

دراسة تحليلية لبعض الأقمعة الجصية الملونة والمذهبة التي ترجع إلى العصر اليوناني الروماني بمتحف كلية الآثار جامعة القاهرة

أ. د. منى فؤاد على**
د. علياء محمد عطية***

أ. منى محمود السيد*
د. هالة عفيفي محمود***

ملخص البحث :

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

ويهدف هذا البحث إلى التعرف على التركيب البنائي لتلك الأقمعة وكذلك طبقة التذهيب والتلوين. والأقمعة موضوع البحث تأخذ أرقام (٧٩٣-٧٩٠-٨١٢-٣٥٨) بسجلات المتحف المصري بالكلية . كما تم التعرف على الوسيط اللوني المستخدم وأيضا تمت دراسة بقايا التربة التي وجدت محشوه داخل الأقمعة وهى من بقايا التربة التي كانت مدفونة بها تلك الأقمعة.

واستخدمت العديد من الفحوص والتحليل لدراسة تلك الأقمعة من خلال الفحوص بالميكروسكوب الضوئى (LOM) والميكروسكوب المستقطب (PM) والتحليل بالبلازما (ICP) والميكروسكوب 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 جيبس و كربونات كالسيوم وانهدريت وان اللون الاحمر عبارة عن هيماتيت واوربمينت والقناع مذهب وتم التعرف على عنصر الذهب. والوسيط اللوني المستخدم هو الغراء الحيوانى. ايضا تم التعرف على ملح الهالايت.

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

القناع رقم ٧٩٠ وهو قناع لسيدة والتركيب البنائى لة 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 تركيبية البنائى جبس على طبقة من الرمل والجبس ووجد الانهدريت بنسبة كبيرة وملح الهاليت واللون الاحمر هيماتيت واللون الاصفر جوثيت والقناع مذهب وتم التعرف على عنصر الذهب والوسيط اللونى المستخدم هو الغراء الحيوانى.

مقدمة:

تزرخ المتاحف المصرية بالعديد من الأقفعة الجصية والتي تعاني 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 الأقفعة إلى الدراسة والفحوص حتى يتم وضع خطة علاج مناسبة لكل قطعة. والأقفعة موضوع البحث تعود إلى العصر اليونانى الرومانى، وقد مثلت هذه الأقفعة الجصية فى مصر الرومانية إحدى طريقتى تزويد المومياء بالملاح 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 خوذة^(٢).

الأقفعة 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. والأقفعة 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، الأقفعة الجصية الملونة من مصر الرومانية، المجموعة الأولى من سلسلة الدراسات بالمتحف اليونانى الرومانى، القاهرة، ١٩٨١، ص ٩.

(٢) أشرف أحمد محمد خضر، الأقفعة فى مصر القديمة، كلية الآثار، جامعة القاهرة، رسالة ماجستير، ٢٠٠٧، ص ٣.

والرقبة، وتختلف الأفتعة عن الكارتوناج الذى يتكون من طبقات متعددة ومختلفة الخامات تكسر فى النهاية بطبقة من الجير أو الجبس^(٣).
خامات تنفيذ الأفتعة 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 الكالسيوم hydrated Calcium Sluphate ويكون المنتج فى صورة مسحوق شديد النعومة مثل البودرة ، والانخفاض فى بعض الحرارة فإن بعض الماء الذى يوضع تتزايد الكرساتلات 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 الباريسى^(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 التى تحتوى على جزئين ماء $Ca\ So_4 \cdot 2H_2o$ ووزنه النوعى ٢,٣ ، وبريقه زجاجى إلى لؤلؤى وحريرى ، ومخدشة أبيض^(٧).

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

(٤) 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.

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

(٦) 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.

وبالتحليل التي 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 . وبالتحليل 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

وهي التي استخدمت للتلوين باللون الأبيض ومنها الأتى:

أ- كربونات الكالسيوم $CaCO_3$ واستخدمت للتلوين باللون الأبيض بصور كبيرة، وهي أما تكون مسحوق الحجر الجيري (بوردة الحجر) ، وأما أن تكون من الجير المطفى (هيدروكسيد الكالسيوم) والذي يتحول بفعل ثانى أكسيد الكربون الجوى CO_2 إلى كربونات الكالسيوم، ويمكن التفريق بينهما فى أن اللون الأبيض الناتج من الجير المطفى يكون أكثر نصوعا من النتائج من مسحوق الحجر الجيري^(٩).

ب- كبريتات الكالسيوم النصف مائية (الجبس) $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$ hydrate والجبس المستخدم للتلوين تكون صيفته الكيميائية $CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$ ، ويعتبر استخدام الجبس للتلوين من أقدم المواد المستخدمة فى الأعمال الفنية.

(٢) المواد الملونة الصفراء: Yellow Pigment

وهي التي استخدمت للتلوين باللون الأصفر ومنها الأتى:

أ- الأوربيمينت: Orpiment وهو عبارة عن ثالث كبريتيد الزرنيخ As_2S_3 Sulphide وصيغتها الكيميائية As_2S_3 ، ويعتبر الأوربيمينت من أهم مصادر اللون الأصفر وتم تحليله والتعرف عليه باستخدام طرق متعددة والتي أظهرت استخدامه بكثرة وبصورة واسعة^(١٠).

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

(٨) 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 إحدى مقابر المنطقة ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ،رسالة ماجستير ١٩٨٨ ، ص ١٥٦ .

(١٠) Rotter, C., "Naturliches und kunstliches Auripigment- Unter Einbeziehung Von Realgar, "Restauration Architektur Museum, Siegl, Munchen, 2007, p. 107.

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

(٣) المواد الملونة الحمراء Red Pigments

واستخدمت للتلوين على الأقمعة باللون الأحمر وخاصة للبشرة في الرجال ومع النساء خلطت بالمواد الملونة الصفراء لتعطي اللون الوردى لبشرة النساء.

أ- المغرة الحمراء Red ochre وهى عبارة عن أكسيد الحديد المعروف باسم الهيماتيت Hematite وصيغته الكيميائية Fe_2O_3 .

(٤) المواد الملونة السوداء Black Pigments

وذلك للتلوين باللون الأسود على الأقمعة ، 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 الأقمعة أما تكسى بالذهب أو تطلّى بالدرجة اللونية الصفراء . تستخدم الصفائح الذهبية الرقيقة التى يتم تثبيتها باستخدام مادة لاصقة وربما كانت الغراء^(١٢). وأرق أنواع الصفائح الذهبية (أوراق الذهب) والتى استخدمت على الأقمعة. اعتبر الذهب بلا شك من أتمن المواد فهو المعدن اللامع وغير قابل للفساد ، وهو الذى انبعثت منه الألهة ولما كان الذهب معدنا الهيا فقد كانت تكسى الأقمعة 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 الأقمعة كان الوسيط هو الغراء الحيوانى.
الفحوص والتحليل للأقمعة موضوع البحث:

فى البداية نتعرف على الفحوص والتحليل 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 التحليل للقطع الأثرية

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

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

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 للعينات تعطى نتائج وتقارير سليمة ودقيقة عند الفحص أما إذا كانت هناك صعوبات في التحضير أو نحتاج لكميات من العينة لطريقة تحليل معينة فتستبدل بطريقة أخرى^(١٤) مناسبة.

العينات المأخوذة من القطع يجب أن تكون من أماكن متنوعة ومتفرقة في القطعة، ويجب في البداية تحديد الأماكن التي تؤخذ منها العينات . علاوة على أخذ عينة من كل لون قدر الأماكن للتعرف على العناصر والمركبات العضوية وغير العضوية . أيضا تحديد الوسيط اللوني وذلك لأعطاء تقرير دقيق وواضح للباحث قبل البدء في العمل^(١٥). ونستعرض في الأتي الفحوص والتحليل التي تمت للأقنعة موضوع البحث.

* الميكروسكوب الضوئي : 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 الميكروسكوب الضوئي 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 البنّي المحمر فوق أرضية التصوير البيضاء وتساقط اللون في أماكن .

والأقنعة الجصية موضوع البحث تعود للعصر اليوناني الروماني 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 ، وفي بعض الأحيان تتكون العيون من لونين لتمثل الحدقة وبياض العين^(١٧). ويتضح ذلك في 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.

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

*** استخدم الميكروسكوب المتصل بالكمبيوتر:**

الفحص لاماكن مختلفة من قناع (793):

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

*** الميكروسكوب المسقطب: Polarizing Microscope**

للتعرف على التركيب المعدني ومكونات الجبس والألوان ، يساعد في التعرف على الخواص البصرية والتي يستحيل التعرف عليها بالعين المجردة مثل معامل الانكسار ، التغير اللوني ، 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 الأتي:

- حيث يلعب الفحص الميكروسكوب المستقطب P.M دورا في غاية لأهمية في دراسة التركيب والمعادن التي تتكون منها الأقنعة .

- يتضح في العديد من الصور بلورات الجبس وحبيبات من الكوارتز دقيقة.
- يتضح في الصورة شرح دقيق يتضح فيه الجبس أسفل أرضية التصدير والألوان .
- يتضح وجود الكالسيت في صورة أرضية دقيقة الحبيبات .
- تتضح الأتساخات متداخلة مع الألوان وأرضة التصوير، وتتضح مهارة الصانع في طبقات القناع المختلفة.

*** الميكروسكوب الإلكتروني في الماسح المزود بوحدة S.E.M/EDX**

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

ويظهر ذلك في الصور الآتية- والتحليل باستخدام Scanning Electron microscopy ويلعب دور مهم في مجال صيانة وترميم الآثار حيث يتم التعرف على خواص وعناصر القطع الفنية وله العديد من المميزات ويتم فحص الألوان وموادها^(١٨). ويتم استخدام S.E.M في التعرف أيضا على الطبقات المختلفة وأن كان هناك طبقة واحدة من الشيد أو عدة طبقات والألوان التي تم تطبيقها في 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.

واتضح من الفحص أن الأقمعة تتكون من أكثر من طبقة وأغلبها من الجبس كما توجد كربونات الكالسيوم وكلوريد الصوديوم كما اتضح كل لون وتركيبه فالأحمر هيماتيت والأصفر أوربميت والأبيض جبس. وتحصل على سطح مستوى خالي من العيوب مناسب للتلوين. يغطي بطبقة رقيقة من الجسو الناعم أو مسحوق الحجر الجيري ويرى "لوكاس" أن الجبس المصري القديم هو جبس غير نقي 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 المختلفة وظهر منها أن الألوان الأبيض كالكسيت وجبس واللون الأحمر هيماتيت.

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

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

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

تعتبر الدراسة والفحص باستخدام الأساليب المختلفة للأشعة السينية من أفضل وأدق الطرق المستخدمة فى حقل الآثار 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 آخر 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 Microfluore Science with Synchrotron Radiation Applied in the Analysis of Pigments from Ancient Egypt", Applied physics, A.90, Springer- verlag, 2008 , p.75.

دراسة مواد التلوين المختلفة ومركبات وعناصر القطع الأثرية تثبت قدرة ومهارة المصريين القدماء في فهم المكونات الأساسية للألوان والقدرة على تحضيرها لاستخدامها على القطع الأثرية المتنوعة، استخدام XRD في فحص وتحليل الألوان والتعرف على مركباتها ويتضح مصدر كل لون من الألوان المتنوعة التي 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 الطريقة تم التعرف على المصادر لكل لون وأثبتت الدراسة ان ما استخدم في صناعة الأقفعة الاتى :

- كبريتات الكالسيوم المائية. الجبس $Ca So_4 - 2H_2 O$

- الأنهدريت $Ca SO_4$ 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 والتي ظلت بحالة جيدة رغم مرور الزمن عليها وتظهر الألوان التي ثبت بالتحاليل أنها أكاسيد طبيعة مختلفة تبعا لكل لون بصورة واضحة وبراقه وذلك أيضا تحت الميكروسكوب الضوئى الذى يظهر مع التحاليل الأخرى الألوان وما اختلط بها من مواد أخرى^(٢٣).

* اللون الأحمر Red Pigment عبارة عن أكسيد الحديدك fe_2o_3 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.

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

* الأشعة تحت الحمراء : IR

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

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

* استخدام FTIR للتعرف على الوسيط اللوني يتم مقارنة العينات للتعرف على الوسيط اللوني بعينات مناسبة، ووجد أنه المجموعات الفعالة فى الغراء الحيوانى هى أكثر المجموعات تطابق مع العينات الأثرية. وظهرت مجموعة من الهيدروكربونيل C-H والمجموعات الفعالة فى الاشكال الاتيه للاقتعه:

* 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 لأتبات صحة النتائج.

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

ويوضح الجدول النتائج الحصول عليها من الأقتعة 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, 1 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) Dussbieu, 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.

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
الكلويدات
والكربونات
بصوره عاليه
في كل الاقنعه
حيث انها
مستخرجه من
التربه
المصريه التي
من سماتها
انها غنيه بتلك
الاملاح كما
انها من
مركبات القناع

• يتضح تتواجد أملاح الكلويدات والكربونات بصورة عالية في جميع الأقنعة حيث أنها مستخرجة من حفائر التربة المصرية التي من سماتها أنها غنية بأملاح الكربونات والكلويدات

• تم التعرف على الجبس واتضح وجود ملح الهاليت Na CL.
• تتواجد أملاح الكربونات وأكد ذلك وجود الكالسيوم في جميع العينات وهو أمر طبيعي حيث ان الأقنعة كانت مدفونة في التربة, أن مسحوق الحجر الجيري استخدم في 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 سليمة .

توصل البحث الى العديد من النتائج التي توضح مكونات الاقنعه والتي كانت بصفه اساسيه من الجبس وكربونات الكالسيوم كما تم التعرف على مركبات الالوان لكل قناع واتضح ان الألوان المختلفة المستخدمه من الأوكاسيد 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 .

والوسيط اللوني المستخدم للاقنعة الاربعة 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 ماتثود، 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.

- (٩) منى فؤاد على ، دراسة الصور الجدارية بمنطقة سقارة مع التطبيق العلمى على إحدى مقابر المنطقة ، كلية الآثار، جامعة القاهرة ، ١٩٨٨ ، ص ١٥٦ .
- (10) Rotter, C., "Naturliches und kunstliches Auripigment- Unter Einbeziehung Von Realgar, "Restaurierung Archictektur 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-ه-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 Microfluore 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.

(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, 2009,1 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 الأقفنة الأثرية من عصور مختلفة والمعروضة حاليا بالمتحف المصري بالقاهرة ، كلية الآثار ، 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.

