جامعة القاهرة
كلية الآثار
قسم ترميم الآثار

دراسة مقارنة في تقييم كفاءة موانع الصدأ التقليدية والحديثة (الصديقة للبيئة) في حماية الآثار البرونزية، تطبيقًا علي نموذج مختار

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في ترميم وصيانة الآثار

إعداد

المعتزبالله السعيد عبدالوهاب السيد

أخصائي ترميم الآثار

بالمتحف المصري الكبير

إشراف

أ.م.د / مي محمد رفاعي

أستاذ مساعد ترميم وصيانة الآثار المعدنية

قسم ترميم الآثار

كلية الآثار – جامعة القاهرة

أ.د/ زينب عبدالحميد عبدالعزيز

أستاذ الكيمياء الفيزيقية وعلوم المواد

مركز بحوث وتطوير الفلزات

٢٠١٧م

بسم الله الرحمن الرحيم

صدق الله العظيم

[سورة المجادلة الآية(١١)]

ملخص البحث

ملخص البحث

تضمنت هذه الرسالة دراسة مقارنة لتقييم كفاءة بعض موانع التآكل التقليدية والحديثة المختارة لحماية الآثار البرونزية في الأوساط البيئية المتعادلة بإستخدام طرق التقييم المختلفة ،وتتكون الرسالة من خمسة فصول رئيسية كما يلي:

الفصل الأول:

يتناول دراسة موانع التآكل التقليدية والحديثة المستخدمة في حماية الآثار البرونزية من التآكل، بالإضافة إلي معايير إختيار موانع التآكل ومدي فعاليتها.

الفصل الثانى:

يتناول دراسة الطرق المستخدمة في تقييم مدي كفاءة موانع التآكل، حيث يتضمن وصفاً شاملاً لكل الطرق المستخدمة في تقييم كفاءة وفعالية موانع التآكل سواء الطرق الكهروكيميائية أو الكيميائية.

الفصل الثالث:

يتناول دراسة تحليلية لتقييم حالة الآثر البرونزي (موضوع الدراسة)، حيث يتضمن وصفاً تحليلياً شاملاً لحالة الآثر البرونزي وما به من مظاهر تلف وذلك بإستخدام طرق الفحص والتحليل المتاحة.

الفصل الرابع:

يتناول دراسة تجريبية لتقييم بعض موانع التآكل التقليدية المختارة للدراسة وهي: مركب سيتيل تراي ميثيل أمونيوم بروميد Cetyl Trimethyl Amonnium Bromide (CTAB)، ومركب موليبدات الصوديوم Sodium Molybdate ($Na^{2+}MoO_4^{2-}.2H_2O$)، ومركب البنزوتريازول (BTA) Benzotriazole، وموانع التآكل الصديقة للبيئة وهي مستخلصات الصبار والخروع والجرجير والجوجوبا، وذلك لتحديد مدي كفاءتها وإختيار أفضلها في حماية الآثار البرونزية، وذلك من خلال طرق التقييم الكهروكيمائية وطريقة الفقد في الوزن وطريقة التغير اللوني وإختبار الرذاذ الملحي وذلك لإختيار أفضل المواد لتطبيقها علي الآثر البرونزي موضوع الدراسة.

الفصل الخامس:

يتناول التطبيق العملي لعلاج وصيانة الآثر البرونزي موضوع الدراسة (شمعدان برونزي – المعرض بكنيسة أبانوب - سمنود)، و شمل ذلك التسجيل والتوثيق والتنظيف الميكانيكى للاتربة والاتساخات والشموع بالإضافة الى مركبات التآكل المترسبه على سطح الشمعدان مع تطبيق مستخلص الجوجوبا وذلك عند 80ppm كمانع تآكل للشمعدان البرونزي من عمليات التآكل المستقلبية وذلك بناءاً علي نتائج الدراسة التجريبية، مع تطبيق مادة البارالويد كمادة طلاء واقي B-72 .

ويختتم البحث بالمناقشة العامة، وأفضل النتائج التي تم التوصل إليها عن الدراسة المتعلقة بإستخدام موانع التآكل التقليدية والصديقة للبيئة، وكذلك التوصيات التي يوصي بتطبيقها أيضاً لحماية الآثار البرونزية من التآكل.

الكلمات الدالة

الكلمات الدالة

- **البرونز.**
- **موانع التآكل.**
- **إدمصاص.**
- **كفاءة المنع.**
- **الصديقة للبيئة.**
- **طيف المعاوقة الكهروكيميائية.**
- **منحنيات تافيل.**
- **الفقد في الوزن.**
- **التغير اللوني.**
- **الرذاذ الملحي.**

إهداء

أهدي هذا العمل المتواضع الذي وفقني الله سبحانه وتعالي إلي الإنتهاء

منه إلي كل من ساندني في إنجازه

إلي أسرتي الكريمة وعلي رأسهم

زوجتي الغالية وإبنتي فريدة وإبني محمد

إلي أبي رحمه الله، وإلي أمي الغالية بارك الله فيها وحفظها

وإلي إختاي

شكر وتقدير

الحمد والشكر لله العليم الحكيم والصلاة والسلام علي أشرف المرسلين سيدنا محمد صلي الله عليه وسلم.

أتقدم بكل كلمات الشكر والعرفان وأسمى عبارات الإحترام والتقدير إلى أستاذتي الدكتوره **مـي محمــد رفاعــي** أستاذ مساعد ترميم وصيانة الآثار المعدنية بقسم ترميم الآثار- كلية الآثار- جامعة القاهرة، صاحبة الفضل في توجيهي ودعمها الفياض طوال فترة العمل البحثي والتي لم تبخل علي بشيء حتي الإنتهاء منه والتي ساهمت في إثراء موضوع الدراسة فكانت نعم المشرف فجزاها الله عني كل خير ولها مني كل التقدير والاحترام.

كما أتقدم بخالص الشكر والعرفان والتقدير إلي أستاذتي الدكتورة **زينب عبدالحميد عبدالعزيز** أستاذ الكيمياء الفيزيقية وعلوم المواد ورئيس معمل معالجة وحماية السطوح بمركز بحوث وتطوير الفلزات، لما قدمته لي من مساعدات كثيرة وعلي دعمها الفياض والدائم بالنصح والإرشاد وصبرها علي ومتابعتها المستمرة طيلة مراحل العمل التجريبي وحتي الإنتهاء منه، فجزاها الله عني خير الجزاء ولها مني كل التقدير والاحترام.

كما أتقدم بالشكر والتقدير والإحترام إلي أستاذتي الدكتورة **وفاء أنور محمد سليمان** أستاذ ترميم وصيانة الآثار المعدنية بقسم ترميم الآثار- كلية الآثار- جامعة القاهرة، لتفضلها بالموافقة علي مناقشتي فلسيادتها جزيل الشكر والتقدير.

كما أتقدم بالشكر والتقدير إلي أستاذتي الدكتورة **هناء بركات حسن** أستاذ الكيمياء الفيزيقية- كلية العلوم - جامعة القاهرة، لتفضلها بالموافقة علي مناقشتي فلسيادتها جزيل الشكر والتقدير والإحترام.

كما أتقدم بعميق شكري وتقديري إلي كلاً من الأستاذة الدكتورة **ملاك طاهر أبوالخير** والأستاذ الدكتور **محمد عبدالرحمـن محمد** بمركز بحوث وتطوير الفلزات، لما قدموه لي من مساعدات ونصائح علمية أثناء سبك العناصر المكونة لسبيكة الشمعدان البرونزي فجزاهما الله عني خير الجزاء.

وأتقدم بخالص الشكر والتقدير للدكتور **وائـل البليهي** مدير عام ترميم آثار وسط وغرب الدلتا لما قدمه لي من مساعدات طوال فترة إجراء الجانب التطبيقي، كما أتقدم بالشكر والإحترام لجميع العاملين بكنيسة أبانوب.