص597 .

[lxxviii] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص267 .

[2])Cooke . R . U . and Doom kamp .J.C , Geomorphology in environmental managamnt an introduction , clarendon prss , oxford , 1974 , p.26

[lxxx] حسن ابو سمور ، علي غانم ، المدخل الى الجغرافيا الطبيعية ، ط1 ، دار الصفاء للنشر والتوزيع ، عمان ، 1998، ص138 .

[lxxxi] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ،ص 285 .

[lxxxii] محمد صبري محسوب سليم ، الجغرافية الطبيعية اسس ومفاهيم ، ط2 ، دار القلم للنشر ، 2004 ، ص104 .

2 - Cook, R. A. Warren, Geomorphology in deserts, University of California, Berkeley and Los Angeles, 1993. P; 215

[lxxxiv] محمد صبري محسوب ، محمد ذياب راضي ، العمليات الجيومورفولوجية للمناطق الجافة وشبة الجاف ، مطبعة دار الانتظار ، الاسكندرية ، 1996، ص 186 .

[lxxxv] محمد صبري محسوب سليم ، جيومورفولوجية الاشكال الارضية ، مصدر سابق ، ص109-110 .

[lxxxvi] حسن رمضان سلامة ، اصول الجيومورفولوجيا ، مصدر سابق ، ص287 .

[lxxxvii] رحيم حميد عبد العبدان ، الشكال الارضية لحوض وادي عامج ، مصدر سابق ، ص259 .

[lxxxviii] محمد عباس جابر الحميري ، التمثيل الخرائطي والتحليل الجيومورفولوجي لاشكال سطح الارض شرق نهر دجلة بين نهري الجباب و السويب
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2019 ، ص360 .

[lxxxix] احمد عبد الستار العذاري ، هيدروجيومورفولوجية منطقة الوديان غرب الفرات شمالي الهضبة الغربية العراقية ، اطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد ، 2005 ، ص116 .

[xc] رحيم حميد عبد العبدان ، الاشكال الارضية لحوض وادي عامج ، مصدر سابق ، ص230-231 .

[xci] احمد هاشم عبد الحسين السلطاني ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب غرب العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة المستنصرية ، 2006 ، ص163 .
[xcii] جاسب كاظم عبد الحسين الجوهر ، الاشكال الارضية لاحواض الوديان الجافة في منطقة بصية باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ، مصدر سابق ، ص236 .
[xciii] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص292 .
[xciv] احمد هاشم عبد الحسين السلطاني ، جيومورفولوجية وهيدرولوجية منطقة الشبجة جنوب غرب العراق ، مصدر سابق ، ص166-170 .
[xcv] ايمان اشهاب حسون ، هايدروجيومورفولوجيا حوض وادي ابو مريس في محافظة المثنى واثره في التنمية الاقتصادية ،اطروحة دكتوراه ، كلية الاداب جامعة بغداد ،2016 ، ص124 .
[xcvi] سعود محمد ، اشكال تضاريس الارض ، جامعة دمشق ، دار الكتاب ، ص250 .
[xcvii] سعد عجيل مبارك الدراجي ، اساسيات علم شكل الارض الجيومورفولوجي ، مصدر سابق ، ص184 .
[xcviii] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص 293 ،
[xcix] نور عبد الامير ابراهيم مهدي ، جيومورفولوجية حوض وادي صويلحة في محافظة المثنى واستثماراته الاقتصادية ، مصدر سابق ، ص114 .

[c] يحيى هادي محمد الميالي ، الاشكال الارضية في حوض وادي العكراوي في بادية محافظة المثنى باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، اطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة البصرة ، 2022 ، ص206 .
[ci] علي مجيد ياسين ال بو علي ، هيدروجيومورفولوجية حوض وادي السدير في هضبة العراق الجنوبية ، مصدر سابق ، ص294 .