

استخدام الإنزيمات في تنظيف وتقوية الآثار الرخامية

محمد رجب إمام¹Mr2068@fayoum.edu.eg

إشراف

أ.د. شعبان محمد محمود عبدالعال² أ.د. محمد مصطفى عبدالجبير³

ملخص البحث

تم إجراء عمليات الصيانة والترميم للوحة الرخامية الأثرية المنقوشة و المحفوظة بمتحف آثار بني سويف بناءً على ماتوصلنا إليه من نتائج من خلال الدراسة التجريبية حيث تم التوصل إلى أفضل الأساليب والمواد وطرق التطبيق في استخدام الإنزيمات بعد تحميلها على مواد نانوية في عمليات التنظيف والتقوية للقطعة الأثرية رقم 1663 سجل عام متحف آثار بني سويف والتي تعاني من وجود العديد من مظاهر التلف ناتجة عن تواجدها في ظروف بيئية غير مناسبة سواء كانت بالمقابر حيث استخدمت القطعة الأثرية كشاهد قبر أو بعد نقلها لمخزن متحف آثار بني سويف الغير مجهز تمامًا لحفظ الآثار بطريقة علمية ، وقد تم إختيار مواد وطرق العلاج المناسبة لترميم وصيانة القطعة الأثرية المختارة بناءً على معرفة مكونات الأثر وكذلك دراسة عوامل ومظاهر التلف المؤثرة عليه، وذلك لتحديد أنسب المواد والطرق التي يمكن إستخدامها لتطبيق العلاج الأمثل للآثار الرخامية.

1 - باحث دكتوراة - كلية الآثار - جامعة الفيوم

2 رئيس قسم ترميم الآثار-كلية الآثار- جامعة الفيوم

3 أستاذ ترميم الآثار المساعد- كلية الآثار- جامعة الفيوم

أولاً : عملية التسجيل والتوثيق :**1- التسجيل التاريخي و الأثري :**

القطعة عبارة لوحة رخامية منقوشة تمثل شاهد قبر ذو وجهين من مقتنيات متحف آثار بني سويف تحمل رقم 1663 سجل عام متحف آثار بني سويف¹، واللوحة ترجع الى العصر العثماني 1148 - 1150 هـ / 1137 - 1735 م :

الوجه الأول :

مائل من الجانبين وبه زخرفة لفرعين نباتيين متشابكين وبالوسط فارة كبيرة يخرج منها زخرفة عثمانية .

الوجه الآخر :

يوجد به من أعلى ثلاث شرفات أسفلها زخرفة نباتية وأسفل كل واحدة منها مستطيل لشاهد قبر به كتابة بالخط الثلث حيث نجد أن المستطيل الأوسط أكثر ارتفاعاً من المستطيلين الجانبيين تقرأ :

¹ - سجل عام متحف آثار بني سويف

جدول رقم (1) يوضح الكتابات على شاهد القبر

الأول	الثاني	الثالث
اخوانًا على سرر قبر المرحوم الأمير حسين توفي إلى رحمة الله تعالى في شهر شوال سنة 1148 هـ	متقابلين قبر المرحوم حمودة جلبي توفي شهر شوال سنة 1149 هـ أولاد الأمير حسن	صدق الله العظيم قبر المرحوم حسين جلبي توفي في سنة 1150 هـ

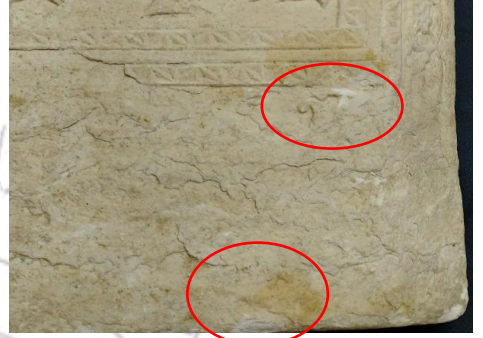
2- التسجيل الهندسي :

الطول : 85 سم العرض : 50.5 سم الإرتفاع : 11 سم

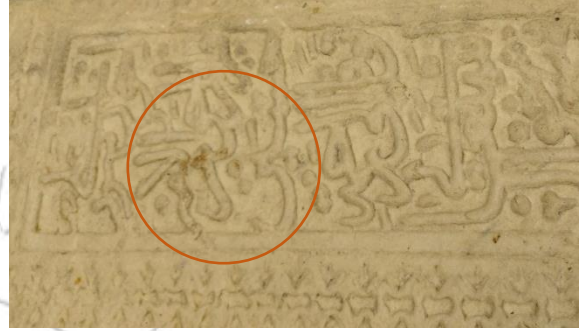
3- التسجيل الفوتغرافي :

يعتبر التسجيل الفوتغرافي من أهم وسائل تسجيل الآثار الحجرية وأكثرها شيوعًا ، حيث يتم ذلك النوع من التسجيل عن طريق كاميرات ديجيتال وأخذ لقطات تفصيلية لكل جزء من القطعة الأثرية قبل إجراء عمليات الصيانة والترميم لها، وكذلك أثناء مراحل العلاج ، وأيضًا شكل القطعة الأثرية بعد الإنتهاء من جميع مراحل العلاج¹

¹ - محمد كمال خلاف، جهاد جنيدي محمد، أحمد رشدي السخري: علاج وصيانة كتلة حجرية أثرية بقاعة العرض بالقطرة شرق، مجلة التراث والتصميم، المجلد الثاني، العدد الحادي عشر، 2022، ص225 .



صورة رقم (1) توضح التسجيل الفوتوغرافي للوجه الأول للوحة الرخامية



صورة رقم (2) توضح التسجيل الفوتوغرافي للوجه الآخر للوحة الرخامية

4- التسجيل بالرسم :



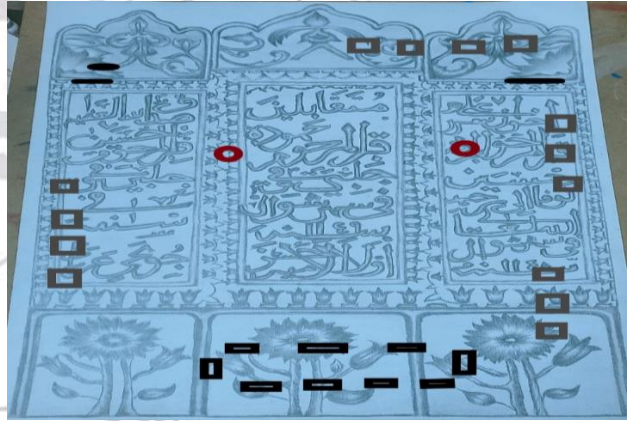
صورة رقم (4) توضح التسجيل بالرسم للوجه الأول للوحة الرخامية



صورة رقم (3) توضح التسجيل بالرسم للوجه الآخر للوحة الرخامية



صورة رقم (6) توضح التسجيل بالرسم للوجه الأول للوحة الرخامية موقع عليها مظاهر التلف



صورة رقم (5) توضح التسجيل بالرسم للوجه الآخر للوحة الرخامية موقع عليها مظاهر التلف

- : اتساخات طينية
- : بقعة سناج
- : كتابات
- : بقع زيتية
- : مناطق ضعف وشروخ

ثانياً : عمليات الترميم والصيانة :**1- التنظيف الميكانيكي :**

تعتبر عمليات التنظيف هي أول الخطوات التي تتخذ لإجراء عمليات العلاج والصيانة ويجب أن يتم وضع بعض الإعتبارات التي تتبع عند إختيار طريقة التنظيف من أهمها المحافظة على طبقة الباتينا،¹ والتي تعتبر طبقة الحماية التي تكونت بمرور الوقت على سطح الأثر، ولا يجب أن تتسبب عمليات التنظيف في تكون مركبات ثانوية تسبب التلف فيما بعد²، وتختلف الطرق التي تستخدم عند إجراء عمليات التنظيف الميكانيكي، حيث يوجد منها الطرق التقليدية بجانب الطرق الحديثة والتي تستخدم فيها طرق التنظيف بالسفح بالرمال والتنظيف بالليزر وغيرها من الطرق الحديثة³ ويستخدم هذا النوع من التنظيف لكسر الروابط بين الاتساخات والأثرية وبين مادة الأثر باستخدام الأدوات الميكانيكية المختلفة ، وأهم مميزات هذا النوع من التنظيف أنه يعمل على إزالة الاتساخات من على سطح الأثر بدون أن يؤثر عليه أو يضيف إليه أي مواد أخرى تؤدي إلى تلفه ، ويجب أن يتم التنظيف

¹ - إيمان محمد طه : دراسة في ترميم الرخام المذهب والمزخرف بإسلوب الحفر والتنزير في بعض المباني الأثرية الإسلامية، تطبيقاً على نماذج مختارة، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، قسم الترميم، 2013، ص 82 .

² - Ashurst,J: Cleaning and Surface Repair, In: Conservation of Historic Stone Buildings and monuments, National Press, Washington D.C, 1982,p.274.

³ - Siedle,H.: Results of Laser Cleaning Encrusted Oolithic Limestone of Angel Sculptures From the cogne Cathedrel, In: 9th International and Congress On deterioration Conservation of Stone, Venice, 2000 .

الميكانيكي قبل أى عملية تنظيف أخرى¹ وتتم عمليات التنظيف الميكانيكي باستخدام الأدوات البسيطة المختلفة كالفرش بنوعها الخشن والناعم والفرر والأزاميل ، والمشارط المختلفة².



صورة رقم (8) توضح التنظيف الميكانيكي للوجه الأول للوحة الرخامية منفاخ الهواء

صورة رقم (7) توضح التنظيف الميكانيكي للوجه الأول للوحة الرخامية باستخدام فرش الأسنان

- 1 - أسماء محمد عبدالفتاح ، شعبان الأمير ، محمد مصطفى : تأثير الحرارة في تلف الحوامل الحجرية الجيرية وتأثيرها في النقوش الجدارية الملونة - مؤتمر الآثار والسياحة في ظل التغيرات المناخية - وزارة السياحة والآثار - يناير 2023 - ص67.
- 2 - إبراهيم محمد عبدالله : مبادئ ترميم الآثار - مكتبة فلسطين - القاهرة - ص223 .



صورة رقم (10) توضح التنظيف الميكانيكي للوجه الأول للوحة الرخامية باستخدام الفرش كبيرة الحجم



صورة رقم (9) توضح التنظيف الميكانيكي للوجه الأول للوحة الرخامية باستخدام الفرش صغيرة الحجم للوصول للأجزاء الدقيقة

2- استخدام الانزيمات المحملة علي مواد نانومترية في تنظيف وتقوية اللوحة الرخامية الأثرية المنقوشة :

أولاً : عملية التنظيف الموضعي للاتساخات والبقع بالوجه الأول للوحة الرخامية الأثرية:

1- عملية تنظيف بقع السناج والاتساخات الطينية باستخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO_2 :

تم عمل التنظيف الموضعي لبقع السناج والأتساخات الطينية باستخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO_2 وذلك عن طريق استخدام قطعة من القطن ملفوفة على عود خشبي حيث تم غمرها في المحلول واجراء عملية التنظيف الموضعي لبقع السناج .



صورة رقم (12) توضح بقع السناج والأتساخات الطينية على الوجه الأول للوحة الرخامية الأثرية

صورة رقم (11) توضح نتيجة استخدام محلول P6 في تنظيف بقع السناج والأتساخات الطينية على لوجه الأول للوحة

2- عملية تنظيف البقع الزيتية باستخدام محلول P4 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو هيدروكسيد كالسيوم $Ca(OH)_2$:

تم عمل التنظيف الموضعي لبقع الزيت والاتساخات الطينية باستخدام محلول P4 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو هيدروكسيد كالسيوم $Ca(OH)_2$ وذلك عن طريق استخدام قطعة من القطن ملفوفة على عود خشبي حيث تم غمرها في المحلول وإجراء عملية التنظيف الموضعي.



صورة رقم (14) توضح البقع الزيتية على الوجه الأول للوحة الرخامية الأثرية



صورة رقم (13) توضح نتيجة استخدام محلول P4 في تنظيف البقع الزيتية على لوجه الأول للوحة الرخامية الأثرية

ثانيًا: عملية التنظيف والتقوية باستخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO_2 :

تم استخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO_2 في عملية تنظيف وتقوية اللوحة الرخامية الأثرية بواسطة الفرشاة التي تم غمرها في المحلول والتطبيق على اللوحة الرخامية بشكل كامل .





صورة رقم (16) توضح الوجه الأول للوحة الرخامية الأثرية بعد عملية التقوية

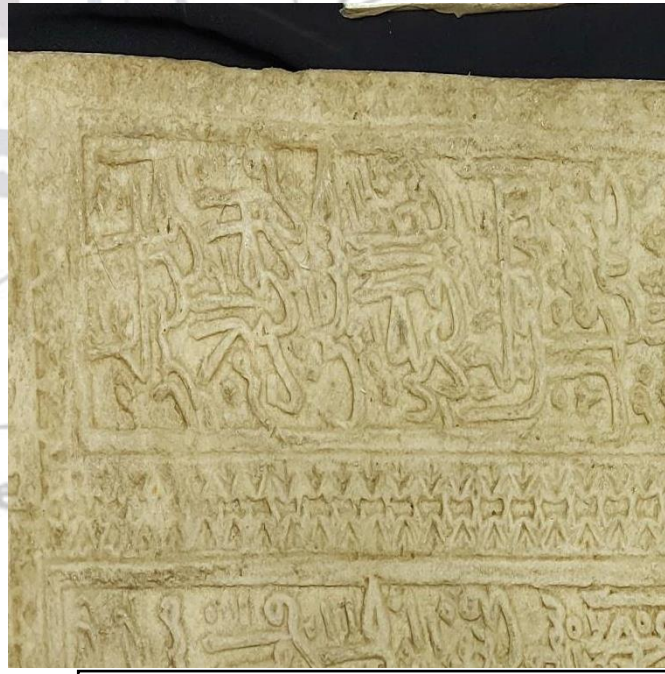
ثالثاً: عملية التنظيف الموضعي للاتساخات والبقع بالوجه الآخر للوحة الرخامية الأثرية :

1- عملية تنظيف بقع دم الوطاويط باستخدام محلول p5 والذي يتكون من إنزيم البروتيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO_2 :

تم عمل التنظيف الموضعي لبقع دم الوطاويط باستخدام محلول p5 والذي يتكون من إنزيم البروتيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO_2 وذلك عن طريق استخدام قطعة من القطن ملفوفة على عود خشبي حيث تم غمرها في المحلول واجراء عملية التنظيف الموضعي لبقع الدم .



صورة رقم (18) توضح بقع دم الوطاويط على الوجه الآخر للوحة الرخامية الأثرية قبل التنظيف



رقم (17) توضح الوجه الآخر للوحة الرخامية الأثرية بعد التنظيف الموضعي لبقع دم الوطاويط

2- عملية تنظيف بقع السناج والأتساخات الطينية باستخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO2 :

تم عمل التنظيف الموضعي لبقع السناج والأتساخات الطينية باستخدام محلول P4 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو هيدروكسيد كالسيوم Ca(OH)₂ وذلك عن طريق استخدام قطعة من القطن ملفوفة على عود خشبي حيث تم غمرها في المحلول وإجراء عملية التنظيف الموضعي .



صورة رقم (20) توضح بقع السناج على الوجه الآخر للوحة الرخامية الأثرية قبل التنظيف



صورة رقم (19) توضح الوجه الآخر للوحة الرخامية الأثرية بعد التنظيف الموضعي لبقع السناج

**رابعًا: عملية التنظيف والتقوية باستخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز
محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO2 :**

تم استخدام محلول P6 والذي يتكون من إنزيم الليبيز محمل علي نانو بارالويد ونانو سليكا SiO2 في عملية تنظيف وتقوية اللوحة الرخامية الأثرية بواسطة الفرشاة التي تم غمرها في المحلول والتطبيق على اللوحة الرخامية بشكل كامل كما تم أيضًا استخدام القطع القطنية الملفوفة على عيدان خشبية في عملية التقوية وذلك لسهولة الوصول الى المناطق الغائرة بين الكتابات الموجودة على اللوحة الرخامية .



صورة رقم (22) توضح عملية التقوية بمحلول P6 باستخدام الفرشاة



صورة رقم (21) توضح عملية التقوية بمحلول P6 باستخدام قطن ملفوف على عيدان خشبيه



صورة رقم (23) اثناء عملية التقوية بمحلول P6



صورة رقم (25) اثناء عملية التقوية بمحلول P6 للأجزاء الضعيفة باللوحه

صورة رقم (24) اثناء عملية التقوية بمحلول P6 للكتابات الموجودة باللوحه



صورة رقم (26) توضح الوجه الاخر للوحة الرخامية الأثرية بعد عملية التقوية



صورة رقم (28) توضح الوجه الأول للوحة الرخامية قبل إجراء أعمال الترميم



صورة رقم (27) توضح الوجه الأول للوحة الرخامية بعد انتهاء أعمال الترميم



صورة رقم (30) توضح الوجه الاخر للوحة
الرخامية الأثرية قبل عملية الترميم



صورة رقم (29) توضح الوجه الاخر للوحة
الرخامية بعد انتهاء أعمال الترميم

المراجع العربية

- 1- محمد كمال خلاف، جهاد جنيدي محمد، أحمد رشدي السخري: علاج وصيانة كتلة حجرية أثرية بقاعة العرض بالقنطرة شرق، مجلة التراث والتصميم، المجلد الثاني، العدد الحادي عشر، 2022.
- 2- إيمان محمد طه : دراسة في ترميم الرخام المذهب والمزخرف بإسلوب الحفر والتنزيل في بعض المباني الأثرية الإسلامية، تطبيقًا على نماذج مختارة، رسالة ماجستير، كلية الآثار، جامعة القاهرة، قسم الترميم، 2013
- 3- أسماء محمد عبدالفتاح ، شعبان الأمير ، محمد مصطفى : تأثير الحرارة في تلف الحوامل الحجرية الجيرية وتأثيرها في النقوش الجدارية الملونة - مؤتمر الآثار والسياحة في ظل التغيرات المناخية - وزارة السياحة والآثار - يناير 2023
- 4- إبراهيم محمد عبدالله : مبادئ ترميم الآثار - مكتبة فلسطين - القاهرة .

المراجع الأجنبية

- 1-Ashurst,J: Cleaning and Surface Repair, In: Conservation of Historic Stone Buildings and monuments, National Press, Washington D.C, 1982.
- 2-Siedle,H.: Results of Laser Cleaning Encrusted Oolithic Limestone of Angel Sculptures From the cogne Cathedrel, In: 9th International and Congress On deterioration Conservation of Stone, Venice, 2000.