الظواهر الكارستية في منطقة جبل قره‌جوغ
(دراسة في الجيومورفولوجيا التطبيقية)

د. يوسف صالح إسماعيل الشمزيني
كلية الآداب – جامعة صلاح الدين

كاوه جبار رحمان
كلية الآداب – جامعة صلاح الدين

پـوخـتـه

ئەم توێژینەوەیە باس لە (دیاردە کارستیەکان لە ناوچەی چیای قەرەچوغ) دەکات، کە دەکەوێتە باشوری ڕۆژئاوای شاری هەولێر، لە نێوان بازنەی پانی (=٣١-٣٤ ٣٥^0 – =٥٨- ١ ٣٦^0) باکور وهێڵی درێژی (=٤٤- ٢٤ ٤٣^0 –=١٤- ٥٤ ٤٣^0) ڕۆژهەڵات، ناوچەی چیای قەرەچوغ جیادەکرێتەوە بەبوونی ژمارەیەکی زۆر لە دیاردە کارستیەکان تیایدا، ئامانجی توێژینەوە بریتیە لە هەڵسەنگاندنێکی جوگرافی بۆ سروشتی دیاردە کارستیەکان لە ناوچەکە وخستنە ڕووی کاریگەری هۆکارە سروشتی ومرۆییەکان لەسەر دیاردە کارستیەکان، وبەدیار خستنی ئەو گرفتانەی دیاردە کارستیەکان دروستیان کردووەو دانیشتوانی ناوچەکە پێیەوە دەنالێنن، بەمەبەستی بەڕێوەبردنی وهەوڵدان بۆ دانانی چارەسەری گونجاو، بۆئەمە پشت بەستراوە بە تەکنیکی نوێ کە دادەنرێت وەک هۆکارپەیوەندی گرنگ لە توێژینەوەدا.

ئەم توێژینەوەیە هەوڵیداوە بۆ وەڵامدانەوەی ئەو پرسیارانە و دەرخستنی ڕاستی گریمانە پێشنیار کراوەکان، ئەمەش لە میانەی هەڵسانی توێژەر بە پێوانی مەیدانی گشتگیر بۆ دیاردە کارستیەکان لەناوچەکە، بە پشت بەستن بە ڕێبازی وەسفی و چەندیەتی و بە یارمەتی شێوازی شیکردنەوەی ئەنجامەکان.

بەمەبەستی گەیشتن بە ئامانجی توێژینەوەو لێکۆڵینەوە لەڕاستی گریمانەی توێژینەوە، توێژینەوەکە سێ بەش لەخۆ دەگرێت، بەشی یەکەم شیکردنەوەی هۆکارە ژینگەییە سروشتی یەکانی بەرپرس لەسەر دروست بوون و گەشەکردنی دیاردەکارستیەکان تاو توێ دەکات، بەشی دووەم تایبەتە بە دروست کردنی نەخشەی جیۆمۆرفۆلۆجی و دیاریکردنی جۆرەکانی دیاردە کارستیەکانی ناوچەی توێژینەوە لەگەڵ دابەش بوونی جوگرافییان، بەڵام بەشی سێیەم پێک هاتووە لە دوو تەوەرە، تەوەری یەکەم باس لە هەڵسەنگاندنی گرفت و مەترسیە ژینگەییەکانی دیاردە کارستیەکان دەکات لەگەڵ دانانی چارەسەری گونجاو بۆیان، تەوەری دووەم باس لە بەڕێوەبردنی دیاردە کارستیەکان دەکات.

توێژینەوەکە گەیشتۆتە کۆمەڵێک دەرئەنجام، لە گرینگترینیان:

- توێژینەوەکە دیاری خستووە کە هۆکاری پێکهاتە و چینایەتی جیۆلۆجی لە گرنگترین هۆکاری یارمەتی دەرن لەسەر دروست بوونی دیاردە کارستیەکان.

- زۆربەی دیاردە کارستیەکان، دروست بوونیان دەگەڕێتەوە بۆ سەردەمی بارانـاوی بەتایبەتی سەردەمی پلایستۆسینی.

- ناوچەی توێژینەوە دەناڵێنێ بە ژمارەیەک لە گرفتی ژینگەیی، کە دیاردە کارستیەکان دروستیان کردووە، لەوانە گرفتی ئەندازیاری (ڕووچون، درزبردن) وگرفتە کشتوکاڵیەکان وپیس بوونی ئاوی ژێر زەوی.
- بوونی ژمارەیەک لە ئەشکەوتی گونجاو بۆ سوود لێوەرگرتن بۆ مەبەستی گەشت و گوزاری وسەربازی.
- بوونی ژمارەیەک لە کانیاوی گونجاو بۆ سوود لێوەرگرتن بۆ مەبەستی گەشتوگوزاری چارەسەری.

Abstract

This research deals with a (karst phenomenon in mount Qara chuq area) which is located to the southwest of the city of Erbil, between latitude (35^{o}:34:31 - 36^{o}:01:58) in the north, and longitude (43^{o}:24:44 – 43^{o}:54:14) in the east. Mount Qara chuq is characterized by the existence of a large number of karst phenomena. The aim of this study is to offer a geographical assessment of the reality of the karst phenomenon and the distribution in the area. We will also prepare a statement of the impact of natural and human factors on the karst phenomenon and highlight the problems that are created with regard to this phenomenon which is suffering as a result of population activities in the study area. We will consider ways to manage this problem and attempt to develop appropriate solutions using modern techniques. This will be an important tool in this study.

This study attempts to answer several questions and show the validity of the proposed hypotheses. This is done through a comprehensive field survey of the karst phenomena undertaken by the researcher in the study area. This involves quantitative and descriptive method approaches, drawing on his production analysis.

For the purpose of achieving the goals of this research and investigation in term of the hypothesis put forward as part of this research, this thesis contained three chapters. The first chapter discusses the analysis of natural environmental factors controlling the functioning and development of the karst phenomenon. The second chapter is devoted to producing a number of geomorphological maps, showing the types of karst phenomena together with the geographical distribution in this area. The third chapter consists of two sections. The first one is to assess the problems and environmental hazards associated with the karst phenomena, and providing solutions and treatments for such problems, while the second part deals with the administration of the karst phenomena.

This study has reached a set of conclusions, the most important of which are as follows:

– The study revealed that the compositional factor and the geological stratigraphy are the most important aspects associated with creating the karst phenomena.

–The majority of karst phenomena developed due to the effects of rain period especially during the Pleistocene period.

–The study area suffers with a number of environment problems which were created by karst phenomena such as landslides, cracks and agricultural problems due to groundwater contamination.

–There are a number of caves in this area that are suitable for use for the purposes of tourism and by the military.

–There are many springs suitable for use for the purpose of medical tourism.

المقدمة :

لقد تطورت دراسات الجيومورفولوجيا التطبيقية تدريجيا، و أصبح ميدان الدراسة التطبيقية لعلم الجيومورفولوجيا يشتمل على دراسة مشاكل البيئة الطبيعية و التي من ضمنها الأشكال الأرضية، فضلا عن أهمية التنبؤ بالمخاطر الطبيعية من أجل الاستفادة من النتائج لحماية الإنسان و بيئته الطبيعية التي يعيش فيها، وبهذا أصبح

علم الجيومورفولوجيا يهتم بدراسة الموارد الطبيعية و امكانية استثمارها لأغراض التنمية الاقتصادية، فضلاً عن الاغراض العسكرية.

ركز البحث على دراسة العوامل الطبيعية في منطقة الدراسة لبيان مدى تأثيرها على نشأة وتطور الظواهر الكارستية السفلية وخصائصها، إذ كان للبنية الأرضية دور في تشكيل الظواهر الكارستية السفلية، كما كان للمناخ القديم دوره الواضح في رسم جيومورفولوجية المنطقة، وكان التأثير الجيومورفي للمناخ الحالي أقل شدة مما كان عليه في عصر البلايستوسين إذ تسير العمليات الجيومورفولوجية ببطء. كما أن للتضاريس والتربة دوراً لا يقل أهمية عن العوامل السابقة، وكانت أهمية النبات الطبيعي محدودة لقلة وموسمية وجوده.

إنَّ منطقة الدراسة في حاجة إلى مزيد من الدراسات والأبحاث الأساسية وتطبقية حتى يمكن التعرف على جوانبها وخصائصها الجيومورفولوجية المختلفة، تمهيدا لإستغلالها الاستغلال الأمثل، من بينها دراسة (الظواهر الكارستية السفلية).

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الدراسة فى القسم الجنوب الغربي لمحافظة أربيل، بين دائرتي عرض (٣١:٣٤:^{0}٣٥ - ٥٨:٠١:^{0}٣٦) شمالا، وخطي طول (٤٤:٢٤:^{0}٤٣ - ١٤:٥٤:^{0}٤٣) شرقا، تبعد عن مدينة أربيل (٦٥ كم)، وتبلغ مساحتها (٧١٦ كم٢). (الخارطة رقم١) يحدها من الشمال و الشمال الغربي نهر (الزاب الكبير) و تمتد حدوده الجنوبية مع نهر (الزاب الصغير)، وفي شرقه وادي (كنديناوه الجنوبي و الشمالي) في سهل (ديبطة) ، وتمتد الحدود الغربية مع خط الكنتور (٢٥٠ م). وهي متكونة من سلاسل جبلية (جبل قرة جوغ الشمالي، جبل قرة جوغ الجنوبي و جبل قرة بوتك).

أهمية الدراسة:

١– توفير قاعدة من البيانات والمعلومات المتعلقة بالظواهر الكارستية السفلية و خاصة الكهوف.

٢ – تحقيق المعلومات حول كهوف منطقة الدراسة بنسبة الأطوال والمساحة وغيرها من المعلومات الأخرى.

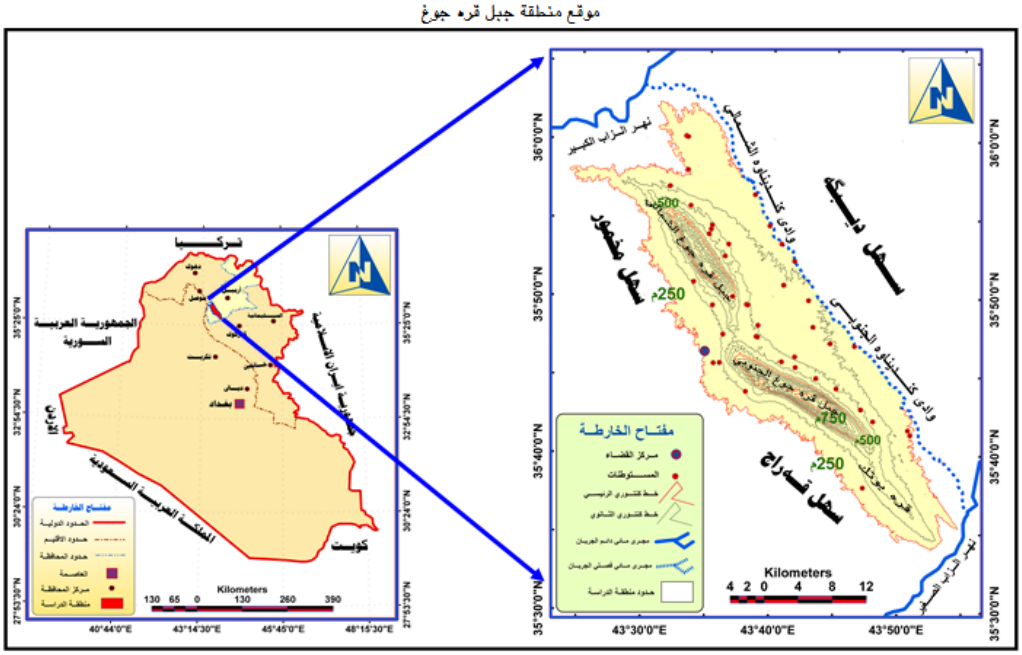
٣ – إعطاء صورة جيومورفولوجية واضحة و أقرب إلى الواقع للظواهر الكارستية في المنطقة.

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة في طرح مجموعة من التساؤلات ثم الإجابة عليها كي نتمكن من وضع الحلول المناسبة لها ومن ضمن هذه التساؤلات : ما واقع توزيع و شكل و نوع الظواهر الكارستية السفلية في منطقة الدراسة ؟ و كيف تكوّنت هذه الظواهر؟ وما العوامل المسؤلة على نشوئها ؟

(خارطة – ١)

موقع منطقة جبل قره جوغ



المصدر : من عمل الباحث إعتمادا على :

– جمهورية العراق ، الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، مقياس ١:١٠٠٠٠٠٠ ، بغداد ، ٢٠٠٢.

– بيانات نموذج الأرتفاعات الرقمية (٣٠- DEM).

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى مايلي:

١ –تحديد شكل ونوع الظواهر الكارستية السفلية في منطقة الدراسة.

٢ – تصنيف الظواهر الكارستية السفلية في المنطقة.

٣ – إعداد خريطة جيمورفولوجية للمنطقة موضحا عليها الظواهر الكارستية السفلية.

٤ – تحديد التأثير السلبي أو الإيجابي للظواهر الكارستية على الأنشطة البشرية في المنطقة و الوقوف عليها من خلال إقتراح وسائل المعالجة.

مبررات إختيار الدراسة:

١ – رغم أن منطقة الدراسة غنية بظواهر (الكارستية)، إلا أنها تفتقر إلى البحوث العلمية من قبل الباحثين للاستفادة منها من الناحية السياحية والعسكرية والأثرية.

٢ – رغبة الباحث بالدراسات الميدانية والمشاهدة الفعلية لأشكال سطح الأرض في المنطقة.

فرضية الدراسة:

تحاول الدراسة الإجابة على الفرضيات التالية لتحقيق أهداف الدراسة المشار إليها سابقا:

١ – تتميز الظواهر الكارستية السفلية في المنطقة بأنها لم تكتمل بعد ولم تتضح كل معالمها بل بعضها ما زال في طور التكوين.

٢ – تعرضت منطقة الدراسة إلى تشوهات بنيوية كالالتواء والتصدع و التشقق و المفاصل فضلا عن التنوع في نوع وصلابة الصخور قد جعلت منها منطقة كارستية، و أكثر التراكيب الصخرية في منطقة الدراسة هي عبارة عن صخور جبسية و كلسية، وتواجد هذه الصخور وسيلة لبناء الظواهر الكارستية بمختلف الأشكال .

منهجية الدراسة:

من أجل الوصول إلى هدف الدراسة، فقد اتبع المنهج الوصفي والكمي مستعينا بأسلوب تحليل نتاجه، وقد اتبعت الخطوات التالية التي عن طريقها تمت كتابة هذه الدراسة، وهي:

١ – المرحلة الأولى (العمل المكتبي):

قام الباحث بجمع المعلومات والبيانات المتعلقة بموضوع الدراسة، وتضمنت (الكتب، الأطاريح، الرسائل، البحوث العلمية، المطبوعات، الإحصائيات، الخرائط و البيانات من الأقمار الصناعية)، ثم تحقق صحة المعلومات من قبل الباحث.

٢ – المرحلة الثانية (العمل الميداني):

تعد الدراسات الميدانية العمود الفقري بين كل الأساليب العلمية المختلفة التي تستعمل في الدراسة الجيومورفولوجية، فما قد يحصل عليه من البيانات والمعلومات بإستخدام أي من الوسائل الأخرى، ينبغي التحقق منها والتأكد من صحتها في الحقل، وتتكون الدراسات الميدانية في هذا الدراسة من عدة زيارات ميدانية من قبل الباحث، و يمكن تقسيم هذه المرحلة إلى زيارتين:

أ- الزيارة الأولى:

وهي زيارة ميدانية استطلاعية من قبل الباحث مع المشرف للتعرف على نوعية الظواهر الكارستية السفلية و كيفية إجراء العمل الميداني بتأريخ (٢ / ٦ / ٢٠١٢).

ب- الزيارات الثانية:

قام الباحث بإجراء مقابلات شخصية مع بعض سكان المنطقة و خاصة في مستوطنات الريف لجمع المعلومات حول أسماء الوديان و الكهوف، و تحديد طرق الوصول إلى الكهوف، والمعلومات متعلقة بها مثل الأطوال و الحجم، و مواقع العيون و الظواهر الكارستية السفلية الاخرى. ثم قام الباحث بالعديد من الزيارات الميدانية إلى معظم أجزاء منطقة البحث، وتم ذلك على فترات متقطعة، ومنها ثلاثة زيارات رئيسية، كالأتي:

- الزيارات الأولى بين (٢٨ / ٨ / ٢٠١٢ – ٢٦ / ٩ / ٢٠١٢).
- الزيارات الثانية بين (١٧ / ١١ / ٢٠١٢ – ١٢ / ١ / ٢٠١٣).
- الزيارات الثالثة بين (١ / ٣ / ٢٠١٣ – ١٥ / ٣ / ٢٠١٣).

فقد قام الباحث بهذه الزيارات للأطلاع بشكل أفضل على التحديد والتوزيع للظواهر الكارستية فى المنطقة، لتوفير بيانات واقعية متعلقة بموضوع الدراسة، وتحقيق المعلومات التي جمعها بطريقة المقابلة الشخصية. كما قام باجراء قياس بعض الظاهرات منها حقليا وتوثيقها بصور فوتوغرافية، وأخذ عينات من التربة ومياه الآبار والينابيع، وتحديد نقاط مرجعية بجهاز GPS.

٣ – المرحلة الثالثة: مرحلة الإعداد والكتابة:

وهي المرحلة الأخيرة من المراحل الدراسية، والتي تمت عن طريق تبويب وتنظيم البيانات والمعلومات، لغرض التحليل والتفسير لمعطيات الجداول والخرائط والأشكال و الصور التي جمعها فى المراحل السابقة، ثم تنتهي بكتابة الرسالة.

تقنية الدراسة:

لبلوغ المعلومات اللازمة لإكمال الدراسة ومن أجل تحقيق أهداف الدراسة اعتمدت المصادر الآتية.

أولا: المرئيات الفضائية:

١ – بيانات نموذج الارتفاعات الرقمية (DEM 30)، وإشتققت منها خارطة التضاريس والإنحدار وشبكة تصريف لمنطقة الدراسة.

٢ – المرئية الفضائية (Land Sat 7, ETM , 2009 , 30m) لتصحيح مكان بعض مواقع منطقة الدراسة.

ثانيا : البرامج المستعملة:

١ – برنامج (Arc GIS 9.3) إستعماله فى إعداد خارطة موقع منطقة الدراسة و الخارطة الجيولوجية و خارطة التضاريس والأنحدار والتربة و الخارطة الجيومورفولوجية.

٢ – برنامج (Global Mapper 11) إستعماله فى إعداد خارطة الإنحدار لمنطقة الدراسة.

٣ – برنامج (ERDAS Imagine 8.5) إستعماله فى تصحيح مكان بعض المواقع منطقة الدراسة.

صعوبات الدراسة:

واجهت الباحث عدة صعوبات في مراحل كتابة الرسالة، أهمها:

١ – صعوبة العمل الميداني فى منطقة الدراسة، بسبب وعرة السطح، وقلة مصادر المياه العذبة فضلا عن أن مناخ المنطقة يمتاز بإرتفاع درجة الحرارة.

٢ – إن الدراسة الميدانية حول الظواهر الكارستية السفلية يتطلب إمكانية بدنية عالية ويتطلب مجموعة من الأشخاص لإجراء العمل الحقلي و الدخول إلى الكهوف والممرات الباطنية والظواهر الكارستية السفلية الأخرى، إلا انه في بعض الحالات قام الباحث منفرداً بمسح الظواهر الكارستية السفلية.

٣ – عدم وجود شبكة طرق نقل ملائمة بين المستوطنات الريفية.

أولاً / الأشكال الكارستية السفلية: (Endo - Karst) :

يقصد بها الظواهر الناتجة عن عملية ذوبان الطبقات تحت السطحية و تشمل كل من الكهوف و ما فيها من الظواهر الكارستية السفلية و الينابيع، وقد قام الباحث بإجراء دراسة ميدانية في معظم كهوف منطقة الدراسة، و بلغ عدد الكهوف المسجلة نحو (٦٠) كهفاً، وقام الباحث بتسجيل مواقع هذه الظواهر و إعداد الجداول الخاصة، كما هو مبين في **(الملحق رقم 1)** لأجل القيام بتحليل توزيعها الجغرافي و العوامل التي أدت إلى تكوينها، وسيتم توضيح هذه الظواهر كمايلي:

١- الكهوف :

عبارة عن ممرات باطنية تحت سطحية تحتل مستوى وحداً أو أكثر، ويكون نظامه إما بسيطا أو أنه يتشعب بصورة معقدة، وقد يمتد رأسياً أو أفقياً وقد تشغله المياه بشكل دائمي أو يفيض بالمياه دورياً على شكل جداول موسمية وقد تكون جافة.[1] و نستعرض خصائص كهوف منطقة الدراسة على النحو الآتي:

١-١- تصنيف الكهوف حسب نشأتها و خصائصها الشكلية:

تمكن الباحث من تمييز نوعين من الكهوف في منطقة الدراسة تبعاً لنشأتها وخصائصها الشكلية كما يأتي:

(أ) – كهوف تطورت على إمتداد الشقوق Cracks و الفواصل Joints :

تعد المفاصل والشقوق المناطق الضعف في التكوين الصخري لمنطقة الدراسة و وسيلة لبناء هذا النوع من الكهوف، و يسهل تمييز هذا النوع من الكهوف من خلال الامتداد الطولي مع الشقوق والفواصل، بواسطة عملية الإذابة، ويتميز هذا النوع من الكهوف بإنه ذا إرتفاع بالغ بالمقارنة مع عرضه، وتبين لنا عن طريق المشاهدة الميدانية، ان الكهوف التي

تنشأ على إمتداد الشقوق والفواصل قد بلغت (١٤) كهفا أي بنسبة (٢٣,٣ %) من جميع الكهوف المسجلة، و أن أبرز الكهوف من هذا النوع في منطقة الدارسة هو كهف (ئاوەزێ، چکچکە ، گەلی ئەشکەوتە، کونەکەمتیار، کونە کەریم، عەلیەرِەش) في قرية (خدر جيجة، ثيرداود سوان، کەپەنك رِەش، شێخەلاس، لاوەر، عەلیەرِەش) **(الصورة – 1).**

(ب) – كهوف تنشأ على إمتداد أسطح التطبيق Bedding Planes:

لقد تطور هذا النوع من الكهوف نتيجة لذوبان طبقة الصخور الجبسية تحت طبقة صخور الدولومايتية، التي تكون أكثر صلابة بالمقارنة مع الصخور الجبسية، وهذا النوع من الكهوف تتميز بقلة الإرتفاعها و زيادة عرضها، كما تتميز بأنها أكثر إنتشاراً في منطقة الدراسة، ويبلغ عددها (٤٦) كهفا، أي بنسبة (٧٦,٧ %) من جميع الكهوف المسجلة، ومن الأمثلة على هذا النوع : كهف (كهف ميلهورت – منطقة ميلهورت)، (قەرەقاج – قرية شێخەلاس)، كهف (گەلی دەرویشان – قرية عەلیەرِەش) و مجموعة الكهوف في (گەلی حەسەن سێوێ – قرية ثيرداود سوان)، كهف (گەلی ئامينة – قرية خۆشاو) .**(الصورة – 2).**

(الصورة رقم 1) كهف (ئاوەزێ – قرية خدر جيجة)، تمتد مع الشقوق والفواصل

المصدر : الباحث، ٩ / ٣ / ٢٠١٣

(الصورة رقم 2) كهف منطقة ميلهورت (كهف أسطح تطبق)

المصدر : الباحث، ٢٩ / ٨ / ٢٠١٢

١-٢- تقسيم الكهوف حسب الحجم:

إعتماداً على الجدول رقم 1، يمكن تصنيف كهوف منطقة الدراسة إلى عدة أصناف تبعاً للحجم الكهف، وذلك بإستخدام كل من (الطول و العرض و الإرتفاع) وفيمايلى تصنف للكهوف المسجلة من قبل الباحث حسب حجمها:

(أ) – الكهوف صغيرة الحجم: (٢ – ١٥٠ م٣):

يعد هذا النوع الأكثر إنتشاراً في منطقة الدراسة، وقد بلغ عددها (٣٨) كهفا، بنسبة (٦٣،٣ %) من جميع الكهوف المسجلة، و هي بشكل عام تتكون من غرفة واحدة، وتتضمن أغلب الكهوف مصادر للمياه، سواءاً من كانت موسمية أو دائمية، ومن الأمثلة الواضحة عليها، كهف (خەزەران، مەمكة، تاريكة) في قرية (قەلاتەسۆران مەرزان)، و كهف (ئاوەزێ – قرية خدر جيجة)، و بعض كهوف هذا الصنف ذات نوافذ كارستية على الرغم من صغر مساحتها، كما هو الحال في كهف (زەخيرە– قرية شێخەلاس).

(ب) – الكهوف متوسطة الحجم (١٥١ – ٣٠٠ م٣):

بلغ عددها (٧) كهوف، بنسبة (١١,٧ %) من مجموع الكهوف المسجلة، و تتألف منها غالبية كهوف جبل (قره جوغ الشمالي)، وخاصة الكهوف التي تقع في حدود قرية (ئيرداود سوان)، ومن أهم الكهوف التي تقع ضمن هذا الصنف، كهف (چكچكه) ذو المصدر المياه الموسمي.

(ج) – الكهوف كبيرة الحجم : (>٣٠٠ م٣)

يتضمن هذا الصنف بعض كهوف منطقة الدراسة، والتي تتميز بوجود نظام المعقد في الشكل الداخلي، وبلغ عددها (١٥) كهفاً، بنسبة (٢٥ %) من مجموع الكهوف المسجلة، وأبرز الكهوف ضمن هذا الصنف هي كهف (دەرگەی ئەشكەوتان، كونه كەريم، بێ بن) في كل من قرية (كەپەنك رِەش، لاوەر، داره خورما).

(جدول – 1)

تصنيف الكهوف حسب الحجم

الفئات		العدد	%
الفئة	الحجم (م٣)		
الكهوف صغيرة الحجم	٢ – ١٥٠	٣٨	٦٣،٣
الكهوف متوسطة الحجم	١٥١ – ٣٠٠	٧	١١,٧
الكهوف كبيرة الحجم	٣٠٠<	١٥	٢٥
مجموع	-	٦٠	١٠٠

المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على (الملحق رقم 1).

١-٣- الدورة الجيومورفولوجية لكهوف منطقة الدراسة:

إن مراحل تكوين الكهوف الكارستية تتكون من أربع مراحل رئيسية كما تظهر فى **(الشكل 1)** ، بحسب تصنيف جيومورفولوجي اليوغسلافي (يوفان شفييك) الذي درس الدورة الجيومورفولوجية في أقاليم كارست[٢].

في المرحلة الأولى **(مرحلة الشباب)** يبدأ الماء بجريانه على سطح الأرض حيث يتكون المجرى النهري متباينة الأحجام وفي نفس الوقت يتسرب جزء كبير من المياه السطحية في الشقوق و المفاصل فيؤدي إلى توسيعها و تكوين

الدولينات في المواضع التي تلتصق فيها الشقوق ببعضها، وبمرور الوقت يتزايد عدد الأنابيب و الدولينات وتكبر أحجامها ويتزايد اندفاع المياه فيها إلى جوف الصخر وتصبح هذه الظاهرات السائدة على السطح ، كما تكون الأنهار السطحية قد عمقت مجاريها في الطبقة الصخرية السطحية، التي تكون غالباً مكونة من صخور صلبة، حتى تصل إلى طبقة الصخور الجيرية اللينة (والمتمثلة بالصخور الكلسية والجبسية فى منطقة جبل قره جوغ)، فتأخذ مياهها في الانصراف إلى الكهوف والأنهار السفلية ويؤدي ذلك إلى اختفائها تدريجياً، التكهوف الموجودة على طول الطريق (أربيل – مخمور) فى منطقة (بازارِگة)، بسب وجود الطبقة الجبسية تحت طبقة الصخور الكلسية، كما و تظهر فى **(الصورة – 3)**.

أما المرحلة الثانية **(مرحلة النضج)** فترتبط بموسم المطر وإنصراف المياه السطحية عن طريق الدولينات و الأودية العمياء إلى الكهوف والأنهار السفلية، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة أحجام الكهوف وامتداداتها الأفقية والرأسية، و يمر كهف (بازارِگه) و معظم الأنابيب و الدولينات القريبة من قرية (پالّانيان) بهذه المرحلة.

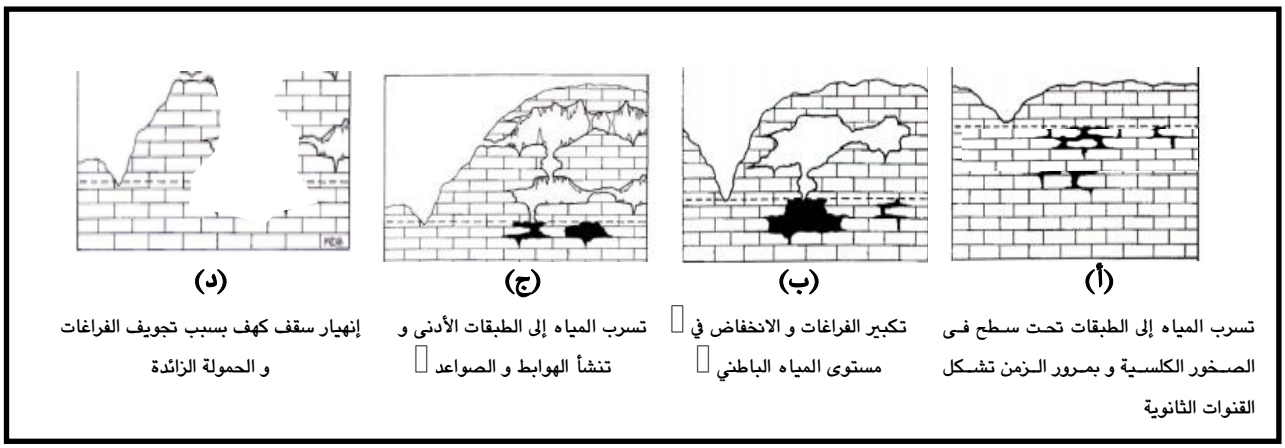
في المرحلة الثالثة **(مرحلة النضج المتأخر)** تتكون الأعمدة الجيرية النازلة والصاعدة وفي أواخر هذه المرحلة تحدث بعض الانهيارات التي تؤدي إلى كشف بعض الكهوف وبعض قطاعات الأنهار السفلية، ويقع كهف (بێ بن – قريه دارەخورما، كونه كەريم – قريه لاوەر، لانەی شێران – منطقة ميلهورت، كونەكۆتر – منطقة قرة بوتك) فى هذا المرحلة من مراحل تكوين الكهف.

فى المرحلة الرابعة **(مرحلة الشيخوخة)** تكون الانهيارات الصخرية قد أدت إلى كشف الأجزاء الداخلية للكهوف، وتظهر في السطح بعض التلال الصخرية المنعزلة المختلفة، ويمر دولين (شيوه ئەشكەوته – قريه كندالّ يارمجة) و كهف (زەخيرەو كونه كەمتيار – قرية شێخەلاس) و عدد من كهوف (گەلی رِەمەدان – قريةشێخەلاس)، و بعض من الكهوف (قرية ثيرداود سوان) فى هذا المرحلة من مراحل تكوين الكهف.

هذه المراحل تتطابق مع الكهوف التي تنشأ في طبقات الصخور الكاربوناتية بشكل طبقي و على إمتداد الشقوق والفواصل، ولكن هناك بعض الكهوف تتكون بسبب تراجع مستوى المياه الباطني فى جدوال صرف المياه في منطقة الدراسة، كما تظهر في كهف (چكچكه و گەلی حةسەن سێوێ – قرية ثيرداود سوان). **(الصورة – 4)**.

(الشكل – 1)

مراحل تكوين الكهوف الاذابية



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الموقع (/ht t ps:/ / www.usgs.gov)

(صورة – ٣)

مراحل تطوير الكهف في منطقة (بازارگه)

(أ)

المصدر : الباحث ، ١٧ / ٩ / ٢٠١٣

(ب)

المصدر : الباحث ، ٢٢ / ٨ / ٢٠١٣

(الصورة – 4) كهف (گەلی حەسەن سێوێ – قرية پيرداود سوان)

المصدر : الباحث، ٢٢ / ٨ / ٢٠١٣

٢– الأشكال الكارستية داخل كهوف منطقة الدراسة:

هناك عدد من الظواهر الكارستية السفلية تنشأ داخل كهوف منطقة الدراسة، ويمكن شرحها حسب العمليات التي ساهمت في نشأتها وتطورها، كما قسمت إلى:

٢– ١ – الأشكال الكارستية ناتجة عن عمليات الهدم:

(أ): ممرات الكهف – Cave Passage :

هي عبارة عن الجزء المفتوح بين قاعات الكهف، وعادة يقتصر استخدام هذا المصطلح لتلك الأجزاء المفتوحة التي تميل نحو الأفقي بدلاً من الرأسي أو العمودي. [٣] الممرات الموجودة داخل كهوف منطقة جبل قره جوغ تنشأ فتطور على إمتداد الشقوق والفواصل مع إذابة الصخور الجبسية بواسطة المياه المقطرة، توجد هذه الظاهرة داخل بعض الكهوف منطقة الدراسة، وكذلك تصنف الممرات حسب نشأتها وخصائصها الشكلية إلى (ممرات تطورت على إمتداد الشقوق Joints و ممرات الأسطح والحدود الفاصلة بين الطبقات Bedding Planes) [٤] ومن أهم ممرات الكهوف هي:

- **ممر كهف (كونەكەريم):**

يقع هذا الكهف في موقعي (¯٤٣ ٤٤ ٣٥°) شمالاً و (¯٢٦ ٤١ ٤٣°) شرقاً، في (طەلی بەسيل – قرية لاوەر)، و يظهر مدخله بالأبعاد (١ × ١ م) على سفوح جبل قره جوغ الجنوبية مباشرةً، بإتجاه (١٠٠ °– شرقاً) [*] بعد الدخول تتسع أبعاد الكهف لتصبح (٣ × ٦ م)، وبعد ذلك يصبح المدخل ضيقاً جداً بإتجاه اليسار ولا يستطيع الشخص الدخول الا زحفاً بمسافة (١٠م) تقريبا، بعدها يتحول المدخل إلى شكل طولي ضيق لا يسمح إلا لشخص واحد، ثم يتجه الكهف نزولاً نحو الأسفل قرابة (٤م) على بعد (٣٠م) تقريبا، بعدها يتوسع الممر ليصبح عرضه (٢م) وتحديداً على بعد (٥٠ م) من المدخل ثم يستمر بذلك إلى مسافة (٧٠ م) من المدخل إلى نهاية الكهف، ويتحول بعد ذلك إلى اتجاهات مختلفة.(الصورة ٥ - أ، ٥ -ب) و (الشكل – 2).

➢ **ممرات كهف (بێ بن):**

يقع هذا الكهف في موقعي (=٤٥ ٤٣ ٣٥°) شمالاً و (=٥٤ ٤٤ ٤٣°) شرقاً، في (طةلى ئةشكةفتة – قرية دارة خورما) و يظهر مدخله بالأبعاد (٢ × ٣,٥ م) على سفوح جبل قره جوغ الجنوبي مباشرةً، بإتجاه (١٤٠°– جنوب الشرق) ، بعد الدخول بمسافة (١٠ م) تظهر على شكل قاعة كبيرة بالأبعاد (٧ × ٥٠ م)، وبعد ذلك يصبح المدخل ضيقاً بإتجاه اليمين واليسار، ولا يستطيع الشخص الدخول لممر الأيمن الا زحفاً بمسافة (١٥ م) تقريبا ويعدّ الممر الأيمن يظهر الممر الرئيسي لهذا الكهف، بعدها يتحول المدخل إلى شكل طولي بمسافة تقدر ب (٤٠ م) ثم يتسع الممر ليصبح عرضه (٢ م) وتحديداً على بعد (٩٠ م) من المدخل ثم يستمر بذلك، وبعدها يتجه نحو الأسفل حوالي (٨ م)، وينتهي بمسافة (١١٠ م) من بداية الدخول إلى النهاية، وفي نهاية هذا الممر تعرض الكهف لعملية هبوط، أما الممر الثاني فيتجه بالاتجاه الأيسر بمسافة (٩٠ م) من بداية الدخول إلى نهاية الكهف، كما يظهر في (الصورة ٦ - أ، ٦ -ب) و (الشكل – 3).

(صورة – ٥)

بداية ونهاية ممر كهف (كونه كەريم – گەلى بەسيل – قرية لاوەر)

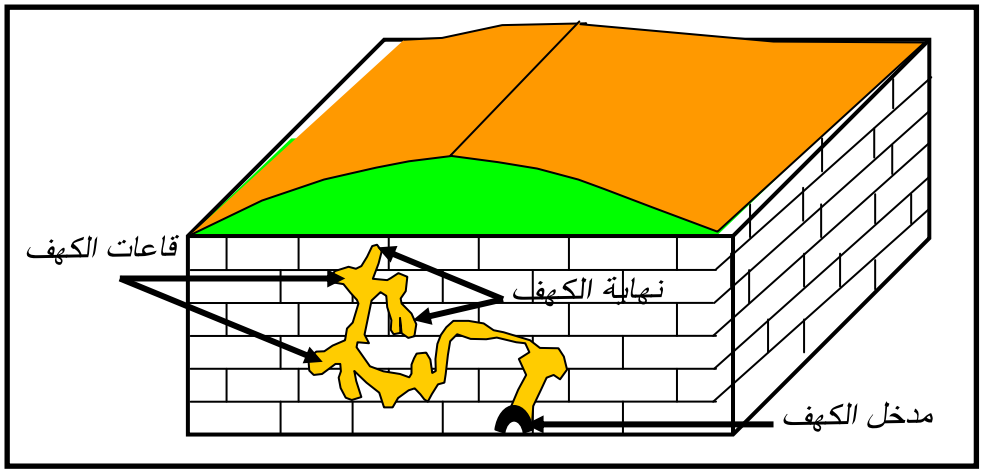
أ – بداية كهف كونه كەريم

ب – نهاية كهف كونه كەريم

المصدر : الباحث ، ١٤ / ٣ / ٢٠١٣

(الشكل – 2)

مخطط توضيحي لممر كهف كونة كةريم



المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على الزيارة الميدانية، ١٤ / ٣ / ٢٠١٣

(صورة – ٦)

بداية ونهاية ممر كهف (بى بن – مكان تةشكوتة – لوية دارة خورما)

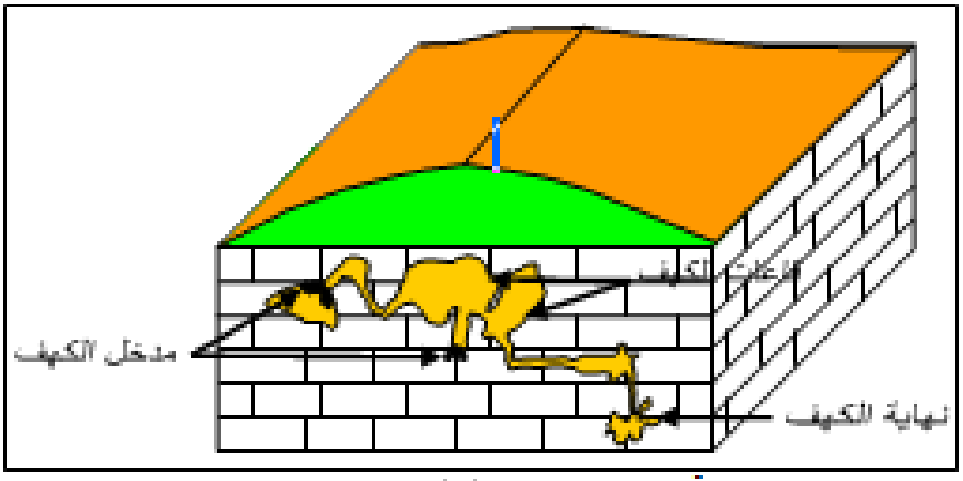
أ – بداية كهف بى بن

ب – نهاية كهف بى بن

المصدر : الباحث ، ١٨ / ٤ / ٢٠١٣

(شكل – ٣)

مخطط توضيحي لسير كهف بين



المصدر : من عمل الباحث إعتماداً على الزيارة الميدانية ، ١٨ / ٤ / ٢٠١٢

(ب): النوافذ الكارست Karts Window :

وهي الأجزاء المنهارة من سقف المجارى الباطنية او الكهف الكارستي (النافذة العمودية)، أو هي فتحة فى جدران من الحجر الجيري الطبيعي تنشأ بسبب وجود الفواصل وتتكون نتيجة لعمليات الأذابة (نافذة الأفقية):[٥] سجل النوع الأول من النوافذ الكارستية في منطقة جبل قره جوغ على سقف (كهف زەخيره) في (گەلى زەخيره – قريه شێخەلاس) **(الصورة – 7 – أ)** الذي بلغ قطره حوالي (٥٠ سم)، أما النوع الثاني فسجل على جانبي (إحدى الكهوف الصغيرة) في (گەلى رِەمەدان– قرية شێخەلاس) الذي بلغ قطره حوالي (٣٠ سم).(الصورة – 7 – ب).

(صورة – ٧)

النوافذ الكارستية

أ – نافذة كارستية عمودية

فى سقف كهف (زەخيره – قرية شێخەلاس)

المصدر : الباحث ، ٥ / ٩ / ٢٠١٢

ب – نافذة كارستية أفقية
في جانب إحدى كهوف
(گەلی ڕەمەدان – قرية شێخەلاس)

المصدر : الباحث ، ١٨ / ٩ / ٢٠١٢

(ج): الجسر الطبيعي Nat ur al Br i dges:

ينشأ هذا النوع من الجسر الطبيعي نتيجة لهبوط بعض أجزاء سقف الكهف و يبقى الجزء الآخر على عدد من الأعمدة و يظهر على شكل جسر طبيعي داخل بعض كهوف منطقة الدراسة و من أبرز الأمثلة على الجسر الطبيعي داخل كهف (دەرگەی ئەشکەوتان) في (گەلی ئەشکەوتە – قرية كەپەنك ڕەش) وفيها أكثر من (٥) أعمدة ويحمل الأجزاء العليا و تظهر على شكل جسر طبيعي.**(الصورة – 8)**.

(الصورة – 8)

الجسر الطبيعي داخل كهف (دەرگەی ئەشکەوتان – قرية كەپەنك ڕەش)

المصدر : الباحث، ٣ / ٩ / ٢٠١٢

٢-٢- الأشكال الكارستية الأرسابية:

(أ) : فشار (Popcorn):

وهي ظاهرة أخرى تظهر داخل كهوف منطقة الدراسة، تتكون نتيجة لذوبان الصخور الكلسية بسبب حركة الماء نحو الأجزاء السفلى أو تبخر جزيئاتها، وتبقى المواد الجيرية وتلتصق بحوائطها أو بجدران الكهوف، و بمختلف الألوان،وتظهر على شكل الفشار [٦]. تظهر هذه الظاهرة في بعض كهوف منطقة الدراسة مثل كهف (طةلى دةرويَشان – قرية عةلية رِةش، بىَ بن – قرية دارة خورما، خةزراةران – قرية قةلّاته سوّران مةرزان)، **(الصورة – 9).**

(صورة – ٩)

ظاهرة الفشار

أ – فشار داخل كهف (گەلی دەرویّشان – قریة عەلیه رِەش)

المصدر : الباحث ، ٦ / ٢ / ٢٠١٣

ب – فشار داخل كهف (بیّ بن – قریة داره خورما)

المصدر : الباحث ، ١٨ / ٤ / ٢٠١٣

(ب): النوازل Stalactites و الصواعد Stalagmites و الأعمدة Columns:

هذه الظاهرة تتكون نتيجة لنضوح المياه المشبعة بالبيكربونات من أسقف الكهوف وجدرانها، حيث يتساقط الماء على شكل قطرات متتابعة، وهنا تتعرض قطرات المحلول المتساقطة لفقدان مقدار من ثاني أكسيد الكاربون إلى الجو، فتترسب كمية من كربونات الكالسيوم [٧]، و بتكرار هذه العملية مع مدة طويلة من الزمن تظهر على شكل مخروط نازل نحو الاسفل، إذا كانت سرعة قطرات الماء أقل من سرعة تبخرها، أما إذا كانت سرعة قطرات الماء تزيد عن سرعة التبخر فإن قسماً من هذه المياه المشبعة بالكالسايت تكون عند سقوطها نحو الأرض الصواعد التي تنشأ على نفس الاستقامة مع النوازل، و فى حالة التقائها تنشأ الأعمدة. تظهر ظاهرة النوازل في عدد كبير من الكهوف في منطقة الدراسة **(الصورة – 10 – أ)** ، أما الصواعد و (الأعمدة) فتوجد في مجرى المياه الباطنية (كونة كؤتر – منطقة قره بوتك) و كهف (ببێ بن – قرية دارەخورما)، **(الصورة – 10 – ب)**.

(صورة – ١٠)

النوازل والصواعد و الأعمدة الكارستية

أ – النوازل داخل كهف كونه كؤتر – منطقة قره بوتك

ب – الأعمدة داخل كهف كونه كؤتر – منطقة قره بوتك

المصدر : الباحث ، ١٩ / ٤ / ٢٠١٣

(ج): الرواسب الجيرية Travertine:

تتكون من مجموعة من الترسبات داخل الكهوف بألوان مختلفة، فإذا زادت نسبة أكسيد الحديد في المياه، تبدو لون الإرسابات الجيرية حمراءً أو صفراء اللون، أما إذا كانت فيها نسبة عالية من ثاني أوكسيد المنغنيز فتأخذ هذه الرواسب باللون الأسود الغامق، و الجبس والسلفات نوع آخر من الرواسب الجيرية تلتصق بجدران الكهوف وحوائطه، وتبدو إرسابات الجبس في معظم الأحيان بأشكال هندسية رائعة، أما بالنسبة لسلفات المنغنيز فتتكون في بعض الكهوف على شكل حبيبات بلورية دقيقة تلتصق بالحوائط والجدران. [٨] يظهر هذا النوع من الرواسب الجيرية داخل كهف (بازارِگه) و باللون الأخضر و الأبيض ، ويوجد نوع آخر من الرواسب الجيرية و هي الرواسب الطبقية حول الينابيع الكارستية في (گەلی گورِوو - قرية خۆشاو) وفيها نسبة كبيرة من ($CaSO_4$) ذات لون أصفر ورائحة كريهة وتحترق بسهولة. **(الصورة – 11)**

(صورة – ١١)

أ – الرواسب الجيرية داخل كهف (بازارِگه – مركز قضاء مخمور)

المصدر : الباحث ، ٢٤ / ٩ / ٢٠١٢

ب – الرواسب الجيرية في (گەلی گورِوو – داخل قرية خۆشاو)

المصدر : الباحث ، ٥ / ٣ / ٢٠١٣

ثانياً : الينابيع الكارستية:

إن معظم الينابيع هي من نوع الينابيع الكارستية و عددها (٤١) ينبوعا ذات تصريف مائي منخفض ماعدا ينابيع (تاراوى مەلەك ئاغا، ئاوى بن بەرد، كاني قەرە بۆتك، كانى كونە كۆتر، كانى عەليە رِەش، كانى دەرماناوە)، وتظهر بعض الينابيع الكارستية على شكل (النزيز) مثل (چكچكه) في (گەلى مام حاجي – قرية داره خورما) و (ئاوى مەمكە) في (گەلى مةمكه – قريه قەلّاته سۆران مەرزان)، **(الصورة – 12)**.

(صورة – ١٢)

نبع (دەرماناوا) داخل قرية (دەرماناوا)

المصدر : الباحث ، ٦ / ٣ / ٢٠١٣

(الملحق رقم ١)

بعض الخصائص المورفومترية لعدد من الكهوف في منطقة جبل قره جوغ

رقم الكهف	إسم الكهف	الموقع	الموقع الفلكي		نسبة خطأ GPS (م)	الأبعاد			الحجم (م٣)	نظام الكهف	عدد القاعات	مصدر المياه	المستوى	نظام النشأة و الشكل	مميزات أخرى
			دائرة العرض	قوس الطول		طول (م)	عرض (م)	إرتفاع (م)							
١	مجموعة الكهوف منطقة (ميلهورت)	ميلهورت	"٣٧-٥٥-٣٥°	"٤٩-٣١-٤٣°	٦	٤	١,٥	٢	١٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢		ميلهورت	"٢١-٥٥-٣٥°	"٥٩-٣١-٤٣°	٥	١٠	٤	١	٤٠	معقد	١	جاف	١	إمتداد الشقوق و الفواصل	ذات مدخل واسع و تضيق في نهاية و تنتشر الممرات صغيرة إلى جميع الأتجاه
٣		ميلهورت	"٢٢-٥٥-٣٥°	"٥٩-٣١-٤٣°	٥	٧	٣	٣	٦٣	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	فيها رواسب الجيرية، و الهوابط
٤		ميلهورت	"١٥-٥٦-٣٥°	"١٠-٣٠-٤٣°	٤	٢	١,٥	١	٣	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٥		ميلهورت	"١٧-٥٦-٣٥°	"١٢-٣٠-٤٣°	٤	٢	١	١	٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٦		ميلهورت	"١١-٥٧-٣٥°	"٧-٣٠-٤٣°	٤	٢	١	١	٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٧	لانەی شێران	ميلهورت	"٤١-٥٦-٣٥°	"٢٧-٢٩-٤٣°	٥	٨	٦	٣	١٤٤	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	فيها رواسب الجيرية، و الهوابط، أستخدمت من ناحية العسكرية، والترفيهية
٨	دەرگەی ئەشكەوتان	كەپەنك رەش	"٤٤-٥١-٣٥°	"٣٨-٢٥-٤٣°	٦	-	٤	٢	——	معقد	٢	جاف	أكثر من ٢	إمتداد الشقوق و الفواصل	فيها رواسب الجيرية، و الهوابط ، والجسر الطبيعي، و الممرات، أستخدمت من ناحية العسكرية، والترفيهية
٩	مجموعة الكهوف (شێخەلاس)	شێخەلاس	"٢٤-٥٣-٣٥°	"٥٤-٣٤-٤٣°	٦	٦	٥	١,٥	٤٥	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
١٠		شێخەلاس	"٢١-٥٣-٣٥°	"٤٧-٣٤-٤٣°	٦	١٥	٥	٣	٢٢٥	بسيط	١	جاف	١	إمتداد الشقوق و الفواصل	الذوبان في جميع أجزاء الجداران الكهف
١١		شێخەلاس	"٢٠-٥٣-٣٥°	"٤٦-٣٤-٤٣°	٧	٤	٢	١,٥	١٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
١٢	گەلی کەری	گەلی کەری – شێخەلاس	"١٠-٥٣-٣٥°	"٣٣-٣٤-٤٣°	٥	١٢	٦	٣	٢١٦	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	الذوبان في جميع أجزاء الجداران الكهف، أستخدمت من ناحية العسكرية
١٣	قەرەقاج	گەلی کەری – شێخەلاس	"٠٨-٥٣-٣٥°	"١٣-٣٤-٤٣°	٥	٣٠	٢٠	٣	١٨٠٠	بسيط	١	جاف	٢	أسطح تطبق	ذات الباب الضيق، و تتوسع في داخلها، فيها بقاية خرافيش، وتأتي إليها ضوء النهار بشكل جميل، أستخدمت من ناحية العسكرية

١٤	زەخیرە	گەلی زەخیرة – شیخەلاس	°٣٥ ٥٣ ٠٧"	°٤٣ ٣٤ ٠٢"	٦	٣٠	٥	٤	٦٠٠	بسيط	١	جاف	٢	إمتداد الشقوق و الفواصل	الذوبان جميع أجزاء الجداران الكهف ، ذات النوافذ الكارستية، أستخدمت من ناحية العسكرية
١٥	كونەكەمتیار	گەلی ئەحمەدی – شێخەلاس	°٣٥ ٥٣ ٠٥"	°٤٣ ٣٤ ٥٦"	٥	-	٣	٢	——	معقد	٢	جاف	٢	إمتداد الشقوق و الفواصل	الذوبان جميع أجزاء الجدران الكهف
١٦	——	گەلی رەمەدان – شێخەلاس	°٣٥ ٥٢ ٤١"	°٤٣ ٣٥ ١٥"	١١	٧	٢	١,٥	٢١	معقد	١	جاف	١	أسطح تطبق	ذات النوافذين الكارستية
١٧	——	گەلی رەمەدان – شیخەلاس	°٣٥ ٥٢ ٤٣"	°٤٣ ٣٥ ١٢"	١٠	٤	٣	٢	٢٤	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ذات النوافذ الكارستية
١٨	——	گەلی رەمەدان – شیخەلاس	°٣٥ ٥٢ ٠٩"	°٤٣ ٣٥ ١٣"	١١	١٠	٢	٣	٦٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
١٩	——	گەلی پورة بەسنۆ – کەپەنك رەش	°٣٥ ٥٢ ١٦"	°٤٣ ٣١ ٤٩"	٥	٥	٣	٢	٣٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٠	——	کەپەنك رەش	°٣٥ ٥١ ٣٨"	°٤٣ ٣٦ ٢٠"	٦	٣	٢	٢	١٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢١	——	کەپەنك رەش	°٣٥ ٥١ ١٧"	°٤٣ ٣٦ ٣٨"	٦	٢	١,٥	١	٣	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٢	——	کەپەنك رەش	°٣٥ ٥١ ٠٣"	°٤٣ ٣٦ ٤٧"	٥	٢	٢	١,٥	٦	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٣	——	بازارگە	°٣٥ ٤٧ ٤٩"	°٤٣ ٣٦ ٤٣"	٥	٢٠٠	٤٠	٧	٥٦٠٠٠	بسيط	٣	جاف	٢	أسطح تطبق	فيها ظاهرات النوازل، و الرواسب الجيرية
٢٤	مجموعة الكهوف (گەلی چکچکە)	ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٣ ٥٣"	°٤٣ ٣٢ ٤٢"	١٤	٤	٢	١	٨	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٥		ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٢ ٥٠"	°٤٣ ٣٢ ٤٣"	١٤	٣	٢	١	٦	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٦		ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٣ ٥١"	°٤٣ ٣٢ ٤٠"	١٤	٦	٤	٢	٤٨	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٧		ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٣ ٥٢"	°٤٣ ٣٢ ٤١"	١٤	١٠	٤	٣	١٢٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٨		ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٣ ٥٠"	°٤٣ ٣٠ ٤٢"	١٤	١٠	٦	٤	٢٤٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٢٩		ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٣ ٥٤"	°٤٣ ٣١ ٤٣"	١٤	٣	٢	١	٦	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٠	چکچکە	چکچکە – ئیرداود سوان	°٣٥ ٥٣ ٥٣"	°٤٣ ٣٢ ٤٢"	١٤	-	٣	٤	——	معقد	١	مجرى مائي موسمي	١	إمتداد الشقوق و الفواصل	ذات الباب العالي و تضيق في نهاية، و هي من النوع الكهف الأثري و السياحي، أستخدمت من ناحية العسكرية والسياحية و الترفيهية.

٣١	مجموعة الكهوف (گەلی دوولکی ئیرداود سوان)	ئیرداود سوان	٣٥° ٥٣' ٠٣"	٤٣° ٣٢' ٥٤"	٨	٦	٤	٣	٧٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٢		ئیرداود سوان	٣٥° ٥٣' ٠٤"	٤٣° ٣٢' ٥٣"	٨	٤	٢	٢	١٦	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٣		ئیرداود سوان	٣٥° ٥٣' ٠٦"	٤٣° ٣٢' ٥٠"	٨	٣	٢	١	٦	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٤	——	دۆلی شوشة – ئیرداوت سوان	٣٥° ٥٣' ٠٦"	٤٣° ٣٢' ٢٨"	١٢	٧	٣	٢	٤٢	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٥	——	گەلی حەسەن سیوێ – ئیرداود سوان	٣٥° ٥١' ٥٨"	٤٣° ٣٤' ٢٦"	٥	-	٤	١,٥	——	معقد	١	مجرى مائي موسمي	٢	إمتداد الشقوق و الفواصل	تستخدم من ناحية العسكرية و الترفيهية
٣٦	خەزەران	گەلی خەزەران – قەلاتة سۆران مەرزان	٣٥° ٤٣' ٤٩"	٤٣° ٤٦' ٨"	٧	٦	٣	٣	٥٤	بسيط	١	جدول مائي دائمي	١	أسطح تطبق	فيها، الظاهرة فشار، وأستخدمت من ناحية السياحية و الترفيهية
٣٧	——	گەلی حاجی حمد أمین – قەلاتة سۆران مەرزان	٣٥° ٤٣' ٥٠"	٤٣° ٤٠' ٥٦"	٧	٥	٢	٢	٢٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٨	——	گەلی سیلکة – قەلاتة سۆران مەرزان	٣٥° ٤٣' ٤٣"	٤٣° ٤١' ٠٣"	٥	٤	٣	٢	٢٤	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٣٩	تاريكة	گەلی تاريكة – قەلاتة سۆران مەرزان	٣٥° ٤٣' ١٩"	٤٣° ٤١' ٥٩"	٩	٨	٣	١,٥	٣٦	بسيط	١	جدول مائي دائمي	١	أسطح تطبق	أستخدمت من ناحية السياحية و الترفيهية
٤٠	مەمكة	طەلی مەمكة – قەلاتة سۆران مەرزان	٣٥° ٤٣' ٠٧"	٤٣° ٤٢' ٣٩"	٧	١٥	٦	٣	٢٧٠	بسيط	١	نزيز	١	أسطح تطبق	أستخدمت من ناحية العسكرية والسياحية و ترفيهية
٤١	——	حەسەن بلباس	٣٥° ٤٣' ٥٧"	٤٣° ٤٢' ٤٩"	٨	١٠	٤	٦	٢٤٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	——
٤٢	كونة كەمتيار	عەلية رِەش	٣٥° ٤١' ٥٣"	٤٣° ٤٣' ٤٨"	٨	١٠٠	٢,٥	١,٨٠	٤٥٠	بسيط	١	جاف	١	إمتداد الشقوق و الفواصل	أستخدمت من ناحية العسكرية
٤٣	ئەشكەوتی گەلی شمزين	عەلية رِەش	٣٥° ٤٢' ٤٤"	٤٣° ٤٤' ١٠"	١٢	١٠	٢,٥	٣	٧٥	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	تستخدم من ناحية العسكرية

٤٤	ئەشكەوتی گەلی دەرویشان	عەلیە رەش	"٥٣ ٤٢ ٣٥°	"٦ ٢٢ ٤٣°	٨	٥٠	٦	١,٥	٤٥٠	بسیط	١	نزیز	٢	أسطح تطبق	أستخدمت من ناحیة الدینیة و العسکریة
٤٥	ـــــ	گەلی خشخشۆك – خدر جیجة	"٥٣ ٤٤ ٣٥°	"٤٧ ٤٠ ٤٣°	٧	٨	٣	١,٦	٣٨,٤	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٤٦	ناوەزێ	گەلی ناوەزێ – خدر جیجة	"٠٥ ٤٥ ٣٥°	"٢٦ ٤٠ ٤٣°	٦	٤٠	٤	٥	٨٠٠	معقد	١	جدول مائي دائمي	٢	إمتداد الشقوق و الفواصل	توجد فیها ممرین، أستخدمت من ناحیة العسکریة
٤٧	کونة کەریم	لاوەر	"٤٣ ٤٤ ٣٥°	"٢٦ ٤١ ٤٣°	٥	٧٠	١	١	٧٠	معقد	٤	جاف	٤	إمتداد الشقوق و الفواصل	ذات الباب بالأبعاد (١ × ١) م، ثم تضیق حتی نهایة، ولکن فیها عدد من القاعات في عند مجاریها، و تظهر فیها الظاهرة الذوبان في جمیع الأجزاء جدرانها، وفیها الهیاکل العظمي، یبلغ طول ممر هذا الکهف (٧٠) م، وهي الکهف الآثریة القدیمة، أستخدمت من ناحیة السیاحیة و الترفیهیة
٤٨	مجموعة الكهوف (گەلی ئەشکەوتە)	دارة خورما	"٢٢ ٤٣ ٣٥°	"٣٥ ٤٤ ٤٣°		٢٠	٦	٣	٣٦٠	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٤٩		دارة خورما				١٥	٤	٢	١٢٠	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٥٠		دارة خورما				١٢	٣,٥	٢	٨٤	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٥١		دارة خورما				١٠	٥	٢,٥	١٢٥	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٥٢		دارة خورما				٦	٤	٢	٤٨	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٥٣		دارة خورما				٥	٣	١,٨	٢٧	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٥٤		دارة خورما				٤	٢	١,٥	١٢	بسیط	١	جاف	١	أسطح تطبق	ـــــ
٥٥	بێ بن	گەلی ئەشکەوتة – دارة خورما	"٤٥ ٤٣ ٣٥°	"٥٤ ٤٤ ٤٣°	٦م	ـ	٢	١,٥			٤	نزیز	٤	إمتداد الشقوق و الفواصل	ذات الباب بالأبعاد (٢ × ٣,٥ م)، و في البدایة ذات ممرین بإتجاه الیمنی والیسری، بلغ طوله بإتجاه الیسری إلی (٩٠ م)، أما بنسبة طوله من جهه الیمنی تبلغ (١١٠) م، وفیها الهیاکل العظمي، وهي الکهف الآثریة القدیمة، أستخدمت من ناحیة العسکریة و السیاحیة و الترفیهیة

٥٦	كونة كؤتر	قةرة بؤتك	"٨ ٠١١ °٣٥	"٣ ٠٥٠ °٤٣	٤	-	٢	٢,٥	——	بسيط	١	جدول ماني دائمي	أكثر من ٤	إمتداد الشقوق و الفواصل	ذات الباب بالأبعاد (٢ × ٢,٥ م)، فيها الهوابط ، والجسر الطبيعي، و الممرات، أستخدمت من ناحية الترفيهية
٥٧	گەلی ئامینة	گەلی ئامینة	"٠١ ٤٢ ٣٥°	"٤١ ٤٦ ٤٣°	٥	٢٠	٦	٣,٥	٤٢٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	أستخدمت من ناحية العسكرية
٥٨	گەلی ئامینة	گەلی ئامینة	"٣ ٤٢ ٣٥°	"٤٣ ٤٦ ٤٣°	٤	٢٥	٥	٢	٢٥٠	بسيط	١	جاف	١	أسطح تطبق	أستخدمت من ناحية العسكرية
٥٩	چکچکه	گەلی مام حاجي	"٥٨ ٤٢ ٣٥°	"١٣ ٤٥ ٤٣°	١٠	٣٠	٢	٣	١٨٠	بسيط	١	نزيز	١	إمتداد الشقوق و الفواصل	أستخدمت من ناحية العسكرية
٦٠	مجموعة كهوف گەلی مام حاجي	گەلی مام حاجي	"٥٧ ٤٢ ٣٥°	"٥٠ ٤٥ ٤٣°	١١	١٢,٥	٤	٢,٧٥	١٣٧,٥	بسيط	١	جاف	١	إمتداد الشقوق و الفواصل	عددها (١٨) كهفاً، و تتراوح أطوالهما بين (٥ – ٢٠) م و عرضها بين (٢ – ٥) م، و إرتفاعها (١,٥ – ٤) م، أستخدمت من ناحية العسكرية

المصدر: من عمل الباحث إعتماداً على الزيارت الميدانية.

الاستنتاجات :

توصل البحث في ضوء الدراسة المكتبية والميدانية حول منطقة الدراسة الى عدد من الاستنتاجات، منها:

١– تعد طبقاية منطقة الدراسة وبينها الجيولوجية العامل الرئيسي لنشاة الظواهر الكارستية السفلية وتطورها في منطقة جبل قره جوغ.

٢– على الرغم من أن الظواهر الكارستية السفلية الموجودة ترجع في نشأتها وتطورها إلى العصر البلايستوسينى، لكن للمناخ الحالي دور في نشأتها و تطورها أيضاً و من أهم نتائج تأثيرها على الدولينات و الأودية العمياء و مجارى المياه الباطنية.

٣- يتباين التوزيع الجغرافي للظواهر الكارستية في منطقة الدراسة من مكان لآخر وذلك بتأثير العوامل الطبيعية، و تأتى بالدرجة الأساس الجيولوجية و التظاريس و درجة الإنحدار، في حين وجدنا ان تأثير العوامل البشرية كان واضحاً في تباين التوزيعات العامة للظواهر الكارستية، ولاسيما في مركز قضاء مخمور و منطقة بازارِطة، لأنه العامل البشري له الآثر الكبير فى تدهور بعض الظواهر الكارستية السفلية بسبب نشاط المحاجر والتعدين، ويتضح عن طريق التوزيع الجغرافي التركز الكبير للظواهر الكارستية في وسط منطقة الدراسة.

٤- توجد أعداد كبيرة من الظواهر الكارستية السفلية بأنواعها المختلفة و تغطي أكثر من (٣/١) من مساحة منطقة الدراسة و مشكلاً مساحة واسعة تحت البيئة الكارستية الضعيفة بمساحة حوالي (٢٥٦ كم^{٢}) أي بنسبة (٣٥,٨%) لمنطقة جبل قره جوغ.

التوصيات :

اقترح الباحث عدداً من التوصيات، والتي يرى بانها يمكن ان تحقق الاستخدام الامثل لظاهرات الكارستية في منطقة الدراسة وكالاتي:

١- تقليل ضخ المياه الجوفية مما يؤدي إلى حماية منطقة الدراسة من مشاكل الانهيارات، والابتعاد عن طرق الري السطحي والمستعملة بشكل واسع و العمل على استعمال وتعميم طرائق الري بالرش والري بالتنقيط بغية اعطاء القدر الكافي لحاجة النبات من المياه لتقليل عملية الهدر ومن ثمَّ تقليل حدوث الانهيارات، ولا سيَّما فى مناطق الضعف الكارستي الشديد.

٢- الاهتمام الكبير بطرق النقل في منطقة الدراسة لأنها عامل مؤثر في إبراز أهمية الظواهر الكارستية السفلية من الناحية السياحية، فضلا عن أن عدداً من الطرق الثانوية في منطقة جبل قرةجوغ تحتاج الى صيانة.

٣- إجراء دراسات تفصيلية ودقيقة لجميع الإمكانيات التنموية السياحية المتوافرة ضمن منطقة الدراسة بهدف تحديد كمياتها وأهميتها الاقتصادية.

٤- ضرورة الحفاظ على الجماليات البيئية الطبيعية للكهوف منطقة الدراسة من قبل سكان المنطقة و العمل على التنقيبات الآثرية في عدد من الكهوف.

٥- الاستفادة من خارطة المخاطر البيئية في وضع شاخصات تحذيرية تبين نوع الخطر في المناطق المعرضة للمخاطر.

الهوامش :

(١) وليم دى . ثورنبري، ج٢، أسس الجيومورفولوجيا، ت. وفيق حسين الخشاب وعلى أحمد المياح، منشورات جامعة بغداد، ١٩٧٥، ص٢٩.

(2) محمد صفي الدين، جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٩٧، ص٢٦٠.

(3) A lexicon of Cave and karst Terminology with Special Reference to Environmental karst Hydrology, United states Environmental Protection , Office of Research and Development, Washington., P.135.

(4)حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا – دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، ط٥، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٩، ص٥١٧.

(*) إستخدم الباحث جهاز (قمباس) لتحديد الإتجاه مدخل الكهف.

(5) Florida Spring Classification System and Spring Glossary , Florida Geological Survey, Tallahassee , Florida , 2003 , P.9.

(6) http://3dparks.wr.usgs.gov/cave/html/cc35.htm , 12 / 10 / 2013.

(7) صلاح الدين بحيرى، آشكال الأرض، ط١، مطبعة دار الفكر، دمشق، ١٩٧٩،ص ٢١٣.

(8) حسن سيد أحمد أبوالعينين، مصدر سابق، ص٥١٩ .

المصادر و المراجع :

(١) وليم دى . ثورنبري، ج٢، أسس الجيومورفولوجيا، ت. وفيق حسين الخشاب وعلى أحمد المياح، منشورات جامعة بغداد، ١٩٧٥، ص٢٩.

(٢) محمد صفي الدين، جيومورفولوجية قشرة الأرض، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٩٧.

(3) A lexicon of Cave and karst Terminology with Special Reference to Environmental karst Hydrology, United states Environmental Protection , Office of Research and Development, Washington.

(٤)حسن سيد أحمد أبو العينين، أصول الجيومورفولوجيا – دراسة الأشكال التضاريسية لسطح الأرض، ط٥، دار النهضة العربية، بيروت، ١٩٧٩.

(*) إستخدم الباحث جهاز (قمباس) لتحديد الإتجاه مدخل الكهف.

(5) Florida Spring Classification System and Spring Glossary , Florida Geological Survey, Tallahassee , Florida , 2003.

(6) http://3dparks.wr.usgs.gov/cave/html/cc35.htm , 12 / 10 / 2013.

(٧) صلاح الدين بحيرى، آشكال الأرض، ط١، مطبعة دار الفكر، دمشق، ١٩٧٩.