أثر العوامل المناخية على بعض المواقع الاثرية بالإسكندرية*

سارة شعبان سليم منقولة
sarahselim120@gmail.com

ملخص:

هدف البحث إلى التعرف على أثر العوامل المناخية على المعالم الاثرية بوصفها أحد الأخطار الطبيعية على البيئة الحضرية الممثلة فى الرطوبة ودرجات الحرارة والأمطار وسرعة الرياح، وطرق تجنب تلك الأخطار، تم التوصل لعدد من النتائج للعوامل المناخية وتأثيراتها المتعددة على المعالم الأثرية بمدينة الإسكندرية كوجود شروخ سطحية ساكنة وأفقية بجدران المعالم الأثرية، ترجع لفقدان المياه السطحية. أو لهبوب رياح شديدة، وتغير لون المواد المستخدمة في الترميم، ويرجع أسبابها إلى ارتفاع نسبة الرطوبة، ويسود آثار مهمة لعمليات التجوية الطبيعية، تختلف شدتها من موقع الى اخر حسب طبيعة كل موقع أثري، وظروف المناخ المحلي الدقيق السائدة بها، ويعد فصل الصيف أعلى الفصول في قيمة متوسط الرطوبة النسبية وفيه يزداد نشاط عملية التجوية، في حين تقل الرطوبة النسبية في فصل الشتاء ويقل معها أيضاً نشاط عملية التجوية، وحدوث تبخر زائد للماء نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وتركز الأملاح داخل الشقوق وبين الحبيبات الصخرية وتمددها حرارياً بجانب نموها بلورياً وزيادة أحجامها وحدوث إجهادات داخل جدران المعالم فتتبخر السوائل وتترسب بلورات الأملاح داخل المسام والفراغات والفواصل مما يؤدي إلى تولد تيارات مد داخل تلك المسام تؤدي إلى حدوث تلف في تلك الجدران وتفكك مواد البناء المستخدمة في البناء، وجود دور بارز لحركة الرياح في حمل الغبار الملحي إلى داخل الشقوق والفواصل بجدران المنشآت والمعالم وصخور المناطق الأثرية، مما يكون له تأثير في نشاط عملية التجوية، خاصة إذا كانت تلك الشقوق والفواصل مواجهة لتلك الرياح، كما في المواقع الموجودة الممتدة على خط الساحل، وإمكانية اتخاذ القرارات المناسبة والعاجلة بشأن الترميم والصيانة لأي موقع من المواقع من خلال التقييم الجيومورفولوجي لظاهرات وعمليات التجوية بمواقع الأثرية.

كلمات مفتاحية: الإسكندرية– اركيولوجية– مواقع اثرية

* بحث مستخلص من رسالة ماجستير مسجلة بقسم الجغرافيا كلية الآداب جامعة حلوان، تحت اشراف أ. د/جيهان مصطفي البيومي، أ. د/ نصر الدين سالم أستاذا الجغرافيا الطبيعية

المقدمة:

تعد العوامل المناخية كالرياح والأمطار والرطوبة أحد الأخطار الطبيعية المؤثرة على البيئة الطبيعية والحضرية معاً، وتتسبب في عدة لتفاعلات كيميائية بين السوائل والغازات المكونة للغلاف الغازي والمائي، بين الصخور والمعادن المشكلة للمعالم الاثارية، ومع تطور أساليب البحث الجيومورفولوجي واتساع دائرة علاقاته بالعديد من التخصصات العلمية المتنوعة، أخرجه من دائرة لم تكن تتعدي وصف ظاهرات سطح الأرض، وتحديد عوامل وعمليات نشأته، إلى دائرة التطبيق، وتوظيف معلوماته في خدمة الإنسان، أو بمعني أكثر تحديدًا، درأ الخطر وجلب المنفعة، وتتعرض الكثير من المدن الساحلية لأخطار طبيعية كالعوامل المناخية وتهدف الدراسات الجيومورفولوجية الحديثة إلى دراسة تلك المشكلات وإبرازها والتعرف عليها لوضع أنسب الحلول لها.

ان الأثر الذي يخلفه الإنسان بمثابة البوصلة التي يهتدي بها عالم الآثار في تتبع الأحداث التاريخية، وينظر إليها العامة من غير الباحثين بإعجاب، ويجدوا فيها ترويحًا للنفس والعقل معًا، فإن هذا الأثر لا يبقي على حالته منذ أن شيد وحتى الوقت الحاضر، فمنذ تشييده تتلقفه العوامل الطبيعية وعملياتها المختلفة بالتشكيل والتعديل، وربما تصل به إلى مرحلة الوهن والانهيار، وللحفاظ على هذا التراث الإنساني الذي لا يمكن تعويضه أو تثمينه ماديًا، فقد بات هذا التراث ميدانًا خصبًا لباحثين في مجالات علمية عدة، كل منها يدلي بأفكاره ونظرياته لإنقاذ ما يمكن إنقاذه من تراث تملكه البشرية عامة، وإن تباينت مواضعه على سطح الكرة الأرضية، دون تقيد بوحدة سياسية، أو منظمة دولية.

تأتي الدراسة الحالية لتؤكد على مفهوم توأمة علمي الجيومورفولوجيا والجيولوجيا وتداخلهما، ووحدة هدفهما، من خلال دراسة علمية لعدة معالم اثارية تمثل نموذج للعديد من النماذج الأثرية التي تقع على أرض الإسكندرية، من خلال دراسة لعوامل وعمليات تشكيله، وتقييم الوضع الراهن للأثر، ومقترحات الحفاظ عليه.

مشكلة البحث:

تتمثل مشكلة البحث الحالي في النقاط التالية:

- معرفة مدي تأثير العوامل المناخية والتى قد تهدد منطقة الدراسة.
- معرفة درجات تأثير الاخطار على المناطق والمنشآت الأثرية.
- تحديد الطرق والأساليب العلمية لمواجهة تلك الأخطار.

أهداف البحث:

يهدف البحث إلى التعرف على أثر العوامل المناخية على المعالم الاثارية بوصفها أحد الأخطار الطبيعية على البيئة الحضرية الممثلة فى الرطوبة ودرجات الحرارة والأمطار وسرعة الرياح، وطرق تجنب تلك الأخطار والتوصل إلى مقترحات وحلول لبعض المشاكل الناجمة عنها بمنطقة الدراسة، ولتحقيق أهداف البحث سوف يرتكز على المحاور الآتية:

- دراسة تاريخ وتخطيط المواقع الأثرية محل الدراسة.
- دراسة أثر العوامل المناخية على المعالم الاثارية في منطقة الدراسة.
- وضع مجموعة من المقترحات للحد من تلك الأخطار التي تتعرض لها منطقة الدراسة للمحافظة على المكانة السياحية للمنطقة ودعم التنمية السياحية بها.

الأهمية التطبيقية للبحث:

يرجع اختيار موضوع ومنطقة الدراسة للأسباب الأتية:

١- أهمية مدينة الاسكندرية وذلك لما من معالم اثرية عديدة ومتنوعة يرجع اغلبها الي العصر الروماني وامتزاج تلك المناطق الاثرية القديمة بالطابع العصري للشواطئ والمعالم الحديثة مما اكسبها طابع سياحي متميز.

٢- رغبة الباحثة في الاسهام في اضافة الجديد للمكتبة الجغرافية.

٣- خطورة العوامل المناخية على المواقع الاثرية محل الدراسة مما يؤثر على التنمية السياحية والسياحة بشكل عام.

٤- امكانية الدراسة الميدانية بمنطقة الدراسة.

٥- مواكبة تلك الدراسة للاتجاهات الجغرافية الحديثة حيث تنتمي تلك الدراسة الي أحد أفرع الجيومورفولوجيا التطبيقية التي ظهرت مؤخرا "جيومورفولوجيا السياحة والمواقع الأثرية".

مناهج وأساليب البحث:

إعتمدت الدراسة الحالية منهج دراسة الحالة بشكل رئيس، إضافة إلى المنهج المورفولوجي والذي يقوم هذا المنهج بدراسة شكل منطقة الدراسة، ويتناول تركيبها وتفسير وتحليل العلاقات بين الظاهرات المختلفة، والمنهج التاريخي لدراسة تاريخ الموقع الأثري محل الدراسة، والمنهج التحليلي لتحليل نتائج الدراسة المعملية للعينات الصخرية الممثلة لمواقع الدراسة، وتُعد الدراسة الميدانية المصدر الرئيسي للبيانات الواردة بالدراسة الحالية.

كما اعتمدت الدراسة على عدة أساليب وأدوات، منها الاسلوب الكمي وذلك لحصر الظاهرات الجيومورفولوجية بمواقع الدراسة ، اعتمادا علي القياسات الحقلية

حيت تحل الحقائق العددية محل التعبيرات النوعية الذاتية التي تتضمن شرطا تفسيريا للظاهرة في الاسلوب الكيفي سواء في الاسلوب الوصفي او الوصفي التفسيري ، والاسلوب الكارتوجرافي : لرسم الخرائط والاشكال التخطيطية لمواقع الدراسة اضافة الي الصور الفوتوغرافية التي تم التقاطها ميدانيا، ونظم المعلومات الجغرافية geographic information system حيث استخدمت الباحثة برنامج Arc GIS في انشاء الخرائط وقياس الابعاد والمساحات لدراسة تطورها المورفولوجي .

الدراسات السابقة:

حيث قامت الباحثة بالاطلاع علي العديد من الدراسات السابقة التي تناولت منطقة الدراسة وتلك التي تناولت موضوع الدراسة وتتمثل في دراسة هويدا توفيق احمد حسن (٢٠١٤) ، الأخطار الجيومورفولوجية في المناطق الأثرية بمحافظة أسيوط حيث تناولت دراسة بعض الخصائص الطبيعية العامة لمحافظة أسيوط، ودراسة التجوية وتأثيرها على المناطق الأثرية بالمحافظة، ودراسة جيهان مصطفي بيومي (٢٠١٣) والتي تناولت تقييم الأخطار الجيوبيئية للمناطق الأثرية بمحافظة المنيا، ودراسة نورا عبدالخالق محمد دلال (٢٠١٣) والتى تناولت جيومورفولوجية الكوارث الطبيعية، وكذلك دراسة محمد عبد المعتمد عبد الرسول عبد اللاه (٢٠١١)، والتي تناولت الخصائص العامة للمحافظة ، وخصائص الموضع للمواقع الاثرية ومدي تعرضها للخطر ، وكذا خطر المياه الجوفية علي المناطق الأثرية بالمحافظة، ودراسة منا محمد عصام حسن العسال (٢٠١٢) ، مدينة الاسكندرية منذ العصر البطلمي حتي نهاية القرن العشرين . دراسة جيومورفولوجية وجيواركولوجية، والتي تناولت بالدراسة الخصائص الطبيعية

للمنطقة وجيومورفولوجية المنطقة ومراحل تطورها بالإضافة الي العوامل والعمليات الجيومورفولوجية المؤثرة في تشكيل المنطقة والتطور الجيوأركيولوجي لمنطقة الدراسة ، ودراسة كوثر صبحي مرضي أبو الريش (٢٠١٠) ، التقييم الجيومورفولوجي لعمليات التجوية ببعض المواقع الأثرية بمحافظة الإسكندرية، ودراسة سمر يسري امين (٢٠٠٣) المقابر الهلنستية في الإسكندرية الشاطبي – مصطفي باشا – الأنفوشي – كدراسة تحليلية وبيئية بهدف الصيانة والحماية لتلك المقابر، ودراسة محمد عبدالقادر راشد (٢٠٠٠) مدينة الإسكندرية البطلمية.

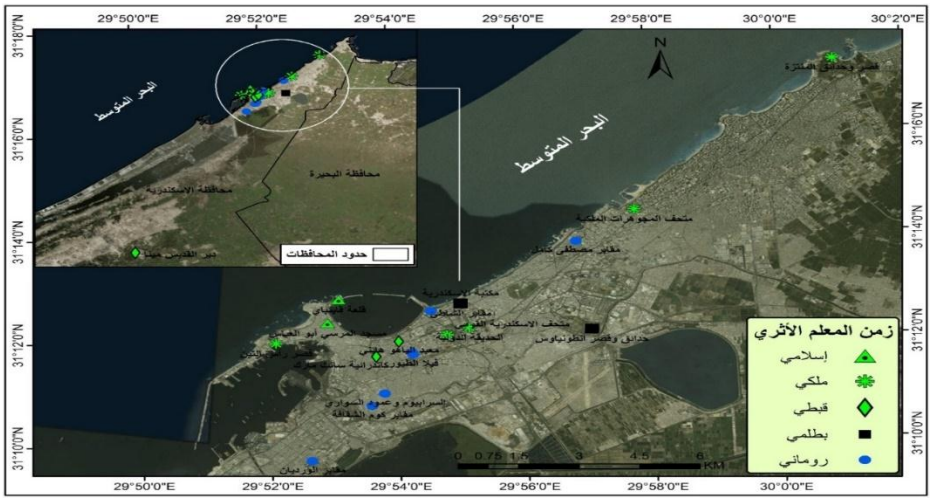
التوزيع الجغرافي للمواقع الأثرية بمحافظة الاسكندرية:

تعد الإسْكَنْدَرِيَّة عاصمة مصر الثانية وكانت عاصمتها قديمًا، وأكبر مدنها، حيث تقع على ساحل البحر الأبيض المتوسط بطول حوالي ٥٥ كم شمال غرب دلتا النيل، على مساحة ٢٦٧٩ كم^2، يحدها من الشمال البحر الأبيض المتوسط، ومن الجنوب بحيرة مريوط حتى الكيلو ٧١ على طريق القاهرة – الإسكندرية الصحراوي، ويحدها من جهة الشرق خليج أبو قير ومدينة إدكو التابعة لمحافظة البحيرة، ومن الغرب حتى الكيلو ٣٦.٣٠ على الطريق الساحلي الدولي، ومركز برج العرب، وقد أنشأت مدينة الاسكندرية على يد الإسكندر الأكبر سنة ٣٣٢ ق.م عن طريق ردم جزء من المياه يفصل بين جزيرة ممتدة أمام الساحل الرئيسي تدعى «فاروس» بها ميناء عتيق، وقرية صغيرة تدعى «راكتوس» أو «راقودة» يحيط بها قرى صغيرة أخرى تنتشر كذلك ما بين البحر وبحيرة مريوط، وقد أنشأها الإسكندر الأكبر لتكون عاصمة لمصر، ولفترة ما يقارب ألف سنة كانت عاصمة الدولة المصرية، حتى جاء الفتح الإسلامي لمصر على يد عمرو بن العاص سنة ٦٤١.(الهيئة العامة لتنشيط السياحة، ٢٠١٨)

لذلك تحتوي الإسكندرية على العديد من المواقع الأثرية، يتضح من الشكل (١) توزيع المعالم الأثرية بالإسكندرية والمتمثلة فى التالي:

١- الآثار البطلمية ٢- الآثار الرومانية ٣- الآثار القبطية.

٤- الآثار الإسلامية ٥- الآثار الملكية (العلوية).



ونستعرض فيما يلي التحليل المكاني لبعض المعالم الأثرية بمحافظة الإسكندرية:

١-الآثار البطلمية:

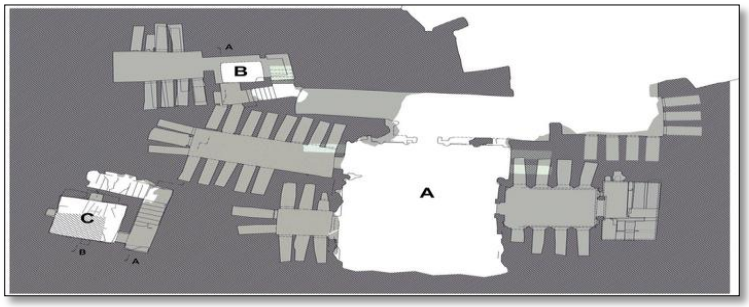
أصبحت مصر جزءاً من الامبراطورية المقدونية بعد انتصار الإسكندر الأكبر على الملك الفارسي دارا الثالث فى ٣٣٢ ق م. وبعد موت الإسكندر فى ٣٢٣ ق م وتقسيم تركته من أقاليم بين قواده، آلت مصر لحكم بطليموس الأول (سوتير) الذي جعل من مصر مملكة مستقلة تعرف باسم دولة البطالمة، واستكمل بطليموس الأول بناء عاصمة مصر الجديدة "الإسكندرية"، كما بدأ في جمع كل من الكهنة المصريين والاغريق من أجل تأسيس عقيدة جديدة توحد المصريين والاغريق سوياً. وفي عهد خليفته بطليموس الثاني ازدهرت الفنون والعلوم، مما أدى إلى تدفق العلماء والمفكرين الاغريق إلى مصر وزادت بها التعددية الثقافية

ودمجت حضارة الاغريق الجديدة مع الحضارة المصرية القديمة، وانتهى حكم البطالمة في مصر عند هزيمتهم من الرومان في معركة أكتيوم ٣١ ق.م

كما كانت العديد من المقابر تبنى أو تنحت تحت سطح الأرض، وتتكون من نوعين، وكانت تسمى المقابر ذات الفتحات، ورصد تواجدها في الإسكندرية والفيوم، وكان هذا النوع شائعاً عند الطبقات الوسطى، والنوع الثاني يسمى بمقابر الأرائك ورصد تواجدها في الإسكندرية فقط وهذا النوع شائع بين الطبقات العليا، ونتناول خلال الدراسة الحالية من المعالم الأثرية فى العصر البطلمى مقابر الشاطبي ومقابر الأنفوشي الأثرية. (إسماعيل مظهر، ٢٠١٨، ٤٣)

أ- **مقابر الشاطبي:**

تقع مقابر الشاطبي الأثرية بقسم باب شرق وترجع إلى أواخر العصر البطلمي حوالي عام ٢٦٠ق.م ولها قيمة أثرية مهمة بالنسبة لتاريخ المدينة القديم، كما أنها كانت قديماً تجاور الحي الملكي مباشرة وحالياً توجد شمال كلية "سان مارك"، ولا يفصل بينها وبين ساحل البحر المتوسط سوى طريق "الكورنيش"، وتم اكتشافها عام ١٩٠٦م وهي مكونة من خمسة مبان جنائزية تتصف بالزخارف والنقوش وتجمع بين الحضارة اليونانية والفرعونية، وقد كشفت الدراسة الميدانية أنها تتكون من مجموعة من المقابر السفلية المنحوتة في الصخر والتي تفتح جمعيها في فناء مفتوح في المنتصف، في حين يوجد أعلى سطح الأرض عدد من شواهد المقابر.(إسماعيل مظهر، ٢٠١٨، ٥٢)



صورة (٢-١) مباني مقابر الشاطبي الأثرية

صورة (٢-٢) مقابر الشاطبي (اتجاه التصوير: ناظراً صوب الغرب)

٢-الآثار الرومانية:

بعد معركة أكتيوم البحرية وهزيمة أنطونيوس والملكة كليوباترا السابعة في ٣١ ق.م على يد القائد أوكتافيوس (أغسطس)، فقدت مصر استقلالها وأصبحت ولاية تابعة للإمبراطورية الرومانية يحكمها الإمبراطور الروماني، الذي تم تنصيبه رسميًا على أنه فرعون وتم تقسيم البلاد إلى ثلاث مناطق، يحكم كل قسم حاكم محلي، لكن جميعهم كانوا تحت سلطة الامبراطور، واهتم بعض الأباطرة بمصر بشكل خاص مثل الإمبراطور الروماني هادريان الذي زار مصر وأسس مستوطنة رومانية جديدة سميت "أنطينوبوليس"، وقد تأثرت الحياة في مصر بثقافة التعددية السائدة خلال الدولة الرومانية كما اندمجت التأثيرات الفنية المصرية واليونانية والرومانية نتج عنها ظهور أسلوب فنى فريد ووضح التأثير الفكري المصري في

انتشار عبادة إيزيس في جميع أنحاء الإمبراطورية الرومانية، وفي عام ٢٨٥ ميلادية انقسمت الإمبراطورية الرومانية إلى امبراطورية شرقية وغربية، وانتهت الدولة الرومانية بسقوط روما ، في حين ظلت الإمبراطورية الشرقية وعرفت باسم الدولة البيزنطية في ٣٣٠م، ونستعرض من الاثار الرومانية في الدراسة الحالية معلم عمود السوارى والمسرح الروماني.(أحمد عبد الفتاح، ٢٠١٦، ١١٢)

١- منطقة عمود السواري:

يقع عمود السواري ضمن قسم كرموز، ويعد أعلى نصب تذكاري في العالم، أقيم فوق تل باب سدرة، الذي عرف منذ أيام الإسكندر بأنه "أكروبوليس الإسكندرية" وهو المكان المرتفع الحصين الذي تقوم عليه أهم آثارها ومعابدها وهو الموقع نفسه الذي كانت تحتله قرية "راكوتيس" الفرعونية بين منطقة مدافن المسلمين الحالية والمعروفة باسم "العمود" وبين هضبة كوم الشقافة الأثرية، ويقع العمود في مكان بارز بين الآثار القائمة على ذلك التل المرتفع، مما يسمح برؤيته من مكان بعيد، وصنع عمود السواري من حجر الجرانيت الأحمر، وجسم العمود عبارة عن قطعة واحدة طولها ٢٠.٧٥ متراً. قطرها عند القاعدة ٢.٧٠ متراً، وعند التاج ٢.٣٠ متراً، ويبلغ الارتفاع الكلي للعمود بما فيه القاعدة حوالي ٢٦.٨٥ متراً مع ملاحظة أنه لم يتحدد تاريخ إنشاء هذا العمود على وجه الدقة لكنه يعود للعصر الروماني. (عزت قادوس، ١٩٩٨، ١١٠)

وخلاصة القول أن تلك المنطقة تبعد عن البحر نحو كليو مترين ولكن نتيجة ارتفاع المنطقة فهي توجد فوق تل مرتفع يجعل من المعالم التي تفصل بين المنطقة والبحر لا تمثل عائق في امتداد تأثير البحر إليها حيث توجد بعض الآثار على سطح الأرض بينما توجد بعض الممرات والأنفاق والغرف أسفل سطح

الأرض وكذلك يدخل في بنائها العديد من أنواع الصخور فيوجد الصخور الجرانيتية والحجر الجير والطوب الحراري، وقد أخذت العينة من أحد الأنفاق الممتدة تحت الأرض. (محمد مجدي، ٢٠٠٩، ٢٨)

صورة (٤) عمود السواري (اتجاه التصوير: ناظراً صوب الغرب)

٢- الآثار القبطية:

أطلق على مصر فى الفترة المتأخرة من الحكم الروماني بمصر البيزنطية أو الفترة القبطية منذ حكم الإمبراطور الروماني ديقلديانوس فى ٢٨٤ م وحتى دخول العرب مصر فى ٦٤١ م، وقد ارتبط تاريخ المسيحية فى الفترة الأولى بثلاث شخصيات كان لها دور كبير فى تقدمها وانتشارها وإرساء أسسها وتنظيم لاهونها وهم : بولس وبطرس ومرقص، بدأ بولس التبشير بالمسيحية بين يهود دمشق ثم ذهب إلى إنطاكية وقام برحلات إلى قبرص وإلى أسيا الصغرى وعلى طول الساحل الشامي فى صور وعكا وقيصرية وداخل فلسطين فى بيت المقدس فيما بين ٤٥ و ٥٨ ميلادياً، أما ثاني الشخصيات المسيحية الهامة فهو بطرس توجه إلى إنطاكية سنة ٤٥ م، أما ثالث الشخصيات المسيحية الهامة فهو مرقص الإنجيلي فقد أسس كنيسة الإسكندرية وسافر إلى روما أيضاً ولكنه عاد مباشراً إلى الإسكندرية للتبشير فيها بين اليهود فنزل بحي اليهود بالإسكندرية فكان أول من

بشر بالإنجيل فى مصر وقد لقي حتفه سنة ٦٢ م أو سنة ٦٨ م، ودخلت المسيحية الإسكندرية ومصر (مصر الوسطى) ثم انتشرت فى الوجه القبلي فى أواخر القرن الثاني الميلادي، حيث شُيدت الكنائس التي تدل على العمارة، والفن القبطي، كما تابعت الفن الفرعوني القديم وما قدمته الحضارات السابقة، ونستعرض من الاثار القبطية في الدراسة الحالية الكنيسة المرقسية الكبرين وكنيسة الشهيد مارمينا. (عزت قادوس، ١٩٩٨، ١٦٩)

- **الكنيسة المرقسية الكبرى:**

توجد بمنطقة محطة الرمل وهي من الكنائس الأرثوذكسية المشرقية، وتعد الكنيسة الأقدم فى مصر وأفريقيا، وهي مؤسسة على تعاليم القديس مرقس الذي رافق مار بطرس وبولس وكان يخدمهما ومرقس بشَّر بالمسيحية في مصر، خلال فترة حكم الحاكم الروماني "نيرون "في القرن الأول، بعد حوالي عشرين عاما من انتهاء بشارة المسيح وصعوده إلى السماوات.(عزيزة سعيد، ٢٠١٥، ١٣٩) وفى منتصف الكنيسة، توجد أيقونتين مهمتين، أيقونة فى الأعلى باسم القديس أثناسيوس الرسول، وهي مرسومة بطريقة الموزاييك من الحجر الطبيعي لتتناسب مع تاريخ وعراقة الكنيسة، وفى مواجهتها أيقونة أخرى للبابا كيرلس، والجزء العلوي من الكنيسة توجد فيه كنيسة صغيرة على اسم القديس أنطونيوس، وبالفحص البصري يتضح قلة تأثر النقوشات والجداريات بالكنيسة بأثار التجوية.

صورة (٧) الكنيسة المرقسية الكبرى (اتجاه التصوير: ناظراً صوب الشرق)

٣- الآثار الإسلامية:

بدأ العصر الإسلامي في مصر عام ٦٤١م بدخول القائد "عمرو بن العاص" في عهد الخليفة "عمر بن الخطاب" البلاد، وذلك استكمالاً للفتوحات الاسلامية، وقد شهدت نهضة في جوانب العمارة، والفنون، وما يتعلق بالعمارة الإسلامية من مساجد، وحصون، وأسوار، وفنون زخرفية، كما بدأوا في استخدام تقويم قمري، فضلاً عن الشمسي الخاص بالعالم الغربي، وأحد أهم المراكز الثقافية في العالم الإسلامي، كما تميزت العمارة كالقصور والمساجد والقلاع بالعمارة خلال تلك الفترة، ومن أشهرها قلعة قايتباى والتى نتناولها فى الدراسة الحالية.

- **قلعة قايتباي:**

تقع القلعة في نهاية جزيرة فاروس بأقصى غرب الإسكندرية القديمة بقسم الجمرك، وشيدت على أنقاض منارة الإسكندرية الشهيرة عند الطرف الشرقي لجزيرة فاروس، والقلعة عبارة عن بناء مستطيل طوله ٦٠ متراً، وعرضه ٥٠ متراً، وسمك أسواره يصل إلى ٤.٥ متر بنيت قلعة قايتباي على مساحة قدرها ١٧٥٥٠ متر مربع، عليها بنيت أسوار القلعة الخارجية واستحكاماتها الحربية وهي عبارة عن مجموعة من الأسوار بنيت لزيادة تحصين القلعة وتقع قلعة قايتباي مباشرة

على البحر، حيث تحيط بها المياه من ثلاثة اتجاهات وترتفع عن سطح الأرض حوالي ١٧ متر، وبنيت من كتل من الحجر الجيري منتظمة الحواف وقد جرى ترميمها أكثر من مرة من الداخل والخارج ماعدا الجزء الذي تم تحويله إلى متحف بحري، حيث يظهر بها بكثرة من الداخل أثر التجوية.

صورة (٨) قلعة قايتباي (اتجاه التصوير: ناظراً صوب الغرب)

وباستعراض المعالم الأثرية بالإسكندرية والمتمثلة الآثار البطلمية، والرومانية، والقبطية، والإسلامية، والملكية (العلوية)، ترتكز الدراسة الحالية على مقابر الشاطبي ضمن الأثار البطلمية، وعمود السواري، ضمن الأثار الرومانية، وقلعة قايتباي ضمن الأثار الإسلامية، وذلك نظراً لأغلاق باقي المواقع وتطلب الحصول على موافقات أمنية لإجراء الدراسة الميدانية.

١-الخصائص الجيولوجية للمواقع الأثرية بمحافظة الإسكندرية:

تعد الخصائص الجيولوجية لمواد البناء من أهم العوامل المؤثرة في نشاط عملية التجوية، ويترتب على دراسة تلك الخصائص معرفة طبيعة الصخر وما طرأ عليها من تغيرات فيزيائية وكيميائية نتيجة التفاعل مع عوامل التجوية في الوسط المحيط بتلك المناطق وتتمثل تلك الخصائص فيما يلي:

أ- **التركيب المعدني:** تحتوي جميع الكتل الصخرية بصفة عامة على مجموعة من المعادن وهي مركبات لها صفات مميزة تختلف من صخر إلى آخر تبعاً

لطبيعة نشأته وتكوينه، وكذلك غالباً ما يحتوي الصخر في مكوناته الأساسية على مجموعة من العناصر التي تتفاعل مع بعضها مكونة بعض أنواع الأملاح التي يكون لها الدور الأساسي في نشاط عملية التجوية وظهور أثرها على جدران المعالم والمناطق الأثرية، (محمد مجدي، ٢٠٠٩، ١٨٧)، وقد استخدم في عملية البناء في مواقع الدراسة أنواع مختلفة من الصخور تتمثل في:

- **الصخور الجيرية:** حيث تم نحت غالبية مقابر الإسكندرية الأثرية داخل طبقات من الصخور الجيرية مثل مقابر الشاطبي ومقابر الأنفوشي وكذلك تم استخدام كتل من الصخر الجيري المنتظم في الشكل والمقضبة حوافه في بناء قلعة قايتباي.
- **أحجار الطوب الحراري:** عبارة عن طوب طيني محروق حيث استخدم في بناء بعض الغرف وكمادة للربط بين الكتل الحجرية في منطقة المسرح الروماني ومنطقة عمود السواري.
- **كتل الجرانيت:** تم نحت عمود السواري منها وكذلك في بعض المناطق الأخرى، مع ملاحظة أنه لا توجد كتلتان من الحجر متشابهتان في تركيبهما المعدني وإن كانتا من كتلة حجرية واحدة حيث لابد من وجود اختلاف في الخصائص لكل كتلة.

العوامل المناخية المؤثرة على المعالم الاثارية بمدينة الاسكندرية:

١- درجة الحرارة:

تعد الحرارة من أهم العوامل المؤثرة في التجوية، حيث أن التباين الحراري اليومي والفصلي والسنوي يعد من أهم الأسباب المؤدية إلى تلف مواد البناء وذلك

من خلال حدوث تغير أحجام البلورات الملحية، مما يؤدي إلى حدوث إجهادات بسبب نمو تلك البلورات والذي يترتب عنه أضرار كيميائية وفيزيائية تؤثر في زيادة فاعلية التجوية، ويوضح الجدول (١) متوسطات درجة الحرارة الفصلية والسنوية لمنطقة الدراسة كالآتي:

ويتضح من الجدول (١) ما يلي:

- يبلغ المتوسط السنوي لدرجات الحرارة بمحافظة الإسكندرية ٢٠.٧٩°م.
- يصل متوسط درجة الحرارة شتاءً ١٥.١٢°م و٢٦.٧٠°م صيفاً، في حين يصل خلال الاعتدالية ٢٢.٤٢°م في الربيع و١٩.٧٢°م في الخريف.

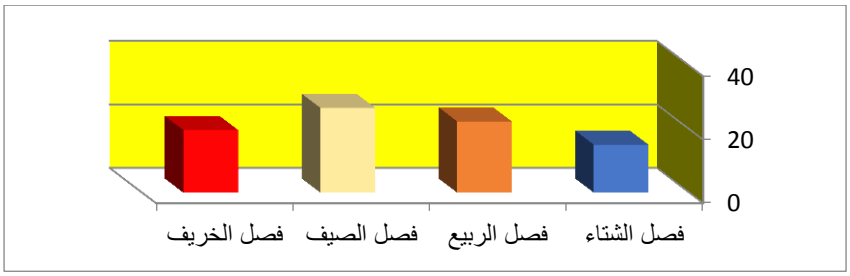
جدول (١) متوسط درجة الحرارة بمحافظة الإسكندرية بالدرجات المئوية وأدنى درجة حرارة مطلقة ودرجة الحرارة العظمى المطلقة والمدى الحراري المطلق (١٩٩٢– ٢٠٢٢م)

فصول السنة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المتوسط السنوي	درجة الحرارة الصغرى المطلقة	درجة الحرارة العظمى المطلقة
درجة الحرارة	١٥.١٢	٢٢.٤٢	٢٦.٧٠	١٩.٧٢	٢٠.٧٩	٢.٤	٤٠.٢
المدى الحراري المطلق	٣٧.٨						

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة بيانات غير منشورة.

- ضآلة فارق المدى السنوي (١٠.٩٨°م) ومن ثم لا يظهر الأثر الحراري في عملية التجوية، خاصة مع الموقع الساحلي لمدينة الإسكندرية.
- اتساع المدى الحراري إلى ٣٧.٨°م، حيث تصل أدنى درجة حرارة إلى ٢.٤°م وأقصى درجة حرارة ٤٠.٢°م، مما يدل على إمكانية حدوث تجوية ملحية نشطة بالمنطقة خاصة مع ارتفاع درجة الحرارة وحدوث تبخر زائد للماء وتركز الأملاح داخل الشقوق وبين الحبيبات الصخرية وتمددها حرارياً بجانب نموها بلورياً وزيادة أحجامها وحدوث إجهادات داخل جدران المعالم والمنشآت فتتبخر السوائل

وتترسب بلورات الأملاح داخل المسام والفراغات والفواصل مما يؤدي إلى تولد تيارات مد داخل تلك المسام تؤدي إلى حدوث تلف في تلك الجدران وتفكك مواد البناء المستخدمة في البناء، بينما تقل تلك العملية في فصل الشتاء نتيجة لانخفاض درجة الحرارة.



شكل (١) متوسط درجات الحرارة في مدينة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٢٢)

٢-الأمطار:

يعد المطر الساقط على أسطح وجدران المنشآت والمواقع الأثرية في منطقة الدراسة أحد أهم مصادر الرطوبة داخل مواد البناء، حيث تتسرب مياه الأمطار داخل الشقوق والفواصل بمواد البناء فيؤدي إلى ارتفاع محتواها المائي، مما يؤدي بدوره إلى إذابة الأملاح بهما، وبعد انتهاء تساقط المطر وارتفاع درجة الحرارة تبدأ تلك الجدران والأسطح في الجفاف وتبلور بلورات الأملاح من جديد، مما يكون له أبلغ الأثر في نشاط عملية التجوية، وتكمن خطورة مياه الأمطار إذا حدث تفاعل بين مكوناتها ومكونات مادة البناء، خاصة إذا كانت أمطاراً حامضية فيحدث تحول في تركيبات الأملاح، الأمر الذي يكون له أهميته في زيادة التفكك والضعف لمواد البناء، ويتوقف ذلك بصفة عامة على درجة الحرارة وسرعة واتجاهها وكذلك الفترة الزمنية بين كل عملية تساقط وأخرى، ويوضح الجدول (٢)

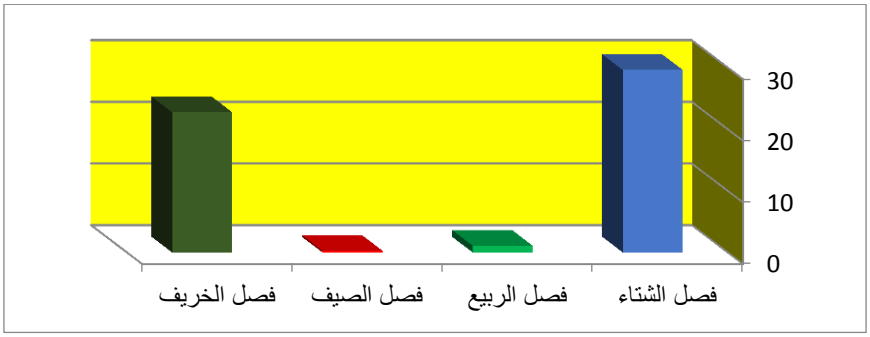
متوسط كمية المطر الساقطة بمحافظة الإسكندرية، وبتحليل أرقام يمكن استنتاج الحقائق الآتية التالية يلي:

- يسقط على مدينة الإسكندرية كميات متوسطة يبلغ متوسطها السنوي ١٣.٤٣مم وقد سجل أعلى متوسط سنوي عام ٢٠٢٢، حيث وصل إلى ١٦.٣٥مم، في حين سجل أقل متوسط سنوي في الفترة من ١٩٩٢ إلى ٢٠٢٢ (٨.٧٥مم).
- تبلغ أعلى قيمة لمتوسط كمية المطر في فصل الشتاء بصفة عامة، حيث تتراوح بين ١٣مم، و٣٩.٥مم، في حين تكون منعدمة تقريباً في فصل الصيف.

جدول (٢) متوسط كميات الأمطار الساقطة/(مم) بمحافظة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٢-٢٠٢٢)

فصول السنة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
متوسط كمية الأمطار(مم)	٢٩.٦١	١.٠٩	٠.٢٧	٢٢.٧٥
المتوسط السنوي	١٣.٤٣			

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة، بيانات غير منشورة.



شكل (٢) متوسط كمية الامطار في مدينة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٢٢)

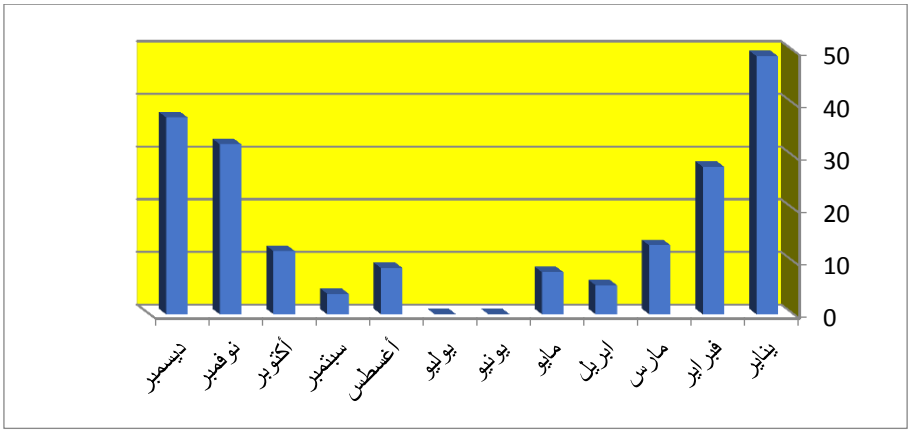
ويتضح مما سبق أن كميات المطر الساقطة على مدينة الإسكندرية قليلة وغير منتظمة في تساقطها، إضافة إلى أنها تتركز في الشتاء وهو الفصل الذي تنخفض

فيه درجة الحرارة إلا أن مواد البناء تمتص الأمطار وتحتفظ بها إلى أن ترتفع درجة الحرارة في الفصول الأخرى فتنشط عملية التجوية بصورة أكبر من فصل الصيف ويوضح الجدول التالي (٣) أكبر كمية مطر سقطت في يوم واحد في الإسكندرية بالمليمترات.

جدول (٣) أكبر كمية مطر سقطت في يوم واحد في مدينة الإسكندرية للفترة من (١٩٩٢-٢٠٢٢) (مم)

الشهر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
كمية المطر مم	٤٩	٢٨	١٣.١	٥.٥	٨	-	-	٨.٨	٣.٩	١٢	٣٢.٣	٣٧.٤

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة، بيانات غير منشورة.



شكل (٣) متوسط كميات الامطار في مدينة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٠- ٢٠٢٢)

ويتضح من الجدول (٣) أن أكبر كمية مطر سقطت في يوم واحد في شهر يناير ٤٩مم، وفي شهر ديسمبر ٣٧.٤ مم، في حين تختفي الأمطار في شهري يونيو ويوليو.

٣- بخار الماء:

تعد المياه الأرضية من أشد العوامل خطورة وتأثير في نشاط عملية التجوية، حيث إنها كلما كانت قريبة من سطح الأرض كان تأثير الحرارة عليها أكبر وأدى

إلى تبخرها بسهولة فتتبخر المياه من الشقوق والفواصل الأرضية من خلال صعودها بالخاصية الشعرية Capillarity Force تاركة رواسب من الأملاح في تلك الشقوق والفواصل التي يحدث ليها فيما بعد نمو وتبلور يساعد في تفكك ذلك السطح بسهولة، ويشتد دور تلك المياه إذا وصلت إلى سطح الأرض وبخاصة في المناطق الأثرية المنحوتة في طبقات الحجر الجيري فتغمرها بالمياه، وفي الغالب ما تكون تلك المياه تحتوي على الكثير من الأملاح التي بدورها تترسب داخل مسام تلك الكتل الصخرية وتتفاعل معها فتصبح عاملاً مؤثراً في نشاط عملية التجوية بصورة أكبر ويكون لها دوراً بارزاً في تكفك تلك الكتل الصخرية مع مرور الوقت، وفي منطقة الدراسة تقع مدينة الإسكندرية على ساحل البحر المتوسط مما كان له أثر بالغ في ارتفاع منسوب المياه الأرضية إلى أقل من واحد متر تحت سطح الأرض بل وتظهر في الكثير من المناطق الأثرية فوق سطح تلك المناطق وتغمرها بالكامل في بعض أيام فصل الشتاء نتيجة تسرب المياه السطحية المتوفرة من تساقط المطر إليها مما كان له أبلغ الأثر في تجوية صخور تلك المناطق وتفككها فيما بعد كما يظهر ذلك بوضوح في موقعي مقابر الشاطبي حيث تتحول مقابر تلك المناطق إلى بحيرات متقطعة في فصل الشتاء في كل عام.

٤ – الرطوبة:

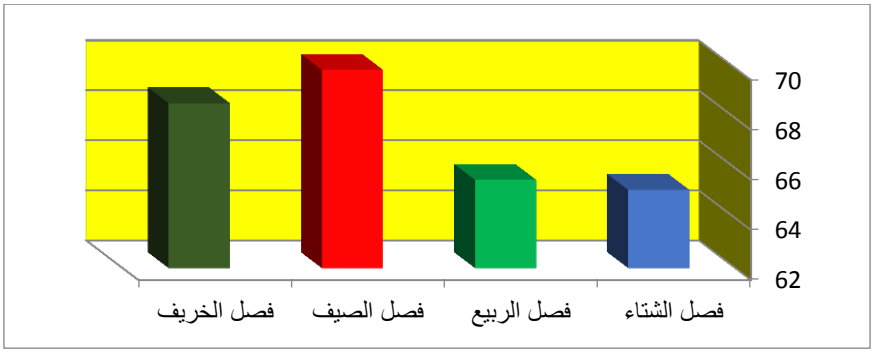
تعد الرطوبة النسبية من العناصر الفعالة والمؤثرة في نشاط عملية التجوية حيث تعتبر من أهم العوامل المؤثرة في نشاط الأملاح، وتتوقف رطوبة الهواء في المناطق الجافة على مدى قربها من المسطحات المائية وعلى درجة الحرارة، وكذلك اتجاه الرياح فكلما كانت درجة الحرارة مرتفعة وكان المكان قريب من

المسطحات المائية ارتفعت نسبة الرطوبة النسبية، خاصة في الصيف، وذلك نتيجة زيادة عملية التبخر والتي لها أبلغ الأثر في نشاط عملية التجويه:

جدول (٤) متوسط الرطوبة بمحافظة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٢٢)

فصول السنة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
متوسط الرطوبة (%)	٦٥.١٣	٦٥.٥٣	٦٩.٩٣	٦٨.٦٠
المتوسط السنوي (%)	٦٧.٣٠			

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة، بيانات غير منشورة.



شكل (٤) متوسط الرطوبة في مدينة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٢٢)

يتضح من جدول (٤) ما يلي:

- ارتفاع متوسطات الرطوبة النسبية في مدينة الإسكندرية في فصل الصيف لإشرافها على البحر، فقد وصل إلى ٦٩.٩٣% يليه الخريف، ثم الربيع وأخيراً الشتاء بنسبة ٦٥.١٣%، وسبب ذلك ارتفاع درجات الحرارة التي تصل إلى أقصى معدلاتها في فصل الصيف ثم الخريف ثم تعتدل في الربيع وتقل في الشتاء، مع ملاحظة أن شهور يونيو ويوليو وأغسطس هي الأكثر ارتفاعاً للرطوبة النسبية، حيث يزيد المعدل خلالها على ٧٠%، في حين تنخفض عن ذلك قليلاً في شهور الاعتدالية، ويظهر لنا مما سبق أن أعلى الفصول في قيمة متوسط الرطوبة النسبية هو الصيف وفيه يزداد نشاط عملية التجوية،

في حين تقل الرطوبة النسبية في فصل الشتاء ويقل معها أيضاً نشاط عملية التجوية.

٥- سرعة الرياح:

تؤدى سرعة الرياح دوراً مهماً في نشاط عملية التجوية، خاصة في المناطق شبه الجافة حيث يلعب الغبار الملحي الذي تحمله الرياح دور مهماً في عملية التجوية، حيث يستقر في الشقوق والفواصل بجدران المعالم والمنشآت والمناطق الأثرية، وبعدها يبدأ بالتأثر بعوامل المناخ الأخرى فتنشط عملية التجوية، وبصفة عامة تتأثر مدينة الإسكندرية بالرياح الشمالية والشمالية الغربية والجنوبية الغربية، وتلعب سرعة تلك الرياح دور مهماً في قدرتها على حمل الغبار الملحي، وكذلك مدى اختراقها لمسام الصخر، ويوضح الجدول (٥) المتوسطات الفصلية والسنوية لقيمة سرعة الرياح (كم/ الساعة) في منطقة الدراسة ويتبين منه الآتي:

ويتضح من الجدول (٥) ما يلي:

- ارتفاع متوسط سرعة الرياح السنوي في منطقة الدراسة إلى ١٤.٢٧كم/ الساعة وتزداد تلك القيمة في فصل الشتاء، حيث تصل إلى ١٥.٤٧كم/ الساعة، في حين تقل في فصل الخريف (١٢.٦٥كم/ الساعة)، وتتقارب سرعة الرياح خلال فصلي الربيع والصيف حيث تكون في الربيع ١٤.٥٨كم/ الساعة وفي الصيف ١٤.٤١كم/ الساعة.
- ونتيجة لنشاط حركة الرياح غالبية أيام السنة وسرعتها في منطقة الدراسة فإن لها دور بارز في حمل الغبار الملحي إلى داخل الشقوق والفواصل بجدران المنشآت والمعالم وصخور المناطق الأثرية، مما يكون له تأثير في نشاط

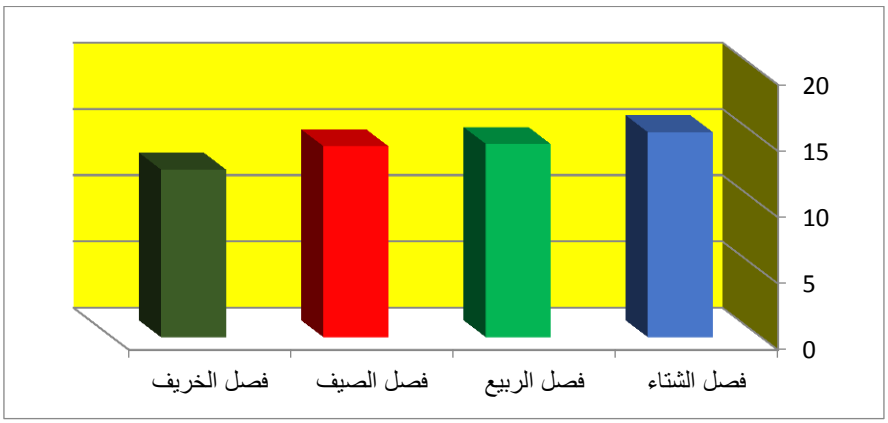
عملية التجوية، خاصة إذا كانت تلك الشقوق والفواصل مواجهة لتلك الرياح، كما في المواقع الموجودة الممتدة على خط الساحل.

- وتهب الرياح من جميع الاتجاهات ولكن بنسب متفاوتة، فالرياح الشمالية تُشكل ٣٧.٥% من عدد مرات هبوب الرياح يليها الشمالية الغربية (٣٤.٣%)، ثم الشمالية الشرقية (١١.٢%)، ومن ثم فإن لاتجاه الرياح دوره في تحديد درجة التجوية على المعالم الاثرية تبعاً لمواقعها بالنسبة لاتجاهات الرياح الرئيسة.

جدول (٥) المتوسطات الفصلية والسنوية لسرعة الرياح (كم/ الساعة) في مدينة الإسكندرية للفترة (١٩٩٢- ٢٠٢٢)

فصول السنة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف
متوسط سرعة الرياح (كم/ساعة)	١٥.٤٧	١٤.٥٨	١٤.٤١	١٢.٦٥
المتوسط السنوي (كم/ساعة)	١٢.٢٧			

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة، بيانات غير منشورة.



شكل (٥) سرعة الرياح في مدينة الإسكندرية خلال الفترة (١٩٩٢- ٢٠٢٢)

نتائج البحث:

كشف البحث عن مجموعة من النتائج للعوامل المناخية وتأثيراتها المتعددة على المعالم الاثرية بمدينة الإسكندرية نوضحها فيما يلي:

١- وجود شروخ سطحية ساكنة وأفقية ويرجع أسبابها المحتملة إلى فقدان للمياه السطحية أو لهبوب رياح شديدة.

٢- تغير لون المواد المستخدمة في الترميم، ويرجع اسبابها إلى ارتفاع نسبة الرطوبة.

٣- يسود آثار مهمة لعمليات التجوية الطبيعية، تختلف شدتها من موقع الى اخر حسب طبيعة كل موقع أثرى، وظروف المناخ المحلي الدقيق السائدة بها، ويعد فصل الصيف أعلى الفصول في قيمة متوسط الرطوبة النسبية وفيه يزداد نشاط عملية التجوية، في حين تقل الرطوبة النسبية في فصل الشتاء ويقل معها أيضاً نشاط عملية التجوية.

٤- حدوث تبخر زائد للماء نتيجة ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف وتركز الأملاح داخل الشقوق وبين الحبيبات الصخرية وتمددها حرارياً بجانب نموها بلورياً وزيادة أحجامها وحدوث إجهادات داخل جدران المعالم فتتبخر السوائل وتترسب بلورات الأملاح داخل المسام والفراغات والفواصل مما يؤدي إلى تولد تيارات مد داخل تلك المسام تؤدي إلى حدوث تلف في تلك الجدران وتفكك مواد البناء المستخدمة في البناء، بينما تقل تلك العملية في فصل الشتاء نتيجة لانخفاض درجة الحرارة.

٥- ارتفاع منسوب المياه الأرضية إلى أقل من واحد متر تحت سطح الأرض بل وتظهر في الكثير من المناطق الأثرية فوق سطح تلك المناطق وتغمرها بالكامل

في بعض أيام فصل الشتاء نتيجة تسرب المياه السطحية المتوفرة من تساقط المطر إليها مما كان له أبلغ الأثر في تجوية صخور المعالم الاثرية.

٦- لنشاط حركة الرياح غالبية أيام السنة وسرعتها في منطقة الدراسة لها دور بارز في حمل الغبار الملحي إلى داخل الشقوق والفواصل بجدران المنشآت والمعالم وصخور المناطق الأثرية، مما يكون له تأثير في نشاط عملية التجوية، خاصة إذا كانت تلك الشقوق والفواصل مواجهة لتلك الرياح، كما في المواقع الموجودة الممتدة على خط الساحل.

٧- يُمكن اتخاذ القرارات المناسبة والعاجلة بشأن الترميم والصيانة لأي موقع من المواقع من خلال التقييم الجيومورفولوجي لظاهرات وعمليات التجوية بمواقع الأثرية.

توصيات البحث:

١- الاستفادة بنتائج الدراسة الحالية من قِبل المتخصصين وصُناع القرار القائمين على صيانة المواقع الأثرية بمنطقة الدراسة، خاصة وأنها تحدد درجة التأثر بالعوامل المناخية التي من شأنها التأثير على العمر الافتراضي للموقع الأثري.

٢- الاهتمام بأثر العوامل المناخية على المنشأت والمعالم الاثارية واستخدام مواد ترميم حديثة.

٣- ترميم وصيانة المواقع الاثرية بصورة دورية، والإسراع في تنفيذ أعمال الترميم والصيانة.

٤- استخدام مواد بناء بديلة في الترميم والصيانة تكون متوافقة في الخواص الطبيعية والكيميائية، ومتماثلة في معامل التمدد والانكماش مع مواد البناء

القديمة، وتكون مقاومة لتأثير مياه الأمطار والرطوبة والرياح، ورخيصة الثمن ومتوفرة.

٥- تفادي التغيرات المستمرة في الرطوبة النسبية في أجواء المعالم الأثرية، من خلال تثبيت الرطوبة النسبية في أجوائها، من خلال عملية التهوية للتخلص من الرطوبة العالية، وتتم عملية التهوية بتركيب مجموعتين من المراوح في اتجاهين متقابلين، إحداهما لإدخال هواء من خارج المبني إلى داخله، أما الأخرى فتقوم بسحب الهواء من الداخل إلى الخارج، وبذلك يمكن تجديد هواء المبني بصورة مستمرة.

٦- صيانة المعالم الأثرية المكشوفة من أخطار الرياح والعواصف من خلال تشجير المناطق المتاخمة لها لصد الرياح والعواصف خاصة المحملة بالرمال.

٧- الحفاظ على التراث من خلال حملات التوعية بأهميته، استغلال مشروع الصوت والضوء في الترويج السياحي للمواقع الأثرية من خلال عمل محاكاة لتاريخ هذه المواقع، وإعداد ملف لكل موقع أثري يتضمن" أرشيف من الصور الفوتوغرافية والمخططات الهندسية لكل عناصر الموقع بدقة."

٨- لابد من تغيير طرق التعامل الأمثل مع مياه الامطار لتقليل الأخطار الناجمة عن عدم تصريفها بالطريقة الصحيحة.

قائمة المراجع

١- أحمد عبد الفتاح (٢٠١٦): دليل آثار الإسكندرية القديمة وضواحيها، إصدار الهيئة الإقليمية لتنشيط السياحة بمحافظة الإسكندرية.

٢- إسماعيل مظهر، (٢٠١٨) عصر البطالمة، المؤتمر الثامن للمجمع المصري للثقافة العلمية، القاهرة.

٣- جمال محمد عيسوي قمح (٢٠١١): التجوية الملحية على المعالم والآثار في بعض بلدان العالم، مطابع جامعة المنوفية.

٤- الجهاز المركزي للتعبئة العامة والاحصاء المصري، "مصر في أرقام "، اطّلع عليه بتاريخ ٢٠٢٣/٣/٩.

٥- جيهان مصطفي بيومي (٢٠١٣): تقييم الأخطار الجيوبيئية للمناطق الأثرية بمحافظة المنيا.

٦- سمر يسري امين (٢٠٠٣) المقابر الهلنستية في الإسكندرية الشاطبي –مصطفي باشا – الأنفوشي – كدراسة تحليلية وبيئية بهدف الصيانة والحماية لتلك المقابر، مج ١٢، ع ٣.

٧- عزت ذكي حامد قادوس (١٩٩٨): آثار الإسكندرية القديمة، الإسكندرية.

٨- عزت ذكي حامد قادوس (١٩٩٨): آثار الإسكندرية القديمة، ط٢، الإسكندرية.

٩- عزيزة محمود سعيد (٢٠١٥) الإسكندرية القديمة وآثارها، الإسكندرية، المعرفة للنشر، الاسكندرية.

١٠- فوزي أحمد محمد عطا (١٩٩٢): مناخ الساحل الشمالي في مصر وآثاره الجغرافية –دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة ماجستير غير منشورة، المجلد الأول.

١١- فوزي الفخراني (١٩٨٨) "آثار الإسكندرية في العصر الروماني "من كتاب تاريخ الإسكندرية وحضارتها منذ أقدم العصور، محافظة الإسكندرية.

١٢- كوثر صبحي مرضي أبو الريش (٢٠١٠): التقييم الجيومورفولوجي لعمليات التجوية ببعض المواقع الأثرية بمحافظة الإسكندرية.
١٣- محمد صبري محسوب (٢٠١٨): البيئة الطبيعية -خصائصها وتفاعل الإنسان معها، ط٢، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٤- محمد عبد القادر راشد (٢٠٠٠): مدينة الإسكندرية البطلمية، دار الكتب للنشر، القاهرة.
١٥- محمد مجدي تراب (٢٠٠٩): الخريطة الجيومورفولوجية لمنطقة الإسكندرية، مصر باستخدام الأدلة الأثرية المغمورة وغيرها.
١٦- منا محمد عصام حسن العسال (٢٠١٢): مدينة الاسكندرية منذ العصر البطلمي حتى نهاية القرن العشرين، دراسة جيومرفولوجية وجيواركولوجية.
١٧- هنري رياض، يوسف حنا شحاته، يوسف مفيد الغرياني(١٩٩٩)، دليل آثار الإسكندرية، الطبعة الثانية.
١٨- هويدا توفيق احمد حسن (٢٠١٤)، الأخطار الجيومورفولوجية في المناطق الأثرية بمحافظة أسيوط، ع ١١، مج ٣، جامعة أسيوط.
١٩- الهيئة العامة لتنشيط السياحة، المدن السياحية والاثرية في مصر، ٢٠١٨، القاهرة.
٢٠- الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة، بيانات غير منشورة، من ١٩٩٢-٢٠٢٢.
٢١- الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة، جمهورية مصر العربية، (٢٠١٩) "الاسكندرية".

Abstract

The research aims to identify the effect of the climate factors on historical sites, as it is one of the most natural dangers on civilized environment that represented in wetness, degrees, rain and wind speed and the ways to avoid these dangers.

This study was applied on the historical sites in Alexandria City like Ptolema monuments (Elshatby Tombs), Roman monuments (The Pillar Area), Coptic monuments (Marks Great Church) and Islamic monuments (Qaietbay Citadel).

Then the researcher revealed a set of results for climate factors and its several effects on the historical sites in Alexandria like as the presence of static and horizontal surface cracks in the walls of the archeological monuments of the study which is caused to surface water loss or the strong wind sand changing of the materials color that had been used in restoration that is caused to high humidity.

There is an important effect on natural weathering processes and its strength from site to another one as its nature and the accurate local climate prevailing in it.

We can consider the summer is the highest season in the average humidity value and the weathering processes increase in it whereas, the humidity decreases in winter and the weathering processes decrease in it.

The water evaporation happens as a result of the high temperature in summer and salts are concentrated in the cracks and between rock particles and it's thermal expansion as well as its crystal growth and it goes bigger and bigger and the occurrence of stresses within the walls of the sites that causes liquid evaporate and salt crystals are deposited within the spaces, which leads to the generation of currents inside those pores that lead to damage to those walls and the disintegration of build materials used in construction.

There is a prominent rate of the wind movement in carrying the salted dust into the cracks and spaces between the buildings and sites walls and the historical sites rocks and this effect on weathering processes especially if these cracks faces to the wind as in the sites that is already exist on the coast line

The ability of making appropriate and urgent regarding the restoration and maintenance for a site of all the sites through the geomorphology evaluation of the weathering processes and phenomena at the historical sites.

Key words: Alexandria, historical sites, Archeology.