Luxor International Journal of Archaeological Studies
PRINT-ISSN: 2535-1788 / ONLINE-ISSN: 2974-4121
HTTPS://LIJAS.JOURNALS.EKB.EG/
Volume 6, Issue 2, December 2023: pp. 474-497

# دراسة تحليلية لطبقة التصوير بأيقونات كرسي الكأس من القرن التاسع عشر الميلادي بكنيسة السيدة العذراء مريم بحارة زويلة – القاهرة

**باسم إسحق سعيد،[١،*] عبد الرحمن محمد السروجي،[٢] مراد فوزي محمد [٣]**

[١] وزارة السياحة والآثار، القاهرة، جمهورية مصر العربية

[٢] قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة الفيوم، الفيوم، جمهورية مصر العربية

[٣] قسم ترميم الآثار، كلية الآثار، جامعة القاهرة، الجيزة، جمهورية مصر العربية

**الملخص**

يتناول هذا البحث دراسة تحليلية للتعرف على أرضية التصوير والمواد الملونة والمواد الرابطة لها وطبقة الورنيش بطبقة التصوير الموجودة فى أيقونات كرسى الكأس الأربعة من الأعمال الفنية للرسام انسطاسى الرومى القدسى من كنيسة السيدة العذراء بحارة زويلة والذى يرجع تاريخه إلى القرن التاسع عشر الميلادى، من خلال إجراء الفحوص والتحاليل المختلفة مثل التوثيق والفحص بالتصوير بكل من الميكروسكوب الرقمى USB Digital Microscope والميكروسكوب الضوئى المجسم Stereo light microscope والتى تم بواستطها التعرف على مظاهر التلف التى تعانى منها طبقة التصوير، بالإضافة إلى التحليل بواسطة جهاز تفلور الأشعة السينية المحمول (portable X–Ray Fluorescence) والتحليل بطيف الأشعة تحت الحمراء– (Fourier Transform Infrared ATR) والذى أظهر أن الرسام استخدم مواد ملونة غير عضوية وقام بمزجها مع وسيط عضوى ممثل فى صفار البيض، بالإضافة إلى استخدامه لراتنج الشيلاك كطبقة حامية من العوامل البيئية المحيطة.

**الكلمات الدالة**

كرسى الكأس؛ تفلور الأشعة السينية؛ طيف الأشعة تحت الحمراء؛ راتنج الشيلاك؛ الوسيط اللونى؛ المواد الملونة غير العضوية.

**Article History**

Received: 30/8/2023

Accepted: 5/11/2023

DOI: https://doi.org/10.21608/lijas.2023.232844.1012

* مراسلة المؤلف: bassemisaacsaid@gmail.com

# An analytical Study of the Paint Layer of the Chalice Chairs' Icons from the 19th Century AD in the Virgin Mary Church in Haret Zuwaila – Cairo

**Bassem Isaac Said, [1, *] Abdelrahman Mohamed Elserogy, [2] Mourad Fawzy Mohamed [3]**

[1] Ministry of Tourism and Antiquities, Cairo, Egypt

[2] Conservation Department, Faculty of Archaeology, Fayoum University, Fayoum, Egypt

[3] Conservation Department, Faculty of Archaeology, Cairo University, Giza, Egypt

**Abstract**

This research deals with an analytical study to identify the paint layer including the preparation layer, the colored materials, the binders and the varnish layer in the four icons of the Chalice Chair from the artworks of the painter Anastasi Al-Roumi Al-Qudsi in the Church of Virgin St. Mary in Haret Zuwaila, which dates back to the 19th century AD, through conducting investigations and various analyzes such as documentation and examination by imaging in both an USB Digital Microscope and a stereoscopic optical microscope, through by the deterioration aspects that the paint layer suffered of were identified. In addition to the analysis by X-ray fluorescence and the Fourier Transform Infrared spectrum which showed that the painter used inorganic pigments mixed them with an organic binder represented in the egg yolk, as well as using shellac resin as a protective layer from the surrounding environmental factors.

**Keywords**

Chalice chair; X-Ray Fluorescence; Fourier Transform Infrared; Pigments; Shellac resin; Binder.

**١ – مقدمة**

لقد أنشئت كنيسة السيدة العذراء بحارة زويلة فى أواخر القرن الرابع الميلادى، كما يذكر المقريزى فى خططه[١]، وهى مصممة على الطراز البازيليكى[٢] وتتميز بأحتوائها على العديد من الكنوز والمقتنيات القبطية ولاسيما الأيقونات القبطية التى ترجع إلى عصور مختلفة من القرن الرابع وحتى نهاية القرن التاسع عشر وإن كان اغلبها يعود إلى القرنين الثامن عشر والتاسع عشر الميلاديين.

والأيقونة القبطية يقصد بها الصورة الدينية المقدسة، أى الفن الذى ترى فيه الكتاب المقدس مرسوماً بالألوان، فهى تمثل العقيدة المرئية[٣]، فهى رسالة تقوم بدور تعليمى له فاعليته فى الحياة الكنيسة التعبدية والتقوية[٤]، فالأيقونات تدعم القيم الدينية والفنية والتاريخية والتعليمية، ولهذا فهى تعد من أهم مكونات العبادة فى الكنيسة الشرقية[٥]، ووجود الأيقونات فى الكنيسة دائماً مرتبط بالممارسات الطقسية مثل إشعال الشموع وتقديم البخور أمامها، مما تمثل عوامل متلفة للأيقونات بالإضافة إلى سوء العرض والتخزين مما يسرع من عمليات التلف لهم[٦].

والتركيب التشريحى الشائع للأيقونات القبطية يندرج تحت طريقتان من الصناعة، الأولى تتآلف من الحامل الخشبى يعلوه حامل كتانى تغطيه طبقة من الجسو للتصوير عليها بالألوان، والتركيبب الأخر يتشابه مع السابق فيما عدا غياب الحامل الكتانى، ويتم تطبيق طبقة التصوير على الحامل الخشبى مباشرة.

والتلف الذى يصيب الحوامل الخشبية وهى من أصل عضوى يكون من النوع الفيزيائى أو الكيميائي أو البيولوجى . ويبدأ هذا التلف من أول تشغيل للمادة الأولية ويمتد إلى أجل غير محدود، ويمكن حصره فى الإلتفاف والثقوب والشروخ والإنفصالات والكسور وأيضاً الحروق، أما تلف طبقة التصوير فتختلف فيها مظاهر التلف نظراً لتكونها من مواد عضوية مثل المواد الرابطة وغير عضوية مثل طبقة التحضير وامواد الملونة، ويمكن تحديد المظاهر بداية من الدكانة والعتامة فى المادة الملونة وحتى الفقد والتشرخات فى طبقات أرضية التصوير، وكل تلك المظاهر سابقة الذكر تعزو إلى تعرض الأيقونة لإختلاف العوامل الفيزيائية مثل الرطوبة والحرارة والكيميائية مثل الغازات والملوثات الطبيعية والصناعية والبيولوجية مثل

---

[١] المقريزى، تقى الدين أحمد بن على، ت: ٨٤٥هـ، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار، تحقيق: محمد زينهم ومديحة الشرقاوى، ج٢، ط١، مكتبة مدبولى، القاهرة، ١٩٩٨م، ص٨١٠.

[٢] عاصم محمد رزق، أطلس العمارة الإسلامية والقبطية بالقاهرة، ط١، ج١، مكتبة مدبولى، القاهرة، ٢٠٠٣م، ص٣٩٤.

[٣] سميح لوقا، الأبقونة فى الكنائس الرسولية، ط٢، دار القديس يوحنا الحبيب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٩م، ص١٦.

[٤] يوساب السريانى، الفن القبطى ودوره الرائد بين فنون العالم المسيحى، ط١، د.ن.، القاهرة، ١٩٩٥م، ص٦٨.

[5] Firas alawneh, Abdelrahman elserogy, Rita sulaiman aldawood, The conservation of the byzantine icon from Georgios Church, Jordan, Annales d'Université Valahia targoviste, Section d'Archéologie et d'Histore, Tome xx, 2018, pp.53-54.

[6] Sahar al Khasawneh, Abdelrahman Elserogy, Conservation and restoration of church icon from baptism museum, Jordan: case study, Mediterranean archaeology and archaeometry, vol.19, No1, (2019), pp.86.

الحشرات والكائنات الحية الدقيقة والتلف البشرى.

**١-١ كرسى الكأس**

يُدعى فى اليونانية "κιϱότωß" أما فى القبطية فهو "pietot" [١]وهو عبارة عن صندوق من الخشب مزين من جميع جوانبه بالصور المقدسة (الأيقونات)[٢]، وله فتحة من أعلى يوضع فيها الكأس وضعاً محكماً لحمايته من الإنزلاق أثناء صلاة القداس.

والكرسى والكأس من الأوانى المكرسة لخدمة بيت الله، حيث تتقدس بالصلاة وكلمة الله ورشمها بزيت الميرون، عندئذ لا يجوز استخدامها فى غير خدمة الرب.

**١-٢ التوثيق الاثري والفني**

**١-٢-١ الوصف الفنى**

يعد كرسى الكأس موضوع الدراسة من أحدى الأعمال الفنية للرسام اليونانى انسطاسي الرومى الذى يعتبر من أشهر رسامى الأيقونات فى القرن التاسع عشر وهو فنان يونانى جاء الى مصر قادما من أورشليم فى الربع الثانى من القرن التاسع عشر وامتد نشاطه فى رسم الايقونات فى مصر خلال الفترة من ١٨٣٢ – ١٨٧١م [٣] .

وبالرغم من انتشار الايقونات التى قام برسمها فى معظم كنائس القاهرة والمحافظات الاخرى الا ان المتحف القبطى بالقاهرة يضم فقط ايقونات محدودة للغاية من اعمال هذا الفنان، والجدير بالذكر ان انسطاسى الرومى كان من المقربين الى البطريرك القبطى البابا كيرلس الرابع ( ١٨٥٣-١٨٧٠ ) ، وتاثر انسطاسى الرومى بالفنون القبطية وصبغ الفن البيزنطى الذى تعلمه ومارسه بالاراضى المقدسة بالصبغة القبطية، وقام برسم الكثير من الايقونات فى مختلف ربوع مصر تكاد لاتخلو كنيسة قبطية من أيقونات انسطاسى الرومى[٤].

وبلغت الفترة الزمنية التى عمل فيها انسطاسى الرومى كرسام للايقونات مدة تزيد عن ثلاثة وثلاثون عاما وأول ايقونة قام برسمها مؤرخة بعام ١٨٣٨ م واخر ايقونة تحمل تاريخ ١٨٧١ م ، وكفنان اجنبى عاش فى مصر لم نعلم الكثير عن حياته باستثناء انه جاء من اورشليم وكان ينتمى للطائفة اليونانية.

---

[١] أثناسيوس، الكنيسة مبناها ومعناها، ط١، دار نوبار، القاهرة، يناير ٢٠٠٤م، ص١١٠.

[2] Antoine khater, Coptic art sculpture, architecture, vol Ⅱ, lehner&landrock, Augest1989, p30.

[3] Immerzeel, Coptic Icons, 1992, series 2. pp 10-15 A reader " Egyptian Netherlands Cooperation in Coptic art preservation.

[٤] مجدى منصور بدوى:(٢٠١٨) دراسات أكاديمية وفنية فى توثيق وترميم الايقونات الاثرية، مطابع وزارة الأثار، الطبعة الاولى، ادارة النشر العلمى .

وكرسى الكأس موضوع البحث مصمم على شكل مكعب خشبى له فتحة علوية تغلقها ضلفتان خشبيتان تفتحان للخارج ويتوسطهما فى المركز فتحة دائرية لكى تمكن من غلق الكرسى والكأس بداخله، كما هو موضح في شكل رقم (١)

أ

ب

**شكل (١) (أ، ب) يوضح كرسى الكأس موضوع البحث والايقونات التى تزين جوانبه**

وتزين كل جانب من جوانب كرسى الكأس الأربعة أيقونة قبطية تمثل عدة موضوعات مختلفة، ويتميز فن القديس أنسطاسى الرومى بأنه يرسم إطار لكل أيقونة ويحدد الجزء العلوى بقوس بيضاوى، كما أنه يحدد الأيقونة من أسفل بإطار كتابى يذكر فيه اسمه (رسم الحقير انسطاسى الرومى المصوراتى القدسي) وفى الجانبان الآخران يكتب (عوض يارب من له تعب فى ملكوت السموات مع تاريخ الكرسى وهو بتقويم الشهداء ١٥٦٧) ، إحدى هذة الأيقونات تصور العشاء السرى الأخير للسيد المسيح مع تلاميذه، حيث يتوسط السيد المسيح التلاميذ على مائدة بيضاوية بها بعض من الخبز وكأس فى المنتصف، وينقسم موضع التلاميذ الأثنى عشر إلى اثنين، ستة تلاميذ على جانبى السيد المسيح، كما أن السيد المسيح يتزين بهالة منفرداً دون التلاميذ، كما هو موضح بشكل رقم (٢).

**شكل (٢) يوضح أيقونة العشاء السرى الاخير**

وفى الجانب المقابل توجد أيقونة تصور القديسة السيدة العذراء وهى تحمل السيد المسيح، وتوضح الأيقونة بتتويج السيدة العذراء بتاج من قبل ملاكين مقابلين على جانبى أعلى الأيقونة، ويحيط برأس السيد المسيح هالة ويحمل فى يده كرة بعكس السيدة العذراء التى يعلو رأسها تاج، كما هو موضح بشكل رقم (٣).

**شكل (٣) يوضح أيقونة السيدة العذراء والسيد المسيح**

وفى الجانب الثالث من كرسى الكأس توجد أيقونة تصور القديس مارمرقس وهو جالساً على كرسى ويرتدى زى البطريرك ويعلو رأسه تاج وممسكاً فى يده اليمنى صليباً وبيده اليسرى الكتاب المقدس، كما يوجد بالجانب الأيسر من الكرسى الذى يجلس عليه القديس مارمرقس أسداً رابضاً، كما هو موضح بشكل رقم (٤).

**شكل (٤) يوضح أيقونة القديس مارمرقس الرسولى**

وفى الجانب المقابل توجد أيقونة تصور الأربعة وعشرون قسيساً (شيخاً) وهم مقسمون فى أربعة صفوف من أسفل إلى أعلى سبعة فى كل صف والصف العلوى يضم ثلاثة منهم، ويزين رؤوسهم هالة التقديس ويحمل البعض منهم فى يدهم اليمنى صليب، والبعض الأخر يحمل الصليب بيده اليسرى، وقد جاء ذكر الأربعة والعشرون قسيساً فى سفر الرؤيا للقديس يوحنا الإنجيلى كمنظر سماوى، كما هو موضح بشكل رقم (٥).

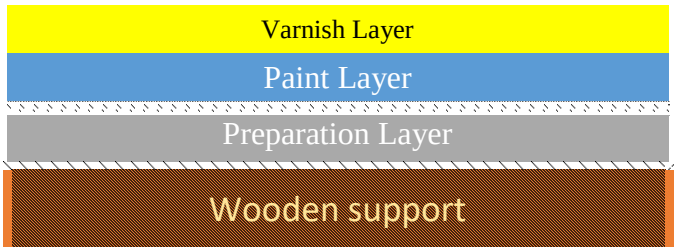
**شكل (٥) يوضح أيقونة الأربعة والعشرون قسيساً**

### ١-٢-٢ التركيب التشريحى لأيقونات كرسى الكأس

يتآلف كرسي الكأس من أربعة أيقونات تتراوح ابعادها ٢٣x٢٤ سم ، بينما يزين رأس وقاعدة الكرسى أطار خشبى ابعاده مربعة ٢٨x٢٨x 4 سم.

والتركيب التشريحى للأيقونات الأربعة من أسفل إلى أعلى كالتالى :

- الحامل الخشبى ( Wooden support)
- أرضية التصوير (Prepration layer)
- طبقة التصوير (Paint layer)
- طبقة الورنيش (Varnish layer)




**شكل (٦) يوضح التركيب التشريحى لأيقونات كرسى الكأس**

### ١-٢-٣ مظاهر التلف التى يعانى منها كرسى الكأس، والعوامل المسببة لها

- تمثلت فى طبقة من الورنيش الداكن الذى يكاد يخفى التفاصيل الدقيقة لطبقة التصوير كما هو موضح بشكل (٧ د، ز)، ويسبب دكانة الورنيش التعرض للأبخرة ودرجات الحرارة العالية خاصة أثناء الصلوات التى يستخدم فيها تقديم البخور وتصاعد ذرات السناج من الشورية المستخدمة.
- إضافة إلى فقدان بعض الأجزاء من طبقة التصوير وخاصة فى أيقونة القديس مارمرقس الرسول كما هو موضح بشكل (٧ أ،ج)، والفقد فى طبقات التصوير يرجع غالباً إلى التعرض لدراجات الحرارة والرطوبة المتفاوتة، وخاصة وجود كرسى الكأس داخل الهيكل الذى ترتفع فيه نسبة الرطوبة والحرارة.
- بجانب وجود بعض الثقوب وفقدان بعض الأجزاء الخشبية من الأطراف والزوايا وكذلك فى منتصف الأيقونة كما هو موضح بشكل (٧ ب)، ويتسبب في إحداثها التعرض للأصابات الحشرية وخاصة فى الاماكن الرطبة التى تشجع على نمو مثل تلك الكائنات الحية.
- هذا فضلاً عن طبقة من الطلاء الحديث الذى يغطى الأطار الخارجى من الأيقونات الأربعة ورأس وقاعدة الكرسي كما هو موضح بشكل (٧ هـ، و)، وهو ناتج عن توجه بعض القائمين على صيانة مقتنيات الكنيسة من تجديد وإضفاء حداثة للمقتنيات فى فهم خاطىء منهم لا يزيد الأثر إلا معاناة وتلفاً.

### ١-٣ الهدف من الدراسة

تهدف الدراسة إلى الوقوف على أهم المكونات الكيميائية والفيزيائية لأرضية التصوير والمواد الملونة والمادة

الرابطة لها وطبقة الورنيش بطبقة التصوير الموجودة فى أيقونات كرسى الكأس الأربعة.

**٢- المواد والطرق**

**٢-١ مواد الدراسة**

تم اختيار عينة من المادة الملونة الزرقاء وذلك للوقوف الوسيط اللونى لها، وذلك من أماكن غير ظاهرة من الأيقونات بحيث لا تؤثر على المظهر الجمالي لها. كما تم التقاط عينات من طبقة الورنيش وأرضية التصوير، حيث أجريت العديد من الفحوص والتحاليل لهذه العينات للوقوف على أهم المكونات الكيميائية والفيزيائية لطبقة التصوير بأيقونات كرسى الكأس تمهيدا لوضع خطة الصيانة.

**٢-٢ طرق الدراسة**

**٢-٢-١ التصوير الفوتوغرافي**

تم التصوير الفوتوغرافي باستخدام الكاميرا المتخصصة NIKON D550

**٢-٢-٢ التصوير بالميكروسكوب الرقمي USB DIGITAL MICROSCOPE**

لتوثيق الأسلوب الفني الذي اتبعه الفنان في التصوير على الايقونات الأربعة ومن خلاله ايضا تم توثيق مظاهر التلف المختلفة وذلك دون أخذ عينة من الايقونة هذا بالاضافة الى التقاط صور واضحة، وتم التصوير فى معمل الترميم التابع لإدارة ترميم الأيقونات بحارة زويلة بإستخدام Keyence vhx-900f digital microscope

**٢-٢-٣ الفحص بالميكروسكوب الضوئي المجسم STEREO LIGHT MICROSCOPE**

تم استخدام الميكروسكوب الضوئي لتوضيح مظاهر التلف التى تعانى منها طبقة التصوير بالأيقونات والجانب الفني للرسام انسطاسى الرومى وتم اجراء الفحص بقسم الترميم – كلية الاثار – جامعة الفيوم وفيما يلى مواصفات الجهاز المستخدم وهو ميكرسكوب مزود بكاميرا Leica S9I Stereo zoom Gamma: Gain: 5.0 x ,Exposure: 151.0 ms, Format: 720p (1280 x 720) 16:9 0.45

**٢-٢-٤ جهاز تفلور الاشعة السينية المحمول PORTABLE X-RAY FLUORESCENCE**

تم استخدام الجهاز للتعرف علي العناصر المكونة للمواد الملونة وارضية التحضير وذلك بطريقة غير متلفة. وتم اجراء التحليل من خلال جهاز تفلور الاشعة السينية المحمول بقسم الترميم – كلية الاثار – جامعة الفيوم وفيما يلى مواصفات الجهاز المستخدم : Handheld XRF spectrometer, Spectro xSort

### ٢-٢-٥ جهاز التحليل بواسطة الاشعة تحت الحمراء

### FOURIER TRANSFORM INFRARED SPECTROMETER (FTIR-ATR)

تم استخدامه للتعرف علي الوسيط المستخدم في الالوان والتعرف علي المادة الرابطة فى طبقة التحضير وأيضاً التعرف على الورنيش المستخدم .

المكان : قطاع المشروعات -إدارة البحث العلمي – وزارة السياحة والاثار

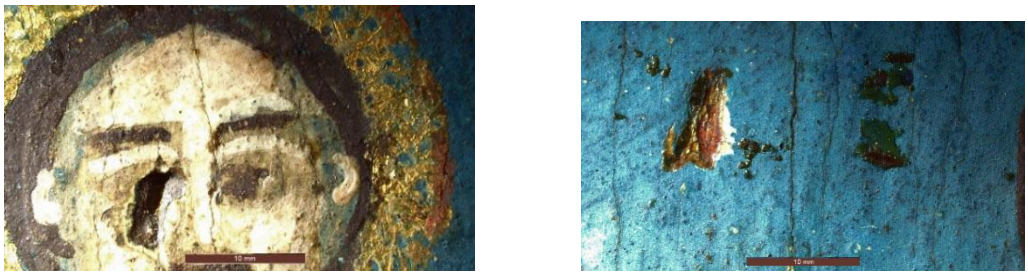
- الطول الموجى: ٤٠٠-٤٠٠٠
- التحليل باستخدام وحدة FTIR-ATR

## ٣- النتائج

### ٣-١ حالة الحفظ لأيقونات كرسى الكأس الأربعة من خلال الفحص بالميكروسكوب الضوئى المجسم

تبين من خلال الفحص بالميكروسكوب الضوئى المجسم أن الأيقونات تعاني من العديد من مظاهر التلف وهي كالتالي (أ) الفقد فى طبقة الألوان والتحضير، (ب) الفقد فى كامل طبقات الايقونة حتى الحامل الخشبى والفقد فى طبقة التذهيب، (ج) الفقد فى طبقة التصوير فى أيقونة القديس مارمرقس، (د) تأثير الورنيش الداكن القديم على طبقة الألوان ودكانة طبقة الورنيش وحجبه لتفاصيل الأيقونة ، (هـ) طبقة الطلاء المذهب المضاف على الأطار الخارجى، (و) الشروخ الموجودة بكرسى الكأس، كما هو موضح في الصور بشكل (٧) أرقام (أ، ب، ج، د، ز، هـ ، و)

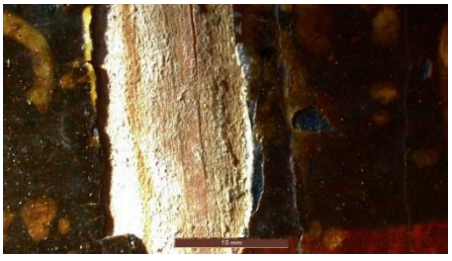
كذلك تم توثيق أهم السمات الفنية المميزة للرسام انسطاسى الرومى مثل الإطار البيضاوى المحدد لموضوع الأيقونة كما هو موضح فى شكل (٧ ) (ر).



(أ)

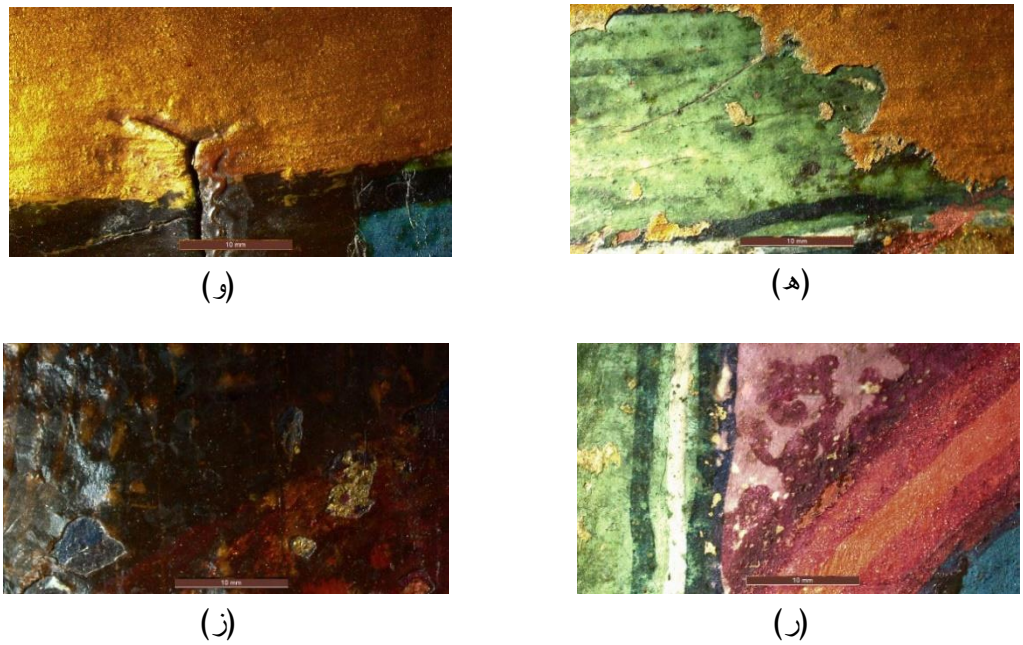


(ب)



(ج)

(د)



(هـ) (و)

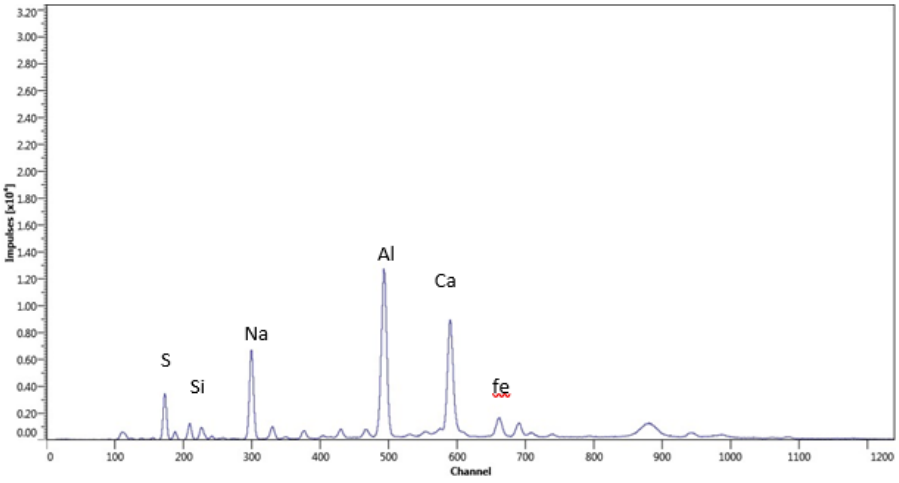
(ر) (ز)

**شكل (٧) (أ،ب،ج،د،هـ،و،ر،ز) يوضح توثيق مظاهر التلف التى تعانى منها طبقة التصوير بالأيقونات الاربعة**

**٣-٢ تحليل المواد الملونة بواسطة جهاز تفلور الاشعة السينية (المحمول) X-RAY FLUORESCENCE**

يهدف هذا النوع من التحاليل الى التعرف على المواد الملونة التى استخدمها الرسام فى تنفيذ طبقة التصوير بالايقونة ، بالاضافة الى معرفة مكونات ارضية التصوير من خلال نتائج العناصر التى يتم الحصول عليها.

**٣-٢-١ المادة الملونة الزرقاء The Blue Pigment**



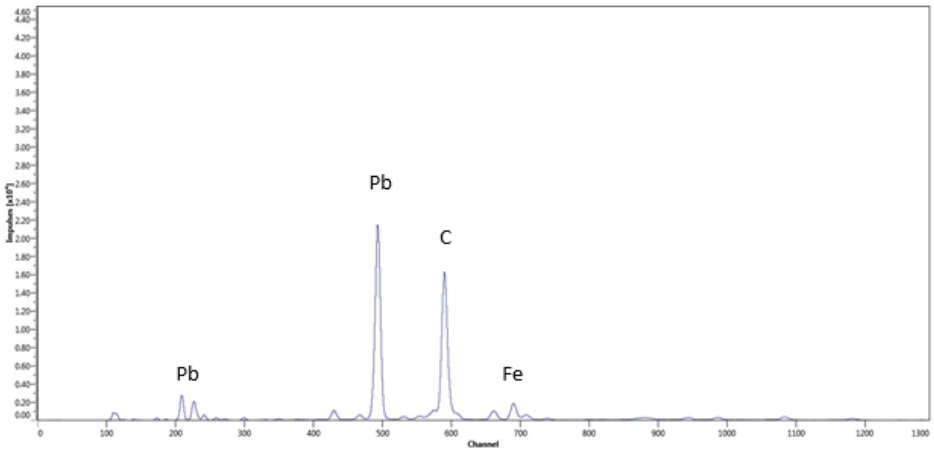

**شكل (٨) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة الزرقاء**

اظهر التحليل وجود عنصر الالومنيوم Al والكالسيوم Ca والصوديوم Na بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى تواجد السيلكا Si والكبريت S بنسبة قليلة، أيضا وجود الحديد Fe كشائبة مختلطة بالمادة الملونة، ومماسبق اتضح لنا المادة الملونة الزرقاء بالايقونة هى أزرق الالترامارين (Ultramarin Blue) $(Na,Ca)_8(AlSiO_4)_6(SO_4.S.Cl)_2$.

ويعتبر ازرق الالترامارين من المواد الملونة الطبيعية التى كان يتم الحصول عليها من الطبيعة ، وأن هذه المادة الزرقاء هى الاغلى والاجود من كافة المواد الملونة الزرقاء التى استخدمها الرسامون، حيث كان يستخلص من حجر اللازورد Lapis Lazuli وهو من الاحجار شبه الكريمة Semi – Precious Stones وتركيبه الكميائى عبارة عن سليكات وكبريتات الصوديوم والالومنيوم[١]

واستخدم الإنسان اللازورد كأحد أثمن المواد في الأعمال الفنية التى يعود تاريخها إلى ما لا يقل عن ٣٠٠٠ عام قبل الميلاد . حيث تم إثراء اللوحات الفنية بقيمتها الرمزية عندما كان اللون الأزرق الفائق Ultramarine المشتق من مادة اللازورد على لوحة الفنان كان هذا بسبب لونها اللامع وندرتها. وهذه المادة الملونة تم استخراجها قديما من المناجم في منطقة بدخشان الجبلية (شمال شرق أفغانستان)، بعيدًا جدًا عن منطقة البحر الأبيض المتوسط , وهذا يفسر تسمية اللون هنا بالالترامارين، أي مادة ملونة زرقاء قادمة من ما وراء البحار[٢] .

### ٣-٢-٢ المادة الملونة البيضاء The white pigment

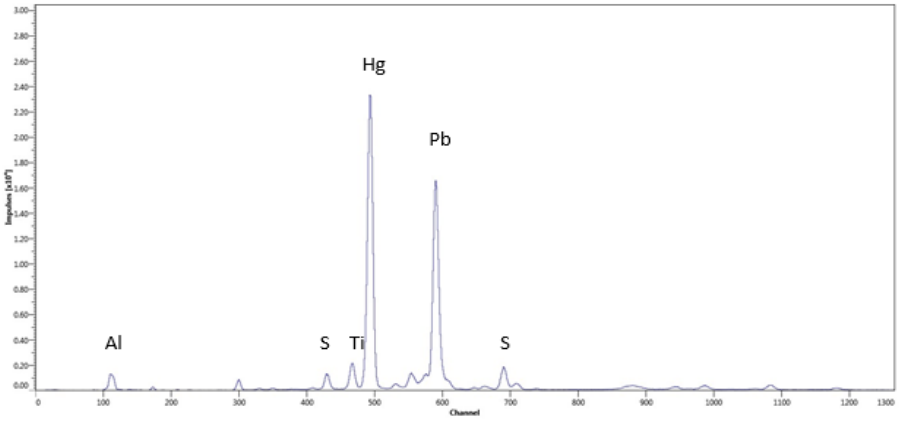



**شكل (٩) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة البيضاء**

[1] Fahim, Neven, Physiochemical Characterization of Coptic Jesus Christ icon (Church of Saint Mercurius, Egypt), Journal of the General Union of Arab Archaeologists, 2023, pp .211.
[2] Aceto, Maurizio, Non-invasive differentiation between natural and synthetic ultramarine blue pigments by means of 250–900 nm FORS analysis, Article in Analytical Methods, 2013, pp1.

اظهر تحليل عينة المادة الملونة البيضاء من أيقونة العشاء السرى بكرسى الكأس وجود عنصر الرصاصPb والكربونC بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى تواجد الحديدFe كشائبة مختلطة بالمادة الملونة، مما يؤكد ان المادة الملونة البيضاء التى استخدمها الرسام فى الايقونة هى ابيض الرصاص، والتركيب الكميائى لأبيض الرصاص هو كربونات الرصاص القاعدية $2PbCo_3Pb(OH)_2$ حيث يحتوى على 70% كربونات رصاص و٣٠% هيدروكسيد رصاص[١]، وهناك رأى يقول ان ابيض الرصاص غالبا ما يتواجد معه اما الكالسيت او الجبس او الباريت او مزيجا منهما[٢]، ولقد استخدم ابيض الرصاص فى تنفيذ بورتريهات الفيوم المنفذة بتكنيك التمبرا فى العصر اليونانى الرومانى[٣]. كما أن ابيض الرصاص هو مسحوق شديد البياض وناعم جدا ويحدث له اسوداد عند تعرضه لغاز الكبريت فانه يتحول الى كبريتيد الرصاص الاسود واحيانا ياخذ التحول اشكالا مختلفة حيث يتحول اللون من الابيض الى الوردى الفاتح او الرمادى او البنى.[٤]

### ٣-٢-٣ المادة الملونة الحمراء The Red pigment




**شكل (١٠) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة الحمراء**

[١] ايمان بدرى موسي، الاصباغ الطبيعية والمواد الملونة القديمة المستخدمة على اسطح الكتابة الورقية والنسجية – دراسة تطبيقية لقياس التغير اللونى والعلاج والصيانة تطبيقا على نماذج مختارة للبحث، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.

[2] Thomas Calligaro, Synthesizing lead white pigments by lead corrosion: Synthesizing lead white pigments by lead corrosion: Hal open science, 2019, pp.3

[٣] هاله عفيفى محمود محمد، علاج وصيانة الاقنعة الجصية من مقتنيات المتحف المصرى بالكلية، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ١٩٩٧، ص ١٨.

[٤] عبد الرحمن محمد عبد الرحمن السروجى، دراسة علاج وصيانة الايقونات القبطية تطبيقا على ايقونات من بعض متاحف وكنائس وأديرة الوجه البحرى، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ١٩٩٧.

اظهر تحليل عينة المادة الملونة الحمراء من أيقونة السيدة العذراء بكرسى الكأس وجود عنصر الزئبق Hg بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى وجود الرصاص بنسبة كبيرة Pb ، ووجود الكبريت S ولكن بنسبة قليلة، ووجدت بعض العناصر الاخرى مختلطة بمادة اللون مثل التاتنيوم Tiوالالومنيوم Al ، ومما سبق اتضح لنا أن الرسام استخدم مزيج من احمر السنبار HgS واحمر الرصاص $Pb_3O_4$ للحصول على المادة الملونة الحمراء فى تلوين الايقونة.

والسنبار هو احد المعادن الطبيعية ويتدرج لونه من الاحمر الى البنى، وانتشر بكثرة فى مصر والكثير من دول العالم الاخرى، وتركيبه الكميائى عبارة عن كبريتيد الزئبق الأحمر HgS Red Mercury Sulfide)[١].

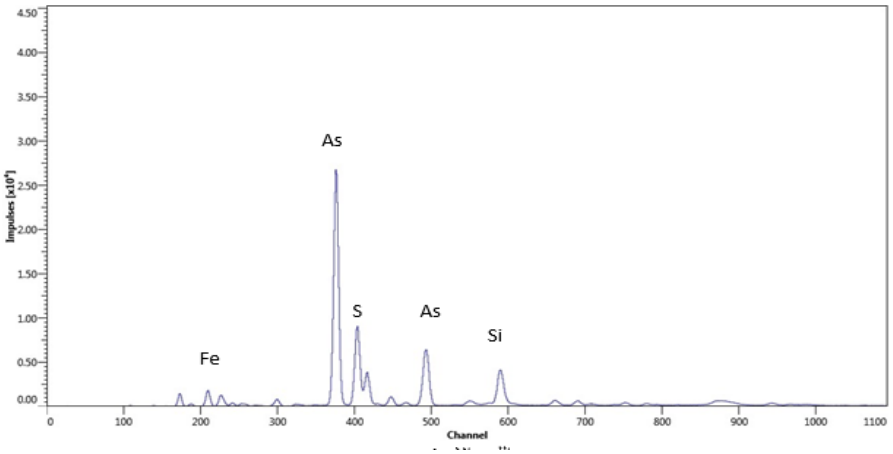
كما أن احمر السنبار هو اكثر المواد الملونة التى استخدمها الفنان القبطى كمادة ملونة حمراء منفردا او مخلوطا مع احمر الرصاص[٢]، كما أن هذا اللون يتميز بالكثافة العالية، حيث تبلغ كثافته اللونية ٨,٩ وبمعامل انكسار ضوئى عالى وببطء فى عملية الجفاف[٣] .

أما بالنسبة إلى أحمر الرصاص فالتركيب الكميائى له هو عبارة عن ثالث اكسيد الرصاص $Pb_3O_4$ ويطلق احيانا على هذا اللون مصطلح (السلقون ) , وهو ينتمى الى فصيلة التبلور الرباعى Tetragonal Crystal System .

وقد استخدم احمر الرصاص على نطاق واسع فى مخطوطات العصور الوسطى سواء بمفرده او مصحوبا مع احمر القرمز، ايضا استخدم فى المخطوطات البيزنطية الى ترجع الى القرن السابع الميلادى، وهذا اللون وجد فى لوحة العذراء والطفل والاربعة قديسين للفنان العالمى اندرينا دى جوستو والتى ترجع الى النصف الاول من القرن الخامس عشر والمحفوظة حاليا فى متحف الفنون بولاية لوس انجليوس بالولايات المتحدة الامريكية، وذلك بعد اجراء دراسة وفحص عينة اللون بنظام المقطع العرضى[٤].

[1] Korbel, Peter, The Complete Encyclopedia of Minerals, Description of over 600 Minerals from around the world, 2001, pp.39.
[2] Abdel-Ghani, M., DATING A COPTIC ICON OF ANONYMOUS PAINTER BY SPECTROSCOPIC STUDY OF PIGMENT PALETTE, Mediterranean Archaeology and Archaeometry, Vol. 15, No 1, 2015.
[3] Gettens, R., Painting materials, 1966, New York p, 107.
[4] Feller, Artists Pigments – A Handbook of their History and Characteristics "Volume1, National Gallery of Art, Washington Art, 1968, Archetype Publications, London, pp. 114.

### ٣-٢-٤ المادة الملونة الصفراء The Yellow pigment




**شكل (١١) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة الصفراء**

اظهر تحليل عينة المادة الملونة الصفراء من أيقونة العشاء السرى بكرسى الكأس، وجود عنصر الزرنيخ As بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى وجود الكبريت S ولكن بنسبة أقل من الزرنيخ، ووجود الكبريت S ولكن بنسبة قليلة، ووجدت بعض العناصر الاخرى مختلطة بمادة اللون كشوائب مثل السليكا Si والحديد Fe، ومن خلال ذلك اتضح لنا أن الرسام استخدم أصفر الاوربمنت$As_2S_3$ (Orpiment) للحصول على المادة الملونة الصفراء.

والتسمية باللغة الانجليزية مشتقة هنا من اللغة الاتينة وكان يقصد بها اللون الذهبى[١]، بالاضافة الى انه يطلق على الاوربمنت ايضا الوهج الاصفر او الاصفر الملكى , وهو عبارة عن ترسيبات طبيعية من كبريتيد الزرنيخ الاصفر ورمزه الكميائى $AS_2S_3$ , ويتميز الاوربمنت بلون اصفر حيوى او ذهبى وفى بعض الاحيان يميل الى اللون البرتقالى , ولكن يعتبر من المواد الملونة شديدة الخطورة وذلك يصنف من المواد السامة وذو رائحة كريهة , ويراعى عند خلط الاوربمنت بأبيض الرصاص[بأن الاخير سيتغير لونه الى اللون الرمادى , ولا يجب استخدامه مع الالوان الخضراء التى تحتوى على عنصر النحاس وخاصة اخضر الزنجار Verdigris لان عنصر الكبريت الذى يحتويه الاوربمنت يهاجم ايونات النحاس ويحوله الى اللون الاسود[٢]. اضافة الى ان الزرنيخ يعتبر من العناصر الاكثر حساسية للتحلل الضوئى وينتج عن ذلك مركبات مختلفة على هيئة مسحوق powder [٣].

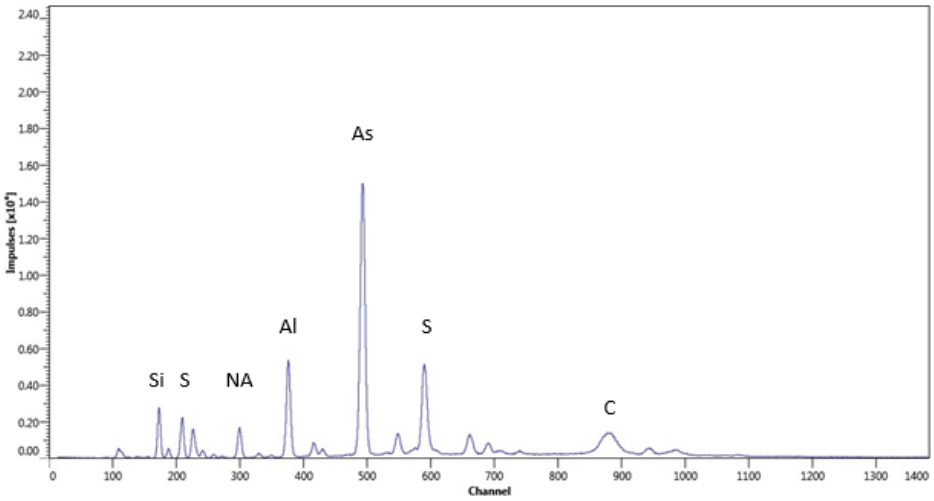
[1] Schafer, Edward H., Orpiment and Realgar in Chinese Technology and Tradition, Journal of the American Oriental Society, 1955, American Oriental society pp. 73-89.

[٢] ايمان بدرى موسى، مرجع سابق.

[3] Cruz, António João, The Matter from Which an Orange Color Is Made: On the Arsenic Pigment Used in a Portuguese Mannerist Painting, Heritage, 2022, pp.2.

وأن اللون الاصفر المشتق من الاوربمنت يتحلل بسهولة الى اكاسيد الزرنيخ بسبب قابليتها للذوبان فى الماء وتنتقل بسهولة اكاسيد الزرنيخ من خلال طبقة التصوير متعددة الطبقات[١] .حيث ان الزرنيخ (As) هو عنصر طبيعي ، موجود في كل مكان في البيئة ، يتنقل عبر المياه والأرض والهواء وأنظمة المعيشة. إنه معدن فلزي ، يمتلك خصائص معدنية وغير معدنية ، وهو العنصر الثالث في المجموعة VA من الجدول الدوري[٢].

### ٣-٢-٥ المادة الملونة الخضراء The Green pigment

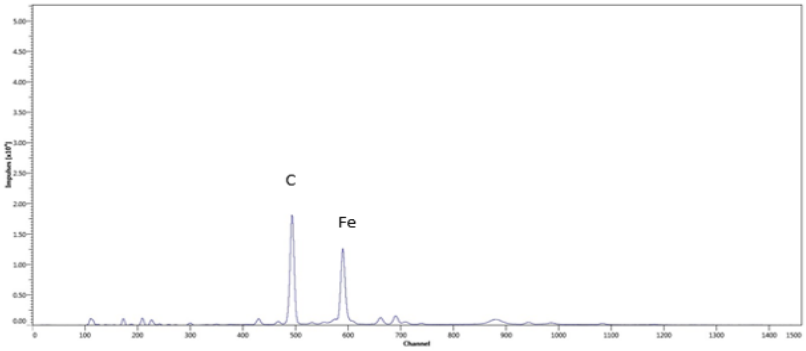



**شكل ( ١٢ ) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة الخضراء**

اظهر تحليل عينة المادة الملونة الخضراء من أيقونة الاربعة وعشرون شيخ بكرسى الكأس وجود عنصر الزرنيخ As بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى تواجد كلاً من الكبريت S والصوديوم Na والالومنيوم Al والسليكا Si ولكن بنسبة أقل من الزرنيخ، اضافة الى ظهور الكربونC كشائبة بالمادة الملونة ، ومن خلال ما سبق يتضح لنا ان المادة الملونة الخضراء التى أستخدمت فى تلوين الايقونة هى مزيج من أصفر الاوربمنت Orpiment $As_2S_3$ وأزرق الالترامارين $(Na,Ca)_8(AlSiO_4)_6(SO_4.S.Cl)_2$ Ultramarin blue.

[1] keune, katrien, Analytical imaging studies of the migration of degraded orpiment, realgar, and emerald green pigment in historic paintings and related conservation issue, Heritage Science, 2016, pp.1.
[2] James, Katherine A., International Encyclopedia of Public Health, Second Edition, 2017.

### ٣-٢-٦ المادة الملونة السوداء The Black pigment




**شكل (١٣) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة السوداء**

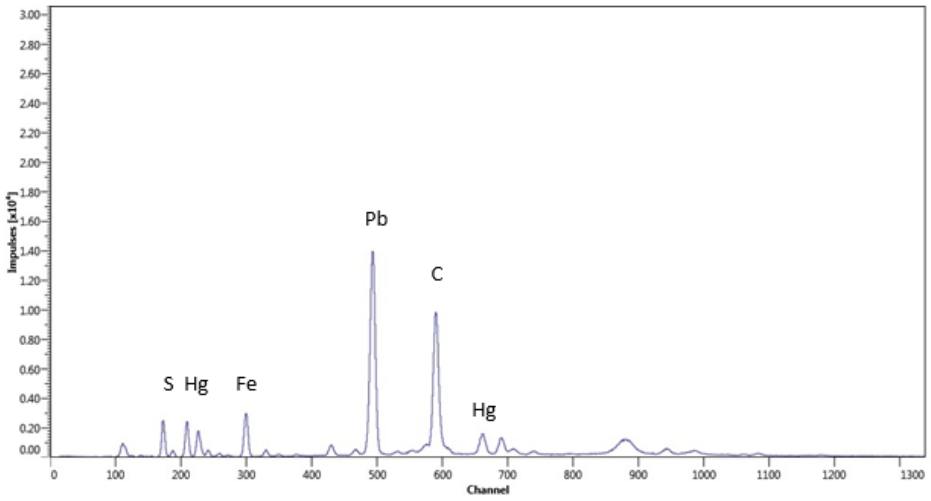
اظهر تحليل عينة المادة الملونة السوداء من الايقونة ظهور عنصر الكربون C بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى تواجد الحديد Fe بنسبة كبيرة كشائبة مختلطة بالمادة الملونة، وبالتالى فان المادة الملونة السوداء التى استخدمها الرسام فى تلوين الايقونة هى اسود الكربون Carbon Black . ومن مصادر الكربون السناج والاسود النباتي او الحيواني او اسود العظام او العاج[١]، وأسود السناج يمكن تحضيره بتجميعه من على أسطح أوعية الطهى أو جدران الأفران ويتم خلطه بالوسيط المناسب للتلوين[٢] ومن مميزاته درجة نقائه العالية وبحبيباته اللونية الدقيقة والمتجانسة وبذلك تكون لها خاصية الإلتصاق والتماسك الجيد مع بعضها البعض وبالسطح المطبق عليه[٣]. وهو عادة ما يكون في صورة مسحوق ناعم من الكربون، وهو لايتاثر بالحرارة او بالضوء او الهواء ويتمتع بتغطية عالية[٤]، ويعد الفحم النباتى المصدر الثانى للون الأسود والذى استخدم منذ عصور ما قبل الأسرات وأيضاً خلال العصور التاريخية المختلفة[٥].

[24] EASTAUGH, Nicolas, et al., pigment compendium: a dictionary of historical pigments, Routledge2007.
[2] Purinton, N. & Watters, M., Op.Cit, pp.123 – 144.
[3] Fruen, I., "the Real world of chemistry", Hunt publishing, 2002, pp.1 -2.

[٢٧] مدحت عبدالله، دراسة تجريبية علي بعض المواد المستخدمة في تقوية الاخشاب الملونة تطبيقا علي نموذج مختار، رسالة ماجيستير ،كلية الاثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩م.

[٥] منى حسين عبد الغنى، دراسة تكنيك وترميم الأيقونات الورقية الأثرية، رسالة ماجستير، كلية الأثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٠م، ص١٠٩.

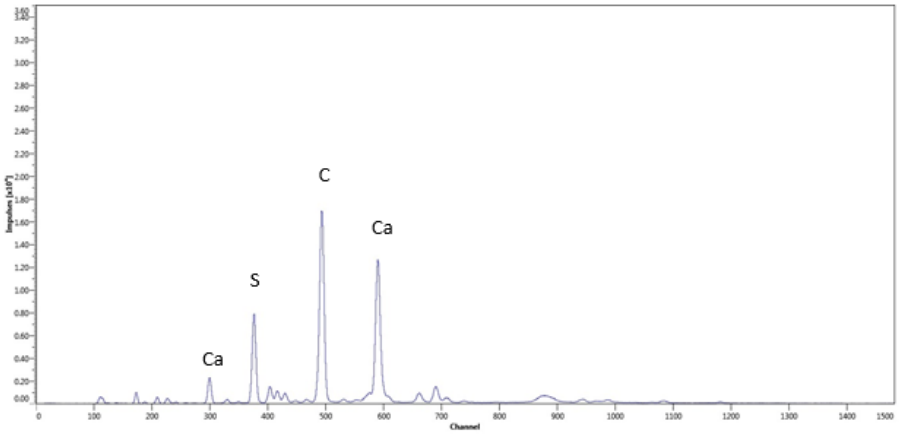
### ٣-٢-٧ المادة الملونة البنية The Brown pigment




**شكل (١٤) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من المادة الملونة البنية**

اظهر تحليل عينة المادة الملونة البنية من ايقونة العشاء السرى، وجود كلا من الرصاص Pb والكربونC بنسبة كبيرة ، اضافة الى وجود بعض العناصر الاخرى ولكن بنسبة قليلة مثل الزئبق Hg والكبريت S والحديد Fe، وعنصر الحديد ربما تواجد كشائبة مختلطة بالمادة الملونة ، ويستدل من النتائج السابقة أن الرسام قد قام بمزج المادة الملونة الحمراء ( احمر السنبارHgS ، احمر الرصاص$Pb_3O_4$ ) مع المادة الملونة السوداء( أسود الكربون) وذلك للحصول على المادة الملونة البنية التى استخدمت فى تلوين الايقونة.

### ٣-٢-٨ ارضية التصوير The Preparation layer




**شكل (١٥ ) يوضح نمط التحليل بطيف تفلور الاشعة السينية XRF لعينة من ارضية التصوير**

اظهر تحليل عينة من ارضية التصوير من ايقونة السيدة العذراء بكرسى الكأس ظهور عنصر الكالسيوم Ca بنسبة كبيرة ، بالاضافة الى تواجد الكربون C والكبريت S بنسبة كبيرة ، ومن هنا يتضح لنا ان الرسام استخدم خليط من مادة كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ وكبريتات الكالسيوم المائية$CaSO_4$ ( الجبس ) Gypsum كأرضية تصوير فى هذه الايقونة. ذكرت ( Skalova ) ان رسامى الايقونات قد استخدموا طبقة من كربونات الكالسيوم Gesso لتغطية الحامل الخشبى وللحصول على سطح ناعم يمكن الرسم عليه بسهولة[١].

وبالنسبة إلى مادة كبريتات الكالسيوم فإنها تعتبر من المكونات الرئيسية التى استخدمت منذ القدم فى المنحوتات الحجرية والأيقونات[٢]، كما أنها استخدمت كأرضية تصوير فى الأيقونات حيث تم ملاحظتها فى إحدى الإيقونات التى ترجع إلى القرن الثامن عشر الميلادى بكنيسة القديس ابانوب بسمنود، بمحافظة الغربية[٣]، وأطلق الجسو أحيانا على شيد الجسو وحده، وأحيانا أخرى على شيد الجبس والغراء؛ ويستخدم الجسو في صورتين: ناعم وخشن، لتكوين أرضية تحضير قوية وصلبه. أما بالنسبة للمادة اللاصقة التي استخدمت مع الجبس فهي الصمغ العربي، ما يعنى أن الأيقونة منفذة بأسلوب التمبرا، وقد أستخدم الإيطاليون هذا التعريف ليميزوا التصوير بهذه الوسيلة (تمبرا) عن الفريسك الذي يستعمل فيه الماء فقط[٤].

### ٣-٣ التحليل بطيف الأشعة تحت الحمراء FOURIER TRANSFORM INFRARED (FTIR-ATR)

بواسطة طيف الاشعة تحت الحمراء (FTIR-ATR) تم التعرف على الوسيط اللونى الذى استخدمه الرسام فى الايقونة محل الدراسة، بالاضافة الى طبقة الحماية التى استخدت للحفاظ على سطح طبقة التصوير من الظروف البيئة المحيطة، ايضا للتعرف اى مواد عضوية متواجدة على السطح.

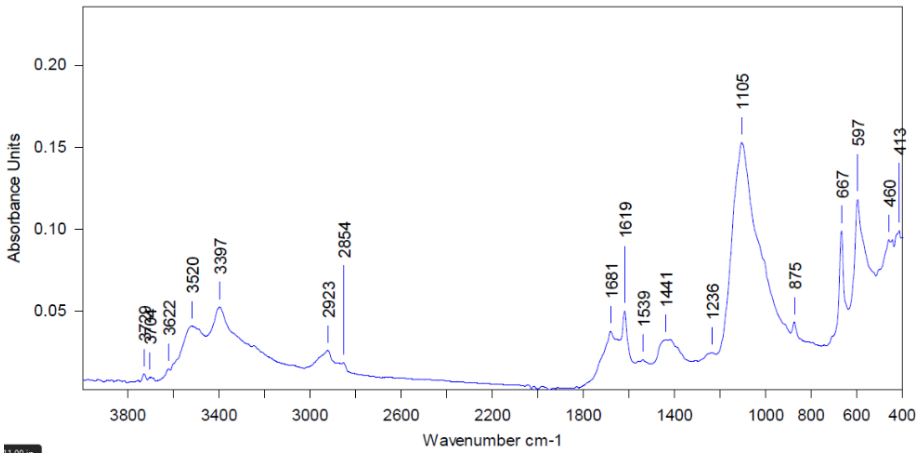
[1] Skalova, Z., & Gabra, G. Icons of the Nile Valley. Egyptian International Publishing Company. – Longman, (2006), pp.57.

[2] Konstantinos Chartomatzidis, Thermoluminescence properties of calcium sulfates of various hydration levels, Archaeology, 2021.

[3] A. Medhat, M. Ali, M. Abdel-Ghani, Analytical investigation on a Coptic wooden icon from the 18th century using SEM-EDX microscopy and FTIR spectroscopy, Mediterranean archaeology and archaeometry, vol.15, no (2015), pp. 151-161.

[٤] عبد الرحمن السروجى، عبد اللطيف أفندى، لاج أيقونة ذات تأثير بيزنطى منفذة بإسلوب التمبرا وصيانتها– مؤرخة لعام ١٨٥٦م– متحف العريش – مصر، أدوماتو، العدد الثانى والعشرون، يوليو ٢٠١٠م، ص ٢٢.

### ٣-٣-١ تحليل عينة من المادة الملونة الزرقاء The Blue pigment




**شكل(١٦) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء للمادة الملونة الزرقاء ويلاحظ وجود صفار البيض كوسيط لونى**

اظهر تحليل عينة من المادة الملونة الزرقاء للتعرف على الوسيط اللونى الذى استخدمة الرسام مع المواد الملونة فى تنفيذ الايقونة وجود صفار البيض Egg yolk من خلال المقارنة بالعينة القياسية لصفار البيض يتضح ظهور بعض المجموعات المميزة له ، حيث تظهر الرابطة الببتيدية لمجموعة الاميد N–H للحمض الامينى عند ٣٣٩٧ سم $^{-1}$،وكذلك مد مجموعة الهيدروكربونيل C–H عند ٢٨٥٣ سم $^{-1}$ ،وظهرت مد مجموعة الكربونيل عند ١٦٨١ سم $^{-1}$ ، بينما ظهر انحناء مجموعة C–N–H عند ١٥٣٨ سم $^{-1}$

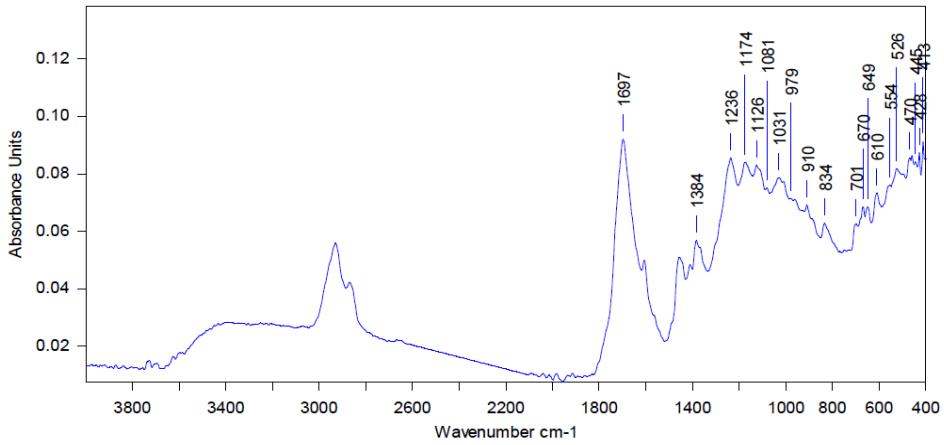
وذكر ( الامير) ان صفار البيض عبارة عن احد المستحلبات التى تحتوى على ٥١% ماء ، ١٥% زلال ، بروتين ( Livetin, Phosvitine ) ، بالاضافة الى ( phospholipid ) بنسبة تتراوح من ١٧–٣٨% و مادة الليبدس ( Lipids) وهى عبارة عن مادة غير جفوفة (Nondrying material) ، ولكنها تجف مع مرور الوقت ، واخيرا مادة الليثين (Lecithin ) وهى مادة هيجرسكوبية تحتوى على النتروجين والفسفور وهى تؤدى دور عامل الاستحلاب[١].

وذكر( بطرس ) انه عندما يتم تخفيف صفار البيض بالماء ، فان ذلك يؤدى الى تكوين وسيط رائع للرسم وقد يبدو للوهلة الاولى ان درجة الصفار الموجودة بصفار البيض قد تؤثرفى الرسم ، ولكن اتضح من الناحية العملية ان هناك بالفعل تأثير ولكن بسيط جدا لدرجة قد لانلاحظها ، بالاضافة الى ان المواد الملونة المختطلة بصفار البيض تجف بسرعة ويمكن الرسم عليها فى الحال[٢].

[١] شعبان الأمير، دراسة تقنية وترميم وصيانة الصور الجدارية المنزوعة من الاديرة القبطية تطبيقا على نماذج مختارة بالمتحف القبطى بالقاهرة ، قسم الترميم ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤، ص٨٩.

[٢] وديع بطرس عبد الملك، دراسات مقارنة لمدارس الترميم الاجنبية فى علاج وصيانة أيقونات التمبرا الموجودة فى مصر مع التطبيقات العملية ، رسالة ماجستير ، قسم الترميم ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩.

### ٣-٣-٢ تحليل عينة من طبقة الورنيش Analysis of Varnish layer




**شكل(١٧) يوضح طيف الاشعة تحت الحمراء لعينة من طبقة الورنيش ويلاحظ وجود راتنج الشيلاك كطبقة واقية**

اظهر تحليل عينة من طبقة الورنيش و مقارنتها بالعينة القياسية لورنيش الشيلاك Sh ظهور بعض المجموعات المميزة للشيلاك ومنها مجموعة الهيدروكسيل(Stretching band) O–H عند ٣٣٩٢سم $^{-١}$ ومجموعة (Stretching band) C–H فظهرت عند ٢٨٦٨سم $^{-١}$ ، ويظهر مد فى مجموعة المثيلين C–O عند ١٠٨١سم $^{-١}$.

وصمغ الشيلاك من المنتجات الحيوانية ويتم الحصول عليها من حشرة تسمى Coccus Laca وهى تتغذى على اشجار تنمو فى الهند وجنوب أسيا ، وهذه الحشرة تشبه فى الغالب حشرة الكوكونيل التى تنتج الصبغة الحمراء التى استخدمها فنانى اوروبا منذ القرن العاشر الميلادى لايوجد فى صورة مركب منفردا انما يوجد معه مركبات اخرى صمغية وعطرية مثل (erythrolaccin , desoxyerythrolaccin) [١].

والشيلاك قد عرف منذ حوالى ٣٠٠٠ سنة، ولكن انتشر استخدامه بصورة كبيرة فى الفترة من ١٥٥٠-١٦٥٠م، اما استخدام الشيلاك فى اوروبا بدا فى نهاية القرن السادس عشر وأستخدم فى دهان الالات الموسيقية فى ذلك الوقت . ويستخدم كورنيش بعد إضافة راتنج زيتي لزيادة لدونته ولكنه غير مقاوم للرطوبة ويستخدم كبطانة لدهان الخشب المستخدم في التصوير ويستخدم أيضاً كبطانة للدهان برقائق الذهب وكورنيش فوق طبقة التذهيب للأيقونات و هو غير منفذ للمذيبات التي تستخدم في التصوير[٢].

[1] SHARMA, S. K., Shellac-Structure, Characteristics & Modification, Defense Science Centre, Metcalfe House, Delhi-ll0054, 1983, pp.1.

[٢] عبد الرحمن محمد السروجى، طبقة الورنيش ودورها فى تلف المظهر الخارجى للأيقونات وطرق علاجها تطبيقاً على ثلاث أيقونات من متحف العريش القومى – مصر، كلية الأثار، جامعة الفيوم، المؤتمر الدولى الاول: مصر ودول البحر المتوسط عبر العصور، أكتوبر ٢٠١٤م، ص ٤٠٤.

وقد تم التعرف على وجود راتنج الشيلاك كمادة حماية خارجية فى احدى الايقونات بكنيسة القديس ابانوب Saint Abanoub بسمنود، محافظة الغربية وهى ايقونة القديس مارجرجس الرومانى St.George لرسام غير معروف للباحثين حتى وقتنا هذا [1].

**٤- مناقشة النتائج**

يعتبر كرسى الكأس موضوع الدراسة من أدوات المذبح الرئيسية التى تتميز بها الكنيسة القبطية الشرقية، ويعد انسطاسى الرومى من اكثر فنانى القرن التاسع عشر تصويراً على كرسى الكأس خاصة فى كنيسة السيدة العذراء بحارة زويلة.

ومن خلال الدراسة التحليلية بالأجهزة العلمية المختلفة (XRF,FTIR-ATR) اتضح أن انسطاسي الرومى قد استخدم أرضية تصوير مكونة من خليط من كربونات وكبريتات الكالسيوم، وبالتة لونية مكونة من مواد ملونة غير عضوية، حيث استخدم أبيض الرصاص كمادة ملونة بيضاء، وأزرق الألترامارين للحصول على المادة الملونة الزرقاء، وأصفر الأوربمنت كمادة ملونة صفراء، وأسود الكربون كمادة ملونة سوداء، بالإضافة إلى مزجه خليط من أحمر الرصاص وأحمر السنبار للحصول المادة الملونة الحمراء.

أما بالنسبة للمادة الملونة الخضراء فقد استخدم مزيج من أزرق الألترامارين وأصفر الأوربمنت، ومزيج من أحمر الرصاص وأسود الكربون للحصول على المادة الملونة البنية.

**المراجع**

**أولاً : المراجع العربية**

١-أثناسيوس، الكنيسة مبناها ومعناها، ط١، دار نوبار، القاهرة، يناير ٢٠٠٤م.
٢-المقريزى، تقى الدين أحمد بن على، ت: ٨٤٥هـ، المواعظ والاعتبار بذكر الخطط والآثار، تحقيق: محمد زينهم ومديحة الشرقاوى، ج٢، ط١، مكتبة مدبولى، القاهرة، ١٩٩٨م.
٣-ايمان بدرى موسي، الاصباغ الطبيعية والمواد الملونة القديمة المستخدمة على اسطح الكتابة الورقية والنسجية – دراسة تطبيقية لقياس التغير اللونى والعلاج والصيانة تطبيقا على نماذج مختارة للبحث، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ٢٠١٠.
٤-سميح لوقا، الأبقونة فى الكنائس الرسولية، ط٢، دار القديس يوحنا الحبيب للنشر، القاهرة، ٢٠٠٩م.
٥-شعبان الأمير، دراسة تقنية وترميم وصيانة الصور الجدارية المنزوعة من الاديرة القبطية تطبيقا على نماذج مختارة بالمتحف القبطى بالقاهرة ، قسم الترميم ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٤.

[1] Ghani, Mona Abdel, Dating a Coptic icon of anonymous painter by Spectroscopic study of pigment palette, Mediterranean Archaeology and Archaeometry, 2015, pp.2.

٦- عاصم محمد رزق، أطلس العمارة الإسلامية والقبطية بالقاهرة، ط١، ج١، مكتبة مدبولى، القاهرة، ٢٠٠٣م.

٧- عبد الرحمن محمد عبد الرحمن السروجى، دراسة علاج وصيانة الايقونات القبطية تطبيقا على ايقونات من بعض متاحف وكنائس وأديرة الوجه البحرى، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ١٩٩٧.

٨- عبد الرحمن محمد السروجى، طبقة الورنيش ودورها فى تلف المظهر الخارجى للأيقونات وطرق علاجها تطبيقاً على ثلاث أيقونات من متحف العريش القومى – مصر، كلية الأثار، جامعة الفيوم، المؤتمر الدولى الاول: مصر ودول البحر المتوسط عبر العصور، أكتوبر ٢٠١٤م.

٩- عبد الرحمن السروجى، عبد اللطيف أفندى، لاج أيقونة ذات تأثير بيزنطى منفذة بإسلوب التمبرا وصيانتها– مؤرخة لعام ١٨٥٦م– متحف العريش – مصر، أدوماتو، العدد الثانى والعشرون، يوليو ٢٠١٠م.

١٠- مجدى منصور بدوى:(٢٠١٨) دراسات أكاديمية وفنية فى توثيق وترميم الايقونات الاثرية، مطابع وزارة الأثار، الطبعة الاولى، ادارة النشر العلمى .

١١- مدحت عبدالله، دراسة تجريبية علي بعض المواد المستخدمة في تقوية الاخشاب الملونة تطبيقا علي نموذج مختار ،رسالة ماجيستير، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩م.

١٢- منى حسين عبد الغنى، دراسة تكنيك وترميم الأيقونات الورقية الأثرية، رسالة ماجستير، كلية الأثار، جامعة القاهرة، ٢٠٠٠م.

١٣- هاله عفيفى محمود محمد، علاج وصيانة الاقنعة الجصية من مقتنيات المتحف المصرى بالكلية، رسالة ماجستير، قسم الترميم، كلية الاثار، جامعة القاهرة، ١٩٩٧.

١٤- وديع بطرس عبد الملك، دراسات مقارنة لمدارس الترميم الاجنبية فى علاج وصيانة أيقونات التمبرا الموجودة فى مصر مع التطبيقات العملية ، رسالة ماجستير ، قسم الترميم ، كلية الاثار ، جامعة القاهرة، ٢٠٠٩.

١٥- يوساب السريانى، الفن القبطى ودوره الرائد بين فنون العالم المسيحى، ط١، د.ن.، القاهرة، ١٩٩٥م.

## ثانياً : المراجع الاجنبية


1- A. Medhat, M. Ali, M. Abdel-Ghani, Analytical investigation on a Coptic wooden icon from the 18th century using SEM-EDX microscopy and FTIR spectroscopy, Mediterranean archaeology and archaeometry, vol.15, no (2015).
2- Abdel-ghani, m., dating a coptic icon of anonymous painter by spectroscopic study of pigment palette, mediterranean archaeology and archaeometry, vol. 15, no 1, 2015.
3- Aceto, Maurizio, Non-invasive differentiation between natural and synthetic ultramarine blue pigments by means of 250–900 nm FORS analysis, Article in Analytical Methods, 2013, pp1.
4- Antoine khater, Coptic art sculpture, architecture, vol Ⅱ, lehner&landrock, Augest1989.
5- Cruz, António João, The Matter from Which an Orange Color Is Made: On the Arsenic Pigment Used in a Portuguese Mannerist Painting, Heritage, 2022.
6- Eastaugh, Nicolas, et al., pigment compendium: a dictionary of historical pigments, Routledge2007.
7- Eslam Taha, et al., Coatings Containing Molybdenum Trisulphide QDs to Protect Oil Paintings Against Different Environmental Factors, Pigment & Resin Technology, Vol. ahead-of-print, No. ahead-of-print, 2023. https://doi.org/10.1108/PRT-03-2022-0028
8- Fahim, Neven, Physiochemical Characterization of Coptic Jesus Christ icon (Church of Saint Mercurius, Egypt), Journal of the General Union of Arab Archaeologists, 2023.
9- Feller, Artists Pigments – A Handbook of their History and Characteristics "Volume1, National Gallery of Art, Washington Art, 1968, Archetype Publications, London.
10- Firas alawneh, Abdelrahman elserogy, Rita sulaiman aldawood, The conservation of the byzantine icon from Georgios Church, Jordan, Annales d'Université Valahia targoviste, Section d'Archéologie et d'Histore, Tome xx, 2018.
11- Fruen, I., "the Real world of chemistry", Hunt publishing, 2002.
12- Gettens, R., Painting materials, 1966, New York.
13- Ghani, Mona Abdel, Dating a Coptic icon of anonymous painter by Spectroscopic study of pigment palette, Mediterranean Archaeology and Archaeometry, 2015.
14- Immerzeel, Coptic Icons, 1992, series 2. A reader " Egyptian Netherlands Cooperation in Coptic art preservation.
15- James, Katherine A., International Encyclopedia of Public Health, Second Edition, 2017.

16- keune, katrien, Analytical imaging studies of the migration of degraded orpiment, realgar, and emerald green pigment in historic paintings and related conservation issue, Heritage Science, 2016.
17- Konstantinos Chartomatzidis, Thermoluminescence properties of calcium sulfates of various hydration levels, Archaeology, 2021.
18- Korbel, Peter, The Complete Encyclopedia of Minerals, Description of over 600 Minerals from around the world, 2001.
19- Meinardus, The Iconography of Astasi Ar-rumi, 1970, studia orientalia christiana collectanea, No. 14.
20- Moustafa Attia Mohie and **Mahmoud Sayed Korany**, Study of Materials and Techniques for the Conservation of Two Miniature Paintings, Conservation Science in Cultural Heritage Journal, Vol. 17, Issue 1, 2017, Pp. 101-116. https://doi.org/10.6092/issn.1973-9494/7943
21- Purinton, N. & Watters, M., Op.Cit.
22- Sahar al Khasawneh, Abdelrahman Elserogy, Conservation and restoration of church icon from baptism museum, Jordan: case study, Mediterranean archaeology and archaeometry, vol.19, No1, (2019).
23- Schafer, Edward H., Orpiment and Realgar in Chinese Technology and Tradition, Journal of the American Oriental Society, 1955, American Oriental society.
24- SHARMA, S. K., Shellac-Structure, Characteristics & Modification, Defense Science Centre, Metcalfe House, Delhi-ll0054, 1983.
25- Skalova, Z., & Gabra, G. Icons of the Nile Valley. Egyptian International Publishing Company. --Longman (2006).
26- Thomas Calligaro, Synthesizing lead white pigments by lead corrosion: Synthesizing lead white pigments by lead corrosion: Hal open science, 2019