قسم ترميم اللآثار

تأثير التجوية على التركيب الكيميائى والمنرالوچى للمواد الملونه النحاسية المصرية القديمة تطبيقاً علي علاج و صيانة بعض اللوحات الجدارية الأثرية الملونة

رسالة مقدمه من

سهام رمضان محمود

معيدة بقسم ترميم اللآثار- كلية الآثار- جامعة الفيوم

للحصول على درجة الماجستير في ترميم الآثار

(كلية الآثار – قسم ترميم الآثار)

إشراف

أ.د. جمال عبدالمجيد محجوب

أستاذ ترميم وصيانة الآثاربكلية الآثار – جامعة الفيوم

أ.م.د عبدالرازاق النجار

أستاذ ترميم وصيانة الآثارالمساعد بكلية الآثار - جامعة الفيوم

د. أستين نيفن

باحث بمعهد النانوتكنولوجى والبصريات – المجلس القومى للبحوث – ميلانو – أيطاليا

جامعة الفيوم

٢٠١٩

ملخص الدراسة

مجموعة من عوامل التلف تواجهها الصور واللوحات الجدارية، إما لتعرضها لظروف بيئية غير ملائمة أو نتيجة للترميمات الخاطئة، هذا بخلاف بعض طرق التخزين السيئة والتي لا تتناسب مع طبيعة اللوحات الجدارية داخل المتاحف كعدم التحكم في درجات الحرارة والرطوبة والإضاءة، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى تغير في المظهر العام للطبقة اللونية للوحات.

وسواء كان هذا لتغير المتوقع حدوثه في اللوحات فيزيائيًا أو كيميائيًا إلا أنه في النهاية سيؤدي إلى انفصال طبقة اللون وحدوث هشاشة وتقشير وبعض الشروخ داخل الطبقات اللونية، ونتيجة لتأثيرات الحرارة والرطوبة ومعها تلف الكائنات الحية الدقيقية يتعرض المظهر اللوني للتغيير وذلك لاحتمالية حدوث تغير كيميائي في المادة اللونية أو الوسيط اللوني نتيجة التفاعل مع الوسط المحيط أو التفاعل مع المادة اللونية والوسيط معا في الظروف المحيطة.. ومن هنا جاء موضوع الدراسة.

اشتملت الدراسة على ثلاثة فصول رئيسية مقسمة إلى:

الفصل الأول: تناول هذا الفصل تاريخ الألوان المصرية القديمة، من حيث تركيبها المنرالوچى والكيميائى، وفيه تم مناقشة اللوحات الجنائزية المصرية، ومراحل تطورها من حيث الشكل البسيط الى الشكل الذى ياخذ أهمية من الكتابات الهيروغليفية والنهاية الهرمية، كذلك اللوحات من الأسرة الفرعونية الأولى، ذات النهاية الدائرية، والتي احتوت كل مقبرة على لوحتين منها، بعضهما كان يتضمن في بعض الاحيان أسم المتوفى وبعض القابه التى كانت صعبة القراءة وتفسيرها.

واشتمل الفصل الأول ايضا تقنيات التصوير الجدارى من حيث أسلوب التمبرأ مع العلم أن الأسلوب المتبع فى اللوحه محل الدراسة أسلوب التمبرأ، كما تناول دراسة الألوان النحاسية المصرية القديمة التى استخدمت فى زخرفة المقابر والمعابد ومن حيث انقسامها إلى الوان طبيعية (الازوريت والملاكيت) والألوان الصناعية (الازرق المصرى والأخضر المصرى)، وكيفية تحضير الازرق المصرى وأيضا أهم الوسائط اللونية المستخدمه مع الألوان النحاسية المصرية القديمة "الغراء الحيوانى،الصمغ العربى،زلال البيض".

الفصل الثانى: "ميكانيكية التلف للألوان النحاسية المصرية القديمة"، وفيه تم مناقشة أهم تأثيرات التجوية الملحية على الألوان النحاسية وميكانيكية التغيير التى تحدث للألوان من حيث الدكانه نتيجة تأثير بعض الأملاح مثل: كلوريد الصوديوم وكربونات الصوديوم. كذلك ناقش تحويل بعض الألوان النحاسية إلى اتاكاميت وباراتاكاميت وحدوث ظاهرة سرطان كلوريد النحاس للأزرق المصرى إضافة إلى تأثير التجوية البيولوجية على الألوان وعلى الوسيط اللونى وذلك نتيجة التفاعل مع الظروف المحيطه مع وجود التلف الميكروبى.

الفصل الثالث: الدراسات التجريبية والتطبيقية التى أجريت لفحص أسباب التغيير الفيزيائية أو الكيميائية للألوان النحاسية من خلال التطبيق على لوحتين جداريتين أحدهما بالمتحف المصرى بالتحرير والأخرى بالمتحف المصرى تورين - ايطاليا .

اولا تصنيع الازرق المصرى من مكونات طبيعية وذلك لدراسته ودراسة التأثيرات المختلفة عليه، إضافة إلى دراسة تحضير بعض المواد النانونيه (نانوجل-نانو هيدروكسيد الكالسيوم- نانو الفضه). واشتمل كذلك على فحص تقنية اللوحه الجدارية من خلال الفحص التشريحى وأستخدام التحليل بالأشعه تحت الحمراء لمعرف نوع الوسيط اللونى المستخدم، والقيام بتحليل نواتج التلف لهدف تقييم حالة اللوحة الجدارية وذلك من أجل اجراءات الترميم اللازمه.

وبعد الإجراءات التطبيقية التي تم العمل عليها خلال الدراسة تبين أن اللوحة الجدارية محل الدراسة ترجع إلى الدوله الحديثة (الاسرة ١٩) من عهد الملك سيتى وهى لوحة اياى وتم الكشف عنها فى حفائر مدينة كوم غراب بالفيوم ١٩٠٤ وتم نشر مناظرها على يد Capart أما النصوص فقد نشرها العالم Speleers .

تم التعرف على الألوان الموجوده باللوحه (محل الدراسة) هى الازرق المصرى والهيماتيت وأسود الكربون بينما الحامل من الحجر الجيرى والوسيط اللونى المستخدم الغراء الحيوانى، فيما توصلت الدراسة إلى أن السبب الرئيسى فى دكانة الازرق المصرى الموجود باللوحة نتيجه تأثير الاملاح كلوريد الصوديوم والتلف الفطرى وأيضا سوء التخزين حيث بعد اكتشافها تم وضها فى مخزن ١٩ الدور الأرضى المتحف المصرى وعدم التحكم فى درجات الحرارة والرطوبة النسبية.

أما فيما يتعلق بلوحة المتحف المصرى بايطاليا فباستخدام XRF تم التعرف على اللون الازرق (الازرق المصرى)، الاحمر (الهيماتيت) واللون الاصفر (الأصفر الذهبى) وباستخدام التحليل بالرامان ظهر الازرق المصرى عند ٨٩٠سم$^{-1}$ واللون الاحمر عند ٢٩٢-٦١٠-٦٩٠-٧١٨ سم$^{-1}$ وكربونات الكالسيوم عند ٣٨٧-٥٥١-١٠٨٨سم$^{-1}$

وبما أن الهدف الرئيسى من الدراسة هو التعرف على اسباب وعوامل التغيرات الفيزيائية والكيميائية فى اللوحات الجدارية فقد أجريت الدراسة على الالوان النحاسية المصرية القديمة (الازرق المصرى والاخضر المصرى والازوريت والملاكيت) إلى جانب الازرق المصرى الذى قمت بتصنيعه.

تلك الألوان النحاسية تم إخضاعها إلى التقادم الضوئى الطبيعى والصناعى بالأضافة إلى التجوية الملحية وإيضا التجوية البيولوجية بعد التعرف على أهم الميكروبات الموجوده باللوحة وأجريت عليها مجموعة من الفحوص والتحاليل قبل وبعد التقادم بواسطة الاستريوميكرسكوب وجهاز قياس التغير اللونى بالأضافة للتصوير متعدد الاطياف والتحليل بالاشعة تحت الحمراء وحيود الاشعة السينية وذلك لتشخيص التغيرات الفيزيائية والكيميائية للمواد الملونة النحاسية المصرية القديمة ومن خلال الدراسة تم أثبات حدوث دكانة للالوان وأسوداد.

اشتملت الدراسة ايضا على مدى تقييم مواد الترميم وتأثيرها على التغير الفيزيائى للوحه، عبر عدد من الخطوات والمراحل، ففي البداية أجريت عملية التنظيف الميكانيكى باستخدام الفرر والمشارط وأعطى نتيجة متوسطه ثم التنظيف الكيميائى باستخدام بعض المذيبات العضوية والماء المقطر، ثم القيام باستخدام مواد النانو فى التنظيف والتقوية. وأثبتت الدراسه وأيضا الأعمال السابقه فى تنظيف الصور الجدارية أن ماده النانو جل من أفضل المواد فى التنظيف اللوحات الجدارية، وكذلك مادة نانو هيدروكسيد الكالسيوم فى الايزوبروبانول بتركيز ٢% أعطى نتيجه جيدة فى تقوية السطح دون حدوث أى تغيير فى السطح اللوحه ، الامر ذاته في مادة نانوفضه فى تنظيف البقع الفطري