الكهوف الكارستية
في قضاء ميركة سور

نغم زهير قاسم ، أ.د.هاله محمد عبد الرحمن
جامعة بغداد / كلية التربية للبنات - قسم الجغرافية

المستخلص:

تعد الكهوف الكارستية من اهم اشكال الكارست الجوفي الكبيرة في قضاء ميركة سور الواقع اقصى شمال العراق ضمن محافظة اربيل حيث تميزت كهوف الكارست بتنوع مداخلها واحجامها فضلاً عن تنوع اشكال الاذابة والترسيب الموجودة على ارضيتها وسقوفها جاء ذلك انعكاساً للخصائص الطبيعية والعوامل والعمليات الجيومورفولوجية منها التجوية الكيميائية لصخور الكربونات التي ساعدت على نشاة هذه الكهوف وتوزيعها مكانيا في جميع اجزاء منطقة الدراسة، وتتباين الكهوف الكارستية في اشكالها واحجامها تبعاً لاختلاف البنية الجيولوجية وخصائص السطح وعناصر المناخ فضلا عن تنوع التربة والموارد المائية (السطحية والجوفية) والنبات الطبيعي، تمثل البنية الجيولوجية ابرز هذه الخصائص اذ تضم المنطقة 31 من التكوينات الغنية بالصخور الكاربوينة منها الصخور الجيرية والدولوميت القابلة للاذابة بعملية التجوية الكيميائية حيث تعمل الاخيرة على تشكيل الكهوف الكارستية .

Karst Caves in the District of Merka Sur

Nagham Zuhair Qaseem & Prof.Dr. Hala Mohammed Abdul Rahman

Abstract:

Karst caves are one of the most important forms of the large subterranean karst in the district of Merka Sur, The reality is the far north of Iraq within the Erbil governorate, where karst caves are distinguished by the diversity of their entrances and their sizes As well as the diversity of forms of dissolution and sedimentation present on its floors and ceilings, this was a reflection The natural properties, factors and geomorphological processes, including chemical weathering of carbonate rocks Which helped to establish these caves and their spatial distribution in all parts of the study area , and it varies Karst caves in their shapes and sizes depending on the different geological structure, surface characteristics and elements The climate as well as the diversity of soil, water resources (surface and underground) and natural vegetation, the geological structure is the most prominent of these characteristics, as the region includes 13 formations rich in carbon rocks, including Limestone and dolomite are soluble in the chemical weathering process where the latter acts to form Karst caves .

المقدمة:

تعتبر كهوف الكارست احدى اهم واكبر اشكال الكارست الجوفي في قضاء ميركة سور الواقع اقصى شمال العراق ضمن محافظة اربيل، وينحصر فلكيا ما بين دائرتي عرض °37،19،00 -°36،45،00 شمالا وقوسي طول °44،29،00 -°43،49،00 شرقاً، وبمساحة بلغت 1573.32كم^2 ينظر الخريطة (1)، وعلى الرغم من اهمية هذه الدراسة كظاهرة جيومورفولوجية فريدة من نوعها لدعم القطاع السياحي الا انها لم تحظى بالاهمية الكافية في الدراسات الجيومورفولوجية القائمة في الوقت الحاضر نظراً لوعورة منطقة الدراسة مما يجعل الوصول اليها صعب لارتباط نشائتها بالبيئات الجبلية حيث تقع ضمن المنطقة الجبلية المعقدة الالتواء والبسيطة الالتواء.

تضم منطقة الدراسة 19 كهفا موزعة في اغلب اجزاء منطقة الدراسة غير مستخدمة فيما عدا ثلاث كهوف منها كهف شانيدار التاريخي المستخدم للسياحة وكهفي سي ده ره المستخدم كملجى للحيوانات .

تضمن البحث دراسة الخصائص الطبيعية واثرها في تشكل الكهوف وتطورها فضلا عن توزيعها المكاني ضمن قضاء ميركة سور، وقد تبين من خلال الدراسة ان هناك علاقة وثيقة بين نشاة الكهوف الكارستية وتوزيعها وبين الخصائص الطبيعية التي تتمتع بها منطقة الدراسة .

مشكلة البحث:

هل تؤثر الخصائص الطبيعية والعوامل والعمليات في نشأة وتطور كهوف الكارست وتنوعها وتركزها في مناطق دون أخرى تبعاً للتكوينات والتراكيب الجيولوجية .

فرضية البحث :

تؤثر الخصائص الطبيعية والعوامل والعمليات في نشأة وتطور الكهوف الكارستية وتنوعها وتركزها في مناطق دون أخرى تبعاً للتكوينات والتراكيب الجيولوجية.

هدف البحث :

يهدف البحث الى تحليل الخصائص الطبيعية وتحديد أهم العوامل والعمليات التي تسهم في نشأة وتطور الكهوف الكارستية في منطقة الدراسة، وتحديد عدد الكهوف الكارستية وتوزيعها الجغرافي ورسم خريطة لها، فضلاً عن إيجاد العلاقة بين كهوف الكارست والتكاوين والتراكيب الجيولوجية.

منهجية البحث :

تم الاعتماد على مناهج متنوعة بما فيها المنهج الوصفي لوصف كهوف الكارست، وبيان العوامل المؤثرة في تشكلها وخصائصها، والمنهج الكمي تناول قياسات الكهوف من حيث الطول والعرض والارتفاع و المساحة، فضلاً عن المنهج إلاحصائي الذي استخدام فيه المعادلات والعلاقات إلاحصائية في دراسة كهوف الكارست، حيث تم استخدام مربع كاي والجار الأقرب في توضيح نمط توزيع الكهوف وعلاقتها بالتكوينات الجيولوجية، وعلاقة أحجام ومساحة الكهوف بمقدار الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر، والمنهج التحليلي يشمل هذا المنهج تحليل الخرائط والصور الجوية والمرئيات الفضائية وجداول توزيع الكهوف، فضلاً عن منهج التحليل المكاني الذي تضمن مطابقة الخرائط باستخدام أكثر من طبقة واحدة، وذلك للوصول إلى نتائج دقيقة لتفسير نشاة وتطور كهوف الكارست .

هيكلية البحث :

اشتمل البحث على اربع مباحث تناول الاول الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة، اما الثاني شمل

الكهوف الكارستية وخصائصها، والثالث تناول وصف نموذجي لكهف كارستي، واشتمل الرابع على اشكال الاذابة المرتبطة بالكهوف .

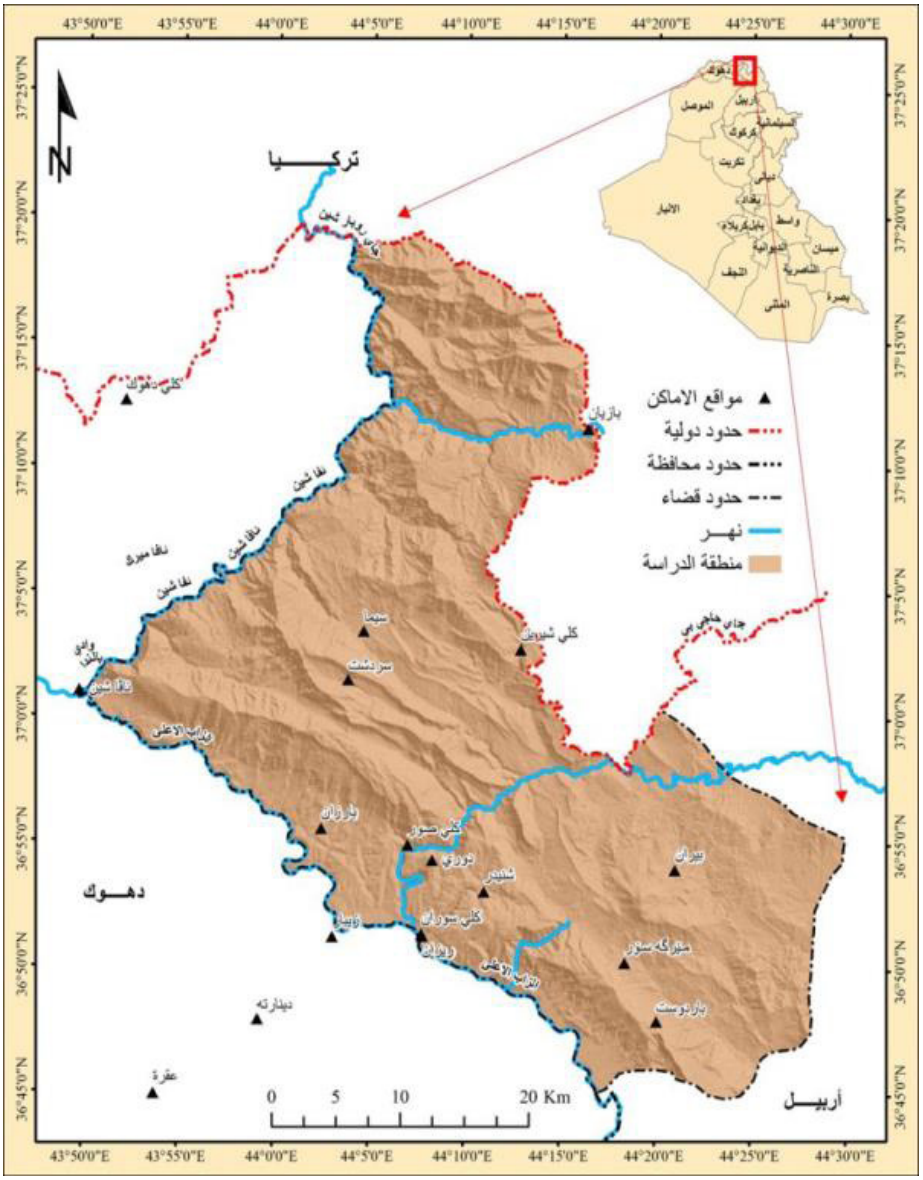
اهمية الدراسة:

ادى تنوع الخصائص الطبيعية في منطقة الدراسة الى انتشار الكهوف الكارستية في اجزاء مختلفة وهذا مبرر كافي لدراستها من حيث النشاة والتوزيع المكاني .

حدود منطقة البحث :

يقع قضاء ميركة سور في أقصى شمال العراق ضمن محافظة أربيل، وينحصر فلكيا ما بين دائرتي عرض ″37 °36′44 – ″30 °37′19 شمالا وقوسي طول ″24 °43′49 – ″58 °44′29 شرقاً، وبمساحة 1573.32كم^2 الخريطة (1) .

الخريطة (1) موقع منطقة الدراسة من العراق



المصدر: وزارة الموارد المائية، الهياة العامة للمساحة، خريطة العراق الإدارية، مقياس 1:000000 ، 2014، وباستخدام برنامج ArcGIS 10.7.

المبحث الاول :
الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة

تعد الخصائص الطبيعية لاي منطقة الوسط الذي يتحكم في شدة العمليات الجيومورفولوجية وضعفها، إذ أن أي تغير في أشكال السطح ماهو الا حصيلة تفاعل العوامل الطبيعية، وما ينتج عنها من عمليات جيومورفولوجية، تتمثل هذه الخصائص بما يلي :

1.1 الخصائص الجيولوجية :

تنكشف على اسطح منطقة الدراسة عدد من التكوينات الجيولوجية باعمار تتراوح ما بين الترياسي الى الهولوسين حيث تضم المنطقة 13 تكوينا ذات وفرة بصخور الكربونات القابلة للاذابة وهي بالوتي، سيكانيان، جياكارة-ناوكليكان-سيركلو، بالامبو، قمجوقة، عقرة-بخمة، شرانس، تانجروا، بيران الجيري، ناوبردان، الطبقات الحمراء، كوفندا الجيري، ميركة[1] .

1.1.2 السطح :

تقع منطقة الدراسة ضمن المنطقة الجبلية في شمال العراق التي تتدرج في الارتفاع من الشمال الى الجنوب ومن الشرق الى الغرب، اما اتجاه السلاسل فهو شمالي غربي – جنوبي شرقي، وهي جزء من النظام الالبي[2].

ويمكن تقسيم الارتفاعات في منطقة الدراسة الى خمس فئات وهي كالآتي :

1.1.2.1 الجبال المعقدة الالتواء :

تقع في شمال وشرق ووسط منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعها ما بين 2،806-1،847.1م فوق مستوى سطح البحر .

2.1.2.1 الجبال البسيطة الالتواء :

تعد امتداد للمنطقة المعقدة الالتواء وتحيط بها في الشمال والشرق والجزء الاوسط من منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعها بين 1،847-1،457.1م فوق مستوى سطح البحر .

3.1.2.1 الجبال الواطئة :

توجد في اجزاء متفرقة من منطقة الدراسة في الشمال والغرب والجنوب يتراوح ارتفاعها ما بين 1،135.1-1،457م فوق مستوى سطح البحر .

4.1.2.1 المنطقة المتموجة :

تنتشر في جنوب ووسط وغرب منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعها بين 1،135-1،834م فوق مستوى سطح البحر .

5.1.2.1 السهول الجبلية :

تشغل الجزء الجنوبي الشرقي والجنوب الغربي فضلا عن وسط منطقة الدراسة يتراوح ارتفاعها ما بين 834-400م فوق مستوى سطح البحر .

2.1 المناخ :

لقد اعتمد البحث على البيانات المناخية المتحصلة من محطة ميركة سور للمدة من 2019-2008 لتصنيف مناخ منطقة الدرسة وتمثل دورة مناخية صغرى، وتبين ان المنطقة تقع ضمن المناخ شبه الرطب[3] .

3.1 التربة :

تعد ذات أهمية كبيرة في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية، وذلك لأن هذه الخصائص تحدد مدى

(1) Varoujan K.Sissakian, Saffa Fouad, Iraq geological survey (Geosurv), geology department geological survey division, series of geological map of Iraq, the geology Erbil and Mahabad Quadran sheets NO.NJ-38-14 and GIS NJ-38-15 (G.M.5 AND 6), Baghdad, November, 2014.

(2) شاكر خصباك، العراق الشمالي دراسة النواحي الطبيعية والبشرية، بدون ط، مطبعه شفيق، بغداد، 3791.

(3) Thornthwate,C.W., claimate of North America a cording to a classiÞcation, the Geographical Review, vol. 2001.

استجابتها للعمليات الجيومورفولوجية في منطقة الدراسة[1].

4.1 الموارد المائية :

تشهد منطقة الدراسة تنوعا في الموارد المائية ما بين الجريان السطحي في بطون الاودية والجوفي حيث المكامن الجوفية الغزيرة منها ميركة سور الجوفي، وسوران الجوفي[2].

5.1 الغطاء النباتي :

يعد الغطاء النباتي انعكاساً للعوامل الطبيعية فهو ثمرة التفاعل ما بين التضاريس والعناصر المناخية والموارد المائية والتربة، ويتحكم عنصر التساقط في نوعيته وتوزيعه الجغرافي وشدته .

المبحث الثاني :
كهوف منطقة الدراسة

1.2 الكهوف الكارستية :

تعرف الكهوف الكارستية عليى انها تجاويف طبيعية في الحجر الجيري تنشا نتيجة التباين الطباقي للصخور القابلة للذوبان في المياه، إذ تتشكل نتيجة لوجود حفرة اذابة اولية او عدة حفر متلاصقة توسعت من تدفق المياه الواصلة اليها من شبكة تصريف معقدة، وتكون ذات مساحة تسمح لدخول الانسان فيها.

2.2 شروط تكون الكهوف :

يتوقف شكل ومستوى واتساع الكهوف تبعا لعدة عوامل[3]:

1. درجة نقاء طبقات الصخور الجيرية الذي تتشكل منها .
2. طبيعة الشقوق والفواصل الموجودة في الصخور.
3. الوضع الهيدرولوجي للمنطقة .

تتباين كهوف منطقة الدراسة في توزيعها الجغرافي وخصائصها من حيث شكلها وحجمها وما تحويه من اشكال كارستية، ويعود ذلك الى تنوع التكوينات الجيولوجية وما تحويه من صخور ونظام الفواصل والشقوق، فضلاً عن التغيرات المناخية التي مرت على المنطقة خلال تاريخها الطويل مما اثر في نشاة وتطور تلك الكهوف .

يمكن ابراز اهم خصائص تلك الكهوف بما يلي :

1- بلغ عدد الكهوف (19) كهفا موزعة حسب الاتجاهات (4) في الشمال، و(1) في الشمال الشرقي، و(2) في الشمال الغربي، و (3) في الشرق، و (2) في الجنوب، و (1) في الجنوب الغربي، و (6) في الغرب الخريطة (2) .

2- يعد تكوين عقرة – بخمة ذي الطبقات الجيرية السميكة اكثر التكاوين الجيولوجية الحاوية على الكهوف، اذ بلغت 7 كهوف (خه لان، شانيدار، هوستان، برنه، او دله، سنوني، هيزان). ياتي بعده تكوين بالامبو بثلاث كهوف (زرارة، كركار، كلي زريان)، اما بقية الكهوف فقد توزعت على تكاوين قمجوقة، كوفندا الجيري، تانجروا، جياكاره – ناوكليكان – سيركلوا، سيكانيان، وميركه الجدول (1) .

3- تغلب على نوعية الصخور المكونة لكهوف المنطقة صخور الكربونات التي تتميز بقابليتها العالية على الاستجابة للتحلل والذوبان .

4- ساهم نطاق الفوالق والشقوق والفواصل بدور كبير في زيادة نشاط عمليات الاذابة وتوسع

(1) إبراهيم شريف ابراهيم ، التربة (تكوينها وتوزيع أنواعها وصيانتها)، بدون ط، جامعة الاسكندرية، مؤسسة الثقافية الجامعية، 0691.

(2) زينب إبراهيم حسين العطواني ، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة اربيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 5102.

(3) محمد سعيد البارودي، أسس الجيومورفولوجيا العملية والشكل، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، 8102.

الكهوف، كما في كهف شانيدار وكهفي سي ده ره .

5- تباين ارتفاع مواقع الكهوف في المنطقة فاعلى الكهوف ارتفاعا هو كهف (خه لان) الذي وصل ارتفاعه 1592،9 م عن مستوى سطح البحر، في حين كان كهف شانيدار اقلها ارتفاعا 709،92 م عن مستوى سطح البحر .

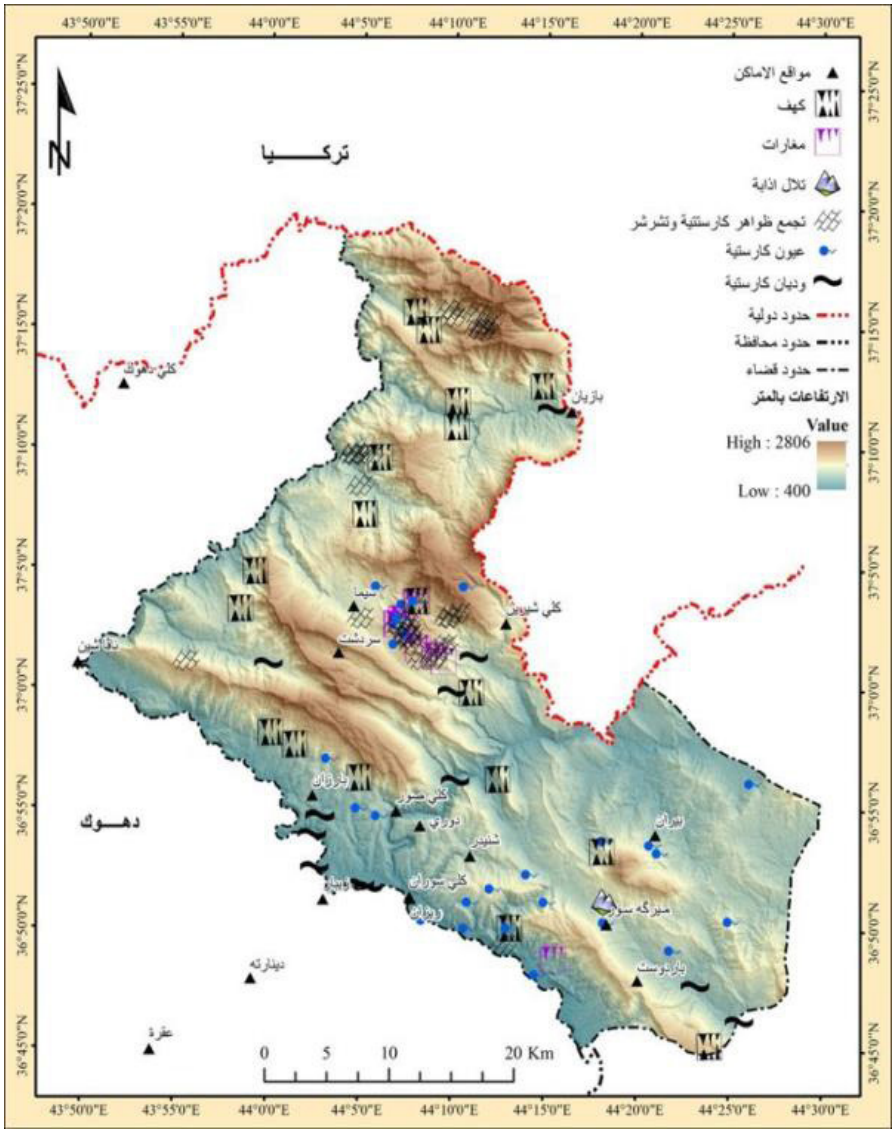
6- ادت العيون المائية دوراً كبيراً في عمليات الاذابة فهي اما توجد داخل الكهوف كهف شانيدار، او بالقرب منها كما في كهفي سي ده ره .

7- تباين مداخل الكهوف ما بين المثلث والدائري والمقوس الذي يعد اكثرها انتشارا في المنطقة .

8- يغلب على ارضية الكهوف الرواسب الصخرية اذ يغطي ارضيتها خليط من الصخور والرواسب الطينية والرملية .

9- وجود اشكال كارستية متنوعة داخل وبالقرب من الكهوف مثل اقراص النحل وخطوط الذوبان والحفر الكارستية .

10- اغلب كهوف منطقة الدراسة غير مستخدمة لارتفاعها عدا كهف شانيدار المستخدم للسياحة، وكهفي سي ده ره كمؤى للحيوانات .



الخريطة (2)
الكهوف الكارستية
في منطقة الدراسة

المصدر :
الباحثة بالاعتماد على الدراسة الميدانية بتاريخ 2/1/2020 وباستخدام برنامج ArcGIS 10.7.

الجدول (1) كهوف منطقة الدراسة

ت	اسم الكهف	خط الطول	دائرة العرض	التكوين الجيولوجي	الارتفاع ب(م)	الاستخدام
1	كهف سي ده ره الاول	44.1454	36.5129	قمجوقة	870	مأوى للحيوانات
2	كهف سي ده ره الثاني	44.1454	36.5129	قمجوقة	870	غير مستخدم
3	خه لان	44.3994	36.7536	عقره-بخمة	1592.92	غير مستخدم
4	شانيدار	44.2191	36.8348	عقره-بخمه	709.92	سياحي
5	بيدو	44.3019	36.8882	ميركه	1279.64	غير مستخدم
6	زرارة	44.2073	36.9379	بالامبو	980.82	غير مستخدم
7	هوستان	44.0829	36.9384	عقرة-بخمة	1129.90	غير مستخدم
8	كركار	44.0022	36.9692	بالامبو	1152.14	غير مستخدم
9	كلي زريان	44.0242	36.9612	بالامبو	11850.44	غير مستخدم
10	بيشو	44.1830	36.9978	كوفندا الجيري	1156.97	غير مستخدم
11	بيزيان	44.0860	37.1211	تانجروا	1207.01	غير مستخدم
12	سيلور	44.0990	37.1604	جياكارة، ناوكليكان، سيركلو	1237.11	غير مستخدم
13	برنة	44.1591	37.1809	عقره-بخمه	1182.28	غير مستخدم
14	زهنة	44.1598	37.1989	تانجروا	1210.80	غير مستخدم
15	اودله	44.2460	37.2109	عقرة-بخمة	1297.89	غير مستخدم
16	سنوني	44.1422	37.2492	عقرة-بخمة	1359.89	غير مستخدم
17	كي العليا	44.1304	37.2616	سيكانيان	1302.82	غير مستخدم
18	سيف	43.9739	37.0550	سيكانيان	1216.20	غير مستخدم
19	هيزان	43.9875	37.0811	عقرة-بخمة	1238.83	غير مستخدم

المصدر : الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2 .

المبحث الثالث :
وصف نموذجي لكهف كارستي:

تم اختيار كهف شانيدار من بين الكهوف الكارستية المنتشرة في منطقة الدراسة لتباينه من حيث الشكل والحجم مما ادى الى تنوع اشكال الاذابة والترسيب المرافقة له، فضلا عن انخفاضه مقارنة ببقية كهوف منطقة الدراسة مما سهل اخذ القياسات الحقلية حيث تم استخدام المنهج الوصفي والكمي لاستكمال متطلبات الدراسة الميدانية :

3-3 كهف شانيدار: يعدّ من الكهوف التاريخية إذ عاش فيه إلانسان الأول نياندرتال، سياحي

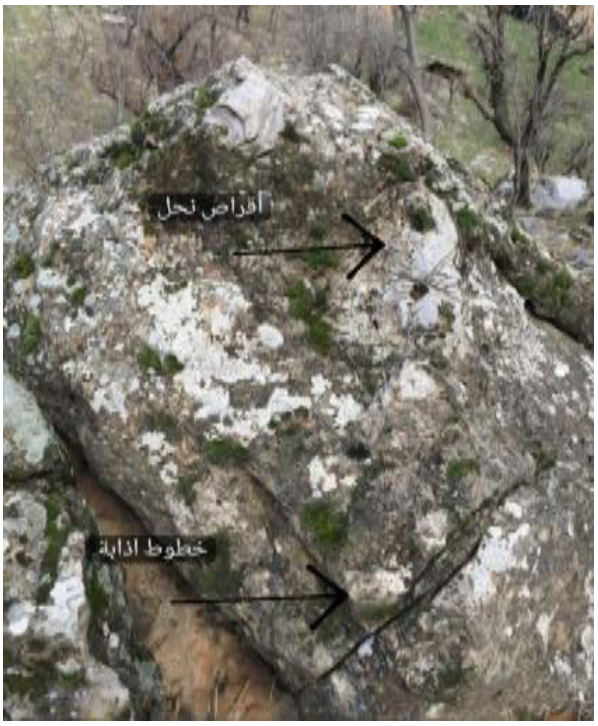
الاستخدام، يقع ضمن تكوين عقرة – بخمة في سلسلة جبال برادوست على ارتفاع 709.92 م عن مستوى سطح البحر، يبعد عن الطريق مسافة 40 م توجد في بدايته نقطة تفتيش أمنية لحراسة المكان، أما طريق الوصول إلى الكهف فهو مبلط مع وجود لوحة لوصف الكهف، وتمّ الصعود إليه من خلال 360 درجة منتظمة من الحجر مع وجود جسر صغير كمعبر يربط بين الدرجات. ولراحة السياح فقد وضعت أربعة محطات استراحة كما في الصورة (1).

الصورة (1) احدى محطات استراحة السياح

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

ويلاحظ في طريق الوصول إلى الكهف الكثير من الاشكال الكارستية مثل (أقراص النحل، خطوط الذوبان، والحفر الكارستية) كما في الصورة (2).

الصورة (2) أقراص النحل
وخطوط الذوبان بالقرب من كهف شانيدار



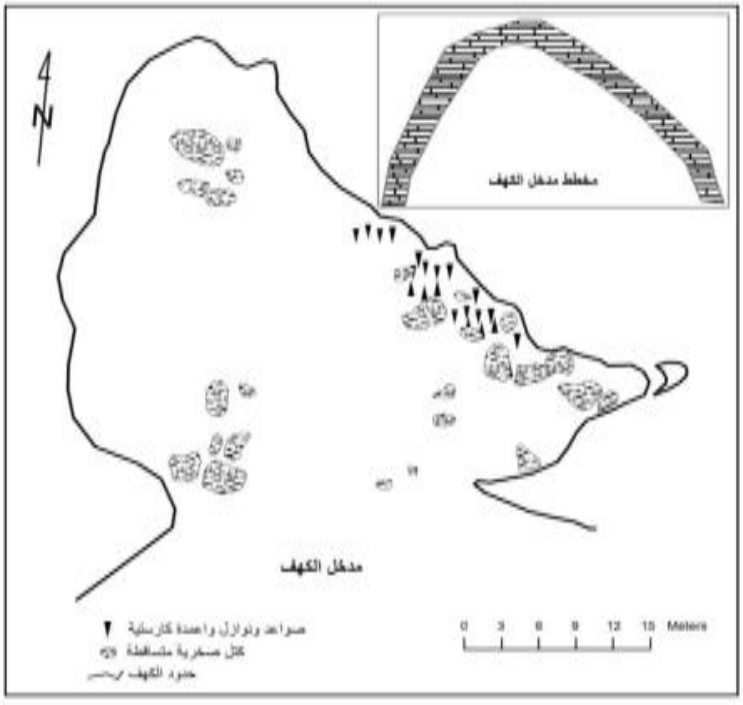
المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

ويأخذ مدخل الكهف الشكل المثلث يخترقه فالق عبر السقف وتمّ إنشاء سياج حديدي في بدايته لغرض الأمان وتجنب الوقوع من الأعلى إلى الأسفل كما في الصورة (3) الشكل (1)، ويكون امتداده من بداية المدخل شمال – جنوب يبلغ عرض المدخل (25)م، أما ارتفاع فتحة الدخول فتصل إلى (°10) م، ويختلف عرض الكهف من مكان إلى آخر داخل الكهف إذ يبدأ بالاتساع بعد الدخول للكهف، إذ يصل عرض الكهف46،5م وبعد السير مسافة 6م نلاحظ حفريات في باطن الكهف بعمق 14م، وعند التقدم إلى داخل الكهف يصل العرض 60م في وسط الكهف ثم يقل بعد ذلك بالتدرج ليصل 36م ثم إلى 18م ويصل العرض عند نهاية الكهف 7م.

الصورة (3)
مدخل كهف شانيدار من الخارج والداخل جنوب منطقة الدراسة

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

يرافق الكهف عدد من الأشكال المميزة له كالنوافذ التي تقع على الجانب الايمن من مدخل الكهف اذ بلغت أربعة نوافذ طولية الشكل متدرجه متباينه الاتساع تتراوح أطوالها ما بين (0،5 – 3) م وعرض يتراوح (0،35 – 1،5) م.



الشكل (1) كهف شانيدار
المصدر: الباحثة اعتماداً على الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

تقع على محور الكهف سبع حجرات سته منها على الجانب الأيمن وواحده على الجانب الأيسر، ويتراوح معدل المسافة بين حجرة وأخرى (1 – 4) م، وهي كالآتي كما في الصورة (4) :

1. الحجرة الأولى : تبدأ بعد مدخل الكهف من الجهة اليمنى وتعد أكبر الحجرات، يصل ارتفاعها 12م وبعرض 5م وعمق 5م.
2. الحجرة الثانية : يبلغ ارتفاعها 5م وعرضها 1،5م وبعمق 5أ3م.
3. الحجرة الثالثة : يصل ارتفاعها 4م وعرضها 4م وبعمق 4،5م ، وتحتوي على عين مائية كارستية.
4. الحجرة الرابعة : ارتفاعها 3م وعرض 3م وعمق 4،5م .
5. الحجرة الخامسة : يبلغ ارتفاعها 1م وبعرض 1،2م وبعمق 4م.
6. الحجرة السادسة: تعدّ أصغر الغرف في الجانب الأيمن، إذ يبلغ ارتفاعها 0،6م وبعرض 0.5م وبعمق متر واحد.
7. الحجرة السابعة: تقع في نهاية الجانب الأيسر، يصل ارتفاعها 1،8م وبعرض 0،9م وبعمق 1،2م .

الصورة (4) عدد من الحجرات في كهف شانيدار

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

ومن الأشكال الكارستية التي تقع على جدران الكهف من الجانب الأيسر منه عدد من الحفر تتباين في أشكالها ما بين الطولي والمثلث والبيضوي وكما يلي :

1. حفرة بيضوية يصل طولها إلى متر واحد وبعرض نصف متر، وبعمق نصف متر.
2. حفرة طولية يصل طولها 1،5م وبعرض 0،7م إما عمقها فهو 0،5م.
3. حفرة مثلثة الشكل يصل طولها إلى 1،9م وبعرض 2،5م وبعمق 1،5م.

فضلاً عن عدد صغير من الحفر لا تتجاوز أبعادها 25سم.

تميزت أرضية وسقوف وجدران الكهف بوجود الأعمدة الصاعدة والنازلة والأشكال الحائطية الكارستية خاصة في الجانب الأيمن منه بالقرب من الحجرات الثالثة والرابعة والخامسة. فضلا عن وجود الكتل الصخرية في مدخل الكهف الأيسر وفي جانبه الأيمن وفي نهاية الكهف والصورة (5) توضح ذلك، وقد تزينت جدران الكهف بألوان مختلفه إذ تجد اللون الأبيض في الجانب الأيمن منه نتيجة تقطر الماء من السقف على الجدران في حين ساد اللون الأسود في الجانب الأيسر لارتفاع نسبة المغنسيوم في صخوره والصورة (6) توضح ذلك .

الصورة (5) الكتل الصخرية في كهف شانيدار

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

الصورة (6)
الحفر في جدران
كهف شانيدار

المصدر:
الدراسة الميدانية
2/1/2020

المبحث الرابع :
الأشكال المرتبطة بالكهوف

أولاً: مداخل الكهوف

فتحات متباينة في اتساعها وشكلها اذ قد تكون على شكل دائري مثل مدخل كهف (خه لان)، او مستعرض مثل مدخل كهف (بيدو)، او طولية مثل كهف (زرارة)، او مثلثة مثل مدخل كهف شانيدار الصورة (7) . يعود التباين في اتساعها واشكالها الى تنوع التكوينات الجيولوجية ونظام الفواصل والشقوق وكمية المياه مما يؤدي الى تباين في نشاط عمليات التجوية الكيميائية خاصة الاذابة، وما يمكن ان تؤدية من تغير في صخور حافات مداخل الكهوف متخذة اشكالا مختلفة .

الصورة (7) مدخل كهف شانيدار

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

ثانياً: نوافذ الكهوف

فتحات وفجوات في جدار الكهوف بسبب فاعلية عمليات الاذابة للصخور الجيرية من الجهة الداخلية للسقف، وبمرور الزمن يقل سمكها وتفقد تماسكها مما يعرض السقف للانهيار ويعكس هذا الشكل وصول الكارست الى المرحلة النهائية في الدورة الجيومورفولوجية[1].

يحوي كهف شانيدار على اربعة نوافذ في الجانب الايمن من الكهف الخارجي طولية متدرجة متباينة الاتساع اكبرها بطول 3 م وعرض 1،5م، واصغرها بطول نصف متر وعرض 35سم الصورة (8) .

ثالثاً: ممرات الكهوف

أحد الاشكال الكارستية الشائعة المرافقة للكهوف فهي فتحات أو تجاويف مختلفة الاتساع والاشكال فقد تاخذ اشكالا خطية (طولية) او متعرجة او زاوية. ويعود التباين في انماطها انعكاساً للنظام البنيوي للصخور كالشقوق والفواصل التي تسلكها المياه وادت الى اذابته[2].

وتعد ممرات كهفي سي ده ره من ابرز الممرات الطولية في منطقة الدراسة، اذ بلغ طولها في الكهف الاول 15،3 م في حين كان طول الممر في الكهف الثاني 10،1م، الصورة (9) .

الصورة (8) نوافذ الكارست في كهف شانيدار

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

الصورة (9) ممر كارستي في كهف سي ده ر الثاني

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

(1) اسباهية يونس الحسن، الجيومورفولوجيا أشكال سطح الارض، الطبعة الأولى، العلا للطباعة والنشر، الموصل، 3102.

(2) سرحان نعيم الخفاجي، أشكال سطح الأرض، الطبعة الأولى، دار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، 8102.

رابعاً: حجرات الكهوف

تجاويف وفتحات تختلف في اشكال مداخلها ما بين البيضوي والمستدير والمستطيل، تنشا من زيادة نشاط عملية التجوية الكيميائية في فواصل وشقوق جدران الكهوف وبمرور الزمن تتطور لتاخذ شكل حجرات تختلف في مساحاتها حسب نوعية الصخور ونظام الفواصل والشقوق وكمية المياه الموجودة فيها، توجد في الكهوف الكبيرة لمنطقة الدراسة مثل كهف شانيدار وكهف سي ده ره الاول، الصورة (10)

الصورة (10) احدى الحجرات في كهف سي ده ر الاول

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

خامساً: الجسور الطبيعية

مناطق مرتفعة عن مستوى سطح الكهف، تتشكل من عملية الانهدام غير الكاملة بفعل التجوية الكيميائية التي تتعرض لها سقوف بعض الكهوف، وتكون بهيئة جسور من الحجر الجيري المقاومة لعمليات الاذابة النشطة التي تحدث تحتها[1]. يوجد في منطقة الدراسة في مداخل كهف سي ده ره الاول يبلغ طوله 2 م ويتراوح ارتفاعه 1،5–1م، الصورة (11) .

الصورة (11) جسر كارستي في كهف سي ده ر الاول

المصدر: الدراسة الميدانية 2020/ 1/ 2

الاستنتاجات :

1- اغلب التكاوين السائدة في منطقة الدراسة تتكون من صخور جيرية ذات نفاذية عالية وتشمل تكاوين (بالوتي، سيكانيان، جياكارة- ناوكليكان – سيركلو، بالامبو، قمجوقة، عقرة–بخمة، شرانش، بيران الجيري، ناوبردان، الطبقات الحمراء، كوفندا الجيري، تانجروا، ميركة)، وهذا يعد عامل مهم في تهيئة البنية ذات الصخور القابلة للإذابة بفعل التجوية الكيميائية .

2- يتراوح ارتفاع منطقة الدراسة ما بين (400 – 2،806) م فوق مستوى سطح الارض ووقوع المنطقة في نطاق الطيات والصدوع ساعد على تكون خزانين جوفيين هما (ميركه سور، وسوران)، وعملت الاخيرة بدورها على تغذية العيون الكارستية التي تعد عامل رئيس في زيادة فاعلية

(1) حمدنية عبدالقادر العوضي، أحمد بن عبدالله الدغيري، الجيومورفولوجيا (أسس نظرية وجوانب تطبيقية)، بدون ط، جامعة القصيم، فهرس مكتبة الملك الوطنية، 7102 .

عملية الاذابة للصخور الجيرية وقد بلغ عددها (24) عينا موزعة ما بين اجزاء منطقة الدراسة.

3- ساهم نطاف الفوالق والشقوق بدور كبير في تشكيل الكهوف من خلال زيادة نشاط عمليات التجوية الكيميائية (الاذابة) كما في كهف شانيدار .

4- تعد الكهوف من اكبر واهم اشكال الكارست الجوفي حيث تنتشر في اغلب اجزاء منطقة الدراسة، وقد بلغ عددها (19) كهف منها (7) تقع ضمن تكوين عقره-بخمة ويعود سبب هذا التركز الى سمك الطبقات الجيرية وتشمل (خه لان، شانيدار، هوستان، برنه، او دله، سنوني، هيزان)، يليها تكوين بالامبو بثلاث كهوف (زرارة، كركار، كلي زريان)، اما بقية الكهوف فقد توزعت على تكاوين قمجوقة، كوفندا الجيري، جياكاره - ناوكليكان - سيركلو، سيكانيان .

5- رافقت الكهوف عدد من الاشكال منها (الصواعد والنوازل، ممرات الكارست، حجرات الكهوف، الاشكال الكارستية الحائطية، الجسور الطبيعية وغيرها) .

التوصيات :

1- تشجيع الطلبة والباحثين على دراسة الاشكال الكارستية في المناطق الاخرى من العراق لما لهذه الاشكال من اهمية من الناحية الجيومورفولوجية والهيدرولوجية، فضلاً عن قلة وجودها في المكتبة الجغرافية العراقية .

3- الاهتمام بالكهوف الموجودة في المنطقة اذ ان اغلبها غير مستخدمة وتحويلها مناطق سياحية خاصة وان المنطقة تحتوي على اقدم كهف في العالم وهو كهف شانيدار، وجعله منطقة جذب للسياح من جميع دول العالم .

3- استثمار العيون المائية الموجودة داخل الكهوف فضلا عن الكهوف الموجودة بالقرب منها وتحويلها الى مناطق سياحية .

المصادر باللغة العربية:

(1) إبراهيم، إبراهيم شريف، التربة (تكوينها وتوزيع أنواعها وصيانتها)، بدون ط، جامعة الاسكندرية، مؤسسة الثقافية الجامعية، 1960.

(2) البارودي، محمد سعيد ، أسس الجيومورفولوجيا العملية والشكل، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، 2018.

(3) ثورنثويت، مناخ أمريكا الشمالية حسب التصنيف، المراجعة الجغرافية، المجلد. 2001.

(4) الحسن، اسباهية يونس، الجيومورفولوجيا أشكال سطح الارض، الطبعة الأولى، العلا للطباعة والنشر، الموصل، 2013.

(5) خصباك، شاكر، العراق الشمالي دراسة النواحي الطبيعية والبشرية، بدون ط، مطبعه شفيق، بغداد، 1973.

(6) الخفاجي، سرحان نعيم، أشكال سطح الأرض، الطبعة الأولى، دار المنهجية للنشر والتوزيع، عمان، 2018.

(7) العطواني، زينب إبراهيم حسين، التباين المكاني للظواهر الجيومورفولوجية الخطرة في محافظة اربيل، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2015.

(8) العوضي، حمدنية عبدالقادر، أحمد بن عبدالله الدغيري، الجيومورفولوجيا (أسس نظرية وجوانب تطبيقية)، بدون ط، جامعة القصيم، فهرس مكتبة الملك الوطنية، 2017 .

(9) فاروجان سيساكيان ، صفا فؤاد ، المسح الجيولوجي

العراقي (Geosurv)، قسم الجيولوجيا قسم المسح الجيولوجي ، سلسلة الخرائط الجيولوجية للعراق، جيولوجيا أربيل وماهاباد أوراق كوردان رقم NJ-38-14 و GIS NJ-38-15 GM5 and 6) بغداد ، تشرين الثاني 2014.

(10) وزارة الموارد المائية، الهيئة العامة للمساحة .

المصادر باللغة الانكليزية :

(1)Ibrahim, Ibrahim Sharif, Soil (Formation, Distribution and Maintenance of Types), Without i, Alexandria University, University Cultural Foundation, 1960.

(2)Al-Atwani, Zainab Ibrahim Hussein, Spatial Variation of Hazardous Geomorphological Phenomena in Erbil Governorate, PhD Thesis (unpublished), College of Education, Al-Mustansiriya University, 2015.

(3)Al-Awadi, Hamdaniah Abdul-Qader, Ahmed bin Abdullah Al-Dughairy, Geomorphology (theoretical foundations and applied aspects), without i, Al-Qassim University, King National Library Index, 2017.

(4)Al-Baroudi, Muhammad Saeed, Foundations of Practical Geomorphology and Form, First Edition, Arab Thought House, Cairo, 2018.

(5)Al-Hassan, Isbahia Yunus, Geomorphology of the Earth's Surface Forms, First Edition, Al-Ola for Printing and Publishing, Mosul, 2013.

(6)Al-Khafaji, Sarhan Naeem, Ashkal Al-Earth's Surface, First Edition, Al-Methodiya House for Publishing and Distribution, Amman, 2018.

(7)Khasbak, Shakir, Northern Iraq, A Study of Natural and Human Aspects, without i, ShaÞq Press, Baghdad, 1973.

(8)Ministry of Water Resources, General Authority for Survey .

(9)Thornthwate, C.W., claimate of North America a cording to a classiÞcation, the Geographical Review, vol. 2001.

(10)Varoujan K.Sissakian, Saffa Fouad, Iraq geological survey (Geosurv), geology department geological survey division, series of geological map of Iraq, the geology Erbil and Mahabad Quadran sheets NO.NJ-38-14 and GIS NJ-38-15 (G.M.5 AND 6(, Baghdad, November, 2014.