

## Systematic scientific documentation processes in diagnosing the condition of the rare winged Sphinx statue in the Grand Egyptian Museum

أميرة عبد الحكيم حمدي\* ، محسن محمد صالح<sup>1</sup> ، شريف النجدي<sup>2</sup> ، عبير فؤاد الهجرسي<sup>3</sup>.

\*معمل الأحجار والنقوش الجدارية-مركز ترميم الآثار-المتحف المصري الكبير، اقسام ترميم-كلية الآثار-جامعة القاهرة، قسم نبات-كلية العلوم-جامعة القاهرة، <sup>3</sup>قسم ترميم-كلية الآثار- جامعة الفيوم.

Amira\_Hakim87@yahoo.com

### المخلص:

يتناول البحث عمليات التصوير و الفحص و التحليل المستخدمة في تشخيص حالة تمثال الهولة المجنح من العصر البطلمي و الذي كان يستخدم في الحراسة و هو أحد تماثيل تم اكتشافهما في منطقة ابو صير الملاك و نقلًا من الحفائر بعد اجراءات الأسعافات الأولية إلى متحف بني سويف حيث أجري لهما ترميم سابق بالمكانيات المتاحة وقتها ، و إعيد نقل احدهما إلى المتحف المصري الكبير ، و الجدير بالذكر أن هذا التمثال نادر و مميز في شكله و مضمونه كما انه يجمع بين اصالة تماثيل الحضارة الفرعونية و محاولة أباطرة البطالمة محاكاة الفن المصري للاندماج مع الشعب حيث ان الشعب المصري متمسك جداً بتقاليد تماثيله و هيتها و لكن مع اضعاف لمسة من حضارتهم لإنصهار الحضارتين في بوتقه واحده ، تقوم عمليات التصوير و الفحص و التحليل بدور مهم في تحديد نوع الحجر المستخدم و كذلك مظاهر التلف و متابعة مراحل العلاج خطوة بخطوة لتكون شاهداً للمرمم و دليل لأعماله، و تعد أول مراحل الفحوص التي تمت على تمثال الهولة ( موضوع الدراسة ) و المصنوع من الحجر الجيري هو التصوير بواسطة جهاز التصوير الثلاثي الأبعاد لتصوير تفاصيل القطعة من الجوانب المختلفة ثم متابعة ذلك بواسطة التصوير بلمبات الأشعة فوق البنفسجية لمعرفة أماكن مواد الإستكمال القديمة و الزيادة الناتجة عن مادة التجميع السابقة على حواف الشروخ ، كما تم الإستعانة بجهاز الرادار الأرضي لتحديد أماكن الأسيخ الحديدية الداخلية المجمع بها القطعة و التي نتج عنها صدأ و كذلك اجهادات داخلية و خارجية نتيجة اختلاف ابعاد الساقين عن وضعها الحقيقي ، و عن عمليات الفحص و التحليل التي تمت لتشخيص حالة الأثر فقد شملت الفحص بواسطة الميكروسكوب الضوئي المجسم و الذي درس تضاريس سطح التمثال و مناطق ضعفه و شكل مادة التجميع التي إستخدمت سابقاً و نواتج الصدأ الناتجة عن الأسيخ الحديدية مع ظهور تلف فطري و بعض الأملاح من مواد التجميع و الأستكمال القديمة تلاها تحاليل بواسطة الأشعة السينية و الأشعة تحت الحمراء و قد إستخدم في معرفة التركيب المعدني و العناصر الأساسية و الثانوية المكونة للتمثال و التلف المتواجد به ، و قد أعطي نتائج التوثيق العلمي لتمثال الهولة المجنح نتائج هامة ساهمت في وضع برنامج لعلاج و صيانتة .

**الكلمات الدالة :** تمثال الهولة المجنح ، الميكروسكوب الضوئي المجسم ، جهاز المسح الراداري الأرضي ، التحليل بواسطة حيود الأشعة السينية ، التحليل بواسطة الأشعة تحت الحمراء ، التصوير ثلاثي الأبعاد ، التصوير بواسطة لمبات الأشعة فوق البنفسجية .

### Abstract:

The research deals with the imaging, examination and analysis processes used in diagnosing the condition of the winged sphinx statue from the Ptolemaic era, which was used in guarding. A previous restoration with the possibilities available at the time, and one of them was re-transferred to the Grand Egyptian Museum, and it is worth noting that this statue is rare and distinctive in its form and content, as it combines the authenticity of the statues of the Pharaonic

civilization and the attempt of the Ptolemaic emperors to simulate Egyptian art to integrate with the people, as the Egyptian people. He is very adherent to the traditions of his statues and their appearance, but while adding a touch of their civilization to the fusion of the two civilizations in one crucible. The imaging, examination and analysis processes play an important role in determining the type of stone used, as well as the manifestations of damage and follow-up stages of treatment step by step to be a witness to the restorer and a guide to his work, and is considered the first stage of the examinations that were carried out on the terrestrial statue (the subject of the study), which is made of limestone, is imaging by means of a three-dimensional imaging device to depict the details of the piece from different sides, and then follow-up This was done by photographing with UV lamps to find out the locations of the old completion materials and the increases resulting from the previous assembly material on the edges of the cracks. The ground radar device was also used to determine the locations of the internal iron skewers with which the piece was assembled, which resulted in rust, as well as internal and external stresses as a result of different dimensions. The legs revealed their true state, and the examinations and analysis that were carried out to diagnose the state of the artifact included examination by a stereoscopic optical microscope, which studied the topography of the statue's surface, its areas of weakness, the shape of the assembly material that was used previously, and the rust products resulting from iron rods with the appearance of fungal damage, some salts from the old assembly and completion materials, followed by X-ray and infrared analyzes, and used it to know the mineral composition and the basic and secondary elements that make up the statue and the damage in it. Program for its treatment and Conservation.

**Key words:** winged sphinx, stereoscopic optical microscope, ground radar scanning device, analysis by X-ray diffraction, analysis by infrared radiation, three-dimensional imaging, imaging by ultraviolet lamps.

## 1. المقدمة : Introduction

عمليات التوثيق العلمي الممنهجة للآثار ضرورة ملحة خصوصاً للآثار التي تكون في حالة سيئة و ذلك لدراسة حالتها على نحو دقيق لمعرفة كافة مشاكلها الداخلية و الخارجية (1) لوضع خطة علاج محكمة و متابعة ذلك بإستمرار بكافة الطرق العلمية الحديثة في مجال الفحص و التحليل لحين الإنتهاء من عمليات الصيانة التدخلية لها و التي قد تؤثر على الاجزاء المجاورة للأجزاء المعالجة ، و قد تطلبت عمليات العلاج لتمثال الهولة المجنح ( موضوع الدراسة ) العديد من الخطوات يسبقها مجموعة من الفحوص و التحاليل كالفحص بواسطة الميكروسكوب الضوئي الجسم و التحليل بواسطة حيود الأشعة السينية و التحليل بواسطة الأشعة تحت الحمراء و غيرها و ذلك قبل إزالة مواد التجميع و الإستكمال السابقة من خلال التنظيف المتدرج و فك و إعادة تركيب الساقين الأماميتين للتمثال لأنهم كانوا مجمعين بواسطة أسياخ حديدية على نحو مائل مما يؤدي إلى شروخ رأسية بهما و كذلك إعادة فك القاعدة بالكامل و المنقسمة

<sup>1</sup>Fitzner (Bernd): *Documentation and Evaluation of Stone Damage on Monuments*, 10th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone – Stockholm, 2004, PP.677-690

## عمليات التوثيق العلمي الممنهج في تشخيص حالة تمثال الهولة المجنح بالمتحف المصري الكبير

إلي عدد من الأجزاء لأنها لم تكن مستقيمة بوضع أفقي على الأرض مما أثر على إتزان التمثال ثم إستكمالها بمواد مناسبة و تقويتها بالكامل و ذلك لإحتوائها على شروخ دقيقة كثيرة جداً و تقشير في منطقة الظهر خصوصاً .

### 2. التسجيل الأثري لتمثال الهولة المجنح :

#### Archaeological Documentation of the Winged Sphinx:

الأثر يحمل أرقام :

Other :657-658 (Part 1.2), Beni Suef Museum

Other: 906/10, excavation number

GEM:66095

Grand Egyptian Museum

### 3. الوصف الأثري :

عبارة عن تمثال للهولة من العصر اليوناني الروماني ( الفترة البطلمية ) كان معروض في متحف بني سويف عثر عليه في حفائر منطقة ابو صير الملاك و قد تم نقله إلي المتحف المصري الكبير لترميمه و عرضه ، و مصطلح الهولة ( سفنكس ) ارتبط في الأدب الإغريقي القديم بوحش خرافي مركب من جسد أسد و جناحي طائر ، الجزء العلوي منه يمثل وجه فتاه ، و الهولة هي ابنة اورثوس من اخيدنا حيث وقعت في حبه و قامت بتدمير الكادمينين و قتل أسد نيميا و يعتقد أن هيرا زوجه زيوس هي من قامت بتربيتها و جعلتها تطارد تلال نيميا و رواية أخرى تشير إلي انها ابنة أورثوس من المسخ خايمير .

و كانت تتغني بلغز تعلمته من الموسيات Muses ( ربات الفنون التسعة ) و قد اعتلت قمة جبل فيكيوم حيث طرحت لغزها علي أهل طيبة بعد أن بعثت الرعب في نفوس الرائح و الغادي فهي انثي جميلة الملامح بعينين سوداوين و جسد أسد مكسو بشعر غزيز و لها ذيل أفعي رقطاع سامة و تمتلك جناحان كجناح صقر ضاري تشير الأسطورة بأن المعبودة هيرا زوجه زيوس هي من ارسلتها إلي أهل طيبة لحل لغز المراحل الثلاث لعمر الإنسان و من لم ينجح كانت الهولة تختطفه و تلتهمه و ذكر أن اوديب بجرائه حل اللغز فانتحرت كما جاء ذلك في الفينيقيون 26 لأوربيدس<sup>(2)</sup>

و لقد كان الإغريق يتفائلون بحركة الطير خاصة قبيل خوض المعارك و ربما ترجع رمزية الأجنحة لديهم إلي القوة التي تضرب و تخترق الهواء و كان الفنانون الإغريق يضيفون الأجنحة و ذلك للإمعان في القوة و القدرة على الحركة السريعة ؛ فعلى سبيل المثال نجد أن الفنان الإغريقي اثناء صراع زيوس صور التيفون مجنحاً ربما ليرمز لمدي قوة التيفون الأسطورية و ذلك لإضفاء شرعية زيوس و قدرته على الإنتصار في عدائه ليصبح جديراً بعرش الآلهة .

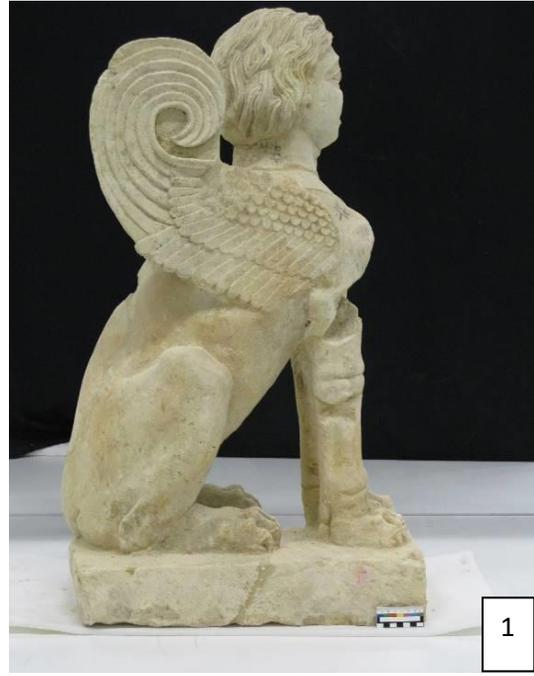
و إستخدم الفنان الإغريقي الأجنحة ربما للتعبير عن دورها كأحدي وسائل الإنتقال الجوي و أضافها الفنان ايضاً إلي العريبات على سبيل المثال عربة تريبتوليموس المجنحة في هذه الحضارة مثل الجريفيين و الحصان المجنح البيجاسوس و الهولة ( سفينكس ) ، و تجدر الإشارة بتصوير الأجنحة في العديد من رموز و شعارات الآلهة مما

<sup>2</sup> عبد الرازق (مسعد) / الأجنحة بين الرمز و الأسطورة في الفن الإغريقي حتي نهاية العصر الهلينيستي في ضوء المكتشفات الحديثة ، دكتوراه ، جامعة طنطا ، كلية الآداب ، 2021م ، ص 264-265.

يعكس أن الأجنحة أستخدمت في الفن الإغريقي للتعبير عن القوة و سرعة الحركة و إمتلاكها يعطي صاحبها الهيمنة و السيطرة على الجو مثله في ذلك مثل النسور و الصقور و كافة الفئات الطائرة في إرتقائها الهواء و ربما يرمز إضافة الأجنحة لتصور الإنسان بأنه آله في السماء (3)



2



1

صور رقم (1) ، (2) توضح شكل تمثال الهولة المجنح و تفاصيلها من زاويتين الذي يمثل وجهه انثي و جسم أسد قوي و اجنحة طير خرافي كأحد النماذج المختلفة و المتفردة في مصر.

#### 4. الأبعاد الهندسية للآثر :

و عن أبعاد التمثال فالطول بالقاعدة 86 سم و بدون قاعدة 77×34 سم و ابعاد القاعدة وحدها 50×35×9 سم و الجناح الأيمن للتمثال 40×20 و الأيسر 43×23 سم و قد لوحظ ان الجناح الأيسر أكبر و زائد ريشة في عدد الزغب المغطي للجناح كما ان كف القدم مقسم إلي جزئين في كل رجل احدهما اضخم من الأخرى و مقدمة بدرجة بسيطة عن مثيلتها كما أن التمثال ضامماً ساقيه الأماميتين و مشدودتين بينما الخلفيتين على الأرض في وضع إنقضاض او تاهب للحركة و ذلك جعل ساق خلفية أكبر من مثيلتها ايضاً و كذلك ساق أمامية مقدمة عن مثيلتها و أكبر منها ، و الدعامة بين الجناحين 25 سم و الرأس بالرقبة 25 سم و الساقان الأماميتان 39 سم .

<sup>3</sup> عبد الرازق (مسعد): رمزية الأجنحة في الأسطورة و الفن الإغريقي في ضوء دراسة و نشر لمجموعة من القطع الأثرية – قطع أثرية محفوظة بالمتحف المصري بالتحريير و أخرى من مكتشفات مدينة نقراطيس ، كلية الآداب ، جامعة طنطا ، ص 6

## عمليات التوثيق العلمي الممنهج في تشخيص حالة تمثال الهولة المجنح بالمتحف المصري الكبير

### 5. التوثيق بواسطة جهاز التصوير ثلاثي الأبعاد لتصوير تفاصيل القطعة من الجوانب المختلفة:

تم رفع أو توثيق التمثال باستخدام جهاز التصوير ثلاثي الأبعاد و يستخدم لعمل محاكاة للأثر كطريقة توثيق حديثة (4) و ذلك لتوضيح جمال و دقة نحته و سمترية جانبيه و تخيل شكل الأرجل و الأجنحة في مكانها الصحيح بجهاز EVA Artic Studio كما هو موضح في الصورة رقم (3)



صورة رقم (3) (أ، ب، ج، د) توضح توثيق تمثال الهولة المجنح بواسطة جهاز التصوير ثلاثي الأبعاد من الجوانب المختلفة بعد فك الذراعين و الجناحين لبحث نسب وأبعاد القطعة لتحديد المكان الصحيح للساقين عند تجميعهم مرة أخرى .

### 6. الفحص بواسطة الميكروسكوب الضوئي المجسم :

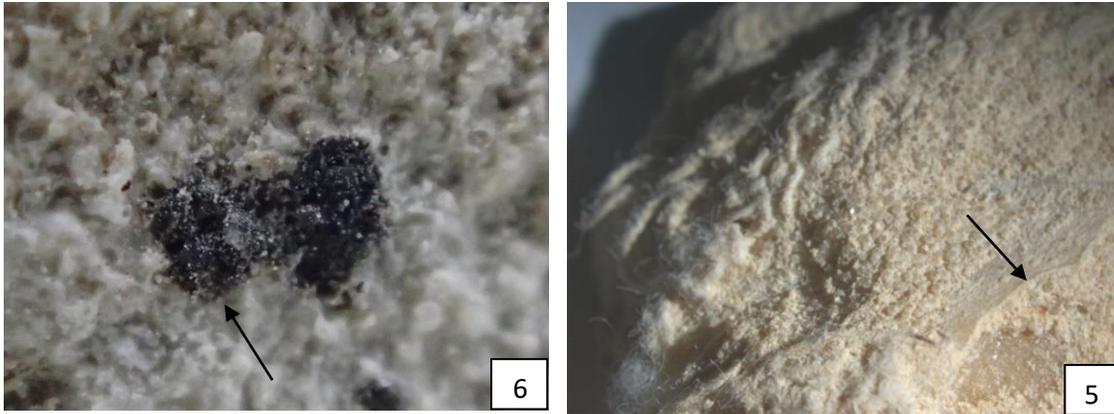
تم استخدام الميكروسكوب الضوئي المجسم Stereo Microscope بعدسة Ziess المانيية الصنع وهو نوع من المجاهر يستخدم عادة الضوء المرئي ونظام العدسات لتوليد صور مكبرة

<sup>4</sup> Niccolucci (Franco), Felicetti (Achille), Amico (Nicola), D'Andrea (Andrea): *Quality control in the production of 3D documentation of monuments, Built Heritage, Monitoring Conservation Management*, 2013, PP.864- 873

للأجسام الصغيرة تم اختراعها في شكلها المركب الحالي في القرن السابع عشر وتهدف إلى تحسين الدقة و تباين العينة (5) و قد إستخدم لفحص مادة تجميع تمثال الهولة المجنح .



صورة رقم (4) توضح لقطه ميكروسكوبيه لشكل مادة الأيوكسي الموجودة فى بين أماكن التجميع و كذلك نواتج الصدأ الموجودة نتيجة الأسيخ الحديدية .



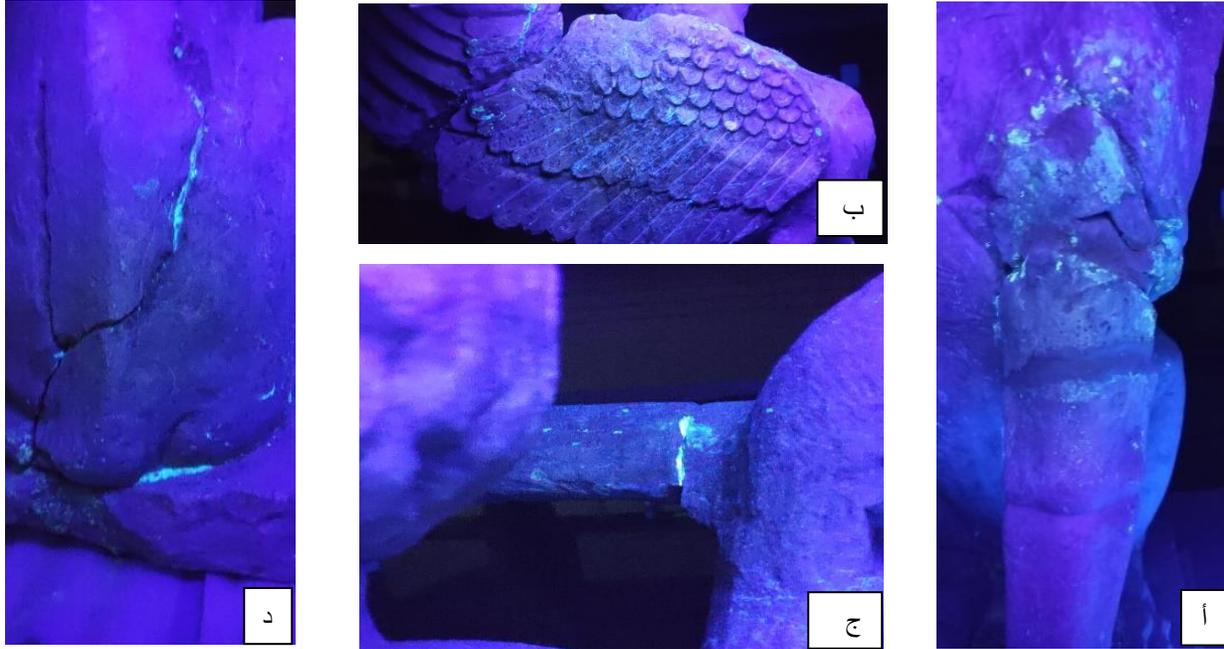
صور رقم (5)،(6) توضح لقطات ميكروسكوبيه لشكل مادة الميكروبالون المخلوطة بالأبيوكسي فى أماكن الإستكمال و كذلك التلف الفطري المخلوط ببعض الأملاح الناتجة عن عمليات الأستكمال و التجميع القديمة .

7. التصوير بواسطة الأشعة فوق البنفسجية التى توضح مظاهر التلف و أماكن الأستكمالات و التجميع من الجوانب المختلفة:

<sup>5</sup> Blaeuer(Christina), Kueng(Andreas): *Examples of microscopic analysis of historic mortars by means of polarizing light microscopy of dispersions and thin sections* , Materials Characterization , Volume 58, Issues 11–12, 2007, PP.1199-1207

## عمليات التوثيق العلمي الممنهج في تشخيص حالة تمثال الهولة المجنح بالمتحف المصري الكبير

إستخدمت طريقة التصوير بلمبات الأشعة فوق البنفسجية و طيفها الموجي من 400-700 ولا تري بالعين المجردة (6) و هي من أكثر الطرق الحديثة في التصوير لتسجيل الآثار حيث يتضح من خلال التصوير وجود أماكن التجميع الزائدة عن الحد و كذلك نواتج مواد الإستكمال القديمة و التي كونت بعض الأملاح و بعض الدهانات الحديثة المتواجدة على القطعة



صوره رقم (7) (أ، ب، ج، د) توضح أماكن الأستكمال بلون مغاير للقطعة و كذلك التلف التي سببته لتطبيقها بشكل خاطئ.

### 1.7 و يمكن إيجاز مظاهر التلف فيما يلي :

- أ- ظهور العديد من أماكن التآكل وضعف عام في بنيه التمثال خصوصا منطقة الرقبة و جميع الأماكن المحيطة بالإستكمالات القديمة ، و بالرجوع إلي سجل الأثر في الحفائر وجد انه كان عبارة عن 10 اجزاء جمع و نقل إلي متحف بني سويف ثلاث قطع ثم جمع ثم تم نقله إلينا ، يرجع هذا الضعف إلي أن التجميع تم بواسطة أسياخ حديدية صدأت من الرطوبة المحيطة و تمددت مسببة مزيد من الضعف و التهشم به.
- ب- وجود أتربة ملتصقة و و بعض التكلسات على القطعة تدخلت على حواف الأجزاء المفقودة و التي توجد في منطقة القاعدة و جزء من الجناح و الظهر.
- ج- وجود مادة تجميع شديدة الصفار في أماكن التجميع المختلفة حيث تم لصق هذه المناطق مع بعضها بها و قد وجد انها غراء حيواني فقد خواصه .

<sup>6</sup> Prutchi (David): *Exploring Ultraviolet Photography: Bee Vision, Forensic Imaging, and Other Near Ultraviolet Adventures with your DSLR*, Amherst Media, inc, 2017, PP.29-31

- ح- وجود مادة إستكمال قديمة أكثر من نوع حيث وجد استكمال بالجبس ربما اتى من موقع الحفائر التي عثر على التمثال الأثري به ، و كذلك وجود مادة ميكروبالون مخلوطه بلبوكسي في الإستكمال السابق .
- خ- ظهور شروخ رأسية نتيجة وجود خطأ في تقدير ابعاد الأرجل عند تجميعها مما أدى إلي تكونها نتيجة الحمل الزائد الواقع عليها من باقي التمثال.
- د- وجود تلف فطري على حواف الإستكمال حيث لم يتم وضع مضاد فطري به و ممكن أن يكون نتيجة تخزينه في مكان ذو درجة رطوبة عالية شجعت النمو الفطري على الإنتشار حول هذه المناطق .
- ه- تعرض منطقة الوجه إلي تشويه متعمد في عصور سابقة أدت إلي تهشم معظم الأنف و الشفايف الخاصة بوجه الأنثي الأثرية .

### 8. التصوير بواسطة جهاز الرادار الأرضي الذي يوضح أماكن الأسياخ الحديدية الداخلية التي إستخدمت في تجميع القطعة الأثرية سابقاً:

تعمل فكرة الرادار الأرضي على إرسال إشارات كهرومغناطسية ثابتة عبر الهواء و إستقبال الأشارات المنعكسة من الأجسام المادية الموجودة داخل مجال عمله (7) و تعتمد قوة الأشارة المنعكسة على حجم الجسم المادي العاكس و طبيعة المادة المكونة له و بعده عن الرادار (8) .

تم إستخدام جهاز الرادار الأرضي ماركة ( SIR-E2 ) GSSI Geophysical وهو يطلق أشعة كهرومغناطسية تخترق سطح القطعة المراد مسحها وذلك لتحديد أماكن الأسياخ الحديدية التي كانت موجودة في تجميع القطعة سابقاً و التي تسببت في مزيد من التلف له بصدأها و نظراً لحالة القطعة شديدة الضعف فكان لايد من تحديدها قبل المجازفة بفكها دون علم مسبق بمكانها .



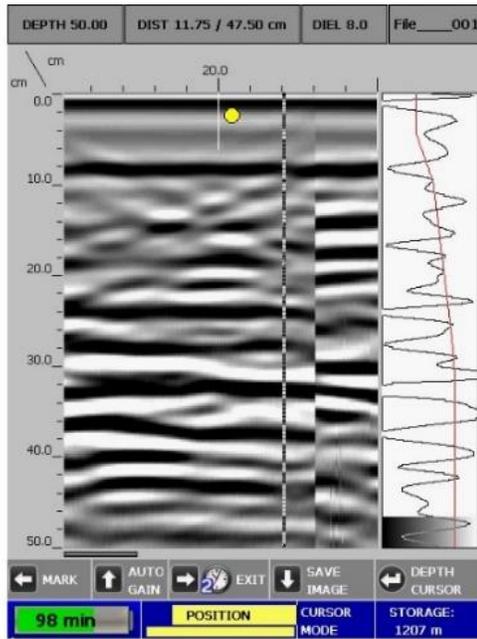
صورة رقم (8) توضح اثناء عمل جهاز الرادار الأرضي لتحديد أماكن الأسياخ الحديدية .

<sup>7</sup> Daniels (David): *Ground Penetrating Radar, IET, MPG Books, LTD, Badmin, Carrwall, 2<sup>nd</sup> education, 2017, PP.347-439*

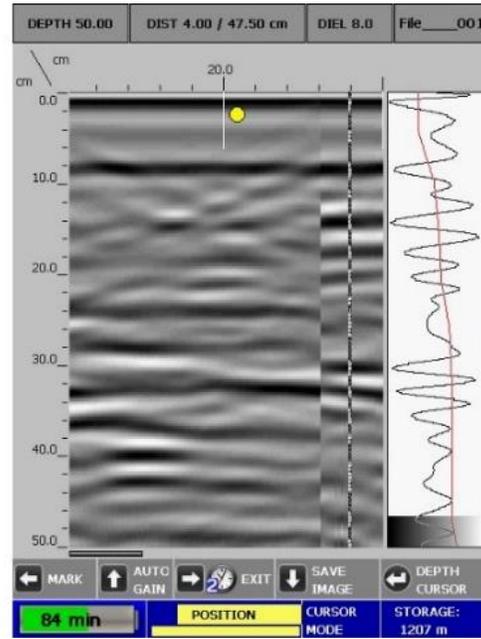
<sup>8</sup> Jol (Harry): *Ground Penetrating Radar, Theory and Applications, El-Sever, 2009, PP. 1-3*

### 1.8 نتائج الفحص بواسطة الرادار الأرضي :

اتضح من خلال استخدام جهاز المسح الراداري الأرضي أن الجزء المجمع به حوالي عشر أسياخ حديدية على كامل بدن التمثال بقطر 4 مم و يصل طول السيخ إلى أطوال تتراوح من 8:12 سم تقريباً و تم تجميعها من الداخل بواسطة الغراء الحيواني و الذي أدى إلي إنتشار الصداً لأن الغراء يجذب الرطوبة و ذلك نتج عنه بجانب الصداً تلف فطري ، شكل رقم (1)،(2) يوضح الفرق بين نمط الجزء غير المحتوي علي أسياخ (يمين الصورة) و بين الذي يحتوي على أسياخ حديدية (يسار الصورة).



(2)



(1)

شكل رقم (1)،(2) توضح نمط الأشعة الكهرومغناطيسية الخارجة من الرادار الأرضي في حالة وجود معدن و في حالة عدم وجوده.

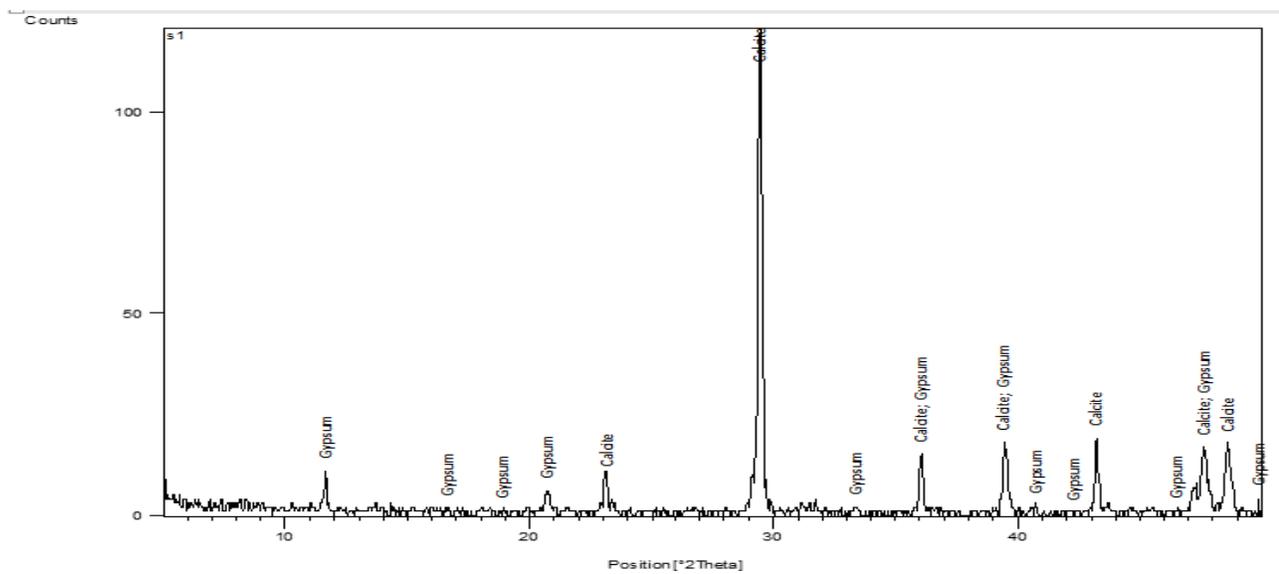
### 9. التحليل بواسطة حيود الأشعة السينية : X-Ray Diffraction Analysis :

تتميز طريقة التحليل هذه بخصائص قد لا تتوافر في معظم الطرق الأخرى في دراسة بنية الأحجار يمكن أن يعكس استرجاع الطور والكمية والبنية البلورية وتشكيل الطور الجديد<sup>(9)</sup> و عن الجهاز المستخدم في تحليل العينات نوعه (BRUKUR D8 ADVANCE) و ظروف تشغيله هي :

<sup>9</sup> Hillier (Stephen): *Use of an air-brush to spray dry samples for X-ray powder diffraction. Clay Mineral.*, 34(1),1999, PP. 127–135

target Cu-anode at 40 kV and 30 mA. Phase identification was processed using the ICDD powder diffraction database

وقد تم التعرف على المكون الأساسي لتكوين الحجر من خلال أخذ عينة من منطقة ضعيفة محيطية بجزء من الإستكمال .



Compound Name	Chemical Formula	[%] SemiQuant
Calcite	Ca C O3	90
Gypsum	Ca ( S O4 ) ( H2 O )2	10

شكل رقم (3) يوضح نمط حيود الأشعة السينية لعينه من الحجر مأخوذة عن تمثال الهولة المجنح ، و قد أوضحت نتيجة التحليل ان المكون الأساسي للعينة هو الكالسيت Calcite (كربونات الكالسيوم) وهو تركيب الحجر الجيري ، و كذلك وجد الجبس Gypsum وهو ناتج عن مادة الإستكمال السابقة .

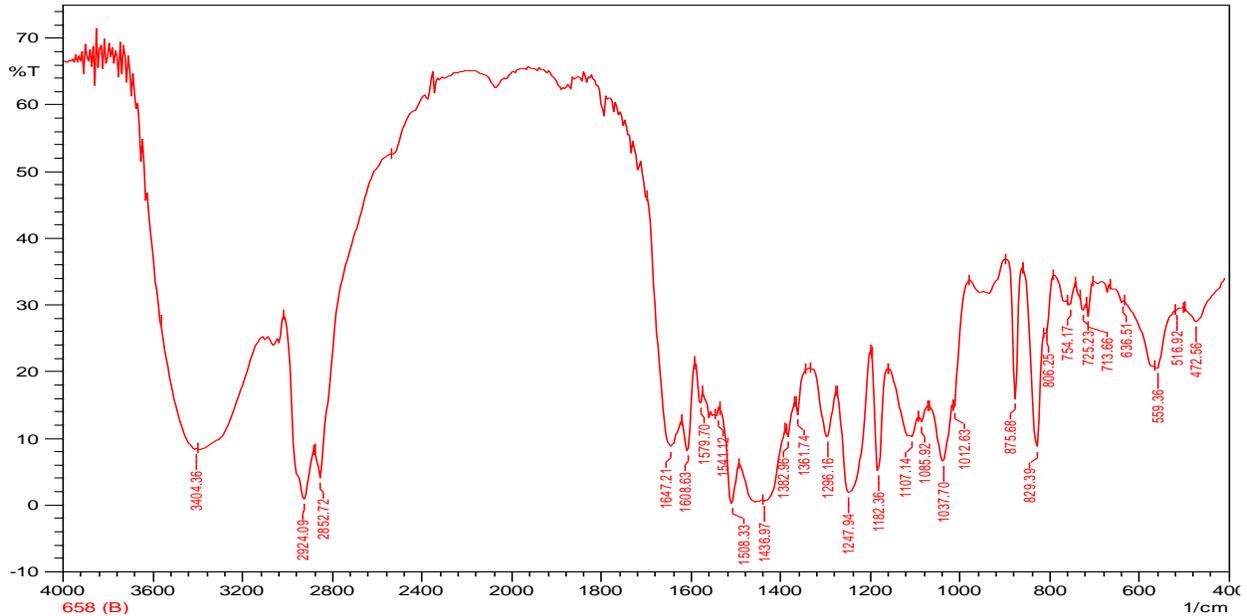
## 10. التحليل بواسطة الأشعة تحت الحمراء FTIR Analysis:

إستخدم في تحليل العينات جهاز التحليل الأشعة تحت الحمراء مزود بوحدة KBR بمركز ترميم الآثار – المتحف المصري الكبير ، ماركة IRPrestige-21 FTIR Spectrometer ، و يعتبر هذا نوع من أنواع التصوير الحراري الذي يساعد في معرفة المجموعات الوظيفية الموجودة في المادة المراد تحليلها (10)

<sup>10</sup> -Voltolini (Rizzi), Gonzo (Girardi), Remondino: Digital Preservation Documentation and Analysis of Paintings, Monuments and Large Cultural Heritage wit Infrared Technology, Digital

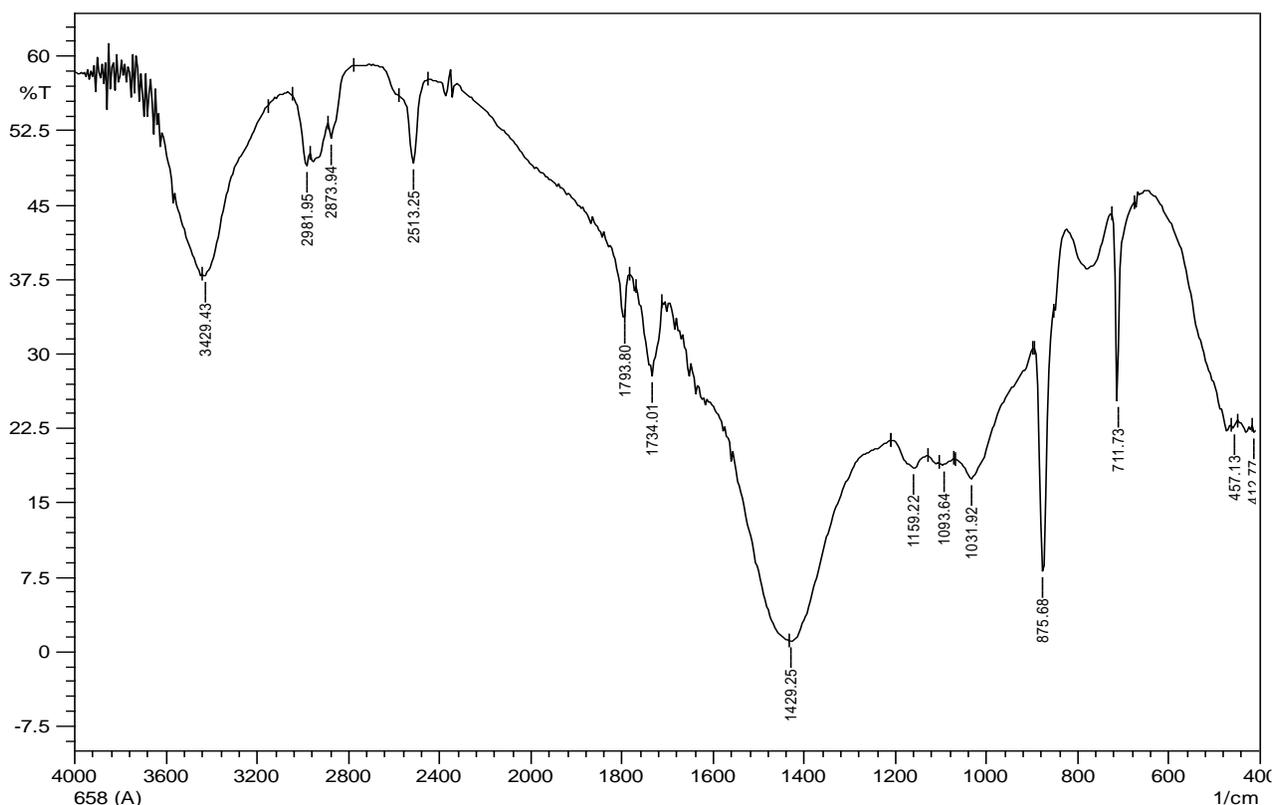
## عمليات التوثيق العلمي الممنهج في تشخيص حالة تمثال الهولة المجنح بالمتحف المصري الكبير

و قد تم عمل تحليل لعينة مأخوذة من المادة شديدة الأصفرار المخلوط بها حبيبات الميكروبالون الذي لا يظهر في التحاليل كونه مادة غير متبلورة لذلك تم تحليل المادة المخلوطة به ( الوسيط ) من تمثال الهولة المجنح ( موضوع الدراسة ) وذلك لمعرفة المجموعات الوظيفية المكونة لهذه المادة .



شكل رقم (4) يوضح نمط التحليل بالأشعة تحت الحمراء المزودة بوحدة KBR لعينة مأخوذة من الجزء الأمامي لتمثال الهولة المجنح ( موضوع الدراسة ) وذلك لمعرفة المجموعات الوظيفية المكونة لهذه المادة وقد وجد انها مادة الأيبوكسي .

و قد تم عمل تحليل لعينة مأخوذة من مادة التجميع التي لوحظ حولها تكون تلف فطري من تمثال الهولة المجنح ( موضوع الدراسة ) وذلك لمعرفة المجموعات الوظيفية المكونة لهذه المادة .



شكل رقم (5) يوضح نمط التحليل بالأشعة تحت الحمراء المزودة بوحدة KBR لعينة مأخوذة من الجزء مادة التجميع لتمثال الهولة المجنح (موضوع الدراسة) وذلك لمعرفة المجموعات الوظيفية المكونة لهذه المادة وقد وجد انها مادة الغراء الحيواني والتي فقدت خواصها وكذلك كانت عنصر جذب للتلغ الفطري حولها .

### الإستنتاجات : Conclusions

من خلال دراسة الفحوص و التحاليل التي تمت على تمثال الهولة المجنح و الذي يعاني من مشاكل ظهور العديد من أماكن التآكل وضعف عام في بنيته التمثال خصوصا منطقة الرقبة و الظهر و التي سببت تلفاً فطرياً على القطعة تدخلت على حواف الأجزاء المفقودة و التي توجد في منطقة القاعدة و جزء من الجناح و الظهر ، كما أن لوحظ ظهور شروخ رأسية نتيجة وجود خطأ في تقدير ابعاد الأرجل عند تجميعها مما أدى إلي تكونها نتيجة الحمل الزائد الواقع عليها من باقي التمثال فتم فك التمثال و إعادة تجميعه و تعديل زوايا و مسافات الأرجل بالنسب الصحيحة التي ظهرت من عمليات التوثيق العلمي الدقيق الذي تم على هذه القطعة فيمكن تلخيص دراسة الحالة التشخيصية التي تمت عليه و اوصلتنا إلي علاجه بهذه الطريقة فيما يلي :

بالنسبة للتوثيق بجهاز التصوير ثلاثي الأبعاد استخدم جهاز EVA Artic Studio وذلك لتوضيح جمال و دقة نحته و سمترية جانبيه كما تم قياس طول الأرجل و زاوية خروجها من

## عمليات التوثيق العلمي الممنهج في تشخيص حالة تمثال الهولة المجنح بالمتحف المصري الكبير

القاعدة و الأكتاف التى وجدت بارزة من جنب عن الاخر مما أدى إلي تكرار هذا الخطأ في الأرجل و ميل الأجنحة وقد أدى إلي تكون شروخ كثيرة فيهما فبمساعده تم تحديد مكان وبعد الأرجل و الأجنحة و إعادة تخيلها في مكانها الصحيح .

تم التصوير بواسطة لمبات الأشعة فوق البنفسجية و التي اوضحت اماكن الأستكمال بلون مغاير للقطعة و كذلك التلف التي سببته لتطبيقها بشكل خاطئ من ناحيه ظهور لمعة في الأماكن الزائدة في التجميع عند الحواف أو بقايا مواد الأستكمال و التي سببت في تكون أملاح و تلف فطري .

و من خلال إستخدام جهاز الفحص بالردار الأرضي لتحديد أماكن الأسيخ الحديدية التي كانت موجودة في تجميع القطعة سابقاً و التي تسببت في مزيد من التلف له بصدأها و تكوينها لشروخ و نظراً لحالة القطعة شديدة الضعف فكان لا بد من تحديدها قبل المجازفة بفكها دون علم مسبق بمكانها وقد وجد أكثر من 10 أسياخ حديدية صدأه في أماكن التجميع السابقة و تم تحديد أماكنهم و بعدهم بدقة و إستخراجهم بدون مزيد من التلف للتمثال الاثري .

اتضح من خلال التصوير بواسطة الميكروسكوب الضوئي المجسم Stereo Microscope لشكل مادة الأيوكسي الموجودة فى بين أماكن التجميع و كذلك نواتج الصدأ الموجودة نتيجة الأسيخ الحديدية ، كذلك لشكل مادة الميكروبالون المخلوطة بالأيوكسي فى أماكن الإستكمال و كذلك التلف الفطري المخلوط ببعض الأملاح الناتجة عن عمليات الأستكمال و التجميع القديمة .

و بإستخدام التحليل بنمط حيود الأشعة السينية تم التعرف على المكون الأساسى لتكوين الحجر من خلال أخذ عينة من منطقة ضعيفة محيطه بجزء من الإستكمال و قد أوضحت نتيجة التحليل ان المكون الأساسى للعينة هو الكالسييت Calcite ( كربونات الكالسيوم) وهو تكوين الحجر الجيري ، و كذلك وجد الجبس Gypsum وهو ناتج عن مادة الإستكمال السابقة .

و لمتابعة دراسة الحالة تم إستخدام جهاز مطياف الأشعة تحت الحمراء مزود بوحدة KBR ، و قد تم عمل تحليل لعينة مأخوذة من المادة شديدة الأصفرار المخلوط بها حبيبات الميكروبالون الذي لا يظهر في التحليل كونه مادة غير متبلورة لذلك تم تحليل المادة المخلوطة به ( الوسيط ) من تمثال الهولة المجنح ( موضوع الدراسة ) وذلك لمعرفة المجموعات الوظيفية المكونة لهذه المادة و اتضح انها مادة الأيوكسي ، كما تم عمل لعينة مأخوذة من مادة التجميع التي لوحظ حولها تكون تلف فطري وقد وجد انها مادة الغراء الحيواني و التي فقدت خواصها و كذلك كانت عنصر جذب لهذا التلف الفطري بالقطعة الأثرية.

references: المراجع

اولاً : المراجع العربية :

-محمود عبد الرازق (مسعد) /الأجنحة بين الرمز و الأسطورة في الفن الإغريقي حتى نهاية العصر الهلينيستي في ضوء المكتشفات الحديثة ، دكتوراه ، جامعة طنطا ، كلية الآداب ، 2021م  
-محمود عبد الرازق (مسعد): رمزية الأجنحة في الأسطورة و الفن الإغريقي في ضوء دراسة و نشر لمجموعة من القطع الأثرية – قطع أثرية محفوظة بالمتحف المصري بالتحرير و أخرى من مكتشفات مدينة نقرطيس ، كلية الآداب ، جامعة طنطا

ثانياً : المراجع الأجنبية :

- Blaeuer(Christina), Kueng(Andreas): *Examples of microscopic analysis of historic mortars by means of polarizing light microscopy of dispersions and thin sections* , Materials Characterization ,Volume 58, Issues 11–12, 2007.
- Daniels (David): *Ground Penetrating Radar, IET, MPG Books, LTD, Badmin, Carrwall, 2<sup>nd</sup> education, 2017.*
- Fitzner (Bernd): *Documentation and Evaluation of Stone Damage on Monuments, 10th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone – Stockholm, 2004*
- Hillier (Stephen): *Use of an air-brush to spray dry samples for X-ray powder diffraction. Clay Mineral.*, 34(1),1999.
- Jol (Harry): *Ground Penetrating Radar, Theory and Applications, El-Sever, 2009*
- Niccolucci (Franco), Felicetti (Achille), Amico (Nicola), D’Andrea (Andrea): *Quality control in the production of 3D documentation of monuments, Built Heritage, Monitoring Conservation Management, 2013.*
- Prutchi (David): *Exploring Ultraviolet Photography: Bee Vision, Forensic Imaging, and Other Near Ultraviolet Adventures with your DSLR, Amherst Media, inc, 2017.*
- Voltolini (Rizzi), Gonzo (Girardi), Remondino: *Digital Preservation Documentation and Analysis of Paintings, Monuments and Large Cultural Heritage wit Infrared Technology, Digital Cameras and Range Sensors, XXI International CIPA Symposium, October 2007, Athens, Greece.*