دراسة تحليلية لبعض الأقنعة الجصية الملونة والمذهبة التى ترجع إلى العصر اليونانى الرومانى بمتحف كلية الأثار جامعة القاهرة

أ. منى محمود السيد•
أ. د. منى فؤاد على••
د. هالة عفيفى محمود•••
د.علياء محمد عطية••••

ملخص البحث :

من ضمن المقتنيات الهامة بمتحف كلية الآثار – جامعة القاهرة مجموعة من الأقنعة الجصية الملونة والمذهبه التى ترجع إلى العصر اليونانى الرومانى ٣٣٢ – ٦٤٠م. تعود إلى حفائر تونا الجبل ، وكانت هذه الأقنعة الجصية توضع على وجه المتوفى، وتتكون تلك الأقنعة من أكثر من طبقة تحضرية وبطانة خارجية والتى غالبا أما تكون ملونة أو مذهبة.

ويهدف هذا البحث إلى التعرف على التركيب البنائى لتلك الأقنعة وكذلك طبقة التذهيب والتلوين. والأقنعة موضوع البحث تأخذ أرقام (٧٩٣-٧٩٠-٨١٢-٣٥٨) بسجلات المتحف المصرى بالكلية . كما تم التعرف على الوسيط اللونى المستخدم وأيضا تمت دراسة بقايا التربة التى وجدت محشوه داخل الأقنعة وهى من بقايا التربة التى كانت مدفونة بها تلك الأقنعة.

واستخدمت العديد من الفحوص والتحاليل لدراسة تلك الأقنعة من خلال الفحوص بالميكرسكوب الضوئى (LOM) والميكرسكوب المستقطب (PM) والتحليل بالبلازما (ICP) والميكرسكوب الالكترونى الماسح المزود بوحدة (SEM- EDX) وحيود الأشعة السينية (XRD) والتحليل بالأشعة تحت الحمراء (IR) . وتم الوصول إلى العديد من النتائج سوف يرد ذكرها فى هذا البحث.

وقد اثبتت نتائج الدراسة ان:

القناع رقم ٧٩٣ وهو قناع لسيدة يتكون من عدة طبقات وهو عبارة عن جبس وكربونات كالسيوم وانهيدريت وان اللون الاحمر عبارة عن هيماتيت واوربمينت والقناع مذهب وتم التعرف على عنصر الذهب. والوسيط اللونى المستخدم هو الغراء الحيوانى. ايضا تم التعرف على ملح الهالايت.

• اخصائى ترميم، كلية الأثار – جامعة القاهرة .
•• استاذ دكتور، كلية الأثار – جامعة القاهرة .
••• استاذ مساعد" كلية الأثار – جامعة القاهرة
•••• مدير عام . وزارة الدولة لشئون الآثار.

المنارة للاستشارات
www.

القناع رقم ٧٩٠ وهو قناع لسيدة والتركيب البنائى لـة جبس وانهدريت الى جانب وجود الكوارتز مختلط مع الجبس. واللون الاسود بالشعر هو الجرافيت واللون الابيض جبس مع كربونات الكالسيوم والوسيط اللونى المستخدم هو الغراء الحيوانى.

القناع رقم ٣٥٨ وهو قناع لرجل من جبس وكالسيت واللون الاحمر هيماتيت واللون الاسود من الشعر جرافيت كما تم التعرف على الكوارتز واملاح الهاليت والوسيط اللونى المستخدم هو الغراء الحيوانى.

القناع رقم ٨١٢ وهو قناع لفتاة تركيبة البنائى جبس على طبقة من الرمل والجبس ووجد الانهدريت
بنسبة كبيرة وملح الهالايت واللون الاحمر هيماتيت واللون الاصفر جوثيت والقناع مذهب وتم التعرف على عنصر الذهب والوسيط اللونى المستخدم هو الغراء الحيوانى.

مقدمة:

تزخر المتاحف المصرية بالعديد من الأقنعة الجصية والتى تعانى من التلف والأهمال الذى يؤدى فى النهاية إلى تساقط طبقات الألوان والتحضير وربما شروخ وكسور قد تؤدى فى النهاية إلى التدمير النهائى للقطع، ولذلك تحتاج هذه الأقنعة إلى الدراسة والفحوص حتى يتم وضع خطة علاج مناسبة لكل قطعة.

والأقنعة موضوع البحث تعود إلى العصر اليونانى الرومانى، وقد مثلت هذه الأقنعة الجصية فى مصر الرومانية أحدى طريقتى تزويد المومياء بالملامح الخاصة للمتوفى[١].

ولم يتفق العلماء فى شأن معنى كلمة قناع. إلا أن القناع بمعناه البسيط يشير إلى الحجاب أو الستار أو الغطاء المصطنع الذى يوضع على الجزء الأمامى للوجه ويحيط بالرأس فى شكل خوذه[٢].

الأقنعة كانت توضع على وجه المومياوات، وتظهر ملامحها متطابقة تقريبا مع ملامح وجه المتوفى ، ومكان الأعين من الممكن أن يكون مفرغا لوضع به التطعيم أيضا من الممكن أن تلون الأعين بالوان ناصعة تظهر بريقها.

والأقنعة كانت تلون باتقان لتظهر مكتملة الملامح، وكانت عادة ما تترك لتجف ثم بعد ذلك يتم تلوينها أو تذهيبها، وربما يغطى القناع الوجه فقط أو يغطى الوجه

(١) عزيزة سعيد محمود ، الأقنعة الجصية الملونة من مصر الرومانية ، المجموعة الأولى من سلسلة الدراسات بالمتحف اليونانى الرومانى، القاهرة ، ١٩٨١ ، ص ٩.
(٢) أشرف أحمد محمد خضر ، الأقنعة فى مصر القديمة ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، رسالة ماجستير ، ٢٠٠٧ ، ص٣.

المنارة للاستشارات
www.

والرقبة، وتختلف الأقنعة عن الكارتوناج الذى يتكون من طبقات متعددة ومختلفة الخامات تكسر فى النهاية بطبقة من الجير أو الجبس[٣].

خامات تنفيذ الأقنعة الجصية:

الجبس:

استخدم الجبس بصور أساسية فى صناعة القناع وكان يتم تلوين هذا القناع بالعديد من الألوان[٤]. واستخدم الجبس بصورة واسعة نظرا لرخص ثمنه وسهولة الحصول منه على أعمال فنية متميزة فالجبس خامة متوفرة وسهلة التشكيل وتأخذ جميع التفاصيل الدقيقة للوجه.

الجبس يحضر ببساطة من تسخين صخور الجبس التى تحتوى على التركيب المعدنى المعروف بكبريتات الكاليسوم hydrated Calcium Sluphate ويكون المنتج فى صورة مسحوق شديد النعومة مثل البودرة ، والانخفاض فى بعض الحرارة فإن بعض الماء الذى يوضع تتزايد الكرستالات المعدنية فى التركيب مكونا فى النهاية Calcium Sulphate Hemi hydrate ، وعند خلط الماء بالجبس يصبح عجينة خلال دقائق معدودة وبعد (١٥) دقيقة يصبح سطح صلب يمكن الطرق عليه . وهو يستخدم من عصور تاريخية بعيدة ليعطى أعمالا فنية غاية فى الدقة والروعة والجمال[٥].

يفضل أن يطلق على تلك الخامة لفظ Gypsum وليس Plaster حيث أن النوع المعروف Plaster والمصنوع من خامة كربونات الكالسيوم يتواجد فى الحجر الجيرى . عندما يتم تسخين الجبس فالخامة الدقيقة المطحونة كالبودرة يطلق عليها Plaster of Paris وهى الجبس البارسيى[٦].

والجبس كمعدن طبيعى يختلف فى درجة لونة فقد يكون أبيض أو رمادى وفى بعض الأحيان أشهب أو وردى . ويترسب فى طبقات وأحيانا صفائح أو كتل ذات هيئة ليفية والجبس من الناحية الكيميائية يطلق عليه كبريتات الكالسيوم فى الشكل البلورى والتى تحتوى على جزئين ماء Ca So4. 2H2o ووزنه النوعى ٢,٣ ، وبريقه زجاجى إلى لؤلؤى وحريرى ، ومخدشة أبيض[٧].

([3]) Theodore , B., "Cartonnage, Mummy Masks", Archaeology University College, London press, UK, 2008.

([4]) Garrilenko, L.S., Vadetskaya, E.B., "Plaster Masks of the Yenisei Mummies: Technology and Painting", Institute for the History of Material Culture, Russia Academy Sciences, Russia, 2006.

([5]) Proud foot, T., "Decorative lime plaster", The Building Conservation Directory, Cathedral Communications limited, 2001 , p. 210.

([6]) Jennifer, C., "A Storing and Handling plaster Objects", Conservation Gram, National park service , June, 1997, N. 812, pp-1-4.

([٧])وليام.هـ ماثيود،ماهى الجيولوجيا، ترجمة مختار ناشد ، الهيئة العامة للكتاب ، ١٩٩٥، ص ٦٧.

المنارة للاستشارات
www.

وبالتحاليل التى تمت للأقنعة اتضح أن الأقنعة تتركب بصورة أساسية من الجبس مع كربونات الكالسيوم ولكن بنسب أقل.

الألوان:

استخدم على الأقنعة العديد من الألوان مختلفة المصدر حتى تعطى كل لون الدرجة المطلوبة . وبالتحاليل يمكن التعرف على مصدر كل لون[٨]. والأقنعة موضوع البحث بها العديد من الألوان منها الأبيض والأصفر والأحمر والأسود، ويمكن تغيير درجة اللون الأساسى المستخدم عن طريق إضافة نسبة قليلة من ألوان أخرى ومواد مثل الجبس، ويخلط مع الألوان أحد الوسائط اللونية.

(١) المواد الملونة البيضاء: White Pigments

وهى التى استخدمت للتلوين باللون الأبيض ومنها الأتى:

أ- كربونات الكالسيوم CaCo3 واستخدمت للتلوين باللون الأبيض بصور كبيرة، وهى أما تكون مسحوق الحجر الجيرى (بوردة الحجر) ، وأما أن تكون من الجير المطفئ (هيدروكسيد الكالسيوم) والذى يتحول بفعل ثانى أكسيد الكربون الجوى Co2 إلى كربونات الكالسيوم، ويمكن التفريق بينهما فى أن اللون الأبيض الناتج من الجير المطفئ يكون أكثر نصوعا من النتائج من مسحوق الحجر الجيرى[٩].

ب- كبريتات الكالسيوم النصف مائية (الجبس) Calcium Sulphate hemi-hydrate والجبس المستخدم للتلوين تكون صيفته الكيميائية CaSo4. ½ H2o ، ويعتبر استخدام الجبس للتلوين من أقدم المواد المستخدمة فى الأعمال الفنية.

(٢) المواد الملونة الصفراء : Yellow Pigment

وهى التى استخدمت للتلوين باللون الأصفر ومنها الأتى:

أ- الأوربيمنت: Orpiment وهو عبارة عن ثالث كبريتيد الزرنيخ Arsenic Sulphide وصيغتها الكيميائية AS2S3 ، ويعتبر الأوربمينت من أهم مصادر اللون الأصفر وتم تحليله والتعرف عليه باستخدام طرق متعددة والتى أظهرت استخدامه بكثره وبصورة واسعة[١٠].

وهو المصدر الثانى للون الأصفر الذى استخدم فى مصر القديمة بعد المغره الصفراء، ويبدو أن أول استخدام للأوربيمنت يرجع إلى الأسرة الثامنة عشر، وظل استخدامه للتلوين باللون الأصفر حتى العصر اليونانى الرومانى[١١].

([8]) Uda, M., et al, "Characterization of pigments Used in Ancient Egypt, "Netherlands, Springer, 2005.

([٩])منى فؤاد على ، دراسة الصور الجدارية بمنطقة سقارة مع التطبيق العلمى على أحدى مقابر المنطقة ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ،رسالة ماجستير ١٩٨٨ ، ص ١٥٦.

([10]) Rotter, C., "Naturliches und kunstliches Auripigment- Unter Einbeziehung Von Realgar, "Restaurierung Archicektur Museum, Siegl, Munchen, 2007, p. 107.

([11]) Susanne, P., et al, "A technical Examination of an Ancient Egyptian Painting on Canvas", Studies in Conservation, 26, 1981, pp. 15-23.

المنارة للاستشارات
www.

(٣) المواد الملونة الحمراء Red Pigments

واستخدمت للتلوين على الأقنعة باللون الأحمر وخاصة للبشرة فى الرجال ومع النساء خلطت بالمواد الملونة الصفراء لتعطى اللون الوردى لبشرة النساء.

أ- المغره الحمراء Red ochre وهى عبارة عن أكسيد الحديدك المعروف باسم الهيماتيت Hematite وصيغته الكيميائية Fe2O3.

(٤) المواد الملونة السوداء Black Pigments

وذلك للتلوين باللون الأسود على الأقنعة ، ويعتبر الحصول على المادة الملونة السوداء من أرخص وأسهل المواد الملونة حيث يمكن الحصول عليه من الكربون (الفحم) الموجود فى الطبيعة أو من السناج المتراكم على أوانى الطهى.

(أ) الجرافيت : وهو عبارة عن الكربون المتبلور.

*** التذهيب : Golding**

وكانت الأقنعة أما تكسى بالذهب أو تطلى بالدرجة اللونة الصفراء . تستخدم الصفائح الذهبية الرقيقة التى يتم تثبيتها باستخدام مادة لاصقة وربما كانت الغراء[١٢]. وأرق أنواع الصفائح الذهبية (أوراق الذهب) والتى استخدمت على الأقنعة.

اعتبر الذهب بلا شك من أثمن المواد فهو المعدن اللامع وغير قابل للفساد ، وهو الذى انبعثت منه الألهة ولما كان الذهب معدنا الهيا فقد كانت تكسى الأقنعة الجصية بالذهب واستخدام فى صورة طبقة رقيقة جدا وكانت مختلطة بالغراء الحيوانى هو الوسيط اللونى.

*** الوسيط اللونى :**

وهو المادة المستخدمة كحامل لمكونات الماد اللونية لترابط الألوان مع أرضية التصوير ولتصبح الألوان متجانسة ومناسبة للاستخدام ، وفى الأقنعة كان الوسيط هو الغراء الحيوانى.

الفحوص والتحاليل للأقنعة موضوع البحث:

فى البداية نتعرف على الفحوص والتحاليل المختلفة لتحديد الطريقة المناسبة لاستخدامها فكل طريقة تعطى النتائج المطلوب منها. والتطبيق باستخدام طريقة واحدة غالبا يكون غير كاف أما استخدام عدة طرق مختلفة يؤدى بنا إلى النتائج التى تعطى كامل للقطعة وتفاصيلها ومكوناتها[١٣]. وتستخدم العديد من طرق التحاليل للقطع الأثرية

---

(١٢) ت.ج-هـ-جيمز، كنوز الفراعنة ، ترجمة: أحمد زهير، الهيئة المصرية الكتاب، القاهرة ، ص ٢٨٥.

(13) Gebhard, R., "Material Analysis in Archaeology", Kluwe Academic Publishers, Netherlands, 2003, pp 1-5.

المنارة للاستشارات
www.

إلا أن المتخصصين فقط هم الذين يستطيعون تحضير العينات بطريقة جيدة بأقل كمية ممكنة ليتم التعرف على ما هو مطلوب من عناصر ومركبات.
فالتحضيرات الجيدة للعينة تعطى نتائج وتقارير سليمة ودقيقة عند الفحص أما إذا كانت هناك صعوبات فى التحضير أو نحتاج لكميات من العينة لطريقة تحليل معينة فتستبدل بطريقة أخرى[١٤] مناسبة.
العينات المأخوذة من القطع يجب أن تكون من أماكن متنوعة ومتفرقه فى القطعة، ويجب فى البداية تحديد الأماكن التى تؤخذ منها العينات . علاوة على أخذ عينة من كل لون قدر الأمكان للتعرف على العناصر والمركبات العضوية وغير العضوية . أيضا تحديد الوسيط اللونى وذلك لأعطاء تقرير دقيق وواضح للباحث قبل البدء فى العمل[١٥].
ونستعرض فى الآتى الفحوص والتحاليل التى تمت للأقنعة موضوع البحث.

*** الميكرسكوب الضوئى : Optical Microscopy**

يعطى معلومات عن تركيب القطع وحالتها من الحفظ ومكونات الخامات المتواجدة فيها . وتوضح الصور أرقام (١، ٢ ، ٣ ، ٤) الألوان والمكونات المختلفة للأقنعة .

*** استخدام الميكرسكوب الضوئى O.L.M**

يتضح ألياف القطن من داخل القناع واتساخها بصورة شديدة :

- صورة توضح اللون الأسود فوق طبقة التصوير البيضاء الناعمة من الجصو من منطقة الشعر.
- صورة توضح بقايا التذهيب فوق اللون الأسود من منطقة أعلى الجبهة.
- صورة توضح درجات مختلفة للون البنى المحمر فوق أرضية التصوير البيضاء وتساقط اللون فى أماكن .

والأقنعة الجصية موضوع البحث تعود للعصر اليونانى الرومانى وقد عرفت فيه الأقنعة الجصية بصورة كبيرة وكانت ملونة أو مذهبة ومن الجبس وغالبا ما تعتبر صورة مماثلة لشخص أثناء حياته[١٦].
وكانت العيون مطعمه ببعض الأحجار الكريمة أو الزجاج ، وفى بعض الأحيان تتكون العيون من لونين لتمثل الحدقة وبياض العين[١٧].ويتضح ذلك فى الصور الاتيه:

([14]) Calza, C., et al, "X- ray Micro fluorescence Analysis of Pigments in Decorative Paintings from Sarcophagus Cartonnage of an Egyptian Mummy", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Elsevier, 2007, pp 249-252.

([15]) Sculptures, Painting , wall Paints, Sampling and Methods , Smithsonian Museum conservation Institute, Washington, D.C., 2005.

([16]) Bagnall, S. & Rathbone, W., "Egypt from Alexander to the Copts", An Archaeological and Historical Guide, the British Museum press, 2004, p. 6.

([١٧])علياء محمد عطية ، علاج وترميم مجموعة من الأقنعة الأثرية من عصور مختلفة والمعروضة حاليا بالمتحف المصرى بالقاهرة ، كلية الأثار ، رسالة ماجستير ، ١٩٨٦ ، ص ٦.

المنارة للاستشارات
www.

*** استخدم الميكرسكوب المتصل بالكمبيوتر:**

الفحص لاماكن مختلفة من قناع (793):

- الصورة السابقه توضح التطعيم من منطقة العين واللون الأزرق يبدو واضحا باستخدام الميكرسكوب
- اللون الأسود من منطقة الشعر يظهر فوق طبقة التصوير.
- التذهيب فوق اللون البنى المحمر.
- اللون البنى المحمر وتظهر الحبيبات الدقيقة للون أسفل التذهيب.

*** الميكرسكوب المسقطب: Polarizing Microscope**

للتعرف على التركيب المعدنى ومكونات الجبس والألوان ، يساعد فى التعرف على الخواص البصرية والتى يستحيل التعرف عليها بالعين المجردة مثل معامل الانكسار ، التغير اللونى ، وتفاصيل علاقة الحبيبات والبلورات المكونة للعينة وتوضح الصور أرقام (٥ ، ٦ ، ٧، ٨) المكونات المختلفة للأقنعة. تعطى الفحوص وصفا دقيقا وشاملا للأقنعة والتعرف على جميع مركباتها. وطرق الفحص المستخدمة ومنها الأتى:

- حيث يلعب الفحص الميكرسكوب المستقطبP.M دورا فى غاية لأهمية فى دراسة التركيب والمعادن التى تتكون منها الأقنعة .
- يتضح فى العديد من الصور بلورات الجبس وحبيبات من الكوارتز دقيقة.
- يتضح فى الصورة شرخ دقيق يتضح فيه الجبس أسفل أرضية التصدير والألوان .
- يتضح وجود الكالسيت فى صورة أرضية دقيقة الحبيبات .
- تتضح الأتساخات متداخلة مع الألوان وأرضة التصوير، وتتضح مهارة الصانع فى طبقات القناع المختلفة.

*** الميكرسكوب الالكترونى فى الماسح المزود بوحدة S.E.M/EDX**

لدراسة العينات المختلفة من الأقنعة للتعرف على العناصر المكونة وظهر الجبس فى أغلبها كما تم التعرف على نسبة الأملاح .

ويظهر ذلك فى الصور الاتيه- والتحليل باستخدام Scanning Electron microscopy ويلعب دور مهم فى مجال صيانة وترميم الأثار حيث يتم التعرف على خواص وعناصر القطع الفنية وله العديد من المميزات ويتم فحص الألوان وموادها[١٨].

ويتم استخدام S.E.M فى التعرف أيضا على الطبقات المختلفة وأن كان هناك طبقة واحدة من الشيد أو عدة طبقات والألوان التى تم تطبيقها فى النهاية[١٩].

([18])Schreiner,M.,et al,"Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive Analysis: Applications in the field of Cultural Heritage",Anal Bio anal chem.‹Springer,2007,pp.737-747.

([19]) Brybaert, A., "Painted plaster from Bronze Age Thebes, Boeotia (Greece): a Technological Study", Journal of Archaeological Science, 35, 2008, p. 2761.

المنارة للاستشارات
www.

واتضح من الفحص أن الأقنعة تتكون من أكثر من طبقة وأغلبها من الجبس كما تواجد كربونات الكالسيوم وكلوريد الصوديوم كما اتضح كل لون وتركيبه فالأحمر هماتيت والأصفر أوربميت والأبيض جبس.وتحصل على سطح مستوى خالى من العيوب مناسب للتلوين.يغطى بطبقة رقيقة من الجسو الناعم أو مسحوق الحجر الجيرى ويرى "لوكاس" أن الجبس المصرى القديم هو جبس غير نقى يحتوى على كل من كربونات الكالسيوم والرمل كمادتين غريبتان موجودتان طبيعيا فى الجبس الخام .

أيضا من الممكن أن تضاف بودرة كربونات الكالسيوم عن قصد إلى الجبس للحصول على سطح ناعم وذلك بنسبة تصل إلى ٨٥%.

ونلاحظ أنه فى الأونة الأخيرة تزايد التعاون بين العلماء والمتخصصين فى مجال ترميم الآثار ويظهر ذلك واضحا فى استخدام الطرق العلمية المتنوعة للفحص والتحليل للتعرف على خواص ومركبات القطع الفنية مما يجعل S.E.M. EDX من اهم التحاليل المفيدة ويعطى معلومات كثيرة عن القطعة الأثرية تساعد فى وضع خطة علاج سليمة لانه يعطى معلومات وفيرة عن التركيب المعدنى فى صورة عناصر أو أكاسيد .

- تتضح فى الصور الاتيه بلورات الجبس وما حدث لها من تلف شديد كما تم التعرف على العناصر المختلة وظهر منها أن الألوان الأبيض كالسيت وجبس واللون الأحمر هيماتيت.

ونلاحظ على بلورات الجبس التماسك فى بعض الأجزاء والأنهيار التام فى أجزاء أخرى.

*** حيود الأشعة السينية : X- ray Diffraction (X.R.D)**

للتعرف على التركيب المعدنى للجبس والألوان ، نوعية الأملاح المتواجدة على ألاقنعة .

تعتبر الدراسة والفحص باستخدام الأساليب المختلفة للأشعة السينية من أفضل وأدق الطرق المستخدمة فى حقل الأثار للتعرف على مكوناتها وموادها وتحديد أنواعها والنسب المكونة لها تقريبا . واستخدام طرق X-ray واحد من أهم وأوسع الطرق استخداما[٢٠].

والهدف من التحاليل أن توضح حقائق حتى يمكننا أن نتناول الأثر بالعلاج ومن لحظة استلام نتائج التحاليل يتم وضع تقرير مختصر ودقيق عن حالة الأثر، وبمعنى أخر فنحن نذهب فى بحثنا من دون أى فكرة محددة ولكن بوصول نتائج التحاليل يمكننا أن نعتمد عليها لنبدأ العمل.

([20]) Calza, C.,et al,"X-ray Microtlluore Science with Synchrotron Radiation Applied in the Analysis of Pigments from Ancient Egypt",Applied physics,A.90,Springer- verlag, 2008 , p.75.

المنارة للاستشارات
www.

دراسة مواد التلوين المختلفة ومركبات وعناصر القطع الأثرية تثبت قدرة ومهارة المصريين القدماء فى فهم المكونات الأساسية للألوان والقدرة على تحضيرها لاستخدامها على القطع الأثرية المتنوعة، استخدام XRD فى فحص وتحليل الألوان والتعرف على مركباتها ويتضح مصدر كل لون من الألوان المتنوعة التى تشملها كل قطعة[٢١].

ويتم الفحص باستخدام عينات صغيرة جدا من القطعة الأثرية أو من البقايا المتساقطة من تلك القطع المطلوب فحصها[٢٢].

* وباستخدام تلك الطريقه تم التعرف على المصادر لكل لون وأثبت الدراسة ان ما استخدم فى صناعة الأقنعة الاتى :

- كبريتات الكالسيوم المائية. الجبس Ca So4 – 2H2 O
- الأنهدريت Ca SO4 Anhydrite
- ترسم العيون باللون الأسود والشعر أيضا باللون الأسود .
- الشفاة باللون والفم باللون الأحمر .
- الوجه باللون الوردى أو يميل للأصفر.

استخدمت الألوان المختلفة من الأكاسيد الطبيعية والتى ظلت بحالة جيدة رغم مرور الزمن عليها وتظهر الألوان التى ثبت بالتحاليل أنها أكاسيد طبيعة مختلفة تبعا لكل لون بصورة واضحة وبراقه وذلك أيضا تحت الميكرسكوب الضوئى الذى يظهر مع التحاليل الأخرى الألوان وما اختلط بها من مواد أخرى[٢٣].

* اللون الأحمر Red Pigment عبارة عن أكسيد الحديديك fe2o3 الهيماتيت Hematite

*اللون الأصفر كما يوجد فى بعض العينات الأوربمنت orpiment مع الهيماتيت وذلك فى عينة من لون أحمر .

هى أكسيد من أكاسيد الحديد المائية أما الجوثيت أو الليمونيت .

* اللون البنى Brown Pigment لون أحمر مع الأسود .

* اللون الأبيض white pigment من كربونات الكالسيوم أو كبريتات الكالسيوم (جبس) .

([21]) Yoshimura, S., "Scientific field research in Egypt", Institute of Egyptology, Waseda University, Japan, Chapter 1-3, Springer, 2005 , pp. 55-63.

([22]) Calza, C., "XRF Applications in Archaeometry Analysis of Marajoara Pubic covers and pigment from The Roman period", National Museum Riode Janeiro, Brazil, 2007.

([23]) Gil, M., "Lime washing painting in Alentejo urban heritage: pigment characterization and diffrentation by WDXRF and XRD", Applied physics A., 90, Sprirger verlag, 2008, p. 49.

المنارة للاستشارات
www.

- اللون الأزرق حول العينين تعزر عمل تحليل لهذا اللون نظرا لصعوبة أخذ عينة منه حيث أنه تطعيم حول العين.

*** الأشعة تحت الحمراء : IR**

للتعرف على الوسيط اللونى. حيث استخدم الوسيط اللونى Binding Media بغرض ربط الألوان ببعضها أو بأرضية التصوير، ومن أهم الوسائط المستخدمة والموجودة على الأقنعة موضوع البحث الغراء الحيوانى Animal Glue الذى يعتبر من أهم المواد وأشهرها.

ويستخدم FTIR فى التعرف على الوسيط اللونى سواء كان بيض أو صمغ نباتى أو غراء حيوانى(٢٤). كما أنه من الممكن أن يستخدم وسيط لونى واحد فى القطعة أو يخلط أكثر من وسيط(٢٥).

*** استخدام FTIR للتعرف على الوسيط اللونى** يتم مقارنة العينات للتعرف على الوسيط اللونى بعينات مناسبة ، ووجد أنه المجموعات الفعالة فى الغراء الحيوانى هى أكثر المجموعات تطابق مع العينات الأثرية .

وظهرت مجموعة من الهيدروكربونيل C-H والجموعات الفعالة فى الاشكال الاتيه للاقنعه:

*** استخدام كبالادبلازما ICP. MS**

طريقة تستخدم للتعرف على العناصر المختلفة ويمكن أن تكون العينات صلبة أو سائلة . يمكن استخدامه للقطع الأثرية المختلفة، وكذلك يتم مقارنة النتائج التى يتم الحصول عليها من LA-ICP.MS مع النتائج السابقة التى تم الحصول عليها باستخدام طرق الأشعة السينية وذلك لأثبات صحة النتائج .

يمكن تحليل أيضا طبقة التذهيب وتحديد ما بها من شوائب. أيضا تحديد معدلات التلوث الجوى والتعرف على عوامل التلف المختلفة والأتربة والأملاح . والنتائج التى يتم الحصول عليها تكون شديدة الدقة سواء استخدام التحاليل باستخدام التحليل بـ ICP.MS فقط أو مع الليزر(٢٦).

ويوضح الجدول النتائج الحصول عليها من الأقنعة ومن التربة داخل القناع.

---

(24) David A.S, et al, "Examination of some pigments, grounds and media from Egyptian cartonnage fragments in the petrie Museum", University college London, Journal of Archaeological Science, 36, 2009, l pp 923-932.

(25) Maria, "Novel Analytical Methods for characterizing Binding Media and protective coatings in art work", Analytical chemical , Elsevier, B.V, 2008.

(26) Dussbieuy, L., "Inductively coupled plasma- Mass Spectrometry (ICP-MS) with or without laser Ablation (LA): for a better understanding of Museum Collections, Smithsonian center for materials Research and Education, Washington, 2009.

المنارة للاستشارات
www.

ICP Spectrometer (ICAP 6000 Series, Thermo Scientific)

Elem	Mg/100g
B	2.746
C d	0.018
Cr	1.852
Cu	1.776
Ni	0.716
P b	0.744
Zn	3.436
Al	591
Fe	329.8
K	233.4
Mg	336.2
Na	1372.4
Ca	3904
Cl	472.11
Na Cl	778

نلاحظ تواجد املاح الكلوريدات والكربونات بصوره عاليه فى كل الاقنعه حيث انها مستخرجه من التربه المصريه التى من سماتها انها غنيه بتلك الاملاح كما انها من مركبات القناع

- يتضح تتواجد أملاح الكلوريدات والكربونات بصورة عالية فى جميع الأقنعة حيث أنها مستخرجة من حفائر التربة المصرية التى من سماتها أنها غنية بأملاح الكربونات والكلوريدات
- تم التعرف على الجبس واتضح وجود ملح الهاليت .Na CL
- تتواجد أملاح الكربونات وأكد ذلك وجود الكالسيت فى جميع العينات وهو أمر طبيعى حيث ان الأقنعة كانت مدفونة فى التربة, أن مسحوق الحجر الجيرى استخدم فى طبقات الأقنعة المختلفة .

- **الخلاصه :**

يتضح من البحث ان الهدف من التحاليل أن توضح حقائق حتى يمكننا أن نتناول الأثر بالعلاج وذلك بعد التعرف على مكونات وايضا تلف كل قطعه حتى يتم وضع خطة علاج سليمه .

توصل البحث الى العديد من النتائج التى توضح مكونات الاقنعه والتى كانت بصفه اساسيه من الجبس وكربونات الكالسيوم كما تم التعرف على مركبات الالوان لكل قناع واتضح ان الألوان المختلفة المستخدمه من الأكاسيد الطبيعية . وان اللون الاحمر عبارة عن هيماتيت واوربمينت واللون الاسود بالشعر هو الجرافيت واللون الابيض جبس مع كربونات الكالسيوم . اما الاقنعه المذهبه تم التعرف على عنصر الذهب .

المنارة للاستشارات
www.

والوسيط اللونى المستخدم للاقنعه الاربعه هو الغراء الحيوانى.ايضا تتواجد أملاح الكلوريدات والكربونات بصورة عالية فى جميع الأقنعة .

المراجع:

(١) عزيزة سعيد محمود ، الأقنعة الجصية الملونة من مصر الرومانية ، المجموعة الأولى من سلسلة الدراسات بالمتحف اليونانى الرومانى، القاهرة ، ١٩٨١ ، ص ٩.

(٢) أشرف أحمد محمد خضر ، الأقنعة فى مصر القديمة ، كلية الآثار ، جامعة القاهرة ، رسالة ماجستير ، ٢٠٠٧ ، ص٣.

(3) Theodore, B., "Cartonnage, Mummy Masks", Archaeology University College, London press, UK, 2008.

(4) Garrilenko, L.S., Vadetskaya, E.B., "Plaster Masks of the Yenisei Mummies: Technology and Painting", Institute for the History of Material Culture, Russia Academy Sciences, Russia, 2006.

(5) Proud foot, T., "Decorative lime plaster", The Building Conservation Directory, Cathedral Communications limited, 2001, p. 210.

(6) Jennifer, C., "A Storing and Handling plaster Objects", Conservation Gram, National park service, June, 1997, N. 812, pp-1-4.

(٧) وليام . هـ ماثيود، ماهى الجيولوجيا ، ترجمة مختار ناشد ، الهيئة العامة للكتاب ، ١٩٩٥، ص ٦٧.

(8) Uda, M., et al, "Characterization of pigments Used in Ancient Egypt, "Netherlands, Springer, 2005.

المنارة للاستشارات
www.

(٩) منى فؤاد على ، دراسة الصور الجدارية بمنطقة سقارة مع التطبيق العلمى على أحدى مقابر المنطقة ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ، ١٩٨٨ ، ص ١٥٦.

(10) Rotter, C., "Naturliches und kunstliches Auripigment- Unter Einbeziehung Von Realgar, "Restaurierung Archicektur Museum, Siegl, Munchen, 2007, p. 107.

(11) Susanne, P., et al, "A technical Examination of an Ancient Egyptian Painting on Convas", Studies in Conservation, 26, 1981, pp. 15-23.

(١٢) ت.ج-هـ-جيمز، كنوز الفراعنة ، ترجمة : أحمد زهير، الهيئة المصرية الكتاب، القاهرة ، ص ٢٨٥.

(13) Gebhard, R., "Material Analysis in Archaeology", Kluwe Academic Publishers, Netherlands, 2003, pp 1-5.

(14) Calza, C., et al, "X- ray Micro fluorescence Analysis of Pigments in Decorative Paintings from Sarcophagus Cartonnage of an Egyptian Mummy", Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, Elsevier, 2007, pp 249-252.

(15) Sculptures, Painting, wall Paints, Sampling and Methods, Smithsonian Museum conservation Institute, Washington, D.C., 2005.

(16) Schreiner, M., et al, "Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive Analysis: Applications in the field of Cultural Heritage", Anal Bioanal chem., Springer, 2007, pp. 737-747.

(17) Brybaert, A., "Painted plaster from Bronze Age Thebes, Boeotia (Greece): a Technological Study", Journal of Archaeological Science, 35, 2008, p. 2761.

(18) Calza, C., et al , "X-ray Microtlluore Science with Synchrotron Radiation Applied in the Analysis of Pigments from Ancient Egypt", Applied physics, A. 90, Springer- verlag, 2008 , p.75.

(19) Yoshimura, S., "Scientific field research in Egypt", Institute of Egyptology, Waseda University, Japan, Chapter 1-3, Springer, 2005, pp. 55-63.

المنارة للاستشارات
www.

(20) Calza, C., "XRF Applications in Archaeometry Analysis of Marajoara Pubic covers and pigment from The Roman period", National Museum Riode Janeiro, Brazil, 2007.

(21) Gil, M., "Lime washing painting in Alentejo urban heritage: pigment characterization and differentiation by WDXRF and XRD", Applied physics A., 90, Springer verlag, 2008, p. 49.

(22) David A.S., et al, "Examination of some pigments, grounds and media from Egyptian cartonnage fragments in the petrie Museum", University college London, Journal of Archaeological Science, 36, 2009,l pp 923-932.

(23) Maria, "Novel Analytical Methods for characterizing Binding Media and protective coatings in art work", Analytical chemical , Elsevier, B.V, 2008.

(24) Bagnall, S. & Rathbone, W., "Egypt from Alexander to the Copts", An Archaeological and Historical Guide, the British Museum press, 2004, p. 6.

(٢٥) علياء محمد عطية ، علاج وترميم مجموعة من الأقنعة الأثرية من عصور مختلفة والمعروضة حاليا بالمتحف المصرى بالقاهرة ، كلية الأثار ، رسالة ماجستير ، ١٩٨٦ ، ص ٦.

(26) Dussbieuy, L., "Inductively coupled plasma- Mass Spectrometry (ICP-MS) with or without laser Ablation (LA): for a better understanding of Museum Collections, Smithsonian center for materials Research and Education, Washington, 2009.

المنارة للاستشارات
www.

المنارة للاستشارات
www.