جامعـــــــة القـــــــاهرة
كليـــــــة الآثـــــــار
قســـــــم التـــــــرميم

دراسة تجريبية لاستخدام مواد النانو فى تنظيف وتقوية الصور الجدارية مع التطبيق العملى على أحد النماذج المختارة بالمتحف القبطى

رسالة مقدمة

لنيل درجة الدكتوراه فى ترميم وصيانة الآثار

من الباحثة

خلود خيري سلامة محمد إبراهيم
أخصائي ترميم - المتحف القومى للحضارة المصرية
وزارة الدولة لشئون الآثار

تحت إشراف

أ.د./ منى فؤاد علي
رئيس قسم ترميم وصيانة الآثار،
أستاذ ترميم وصيانة الآثار
كلية الآثار – جامعة القاهرة

أ.د./ سعيد معوض محمد الشيخ
رئيس قسم مركبات النانو وتكنولوجياتها
شعبة المواد المتقدمة
مركز بحوث وتطوير الفلزات

٢٠١٧م

الإجازة

أجازت لجنة المناقشة هذه الرسالة للحصول على

درجة الدكتوراه فى الآثار من قسم ترميم الآثار
،كلية الآثار،جامعة القاهرة .

بمرتبة "الشرف الأولى" والتوصية بطبع الرسالة
على نفقة الجامعة وتبادلها مع الجامعات الأخرى.

بتاريخ ٢٣ / ٥ /٢٠١٧ م

بعد استيفاء جميع المتطلبات

اللجنة

الاسم	الدرجة العلمية	التوقيع
١- أ.د / منى فؤاد على	أستاذ	
٢- أ.د / سعيد معوض محمد الشيخ	أستاذ	
٣- د/ أبو بكر محمد موسى	أستاذ مساعد	
٤- أ.د / مخلص محمد عبد الظاهر الأبيض	أستاذ	

ملخص الرسالة

يحتوي هذا البحث على خمسة فصول بين مقدمة وخاتمة تم تقسيمها كالتالي:

الفصل الأول : تقنية النانو .

وقد تم دراسة خمسة نقاط أساسية أولا نبذة تاريخية عن تقنية النانو، ثانيا تصنيف المواد النانوية ،ثالثا قد تم ذكر خواص مواد النانو، رابعا قد تم عرض أشكال المواد النانوية، خامسا تطبيقات مواد النانو فى العديد من المجالات .

الفصل الثانى : دراسة ميدانية لعوامل وحالات التلف للصور الجدارية التى تتطلب عمليات التنظيف والتقوية .

وقد تناول نقطتين :

أولا : عرض دراسة وتقسيم الصور الجدارية .

ثانيا: دراسة عوامل ومظاهر التلف بالصور الجدارية التى إشتملت على تقسيم عوامل التلف التى تتعرض لها الصور الجدارية ثم عرض مظاهر التلف الأكثر شيوعا بالصور الجدارية .

الفصل الثالث : فحص وتحليل الصورة الجدارية المتحفية المختارة للدراسة .

والذى إشتمل على نقطتين :

أولا :عمليات الفحص والتحليل للصورة الجدارية محل الدراسة التحليلية بإستخدام الفحص العينى و الفحص الميكروسكوبى بإستخدام الميكروسكوب الضوئى والتحليل باستخدام الرامان والتحليل باستخدام تفلور الأشعة السينية والتحليل بإستخدام حيود الأشعة السينية والتحليل الطيفى بالأشعة تحت الحمراء .

ثانيا : عمليات الفحص والتحليل للصورة الجدارية محل الدراسة التطبيقية بإستخدام الفحص العينى و الفحص الميكروسكوبى بإستخدام الميكروسكوب الضوئى والفحص الميكروسكوبى الماسح و التحليل باستخدام الميكروسكوب الالكترونى الماسح المزود بوحدة EDX والتحليل بإستخدام حيود الأشعة السينية والتحليل الطيفى بالأشعة تحت الحمراء .

الفصل الرابع : دراسة تجريبية لطرق العلاج والترميم المقترحة باستخدام تقنية النانو تجريبيا على نماذج معملية للصور الجدارية المتحفية المختارة .

وأشتمل على ثلاثة نقاط هى :

أولا : تحضير المواد النانوية كمواد التنظيف (الجل ، المستحلبات الميكرونية ، مزيلة الكربون النانوى) ، تحضير المواد النانوية المقوية

ثانيا :إعداد الجانب التجريبى بنفس مكونات الصورة الجدارية الأصلية طبقا لنتائج الفصل الثالث

ثالثا: تطبيق مواد التنظيف والتقوية النانوية على الجانب التجريبى وتسجيل النتائج والملاحظات

الفصل الخامس : التطبيق العملي على أحد النماذج المختارة من الصور الجدارية

وأشتمل على أربع نقاط وهى :

أولا :عمليات التوثيق والتسجيل للصورة الجدارية محل الدراسة .

ثانيا : التطبيق العملى للصورة الجدارية المنزوعة من دير الأنبا أرميا وتوجد بالمتحف القبطى بإستخدام مواد النانو التى تم تحضيرها معمليا

ثالثا : المقترح المقدم لعرض الصورة الجدارية محل الدراسة .

كلمات دالة

الصور الجدارية

الفريسك

المتاحف

معدلات التلف

الميكروسكوب الإلكترونى الماسح

الرامان

حيود أشعة سينية

تفلور أشعة سينية

الأشعة تحت الحمراء

النانوتكنولوجى

حبيبات النانو

التنظيف

المواد الجيلاتينية

حبيبات النانو المغناطيسية

المستحلبات الميكرونية

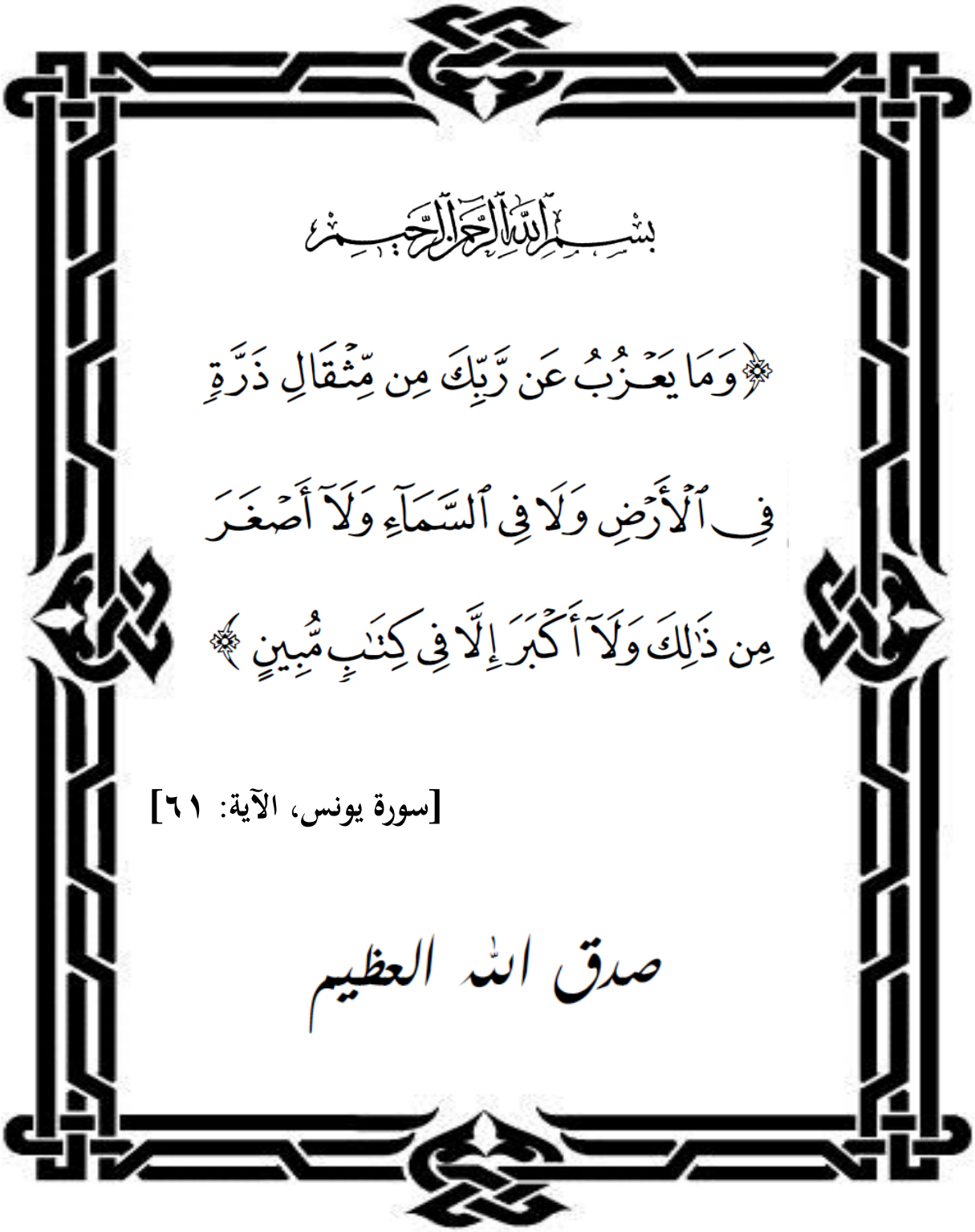
التنظيف الذاتى

التقوية

الجير النانوى

السيليكا النانوية

العرض المتحفى



بسم الله الرحمن الرحيم

﴿وَمَا يَعْزُبُ عَن رَّبِّكَ مِن مِّثْقَالِ ذَرَّةٍ
فِي ٱلْأَرْضِ وَلَا فِي ٱلسَّمَآءِ وَلَآ أَصْغَرَ
مِن ذَٰلِكَ وَلَآ أَكْبَرَ إِلَّا فِي كِتَٰبٍ مُّبِينٍ﴾

[سورة يونس، الآية: ٦١]

صدق الله العظيم

إ هـد ا ء

أهـدى هـذا العمـل المتواضـع إلـى الغائـب الحاضـر

إلـــى مـــن كـــان يشـــعرني بـــأنى ملكـــة

الى من كان يجعلني قوية الى من كان يفخر بنجاحي

وتفـــوقي إلـــى أبـــى رحمـــة الله عليـــه

جعلـك الله فـي جنـات الخلـد يـا أعـز وأغلـى النـاس.

Keywords	الكلمات الدالة
Mural Paintings	الصور الجدارية
Fresco	الفريسك
Museums	المتاحف
Deterioration Rates	معدلات التلف
Scanning Electron Microscope	الميكروسكوب الإلكترونى الماسح
Raman	الرامان
X-Ray Diffraction	حيود أشعة سينية
X-Ray Fluorescence	تفلور أشعة سينية
Infra – Red Spectroscopy	الأشعة تحت الحمراء
Nanotechnology	النانوتكنولوجى
Nanoparticles	حبيبات النانو
Cleaning	التنظيف
Gel Materials	المواد الجيلاتينية
Magnetic Nano Particles	حبيبات النانو المغناطيسية
Microemulsion	المستحلبات الميكرونية
Self- Cleaning	التنظيف الذاتى
Consolidation	التقوية
Nanolime	الجير النانوى
Nanosilica	السيليكا النانوية
Museum Display	العرض المتحفى

شكر وتقدير

أتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان إلى **الأستاذة الدكتورة / منى فؤاد** على ما قدمته لى من حسن إشراف ومتابعة وإرشاد وتشجيع حتى تم إخراج هذا العمل بهذه الصورة كما أتقدم لها بالشكر على ما منحته لى من وقت وسعة صدر ومجهود فلها جزيل الشكر والعرفان وكان لابد من ذكر ان لها الفضل فى تصميمها وإصرارها على جعل اعداد المواد النانوية بيدى معمليا فى حين كان من الممكن ان يتم شراء كل المواد من الخارج ولكنها رفضت تماما فى حين انى كنت خائفة من صعوبة الاعداد ولكن بالعلم ينكشف الغموض وتسهل الصعاب فشكرا جزيلا أستاذتى ومعلمتى.

كما أتقدم بالشكر إلى **الأستاذ الدكتور/ سعيد الشيخ** على ما قام به من مساعدة ومعاونة بصدر رحب فى إعداد مواد النانو معمليا وتوفيره للعديد من المواد الخام ومعاونته لى فى تحليل العديد من العينات وتوفير مايلزم لى من مراجع ومراجعته الدقيقة فى إعداد الرسالة وإهتمامه بإرشادى للطريق العلمى الصحيح فشكرا أستاذى .

و يشرفنى أن يقوم العالم **الاستاذ الدكتور / مخلص محمد عبد الظاهر** بتحيكم رسالتى فشكرا جزيلا له ، كما يسعدنى ويشرفنى أن يقوم أستاذى **ومعلمى الدكتور / ابو بكر محمد موسى** بتحكيم رسالتى فشكرا جزيلا له.

كما أتقدم بالشكر لكل العاملين بمركز بحوث وتطويرالفلزات بالتبين لمساعدتهم وسعة صدورهم وأخص منهم **م.م. / تامرخضر** الذى قدم لى العديد من النصائح المعملية الهامه **م/ محمد رابغ، م./ أحمد هلال** لمساعدتهم لى فى إجراء عمليات التقادم الصناعى لنماذج الصور الجدارية والتى أمتدت لفترات طويله قبل وبعد المعالجة ، **أ/ محمد** القائم بتحليل عينات تفلور الأشعة السينية ، **م.م. / حمزه الحسينى** الذى قام بدراسة مدى توفر المواد التى أحتاجها لتحضير مواد النانو بالمركز وكثيرا ما شاركنى بالعمليات الحسابية الكيميائية فشكرا جزيلا له.

كما أتقدم بالشكر ل **د/ عمرو ندا** مسئول معمل الرامن بمعهد بحوث البترول بإنبى بحى الزهور على ما قام به من مساهمة فى تحليل العينات بإستخدام جهاز الرامن وكان خير عون فى تحضير الجل النانوى والجل المحتوى على الحبيبات المغناطيسية النانوية.

وأتوجه بالشكر للسادة العاملين بقسم الترميم كلية الآثار جامعة القاهرة وأخص منهم السادة القائمين على معمل الأحجار والصور الجدارية كما أتقدم بالشكر إلى كل العاملين بمركز التحاليل الدقيقة بجامعة القاهرة وأخص منهم **د./ أميرة** لمساندتها لى فى الحصول على نتائج تحليل الأشعة تحت الحمراء ، واتقدم بالشكر الى **أ/ حنان** بمعمل الاشعة تحت الحمراء بقطاع المشروعات على