

دراسة علمية وتحليلية لآيقونة السيدة العذراء من القرون الوسطى بمصر
A scientific and Analytical Study of the Virgin Mary Icon from the
Medieval in Egypt

أ.د. عبد الرحمن محمد السروجي

أستاذ بقسم الترميم كلية الآثار - جامعة الفيوم

Prof.Dr. Abdul Rahman Muhammad Al-Sarouji

Professor in the Department of Restoration, Faculty of Archeology, Fayoum University

Ams00@fayoum.edu.eg

مراد فوزي محمد

قسم الترميم - كلية الآثار - جامعة القاهرة

Murad Fawzi Muhammad

Department of Restoration - Faculty of Archeology - Cairo University

Mourad_fawzy@cu.edu.eg

الباحث. شريف عزت زكي

أخصائي ترميم وزارة السياحة والآثار

Specialist. Sherif Ezzat Zaki

Restoration specialist at the Ministry of Tourism and Antiquities

Sherifezat33@gmail.com

الملخص

يهدف البحث إلى التعرف على المادة اللونية المنتجة لهذه الألوان، وطبقة التحضير والوسائط المستخدمة في التصوير في ايقونات القرون الوسطى، وقد تم استخدام الميكروسكوب الرقمي USB Digital Microscope في التوثيق بالتصوير، بالإضافة الى استخدام ميكروسكوب ضوئي مجسم stereo light microscope في التعرف على الاسلوب الفني للفنان وتوثيق عملية التلف، كما تم استخدام الميكروسكوب الضوئي Optical Microscope في التعرف على نوع الخشب والذي اظهر استخدام خشب الجميز، وبتحليل المواد الملونة بواسطة جهاز تفلور الاشعة السينية X-ray Fluorescence، والتحليل بواسطة مطياف الرامان Raman Spectroscopy، تبين ان اللون الابيض انه يتكون من ابيض الرصاص lead white، و اللون الاحمر تبين انه خليط بين لونين (احمر السنبار – احمر الرصاص Cinnabar – احمر الرصاص lead red، واللون الاسود وتبين انه من الكربون carbon black، و بتحليل اللون الاخضر تبين انه لحم الملاكييت Malachite، كما تم التعرف على ارضية التحضير والتي تبين انها تتكون من خليط من كربونات كالسيوم Calcium Carbonate و كبريتات الكالسيوم Calcium Sulphate Gypsum، وبالتحليل بطيف الأشعة تحت الحمراء Fourier Transform Infrared تبين أن الفنان استخدم وسيط صفار البيض Egg yolk كوسيط لوني، كما استخدم ايضا الغراء الحيواني Animal glue كوسيط لارضية التحضير.

الكلمات المفتاحية

القرون الوسطى؛ ايقونات؛ خشب الجميز

Abstract

This research aims to identify the colors, preparation layer and mediums were used in the Medieval icons. an USB Digital Microscope was used in documentation, in addition of using a stereoscopic optical microscope in the identification of the artistic style that was used by the painter and to. an optical microscope was used to identify the type of wood which turned out that the painter used the sycamore ,By analyzing the pigments using X-ray fluorescence and Raman Spectroscopy, the results of the white pigment analysis showed that it consisted of lead white, and the red pigment was found to be a mixture of two pigments (cinnabar red - lead red).), and the black pigment turned out to be carbon black, and by analyzing the green pigment it turned out to be Malachite ore, and the preparation ground was identified, to be a mixture of calcium carbonate and calcium sulphate Gypsum.

By using the Fourier Transform Infrared spectrum to identify the medium for the paint and preparation layers, it was found that the painter used the egg yolk as a pigment medium, and he also used the animal glue as a medium for the preparation layer.

Keywords

The Middle Ages ؛ icons ؛ sycamore wood ؛ pigments ؛ egg yolk ؛ polarizing microscope.

١. مقدمة

يعرف مصطلح أيقونة انها مشتقة عن الكلمة اليونانية "εἰκών" والتي تعني صورة شخصية (بورتريه) وكانت تطلق عموماً على الرسومات المقدسة فوق حامل متحرك أو على الجدران والذي يكون له بعدان وبالتالي كان يطلق على كل ما هو ثابت أو متحرك^(١)، كما انها تلعب دوراً مهماً في الحياة الروحية في الكنائس فهي قراءة مرئية للكتاب المقدس^(٢)، يذكر اللاهوتيين الأقباط دور الحافز التعليمي لأيقونات فهي نافذة للإنجيل توضح وتسرد قصص الانبياء والقديسين والشهداء على هيئة صور لكي يفهمها البسطاء وهي تعني الكثير من الرموز الخاصة بالمسيحية والالوان التي من خلالها يصور كاتب الأيقونة الشخصيات المسردة بالكتب المقدسة وهنا يجب علينا التنويه بأن الاحترام والتبجيل موجه إلي روح الأشخاص المصورين بينما العبادة توجه إلى الله فقط^(٣).

توجد الأيقونة محل الدراسة في كنيسة العذراء مريم بمحافظة البحيرة في منطقة وادي النطرون شكل رقم (١) ، وهي كانت مخزنة في مخزن الكنيسة .



شكل (١) يوضح المنطقة التي تتواجد فيها كنيسة العذراء

2. العصور الوسطى

هي فترة تاريخية تمتد من القرن الخامس إلى القرن الخامس عشر الميلاديبدأت العصور الوسطى في أعقاب سقوط الإمبراطورية الرومانية في عام 476 م وامتدت حتى عصر النهضة ، وتقسم العصور الوسطى إلى ثلاث مراحل : تبدأ الأولى من أواخر القرن الخامس لتمتد إلى أواسط القرن العاشر، وتتميز بالصراع الحاد والتعارض العميق بين منطلقات الفن الإغريقي والروماني وبين مرتكزاتالهمجية (ومن ثم الاستقرار على حلول هجينة زاوجت بينهما) ، أما المرحلة الثانية فشهدت انتشار وثبات أسلوب عام عرف بالرومي (الرومانسكي) ، بينما تشمل المرحلة الثالثة (القوطية) ، وتمتد من النصف الثاني من القرن الثاني عشر إلى مطلع القرن الخامس عشر الذي انجلى عن ولادات نوعية جديدة في الثقافة الأوربية الغربية، مما آذن بطي الصفحة الأخيرة في أطوار العصور الوسطى.^(٤)

3. اشكالية البحث

وهي التعرف علي الخامات والمواد التي تم استخدامها علي ايقونات القرون الوسطى.

4. تساؤلات البحث

- ماهي ماهية الأيقونة وتركيبها التشريحي.
- ما المواد التي استخدمها الفنان علي الايقونات القبطية في هذه الحقبة.
- من اي عصر تعود الأيقونة اليه.

5. اهداف البحث

- التعرف علي التركيب التشريحي لأيقونات القرون الوسطى
- التعرف علي المادة اللونية المنتجة لهذه الالوان

6. أهمية البحث

- تقع أهمية البحث في التعرف على الأيقونة وتركيبها التشريحي وما هو العصر الذي تنتمي له.
- كما نتعرف على الأسلوب الفني للفنان لهذه الحقبة.
- التعرف على نوع الخشب المستخدم في صناعة الأيقونة
- التركيب الكيميائي للألوان التي استخدمت والتعرف على أرضية التصوير والوسيط الذي استخدم سواء مع طبقة الألوان أو مع أرضية التصوير

7. المنهج العلمي

من المهم اتباع منهجية علمية في التعرف على هذه المواد والخامات التي استخدمها الفنان في القرون الوسطى وذلك يعطي خلفية عن ما كان يستخدم سابقا على الأخص إن أيقونات هذه الفترة تعتبر نادرة جدا والوصول لمعلومات ما تمدنا عن ما كان مستخدماً في مجال رسم الأيقونات في القرون الوسطى.

8. التوثيق الاثري والفني

تصور الأيقونة محل الدراسة صورة للعدراء مريم جالسة على كرسي مزين بالحشوات الخشبية (الأرابيسك) وملونة باللون الأبيض من الجانبين وجالسة على وسادة ذات لون أخضر وتحضن السيد المسيح جالسة إياه في وسط الصورة ممسكة به، واليد اليسرى من أسفل واليد اليمنى من أعلى داخل شكل بيضاوي لوزي وبجدها إطار بارز من الجص ومزين برفائق من الذهب يسمى الماندورلا (Mandorla) والسيد المسيح ممسك بيده اليسرى كتاب ويده اليمنى لأعلى مظهرا علامة البركة يبارك بها شعبه. والأيقونة موجودة بكنيسة السيدة العذراء مريم بمحافظة البحيرة. وقد برع الفنان في إظهار التفاصيل اللونية بأسلوب فني جميل ويظهر ذلك من خلال الخطوط الذهبية التي تزين ملابس السيد المسيح والسيدة العذراء، وتناسق الألوان والنسبة والتناسب المطلوبين لإعطاء صورة كاملة من الناحية الفنية، كما هو موضح في شكل رقم (٢)



الشكل (٢). يوضح الأيقونة محل الدراسة

تتكون الأيقونة من حامل خشبي تعلوه طبقة تصوير عبارة عن طبقة تحضير وطبقة الألوان يوجد بها أربعة ألوان هي (الأبيض- الأسود- الأخضر- الأحمر القاتم) وخطوط ذهبية وطبقة من الذهب في وسط الأيقونة ومن الأعلى. أبعاد الأيقونة مختلفة من أعلى ومن أسفل وذلك نظرا لتآكل الحامل الخشبي حيث يبلغ من أعلى (٤٢ × ٦٦)، ومن أسفل (٤٣ × ٦٦)، وبسمك ٣سم.

ومن المرجح ان ترجع الأيقونة للعصور الوسطى ويتضح ذلك من خلال عمل مقارنات بين الأسلوب الفني للأيقونة والخامات التي استخدمت في إعداد الأيقونة، حيث تمت مقارنة الأسلوب الفني مع الأسلوب الفني البيزنطي ومن المرجح أن تكون اليد الفنية التي رسمت تكون يداً مصرية متأثرة بالفن البيزنطي وذلك للتشابه الكبير، حيث استخدم الخطوط الذهبية في الملابس وهذا من أهم مميزات الفن البيزنطي، وعلى هذا تم مقارنة الأيقونة بجداريات وأيقونات هذه الحقبة الزمنية في دير الأنبا أنطونيوس وجداريات كنيسة العذراء مريم بدير السريان العامر (وادي النطرون) وتبين أن الفنان قام برسم ذات الجدارية المرسومة في العصور الوسطى والتي تم تغطيتها في بداية القرن الثالث عشر مما تعذر رؤيتها بعد ذلك حيث تم الرسم على الطبقة الجديدة من القرن الثالث عشر، حيث استخدم الفنان أسلوب التمبرا في الرسم ويتميز هذا الأسلوب بعضها مرسوم مباشرة على الخشب وبعضها بأرضية تحضير وآخر بدون، والبعض الآخر يشمل القماش، وأتضح من خلال المقارنة أن الأسلوب في الأيقونة والصورة الجدارية واحد، والكرسي المزين بحشوات الأرابيسك هو ذاته الموجود بالصورة الجدارية، كما هو موضح في شكل رقم (٤)



(ب) جزء من جدارية في دير السريان



(أ) جزء من الأيقونة محل الدراسة

الشكل (٣) يوضح التشابه في رسم حشوات الارابيسك في الكرسي بين ايقونة محل الدراسة وجدارية السريان والالوان المستخدمة في التلوين مثل اللون الاحمر وكذلك التظليل باللون الاخضر متشابه بشكل كبير ، والالوان الحمراء الداكنة والخطوط الذهبية ايضا متشابهة بشكل كبير، وصورة الطفل يسوع المرسوم داخل هالة التقديس(الماندورلا). كما كان من الشائع استخدام اخشاب الجميز في هذه الفترة من الزمن وهو خشب مصري متوفر كبير الحجم وكان يفضل استخدامه لتقديس المصريين له. وهذه الدلائل تم توثيقها فوتوغرافيا كما موضح في الشكل رقم(٣)





(ج) جداريات السريان



(ب) جزء من جداريات دير السريان



(أ) الأيقونة محل الدراسة

شكل (٤) يوضح المقارنة بين جداريات دير السريان العامل والأيقونة محل الدراسة

9. التصوير الفوتوغرافي

تم التصوير الفوتوغرافي باستخدام الكاميرا المتخصصة NIKON D550

جميع الصور التي تم ذكرها في البحث من تصوير الباحث وذلك من خلال زيارته للأديرة التي تحتوي على جداريات وأيقونات شبيهة للأيقونة محل الدراسة.

10. الفحوص والتحليل:

• الميكروسكوب الرقمي USB Digital Microscope

التعرف على مظاهر التلف المختلفة لطبقة التذهيب وذلك دون اخذ عينة من الأيقونة هذا بالإضافة إلى التقاط صور واضحة Keyence vhx-900f digital microscope، حيث تم التصوير بهذا الميكروسكوب في محيط كنيسة الأيقونة محل الدراسة.

• الميكروسكوب ضوئي stereo light microscope

تم استخدام الميكروسكوب الضوئي للتعرف على نوع الخشب والميكروسكوب مزود بكاميرا Leica S9I Stereozoom، حيث يوجد هذا الجهاز في كلية الآثار جامعة الفيوم.

• جهاز تفلور الأشعة السينية المحمول

PORTABLE X-RAY FLUORESCENCE (XRF)

تم استخدام جهاز، وتم إجراء التحليل من خلال جهاز تفلور الأشعة السينية المحمول بقسم الترميم – كلية الآثار – جامعة الفيوم وفيما يلي مواصفات الجهاز المستخدم: Handheld XRF spectrometer, Spectro xSort

• جهاز التحليل بواسطة الأشعة تحت الحمراء

(FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROMETER (FTIR)

تم استخدامه للتعرف على الوسيط المستخدم في الألوان والتعرف على وسيط طبقة التحضير. حيث ان تم تحليل العينات على الجهاز الخاص بقطاع المشروعات لاطوغي.

• التحليل بواسطة مطياف الرامان RAMAN SPECTROSCOPY

تم التعرف من خلاله على المركبات للمواد اللونية وارضية التحضير وذلك بطريقة غير متلفة للعينة وذلك بتسليط الأشعة على اللون المراد تحليله ومن خلاله تظهر النتائج على الحاسوب.

الفحوص والتحليل

- اللون الاحمر يمثل الميكروسكوب الضوئي المجسم.
- اللون الازرق يمثل تحليل المواد الملونة بواسطة جهاز تفلور الأشعة السينية (المحمول).
- اللون الاصفر يمثل التحليل بواسطة مطياف الرامان.
- اللون الاخضر يمثل التحليل بطيف الأشعة تحت الحمراء.



(١٩) شكل يوضح الاماكن التي تم فحصها وتحليلها كل لوناً على حدى

11. الميكروسكوب الضوئي المجسم stereo light microscope

تم استخدام الميكروسكوب الضوئي لتوضيح اكثر لمظاهر التلف والالوان والخطوط اللونية للفنان وطبقة التذهيب والاسلوب الفني المستخدم باستخدام بعدسة Leica S9I Stereo zoom، كما هو موضح في شكل رقم (٤)، حيث صورة (أ) صورة توضح الفقد في طبقة التصوير، (ب) صورة توضح الخطوط الذهبية، (ج) صورة توضح الحامل الخشبي، (د) صورة توضح الاتساخات وطبقة السناج في طبقة التصوير.



(ب) توضح الخطوط الذهبية



(أ)
توضح فقد طبقة التصوير



(د) توضح طبقة السناج



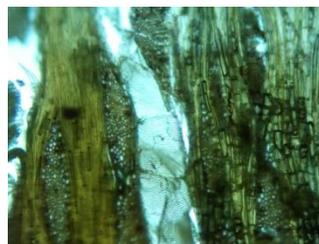
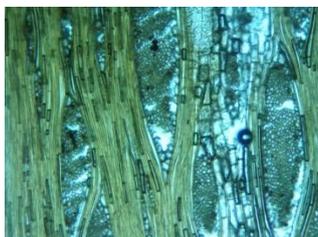
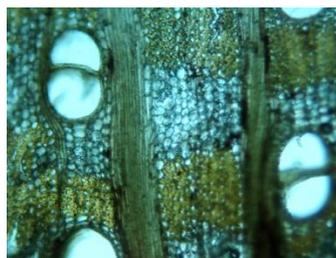
(ج) توضح الحامل الخشبي

شكل (٥) يوضح الالوان والاسلوب الفني بالاضافة لتقويب التلف البيولوجي

12. الميكروسكوب الضوئي optical microscope

يتركب الخشب من ثلاثة مكونات رئيسية هي السليلوز والهيميسليلوز واللجنين بالإضافة لمركبات ثانوية^(٥)، من خلال الفحص بالمجهر الضوئي لعينة من الحامل الخشبي التي تم اعدادها اظهرت النتائج ان الفنان قد استخدم خشب الجميز *Ficus Sycomous* ، وهو أخضر الورق ويشبه التين وهو نوع منه، كبير الحجم كثيف الظل ممتد الأغصان^(٦)، وتعتبر شجرة الجميز من اهم الاشجار المحلية والتي زرعت في مصر منذ عصر ما قبل الاسرات^(٧) كما ورد اسم خشب الجميز في العديد من النصوص المصرية القديمة^(٨)، وقد عرفت في اللغة الهيروغليفية بأسم (نهت *nht*)^(٩)، وايضا من اقدم الامثلة علي استخدام المصري القديم لخشب الجميز هو تمثال كاعبر^(١٠) من أوائل الأسرة المصرية الخامسة (حوالي ٢٥٠٠ قبل الميلاد)، وكثيرا ما صورها المصريون القدماء علي جدران مقابر الاسرة الثامنة عشرة في مدينة طيبة^(١١)، وفي عام ٢٥١ ق.م ذكر انه تم استخدام خشب الجميز في صناعة القوارب ، وايضا في الاسرة العشرين تم صنع تماثيل من خشب الجميز^(١٢)، وتم اكتشاف جذور لشجر الجميز في فناء معبد (نب حنوب رع) بالدير البحري من الاسرة الحادية عشر^(١٣)، ولا يزال ينمو شجر الجميز في بلدنا حتي اليوم ، وهو من الاخشاب الصلدة مغطاة البذور من ذوات الفلقتين متساقطة الأوراق وهذه الأشجار تنمو ببطء بشكل كبير^(١٤)، حيث يظهر المقطع المماسي والقسم الطولي كما هو موضح في شكل رقم (٦) البنية المميزة للالياف واسعة النطاق واللحمة المحورية والاوعية الكبيرة والقيود متعددة السلالات.

شكل (٦) يوضح الشكل المماسي والطولي لالياف الخشب

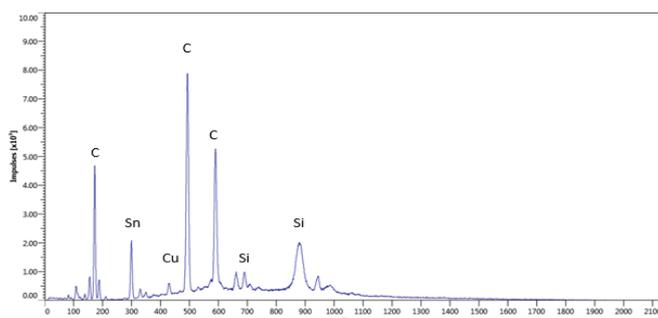


13. تحليل المواد الملونة بواسطة جهاز تفلور الاشعة السينية (المحمول) X-ray fluorescence

هي طريقة تحليل غير مدمرة وتستخدم لتحديد العناصر السائدة في عينة الالوان ، وهي تقنية سطحية تكتشف فقط العناصر الموجودة على السطح التي استخدمها الرسام في تنفيذ طبقة التصوير بالايقونة^(١٥) ، بالإضافة الى معرفة مكونات ارضية التصوير من خلال نتائج العناصر التي يتم الحصول عليها ، كما تم اضافة صور للالوان والتي اخذت باستخدام الميكروسكوب الرقمي USB Digital Microscope كما هي مبينة في التحليل التالية، وتم اجراء التحليل من خلال جهاز تفلور الاشعة السينية المحمول بقسم الترميم – كلية الآثار – جامعة الفيوم وفيما يلي مواصفات الجهاز المستخدم : Handheld XRF spectrometer, Spectro xSort (voltage/capacity10.8v/4.4ah- energy:48 wh).

المادة الملونة البيضاء White pigment

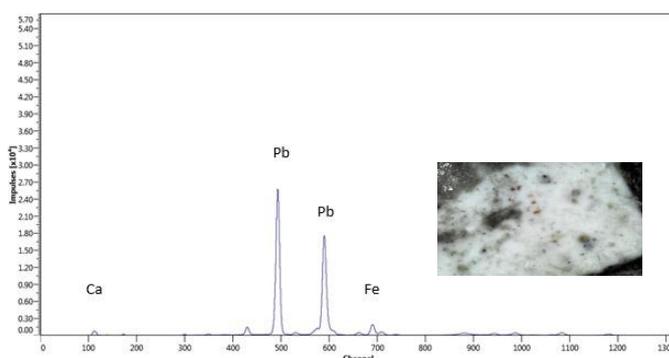
اظهر التحليل ظهور عنصر الرصاص بنسبة كبيرة Pb ، بالإضافة الى تواجد الحديد Fe كشوائب مختلطة بالمادة الملونة، ايضا ظهور الكالسيوم Ca ، مما يؤكد ان المادة الملونة البيضاء هي ابيض الرصاص $PbCO_3$ وتم استخدامه في العصر الروماني في توابيت الفيوم^(١٦) ، ويعتبر اللون الابيض من المواد التي شاع استخدامها منذ عصور ما قبل الاسرات ، وكان يستخدم في تلوين الملابس الكتانية البيضاء وله صفة روحية وهو رمز للسعادة والانتصار ، واستخدم في تلوين خلفيات المناظر منذ اواخر الاسرة الثامنة عشرة^(١٧).



شكل (7) يوضح نمط التحليل بطيف فلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة البيضاء

المادة الملونة السوداء Black Pigment

اظهر التحليل ظهور عنصر الكربون C بنسبة كبيرة جدا، بالإضافة الى تواجد النحاس Cu والسليكا Si بنسب قليلة جدا ، حيث وجودهما هنا كشوائب مختلطة بالمادة الملونة، وبالتالي فان المادة الملونة السوداء التي استخدمت في الايقونة هي الكربون، ارتبط اللون الاسود وهو يعبر عن البعث والخلود^(١٨) ، واستخدم كلون جنائزي واستعمل في تلوين الشعر وكحل العين في مصر القديمة ، وهو يكون في صورة مسحوق ناعم من الكربون ، من مصادر الكربون السناج والاسود النباتي او الحيواني او اسود العظام او العاج^(١٩) ، وقد تبين ان الاسود الذي وجدته ميرز بأرمنت على نسيج من الكتان المغطى بطبقة من الجبس من اوائل عصر الاسرات عبارته عن كربون^(٢٠).

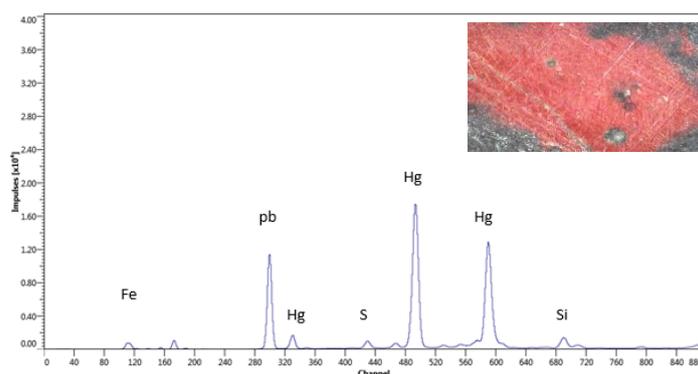


شكل (8) يوضح نمط التحليل بطيف فلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة السوداء

المادة الملونة الحمراء Red Pigment

اظهر التحليل ظهور عنصر الزئبق Hg بنسبة كبيرة ، بالإضافة الى وجود الكبريت S أيضا بنسبة مرتفعة وواضح وجود الرصاص بنسبة كبيرة Pb ، ووجدت بعض العناصر الاخرى مختلطة بمادة اللون ولكن بنسب قليلة جدا مثل السليكا Si والحديد Fe مما يدل ان الرسام استخدم مزيج من احمر السنبار HgS واحمر الرصاص Pb_3O_4 للحصول على اللون الاحمر ، ويتميز اللون الاحمر السنبار انه قوى التغطية غير سام يتأثر عند تعرضه للضوء المباشر للشمس^(٢١) ، ويتحلل احمر الرصاص Pb_3O_4 ليكون معدن الليثارج (اكسيد الرصاص) وذلك عندما يسخن بلطف في الهواء حيث يتحول الي بني محمر

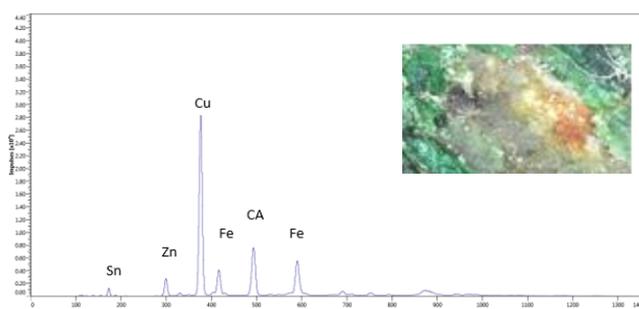
داكن ثم الي بنفسجي.



شكل (9) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الأشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة الحمراء

المادة الملونة الخضراء Green Pigment

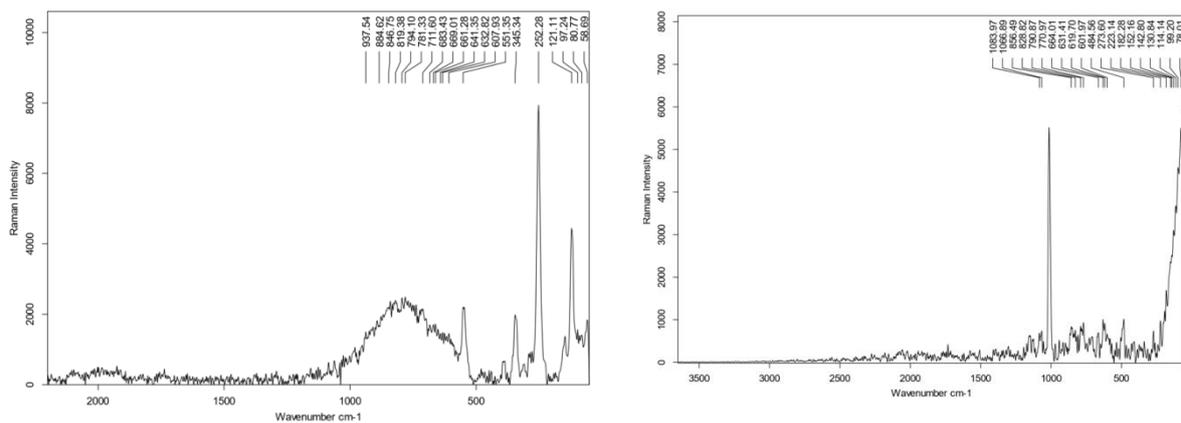
شكل (10) يوضح نتائج تحليل عينة المادة الملونة الخضراء من الايقونة، حيث اظهر التحليل ظهور عنصر النحاس Cu بنسبة كبيرة جدا، بالإضافة الى تواجد الكربون C ايضا بنسبة كبيرة جدا، اضافة على ذلك ظهرت بعض العناصر كشوائب بالمادة الملونة حيث ظهر الحديد Fe والزنك Zn والقصدير Sn ، ومن خلال ما سبق يتضح لنا ان المادة الملونة الخضراء هي الملاكييت $Cu_2CO_3(OH)_2$ Malachite. في العصور الوسطي لم يكن مصدر الملاكييت معروفا جيدا ولكن في الاونة الاخيرة كانت روسيا والكونغو من اهم مصادر الملاكييت(٢٢).



شكل (10) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الأشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة الخضراء

ارضية التصوير Preperation layer

اظهر التحليل ظهور عنصر الكالسيوم Ca بنسبة كبيرة ، بالإضافة الى تواجد الكربون C والكبريت S بنسبة كبيرة ولكن بدرجة اقل من عنصر الكالسيوم، اضافة الى ظهور الحديد Fe والسليكا Si بنسبة قليلة جدا، وربما تم ظهورهما هنا كشائبة بمادة اللون ، ومن هنا يتضح لنا ان الرسام استخدم خليط من مادة كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وكبريتات الكالسيوم المائية $CaSO_4$ (الجبس) Gypsum كأرضية تصوير للايقونة التي نحن بصدها



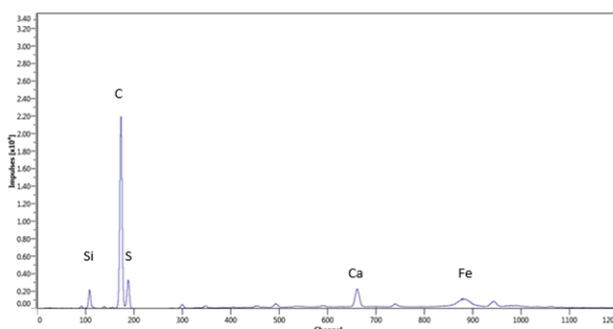
شكل (11) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من ارضية التصوير

14. التحليل بواسطة مطياف الرامان Raman Spectroscopy

تم اجراء هذا التحليل للتعرف على المواد الملونة ارضية التصوير بالايقونة محل الدراسة ، وتم استخدام الجهاز الموجود بمركز البحوث التابع لقطاع المشروعات بوزارة السياحة والاثار، وفيما يلي ظروف التشغيل: ماركة الجهاز : Braker Microscope - power (1 Mwait) – Time (٢٠× Senterra II -Raman Confocal Microscope 10000 ms) – Laser (785 nm)

المادة الملونة البيضاء White Pigment

من نتائج التحليل شكل رقم (12) بواسطة مطياف الرامان لعينة المادة الملونة البيضاء اتضح ان الرسام قد استخدم ابيض الرصاص للحصول على اللون الابيض، حيث ظهرت الاطوال الموجية المميزة لأبيض الرصاص 1.066 Cm^{-1} ، 1.066 Cm^{-1} ، ومن خلال التحليل ايضا اتضح وجود صفار البيض كوسيط لوني بالمادة الملونة، حيث ظهرت الاطوال الموجية المميزة له عند 1.066 Cm^{-1} ، 856 Cm^{-1} ، ابيض الرصاص استخدم في تنفيذ بورتريهات الفيوم المنفذة بتكنيك التمبرا في العصر اليوناني الروماني^(٢٣) ، انه من عصر النهضة الى القرن العشرين كانت اللوحات الفنية تحتوى على المواد الملونة او الاصباغ او خليط منها ومن بينها هذا اللون^(٢٤) ، تم التعرف لاحد الايكونات البيزنطية التي يرجع تاريخها الى منتصف القرن السابع عشر الميلادي وهى ايقونة حياة يوحنا المعمدان، اكد على ان اللون الابيض الذى استخدمه الرسام Theodoros Poulakis هو ابيض الرصاص^(٢٥).



شكل (12) يوضح نمط امتصاص طيف الرامان لعينة من المادة الملونة البيضاء

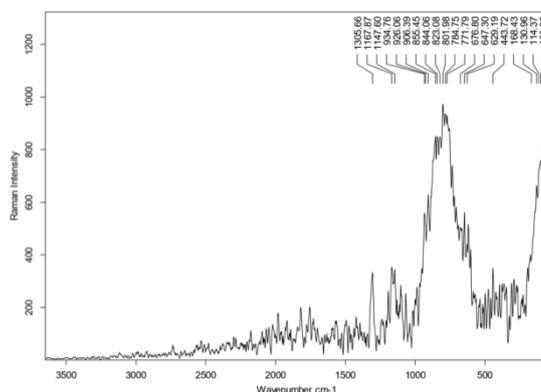
المادة الملونة السوداء Black pigment

من نتائج التحليل شكل رقم (13) بواسطة مطياف الرامان لعينة المادة الملونة السوداء اتضح ان الرسام قد استخدم اسود الكربون للحصول على اللون الاسود، حيث ظهرت الاطوال الموجية المميزة لأسود الكربون عند 1305Cm^{-1} ، وبذلك يكون المكون الاساسي للمادة الملونة السوداء هو الجرافيت Graphite.

شكل (13) يوضح نمط امتصاص طيف الرامان لعينة من المادة الملونة السوداء

المادة الملونة الحمراء Red pigment

من نتائج التحليل شكل رقم (14) بواسطة مطياف الرامان لعينة المادة الملونة الحمراء اتضح ان الرسام قد استخدم مزيج من احمر السنبار واحمر الرصاص للحصول على اللون الاحمر، حيث ظهرت الاطوال الموجية المميزة للسنبار Cinnabar عند 502Cm^{-1} ، 345Cm^{-1} ، بينما الاطوال الموجية المميزة لاحمر الرصاص Red lead قد ظهرت عند 151Cm^{-1} ، 121Cm^{-1} ، ويتضح ذلك بقوة من خلال ملاحظة مظهر اللون الاحمر ذو الدرجتين بطبقة التصوير بالايقونة . وقد استخدم احمر الرصاص على نطاق واسع في مخطوطات العصور الوسطى سواء بمفرده او مصحوبا مع احمر القرمز , ايضا استخدم في المخطوطات البيزنطية الى ترجع الى القرن السابع الميلادي^(٢٦) وظهرت التحاليل التي قام بها Laurie 1935 ان اللون الاحمر البرتقالي Orange Red الذي وجد على مخطوطات ايرانية يرجع تاريخها الى القرن ١٣ م هو احمر الرصاص^(٢٧). كما ان اللون المحضر بالطريقة الجافة ثابت اكثر من اللون المحضر بالطريقة الندية التي يستخدم فيها الامونيا وكبريتيد البوتاسيوم، والتي اذا لم يتم غسلها جيدا أثناء التصنيع من الممكن احتواء الهاليدات كشوائب^(٢٨).



امتصاص طيف الرامان لعينة

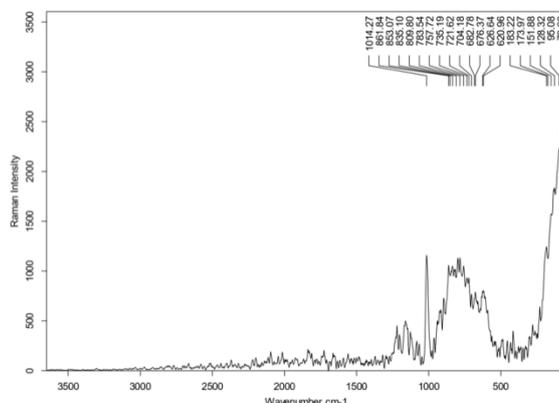
شكل (14) يوضح نمط

من المادة الملونة الحمراء

المادة الملونة الخضراء Green pigment

من نتائج التحليل شكل رقم (15) بواسطة مطياف الرامان لعينة المادة الملونة الخضراء اتضح ان الرسام قد استخدم الملاييت

للحصول على اللون الاخضر، حيث ظهرت الاطوال الموجية المميزة للملاكيث عند 1477Cm^{-1} ، 1459Cm^{-1} ، 1059Cm^{-1} ، 739Cm^{-1} ، 501Cm^{-1} . وهو يشبه نفس التركيب الكيميائي للازوريت الا انه يحتوي علي كمية اكبر من ماء التبلور .

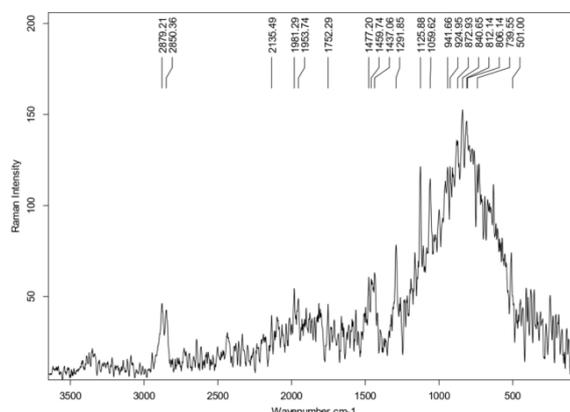


امتصاص طيف الرامان لعينة

شكل (15) يوضح نمط من المادة الملونة الخضراء

ارضية التصوير Preparation layer

من نتائج التحليل شكل رقم (16) بواسطة مطياف الرامان لعينة من ارضية التصوير اتضح ان الرسام قد مزيج من كربونات الكالسيوم Calcium Carbonate وكبريتات الكالسيوم Calcium Sulphite الجبس الخام غير المحروق يستخدم في الرسوم وخاصة الأرضيات ولكن بصورة قليلة ويستخدم مباشرة مع الغراء في إعداد أرضيات الجسو على الحوامل في العصور الوسطى وعصر النهضة^(٢٩) ، وتعتبر طبقة الجص من الرسوم المائية السمكية التي تصنع من الطباشير او الجبس او من الاكاسيد المعلقة بمادة رابطة كوسيط سواء الغراء او الصمغ او الجيلاتين^(٣٠) ، للحصول على ارضية تصوير لتطبيق المواد الملونة عليها ، حيث ظهرت الاطوال الموجية المميزة لكربونات الكالسيوم عند 1704Cm^{-1} ، 1014Cm^{-1} ، 739Cm^{-1} ، 501Cm^{-1} ، بينما ظهرت الاطوال الموجية المميزة لكبريتات الكالسيوم عند 1014Cm^{-1} ، 676Cm^{-1} ، 151Cm^{-1} .¹¹⁸³



نمط امتصاص طيف الرامان لعينة

شكل (16) يوضح من ارضية التصوير التحليل بطيف الأشعة

تحت الحمراء Fourier

Infrared

Transform

بواسطة طيف الاشعة تحت الحمراء (FTIR-ATR) تم التعرف على الوسيط اللوني الذي استخدمه الرسام في الايقونة محل الدراسة، بالإضافة الى طبقة الحماية التي استخدمت للحفاظ على سطح طبقة التصوير من الظروف البيئية المحيطة، ايضا

للتعرف اى مواد عضوية متواجدة على السطح.الجهاز المستخدم بقطاع المشروعات -إدارة البحث العلمي – وزارة السياحة والاثار FTIR (Bruker)- Vertex 70

• الطول الموجي: ٤٠٠٠-٤٠٠

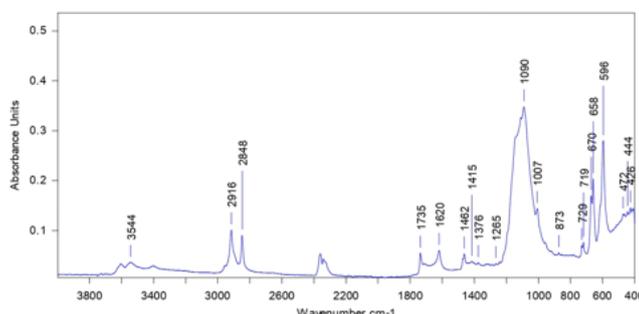
• التحليل بإستخدام وحدة: ATR بدون تحضير وبدون تلف للعينة

Resolution: ٤

Scan: ١٦

تحليل عينة من المادة الملونة البيضاء

من شكل رقم(17) يظهر نتيجة تحليل عينة من المادة الملونة البيضاء للتعرف على الوسيط اللوني الذى استخدمه الرسام مع المواد الملونة فى تنفيذ الايقونة ، حيث اظهر التحليل وجود صفار البيض من خلال المقارنة بالعينة القياسية لصفار البيض يتضح ظهور بعض المجموعات المميزة له ، حيث تظهر الرابطة الببتيدية لمجموعة الاميد N-H للحمض الامينى عند ٣٣٤١ سم^{-١}، وكذلك مد مجموعة الهيدروكربونيل C-H عند ٢٨٥٢ سم^{-١}، وظهرت مد مجموعة الكربونيل عند ١٦٩٨ سم^{-١}، بينما ظهر انحناء مجموعة C-N-H عند ١٥٥٧ سم^{-١}، كما انه يحتوي صفار البيض في الغالب على الدهون (٦٦٪ من حيث الكتلة) والبروتينات ، بالإضافة إلى كميات صغيرة من السكريات والمركبات غير العضوية^(٣١)، انه عندما يتم تخفيف صفار البيض بالماء ، فان ذلك يؤدي الى تكوين وسيط رائع للرسم وقد يبدو للوهلة الاولى ان درجة الصفار الموجودة بصفار البيض قد تؤثر فى الرسم ، ولكن اتضح من الناحية العملية ان هناك بالفعل تأثير ولكن بسيط جدا لدرجة قد لانلاحظها ، بالإضافة الى ان المواد الملونة المختلطة بصفار البيض تجف بسرعة ويمكن الرسم عليها فى الحال^(٣٢).

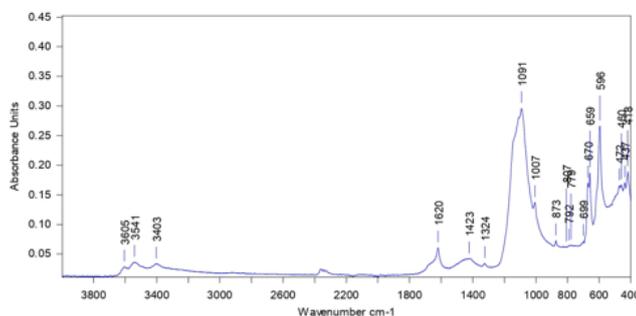


شكل(17) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمادة الملونة البيضاء ويلاحظ وجود صفار البيض كوسيط لوني

تحليل عينة من ارضية التصوير

يوضح شكل (18) نتيجة تحليل عينة من ارضية التصوير بواسطة طيف الاشعة تحت الحمراء و مقارنتها بالعينة القياسية للغراء الحيوانيتيضح ظهور بعض المجموعات المميزة للاحماض الامينية ومنها مجموعة الهيدروكسيل O-H ظهرت عند ٣٤٩٠ سم^{-١}، وكذلك الرابطة الببتيدية لمجموعة الاميد N-H للحمض الامينى عند ٣٣٩٨ سم^{-١}، ايضا تظهر مجموعة الأמיד N-H المميزة للحمض الامينى الثانى عند ١٥٥٢ سم^{-١} ومد مجموعة الهيدروكربونيل من الألكيلالتي تميز مجموعة C-H فظهرت عند ٢٩١٩ سم^{-١}، وتظهر C=C المميزة للاكثانات عند ١٦١٩ سم^{-١} ويظهر مد مجموعة C-H عند 1457 سم^{-١} مجموعة المثيلين C-O عند ١٠١٤ سم^{-١}، ويظهر اكسيد الكربون C-O المميز للغراء الحيوانى عند ١١٠٧ سم^{-١} وجد الغراء الحيوانى منذ العصور القديمة ، على الرغم من عدم انتشار استخدامه. يمكن أن يعود تاريخ الغراء المشتق من

أسنان الحصان إلى ما يقرب من ٦٠٠٠ عام^(٣٣)، وينتج الغراء من جلد الحيوان وعظامه وغضاريفه، ويعتبر الكولاجين هو المكون لجيلاتين الغراء^(٣٤).



شكل (18) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء لعينة من ارضية التصوير ويلاحظ وجود الغراء الحيواني كوسيط

أدارة المخاطر:

- كيفية إدارة المخاطر التي يمكن أن تتعرض لها الأيقونة هي خطوة هامة نحو الحفاظ على هذا التراث ، خصوصاً انه قد أهمل طوال هذا الزمن حتي وصل الى هذه الحالة من التلف ، فلا بد من إتباع هذه التوصيات للحفاظ على الأيقونة:
- ١- حفظ الأيقونة في مكان معتدل الرطوبة والحرارة غير متغير وذلك حفاظاً عليها من التلف .
 - ٢- حفظ الأيقونة داخل برواز خشبي ذو واجهة زجاجية ويفضل (البليكسي جلاس) وذلك للحفاظ عليها من الاتربة وسناج الأبخرة، ولمس الأيقونة من خلال الزائرين للتبرك منها.
 - ٣- عرض الأيقونة في غرفة جيدة التهوية.
 - ٤- عرض الأيقونة في غرفة ذات أضواء خاصة لاينتج عنها أشعة تضر بالأيقونة ولا يصدر من الأضواء حرارة .
 - ٥- وضع مقياس الرطوبة والحرارة داخل الغرفة لمراقبة المناخ داخل الغرفة.
 - ٦- الصيانة الدورية الوقائية للأيقونة.

15. الاستنتاجات

أيقونات القرون الوسطى في مصر تعتبر نادرة وسط هذا الزخم الكبير من أيقونات القرنين الثامن عشر والتاسع عشر، حيث بسبب ندرة هذه الأيقونات في هذه الفترة فإنه لم يتناولها الكثير من الباحثين بالدراسة والتحليل وذلك لأن أيقونات هذه

الفترة تعتبر معدودة داخل كنائس وأديرة مصر، وهذا أحد أهداف البحث الرئيسية هو الإفادة لكل متخصص ومهتم بدراسة الأيقونات، عند الاطلاع على البحث هو الحصول على معلومات كاملة عن أيقونات هذه الحقبة، حيث أفادت التحاليل والفحوص أن الفنان كان له أسلوب فني مميز مشابه لأيقونات الفن البيزنطي. استخدم الفنان الخشب المحلي خشب الجميز لكونه من الأخشاب المتوفرة في هذا الوقت وأيضاً لتقديس خشب الجميز حيث إن في دخول السيدة العذراء مصر استطلت بشجرة الجميز في المطرية والمتبقي منها الآن الجبل الثالث للشجرة حتى الآن وهي من الأخشاب المعمرة الصلدة ، كما أيضاً استخدم الغراء الحيواني كوسيط في أرضية التصوير التي تكونت من كربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم، وقد استخدم الفنان أبيض الرصاص كلون أبيض للبشرة ، واستخدم خام الملاكييت كلون أخضر وهذا ما يكون قليل الاستخدام لسميته الكبيرة، كما استخدم الكربون كلون أسود في تلوين خلفية الأيقونة والتحديد، واحمر السنبار واحمر الرصاص كلون أحمر في أرضية التصوير، كان يستخدم فنانون الأيقونات أكاسيد طبيعية من الطبيعة ، فربما يتواجد شوائب مثل الحديد والقصدير في العينات لهذا السبب، وأيضاً ربما ان الفنان كان عند خلطه الفرشاة في الالوان كان يحتوي علي لون يدخل في تكوينه الحديد، مثلما لون البشرة الابيض بعد تلوينه بلون الابيض تم وضع طبقة رقيقة حمراء، فربما يكون السبب تواجد الحديد والقصدير بنسب بسيطة، يرجع لهذه الاسباب. وقد أبدع الفنان في رسم الأيقونة باستخدام تكنيك التمبرا والتي اعتمدت على التلوين باستخدام صفار البيض المختلط بالمواد الملونة ولأن هذا الأسلوب قد استخدمه القدماء المصريين في الرسم على جداريات المقابر والمعابد مما أدى بقاءها زاهية بحالة جيدة ليومنا هذا .

المراجع العربية:

(1) سعاد ماهر: الفن القبطي الجهاز المركزي للكتب الجامعية - ١٩٧٧ ص - ٩ - ١٦

• Soad maher :elfn elkobty elghaz elmarkzy llktob algamaiea1977-9-16pp

(٩) سليم حسن ، موسوعة مصر القديمة في مدينة مصر وثقافتها في الدولة القديمة والعهد الاهناسي ، الجزء الثاني ، مؤسسة هنداوي للتعليم والثقافة ، ٢٠١٢م

• Slim Hassan .mosoa masr elkadiema wsakftha fe eldola elkadima wlhad

elhnasi.elgoze elsany .mossaa hendawy lltalim wasakafa .2012.

(١٠) عبد الوهاب السنباطي ، علاج وصيانة الاخشاب الاثرية المغمورة في الماء او المطمورة في تربة رطبة تطبيقا علي عينات خشبية من المركب الاثري التي عثر عليها بهيئة الاثار مسطرد سنة ١٩٨٧م ، رسالة ماجستير ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة ١٩٩١.

• Abd whab esonbti .alag wsiant elhkshab elasria elmghmora fe ma aw elmtmra
fe torba retba tatbikn ala ainat hkshbia mn elmrkb asri alti asr aliha bhiet asar
mostord 1987.resala magester .kolit alasar.gamat elkahra1991.

(٦) مراد فوزي محمد سلام ، رسالة دكتوراه.دراسة مقارنة لتأثير مواد التنظيف علي التركيب الكيميائيوالخواص الميكانيكية للاخشاب التالفوغير التالفة عمل تطبيقات عملية في العلاج والصيانة علي اخذ النماذج المختارة من الاخشاب الاثرية كلية الاثار جامعة القاهرة ٢٠١٦

• Morad fawzy mohemed.resala doctorah .drasa mokarna ltasir moad eltnzief ala
eljikmia wlhkwas elmkancia lalshab w gher eltafa waltlfa amel tatbikat amlit fe
elalag wsiana ala ahkz enmazeg elmohktara mn alhkshab elsria .kolit elsar gamt
elkahera 2016.

(١١) وليم نظير.الثروة النباتية عند قدماء المصريين. الهيئة المصرية العامة للكتاب1970,

• Wliam nazir .elsrwa elnbtia end kodma almasreen.alhia almsria alama
llktab1970

(١٢) عبد المعز شاهين ، ترميم وصيانة المباني الاثرية والتاريخية ، المجلس الاعلي للآثار ، ١٩٩٤

• Abd elmoz shahin .trmem wasint elmbany althria wtarihkia.elmgls alay
llasar1994

(12) ألفريد لوكاس ، المواد والصناعات عند القدماء المصريين ، ترجمة: زكي اسكندر ، محمد زكريا غنيم ، القاهرة ١٩٩١

• Alfrid lokas .elmoad wesnaat aend elqdma el masrieen.zaki eskander.mohamed
ghonim.alcahra1991.

(١٤) ابراهيم محمد عبدالله ، ترميم الاثار الخشبية عناصر معمارية -فنية-زخرفية، دار المعرفة الجامعية ، ٢٠١٦م.

• Ebrahim Mohamed abd alla.tarmim alathar elhkashbia anaser meamaria-fania
.zghrfia.dar elmarfa algamaiea 2016

(١٥) حسام الدين عبد الحميد (دكتور) " المنهج العلمى لعلاج وصيانة المخطوطات والابخشاب والمنسوجات الأثرية " القاهرة ١٩٨٢.

• Hossam elden abd elhamid(doctor) almanhg elalmy lalag wsint almahktotat
wahkshab walmnsogat elthria elkahra1982.

السيد صالح قماش ،التصوير الجداري في مقابر بني حسن ،الهيئة المصرية العامة للكتاب .(18١٩٩٤)

• Alsid saleh kamsh .eltsweer elgdary fe makber hassan .elhiea elmasria
llktab1994

(19) سحر محمد اسماعيل، دراسة مقارنة لتقنية وعلاج وصيانة الاقنعة الجنازية الخشبية والكارتونجية في مصر القديمة تطبيقا علي نماذج مختارة، رسالة دكتوراه كلية الاثار جامعة القاهرة ٢٠١٥ مختارة .

• Sahr Mohamed esmaiel .drasa mokarna ltknia waelag wsiant elknaa elgnaziea
elhkbiae walkatongia fe masr elkadiema tatbikn ala nmazg mohktara.resala
doctorah .koliet elathar .gamaa elkahra2015.

(٢٢) عبد الرحمن محمد عبد الرحمن السروجي ،دراسة علاج وصيانة الايقونات تطبيقا علي ايقونات من بعض متاحف)
وكنائس واديرة الوجه البحري،رسالة ماجستير ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة ١٩٩٧

• Abd elrahman elsrogy Mohamed abd elrahman elsrogy.drasa alag wsisnt
eliconat elqbtia tatbikn ala iconat mn bad matahef waknaes wadra elwageh
elbahry .resala magester .kolit althar .gama elkahra.1997.

(24) هالة عفيفي محمود محمد: علاج وصيانة الاقنعة الجصية من مقتنيات المتحف المصري، رسالة ماجستير، قسم الترميم،
كلية الأثار، جامعة القاهرة. ١٩٩٧

• Hala afifi mahmod Mohamed :alag wsiant elcnat algsia mn moctniat elmathef
elmasry .rsala magesteer .kesm eltrmeem .kolit alsar .gamat elkahra1997

(28) إيمان بدرى موسى سالم: الاصبغ الطبيعية والمواد الملونة القديمة المستخدمة على اسطح الكتابة الورقية والنسجية -
دراسة تطبيقية لقياس التغير اللوني والعلاج والصيانة تطبيقا على نماذج مختارة للبحث، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية
الأثار، جامعة القاهرة (٢٠١٠).

• Eman badry mosa salem :elsbagh el tabeiea walmoad elmlona elkadiema
elmostahkdma ala astoh elktaba elwrkia walnsgia-drasa tatbeikia lkias eltaghier
ellony walalag wasina ala nmazg mohktara llbth.resala magesteer .kesm
eltrmim.kolia alathar .gamat elkahra2010.

(٢٩) منى حسين عبد الغني :دراسة تكتيك وترميم الايقونات الورقية الأثرية.رسالة ماجستير.جامعة القاهرة ٢٠٠٠

• mona hossen abd elghany : derasa teknik wa tarmim alaiiconat alwrkia alathria
.resalt majesteer .gamat elkahera 2000

(فاطمة مجدي علي احمد: دراسة تأثير عيوب التصنيع ودوره في تلف الايقونات تطبيقا علي احد النماذج.رسالة.31)
ماجستير .كلية الاثار جامعة القاهرة . ٢٠١٥

• Fatma magdy ali ahmed :drasa tasir eiob eltasnie wdora fe tlf alikonat tatbikn ala
ahd elnmazg .rsala magestir .kolit alasar .gamat elkahera2015.

(٣٢) وديع بطرس عبد الملك: دراسة مقارنة لمدارس الترميم الأجنبية في علاج وصيانة أيقونات التمبرا الموجودة في مصر
مع التطبيقات العملية، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الأثار، جامعة القاهرة 2009

• Wadie botros abd elmalk :drasa mokarna lmdars eltrmem algnbia fe alag wsisnt
aiconat altmbra almwgoda fe masr ma eltatbicat elalmia .rsat magester kesm
eltrmeem .kolit alasar .gama elkahra2009

المراجع الاجنبية:

Abdelrahman Elserogy conservation and restoration of church icon from baptism)⁽²⁾
 museum .jordan:case study,Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Vol. 19,
 No 1, (2019), pp. 85

ugo zanetti “les icon chez les theologines de L Eglise copte” le monde eopte – paris)⁽³⁾
 – 1991. Pp.

⁽⁵⁾Farag Ebeid Zaki. Carpentry in Ptolemaic Egypt. journal of association of Arab
 universities for tourism and hospitality (JAAUTH)2020.

goffer, Z. , Archaeological Chemistry. Second Edition, (Chemical Analysis. A Series ^(١٦)
 of Monographs on Analytical Chemistry and Its Applications), New York 2007.

Eastaugh, Nicolas, et al .,pigment compendium: a dictionary of historical pigments, ^(٢٠)
 Routledge2007.

Abdel-Ghani, Mona H. A Multi-instrument Investigation of Pigments,⁽²³⁾
 Binders and Varnishes from Egyptian Paintings2009

⁽²⁵⁾Gonzalez, V., 2005. Composition and microstructure of the lead white pigment in
 Masters paintings using HR Synchrotron XRD. Microchemical Journal.

⁽²⁶⁾Christopoulou, E., 2020.Igment Identification of tow post –byzantine icons theodoros
 Poulakis by pxf and raman spectroscopy:case study .scientific culture vol.6,no2pp.65-
 72.

Feller, R., 1968. Artists Pigments – A Handbook of their History and Characteristics)⁽²⁷⁾
 “ Volume1 ,National Gallery of Art, Washington Art. s.l.:Archetype Publications, London
 , pp. 114

Daniel , V Thompson “ The Materials and Technique of Medieval Painting “ Dover ^(٢٠)
 Publication ,New York , 1956

The Chemistry of Egg Binding Medium and Its.Antonella Casoli^(٢٢)
 Interactions with Organic Solvents and Water.2012

مواقع التصفح الالكتروني:

[https://ar.wikipedia.org/wiki/Accessed in:13/7/2023](https://ar.wikipedia.org/wiki/Accessed_in:13/7/2023)⁽⁴⁾

<https://st-takla.org/Full-Free-Coptic-Books/FreeCopticBooks-002-Holy-Arabic->⁽⁷⁾
 Accessed in:5/8/2023.Bible-Dictionary/05_G/G_142.html

⁽¹¹⁾https://mandomando334.blogspot.com/2013/12/blog-post_2485.html.Accessed
 in:28/7/2023

[https://www.facebook.com/Maniton/posts/Accessed in:5/8/2023](https://www.facebook.com/Maniton/posts/Accessed_in:5/8/2023)^(١٧)

(21) [https://www.facebook.com/439665246118148/posts/1053003871450946/?locale=](https://www.facebook.com/439665246118148/posts/1053003871450946/?locale=ar_AR)
ar_AR. Accessed in: 14/8/2023