"الآثار البيئية للأشكال الكارستية فى منخفضى الفيوم والريان"

إعـــــــداد
حسام جمعه أحمد عزيز
باحث ماجستير

إشـــــــــــراف
د /أحمد السيد محمد معتوق
أستاذ الجغرافيا الطبيعية المساعد
كلية الأداب – جامعة بنى ســـويف

المستخلص

تشكل منطقة الدراسة منخفض الفيوم والريان والحافات التي تحيط بهما وقاعهما. وتسعى الدراسة إلى تحقيقدراسة أكبر عدد من الظاهرات الكارستية هناك والتعرف على خصائصها المورفولوجية، وذلك من خلال الوصف الرقمى القائم على القياسات الحقلية وغيرها من القياسات الأخرى. ثم دراسة كيفية نشأتها والدور الهام الذى مارسته التعرية الكارستية فى تشكيل سطح المنطقة. وقد أعتمد الطالب فى دراسته على المنهج الإقليمى , المنهج الموضوعي , المنهج التطبيقي, المنهج التأريخى. كما رصدت ظاهرات أكبر حجمًا مثل الكهوف الأولية والكهوف والحزاور الكارستية والأعمدة والتلال الكارستية مخروطية الشكل ودولينات وأودية الإذابة، هذا فضلاً عن العديد من الظاهرات الأخرى التي نشأت متأثرة بالإذابة بشكل مباشر أو غير مباشر.

Abstract

The study area forms the Faiyum and Rayan Depression and the ridges surrounding them and their bottom. The study seeks to achieve a study of the largest numbers of karst phenomena there and to identify their moephological charasteristics, through a numerical description based on field measurements and other measurments. Then, a study of how it originated and the important role that karest erosion played in shaping the surface of the area. The student relied in his studies on the regional curriculum, the objective curriculum, the applied approach, and the historical curriculum. It also observed larger phenomena such as primary caves, caves, karst plaques, columns, conical karst hills, melt valleys and valleys, asa well as many other phenomena that arose directly or indirectly affected by melting.

مقدمة:

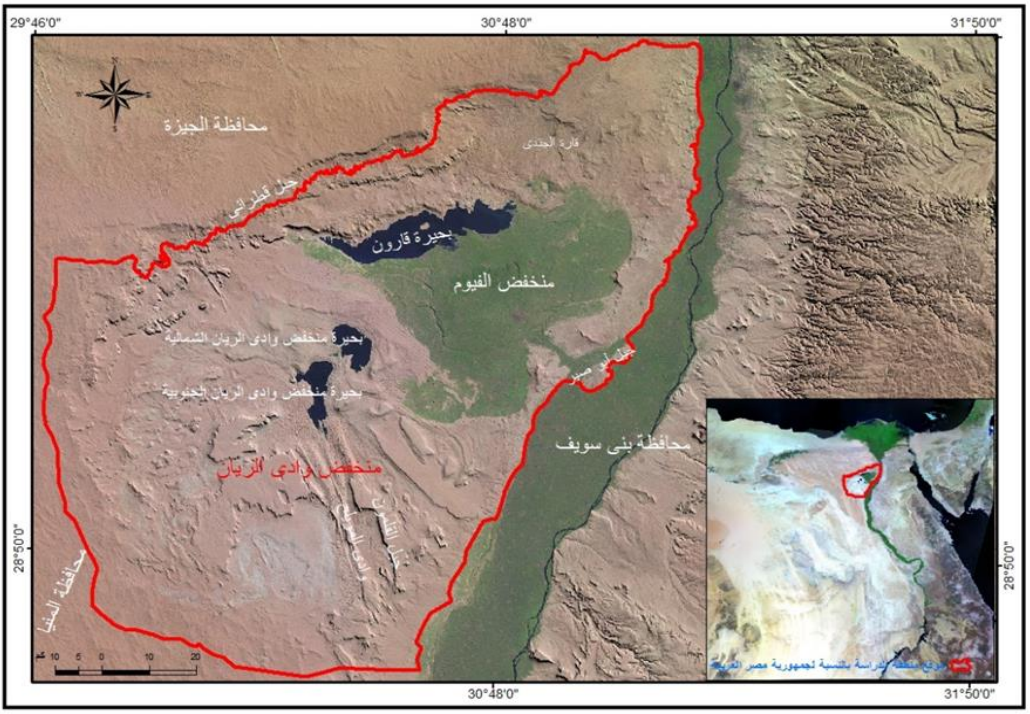
تعتمد التنمية على مفهوم استثمار امكانيات إقليم ما بهدف تحقيق التنمية المستهدفة فيه، مع مراعاة الضوابط والمحددات البيئية لتجنب مايمكن أن يترتب عليها من مخاطر، هذا وقد أصبحت التنمية المستدامة حتمية استراتيجية لتجاوز التدهور البيئى والمأزق التنموى الذى يواجه عالم اليوم، وضرورة التوافق بين قدرات البيئة وتلبية احتياجات ورغبات السكان، ومن هذا يتضح أن الجوانب الطبيعية لها دور كبير فى التنمية، حيث تمتاز منطقة الدراسة بنشاط عمليات الإذابة مما ترك بصماته فى تكوين الأشكال الكارستية وتوافر مقومات نشأة الأشكال الكارستية وهى وجود الصخور القابلة للذوبان كالصخور الجيرية والدولومايت والانهيدرايت والجبس، وتوافر المياه والرطوبة الكامنة فهى منطقة كانت شبه رطبة أو كمية أمطارها كانت كافية لعملية الإذابة فضلاً عن تعرضها لعصور مطيرة خلال عصر البلايستوسين.

وعلى ضوء ماسبق تهدف هذه الدراسة إلى إبراز العلاقة التفاعلية بين الأشكال الأرضية الكارستية والتنمية فى المنطقة سواء أكانت عاملاً مقوما أم معوقا للتنمية فى المنطقة، وبناءً عليه سوف يتم تناول كيفية الاستفادة من الأشكال الأرضية الكارستية واستغلالها فى الجوانب التنموية المختلفة وتجنب مخاطرها المحتملة فى المنطقة على النحو التالى:-

أولاً: منطقة الدراسة:

منخفضى"الفيوم-الريان"يقعان في منخفض واحد مشترك أكبر وأوسع في الصحراء الغربية، غرب الصعيد الأدنى تبلغ مساحته 30,000كم مربع، فهو ينثنى في تقوسه ابتدأمن أسيوط ومتباعدا عن النهر غربا الى أن يعاود الإقتراب منه تجاه الجيزة. وقد جمعهما الطالب فى دراسته الحالية كوحدة طبيعية يصعب الفصل بينهما لتكاملهما الطبيعى مع بعضهما والبعض الأخر .فالمنطقة ككل عبارة عن حافة بارزة من جميع الجهات دون استثناء تضم بداخلها العديد من المنخفضات الكبيرة والمتوسطة والصغيرة والتى تحتوى بداخلها العديد من أشكال الكارست . تقع منطقة الدراسة فى الجزء الشرقى من صحراء مصر الغربية منحصرًا بين سلسلة جبل قطرانى شمالاً، وإمتداد الهضبة الجيرية جنوبًا وغربا، وشرقا وادى نهر النيل وجبل أبو صير،

ويبعد عن مدينة القاهرة بحوالى 110 كم، وتكد تنحصر منطقة الدراسة َ48 ْ29 و َ13 ْ31 شمالاً. وبين خطى طول َ35 ْ28 وَ51 ْ29 شرقًا (خريطة 1).



خريطة (1) الموقع العام لمنطقة الدراسة

المصدر :المرئية الفضائية land sat 8 ,2018م

ويحيط بمنطقة الدراسة من الشمال والشرق حافة واضحة يزيد منسوبها فى الغالب عن 250م، أما فى الجنوب فمنتهاها وادى مويلح، حيث يرتفع قاع منطقة الدراسة تدريجيًا باتجاه الجنوب حتى يتصل مع سطح الهضبة الوسطى بينها وبين منخفضات الصحراء الغربية.

أما ناحية الغرب فيحدوها حافة الهضبة الوسطى أيضا ومنطقة التلال والمجارى المائية الجافة المنحدرة شرقا والحافة الشمالية لمنطقة الدراسة مرتفعا طوليًا يمتد من الغرب الى الشرق تسمى سلسلة جبل قطرانى.

لهذا فإن منطقة الدراسة تضم العديد من المنخفضات الكبرى: الأول هو المنخفض الرئيسي المسمى بمنطقة الدراسة، والثانى هو منخفض وادى الريان، والثالث هو منخفض الغرق السلطانى ووادى مويلح وغيرها .

والجدير بالذكر أن الدراسة الحالية لم تقتصر فى دراستها لأشكال الكارست على منخفض منطقة الدراسة فحسب بل أيضا على هوامشه وبذلك تبلغ المساحة الكلية حوالى 11,637,3كم^2، وقد تبين من الدراسة أن ظاهرات الكارست تنتشر بقاع منطقة الدراسة والحواف المحيطة بها حيث تظهر التكوينات الجيرية. ويبلغ أدنى منسوب داخل المنخفض -64م تحت مستوى سطح البحر وذلك فى منخفض الريان. وتبلغ أعلى نقطة على جبال قطرانى نحو350 م فوق مستوي سطح البحر, ويتسم قاع منطقة الدراسة بانحدار عام نحو الشمال والشمال الغربى. ويشغل هذا القاع بعض التلال المنعزلة الضخمة مثل تل المشيجيجة وتل أبو ماضى وقارة جهنم وقصور العرب . كما يشغل قاعها أيضا العديد من المنخفضات كبيرة الحجم نسبيًا، مثل: منخفض الغرق السلطانى و وادي الريان و الفيوم ووادى مويلح ومنخفضات تشغلها بحيرات منطقة الدراسة.

تبين مما سبق أن منطقة الدراسة من المناطق الغنية بظاهرات الكارست. وأن هذه الظاهرات تعد من الملامح الرئيسية المميزة لأشكال السطح داخل المنخفض فقد أمكن رصد ما يقارب 20 ظاهرة كارستية تباينت ما بين تلك التي لا يتعدى حجمها عدة سنتيمترات مثل حفر وأوعية الإذابة وفجوات أقراص العسل والآبار الكارستية وبالوعات الإذابة وشقوق الإذابة وأسطح ما بين شقوق الإذابة وقنوات الإذابة العادية والمتعرجة وقنوات الإذابة الرأسية وقنوات الإذابة المصقولة وأسطح الإذابة المصقولة. كما رصدت ظاهرات أكبر حجمًا مثل الكهوف الأولية والكهوف والحزاور الكارستية والأعمدة والتلال الكارستية مخروطية الشكل ومنخفضات وأودية الإذابة، هذا فضلاً عن العديد من الظاهرات الأخرى التي نشأت متأثرة بالإذابة بشكل مباشر أو غير مباشر.

ثانيا: جيمورفولوجية منطقة الدراسة:

والواضح من توزيع هذه الظاهرات أنها تتوزع داخل منطقة الدراسة، ويرجع السبب في ذلك إلى انتشار التكوينات الجيرية بمنطقة الدراسة، خاصة تلك المرتبطة بتكوين الريان وقصر الصاغة. كما أن هذه الظاهرات توجد على مستويات متباينة كدلالة على تباين أعمارها، وأن هذه الأشكال الحالية نشأت عبر مراحل مختلفة من التطور.

ولما كانت الخصائص المناخية الحالية لمنطقة الدراسة تشير إلى ندرة الأمطار وارتفاع درجة الحرارة، أي مناخ صحراوي جاف، لهذا فإن الظروف المناخية الحالية لم تكن المسؤلة عن نشأة ظاهرات الكارست في منطقة الدراسة، وأن هذه الأشكال قد تشكلت في ظل ظروف مناخية قديمة كانت أكثر مطرًا من الوقت الحالي، لهذا تصنف أشكال الكارست الحالية في منطقة الدراسة على أنها كارست متبقي Karst Relict موروث عن فترات قديمة أكثر مطرًا. ولما كان المظهر الكارستى المنتشر في منطقة الدراسة هو التلال الكارستية بكل أنواعها، لهذا فإن الأرجح هو نشأة هذه الأشكال في ظل ظروف مدارية مشابهة لتلك الموجودة في الأقاليم المدارية الحالية المنتشر بها مثل هذه التلال الكارستية، كما هو الحال فى بعض أقاليم جنوب شرق أسيا و أمريكا الوسطى، لهذا فإن كارست منطقة الدراسة يعد في الأصل كارست مداري Karst Tropical إلا أنه يصنف على خريطة أقاليم الكارست الحالية على أنه كارست صحراوي Karst Desert وذلك بحكم وقوعه حاليًا في الإقليم الصحراوي الجاف.

ومن المرجح أن أغلب أشكال الكارست في منطقة الدراسة ترجع نشأتها إلى فترة الأوليجوسين-الميوسين التي اتسمت بغزارة الأمطار. إلا أن هناك العديد من التغيرات التي طرأت على هذه الأشكال منذ نشأتها حتى الوقت الحالي، هذه التغيرات التي يمكن أن يطلق عليها تغيرات ما بعد النشأة، كانت نتيجة لبعض العمليات التى على قدر كبير من الأهمية، أول هذه التغيرات هي تلك الناتجة عن نشأة البحيرات القديمة داخل منخفض منطقة الدراسة أثناء الزمن الرابع وأوائل الهولوسين، حيث غطت هذه البحيرات العديد من أشكال الكارست أو أجزاء منها، وخلفت بعد جفافها سمك متباين من الإرسابات البحيرية (البلايا) ، ومثلت هذه البيئات البحيرية بيئة خصبة لنشاط عملية الإذابة ؛ نظرا للنشاط النباتي والميكروبيولوجي الكبير في مثل هذه البيئات، وما

نـتج عنـه مـن تصـاعد كميـات إضـافية مـن ثـاني أكسـيد الكربـون المـتحكم فـي عمليـة الإذابـة، الأمـر الـذي أكسـب بعـض أشـكال الكارسـت التـي كانـت موجـودة صـفات كارسـت إضـافية جديـدة كنتيجـة للتغطيـة بالإرسـابات البحيريـة، أول هـذه الصـفات هـي نعومـة وانسـيابية واسـتدارة الأركـان وحـواف الظـاهرات. وبـذلك تنقسـم أشـكال الكارسـت فـي منطقـة الدراسـة إلـى نـوعين: الأول هـو أشـكال الكارست المكشوف، والثاني أشكال الكارست المغطى.

والجـدير بالـذكر أن فكـرة الكارسـت المغطـى يمكـن أن تتخـذ كمؤشـر مهـم فـي رسـم حـدود البحيـرات القديمـة داخـل مـنخفض منطقـة الدراسـة، خاصـة وأن أشـكال هـذا النـوع مـن الكارسـت يتسـم بالصـلابة النسـبية بالمقارنـة بإرسـابات هـذه البحيـرات التـي أزيـل منهـا مسـاحات كبيـرة . وتشـير الملاحظـات الحقليـة لانتشـار ظـاهرات الكارسـت المغطـى، خاصـة تـلال هـذا النـوع، إلـى أن البحيـرات القديمـة داخـل منطقـة الدراسـة نشـأت فـي منخفضـات منعزلـة فـي أغلبهـا، ولـم تكـن بحيـرة كبيـرة متصـلة ويؤكـد ذلـك خلـو الكهـوف الموجـودة علـى مسـتويات مختلفـة مـن سـطح الأرض، وخاصـة تلـك الموجـودة فـي قاع منخفض الريان ، والموجودة على حواف منطقة الدراسة، من إرسابات هذه البحيرات.

ومـن التغيـرات الأخـرى المهمـة التـي تنتمـي إلـى تغيـرات مـا بعـد النشـأة، تلـك الناتجـة عـن ظـروف الجفـاف التـي طـرأت علـى المنطقـة منـذ منتصـف الهولوسـين تقريبًـا، حيـث أدى نشـاط التجويـة الحراريـة وعمليـات تسـاقط الكتـل والمـواد إلـى حـدوث تغيـرات نسـبية فـي شـكل منحـدرات بعـض أشـكال الكارست. والجدير بالذكر أن هذه العمليات كانت أكثر تأثيرًا في أشكال الكارست المكشوفة.

ومـن ناحيـة أخـرى تعـد عمليـة تسـاقط الكتـل والمـواد العمليـة الرئيسـية السـائدة داخـل الكهـوف الموجـودة فـي الأراضـي الجافـة عمومًـا، ومنطقـة الدراسـة بوجـه خـاص، كمـا تعـد أكثـر العمليـات المـؤثرة فـي مورفولوجيتهـا فـي ظـل الظـروف الجافـة الحاليـة. إلا أن هـذه العمليـات يمكـن أن تحـدث فـي كهـوف الأقـاليم الأخـرى ولكـن بدرجـة أقـل نسـبيًا، وبالتـالي فـإن آثارهـا فـي تشـكيل الكهـوف أقـل، لهذا تبرز بعض العمليات الأخرى الأكثر تأثيرًا.

وعلـى ضـوء ماسـبق تهـدف هـذه الدراسـة إلـى إبـراز العلاقـة التفاعليـة بـين الأشـكال الأرضـية الكارسـتية والتنميـة فـى المنطقـة سـواء أكانـت عـاملاً مقومـا أم معوقـا للتنميـة فـى المنطقـة، وبنـاءً عليـه

سوف يتم تناول كيفية الاستفادة من الأشكال الأرضية الكارستية واستغلالها فى الجوانب التنموية المختلفة وتجنب مخاطرها المحتملة فى المنطقة على النحو التالى:-

- الحساسية البيئية للأشكال الكارستية.
- الاستفادة من الأشكال الكارستية.

أولا : الحساسية البيئية للأشكال الكارستية.

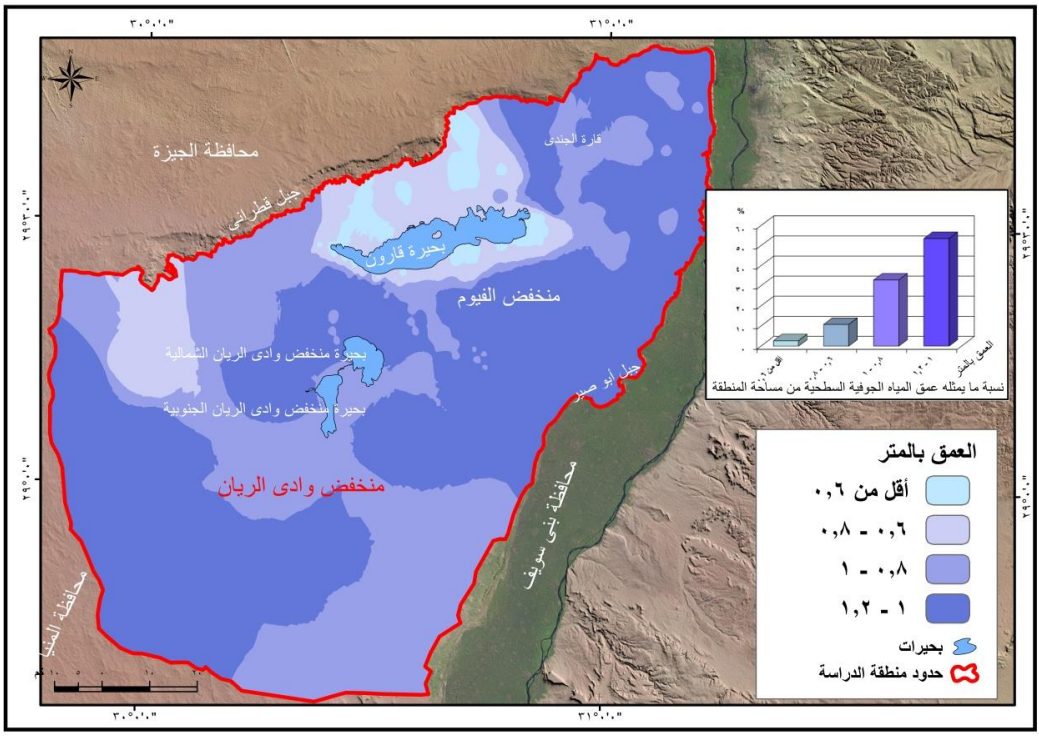
1- قابلية تأثر المياه الجوفية للتلوث:

ينتج عن تطور الأشكال الكارستية مشاكل بيئية كثيرة كالمشكلات الهندسية الأساسية كالهبوط والانهيار الأرضى نتيجة انتفاخ التربة بالإضافة إلى تلوث المياه الجوفية وغيرها من المشكلات الأخرى.

وتعد تلوث المياه الجوفية من أبرز تلك المشكلات لما يترتب عليها من آثار بيئية خطيرة كونها تستخدم للشرب والرى من قبل السكان فى كثير من المناطق خاصة فى المناطق التى لاتتواجد فيها مياه سطحية فى منطقة الدراسة حيث تتميز المناطق الكارستية بغناها بالمياه الجوفية، والمياه الجوفية فى المناطق الكارستية عرضة للتلوث أكثر منها فى المناطق الأخرى، فالملوثات يمكن أن تمر بسهولة مع المياه المتسربة من السطح وعبر الصخور عن طريق قنوات الأذابة والشقوق والفواصل وتصل مباشرة إلى الطبقات المائية الجوفية مما يجعلها غير حصينة من الملوثات، وعليه يمكن القول أن نفاذية الصخور فى المناطق الكارستية تساهم بشكل كبير فى انتقال الملوثات إليها، حيث تتعرض الطبقات السطحية الحاملة للمياه للتلوث بدرجة كبيرة وكلما كان مستوى الماء في تلك الطبقات قريب من سطح الأرض كلما ازدادت قابليتها للتلوث خاصة فى منطقة الدراسة التى يتراوح عمق المياه السطحية الحاملة للمياه الجوفية بها ما بين 0,5 متر إلى 1,2 متر[1]، ويتضح من الخريطة (2) أن مستوى المياه أعمق في الجزء الأوسط ونحو

[1] Ahmed, M.A, Assessment of Intrinsic Vulnerability to Contamination for the Alluvial Aquifer in El-Fayoum Depression Using the Drastic Method, Journal of Radiation Research and Applied Sciences,Egypt,; ISSN 1687-8507; v. 5(4); 2012, p. 743-768.

الهوامش الشرقية والجنوبية وتتناقص تدريجيا نحو بحيرة قارون في الجزء الشمالي، وشكلت أعمق مستويات المياه الأرضية أكبر من 1- 1,2 متر مساحة بلغت نسبتها 53,6 ٪ من جملة مساحة منطقة الدراسة، والمنسوب من 1- 0,8 متر مساحة بلغت نسبتها 33٪ من إجمالى مساحة منطقة الدراسة، فى حين مثل منسوب أقل من 0,6 م و المنسوب من 0,6 – 0,8 متر 13,5 ٪، كما يتضح من بيانات الجدول (1)، والخريطة (2).



خريطة (2) عمق المياه الجوفية السطحية فى منطقة الدراسة

المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على[1]

[1] Ibid, 2012, p. 743-768.

جدول (1) عمق المياه الجوفية السطحية فى أراضى منطقة الدراسة

مستويات العمق (بالمتر)	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
أقل من 0,6	316	2.72
0,8 – 0,6	1253	10.77
1 – 0,8	3834	32.95
1,2 – 1	6234	53.57
الجملة	11637	100.000

المصدر: اعتمادا على الخريطة (2).

وللتحقق من امكانية تلوث المياه الجوفية، تم تقييم حالة ومستويات بعض العناصر الثقيلة وهى الكادميوم والنيكل والرصاص فى أراضى منطقة الدراسة، وذلك لتقدير درجة تلوث التربة بالعناصر الثلاثة، إذ أن وجودها يشير إلى امكانية انتقال هذه الملوثات إلى المياه الجوفية، ولتحقيق هذا الهدف تم الحصول على عينة تربة من 154 موقع تمثل معظم أراضى منطقة الدراسة من طبقة التربة السطحية على عمق من صفر إلى 60 سم[1]، ثم توقيع التوزيع الجغرافى لحالة العناصر الثقيلة المدروسة ومستويات تركيزها فى التربة على خرائط لمنطقة الدراسة باستخدام طريقة المسافة المعكوسة الموزونةinverse distance weighting أحد طرق التوليف أو الاشتقاق المكاني Spatial Interpolation ضمن بيئة نظم المعلومات الجغرافية.

(3) Mohamed, H. A. A.; Mahmoud, M. M. Shendi and S. I. Ghabour. Levels of Some Heavy Metals, Nitrate, Salinity and pH in Fayoum Water Resources. The 3ed International conference of ESES "Future Trends in Genetics and Biotechnology for Safe Environment", July 8-9, Ismailia-.Egypt,2008

ويقصد بتلوث المياه كل تغير غير مرغوب فيه من الخصائص الفيزيائية أو الكيماوية أو الحيوية للمياه، بحيث تؤثر هذه التغيرات بشكل سلبى على الانسان والنبات والحيوان، حيث أن استخدام المياه الملوثة وغير الصحية تؤدى إلى وفاة طفل كل 8 ثوانى نتيجة اصابته بمرض له علاقة بتلوث المياه، كما اشارت التقارير إلى أن 50 % من سكان الدول النامية يعانون من أمراض لها علاقة بالمياه وحوالى 80 % من جملة الأمراض بالدول النامية تعود لتلوث المياه وأن 16 % من سكان العالم يستعملون مياه ملوثة[1]، ويعد الكادميوم والنيكل والرصاص التى سوف يتم تناولها فى هذه الدراسة من أهم المعادن الثقيلة التى تلوث التربة وبالتالى الغذاء وينتج عن تواجدها مشاكل صحية خطيرة، حيث أن جميعها تعتبر سامة فى حالة تواجدها بتركيزات مرتفعة إذ لها القدرة على التفاعل مع مكونات الخلايا وتخل من وظائفها سواء فى النبات أو الحيوان أو الإنسان[2].

وتشير النتائج التى توضحها بيانات الجدول (2) والخريطة (3) إلى أن محتوى الكادميوم الكلى فى أراضى منطقة الدراسة يتراوح ما بين 15,5 – 215 مجم / كجم بمتوسط عام بلغت قيمته 41,8، وهو بذلك قد تجاوز كثيرًا الحدود القصوى التى أوصت بها أغلب الدول، حيث تحدد السويد الكادميوم المسموح به بقيمة تتراوح ما بين 0,4 – 0,8 مجم / كجم، والدنمارك 1 وإيطاليا 1,5 وفرنسا 2 واستراليا وجنوب افريقيا 3 وانجلترا وكندا 4 والمانيا 12 والصين 20 والولايات المتحدة الأمريكية 39[3]، وعلى مستوى التوزيع الجغرافى لتركيز الكادميوم فى أراضى

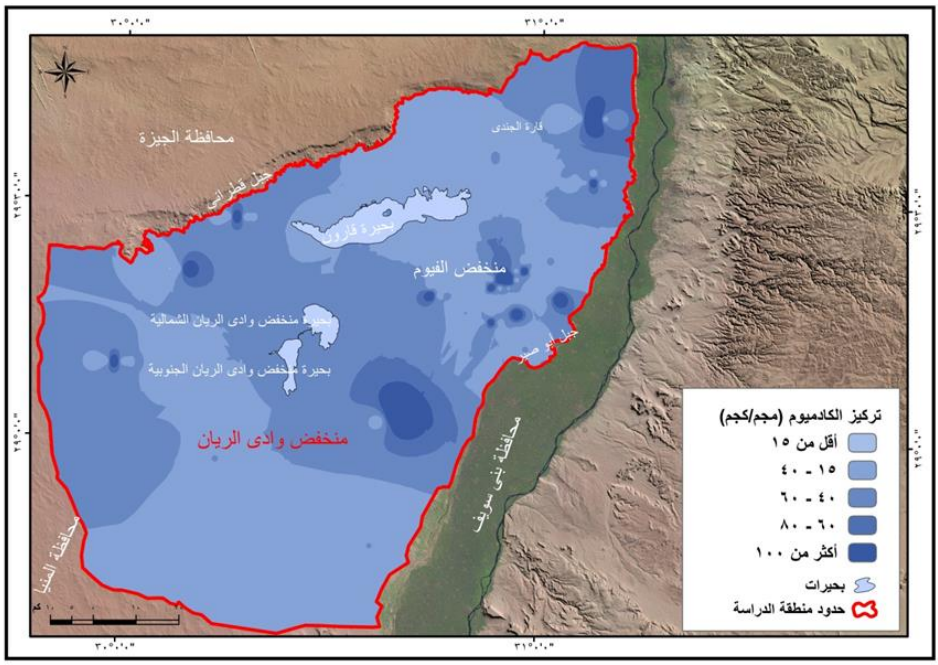
---

(4) محمد صادق العدوى، هندسة تنمية البيئة وحمايتها، المكتبة المصرية، الاسكندرية، عام (2004)

(5) عصام محمد عبد المنعم، أحمد بن إبراهيم التركى، العناصر الثقيلة مصادرها وأضرارها على البيئة والإنسان، جامعة القصيم مركز الأبحاث الواعدة فى المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية، عام 2012.

(6) Contamination ·Chen, Z.S., D.Y. Lee, C.F. Lin, S.L. Lo, and Y.P. Wang· of rural and urban soils in Taiwan. In: Contaminants and the Soil Kookuna, .Environment in the Australasia-Pacific Region, R. Naidu, R.S D.P. Oliver, S. Rogers, M.J. McLaughlin (Eds.). Kluwer Academic .709-Publishers, Boston, London,1999, pp. 691

المنطقة يتضح أن ما نسبته نسبته 50,7 % من إجمالى مساحة منطقة الدراسة يتراوح محتوها من الكادميوم الكلى مابين 15 – 40 مجم / كجم وأن 41,8 % من إجمالى مساحة منطقة الدراسة يتراوح محتوها من الكادميوم الكلى مابين 40 – 60 مجم / كجم.مما يعنى أن 92,5 % من إجمالى مساحة منطقة الدراسة ملوثة بالكادميوم ويجب معالجته.



خريطة (3) محتوى تركيز الكادميوم الكلى فى منطقة الدراسة

المصدر: من عمل الطالب إعتمادا على[1] .

[1] Mohamed, H. A. A.; Mahmoud, M. M. Shendi and S. I. Ghabour. Levels of Some Heavy Metals, Nitrate, Salinity and pH in Fayoum Water Resources. The 3ed International conference of ESES "Future Trends in Genetics and Biotechnology for Safe Environment", July 8-9, Ismailia-Egypt,2008.

الجدول (2) محتوى تركيز الكادميوم الكلى فى منطقة الدراسة

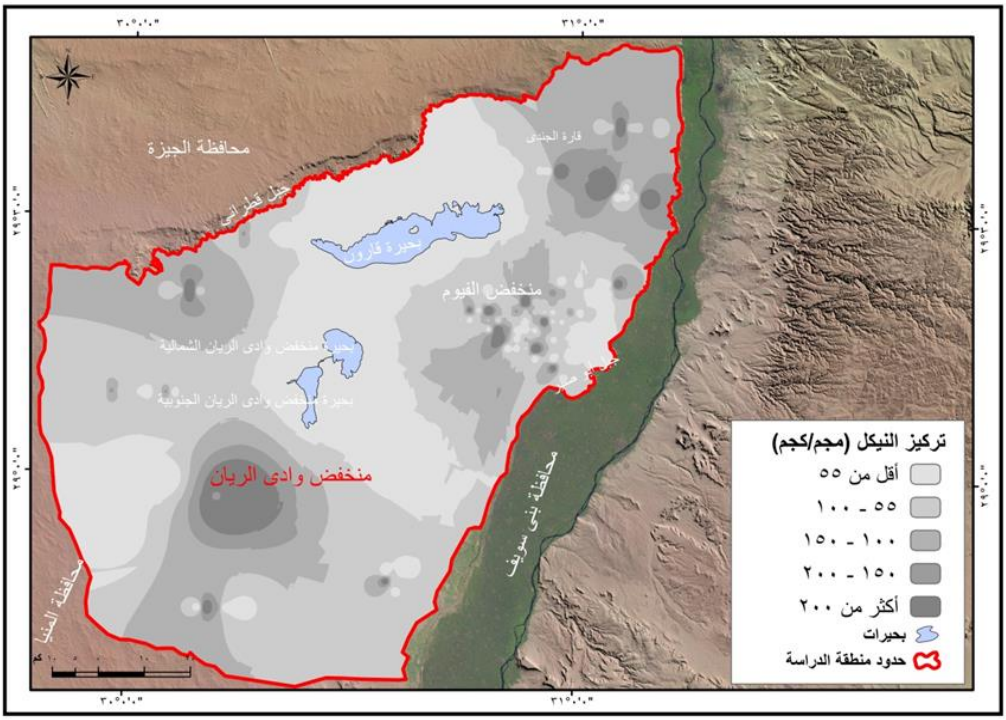
المستويات (مجم / كجم)	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
أقل من 15	0,3	0,003
40 – 15	5904,3	50,737
60 – 40	4865,6	41,811
80 – 60	638,5	5,487
أكثر من 80	228,5	1,963
الجملة	11637,1	100.000

المصدر: اعتمادا على الخريطة (3).

ويتبين كذلك من تحليل بيانات الجدول (2) والخريطة (3) أن محتوى النيكل الكلى فى أراضى منطقة الدراسة يتراوح تركيزه فى أراضى المنطقة ما بين 5 – 489,5 مجم / كجم بمتوسط عام بلغت قيمته 93,5، وهو بذلك قد تجاوز كثيرًا الحدود القصوى التى أوصت بها أغلب الدول، حيث تحدد جنوب أفريقيا الكادميوم المسموح به بقيمة 15 مجم / كجم، والصين 20والسويد والدنمارك 30 واستراليا 60 وايطاليا 75 والمانيا 200 [1]، وعلى مستوى التوزيع

(8) Contamination ·Chen, Z.S., D.Y. Lee, C.F. Lin, S.L. Lo, and Y.P. Wang· of rural and urban soils in Taiwan. In: Contaminants and the Soil Kookuna, .Environment in the Australasia-Pacific Region, R. Naidu, R.S D.P. Oliver, S. Rogers, M.J. McLaughlin (Eds.). Kluwer Academic .709-Publishers, Boston, London,1999, pp. 691.

الجغرافى لتركيز النيكل فى أراضى المنطقة يتضح أن ما نسبته نسبته ,237 % من إجمالى مساحة منطقة الدراسة يتراوح محتوها من النيكل الكلى مابين 55 – 100 مجم / كجم وأن 24,4 % من إجمالى مساحة منطقة الدراسة يتراوح محتوها من النيكل الكلى مابين 100 – 150 مجم / كجم.مما يعنى أن 61,6 % من إجمالى مساحة منطقة الدراسة بحاجة إلى معالجة من التلوث بعنصر النيكل.



خريطة (4) محتوى تركيز النيكل الكلى فى منطقة الدراسة

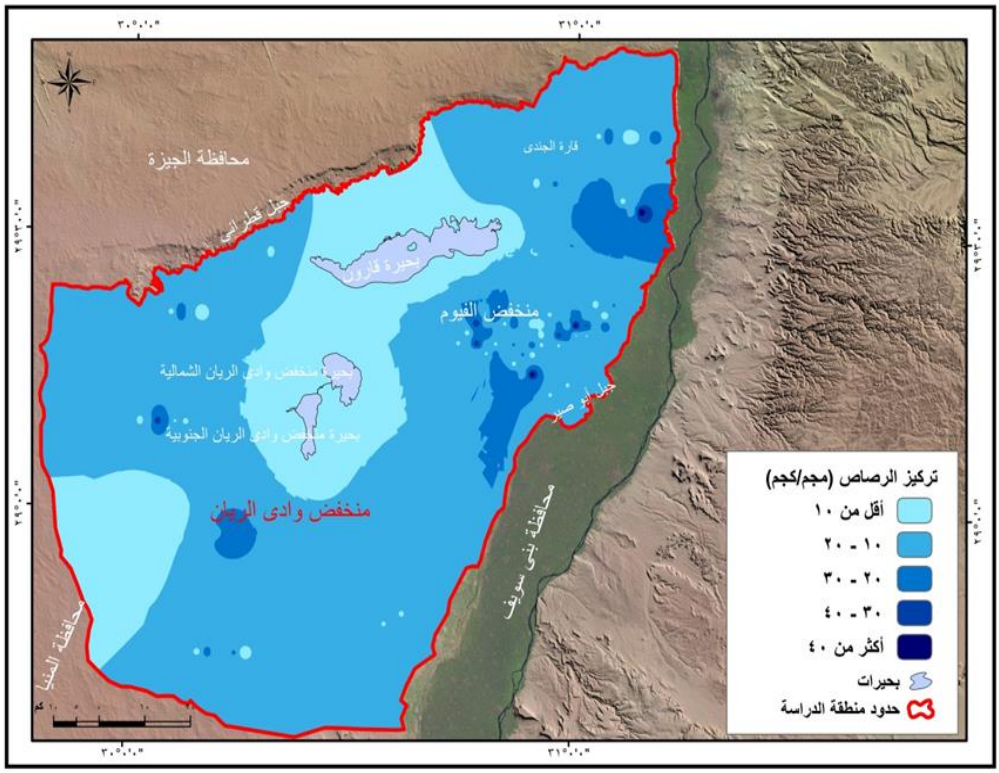
المصدر: Ibid,2008

الجدول (3) محتوى تركيز النيكل الكلى فى منطقة الدراسة

المستويات (مجم / كجم)	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
أقل من 55	3627.0	31.17
100 – 55	4330.3	37.21
150 – 100	2835.4	24.37
200 –150	504.8	4.34
أكثر من 200	339.5	2.92
الجملة	11637.1	100.00

المصدر: اعتمادا على الشكل (4).

وعلى العكس من ذلك كانت تركيزات الرصاص الكلى فى أراضى المنطقة بشكل عام أقل من الحدود الحرجة المستخدمة فى أكثر الدول، حيث يتراوح تركيزه فى أراضى المنطقة ما بين 3 و 45 مجم / كجم وبمتوسط عام يبلغ 17 كما يتضح من بيانات الجدول (3) والخريطة (4)، فى حين تقدر حدوده القصوى بنحو 40 جزء في المليون للسويد، 50 جزء في المليون و 100جزء في المليون للنرويج ، و56 جزء في المليون فى جنوب أفريقيا ، و100جزء في المليون لكل من إيطاليا وفرنسا واستراليا وتايوان، و120 جزء في المليون للدنمارك، إلا أنه قد ظهرت زيادة واضحة فى تركيز الرصاص فى بضعة مواقع خصوصًا فى الطبقة السطحية للتربة بالقرب من الطرق الرئيسة والمناطق السكنية، وذلك مقارنة بالمتوسط العام لتركيزه فى بقية المواقع.



خريطة (5) محتوى تركيز الرصاص الكلى فى منطقة الدراسة

المصدر: Ibid,2008

الجدول (4) محتوى تركيز الرصاص الكلى فى منطقة الدراسة

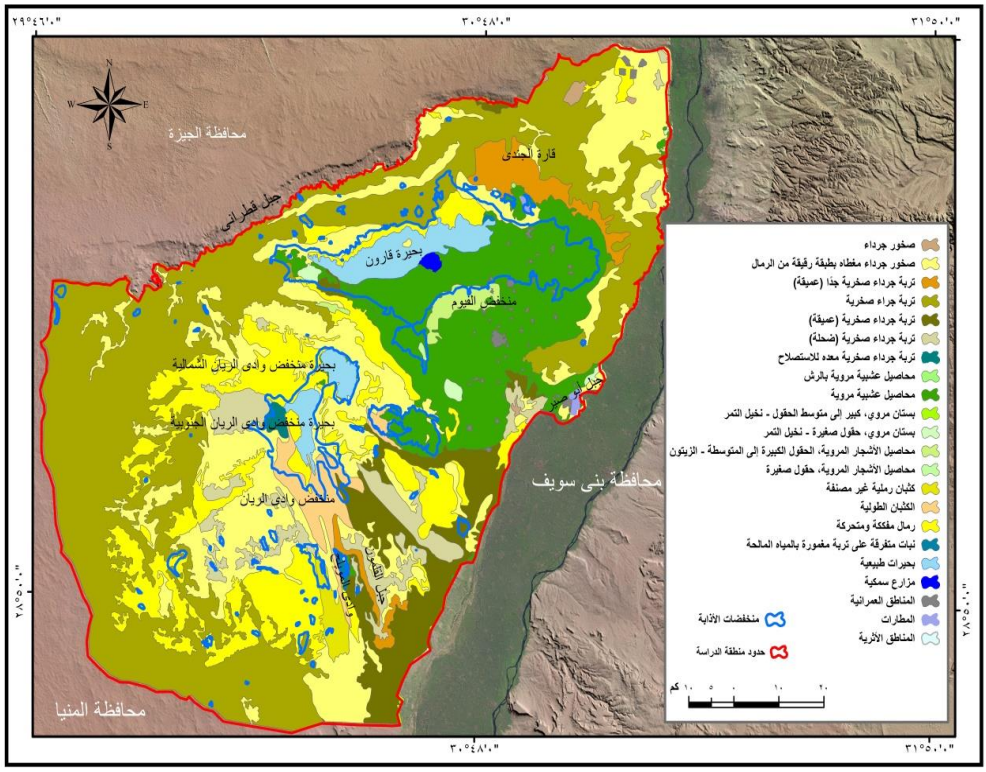
المستويات (مجم / كجم)	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
أقل من 10	2990.5	25.70
20 – 10	8009.6	68.83
30 – 20	615.3	5.29
40 –30	19.3	0.17
أكثر من 40	2.5	0.02
الجملة	11637.1	100.00

المصدر: اعتمادا على الشكل (5).

2- التأثير المحتمل لدولينات الاذابة على أنماط الغطاء الأرضى واستخداماته:

يمكن للتكوينات الصخرية الكربونية (أو كارست) أن تتسبب في حدوث تجويفات يمكن للمياه الجوفية الانتشار فيها، ويمكن كذلك أن يتسبب تحلل الصخور الكربونية (أو كارست) في حدوث ما يسمى بالانخفاس وهو نوع من الانهيارات الارضية تحدث نتيجة ذوبان بعض الصخور الجيرية بفعل استنزاف المياه الجوفية في مناطق الكارست، وهذا النوع من المخاطر يسبب اضرارًا بالأملاك والمجتمعات المأهولة، وتعد منخفضات الأذابة نوعًا من الطوبوغرافية التي تتشكل من ذوبان صخور الحجر الجيري والدلوميت والرخام والجبس والانهيدريت والهاليت وصخور أخرى بفعل المياه الجوفية، وحيث يوجد خطر كامن للانهيارات الناتجة عن استنزاف المياه الجوفية في منطقة منخفضات الأذابة فمن الضروري التنبؤ بذلك خلال مراحل التخطيط ويجب اتخاذ اجراء شامل للحد من استنزاف المياه الجوفية لمنع مخاطر الانهيارات الارضية او التخفيف من حدتها للمحافظة على اقتصاديات المنطقة والمجتمع والبيئة.

وعلى ضوء ماسبق يمثل التأثير المحتمل لمنخفضات الاذابة على أنماط الغطاء الأرضى واستخداماته الوسيلة التي يمكن من خلالها التعرف على درجة الخسارة والضرر في حال وقوع الانهيارات الأرضية في منطقة منخفضات الأذابة مما ينعكس على ماهية الإجراءات المتخذة من حيث التخفيف من تلك الأضرار أو الحد من التوسع والنمو باتجاه مناطق منخفضات الأذابة ذات الحساسية البيئية العالية للأنهيارات الأرضية وبناءً على ذلك، فقد تم انتاج خريطة للغطاء الأرضى واستخداماته فى منطقة الدراسة وفق التصنيف التى تتبعه الفاو من خلال الاعتماد على المرئيات الفضائية لاندسات 8 والخرائط الطبوغرافية بمقاييس الرسم المختلفة كما يتبين من بيانات الجدول (5)، والخريطة (6)، ومنهما يتضح أن مساحة الأراضى الغير المأهولة بالأنشطة البشرية والسكان والممثلة فى الصخور والتربة الجرداء بأنواعها المختلفة والبحيرات تستحوذ على ما نسبته 84,5 % من إجمالى مساحة الغطاء الأرضى فى المنطقة، تليها المناطق التى تشغلها الأراضى الزراعية والنباتات المائية والمزارع السمكية بنسبة تبلغ 15%، فى حين يتزيل قائمة أنماط الغطاء الأرضى المناطق التى تغطيها التجمعات العمرانية والمناطق الأثرية بنسبة بلغت 0,5 % من إجمالى مساحة الغطاء الأرضى فى المنطقة.



خريطة (6) أنماط الغطاء الأراضى واستخداماته حسب تصنيف الفاو فى منطقة الدراسة عام 2018

المصدر :التفسير الآلى والبصرى للمرئيات الفضائية LAND SAT 8 بإستخدام برنامج Envi 5.3, Arc gis 10.5 حسب التصنيف المتبع لهيئة الزراعة والأغذية العالمية (FAO)

لجدول (5) أنماط الغطاء الأراضى واستخداماته حسب تصنيف الفاو فى منطقة الدراسة عام 2018

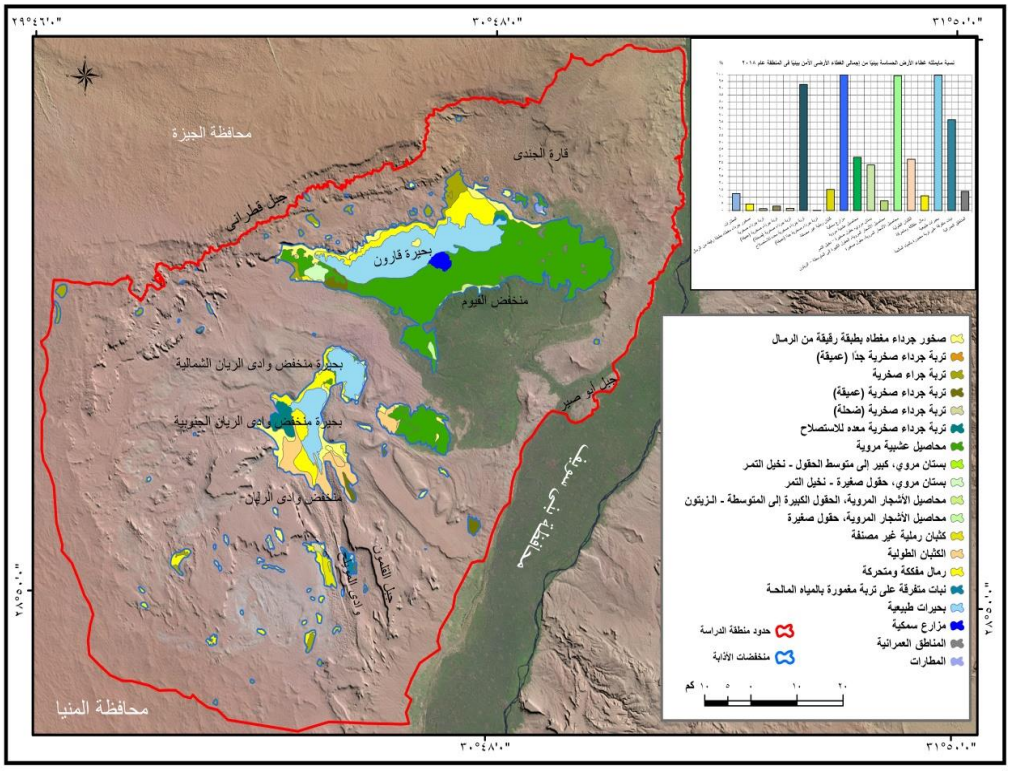
الأنماط	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
صخور جرداء	21,5	0.18
صخور جرداء مغطاه بطبقة رقيقة من الرمال	2279.6	19.59
تربة جرداء صخرية جدًا (عميقة)	252.9	2.17
تربة جرداء صخرية	3921.9	33.70
تربة جرداء صخرية (عميقة)	689.5	5.92
تربة جرداء صخرية (ضحلة)	476.5	4.09
تربة جرداء صخرية معده للاستصلاح	24.9	0.21
محاصيل عشبية مروية بالرش	0.9	0.01
محاصيل عشبية مروية	1590.5	13.67
بستان مروى، حقول كبير ة إلى متوسطة – نخيل التمر	9.0	0.08
بستان مروى، حقول صغيرة – نخيل التمر	36.0	0.31
محاصيل الأشجار المروية، الحقول الكبيرة إلى المتوسطة – الزيتون	90.8	0.78
محاصيل الأشجار المروية – حقول صغيرة	3.5	0.03

كثبان رملية غير مصنفة	80.2	0.69
كثبان طولية	220.7	1.90
رمال مفككة ومتحركة	1524.3	13.10
نباتات متفرقة على تربة مغمورة بالمياه المالحة	12.4	0.11
بحيرات طبيعية	337.1	2.90
مزارع سمكية	11.1	0.10
المناطق العمرانية والمناطق المرتبطة بها (المطارات والمناطق الأثرية)	54	0.46
الجملة	11637.3	100

المصدر: اعتمادا على الخريطة (6).

ومن خلال التعرف على أنماط الغطاء الأرضى واستخداماته فى المنطقة كما سبق تم تحديد أنماط الغطاء الأرضى ذات الحساسية البيئية للأنهيارات الأرضية التى تقع فى مناطق منخفضات الأذابة من خلال دمج وتركيب طبقات أنماط الغطاء الأراضي والمناطق ذات الحساسية البيئية للأنهيارات الأرضية والتى يوضحها الجدول (36) والخريطة (47) ومنهما يتبين أن ما مساحته 1489,6كم2 من أراضى المنطقة تمثل نسبة تبلغ 12,8% من إجمالى مساحة المنطقة تقع ضمن المناطق القابلة للانهيارات الأرضية، ويتواجد أكبر نسبة معرضة لخطر الانهيارات الأرضية فى مناطق البحيرات الطبيعية والمزارع السمكية حيث سجلت نسبة تبلغ 100 % من جملة أراضيها، تبعها في ذلك أراضى محاصيل الأشجار المروية ذات الحقول الصغيرة حيث وصلت النسبة إلى 99% من مجمل مساحتها، تليها التربة الجرداء الصخرية المعده للاستصلاح التى تقدر مساحتها التى تقع فى نطاق المناطق القابلة للإنهيارات الأرضية

بنحو 23,1 كم2 تمثل 93% من جملة مساحتها فى المنطقة، و67% من جملة مساحة النباتات المتفرقة التى تقع على تربة مغمورة بالمياه المالحة توجد فى نطاق المناطق القابلة للإنهيارات الأرضية، بينما تبلغ نسب المناطق الحساسة بيئيًا لمخاطر الإنهيارات الأرضية 39 و 38 و34 و16 و14 و13 و11% على التوالى من جملة مساحة أراضى المحاصيل العشبية المروية والكثبان الطولية و البساتين المروية، حقول صغيرة – نخيل التمر والكثبان الرملية غير مصنفة والمناطق العمرانية والمطارات والرمال المفككة والمتحركة، فى حين جاءت أقل المناطق المعرضة لمخاطر الإنهيارات الأرضية ممثلة فى أراضى محاصيل الأشجار المروية، الحقول الكبيرة إلى المتوسطة – الزيتون و الصخور الجرداء المغطاه بطبقة رقيقة من الرمال و التربة الجرداء الصخرية العميقة والضحلة والتربة الجرداء الصخرية و التربة الجرداء الصخرية العميقة بنسب تبلغ على الترتيب 7 و5 و3 و2 و1 و0,2% من جملة مساحتها.



خريطة (7) التوزيع المساحى والنسبى للتداخل بين أنماط الغطاء الأرضى والمناطق ذات الحساسة البيئية للانهيارات الأرضية

المصدر :التفسير الآلى والبصرى للمرئيات الفضائية LAND SAT 8 بإستخدام برنامج Envi 5.3, Arc gis 10.5 حسب التصنيف المتبع لهيئة الزراعة والأغذية العالمية (FAO)

الجدول (6) التوزيع المساحى والنسبى للتداخل بين أنماط الغطاء الأرضى والمناطق ذات الحساسة البيئية للانهيارات الأرضية

الأنماط	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
صخور جرداء مغطاه بطبقة رقيقة من الرمال	109.4	5
تربة جرداء صخرية	55	1
تربة جرداء صخرية (عميقة)	22.3	3
تربة جرداء صخرية (ضحلة)	7.8	2
تربة جرداء صخرية معده للاستصلاح	23.1	93
تربة جرداء صخرية جدًا (عميقة)	0.6	0.2
كثبان رملية غير مصنفة	12.4	16
مزارع سمكية	11.1	100
محاصيل عشبية مروية	623.7	39
بستان مروي، حقول صغيرة – نخيل التمر	12.1	34
محاصيل الأشجار المروية، الحقول الكبيرة إلى المتوسطة – الزيتون	6.4	7

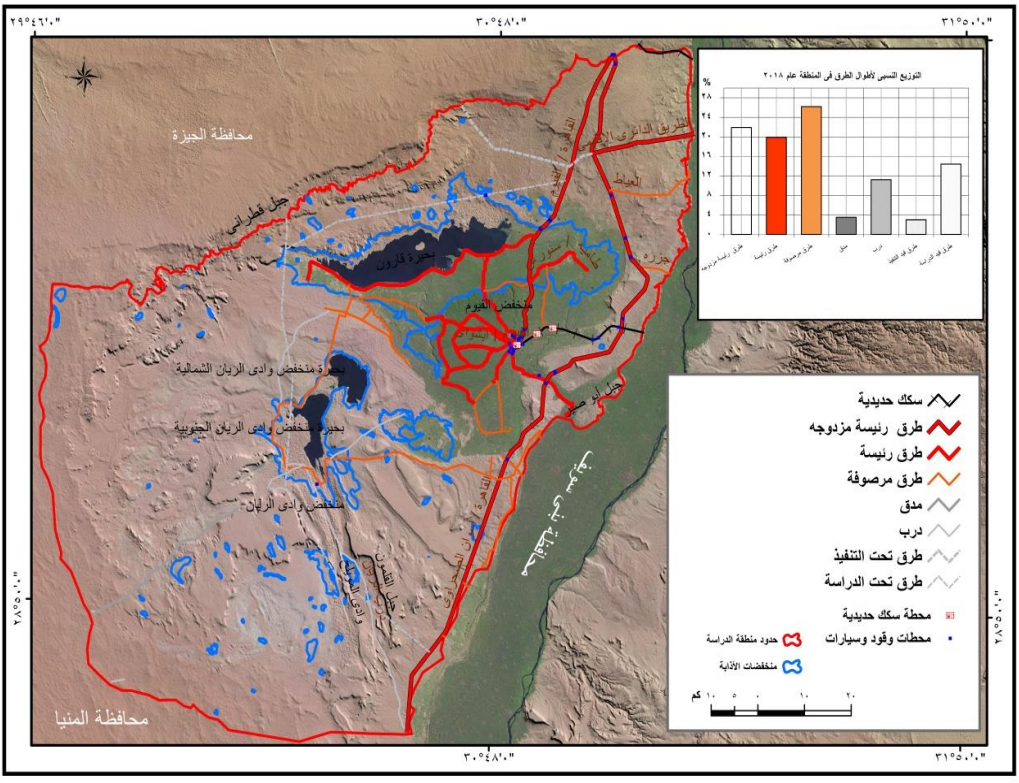
الأنماط	المساحة (بالكم2)	النسبة المئوية
محاصيل الأشجار المروية، حقول صغيرة	3.5	99
الكثبان الطولية	83.4	38
رمال مفككة ومتحركة	166.9	11
بحيرات طبيعية	336.2	100
نبات متفرقة على تربة مغمورة بالمياه المالحة	8.3	67
المناطق العمرانية	5.7	14
المطارات	1.7	13
الجملة	1489.6	12,8

المصدر: اعتمادا على الخريطة (7).

3- التأثير المحتمل لدولينات الاذابة على أنماط شبكة الطرق الرئيسية والفرعية في منطقة الدراسة:

أما من حيث شبكة الطرق الرئيسية والفرعية المارة في أراضي المنطقة، والطرق قيد الإنشاء والدراسة كما يتبين من بيانات الجدول (6) والخريطة (7) فيتضح منهما أن منطقة الدراسة تضم شبكة طرق تبلغ جملة أطوالها 1125.3 كم استحوذت الطرق المرصوفة على ما نسبته 26,2% من إجمالى طول شبكة الطرق فى المنطقة ومن أهمها طريق جزره والعياط، يليه الطرق الرئيسه المزدوجه بنسبة تبلغ 21,8 % من إجمالى أطوال شبكة الطرق فى المنطقة ومن أهمها طريق القاهرة / أسوان الصحراوى وطريق القاهرة / الفيوم، فالطرق الرئيسة ومن أهمها طريق القاهرة / الفيوم / بنى سويف وطريق طاميه / سنورس وطريق الفيوم / ابشواى وطريق اطسا / الفيوم بنسبة تبلغ 19,9%، ثم الطرق قيد الدراسة ومن أهمها طريق (برج العرب / وادى

النطـرون / الفيـوم / بنـى مـزار) والـدروب ومـن أهمهـا درب الريـان وعسـعس بنسـبة تبلـغ 14,4 و11,2% لكـل منهمـا علـى التـوالى، فـى حـين جـاءت فـى مزيلـة قائمـة أطـوال الطـرق فـى المنطقـة المـدقات والطـرق قيـد التنفيـذ ومـن أهمهـا (الطريـق الـدائرى الاقليمـى) بنسـب تبلـغ 3,4 و3 % مـن جملة أطوال شبكة الطرق فى المنطقة على التوالى.



خريطة (8) التوزيع المساحى والنسبى لأطوال شبكة الطرق الحالية والمستقبلية فى المنطقة عام 2018

المصدر : وزارة النقل والمواصلات, خريطة شبكة الطرق فى مصر , مدرية الطرق والكبارى والسكك الحديدية بمحافظات (الجيزة – الفيوم – المنيا – بنى سويف), بينات غير منشورة عام 2018م.

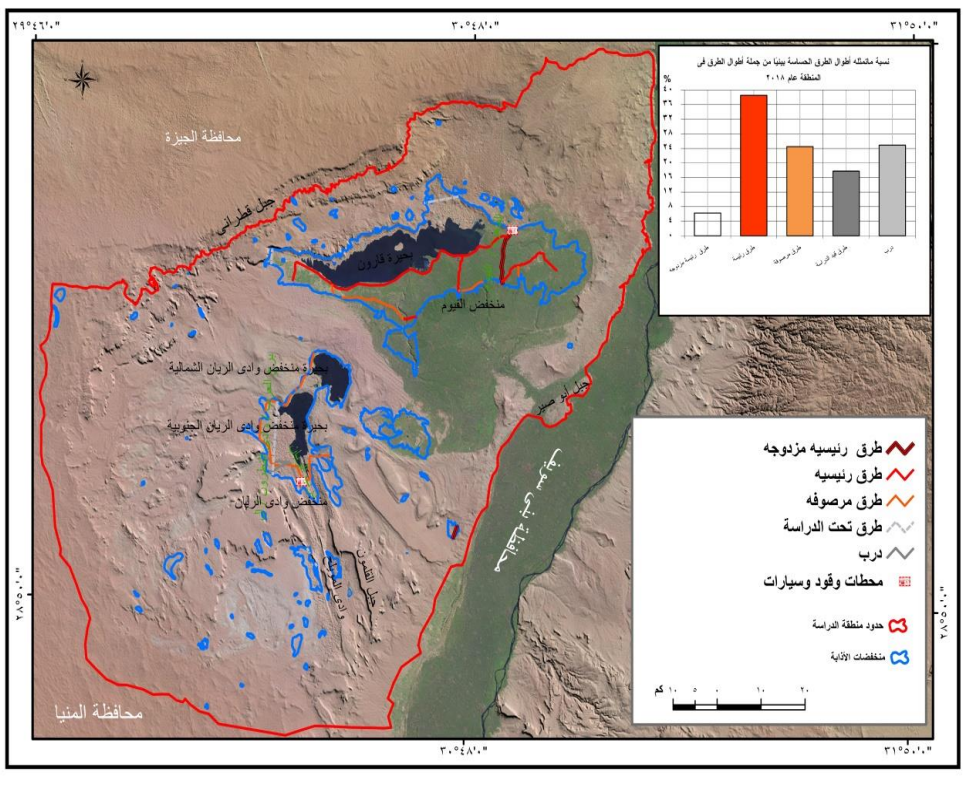
الجدول (7) التوزيع المساحى والنسبى لأطوال شبكة الطرق الحالية والمستقبلية فى المنطقة عام 2018

الأنماط	المساحة (بالكم)	النسبة المئوية
طرق رئيسه مزدوجه	245.9	21.85
طرق رئيسة	224.4	19.94
طرق مرصوفه	294.9	26.21
مدق	38.8	3.45
درب	125.9	11.19
طرق قيد التنفيذ	33.7	2.99
طرق قيد الدراسة	161.6	14.36
المنطقة	1125.3	100.00

المصدر: اعتمادا على الشكل (8).

وبمقارنة أطوال الطرق والمناطق القابلة للإنهيارات الأرضية كما يتضح من الجدول (7) والخريطة (8) يتبين أن ما طوله 234.1 كم تشكل نسبة تبلغ 22,2 % من جملة أطوال شبكة الطرق المارة في أراضى المنطقة تمر في نطاق المناطق القابلة للإنهيارات الأرضية، وتبلغ نسبة الطول المعرضة لقابلية الأنهيار الأرضى من الطرق الرئيسة على 38,5 % من جملة أطوالها، بما يقدر طوله 86,5 كم، يليه كل من الدروب والطرق المرصوفة بنسبة تبلغ 24,9 و24,5 % من إجمالى أطوالهما على الترتيب، بينما تشكل نسبة الطرق قيد الدراسة المعرضة لمخاطر

الأنهيارات الأرضية ما نسبته 17,8% من جملة طولها، فى حين تمثل نسبة تبلغ 6,3 % من جملة أطوال الطرق الرئيسة المزدوجة معرضة لمخاطر الأنهيارات الأرضية، وهذا يتطلب إجراءات تخفيفية من أضرار الأنهيارات الأرضية بما يشمل إنشاء المصاطب في القطوع المختلفة، وعمل الجابيونات على طول الأجزاء محتملة الضرر، وعمل تصريف جيد لمياه الأمطار سواء بالأنابيب الأنبوبية أو الصندوقية بما يستوعب الكميات المتوقع تكرارها للعواصف المطرية.



خريطة (9) التوزيع المساحى والنسبى بين أطوال شبكة الطرق الحالية والمستقبلية والمناطق الحساسة بيئيًا فى المنطقة عام 2018

المصدر : وزارة النقل والمواصلات, خريطة شبكة الطرق فى مصر , مدرية الطرق والكبارى والسكك الحديدية بمحافظات (الجيزة – الفيوم – المنيا – بنى سويف), بينات غير منشورة عام 2018م.

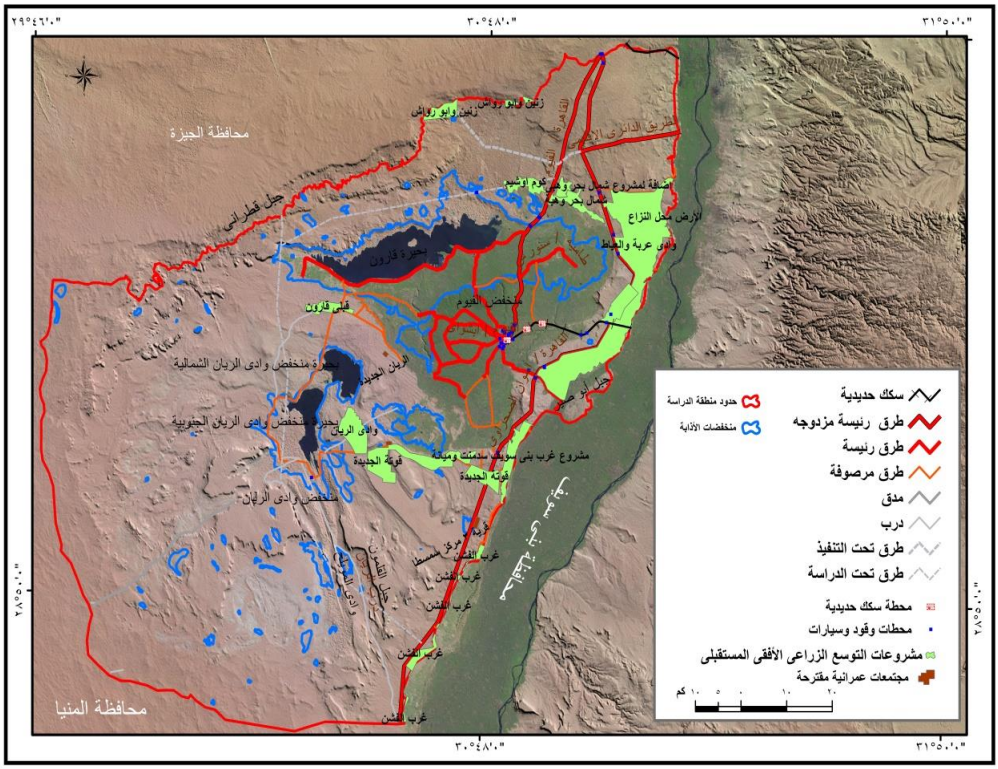
الجدول (8) التوزيع المساحى والنسبى بين أطوال شبكة الطرق الحالية والمستقبلية والمناطق الحساسة بيئيًا فى المنطقة عام 2018م

الأنماط	المساحة (بالكم)	النسبة المئوية
طرق رئيسة مزدوجه	15.4	6.3
طرق رئيسة	86.5	38.5
طرق مرصوفة	72.2	24.5
طرق قيد الدراسة	28.7	17.8
درب	31.3	24.9
المنطقة	234.1	22.2

المصدر: من عمل الطالب اعتمادا على الخريطة (9).

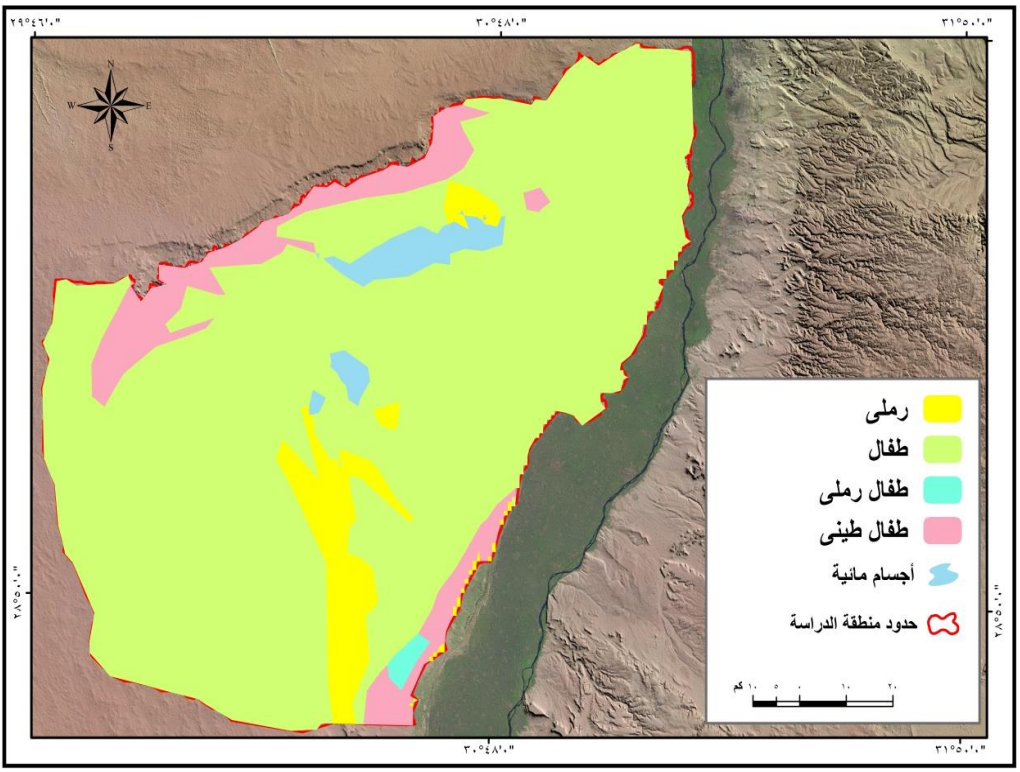
وتعد عملية تقييم مدى صلاحية الأراضى للتنمية المستقبلية بهدف ضمان أن تتوطن مشروعات التنمية المستقبلية فى مواقعها السليمة من العمليات المعقدة التى تتطلب الكثير من الوقت والجهد وخصوصًا فى منطقة الدراسة ذات المساحة الكبيرة والتى تتطلب جمع وتخزين وتحليل الكثير من المعلومات والبيانات المكانية والوصفية، ومع ظهور نظم المعلومات الجغرافية كأداة قوية قادرة على جمع وتخزين واسترجاع وتحليل وإظهار بيانات ذات مرجعية جغرافية فقد أمكن فى الآونة الأخيرة تطويعها واستخدامها بكفاءة لمساعدة المخططين فى دعم اتخاذ القرارات المكانية المهمة ذات المردود الاقتصادى والاجتماعى والبيئى، ويأتى تقييم مدى صلاحية الأراضى للتنمية المستقبلية فى أولوية تلك القرارات لتأسيس القاعدة الصلبة التى تتخذ منطلقًا لتوطين استعمالات الأراضى المختلفة فى مكانها الصحيح، وعلى هذا فقد تم تقييم توطين مشروعات التوسع الزراعى

الأفقى المستقبلى والعمرانى التى تتضح من الخريطة (9) ومنه يتبين أن مشروعات التوسع الزراعى تقع فى نطاق الآمان البيئى البعيد عن مخاطر الأشكال الكارستية الأرضية وتضم مشروع وادى عربة والعياط وقوتة الجديدة وادى الريان و مشروع غرب بنى سويف سدمنت وميانة و زنين وابو رواش غرب الفشن وشمال بحر وهبة و كوم اوشيم و قبلى قارون إضافة لمشروع شمال بحر وهبى وتقع هذه الأراضى فى نطاق التربة ذات القوام المسمى بالطفال (مزيج من التربة الرملية والطينية) التى تتسم بصلاحية للزراعة كما يتضح من الخريطة (11) و(12)، وكذلك الحال بالنسبة لمشروعات التوسع العمرانى المستقبلى والمتمثلة فى الريان الجديدة والمحمودية الجديدة وقرية 3 – مركز سمسطا حيث تقع أيضا بعيدة عن مخاطر الانهيارات الأرضية.



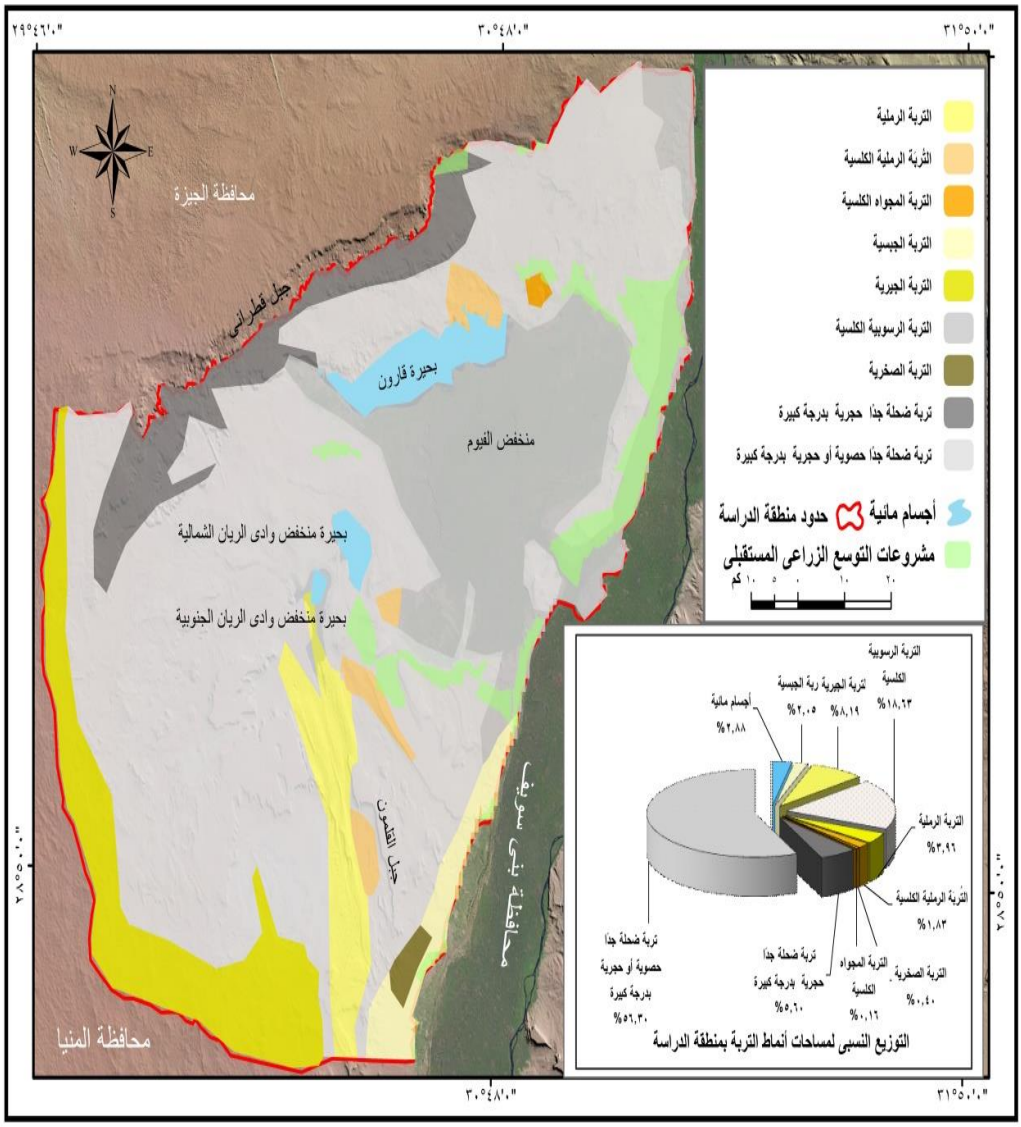
خريطة (10) التوزيع المساحى والنسبى بين أطوال شبكة الطرق الحالية والمستقبلية والمناطق الحساسة بيئيًا فى المنطقة عام 2018

المصدر : من عمل الطالب بناءا على التحليلات



خريطة (11) أنماط التربة فى منطقة الدراسة

المصدر :التفسير اللآلى والبصرى للمرئيات الفضائية LAND SAT 8 بإستخدام برنامج Envi 5.3, Arc gis 10.5 حسب التصنيف المتبع لهيئة الزراعة والأغذية العالمية (FAO)



خريطة (12) التوزيع النسبى لأنماط التربة بمنطقة الدراسة

المصدر :التفسير اللآلى والبصرى للمرئيات الفضائية LAND SAT 8 بإستخدام برنامج Envi 5.3, Arc gis 10.5 حسب التصنيف المتبع لهيئة الزراعة والأغذية العالمية (FAO)

4- أخطار الانهيارات الأرضية:

وتُعد من أهم الأخطار الفجائية التي تتعرض لها بعض أجزاء منطقة الدراسة؛ وذلك ؛ نظرا لأنها تتميز بوجود العديد من الجروف الطبيعية الملاصقة لبعض المناطق السكنية وبعض الطرق، وتبدو بعض أجزاء تلك الجروف عُرضة للانهيار المفاجئ؛ مما قد يسبب حدوث كوارث عند انهيارها, وتتمثل أهم المناطق المعرضة لأخطار الإنهيارات الأرضية في منطقة الدراسة فيما يلي:

- الحافة الشرقة لمنطقة الدراسة :

تعد الجافة الشرقة لمنطقة الدراسة بمنطقة- قرية دمشقين, خورشيد,طما فيوم,سدمنت الجبل- من أكثر المناطق عُرضة لأخطار الانهيارات الأرضية؛ ويرجع ذلك إلى الطبيعة الجيولوجية والجيومورفولوجية للمنطقة وخاصةً المنحدرات الشرقية ؛ نتيجة لعمليات التآكل المستمر في الصخور بسبب عمليات الإذابة والتآكل والتحجير، وقد دفع هؤلاء السكان إلى سكن هذا المكان - غير المخطط عمرانيًا على هوامش منطقة الدراسة - المستوى الاقتصادي المتدنى للسكان، وعدم إدراكهم لأخطار التعرض لمثل هذه المناطق، وأن عمليات التجوية والإذابة والتآكل والتحجير قد أسهمت في سرعة تقويض قاعدة طبقات الحجر الجيري ، ومن ثَمّ اختلال توازن بعض أجزائه وحركها, وتتمثل أهم أخطار الانهيارات الأرضية في منطقة الدراسة في المناطق التالية:

أ- قرية خورشيد:

ظهرت بها مشكلة التراجع بوضوح حتى أصبحت تهدد المباني التي تشرف عليها مباشرةً؛ ؛ نظرا لما شهدته من تراجع سريع، وتُعد هذه الحافة من أنشط منحدرات الجبل في سقوط الأحجار والانزلاقات الصخرية، ويصل عرض بعض الكتل المنفصلة من الحافة أكثر من 4 أمتار، وطولها يصل إلى أكثر من 6 مترًا، وتظهر آثار التراجع على الحافة مباشرةً؛ حيث انهارت بعض أجزائه تمامًا ولم يُعد لها وجود، وذلك كما هو مبين بالصورة ( ).

وبالرغم من استمرار تلك العملية في بعض المواضع حتى الآن، وتهديدها سواء للعمران الملاصق لها فوق الهضبة العليا أو لعمليات التعمير الحديثة ببعض أجزاء الهضبة الوسطى

الواقعة أسفلها مباشرةً و يقترح الطالب اتباع بعض الوسائل للحد من عمليات تراجع هذه الحافة، من أهمها عمل مدرجات متراجعة صوب أعلى الحافة، والتكسية بمواد أسمنتية، ودق خوازيق، وعمل تكسيات شُبك ويجمع ما بها كل مدة، وكذلك لابد من تقليل المياه المتسربة من ري الحدائق والصرف الصحي.

ب- قرية طمافيوم:

وتقع أسفل الحافة الشرقية لمنطقة الدراسة مباشرةً، وتتميز بوجود العمران العشوائي بصفة عامة، وتمثل الانهيارات الصخرية خطرًا على بعض المباني الواقعة أسفل الحافة مباشرةً، خاصةً تلك المباني الملاصقة لها مباشرةً، حيث إن الحافة تتميز بارتفاعها، وبوجود بعض طبقات المارل اللين بين طبقات الحجر الجيري الصلب التي تتألف منها، ومن ثَمّ فقد أدى تآكل بعض أجزاء من طبقات المارل إلى ظهور بعض أجزاء طبقات الحجر الجيري الصلب في شكل معلق، ومن الممكن أن يختل توازنها وتسقط فجأة فوق بعض هذه المباني؛ مما قد يُشكل خطرًا كبيرًا عليها.

ثانيا:مجالات الإستفادة من الأشكال الكارستية

1- الاشكال الكارستية والتنمية السياحية:

يمكن الإستفادة من الأشكال الأرضية الكارستية وإستغلالها من الناحية السياحية باقامة الكازينوهات والمطاعم بعد أن يتم ربطها بشبكة طرق نقل حديثة ومتطورة.

تتنوع الأنماط السياحية فى منطقة الدراسة ما بين سياحة دينية، وثقافية وترفيهية، وبيئية خاصة، حيث تزخرالمنطقة بالعديد من المواقع الأثرية بدأ من عصور ما قبل التاريخ، ثم العصر الفرعوني، واليوناني، الروماني، والقبطي، والإسلامي، بالإضافة إلى وجود العديد من المزارات الدينية الإسلامية، والمسيحية وكذلك وجود السياحة البيئية، والترفيهية وبالرغم من وجود العديد من المقومات السياحية المتميزة والفريدة في منطقة الدراسة إلا أن هذه الإمكانيات لم تترجم إلى واقع سياحي فعال يتفق مع ما ينبغي أن تكون عليه هذه المنطقة، فما زالت هذه المنطقة إقليم سياحي بكر لم يمنح الاهتمام الكافي بعد, مثل غيره من الأقاليم، ومن ثم تحاول الدراسة القاء الضوء علي الاستفادة من الأشكال الأرضية الكارستية واستغلالها من الناحية السياحية من خلال

التعريف بأحد امكانيات المنطقة غير المستغلة بما يسهم فى تنوع الأنماط السياحية للمنطقة وأثر ذلك فى وضعها علي الخريطة السياحية مع العمل على تكاملها مع إقليم شمال الصعيد السياحى خاصة وأن محافظاته الثلاث (الفيوم – بنى سويف – المنيا) ترتبط بمجموعة من الطرق يمكن استغلالها سياحيا للتكامل فيما بينهم في برنامج سياحي واحد، بالإضافة إلي أن التنوع السياحي بين هذه المحافظات يمكن الاستفادة منه في جذب وتنشيط السياحة الداخلية والخارجية على حد سواء.

فمنطقة الدراسة تمتلك العديد من المقومات الجغرافية الطبيعية والبشرية اللازمة لقيام نشاط سياحى متميز، حيث تزخر بالعديد من المناطق الأثرية على مختلف العصور المصرية وتضم في مجموعها عناصر فريدة في تصميمها ومادة بنائها وقد أشار كل من دعبس وفاضل وحسن وعطا الله[1] أن منطقة الدراسة تنفرد بعدة خصائص طبيعية وحضارية تعطي لها ميزة نسبية على مستوى جمهورية مصر العربية، غير أننا سوف نكتفى بعرض الأشكال الأرضية الكارستية التى يمكن استثمارها سياحيًا، كأحد المقومات الطبيعية للجذب السياحى فى المنطقة، ومنها:-

- الأشكال الأرضية الكارستية:

تنتشر الأشكال الكارستية المختلفة فى منطقة الدراسة مثل الكهوف والتلال ومنخفضات الإذابة المختلفة الحجم وهى نتيجة طبيعية لتوافر الشروط الأساسية لسيادة التعرية الكارستية المتمثلة فى التكوينات الكربونية والتى لها دور فى خلق أشكال ذات جذب سياحى تستهوى أعدادًا من السياح من ذوى الميول العلمية للتعرف على الأشكال الكارستية وتمثل لهم عامل جذب لمشاهدتها والتمتع بها ودراستها أحيانًا.

(9)- محمد يسري دعبس، المحميات الطبيعية بمحافظة الفيوم، سلسلة المحميات الطبيعية فى مصر، البيطاش، سنتر للنشر والتوزيع، الإسكندرية، عام 2002 .
- سالى شريف محمد فاضل، السياحة البيئية فى محافظة الفيوم، دراسة تحليلية للوضع الراهن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، عام 2005.
- فاروق عبد النبى حسن، وعطا الله، السياحة والبيئة (قضايا – سياسات – خطط وبرامج)، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، عام 2009.

إن تجانس المنطقة فى تركيبه الصخرى المتمثل فى التكوينات الجيرية مع ظروفه المناخية جعلت منها إقليما كارستيا يتميز بتنوع أشكاله الجيومورفولوجية التى كانت نتاجا لعدة عمليات كالتحلل والأذابة والترسيب مما أدى إلى تشكيل أغلب الصخور وتنوع مظاهر السطح فنجد الكهوف والتلال والأودية ومنخفضات الأذابة والعيون المائية غير أن الكهوف والتلال تعد الأبرز والأكثر أهمية من الناحية السياحية والتى تطغى على المظهر العام فى المنطقة، بالإضافة لكثر مرتاديها ولاستقطابها لشرائح واعداد كبيرة من السياح الذين تتنوع هواياتهم بين المغامرة والترفيه والرياضة الى جانب الاهمية الكبيرة لهذه التلال والكهوف من قبل العلماء المهتمين بمعرفة عمر الارض ودراسة طبقات الارض والتكوينات الصخرية لها ومشاهدة السمات الطبيعية والكائنات الحية بتلك الأشكال الكارستية ومنها:-

1- الكهوف والتلال الكارستية:

تعد الكهوف مزارًا سياحيًا نادرًا، لما تحويه من بعض الأثار التى تدل على تاريخ منطقة الدراسة القديم، وقد ساعد المناخ السائد حاليًا فى حفظ المواد الموجودة داخل الكهوف بالتراكيب والأشكال الجيولوجية، ومن أهم هذه الكهوف التى يمكن استغلالها سياحيًا كهوف قصور العرب ووادى الحيتان وشمال بحيرة قارون ودير الأنبا مكاريوس, ومن التلال مثل حقل تلال غرب الريان وشمال بحيرة قارون وقارة جهنم , الخريطة (13).

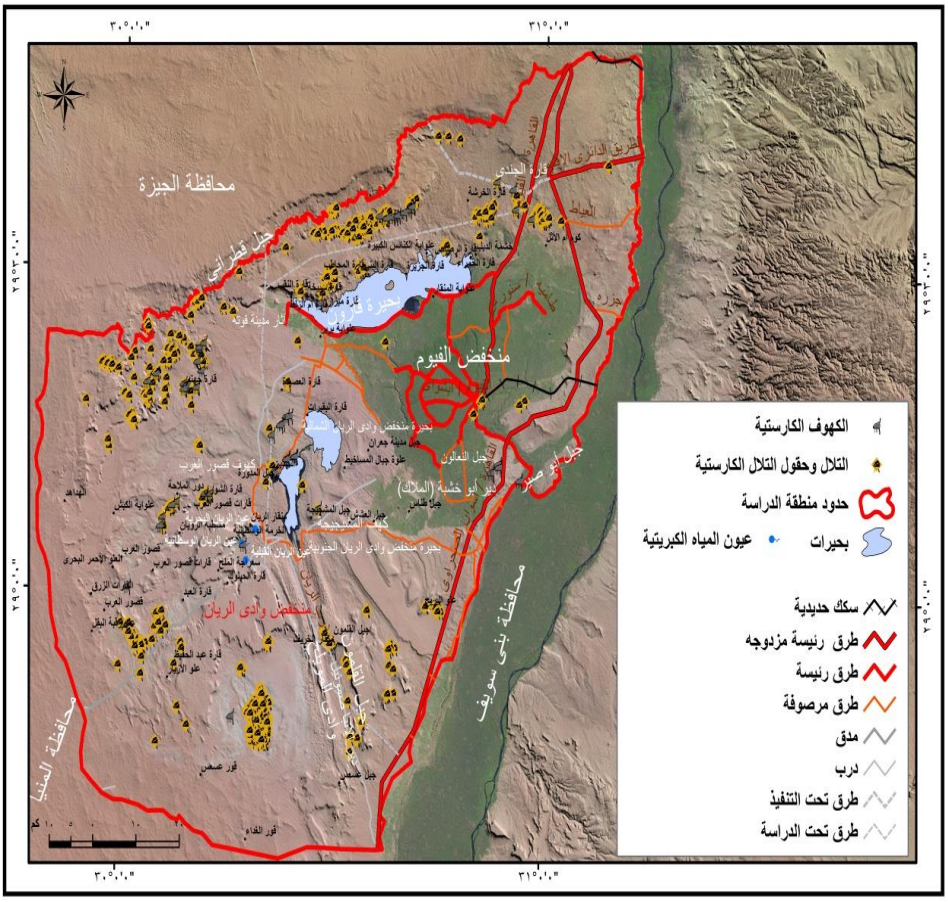
2- عيون المياه الكبريتية:

يظهر بقاع منخفض وادى الريان عيون المياه الكبريتية خاصة جنوب غرب البحيرة الجنوبية ومنها عين الريان البحرية، والتى تتدفق منها المياه تلقائيا وترتفع بمياهها نسبة المواد المذابة مثل كلوريد الصوديوم وكربونات الكالسيوم والماغنسيوم.

ومن العيون أيضا عين الريان الوسطانية وعين الريان القبلية حيث تقع الأولى جنوب غرب العين البحرية بنحو أربعة كيلو مترات على منسوب 25 مترًا فوق مستوى سطح البحر حيث تظهر وسط منطقة منخفضة مغطاة بالرواسب الطميية والرملية، تنمو فوقها بعض نباتات البوص، وكانت أكثر تصرفا فى الماضى، وقد اعتمد عليها فى الاستخدامات البشرية المختلفة، أما عين

الريـان القبليـة فتقـع إلـى الجنـوب الشـرقى مـن العـين الوسـطانية بنحـو ثلاثـة كيلـومترات علـى منسـوب 25 مترا على درب مؤدى للواحات البحرية، وتعد أكثر العيون الثلاثة تصرفًا.

ويعتقـد أن مصـدر ميـاه العيـون الثلاثـة إمـا مـن النيـل أو مـن طبقـات الحجـر الرملـى النـوبى الآتيـة من جبال العوينات فى جنوب غرب مصر.



خريطة (13) توزيع الكهوف والتلال الكارستية والعيون الكبريتية والطرق بمنطقة الدراسة

المصدر : من عمل الطالب إعتمادا على الدراسة ميدانية , الخرائط الطبوغرافية (50000:1) إنتاج الهيئة المصرية العامة للمساحة, المرئية الفضائية land sat quik bird,8 المتاحة ببرنامج Arc gis 10.5 ,Sass plant

3- المحميات الطبيعية:

تتميز المنطقة بجانب توافر العديد من المحميات الطبيعية مثل بحيرة قارون، وادى الريان، وادى الحيتان- بوجود أشكال أرضية كارستية ذات مشاهد ومظاهر متميزة ومنها الأودية. والمحميات الطبيعية, ويجذب هذا النمط هواة الرحلات والمغامرات (سياحة السفارى)، ولكنه يتطلب إقامة العديد من مراكز الخدمات للزائرين ومنها:-

أ - محمية بحيرة قارون:

تقع فى الجزء الشمالى الغربى لمنخفض وادى الريان، وتعتبر من أقدم البحيرات الطبيعية فى العالم وهى البقية من بحيرة موريس القديمة وتبلغ مساحتها حوالى ٢١٥ كم ٢، ويتراوح عمقها إلى-45م تحت منسوب سطح, ويشتمل الجزء الشمالى للبحيرة على منطقة جبل قطرانى وهى منطقة صخرية من الحجر الجيرى تحتوى على حفريات ثدييه هامة عمرها حوالى3-١٠ مليون سنة، وظهرت فيها حفريات أقدم قرد فى العالم (قرد الايجبتيوس) وبعض الأشجار المتحجرة، وتوجد بعض التكوينات الجيولوجية الهامة علميًا وتاريخيًا فى شمال شرق البحيرة وكذلك بعض المستنقعات المائية التى تحتوى على مجموعات نباتية متنوعة تتوافد إليها كثير من الطيور المهاجرة والمقيمة فى فصل الشتاء، كما توجد منطقة بطن البقرة فى منتصف الساحل الشمالى للبحيرة وهى ساحل رملى تبلغ مساحتها ٣٦ كم^2 وجزيرة القرن وتقع فى منتصف البحيرة ومساحتها ٥.١ كم2 كما توجد بعض المناطق الأثرية الموجودة على سواحل البحيرة منها الفرعونية والرومانية مثل منطقة الكنائس ومعبد الصاغة ومعبد قصر قارون ومنطقة أهريت ودير أبو ليفه وغيرها وكذلك بعض المناطق الجيولوجية القديمة وبها حفريات نباتية وحيوانية، وتوجد بعض المنشآت السياحية حول واحل البحيرة مثل فنادق أوبرج الفيوم -موتيل الراحة- بانوراما شكشوك - جزيرة البط وبعض المنشآت السياحية الأخرى مثل قرى إيزيس والربوع ومصر للتعمير. كما يوجد حول سواحل البحيرة أيضًا عدد من القرى التى يشتغل أهلها بالصيد وبعض البدو الرحل حيث يقومون برعى الأغنام والإبل فى المناطق التى بها مراعى نتيجة سقوط الأمطار الموسمية.

ب – محمية وادى الريان:

تقع محمية وادى الريان فى الجزء الجنوبى الغربى من الفيوم، وهى عبارة عن منخفض عميق من الحجر الجيرى الأيوسينى ويصرف فيه جزء من الصرف الزراعى بالفيوم، وتصنف كمحمية تنمية موارد وأثر قومى طبيعى أعلنت عام ١٩٨٩ – ومساحتها ١٧٥٩ كم ٢، ويتكون وادى الريان من–:

–البحيرة العليا ومساحتها حوالى ٥٠٩٠ هكتار ونسبة الملوحة بها حوالى٥.١ جم/لتر وأقصى عمق لها حوالى ٢٢ م ومنسوب سطح المياه – ٥ م.

–البحيرة السفلى ومساحتها حوالى ٦٢٠٠ هكتار ونسبة الملوحة بها حوالى ٨.٢ جم/لتر وأقصى عمق لها حوالى ٣٤ م ومنسوب سطح المياه – 25 م .

– منطقة الشلالات وهى التى تصل بين البحيرتين حيث يبلغ فرق المنسوب حوالى ٢٠ م وتتميز بكثافة الأسماك.

– منطقة عيون الريان وتقع جنوب غرب البحيرة السفلى وتتكون من كثبان رملية كثيفة متحركة ويوجد بها ثلاث عيون كبريتية طبيعية، كما تتميز بوجود مجموعات من النباتات الصحراوية النادرة كالعاقول والأثل والغردق، وحوالى ١٥ نوع من الحيوانات البرية أهمها الغزال الأبيض والغزال المصرى والفنك ومجموعة من الزواحف والطيور.

– منطقة جبل الريان " مناقير الريان "وهى المنطقة المحيطة بالمنطقة الجنوبية والجنوبية الغربية لمنطقة العيون ويوجد بها أنواع مختلفة من الطيور المهاجرة والمقيمة كالصقر الحر وصقر شاهين، وكذلك بعض الآثار والحفريات البحرية الهامة.

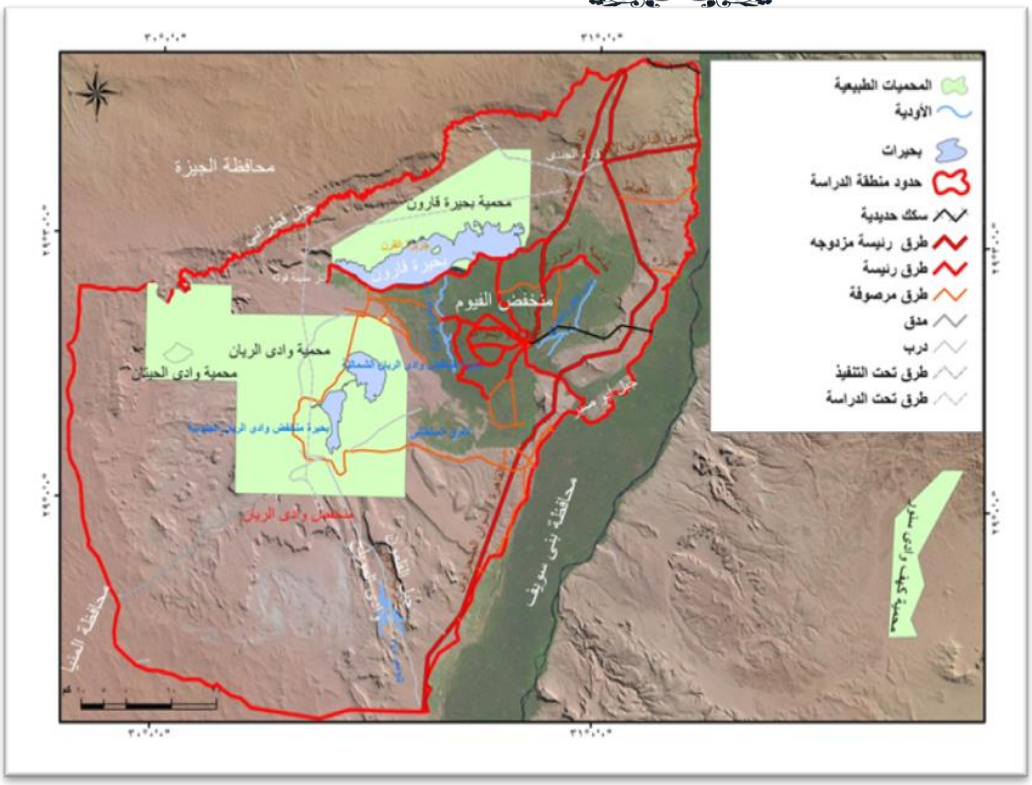
– منطقة جبل المدوره وهى المنطقة التى تقع بالقرب من البحيرة السفلى كما يقع وادى الحيتان الذى أعلن فى يوليو ٢٠٠٥ محمية للتراث الطبيعى العالمى ويقع بالطرف الشمالى الغربى لمحمية وادى الريان بمنطقة قارة جهنم.

ويرى الطالب أنه من الأفضل ربط محمية بحيرة قارون ووادى الريان بمحمية كهف وادى سنور والتى توجد بمحافظة بنى سويف ولاتبعد عن محمية وادى الريان بأكثر من 100 كم وذلك بغرض التكامل بين اقليم شمال الصعيد السياحى والأخير محمية جيولوجية وأثر قومى أعلنت

عام ١٩٩٢ ومساحتها ١٢ كم ٢ تقع بالمحجر ٥٤ الباستر بالصحراء الشرقية لمحافظة بنى سويف على بعد٧٠ كم جنوب شرق مدينة بنى سويف، حيث توجد عدة محاجر منها ما هو قديم تم اكتشافه واستغلاله فى عهد الفراعنة ومنها ما هو حديث يجرى استغلاله فى الوقت الحالى، ونتيجة لعمليات استخراج الألباستر المستمر ظهرت فى قاع المحجر فجوة كبيرة تؤدى إلى كهف فى باطن الأرض يمتد مساحة كبيرة ويحتوى على تراكيب جيولوجية معروفة باسم الصواعدوالهوابط فى صورة مثالية جميلة تكونت عبر ملايين السنين نتيجة تسرب المحاليل المائية المشبعة بأملاح كربونات الكالسيوم خلال سقف الكهف ثم تبخرت تاركة هذه الأملاح المعدنية التى تراكمت على هيئة رواسب من الصواعد والهوابط .يمتد الكهف لمسافة ٧٠٠ م واتساع ١٥ م وعمق ١٥ م، وترجع أهمية الكهف إلى ندرة التكوينات الطبيعية فى العالم، وتلقى الضوء على ظروف المناخ القديم فى تلك المنطقة وعلى عصر تكوينها.

ج – محمية وادى الحيتان

متحف طبيعي مفتوح كونتها التعرية الكارستية, ووضعت بصمتها المتنوعه. فهو يحتوى على كل أشكال الكارست , وقد تم اكتشاف حفريات وادى الحيتان في عام 1903 بواسطة العالم بيدنل من خلال المسح جيولوجى في مصر. وقد عثر على حفريات مختلفة للحيتان. وقد صنفت كأنواع جديدة للحيتان في متحف التاريخ الطبيعي بلندن عام 1902وفي عام 1989م اكتشف فريق العمل المكون من علماء حفريات مصريين وأمريكيين أول عينات مائية لهيكل الحوت الباسيلوسورس والدوريودون أثروكس بأرجلها وأقدامها الصغيرة. وفي عام 1996 تم اكتشاف أحفورة حوت آخر قديم يبلغ طوله 5 أمتار هو حوت اتشيرنوس سيمونس. وفي عام 2006م تم اكتشاف أول حفرية من الثدييات البحرية وهي من أجداد الفيل وتعرف باسم بيراثيرم. وفي عام 2007 تم تسمية الحوت الذي يبلغ طوله 10 أمتار باسم "ماسوا سيتسي ماركجريف "وقد قام فريق البعثة برسم خرائط لمواقع أكثر من 400 حوت وعجل البحر في الوادي.



خريطة (14) المحميات الطبيعية بمنطقة الدراسة

المصدر: وزراة الاسكان والمرافق والتنمية العمرانية,الهيئة العامة للتخطيط العمرى,الادارة العامة للدراسات البيئية والطبيعية ,2010م

صورة (1) حفرية حوت بالمتحف الطبيعى بوادى الحيتان ناظرا شمال غرب

أكد العلماء أن وادي الحيتان هو موقع استثنائي لدراسة الحياة القديمة ؛ نظرا لوجود عدد كبير من الحفريات عالية الجودة تصل إلى أكثر من 400 حفرية للهياكل العظمية للحيتان. كما تم العثور على حفريات لعروس البحر وأسماك القرش وأحياء بحرية أخرى ، والتي تصور نشاط هذه الكائنات التي عاشت منذ أكثر من 40 مليون سنة وأسلوب حياتها وتطورها عبر الزمن من حيوانات بحرية إلى حيوانات أرضية . وتعد المنطقة هي الأكثر عدداً وتركيزاً وجودة الحفريات مقارنة بمواقع أخرى حول العالم . وكذلك وجودها في منطق محمية ذات جذب وتمثل أهمية كبيرة التراث العالمي.

صورة (2) تموجات على صخور الدولوميت كونتها الإذابة والرياح بوادى الحيتان ناظرا غربا

فـي نفـس الوقـت يعتبـر وادى الحيتـان بيئـة طبيعيـة للحيوانـات المهـددة بـالانقراض مثـل الغـزال الأبـيض والغـزال المصـري وثعلـب الفنـك وثعلـب الرمـل والـذئب والطيـور المهـاجرة النـادرة ، مثـل صـقر شـاهين وصـقر الغـزال والصـقر الحـر والعقـاب النسـارى وأنـواع أخـرى مـن الطيـور المهـاجرة ، مثـل أنـوا ع الـبط والسـمان والتفلـق وأنـوا ع البلشـون والعنـز وغيرهـا. ومـن النباتـات البريـة مثـل: الأثـل – الرطـريط الأبـيض – العـاقول – السـمار – الغـاب – البـوص – الغـردق – الحلفـا وغيرهـا وإلـي جـوار جبانـة الحيتـان الهائلـة هنـاك تصـور الآن لضـم منطقـة اسـمها جبـل قطرانـي شـمال محميـة قـارون إلـي وادي الحيتـان لتصـبح محميـة(طبيعيـة . ثقافيـة), إذ أن فيهـا بقايـا أشـباه الإنسـان الأول, وهياكـل أسـلاف الفيـل, والحيـوان الثـديي ثنـائي القـرون المعـروف باسـم الأرسـينوثيرام.. وطبقـا للاتحـاد الـدولي للحمايـة الطبيعـة (IUUCNI) يعـد جبـل قطرانـي هـو السـجل الكامـل للثـدييات البائـدة فـي إفريقيـا, كمـا يعـد تنـوع البيئـة الحيوانيـة بـه عـاملا أساسـيا فـي فهـم تطـور العديـد مـن المجموعـات الثدييـة بالقـارة(يحتـوي علـي40 جنسـا و75 نوعـا بينهـا . كمـا قلنـا . نـوعين مـن أشـباه الإنسـان), وبالإضـافة إلـي موقـع جبـل قطرانـي هنـاك . كـذلك . مدينـة ماضـي الأثريـة, وتلـك المنـاطق الواقعـة

شمال وادي الحيتان تنتظر . هي الأخرى . قرارا دوليا بتحويلها إلي مناطق تراث عالمي ثقافي وطبيعي

ولقد تم تمهيد لمدقات وطريق ترابي بطول 38 كيلو متراً وترسيم الطرق المؤدية للوادي وتأمينها وأعداد اللوحات الإرشادية وتوفير دورات مياه وكافتيريا تعرض منتجات تعبر عن الوادي يمكن للزوار اقتناها وقد استخدمت خامات المكان مثل الفخار والطمي وحبال من تيل النخيل في صنع لوحات إرشادية وترسم الطرق داخل الوادى وحول مواقع هياكل الحيتان. كما تم عمل هيكل مصغر لحوت الباسيلوسورس وأسنان القرش، وإعداد متحف مفتوح لعرض الحيتان بصورة متميزة تتيح للزائرين رؤيتها وعدم المساس بها في آن واحد. وقد تم إدراج وادي الحيتان كأول منطقة تراث عالمي طبيعي عام 2005.

4- الأودية الخانقية

تعد الأودية مقوم سياحى بأشكالها ومراحلها المختلفة ولما بها من أشكال حياه فطرية ونباتات وأثار وغيرها تصلح لإقامة سياحة المغامرة والتسلق على الجبال خاصة فى مناطق النحت الرأسى "الخوانق" ولاسيما العميقة منها ويمكن أقامة بعض الخدمات لسهولة الحركة لامكانية الوصول إليها وتتمثل فى منطقة الدراسة فى وادى البطس والوادى ومنطقة الشلالات بوادى الريان ومناقير بحرى وهى عبارة أودية شديدة التعمق فى صخور الحجر الجيرى نتيجة لعملية الإذابة.

صورة (3) خانق مصرف الوادى ويظهر عليه شدة التعمق فى صخور الايوسين

2 : النشاط التعدينى والملائمة الصناعية:-

يمكن ممارسة النشاط التعدينى والصناعى فى منطقة الدراسة, ويرتبط ذلك بالسمات الجيومورفولوجية للظاهرات الكارستية ويمكن إيضاح ذلك من خلال العرض التالى :-

أ- استخراج الأملاح

تقع فى الشمال الغربى من إقليم الفيوم وكانت مياهها عذبة قبل إدخال نظام الرى المستديم فى القرن التاسع عشر (عصر محمد على) ثم بعد ذلك تحولت إلى مصرف رئيسى للأراضى الزراعية بالفيوم ، فلولا مياه الصرف لما كانت هذه البحيرة بل واختفت تماما بتأثير عامل البخر والعوامل الأخرى ، ويبلغ المتوسط السنوى للمياه التى تتصرف إلى البحيرة حوالى 365 م^3 / سنوياً وهى تساوى الكمية المتبخرة تقريبا خلال العام الواحد (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية ، بدون سنة نشر ، ص 70) وهذه الكمية المائية والتى تنتهى إلى بحيرة قارون من خلال 220

مصرفاً بأطوال 920كم تساهم بحوالى 69% من إجمالى المياه المنصرفة من منخفض الفيوم (على فهمى مصطفى الجندى ، 1995 ، ص 131)

وقد كان معدل الملوحة 12 ألف جزء / مليون عام 1928 ثم ارتفع بشكل مطرد عاما بعد الآخر حتى وصلت إلى ما يقرب من 34 ألف جزء / مليون عام 1993 وتحتوى البحيرة فى الوقت الحاضر على كمية من الأملاح تصل إلى 400 ألف طن سنوياً (طلعت رمضان ، عبداللطيف الكردى ، 1994) ، وهذا يدل على أن البحيرة تحولت من مسطح مائى نصف مالح إلى مسطح مالح قريب من مياه البحار والمحيطات وذلك لأن البحيرة مغلقة ولا تصل إليها مياه الفيضان العذبة كما كانت عليها قديما, وزيادة معدل التبخر حيث وقوع البحيرة فى نظام شبه صحراوى مناخى, ولذلك تعد البحيرة مخزونا لأملاح مياه الصرف الزراعى التى تصب بها.

ومن ثم فيجب إستغلال ذلك فى إقامة أكثر من ملاحة لاستخلاص وتنقية كمية الأملاح والاستفادة منها خلاف القائم مثل ملاحة البصيلى – ملاحة المحاطب – ملاحة ميذار ، وساعدت التعرجات الشاطئية الشمالية لبحيرة قارون على إقامة تلك الملاحات والتى كانت فى صورة برك ومستنقعات ثم انفصلت عن البحيرة ، وهذا يرجع إلى تذبذب مناسيب البحيرة مما لها الثر السلبى فى استخراج الأملاح من البحيرة ، وهذا الأثر ليس بانخفاض البحيرة فى منسوبها بل وارتفاع منسوبها أيضاً حيث أدى ارتفاع مناسيب البحيرة فى الفترة من 1980 – 1990 إلى انخفاض معدل تركيز الأملاح ، فقد وصل أدناه فى يناير 1991 حيث سجلت مجموع الأملاح الذائبة 30.7جرام / لتر بدلاً من 37 جرام / لتر عام 1975 وقد لاحظ الطالب أن تلك الملاحات يملكها بعض الأهالى ولذلك فإن تلك الصناعة لاتمر بالعمليات المختلفة لتنقية الأملاح من الشوائب وتقتصر فقط على عملية التجفيف بدون إجراء عملية غسل الأملاح قبل تعبئتها ، بل أن التعبئة بواسطة أغلفة بلاستيكية من شركة النصر للملاحات ورغم أن تلك الملاحات ملك للأهالى وليس تابعة للشركة ولذلك فإنها لا تصلح للاستخدام الآدمى, ويرجع سبب انفصال هذه الملاحات نتيجة تتبعه العامل البشرى حيث لاحظ الطالب فى الحقل الميدانى للشاطئ الشمالى من البحيرة ، قيام شركة الملاحات ببناء طريق على جسر تم استقطاعها من البحيرة للاستغلال فى أعمال الشركة بملاحه بطن أبوكساه .

ب- المحاجر

لتلعب المحاجر دوراً كبيراً فى تاريخ الفيوم الاقتصادى أكثر من الثروة المعدنية ، حيث ان المحاجر فى الفيوم لها دوراً هاماً ، وذلك لأن طبيعة البناء الجيولوجى للفيوم ساعد على وجود أنواع من الأحجار الاقتصادية التى أمكن استغلالها فى الصناعة وربما كان أول حجر استغله سكان الفيوم القدماء على شكل عروق من الصخور الجيرية والطباشيرية .

وتبعاً لاختلاف توزيع التكوينات السطحية وتنوعها على سطح منطقة الدراسة أدى ذلك لانتشار ما يعرف بالمحاجر حتى يمكن الاستغلال الاقتصادى ، وتتوقف الكميات المستخرجة من هذه المواد على حاجة السوق المحلية ، فهى قابلة للزيادة والنقصان (جدول9) .

جدول (9) إنتاج المحاجر بمحافظة الفيوم لعام 95/ 1996

المادة الخام	الكمية المستخرجة/ طن
الزلط	172906
الحجر الجيرى	191626
الرمال	983238
الطفل	892207

المصدر :(أسامه شعبان ,2007,ص241)

ج- الزلط :

يتواجد على هيئة طبقات رسوبية متفاوتة السمك 1-5 متر مختلفة الأنواع ، بعضها نارى الأصل والآخر من الأحجار الرسوبية الصلبة ويتوافر ذلك بمنطقة اللاهون وسيدى أبو النور بمركز الفيوم وكفر محفوظ فى مركز طامية وقصر الباسل وعزبة قلمشاه والمكاشف بمركز أطسا ، وهناك محجران بمركز أبشواى وتبلغ الكمية المستخرجة عام 95/1996نحو 172 ألف طن

د- الحجر الجيرى :

أكثر التكوينات انتشاراً ويتواجد على هيئة طبقات افقية متفاوتة السمك من 5-30 متر ويوجد 14 محجر معتمداً عليه وهم محجر كوم أوشيم بطامية ، 3 محاجر عند اللاهون وهوارة العرب بمركز الفيوم ، 7 محاجر بمركز أطسا ، 5 محاجر بجبهة الباسل ، 3 محاجر بمركز أبشواى . ويبلغ الكمية المستخرجه لعام 96/95 حوالى 192 الف طن تقريباً - (جدول 9).

هـ- الرمل :

يتواجد على هيئة طبقات رسوبية متفاوتة السمك وتتواجد فى قصر الباسل وعزبة قلمشاه بمركز أطسا ، قروان وقوته بمركز أبشواى ، العروة بمركز الفيوم ، كوم أوشيم ، كفر محفوظ ، طامية بمركز طامية . ويبلغ الكمية المستخرجه لعام 95 / 96 نحو 983ألف طن تقريباً (جدول9).

و- الطفل :

يتواجد على هيئة طبقات متفاوتة السمك تحتوى على نسب مختلفة من سليكات الألمنيوم (27: 30% أمونيا - 3.5: 7.5% حديد) (وزارة الصناعة والثروة المعدنية ، الهيئة العامة للمساحة الجيولوجية والمشروعات التعدينية ، 1981) ، ويتواجد فى محافظة الفيوم محجرين الأول عند كوم أوشيم والمسلات بمركز طامية . يبلغ الكمية المستخرجه لعام 95 / 96 نحو 892 ألف طن تقريبا (جدول9)

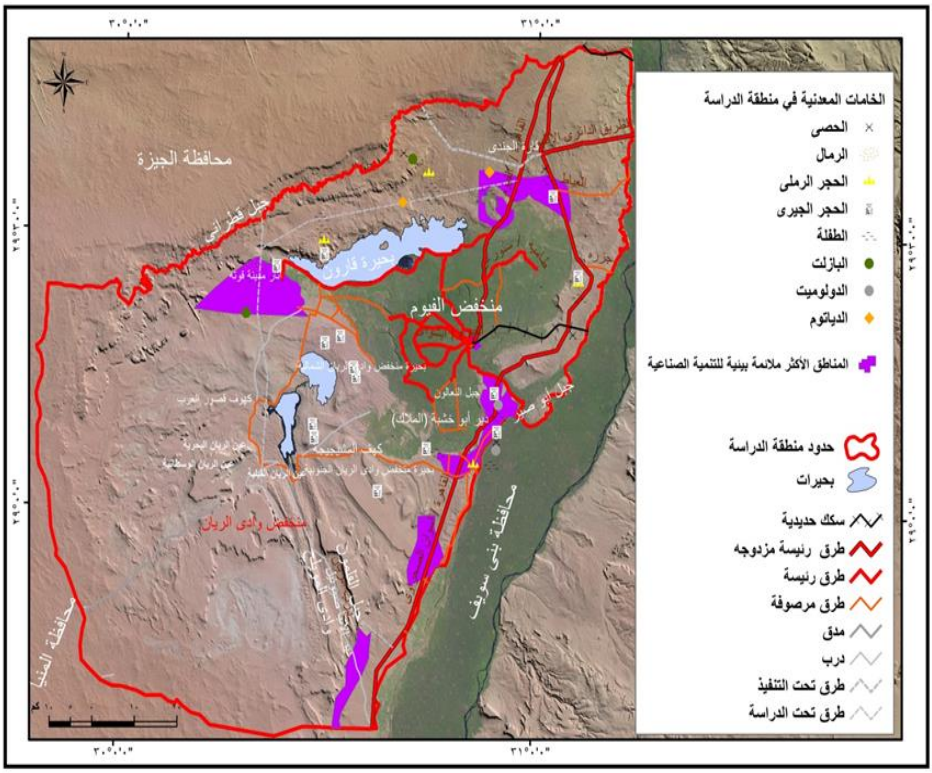
ز- الجبس :

يتواجد على هيئة طبقات أفقية على سطح الأرض بسمك يتراوح ما بين 0.4: 3 متر ، ويتواجد أيضاً بصورة مترسبة فى قاع البحيرة ، ويوجد محجران لاستخراج الجبس ، الأول عند اللاهون بمركز الفيوم والثانى عند قلهانة بمركز طامية .

- المناطق الملائمة بيئيا للتنمية الصناعية

ويقترح الطالب من خلال دراسة الوضع الراهن وتفهم إمكانات ومحددات المنطقة ومع دراسة الأهداف الإستراتيجية التنموية للإقليم - الصادرة عن الهيئة العامة للتخطيط العمراني - تم تحديد أهم مقومات قيام التنمية الصناعية لأراضي الإقليم كما تم تحديد محددات الاراضي مثل المناطق المحمية قانونا والتي يحظر استخدامها من أجل الإنتاج الصناعي وهي المحميات الطبيعية والنباتات الطبيعية والأراضي الزراعية بالإضافة الي المسطحات المائية .وبالمثل فقد تم

تحديد أهم العوامل لاختيار مواضع التنمية الصناعية بالإقليم وهي وجود المياه ووجود مصادر للطاقة مع استخدام التربة غير الملائمة للاستصلاح الزراعي ووجود مصادر المادة الخام مثل المحاجر أو المناجم وعامل القرب من الطرق الرئيسية إضافة الي عامل القرب من المجتمعات العمرانية أو المدن وأخيرا العامل اللوجستي وهو عامل القرب من المطارات أو الموانى، ومن الملاحظ ان اختيار عوامل قيام الصناعة تعتمد أساسا علي عامل الاقتصاد حيث تتجه الأهداف الي القرب من البنية الأساسية مع القرب من مصادر المواد الخام لسهولة النقل وكذلك القرب من المطارات أو الموانى لسهولة النقل والقرب من المدن لسهولة توزيع بعض المنتجات وإمكانات استقطاب أو نقل الأيدي العاملة (الخريطة 15).



خريطة (15) الصخور والمناطق الملائمة بيئيا للتنمية الصناعية فى منطقة الدراسة

3 : إمكانية التوسع الزراعى فى مناطق التربة الحمراء (التيرا روزا) :

هي بقايا حمراء إلى بنية اللون غير قابلة للذوبان تخلفت عقب عمليات التجوية التي تعرضت لها الصخور الكربوناتية تحت ظروف مناخ متوسطي أو ظروف مناخية مماثلة.[1] من الظاهرات التي ترتبط في وجودها بتحلل الصخور الجيرية في المناطق الرطبة، حيث تشكل تربة موضعية تنمو رأسياً نتيجة لعملية إذابة الصخور الجيرية عبر فترة طويلة من الزمن وتظهر على حالتين هما :-

1. تربة حمراء إلى بنية ناتجة عن تحلل صخور الكلسية .
2. بقايا حمراء إلى بنية اللون غير قابلة للذوبان تخلفت عقب عمليات التجوية التي تعرضت لها الصخور الكربوناتية تحت ظروف مناخ متوسطي أو ظروف مناخية مماثلة.[2]

وتبين أنها تتطور في ظروف رطبة تتصف بأمطار غزيرة، وبالتالي فإن وجود هذه التربة في منطقة الدراسة الحالية المتمثلة على قاع وادى الريان و الفيوم ، والمساحات الواسعة ضمن بعض منخفضات الإذابة الضحلة التي تظهر بلون أحمر إلى بنى اللون إنما هو دليل على سيادة طويلة لفترات من المناخ الرطب المداري الذي أدى إلى تحلل هذه الكميات من التربة و انفصالها عن الصخور الجيرية, وأمكن حصر عدد من المواضع التي توجد فيها التربة الحمراء المتبقية هي :-

1- التربة الحمراء على قيعان وجوانب بعض منخفضات الإذابة الضحلة :

إن انتشار التربة الحمراء على سفوح و أقدام جوانب التلال يمكن أن يكون قد تخلف نتيجة لعمليات الانهدام والتراجع التدريجي لجوانب المنخفضات أثناء توسع المنخفضات، الأمر الذي تسبب في انهيار مجمل الطبقات ومنها التربة الحمراء التى توضعت على جوانب المنخفضات وعلى القاع .

(1) UNESCO. 1972. Glossary and Multilingual Equivalents of Karst Terms. United Nations 0Educational. Scientific. and Cultural Organization. Paris, France.p.72.
(2) Ibid,1972,p77.

0

2- التربة الحمراء أسفل الفرشات الحصوية :

توجد فى وادى الريان – جنوب وغرب البحيرة الجنوبية –شرق قصور العرب وقارة جهنم . حيث تبقت هذه التربة الحمراء الغير قابلة للذوبان في مكانها، بعد أن حدثت عمليات إذابة وغسل قوية للصخور الجيرية التي كانت تحتوي على التربة الحمراء، وبعد ذلك حفظت هذه التربة بفضل الفرشات الحصوية السيلكاتية التي ترسبت فوقها وأمنت لها حماية من عوامل التعرية المختلفة، وهي بذلك تدل على ضخامة العمليات الكارستية التي كانت متحكمة في التطور الجيومورفولوجي للمنطقة ككل، والذي كان مدعوما بفضل كميات كبيرة من الأمطار التي كانت تهطل سنوياً، وقد لاحظ الباحث في أحد الجولات الميدانية بدء ظهور مشاريع استثمار زراعية لهذه التربة، وذلك بوادى الريان وشمال شرق بحيرة قارون، وذلك بعد إزالة الأفق السطحي المكون من الفرشات الحصوية والرملية والوصول إلى أفق التربة الحمراء القديمة التي تعتبر قابلة للزراعة في حال توافرت لها وسائل الري المناسبة، وذلك لأنها تحتوي على نسبة عالية من الطين والعناصر الأخرى التي تساعد على الزراعة.

- التربة الحمراء على طول الشقوق والفواصل :

_تعتبر الأشكال الكارستية على سطح الهضبة أشكال قديمة، وهي في مجملها متبقية عن عمليات كارستية قديمة في ظروف رطبة كما سبق ذكره، ويظهر بوضوح حجم التدهور الذي تعرضت له الطبقات الصخرية الكارستية نتيجة لعمليات التعرية المختلفة، وعلى الرغم من ذلك فقد تم ملاحظة الكثير من الشقوق والفواصل الرأسية على مستويات منخفضة وبعيدة عن السطح وقد امتلأت بتربة حمراء غير قابلة للذوبان، كما أن بعض الفراغات والشقوق الأفقية الامتداد أيضاً قد امتلأت بهذه التكوينات من التربة الحمراء على شكل أسافين مندسة وسط طبقات الصخور الكلسية، وهي بالتالي تعتبر غريبة عن الوسط الذي تجمعت فيه، والتفسير المنطقي لأصل هذه التجمعات أنها قد جلبت من السطح ، بفعل المياه المتسربة والمتدفقة عبر شقوق وفواصل وقنوات التوصيل الهيدرولوجي، نحو الأسفل إلى أنظمة الكهوف القديمة لتملأ الفراغات الرأسية والأفقية، ومع تناقص كميات الأمطار وبدأ حلول الجفاف بدأت طبيعة التدفق بالتغير ليصبح المحلول الطيني القادم من السطح أكثر لزوجة وأبطأ حركة ليتوقف ويتصلب ضمن

الشقوق والفواصل والفراغات، وقد حفظ في مكانه لفترة طويلة قبل أن تساهم عمليات التجوية والتعرية المختلفة في إزالة طبقات من الصخور الجيرية وانكشافه، أو أنه يكشف أثناء عمل بعض الإنشاءات الهندسية ومنها شق الطرقات أو المحاجر كما يظهر في الصورة رقم (80) ص () فى الفصل السادس من هذه الدراسة الحالية.

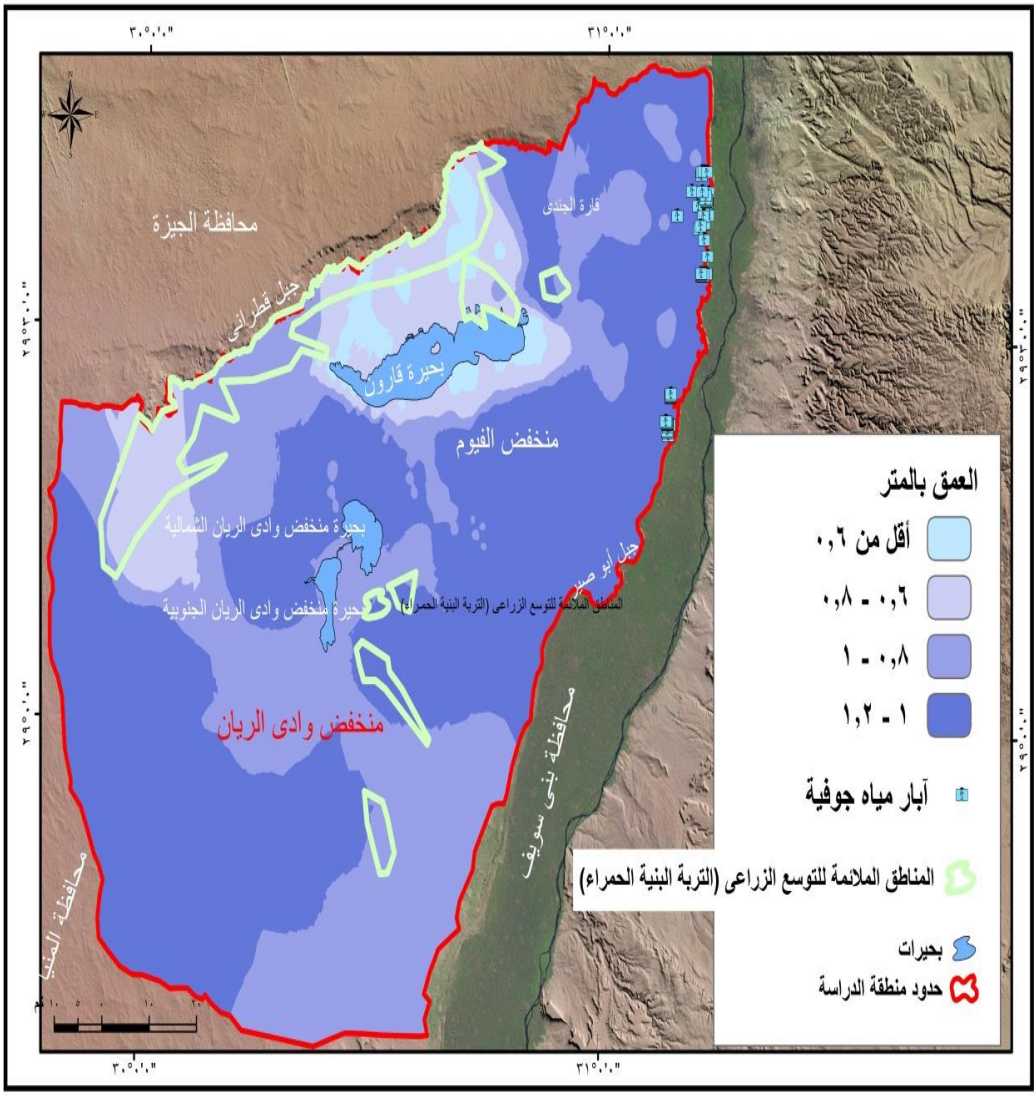
الانتشار الواسع لهذه المكونات من التربة الحمراء يدل بلا شك على فعالية كبيرة للعمليات الكارستية التي كانت سائدة في ظل ظروف من الرطوبة الموسمية التي وجدت في ظروف مناخ مداري وشبه مداري(Butezer, 1964., EL Aref & Lotfy et al.,1985) كما أنها تعتبر من المتبقيات التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً في وجودها بالعمليات الكارستية، التي يرجع لها الفضل الكبير في وجود هذا النوع من الترب التي تشغل مساحات واسعة من العالم في كل من المناطق المطلة على البحر المتوسط مثل ايطاليا وجنوب فرنسا والشرق الأوسط وتركيا وكذلك تربة أوكرانيا وسلوفاكيا والصين وهي تعتبر من الترب الخصبة التي تقدم الغذاء لمئات الملايين من الناس في العالم .

– المناطق الملائمة للتوسع الزراعى (التربة الحمراء) بمنطقة الدراسة:

ويرى الطالب من خلال ما سبق أنه يمكن الإستفادة من التربة الحمراء فى الزراعة إذ ما روعى باقى عوامل قيام الزراعة الطبيعية والبشرية من خلال تم تحديد عوامل صلاحية الاراضي للتنمية الزراعية وجود التربة الملائمة للاستزراع وقد تم الاستعانة بخريطة أنواع الصخور السطحية لتفي بالغرض. وتبين أنه يمكن تحقيق ذلك من حيث توجد :–

– وفره مصادر المياه السطحية (نهر النيل – الترع والمصارف)

– وفرة مصادر المياه الجوفية (الخزانات الجوفية – الوديان الجافة – مخرات السيول –مصادر الطاقة – الأمطار)



خريطة (16) المناطق الملائمة للتوسع الزراعى (التربة الحمراء)

الخاتمة

أولا: نتائج الدراسة

تبين مما سبق أن منطقة الدراسة من المناطق الغنية بظاهرات الكارست. وأن هذه الظاهرات تعد من الملامح الرئيسية المميزة لأشكال السطح داخل المنخفض فقد أمكن رصد ما يقارب 20 ظاهرة كارستية تباينت ما بين تلك التي لا يتعدى حجمها عدة سنتيمترات مثل حفر وأوعية الإذابة وفجوات أقراص العسل والآبار الكارستية وبالوعات الإذابة وشقوق الإذابة وأسطح ما بين شقوق الإذابة وقنوات الإذابة العادية والمتعرجة وقنوات الإذابة الرأسية وقنوات الإذابة المصقولة وأسطح الإذابة المصقولة. كما رصدت ظاهرات أكبر حجمًا مثل الكهوف الأولية والكهوف والحزاور الكارستية والأعمدة والتلال الكارستية مخروطية الشكل ومنخفضات وأودية الإذابة، هذا فضلاً عن العديد من الظاهرات الأخرى التي نشأت متأثرة بالإذابة بشكل مباشر أو غير مباشر مثل التربة الحمراء والكالسيت والمعادن المنتشرة بمناطق الكارست.

والواضح من توزيع هذه الظاهرات أنها تتوزع داخل منطقة الدراسة، ويرجع السبب في ذلك إلى انتشار التكوينات الجيرية بمنطقة الدراسة، خاصة تلك المرتبطة بتكوين الريان وقصر الصاغة. كما أن هذه الظاهرات توجد على مستويات متباينة كدلالة على تباين أعمارها، وأن هذه الأشكال الحالية نشأت عبر مراحل مختلفة من التطور.

ولما كانت الخصائص المناخية الحالية لمنطقة الدراسة تشير إلى ندرة الأمطار وارتفاع درجة الحرارة، أي مناخ صحراوي جاف، لهذا فإن الظروف المناخية الحالية لم تكن المسؤلة عن نشأة ظاهرات الكارست في منطقة الدراسة، وأن هذه الأشكال قد تشكلت في ظل ظروف مناخية قديمة كانت أكثر مطرًا من الوقت الحالي، لهذا تصنف أشكال الكارست الحالية في منطقة الدراسة على أنها كارست متبقي Relict Karst موروث عن فترات قديمة أكثر مطرًا. ولما كان المظهر الكارستى المنتشر في منطقة الدراسة هو التلال الكارستية بكل أنواعها، لهذا فإن الأرجح هو نشأة هذه الأشكال في ظل ظروف مدارية مشابهة لتلك الموجودة في الأقاليم المدارية الحالية المنتشر بها مثل هذه التلال الكارستية، كما هو الحال فى بعض أقاليم جنوب شرق أسيا و أمريكا الوسطى، لهذا فإن كارست منطقة الدراسة يعد في الأصل كارست مداري Tropical Karst إلا

أنـه يصـنف علـى خريطـة أقـاليم الكارسـت الحاليـة علـى أنـه كارسـت صـحراوي Desert Karst وذلك بحكم وقوعه حاليًا في الإقليم الصحراوي الجاف.

ومـن المـرجح أن أغلـب أشـكال الكارسـت فـي منطقـة الدراسـة ترجـع نشـأتها إلـى فتـرة الأوليجوسـين-الميوسـين التـي اتسـمت بغـزارة الأمطـار. إلا أن هنـاك العديـد مـن التغيـرات التـي طـرأت علـى هـذه الأشكال منذ نشأتها حتـى الوقـت الحـالي، هـذه التغيـرات التـي يمكـن أن يطلـق عليهـا تغيـرات مـا بعـد النشـأة، كانـت نتيجـة لـبعض العمليـات التـى علـى قـدر كبيـر مـن الأهميـة، أول هـذه التغيـرات هـي تلـك الناتجـة عـن نشـأة البحيـرات القديمـة داخـل مـنخفض منطقـة الدراسـة أثنـاء الـزمن الرابـع وأوائـل الهولوسـين، حيـث غطـت هـذه البحيـرات العديـد مـن أشـكال الكارسـت أو أجـزاء منهـا، وخلفـت بعـد جفافهـا سـمك متبـاين مـن الإرسـابات البحيريـة (البلايـا) ، ومثلـت هـذه البيئـات البحيريـة بيئـة خصـبة لنشـاط عمليـة الإذابـة ؛ نظـرا للنشـاط النبـاتي والميكروبيولـوجي الكبيـر فـي مثـل هـذه البيئـات، ومـا نـتج عنـه مـن تصـاعد كميـات إضـافية مـن ثـاني أكسـيد الكربـون المـتحكم فـي عمليـة الإذابـة، الأمـر الـذي أكسـب بعـض أشـكال الكارسـت التـي كانـت موجـودة صـفات كارسـت إضـافية جديـدة كنتيجـة للتغطيـة بالإرسـابات البحيريـة، أول هـذه الصـفات هـي نعومـة وانسـيابية واسـتدارة الأركـان وحـواف الظـاهرات. وبـذلك تنقسـم أشـكال الكارسـت فـي منطقـة الدراسـة إلـى نـوعين: الأول هـو أشـكال الكارست المكشوف، والثاني أشكال الكارست المغطى.

والجـدير بالـذكر أن فكـرة الكارسـت المغطـى يمكـن أن تتخـذ كمؤشـر مهـم فـي رسـم حـدود البحيـرات القديمـة داخـل مـنخفض منطقـة الدراسـة، خاصـة وأن أشـكال هـذا النـوع مـن الكارسـت يتسـم بالصـلابة النسـبية بالمقارنـة بإرسـابات هـذه البحيـرات التـي أزيـل منهـا مسـاحات كبيـرة . وتشـير الملاحظـات الحقليـة لانتشـار ظـاهرات الكارسـت المغطـى، خاصـة تـلال هـذا النـوع، إلـى أن البحيـرات القديمـة داخـل منطقـة الدراسـة نشـأت فـي منخفضـات منعزلـة فـي أغلبهـا، ولـم تكـن بحيـرة كبيـرة متصـلة ويؤكـد ذلـك خلـو الكهـوف الموجـودة علـى مسـتويات مختلفـة مـن سـطح الأرض، وخاصـة تلـك الموجـودة فـي قاع منخفض الريان ، والموجودة على حواف منطقة الدراسة، من إرسابات هذه البحيرات.

ومـن التغيـرات الأخـرى المهمـة التـي تنتمـي إلـى تغيـرات مـا بعـد النشـأة، تلـك الناتجـة عـن ظـروف الجفـاف التـي طـرأت علـى المنطقـة منـذ منتصـف الهولوسـين تقريبًـا، حيـث أدى نشـاط التجويـة

الحرارية وعمليات تساقط الكتل والمواد إلى حدوث تغيرات نسبية في شكل منحدرات بعض أشكال الكارست. والجدير بالذكر أن هذه العمليات كانت أكثر تأثيرًا في أشكال الكارست المكشوفة.

ومن ناحية أخرى تعد عملية تساقط الكتل والمواد العملية الرئيسية السائدة داخل الكهوف الموجودة في الأراضي الجافة عمومًا، ومنطقة الدراسة بوجه خاص، كما تعد أكثر العمليات المؤثرة في مورفولوجيتها في ظل الظروف الجافة الحالية. إلا أن هذه العمليات يمكن أن تحدث في كهوف الأقاليم الأخرى ولكن بدرجة أقل نسبيًا، وبالتالي فإن آثارها في تشكيل الكهوف أقل، لهذا تبرز بعض العمليات الأخرى الأكثر تأثيرًا.

أما فيما يتعلق بنشأة منطقة الدراسة، فتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة التي ترى أنها قد نشأة بفعل التعرية المائية والهوائية وذكرت على إستحياء التعرية الكارستية من قبل بعض الجيومورفولوجيين، إلا أنها قد تختلف معها في أن سبب النشأة هى التعرية الكارستية من خلال ديناميكية الانهيارات الكهفية وليس عملية الإذابة السطحية العادية، فهذه العملية كما سبق توضيحه قد أثرت في نشأة التلال الكارستية خاصة بالقسم الشمالي من المنخفض . اما باقى عوامل التعرية الأخرى قد نشطت فى ظروف الجفاف وقد استدل على دور الانهيارات الكهفية فى نشأة المنخفض من خلال بعض النقاط منها:-

1) وجود الكهوف على جوانب التلال الكارستية وقيعان المنخفضات والأودية المنحدرة من حواف الهضاب المحيطة.
2) انتشار الكهوف المنهارة داخل المنخفض بشكل مميز، كما أن هذه الكهوف قد رصدت في مراحل مختلفة، فمنها الكهوف المنهارة بالكامل ومنها الكهوف نصف المنهارة.
3) انكشاف بعض المجاري الداخلية للكهوف على السطح خاصة في مناطق التلال المنعزلة أو ما يطلق عليه محليا جبل، مثل اللاهون وأبو الروس والنعالون.
4) التباين الكبير في شكل الأعمدة والتلال الكارستية مخروطية الشكل، وانتظام هذه التلال في كثير من الأحيان في أشكال تشير إلى حدوث انهيارات كهفية فيما بينها.

ثانيا :التوصيات

أهتمت الدراسة بالكارست ؛ نظرا لما له من أهمية كبيرة فى التعرف على الصورة الحقيقة لسطح مصر وتطوره من ناحية، ولأن أراضى الكارست غنية بالعديد من الثروات الطبيعية التى يأتى فى مقدمتها غناها بخزانات المياه الجوفية، التى تعتبر المصدر الرئيسي للمياه لسكان الواحات والمناطق الصحراوية عمومًا. هذا فضلاً عن كون هذه الأراضى مناطق للجذب السياحى وبالتالى مصدرًا للدخل القومى لاسيما فى مناطق المحميات الطبيعية، كما هو الحال فى محمية قارون والريان والحيتان بمنطقة الدراسة, وتوكد الدراسة الحالية على الدور الهام لعمليات الكارست في تشكيل منخفض الفيوم والريان, والتى تتكون من صخور الكربونات نتيجة عمليات الإذابة ، وتوصي الدراسة الحالية بالأتى:-

1) توصى الدراسة بضرورة الإهتمام بدراسة الظاهرات الكارستية عموما وعلى وجه الخصوص في مصر، حيث تمثل دراسة أشكال الكارست جانبا مهما في الدراسات الجيومورفولوجية والهيدرولوجية ، فهي تساعد في دراسة وتتبع التغيرات البيئية والمناخية، وتفيد في تفسير البيئات القديمة، وتحليل تغيرات منسوب سطح البحر خلال العصور الجيولوجية السابقة .
2) توصى الدراسة بتوخى الحذر عند دخول الكهوف ، وعدم ملامسة سقفها وجدرانها، لوجود صخور فى بعض المواضع شبه متماسكة، وعمليات الانهيار الصخري متوقعة بشكل كبير في أي وقت داخل الكهوف مثل كهوف دير الانبا مكاريوس وقصور العرب.
3) توصى الدراسة بالتسويق السياحي لظاهرات الكارست بمنطقة الدراسة على الخريطة السياحية لمصر لتنشيط السياحة بها؛ نظرا لأن تمتلك من الظاهرات التى تضيف جمالا على المكان، وأن منطفه الدراسة من المناطق السياحية الهامة.
4) توصى الدراسة متخذى القرار بمحافظة الفيوم بضرورة التوسع الزراعى فى مناطق التربة الحمراء المشار إليها, والتى هى خارج الاستصلاح الحالى والمستقبلى.

5) توصى الدراسة متخذى القرار بمحافظة الفيوم بالنظر فى خريطة الملائمة التعدينية والصناعية المشار إليها فى الفصل السابع وضرورة التوسع فى عملية التحجير, والكشف عن المعادن مما يزيد من الدخل القومى للمحافظة.

6) توصى الدراسة بالإهتمام بدراسة التركيب الكيميائي والمعدنى للتربة الحمراء، حتى يمكن إستخدامها في عمليات التصنيع حيث أشارت إلى ذلك من قبل دراسة (وفاء خلف ,2014, ص269) .

7) توصى الدراسة بتوفير قواميس تحتوي على تعريب للمصطلحات الكارستية ، وانشاء هيئات مركزية لتولى ترجمة المصطلحات على المستوى العربى وبدأت الدراسة الحالية بداية متواضعة لعمل معجم مصطلحات للظاهرات الكارستية توضيح مكان إنتشارها.

8) توصى الدراسة بتوفير المراجع العلمية الخاصة بدراسة الكارست في المكتبات الجامعية، ومحاولة ترجمة الكتب والأبحاث غير العربية .

9) توصى الدراسة بإتفاق مع دراسة (وفاء خلف ,2014) بأخذ مصل ضد سم الزواحف والحشرات السامه قبل بدء الدراسة الميدانية ؛ نظرا لان معظم ظاهرات الكارست تعد مساكن للزوا حف، وحتى يمكن دارسة هذة الظاهرات دون ترك المكان قبل اكمال الدراسة.

10) توصى الدراسة برصف طريق وادى الحيتان بطول 35كم حتى يستطيع الزائرين وطلاب البحث العلمى من الوصول إليه بالسيارات العادية بدلا من سيارات الدفع الرباعى, والتى تزيد من تكلفة البحث العلمى.

11) توصى الدراسة بضرورة عمل مصدات للكثبان الرملية, والتى تغطى فى بعض المواقع الطرق المرصوفة مما يعرقل من عملية سير المركبات على الطريق , وخاصة طريق الصوامع- الريان , وطريق شمال بحيرة قارون.

12) توصى الدراسة بتوفير نقاط شرطية لتوفيرالأمن والأمان ولو على الطرق الرئيسية الصحراوية من خطر البدو الذين يفرضون إتاوات على طلاب البحث العلمى أو عدم السماح للطلاب من دخول بعض المناطق.

أولا :- المـــراجـع العربيـــة :

1. إبـراهيم سـيد صـابر:"الظاهرات الكارسـتية بالهضـبة الوسـطى بالصـحراء الغربية"كليـة البنـات، جامعة عين شمس.2010.
2. أشـرف أبـو الفتوح:"أشـكال الكارسـت فـى مـنخفض الفرافرة"كليـة الاداب، جامعـة عـين شـمس، 2007.
3. آمـــال إسـماعيل شـاور: " التغيـــر الكمـــي فـــي دورة التعريـــة عنـــد ديفيـــز "، المجلـــة الجغرافيـــة العربيـــة تصـــدر عـــن الجمعيـــة الجغرافيـــة المصريـــة، العـــدد 14،1982, القاهـــرة.
4. جـاد (طـه محمـد):"منخفض الداخلـه" – دراسـة جيمورفولوجيـة، دكتـوراة، كليـة الاداب، جامعـةعين شمس، 1974.
5. جـلال الديـــن علـــي مصطفـــي : استخـــدام الصـــور الجويـــة فـــي الاغـــراض الجيولوجيـــة والتعدينيـــة، بالجمهوريـــة العربيـــة المتحـــدة، الجمعيـــة الجغرافيـــة المصريـــة, 1964.
6. جهـاد أكـرم الحجـازى :"أشـكال الكارسـت علـى حـواف مـنخفض البحرية"كليـة الآداب، جامعـة عـين شمس، 2014.
7. جـودة حسـنين جودة:"عصـور المطـر بالصـحراء الكبـرى الافريقية"مجلـة كليـة الاداب – جامعـة عين شمس، 1972.
8. جـودة حسـنين جـوده :" الجيومورفولوجيـا، علـم أشـكال سـطح الأرض، مـع التطبيـق بأبحـاث فـى جيومورفولو جية العالم العربي. دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ,1998.
9. جـــوده حسنيـــن جـــوده: "الجغرافيـــة الطبيعيـــة لصحـــاري العالـــم العربـــي"، منشـــأة المعـــارف، الاسكنـــدريـة,1981.
10. جـــوده حسنيـــن جـــوده، ومحمـــود محمـد عاشـور: تحليـــل الرواســـب للدراســـة الجيومورفولوجيـــة، نشـرة دوريـــة محكمـــة يصدرهـــا قســـم الجغرافيـــا – كليـــة الآداب – جامعـــة المنيـــا العـــدد السادس – المنيـــا,1990.
11. حســـن ابـــو العينيـــن:" أصـــل الجيومورفولوجيـــا" – دراســـة الاشكـــال التضاريسيـــة لسطـــح الارض، الـدار الجامعـية، بيـــروت,1981.

12. سالى شريف محمد فاضل، السياحة البيئية فى محافظة الفيوم، دراسة تحليلية للوضع الراهن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، عام
13. سميح عودة: جيومورفولوجية منخفضات الاذابة في شمال الاردن – دراسة تطبيقية لمنطقة جور المجادل، مجلة دراسات، قسم العلوم الانسانية، المجلد 12، العدد 7، عمان,1985.
14. طاهر عبد الرازق الحديدي، ترجمة محمد محمود ابراهيم، :" تقرير جيولوجي عن منطقة الفيوم – ووادي الريان بالصحراء الغربية" مجلة المهندسين تصدر عن جمعية المهندسين المصرية القاهرة,1950.
15. عبد العزيز عبد اللطيف يوسف: منخفض الفيوم – دراسة طبيعية رسالة ماجيستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، القاهرة.1977.
16. عصام محمد عبد المنعم، أحمد بن إبراهيم التركى، العناصر الثقيلة مصادرها وأضرارها على البيئة والإنسان، جامعة القصيم مركز الأبحاث الواعدة فى المكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية، عام 2012.
17. علي سرور: منخفض وادي الريان ضرورة الانتفاع به، مجلة المهندسين تصدر عن جمعية المهندسين المصرية، العدد 11، القاهرة,1946.
18. عوض مصطفى محمد:"جيمورفولوجية أشكال الكارست بوادى سنور باستحدام نظم المعلومات الجغرافية", قسم الجغرافيا,كلية الآداب, جامعة, المنيا ,2018.
19. عويس أحمد الرشيدى :"جيومورفولوجية البلايا فى منخفض الفرافرة، بالصحراء الغربية"، رسالة د كتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس، القاهرة,2002.
20. فاروق عبد النبى حسن، وعطا الله، السياحة والبيئة (قضايا – سياسات – خطط وبرامج)، كلية السياحة والفنادق، جامعة الفيوم، عام 2009
21. محمد القنواتي: منطقة وادي الريان بالفيوم وأهم مكوناتها ومقوماتها، مجلة العلم والتنمية، سبتمبر العدد 11، القاهرة,1990.
22. محمد رمضان مصطفى هضبة الدفة، دراسة جيومورفولوجية، رسالة دكتوراه غيرمنشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة عين شمس,1993.
23. محمد صادق العدوى، هندسة تنمية البيئة وحمايتها، المكتبة المصرية، الاسكندرية، عام 2004.

24. محمد صفى الدين أبو العز"مرفلوجية اراضى المصرية" دار النهضة العربية، القاهرة، 1966وأخرون "دراسات فى جغرافية مصر "مكتبة مصر، مجموعة الألف كتاب,1957.
25. محمد محمود ابراهيم: الظواهر الجيولوجية في الفيوم ووادي الريان، الجزء الثالث، طبعة منبر الشرق، القاهرة,1952.
26. محمد محمود ابراهيم: وادي الريان علاقته بالفيوم وعلاقة الفيوم بنهر النيل، محاضرة في جمعية المهندسين المصرية، القاهرة,1968.
27. محمد محمود ابراهيم، اكتوبر: مشروع وادي الريان، مجلة المهندسين تصدر عن جمعية المهندسين المصرية، العدد التاسع، القاهرة,1950.
28. محمد يسري دعبس، المحميات الطبيعية بمحافظة الفيوم، سلسلة المحميات الطبيعية فى مصر، البيطاش، سنتر للنشر والتوزيع، الإسكندرية، عام 2002
29. معهد بحوث الصحراء: دراسة هيدروجيولوجية وهيدرولوجية لمنخفض الفيوم، القاهرة, 1986.
30. ميشيل بلدي:مشروع وادي الريان من النواحي الهندسية والجيولوجية والاقتصادية جمعية المهندسين المصرية، القاهرة,1952.
31. وفاء خلف فهيم :"ظاهرات الكارست فى منطقة مطروح دراسة جيمورفولوجية باستحدام نظم المعلومات الجغرافية,قسم جغرافيا ,كلية الآداب , جامعة بنها,2014 .
32. يوسف أبو الحجاج:" منخفض الفيوم – دراسة في الجيومورفولوجيا الجغرافيا، حوليات كلية الآداب، جامعة عين شمس، العدد 10، القاهرة ,1967. والبحثان السابع والتاسع من "بحوث فى العالم العربى" الدار القومية للطباعة والنشر، القاهرة، 1965، ص 215-237، ص 263 -275 على الترتيب.

ثانيا : المراجع الاجنبية :

1. bd El Baki, A.A. Mottaal, (1972); Hydrogecological Conditions –And Paleo-hydrogeoical reconstruction of Faiyum And Wadi El Raiyan, M.S.C. thesis, Fac. SCi. University of Cairo.
2. Ahmed, M.A, Assessment of Intrinsic Vulnerability to Contamination for the Alluvial Aquifer in El-Fayoum Depression Using the Drastic Method, Jour-

nal of Radiation Research and Applied Sciences,Egypt,; ISSN 1687-8507; v. 5(4); 2012

3. Ahmed, M.A, Assessment of Intrinsic Vulnerability to Contamination for the Alluvial Aquifer in El-Fayoum Depression Using the Drastic Method, Journal of Radiation Research and Applied Sciences,Egypt,; ISSN 1687-8507; v. 5(4); 2012.
4. Ashour, M. M., and Abd-el-Mogheith, S.M., 1983, Calcareous Duricrusts in north-western Libya, J. of Arid environments, V.6.
5. Attiah , M.I. (1949), Geolological Survey of Wadi El – Raiyan Depression for its utilization as a flood escape or reser Vior, Report, Ministry of public works, Egypt.
6. Azadian, M. et, Georges, Hug, (1930): les sources, du. Wadi El – iyan, Bull. Soc. Geogr. d' Egypt, XVLL.
7. Ball, J, (1927): Problems of the Libyan Desert, Geagr. J., 70.
8. Ball, J, (1939): Contributions to the Geography of Egypt, Ministry of Finance , Egypt , Cairo.
9. Beadnell, H.J.I (1905): The topograhy and Geology of Faiyum Province of Egypt, Cairo.
10. Bland, W., & D. Rolls, 1998, Weathering, an introduction to the scientificprinciple, Arnold, London.
11. Caton – Thompson, G., and Gardner, E. W. (1934): The desert Faiyum the Royal Anthropological in stitute of Great Britain and Ireland, w. C. L.
12. Caton – Thompson, G., Gardner, E. W.and Huzayyin, S.A. (1936 – 1937) Lake Moeris Re-investgations and some comments , Bull . Inst. d' Egypt T.XIX.
13. Chen, Z.S., D.Y. Lee, C.F. Lin, S.L. Lo, and Y.P. Wang.. Contamination of rural and urban soils in Taiwan. In: Contaminants and the Soil Environment in the Australasia-Pacific Region, R. Naidu, R.S. Kookuna, D.P. Oliver, S.

Rogers, M.J. McLaughlin (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Boston, London,1999.

14. Dixon, J. C., 1994, Duricrusts, ch. 5 in A. D. Abrahams, and Parsons A. J.,(Edi.) Geomorphology of desert environments.
15. El – Shafei, A. (1957): Lake Moeris and Ellahun, Ministry of Public work Egypt.
16. Shinnawy, A. (1966): Wadi El – Raiyan Project, Alecture in the Egyptian association for advancement of Science, Cairo.
17. EL-Aref, M.M., 2000, Paleokarst surface and karst morphology of the Western desert of Egypt, history and economic potentialities. International conference on the Western desert of Egypt: Geological environment and development potentials. NARSS, Cairo, Egypt.
18. EL-Aref, M.M., E. Refai, 1987b. Paleokarst processes in the Eocene lime-stones of the pyramids plateau, Giza, Egypt. Jour. of African Earth Sci-ences,vol.6.
19. EL-Sayed, M., 1995, Duricrust and karst products in and around Farafra Oasis, Western Desert, Egypt. Sedimentology of Egypt, Vol. 3.
20. Embabi, N. S., 2004a, The geomorphology of Egypt, landforms and evolu-tion,Vol. 1, the Nile valley and the Western Desert. The Egyptian Geo-graphical society, special publication, Cairo.
21. Embabi, N. S., 2004b, Caves of Egypt, , Bull. Soc. Geog. D, Egypte, Vol. 77.
22. EPA. 2002, A lexicon of cave and karst terminology with special reference to environmental karst hydrology, environmental protection agency, office of research and development, digital version,www.Epa. Gov/ncea.
23. Fairbridge, R. W., 1968, The encyclopedia of geomorphology, Dow-den,Hutchinson & Ross, Inc., Halsted press, Stroudsburg, Pennsylvania.

24. Fakhry, A. (1947): Wadi El – Raiyan, Annales du Service des Antiq-uites. del' Egypt XLVI,Imprimerie Del'Archeologie orientale, La Cairo.

25. Ford, D. C., & P.W. Williams, 1989, karst geomorphology and hydrology, Unwin Hyman, London.

26. Ford, D. C., & P.W. Williams, 1989, karst geomorphology and hydrology, Unwin Hyman, London.

27. Ford, D. C., 2003, Perspective in karst hydrogeology and cavern gene-sis,speleogenesis and evolution of karst aquifers, the virtual scientificjour-nal, www. Speleogenesis. Info.

28. Fox, S. Cyril (1951): The Geolological aspects of Wadi El – Raiyan Project, Government Press, Cairo.

29. Goudie, A., 1973, Duricrusts in tropical and subtropical landscapes, Clar-endon Press, Oxford.

30. Goudie, A., 1973, Duricrusts in tropical and subtropical landscapes, Clar-endon Press, Oxford.

31. Himida, I.H., and Abd El Baki, A.A (1981): Hydrogeological Conditions of Faiyum and Wadi El – Raiyan depressions, A.R.E.

32. Ibrahim M.M., (1951 – 1952): Discussions of the Geolological features of Wadi El – Raiyan and Faiyum, parts 1 - 11, Cairo.

33. Ibrahim, M.M., (1950):The origin of the depressions of the libyan Desert Obs Proc . Geol. Soc., Egypt 2.

34. Ismail, M.M. and Abd El Kireem, M.R. (1971): Microfacies of the Faiyum Surface Sections Middle Eocene, Bull Fac. Sci. Alex. Univ. 11,N 2.

35. Jennings, J. N., 1985, Karst geomorphology, Basil Blackwell Ltd. Oxford.

36. Little, O.H., (1936):Resent geolological Work in the Faiyum and adjoining portion of the Nile valley, Bull. Dept. Geolology, Columbia University, New York.

37. Mohamed, H. A. A.; Mahmoud, M. M. Shendi and S. I. Ghabour. Levels of Some Heavy Metals, Nitrate, Salinity and pH in Fayoum Water Resources. The 3ed International conference of ESES "Future Trends in Genetics and Biotechnology for Safe Environment", July 8-9, Ismailia-Egypt,2008

38. Moustafa, A.M. (1964): Surface geolology of theWadi El – Raiyan area, Geol. Rep. No 12, E.G.P.C.

39. Palmer, A. N., 1987, Cave levels and their interpretation, the NSS. Bull.

40. Sweeting, M.M., 1972, Karst Landforms. Macmillan, London.

41. Tamer, M. Abd El Hamid (1968): Subsurface Geolology of the Faiyum Re- gion, M. Sc theseis, Fac. Sci. Alexan- drie University.

42. Trudgill, s., 1985, Limestone geomorphology. Longman, London .

43. UNESCO. 1972. Glossary and Multilingual Equivalents of Karst Terms. United Nations 0Educational. Scientific. and Cultural Organization. Paris, France..

44. Youssef, M.M. and El Khashab, H.M. (1983): Surface and Subsur – face study of the Wadi El – Raiyan area, South west Fayoum, Egypt, Geologi- cal Magazine, Volume, 120 No. Cambridge University Press, Great Britian.