الأخطار الجيومورفولوجية بمحافظة أسوان

إعداد

إبراهيم محمود السعدى

معيد بقسم الجغرافيا بكلية الآداب جامعة أسوان

الملخص:

تعد مصر أغنى دول العالم بالتراث الأثري الذي يعد خير دليل على إبداع المصري القديم؛ حيث يوجد بها الكثير من المواقع الأثرية التي تعود إلى مختلف العصور التاريخية، ومعظم هذه المواقع الأثرية توجد بمنطقة الدراسة التي تعتبر ذات أهمية تاريخية كبيرة، ولا شك في أن المصريين القدماء لم يحددوا مواقع الآثار من فراغ؛ بل تم تحديدها على أساس دراسات علمية سليمة؛ فلقد صمدت هذه الآثار لآلاف السنين، إلا أنها تتعرض على مر العصور للكثير من الأخطار الجيوأركيولوجية التي تهدد من استقرارها وبقائها مثل الأخطار المرتبطة بعمليات التجوية والمياه الجوفية وحركة الرمال، وفي كل هذه الأخطار نجد أن للإنسان دورًا فعالاً وإن كان في بعض الأحيان غير مباشر إلا أنه مؤثر حيث يعد أحد مسببات الأخطار الجيوأركيولوجية لذا وجب عليه أن يقوم بدور إيجابي في اكتشاف الخطر ومحاولة علاجه، وبناءً على ذلك تم في هذه الدراسة تناول الأخطار الجيوأركيولوجية المؤثرة في المواقع الأثرية بمحافظة أسوان من خلال دراسة العوامل الطبيعة والبشرية التي عملت على نشاط هذه الأخطار وإسراع حدوثها وزيادة فاعليتها، وتم تحديد مظاهر التأثير التي نتجت عنها، كما تم تقديم بعض التوصيات والمقترحات للحد من الأخطار الجيوأركيولوجية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية:

الأخطار الجيوأركيولوجية، المياه الجوفية، عمليات التجوية، حركة الرمال.

Abstract:

Egypt is the richest country in the world with archaeological heritage, which is the best evidence of the creativity of the ancient Egyptian, as there are many archaeological sites dating back to various historical eras, and most of these archaeological sites are located in the study area, which is of great historical importance, and there is no doubt that the ancient Egyptians did not identify the sites of antiquities in a vacuum, but were determined on the basis of sound scientific studies, these monuments have withstood for thousands of years, but they are exposed throughout the ages to many Geoarchaeological hazards that threaten their stability and survival, such as the dangers associated with weathering, groundwater and sand movement, and in all these dangers, we find that man has an effective role, although sometimes indirect, but it is influential as it is one of the causes of geoarcheological hazards, so he must play a positive role in discovering the danger and trying to treat it, and accordingly in this study the geoarchaeological dangers affecting archaeological sites in Aswan Governorate were addressed through the study of natural and human factors Which worked on the activity of these hazards, accelerating their occurrence and increasing their effectiveness, and the manifestations of impact that resulted from them were identified, and some recommendations and proposals were made to reduce geoarchaeological hazards in the archaeological sites in the study area.

Keywords:

Geoarcheological hazards, groundwater, weathering processes, sand movement.

"الأخطار الجيوأركيولوجية بمحافظة أسوان"

مقدمة:

الأخطار الجيوأركيولوجية هي تلك المخاطر التي تؤثر على المواقع الأثرية وتؤدي إلى تدميرها، وتشمل هذه الأخطار عمليات التجوية والمياه الجوفية وحركة الرمال، وتتوقف شدة هذه الأخطار على العديد من العوامل الطبيعية والبشرية التي تزيد من فاعليتها وتؤدي إلى إسراع حدوثها.

أولاً: تحديد منطقة الدراسة:

١- الموقع الفلكي: تقع بين خطي طول ٢٠" ٨' ٣١° - ١٤" ٣٠' ٣٣° شرقاً في جنوب منطقة الدراسة وبين ٤١' ٣٢° - ٣٠' ٣٣° في شمال منطقة الدراسة، وبين دائرتي عرض ٢٢° - ٢٤" ١٨' ٢٥° شمالاً (شكل ١).

٢- الموقع الجغرافي: تقع في أقصى جنوب مصر حيث يحدها من الجنوب جمهورية السودان، ومن الشمال محافظة الأقصر، ومن الشرق محافظة البحر الأحمر، ومن الغرب محافظة الوادي الجديد(شكل ١).

٣- المساحة والتقسيم الإداري: تبلغ المساحة الكلية للمنطقة ١٢٤٤٧,٢٣ كم٢ والمساحة المأهولة ٦٢٧٢٦ كم^{٢} من إجمالي مساحة الجمهورية وهي تضم خمسة مراكز إدارية (أسوان، دراو، نصر النوبة، كوم أمبو، إدفو) (شكل ١).

ثانياً: أسباب اختيار موضوع الدراسة:

١- تنوع المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة وتعرضها للأخطار الجيوأركيولوجية.

٢- ندرة هذا النوع من الدراسات المتخصصة في دراسة الأخطار الجيوأركيولوجية.

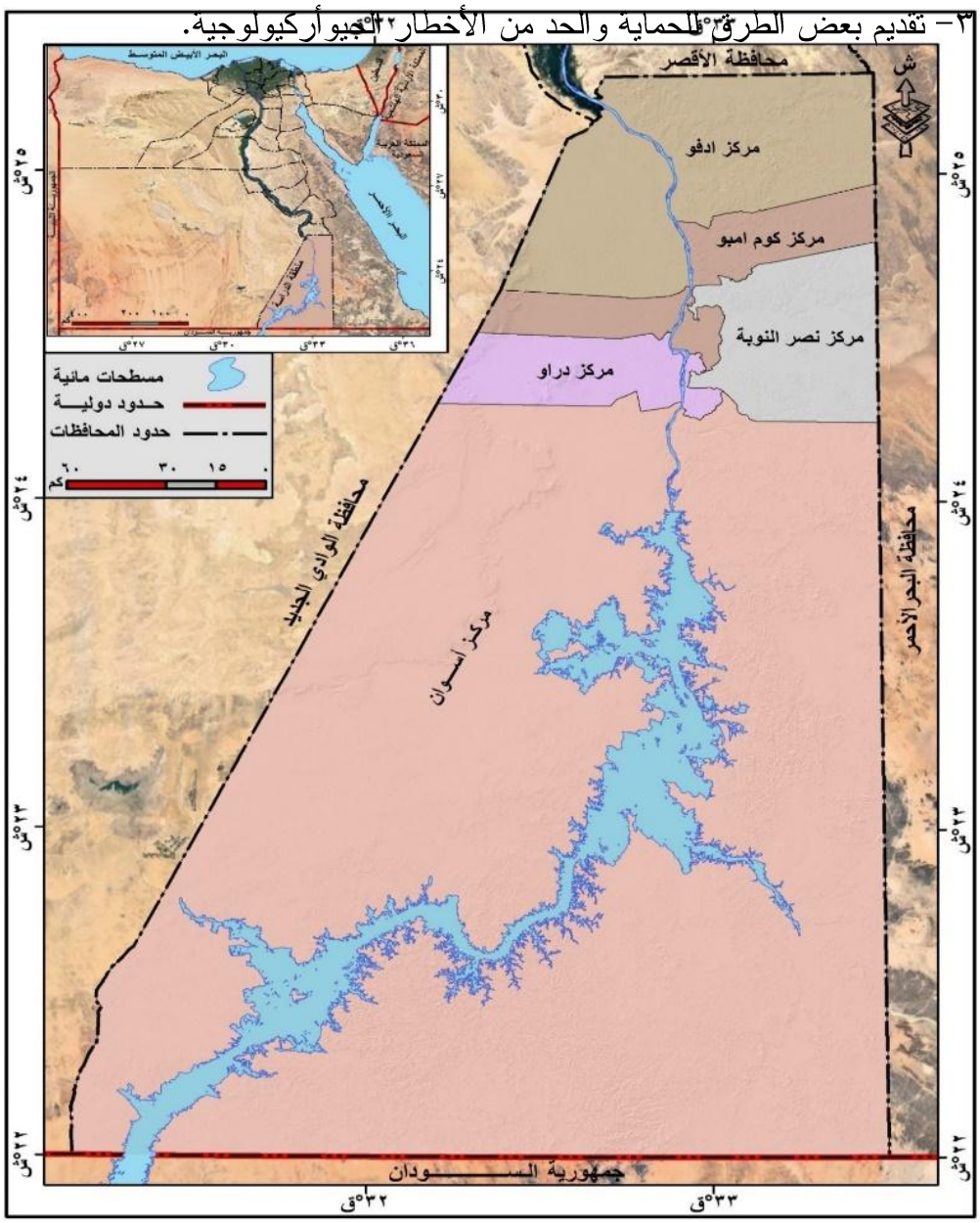
٣- قرب منطقة الدراسة من إقليم الطالب؛ مما يسهل إمكانية العمل الميداني المكثف.

ثالثاً: أهداف الدراسة:

١- تحديد العوامل المؤثرة في الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة.

٢- تحديد مظاهر تأثير الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة.

٣- تقديم بعض الطرق للحماية والحد من الأخطار الجيوأركيولوجية.



المصدر: إعداد الطالب باستخدام برنامج (ArcMap10.5)، اعتماداً على بيانات الهيئة المصرية العامة للمساحة مقياس الخرائط الرقمية مقياس ١:٥٠٠٠٠ لعام ١:٥٠ لعام ٢٠١٩، ومركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسوان.

شكل (١) الموقع والتقسيم الإداري لمنطقة الدراسة

رابعاً: مناهج وأساليب الدراسة:

١- **المنهج الوصفي التحليلي:** تم استخدامه في وصف الظاهرات والأشكال الجيومورفولوجية المرتبطة بالمواقع الأثرية، وتحليل أبعادها وأشكالها من أجل حمايتها من الأخطار الجيوأركيولوجية التي تهددها.

٢- **الأسلوب الكمي الإحصائي:** تم استخدامه في جدولة وتبويب البيانات الإحصائية واستخراج المعدلات المختلفة لتمثيلها كارتوجرافياً.

٣- **الأسلوب الكارتوجرافي:** تم استخدامه في رسم وعرض الخرائط والأشكال المختلفة، من خلال استخدام بعض البرامج مثل (ArcGIS 10.5).

خامساً: مصادر الدراسة:

١- **الدراسات السابقة:** تعد الدراسات السابقة من أهم مصادر الدراسة، وتنقسم إلى:

أ- دراسات تناولت منطقة الدراسة أو جزء منها، ومن أهمها ما يلي:

- **دراسة (حسام محمد جاب الله، ٢٠١١):** عن الأخطار الجيومورفولوجية الرئيسية في وادي النيل فيما بين مدينتي أسوان وإدفو، وقد تناولت هذه الدراسة الأخطار الطبيعية بمنطقة الدراسة من سيول وزلازل وانهيارات صخرية وحددت أكثر المناطق تأثراً بهذه الأخطار، وقدمت بعض الحلول لمواجهة هذه الأخطار.
- **دراسة (محمد الحسين محمد، ٢٠٢١):** عن مؤشرات زحف الرمال على الحافة الغربية لنهر النيل فيما بين أسوان جنوباً وإدفو شمالاً والأخطار الناتجة عنها، وقد تناولت هذه الدراسة الخصائص الطبيعية بالمنطقة ودورها في وجود أصل وزحف الرمال، كما تناولت الخصائص الطبيعية للرمال والأخطار الناتجة عنها، وقامت بتحديد أكثر المناطق تضرراً، وعرضت بعض الطرق للحماية من أخطارها.
- **دراسة (Alamrawy, M.A., 2006):** عن الأخطار الجيومورفولوجية في محافظة أسوان، وقد تناولت هذه الدراسة الخصائص الطبيعية والأخطار الجيومورفولوجية بالمنطقة من زلازل وانزلاقات أرضية وزحف رمال وأثر ذلك على الأنشطة البشرية.

ب- دراسات تناولت موضوع الدراسة: يوجد العديد من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدراسة، ولكن في مناطق أخرى، ومن أهمها ما يلي:

- دراسة (سعد معاذ محمد حب النبي، ٢٠١٨): عن الأخطار الجيومورفولوجية على المواقع الأثرية بمحافظة الأقصر، وقد تناولت هذه الدراسة الأخطار التي تهدد المواقع الأثرية مثل أخطار المياه الجوفية وعمليات التجوية، وقامت هذه الدراسات في البداية بعرض الخصائص الطبيعية العامة؛ باعتبار أن تلك الخصائص تتحكم في حجم الخطر وحجم تدميره والذي يختلف من منطقة أثرية لأخرى تبعا لاختلاف وتوزيع تلك الخصائص، ثم تعرضت بعد ذلك بالدراسة التفصيلية لكل خطر على حدة وتوضيح مظاهر تأثيره وقدمت بعض الطرق لمواجهة هذه الأخطار والحد منها.

- دراسة (صالح رجب عيسى هلال، ٢٠١٨): عن المنطقة فيما بين مدينتي إدفو والأقصر دراسة جيوأركيولوجية، وقد تناولت هذه الدراسة المخاطر الجيواركيولوجية التي أثرت على المواقع الأثرية بالمنطقة، وقدمت بعض الطرق والتقنيات الحديثة للحد من مخاطر الجيوأركيولوجي.

- دراسة (صالح رجب هلال عيسى هلال وعاطف معتمد عبدالحميد محمد، ٢٠٢٤)

عن الضوابط الجيوأركيولوجية للفن الصخري في منخفض الخارجة، وقد تناولت هذه الدراسة سمات الفن الصخري في منخفض الخارجة، والعوامل المؤثرة في مواقع الفن الصخري والأخطار التي تعرضت لها مواقع الفن الصخري، وقدمت بعض التوصيات لحمايتها.

٢- الدراسة الميدانية:

تعد الدراسة الميدانية من أهم مصادر الدراسة؛ حيث تم خلالها جمع الكثير من البيانات والمعلومات المهمة، والتحقق من صحة البيانات والمعلومات التي تم جمعها من المصادر الأخرى، كما تم خلالها أخذ الكثير من الصور الفوتوغرافية لمظاهر الأخطار الجيوأركيولوجية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة.

وقد مرت الدراسة الميدانية بمرحلتين هما:

– **المرحلة الأولى:** هي مرحلة الدراسة الاستطلاعية، وقد كانت على أيام متفرقة نظراً لكبر مساحة منطقة الدراسة، وتم خلالها تحديد أهم الأخطار الجيوأركيولوجية التي تؤثر في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة.

– **المرحلة الثانية:** هي مرحلة الدراسة الميدانية الفعلية، وتم خلالها سد النقص الحاصل في المعلومات، بالإضافة إلى جمع الكثير من البيانات والمعلومات المهمة والتحقق من صحة البيانات والمعلومات التي تم جمعها من المصادر الأخرى، وأخذ الكثير من الصور الفوتوغرافية لمظاهر الأخطار الجيوأركيولوجية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة.

٣– الخرائط والمرئيات الفضائية:

أ– الخرائط: تم الاعتماد على مجموعة من الخرائط أثناء الدراسة ومنها:

– **أطلس المواقع الأثرية لمحافظة أسوان:** الذي تم إصداره من قبل المجلس الأعلى للآثار عام (٢٠٠٨م)، وقد أفاد في التعرف على المواقع الأثرية وتوزيعها.

– **خرائط كونكو كورال الجيولوجية مقياس (١:٥٠٠،٠٠٠):** وقد شملت المنطقة على أربع لوحات جيولوجية لوحة (الأقصر، جبل حماطة، السد العالي، برانيس)، وقد أفادت في التعرف على أنواع التكوينات والبنية الجيولوجية.

ب– المرئيات الفضائية: تم الاعتماد على مجموعة من المرئيات الفضائية ذات الدقة المكانية العالية مثل مرئيات (Sentinel-2) بدقة ١٠م، وقد تم استخدامها في كشف التغيرات، كما تم الاعتماد على نموذج الارتفاع الرقمي (DEM) بدقة ٣٠ م الذي تم استخدامه في التعرف على الخصائص التضاريسية بمنطقة الدراسة.

٤– المواقع الإلكترونية:

هي من المصادر المهمة التي تم من خلالها الحصول على الكثير من الكتب والرسائل والأبحاث العلمية، بالإضافة إلى البيانات والمعلومات والمرئيات والصور الفضائية، ومن أهمها موقع هيئة المساحة الجيولوجية الأمريكية (USGS).

عناصر الدراسة

أولاً: العوامل الطبيعية المؤثرة في الأخطار الجيوأركيولوجية:

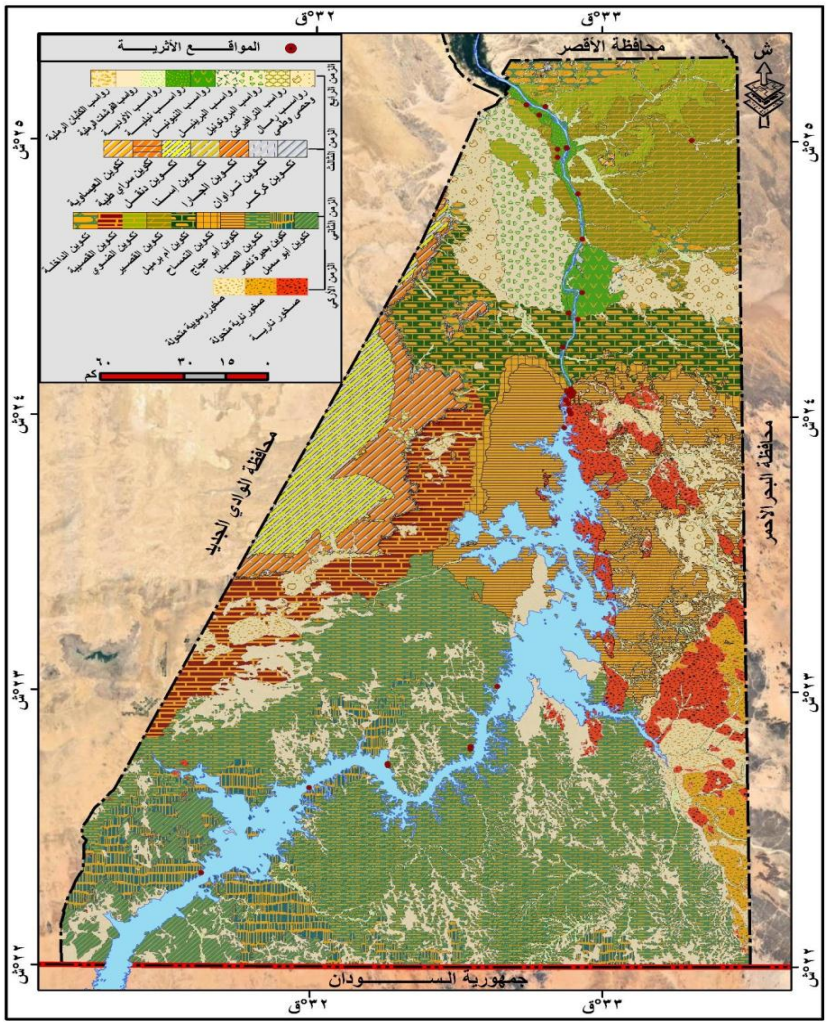
١- التكوينات والبنية الجيولوجية:

تحتوي منطقة الدراسة على العديد من التكوينات الجيولوجية التي تنتمي إلى مختلف الأزمنة الجيولوجية بداية من الزمن الأركي حتى الزمن الرابع (شكل ٢) كما تحتوي منطقة الدراسة على أعداد كثيرة من الصدوع ذات الاتجاهات المختلفة والتي ترجع نشأتها لعمليات الشد والانضغاط (محمد صبري محسوب،٢٠٠٢، ص٤٨).

وقد تم استخدام تكوينات الأزمنة الجيولوجية في بناء العديد من المواقع الأثرية حيث تم بناء ضريح الآغاخان من صخر الجرانيت الوردي الذي ينتمي إلى تكوينات الزمن الأركي، ومعبد إدفو من صخور الحجر الرملي النوبي الذي ينتمي إلى الزمن الثاني، وهرم الكولا من الحجر الجيري الذي ينتمي إلى الزمن الثالث، وبعض مباني معبد إيزيس من الطوب اللبن الذي تم صناعته من رواسب الزمن الرابع (صورة ١)

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (١) استخدام التكوينات الجيولوجية في بناء المواقع الأثرية



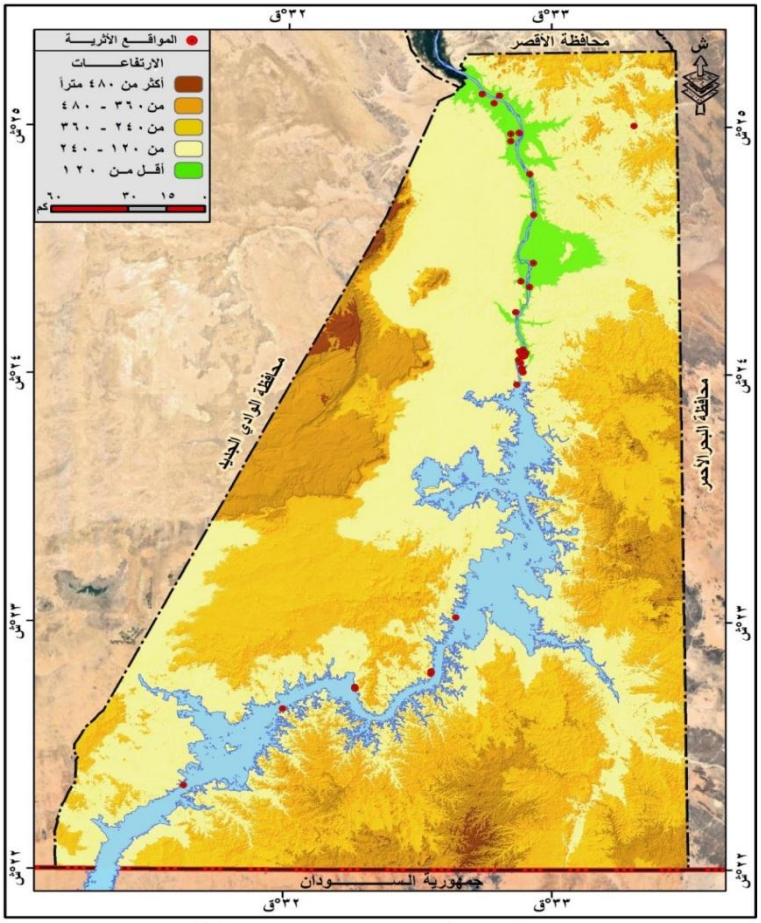
المصدر: إعداد الطالب باستخدام برنامج (ArcMap10.5)، اعتمادًا على خرائط كونكو كورال الجيولوجية لمصر مقياس ١: ٥٠٠,٠٠٠ لعام ١٩٨٧م.

شكل (٢) التكوينات الجيولوجية بمنطقه الدراسة

وتعد التكوينات والبنية الجيولوجية من أكثر العوامل تأثيراً في المواقع الأثرية حيث إن المواقع التي تم بنائها من تكوينات الزمن الأركي أقل المواقع تأثراً بالأخطار لصلابتها الشديدة وقلة الصدوع بها، في حين أن المواقع الأثرية التي تم بنائها من تكوينات الأزمنة الجيولوجية الأخرى أكثر المواقع تأثراً بالأخطار لمساميتها ونفاذيتها العالية وكثرة الصدوع بها؛ حيث تعد بمثابة مناطق ضعف تنشط على امتدادها عمليات التجوية والتعرية.

٢- التضاريس:

تعد التضاريس من أكثر العوامل المؤثرة في حدوث الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة، وتزداد فاعليتها مع زيادة انحدار السطح وارتفاع قيم التضرس ويلاحظ من الشكل (٣) أن معظم المواقع الأثرية تقع في مناطق الارتفاعات المنخفضة بجانبي مجرى النيل؛ مما جعلها عرضة لأخطار المياه الجوفية؛ التي يرتفع منسوبها في المواقع الأثرية؛ نتيجة تسرب مياه مجرى النيل إلى هذه المواقع وبالتالي زيادة منسوب المياه الجوفية بها وصعودها من خلال الخاصية الشعرية إلى تربة المواقع الأثرية ثم إلى المباني مسببة تدميرها نتيجة ما تحمله من أملاح ذائبة.



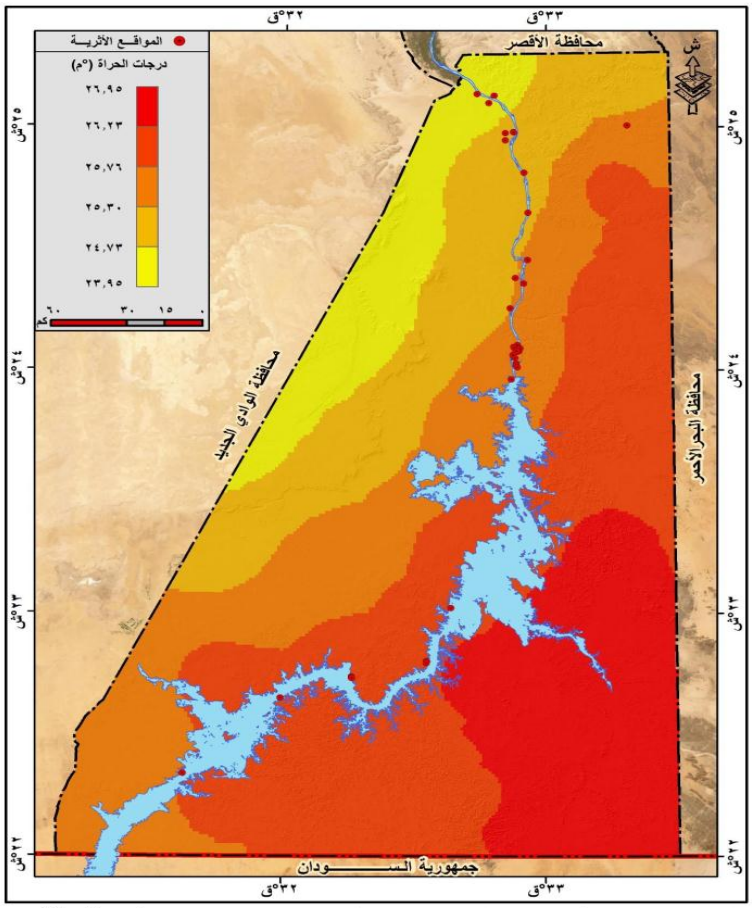
المصدر: إعداد الطالب باستخدام برنامج (ArcMap10.5)، اعتمادًا على نموذج الارتفاع الرقمي SRTM بدقة ٣٠م من موقع (usgs.gov).

شكل (٣) تضاريس سطح الأرض بمنطقة الدراسة

٣- العناصر المناخية:

٣-١ الحرارة:

تتراوح المعدلات السنوية للحرارة بالمنطقة بين (٢٣,٩٥ – ٢٦,٩٥°م)، ولقد أدت درجات الحرارة إلى تعرض مباني المواقع الأثرية إلى الكثير من الأضرار مثل التقشير والتشقق وتصدع المباني؛ بسبب تعرضها للتمدد والانكماش المستمر؛ نظراً لوقع منطقة الدراسة ضمن الإقليم الصحراوي الذي يتميز بالارتفاع الكبير والتفاوت في درجات الحرارة أثناء الليل والنهار.

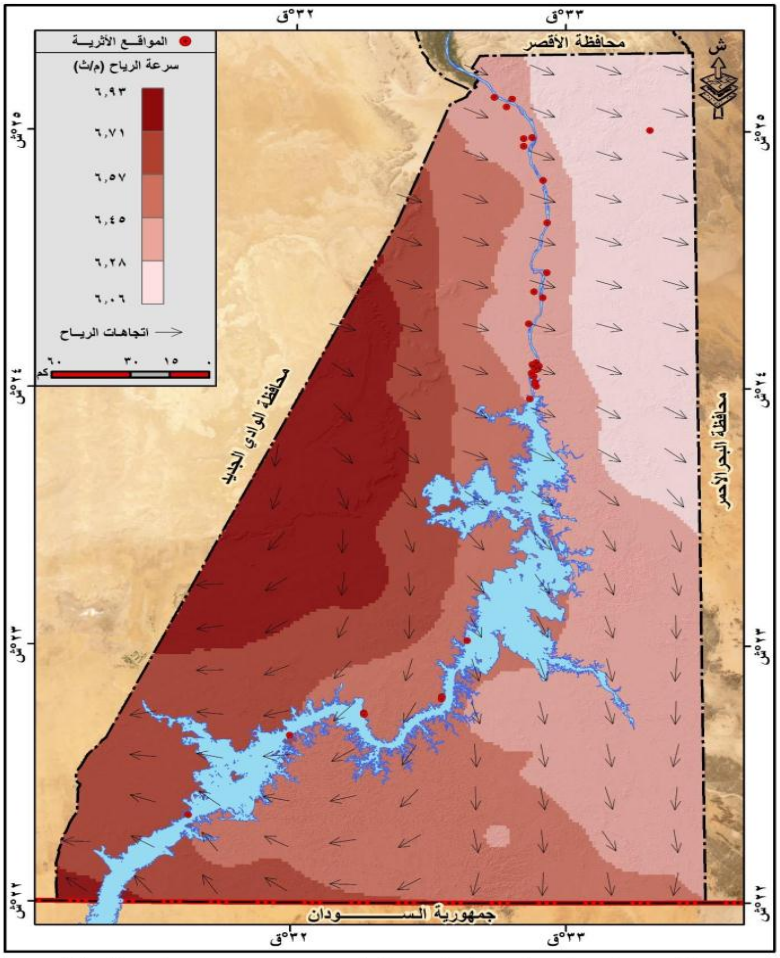


المصدر: إعداد الطالب، اعتمادًا على البيانات المناخية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠–٢٠١٩م من موقع (Nasa Power).

شكل (٤) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة (١٩٩٠–٢٠١٩م)

٣-٢ الرياح:

تتراوح المعدلات السنوية لسرعة الرياح بالمنطقة بين (٦,٠٦ – ٦,٩٣ م/ث) وأن معظم الرياح تهب من الاتجاه الشمالي الغربي (شكل ٥)؛ مما أدى إلى كثرة انتشار الرمال بالجانب الغربي بالمنطقة، وقد لعبت الرياح دوراً كبيراً في نشاط عمليات التجوية بالمنطقة؛ وذلك من خلال ما تحمله من حبيبات رملية وملحية أدت إلى تأكل أسطح المباني الأثرية بمنطقة الدراسة.

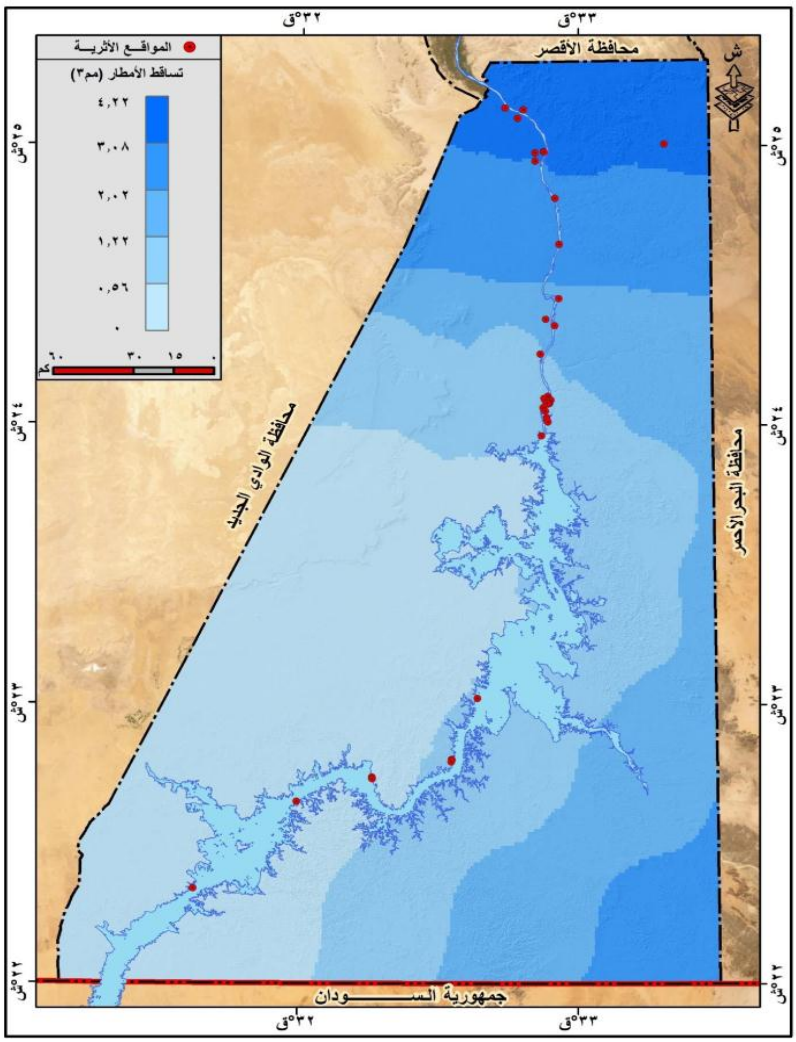


المصدر: إعداد الطالب، اعتمادًا على البيانات المناخية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠–٢٠١٩م من موقع (Nasa Power).

شكل (٥) المعدلات السنوية لسرعة واتجاه لرياح بمنطقة الدراسة الفترة من (١٩٩٠–٢٠١٩م)

٣-٣ الأمطار:

تتراوح معدلات كميات تساقط الأمطار بالمنطقة بين (٠,٠٦ – ٣,٧٧ مم^{٣}) وعلى الرغم من قلة تساقط الأمطار بمنطقة الدراسة؛ نتيجة وقوعها ضمن الأقاليم الصحراوي إلا أنها تساقطت في بعض الفترات بكميات كبيرة؛ ونتج عنها الكثير من الأضرار مثل زيادة الرطوبة التي أدت إلى نشاط عمليات التجوية بالمواقع الأثرية.

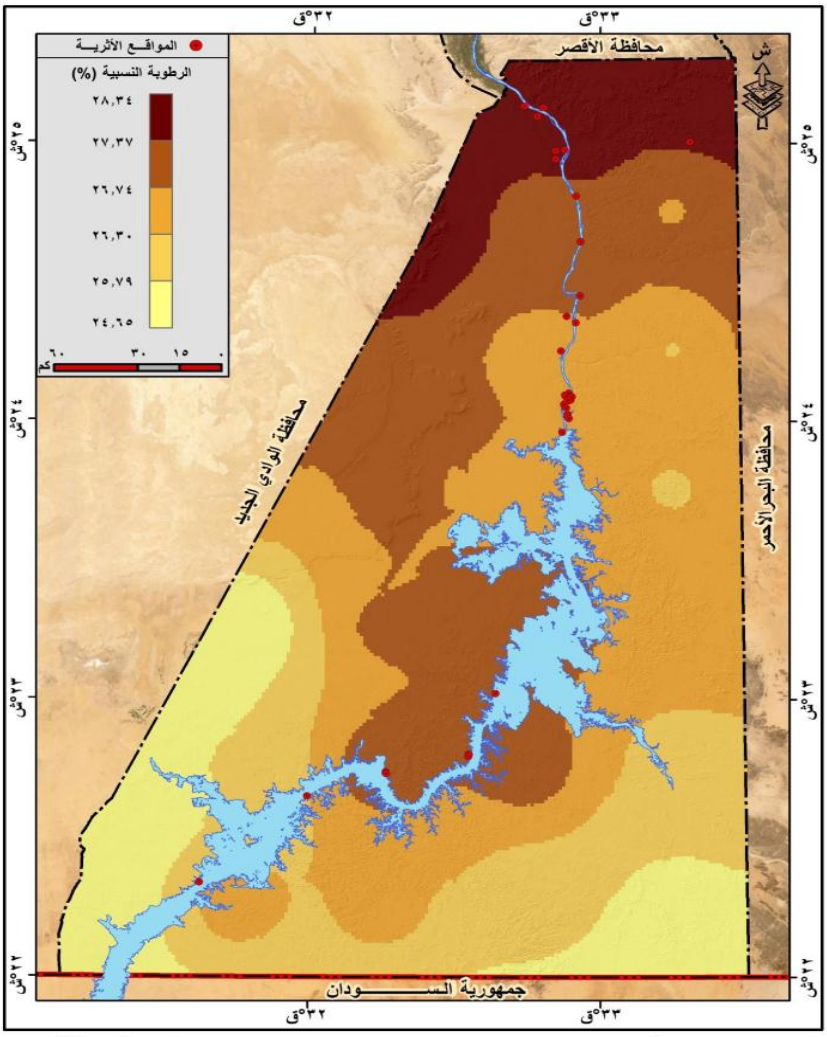


المصدر: إعداد الطالب، اعتمادًا على البيانات المناخية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠–٢٠١٩م من موقع (Nasa Power).

شكل (٦) معدلات كميات تساقط الأمطار بمنطقة الدراسة

٣-٤ الرطوبة النسبية:

تتراوح معدلات الرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة بين (٢٤,٦٥ – ٢٨,٣٤ %) وهي تعد من أخطر عوامل التلف التي تؤثر في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة؛ حيث تؤدي إلى زيادة نشاط عمليات التجوية التي تؤثر بشدة على الصور والنقوش الصخرية وتعمل على تلف وتدمير أسطح المباني الأثرية.



المصدر: إعداد الطالب، اعتمادًا على البيانات المناخية بمنطقة الدراسة خلال الفترة من ١٩٩٠–٢٠١٩م من موقع (Nasa Power).

شكل (٧) المعدلات السنوية للرطوبة النسبية بمنطقة الدراسة

ثانياً: العوامل البشرية المؤثرة في الأخطار الجيوأركيولوجية:

١- ملوثات الهواء:

تعد ملوثات الهواء من أكثر العوامل البشرية المؤثرة في نشاط الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة؛ حيث لوحظ أثناء الدراسة الميدانية انتشار الكثير من الملوثات التي تتفاعل مع عناصر المناخ ومواد البناء؛ مسببة الكثير من عمليات التجوية الكيميائية مثل عمليات الأكسدة والكربنة التي تؤدي إلى تآكل وتدمير الآثار.

٢- شبكات مياه الشرب والصرف الصحي:

تؤثر شبكات مياه الري والصرف الصحي في حدوث الأخطار الجيوأركيولوجية وذلك لوقوع المباني الأثرية بجانب المناطق العمرانية، ونتيجة استخدم وسائل بدائية لشبكات الري والصرف كالبيارات تتسرب منها كميات كبيرة أسفل أساسات المباني الأثرية مما يعجل من تآكلها وانهيارها؛ نتيجة احتوائها على الكثير من الأملاح.

٣- مياه الري والصرف الزراعي:

على الرغم من وجود أساليب ري حديثة تتمثل في الري بالرش والتنقيط؛ إلا إنه مازال يتم استخدام الري بالغمر بمنطقة الدراسة الذي يعمل على تشبع التربة بالمياه وبالتالي توفير كميات كبيرة من المياه التي تتسرب إلى المواقع الأثرية؛ مسببه ارتفاع في منسوب المياه الأرضية التي تؤدي إلى تأكل أساسات المباني الأثرية.

٤- التوسع العمراني:

يعد التوسع العمراني من أكثر العوامل البشرية المؤثرة في حدوث الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة، حيث شهدت منطقة الدراسة ارتفاع كبير في الكثافة السكانية؛ ترتب عليها حدوث تعديات على المواقع الاثرية كما هو موضح بالصورة (٢)، كما ترتب علية زيادة الأنشطة البشرية التي ساعدت في تسريع عملية التجوية وإحداث مزيد من التلف بالمواقع الأثرية؛ نتيجة الإشغالات الضارة التي تعمل على بهتان وأكسده الألوان وإتلاف الزخارف والنقوش بالمباني الأثرية.

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدراسة الميدانية.

صورة (٢) التعديات على المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة

٥- عمر المبنى:

يوثر عمر المبني الأثري في الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة ؛ حيث إن المباني القديمة تتعرض للتهدم والتآكل أسرع من غيرها خاصة المباني الأثرية التي تم بنائها من الطوب اللبن كما هو موضح بالصورة (٣).

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدراسة الميدانية.

صورة (٣) تهدم وتأكل المباني الأثرية نتيجة قدم عمر المبنى

ثالثاً: مظاهر تأثير الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة:

لقد ظهر تأثير الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة من خلال (المياه الجوفية وعمليات التجوية، وحركة الرمال)، وفيما يلي عرض لهذه المظاهر:

أ- مظاهر تأثير المياه الجوفية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة:

لقد أثرت المياه الجوفية بما تحمله من أملاح ذائبة بها في التربة الحاملة للمباني الأثرية والمباني المشيدة فوقها؛ ومن أخطر مظاهر تأثيرها ما يلي:

١- تملح تربة المواقع الأثرية:

أدت المياه الجوفية إلى تملح تربة المواقع الأثرية؛ نتيجة احتوائها على الكثير من الأملاح الذائبة بها؛ فعندما صعدت المياه الجوفية إلى سطح التربة من خلال الخاصية الشعرية تبخرت تاركة أملاحها في الطبقات السطحية للتربة؛ مما ترتب علية تملح التربة الحاملة للمباني الأثرية وضعفها وتآكلها كما موضح بالصورة (٤).

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدراسة الميدانية.

صورة (٤) تملح التربة الحاملة للمباني الأثرية بمنطقة الدراسة

٢- هبوط المواقع الاثرية:

أدت المياه الجوفية إلى هبوط أراضي المواقع الأثرية؛ وذلك من خلال زيادة الرطوبة في أراضي المواقع الأثرية؛ مما ترتب عليه إذابة المواد القابلة للذوبان وانتفاخ وانكماش حبيباتها وتآكلها بعمليات التميؤ والإذابة الباطنية وجعلها غير قادرة على تحمل المباني الأثرية فوقها؛ مما أدى هبوطها كما هو موضح بالصورة (٥).

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدراسة الميدانية.

صورة (٥) هبوط أرضية المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة

٣- انتشار الحشائش والنباتات بالمواقع الأثرية:

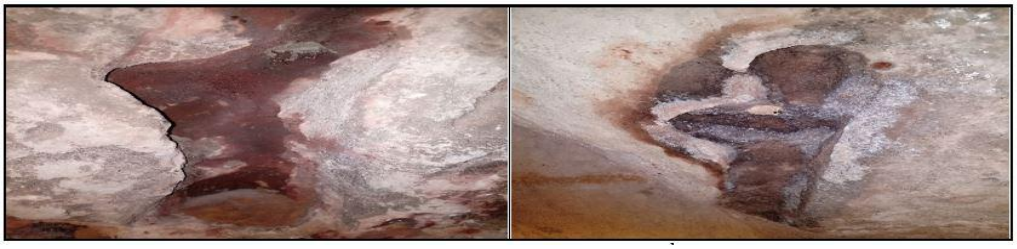
لعبت المياه الجوفية دوراً حاسماً في نمو الحشائش والنباتات في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة كما هو موضح بالصورة (٦)؛ حيث تعد المياه الجوفية المصدر الرئيسي لرطوبة التربة والتي وفرت البيئة الرطبة المثالية لنمو جذور الحشائش والنباتات في المواقع الأثرية كما إنها وفرت المعادن والعناصر الغذائية للنباتات والحشائش؛ مما أدي إلى زيادة نموها وعمق جذورها في تربة وصخور المواقع الأثرية؛ مسببة حدوث أضرار على المباني الأثرية وزيادة نشاط التجوية الحيوية بفعل النباتات التي أثرت على المواقع الأثرية بمنطقة دراسة.

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدراسة الميدانية.

صورة (٦) انتشار الحشائش والنباتات في معابد فيلة بمنطقة الدراسة

٤- تغيير التركيب المعدني للصخور:

تفاعلت المياه الجوفية مع مواد البناء التي تحتوي على نسبة من أكاسيد الحديد؛ مما أدى إلى أكسدة الأسطح وتغير لونها إلى اللون الأحمر أو البني صورة (٧)؛ نتج عنه تغيير التركيب المعدني للصخور وضعفها ونشاط عمليات التجوية الكيميائية بها.



المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (٧) تغيير التركيب المعدني لصخور معبد أبو سمبل بمنطقة الدراسة

٥- تأكل أساسات المباني الاثرية:

عملت المياه الجوفية على تآكل أساسات المباني الأثرية بمنطقة الدراسة من خلال زيادة الرطوبة أسفل أساسات المباني مما ترتب عليه ضعف الأساسات وتآكل المواد المستخدمة في البناء نتيجة ما تحمله من أملاح كما هو موضح بالصورة(٨).

صورة (٨) تأكل أساسات مباني معبد كوم أمبو بمنطقة الدراسة

٦- انهيار المواد اللاحمة:

أدت المياه الجوفية عند صعودها إلى المباني إلى انهيار المواد اللاحمة؛ نتيجة تفاعلها مع الصخور وانتفاخ مواد المباني وإذابة المواد اللاحمة القابلة للذوبان وفقدانها لخصائصها اللاصقة؛ مما ترتب عليه ضعف تماسكها وانهيارها؛ كما أدت إلى توسيع الشقوق الموجودة في المواد اللاحمة؛ نتيجة زيادة ضغطها صورة (٩).

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (٩) انهيار المواد اللاحمة في صخور معبد إيزيس بمنطقة الدراسة

ب- مظاهر تأثير عمليات التجوية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة:

تختلف مظاهر تأثير عمليات التجوية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة؛ باختلاف أنواعها، وفيما يلي عرض لذلك:

١- مظاهر تأثير التجوية الميكانيكية:

التجوية الميكانيكية هي تفكك الصخور والمعادن إلى قطع أصغر دون أي تغيير في تركيبها الكيميائي (محمد صبري محسوب، ١٩٩٧، ص٤٩)، وتتمثل مظاهر التجوية الميكانيكية في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة فيما يلي:

١-١ التقشر Exfoliation :

هو انفصال الطبقة السطحية للصخور؛ نتيجة عمليات التمدد والانكماش التي تتعرض لها؛ نتيجة التباين الكبير في درجات الحرارة بمنطقة الدراسة، ويظهر تقشر الصخور في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة في شكل سقوط أجزاء من الطبقة الخارجية لجدران المقابر والمعابد بما تحمل من رسوم ونقوش صورة (١٠).

صورة (١٠) تقشر صخور معبد كوم أمبو بمنطقة الدراسة

١-٢ التفكك Granular Disintegration:

ويقصد به تفكك أجزاء الصخر المشيد منه الأثر إلى قطع أو أجزاء متفاوتة الأحجام ومع مرور الوقت تتناقص أحجام الكتل المتفككة حتى تصل لحجم حبيبات الصخر الأصلي، ويحدث التفكك نتيجة لتباين درجات الحرارة؛ حيث تزداد درجة حرارة الصخر أثناء النهار وتنخفض ليلاً مما يعرض الصخر للتفكك والسقوط كما هو موضح بالصورة (١١).

صورة (١١) تفكك صخور معبد إيزيس بمنطقة الدراسة

١-٣ التشقق Block Separation:

لقد أدى التفاوت في درجات الحرارة بمنطقة الدراسة إلى تعرض مباني المواقع الأثرية للتشقق والتصدع؛ نتيجة تعرضها لعمليات التمدد والانكماش المستمر، كما أن الرطوبة النسبية بمصادرها المختلفة أدت إلى زيادة الأملاح في شقوق ومسام صخور المباني مما عرضها لعمليات الضغط المستمر؛ نتج عنه ضعف وتأكل وتشقق المباني الأثرية كما هو موضح بالصورة (١٢).

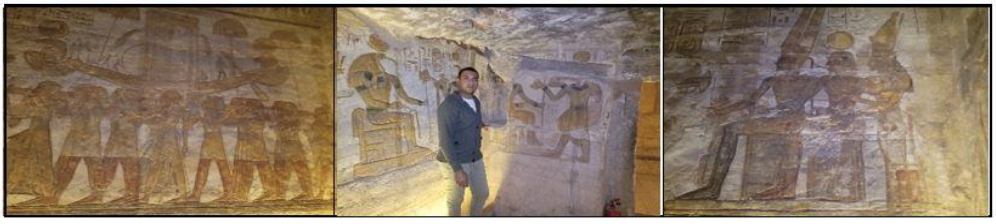
صورة (١٢) تشقق صخور معبد كوم أمبو بمنطقة الدراسة

٢- مظاهر تأثير التجوية الكيميائية:

التجوية الكيميائية هي العملية التي ينتج عنها تغير في التركيب الكيميائي للصخور مما يجعلها أكثر هشاشة وعرضة للتآكل، ويظهرها على المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة من خلال بعض العمليات وهي:

٢-١ الأكسدة Oxidation:

هي عملية اتحاد وتفاعل الأوكسجين مع المعادن الموجودة في الصخر مكوناً أكاسيد تكون أقل مقاومة لعمليات التعرية، ولقد ساعد على حدوث عمليات الأكسدة في المواقع الأثرية كثرة انتشار ملوثات الهواء بمنطقة الدراسة، ويظهر أثر عملية الأكسدة في مباني المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة من خلال تغيير لونها إلى الأحمر والبني وتشويه وطمس ألوان ونقوش الجدران الخارجية كما موضح بالصورة (١٣).



صورة (١٣) أكسدة مباني معبد أبو سمبل بمنطقة الدراسة

٢-٢ الكربنة Carbonation:

هي عملية تحدث من خلال اتحاد ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء الجوي مع بعض المعادن المكونة للصخور؛ مما يؤدي إلى تغيير تركيبها الكيميائي ويظهر أثر عملية الكربنة في مباني المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة في تكوين قشرة صلبة باللون الأسود تسبب تشويه وطمس ألوان ونقوش الجدران الخارجية صورة (١٤).

صورة (١٤) كربنة مباني معبد إدفو بمنطقة الدراسة

٢-٣ الإذابة Solution:

هي عملية تحلل بعض الصخور والمعادن وتفتتها في الماء؛ حيث يعد الماء المكون الأساسي لإتمام تلك العملية، وتختلف الصخور في مقاومتها لهذه العملية؛ حيث إن الصخور الرسوبية تكون أكثر عرضة لعملية الإذابة من الصخور النارية، ويظهر أثر عملية الإذابة على المباني الأثرية بمنطقة الدراسة في تكوين العديد من الأشكال الأرضية مثل حفر الإذابة المنتشرة بجميع المباني الأثرية، وهي عبارة عن حفر مختلفة الأشكال والأحجام تتسع وتتصل ببعضها مع مرور الوقت لتكوين حفـــر أكبر مما يؤدي إلى تشوه المباني كما موضح بالصورة (١٥).

صورة (١٥) إذابة مباني معبد أبو سمبل بمنطقة الدراسة

٣- مظاهر تأثير التجوية الحيوية:

التجوية الحيوية هي التجوية التي تحدث بفعل الكائنات الحية، ويعد الإنسان أكثر عوامل التجوية الحيوية؛ حيث تتعدد مظاهر التلف الناتجة بفعل الإنسان؛ نتيجة بعض أفعاله التي أدت الي تشويه النقوش والرسوم الأثرية، والتي من أخطرها ما يلي:

٣-١ الكتابة والمخربشات على جدران المواقع الأثرية:

يقوم بعض زوار المواقع الأثرية بتسجيل أسمائهم وكتابة بعض العبارات على أسطح الجدران والنقوش الصخرية باستخدام الطباشير والأحبار وأقلام الرصاص أوعن طريق الحفر والخدش، نتيجة عدم وجود رقابة أو حراسة كافية بتلك الموقع الأثرية مما أدى إلى تشويه النقوش والرسوم الموجودة على الحوائط الأثرية كما موضح بالصورة (١٦).

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (١٦) الكتابة والمخربشات على جدران المواقع الأثري

٣-٢ السناج:

هو قشرة سوداء لا يتعدى سمكها ٢مم، وهو يتسبب في تشوه المباني وضعف صخورها وتأكلها، ينتشر السناج انتشارًا كبيرًا على أسطح أغلب المباني الأثرية بمنطقة الدراسة كما هو موضح بالصورة (١٧)، ويرجع وجوده لاستخدام المباني الأثرية للسكن في وقت من الأوقات في الماضي وما صاحب ذلك من استخدام أساليب بدائية في الإنارة والطهي وغيرها.

المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (١٧) انتشار السناج في معبد إدفو بمنطقة الدراسة

٣-٣ الترميم الخاطئ:

يعد الترميم الخاطئ من أكثر مظاهر الأخطار ضرراً على المواقع الأثرية حيث يؤدي إلى تلف وطمس وتشويه المعالم الأثرية؛ لأنه لا يتم عن طريق أسس علمية ويستخدم فيه الأسمنت الذي يحتوي على الكثير من الأملاح التي تتغلغل داخل صخور المباني الأثرية وتسبب ضعفها؛ نتيجة تبلور الأملاح داخلها صورة (١٨).
المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (١٨) الترميم الخاطئ بجدران معبد إدفو بمنطقة الدراسة

ج- مظاهر تأثير حركة الرمال في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة:

ينتشر بمنطقة الدراسة الكثير من الرمال التي نقلتها الرياح من مصادرها الرئيسية مثل بحر الرمال العظيم وقامت بترسيبها في منطقة الدراسة، وتكثر الرمال في الجانب الغربي بمنطقة الدراسة مما سبب الكثير من الأخطار على المواقع الأثرية بهذا الجانب، حيث أدت حركة الرمال إلى المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة إلى دفن الكثير من أجزائها وتأكلها وتدميرها كما هو موضح بالصورة (١٩).
المصدر: تصوير الطالب أثناء الدارسة الميدانية.

صورة (١٩) انتشار الرمال في المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة

الخاتمة

أولاً: النتائج:

١- تتعدد العوامل الطبيعية المؤثرة في الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة وتشمل هذه العوامل التكوينات والبنية الجيولوجية، وتضاريس سطح الأرض وعناصر المناخ المختلفة.

٢- يوجد الكثير من العوامل البشرية التي تؤثر في الأخطار الجيوأركيولوجية بمنطقة الدراسة وتعمل على إسراع حدوثها مثل الملوثات الجوية، وشبكات مياه الشرب والصرف الصحي.

٣- تعاني المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة من الأخطار الجيوأركيولوجية التي ظهر تأثيرها من خلال المياه الجوفية، وعمليات التجوية، وحركة الرمال.

ثانياً: التوصيات والمقترحات:

بعد دراسة الأخطار الجيوأركيولوجية بالمنطقة تم التوصل إلى بعض التوصيات والمقترحات التي تساعد على حماية المواقع الأثرية من هذه الأخطار وهي:

١- ضخ مواد عازلة أسفل جدران المباني الأثرية لمنع صعود المياه الجوفية إلى جدرانها عن طريق الخاصية الشعرية.

٢- معالجة عمليات التجوية في مراحلها الأولى حتى لا يتعرض المبنى الأثري للتآكل والانهيار وقلة عمره الافتراضي.

٣- الحد من الري بالغمر في المناطق الزراعية المحيطة بالمواقع الأثرية وتوفير شبكة جيدة للصرف الزراعي، وتطبيق أساليب الري الحديثة كالري بالتنقيط.

٤- عمل أسوار وخنادق حول المواقع الأثرية تعمل كمصدات لمنع حركة وزحف الرمال إلى المواقع الأثرية.

٥- ضع قوانين صارمة للحد من التعديات العمرانية أو الزراعية على حرم المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة.

٦- خلق ثقافة التعامل مع الآثار من جانب السائح سواء المقيم أو الأجنبي.

المصادر والمراجع

أولا: المصادر:

١- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار بمحافظة أسوان.

٢- موقع (https://earthexplorer.usgs.gov)

٣- موقع (https://power.larc.nasa.gov)

ثانياً: المراجع:

١- حسام محمد جاب الله (٢٠١١): الأخطار الجيومورفولوجية الرئيسية في وادي النيل فيما بين مدينتي أسوان وإدفو، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب جامعة عين شمس.

٢- سعد معاذ محمد حب النبي (٢٠١٨): الأخطار الجيومورفولوجية على المواقع الأثرية بمحافظة الأقصر، دكتوراة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة أسيوط.

٣- صالح رجب عيسى هلال (٢٠١٨): المنطقة فيما بين مدينتي إدفو والأقصر دراسة جيوأركيولوجية، دكتوراة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، عين شمس.

٤- صالح رجب هلال عيسى هلال وعاطف معتمد عبدالحميد محمد (٢٠٢٤): الضوابط الجيوأركيولوجية للفن الصخري في منخفض الخارجة، مجلة كلية الآداب، جامعة بني سويف، العدد ٧١.

٥- محمد الحسين محمد (٢٠٢١): مؤشرات زحف الرمال على الحافة الغربية لنهر النيل فيما بين أسوان جنوباً وإدفو شمالاً والأخطار الناتجة عنها، مجلة كلية الآداب والعلوم الإنسانية، الجزء الأول.

1- Alamrawy, M.A., (2006): "Les risques géomorphologiques dans le gouvernorat d'Aswan", Doctoral, University of Provence.

2- Ghoubachi, S.Y., (2012): "Impact of Lake Nasser on the groundwater of the Nubia sandstone aquifer system in Tushka area, Southwestern Desert, Egypt "Journal of King Saud University – Science 24, 101–109.