ISSN: 1994-4217 (Print) 2518-5586(online)

Journal of College of Education

Available online at: https://eduj.uowasit.edu.iq

***Saad Ahmed Abed**

Ass.Prof.Dr. Yasmine Abdel Karim

University of Mosul
College of Archeology

Email:
saad76m@yahoo.com

Keywords:
Conservation, restoration , cleaning, strengthening, gluing, coffin, filling, numbering, documentation, filling in spaces

Article info

Article history:
Received Februay.2022

Accepted 10.Apr.2022

Published 1. August.2022

Conservation and restoration of a pottery sarcophagus from the Neo-Assyrian period

A B S T R A C T

The Conservation and restoration of antiquities has a long history but it can be said that its emergence was in 1950 when the Institute for conservation of Historic and Works of Art –IIC. The title of the search refers to the terms conservation and restoration, which includes everything related to the treatment of antiquities, whether movable objects or immovable, but according to the international standard, the aim of preserving and restoring antiquities is because they represent artistic, historical, archaeological and scientific importance.

This research deals with the conservation and restoration of a pottery sarcophagus from the Neo-Assyrian period. by studying the condition of the coffin and knowing the causes of deterioration and conducting laboratory analyzes such as X-ray diffraction analysis as well as X-rays and soil analysis to find out the presence of copper in it. One of the most important results of the research was the restoration of the coffin by scientific methods with the removal of the causes of deterioration that were surrounding it.

© 2022 EDUJ, College of Education for Human Science, Wasit University

DOI: https://doi.org/10.31185/eduj.Vol48.Iss1.2940

صيانة وترميم تابوت فخاري من العصر الاشوري الحديث[1]

الباحث: سعد احمد عبد مصطفى أ.م.د. ياسمين عبد الكريم محمد علي

كلية الآثار/ جامعة الموصل

الملخص

إن صيانة وترميم الآثار له تاريخ طويل ولكن يمكن القول إن بروزه كان في عام 1950 عند تأسيس المعهد الدولي لصيانة الاثار التاريخية والفنية، حيث يشير عنوان البحث إلى مصطلحي الصيانة والترميم، والذي يندرج تحتهما كل ما يتعلق بمعالجة الآثار سواء كانت منقولة أو غير منقولة، ولكن وفقًا للمعايير الدولية، وان الهدف من الحفاظ على الآثار وترميمها هو أنها تمثل ذات قيمة فنية وتاريخية وأثرية وعلمية.

يتناول هذا البحث صيانة وترميم تابوت فخاري من العصر الآشوري الحديث. ومن خلال دراسة حالة التابوت ومعرفة أسباب تدهوره وإجراء التحاليل المختبرية، مثل تحليل حيود الأشعة السينية XRD وكذلك فلورة الأشعة السينية XRF وتحليل التربة لمعرفة وجود النحاس فيه. ومن أهم نتائج البحث ترميم التابوت بالطرق العلمية مع التقليل من أسباب التدهور التي كانت تحيط به.

الكلمات المفتاحية: صيانة، ترميم، تنظيف، تقوية، لصق ، تابوت، تحشية، ترقيم، توثيق، ملء الفراغات

أهمية البحث

ان صيانة وترميم الآثار هي عملية تقنية، وفنية دقيقة، ومتخصصة للغاية، يتم من خلالها الحفاظ على الإرث الثقافي التاريخي، من خلال إعادة القطع الاثرية الى حالتها الأقرب من الطبيعة بهدف إطالة عمر الأثر، والحفاظ عليه، فالترميم لا يعني التجديد او التجميل، وانما يهدف الى إعادة الأثر الى حالته، والذي يقوم على احترام المواد الاصلية للأثر، والتخلص من كل اثار التلف التي ظهرت عليه، وهذا الشيء تمت ملاحظتهُ من خلال القيام بصيانة وترميم هذا التابوت الفخاري الذي تضرر كثيراً بفعل العوامل التي تم ذكرها سابقاً ، ولكن بفضل علم الترميم تمت استعادته الى وضعه الطبيعي ، بعد التخلص من التلف الذي أحاط بهِ.

مقدمة تاريخية

عَرَفَت المجتمعات العراقية القديمة طُرقاً عديدة في دفن موتاهم ومنذُ أزمنة مبكرة، بدأت من العصر الحجري القديم، واستمرت في العصور اللاحقة حتى أواخر العصر الفرثي. (حنون 2006، ص41)

وتكاد تكون طريقة الدفن بأشكالها المختلفة هي الطريقة الوحيدة التي شاعت واستخدمت في ظل المعتقدات الدينية لسكان بلاد الرافدين، وان تلك الأساليب في دفن الموتى كانت متبعة في تلك المدافن التي استخدموها، ومن هذا المنطلق فقد مارس العراقيون القدماء في دفن الأموات مواضع مختلفة يؤدي كلٌ منها الغرض المبتغى من عملية الدفن. (حسين، 2009، ص223)

[1] بحث مستل من رسالة الماجستير (صيانة وترميم قطع اثرية منتخبة من متحف الموصل الحضاري –دراسة تطبيقية) 2021- 2022

ويمثل أسلوب الدفن تحت ارضيات المساكن، أقدم ما أُتُبِعَ في دفن الأموات في تاريخ بلاد الرافدين، فقد كشفت التنقيبات الاثارية في كهف شانيدر في شمالي العراق عن تسع هياكل عظمية من نوع انسان النياندرتال تعود الى العصر الحجري القديم الاوسط قبل حوالي ستين ألف سنة. (حنون، 2006، ص16)

كما مارس سكان بلاد الرافدين الدفن في مقابر مخصصة وبمساحات محددة داخل المدن او خارجها، حيث تم الكشف عن الكثير من تلك المقابر تعود الى فترة الالف الثالث ق.م، منها ما كشفهُ وولي خارج اسوار مدينة اور. (حسين، 2009، ص225)

اما بخصوص أنواع التوابيت التي استخدمها العراقيون القدماء فقد تنوعت رغم ان المادة المستخدمة هي نفسها الفخار،

ومن اهم تلك التوابيت ما يلي:

1_ توابيت بيضوية الشكل مع ضلع واحد مستقيم أي على شكل حرف (D) اللاتيني او على شكل مربع بزوايا مستديرة، وقد عُثِر على هذه النماذج في مدينتي اشور ونينوى. (حنون 2006، ص41)

2_ توابيت على شكل جرار فخارية بيضوية الشكل استخدمت بشكل خاص في دفن الأطفال فيها، وتوابيت على شكل حوض استحمام، وتوابيت ذات طرف مستقيم وآخر منحني.(Abdul Kareem, Malko, (2022), P.1009)

3_ توابيت مكونة من جرتين متقابلتين وباتجاهات مختلفة طولها 160 سم، تحتوي على زخارف نباتية وهندسية عثر عليها في مناطق أعالي الفرات. (الوردي، 2006، ص72)

في عام 1973 وصلت معلومات الى مديرية متحف الموصل عن طريق برقية من ناحية حميدات ، متضمنة العثور على بقايا بناية قديمة لم تعرف ماهيتها حيث اوفدت المديرية السيدان عبد الله امين اغا ، وكريم توما يوسف لغرض فحص المكتشفات الاثرية وتقدير اهميتها العلمية وقدما تقريراً يبين بان مكان الكشف عن هذه الاثار يقع جنوب مركز ناحية حميدات بمسافة 2 كم عن قرية تل الريس عبر طريق غير معبد، وقد استظهرت هذه الاثار خلال حفر مسار أنبوب مياه الشرب للمنطقة حيث يقع المدفن غرب كتف نهر دجلة بحوالي 200 م على طريق ترابي يؤدي الى قرية تل الريس ، في منطقة تحيطها تلال من جهة الغرب.(إبراهيم، اغا، 1983 ص157).

وبعد اجراء التنقيبات الاثرية لهذا المدفن، تم العثور على مكتشفات اثرية داخله، ومن تلك الملتقطات كانت التابوت الفخاري موضوع الدراسة في هذا البحث.

ان هذا التابوت الفخاري ذو شكل بيضوي، طوله 1,2 م، وارتفاعه 65 سم، وسمكه 6 سم، وعلى قسمه العلوي من الخارج شريطان لزخرفة بارزة قوامها دوائر صغيرة، يليهِ من الأسفل شريط اخر عليه زخرفة مكونة من طبعات متجاورة بهيئة زخرفة مدرجة او مسننة (بارابيت) ، وغطاؤه قطعة واحدة من الفخار وجدت مكسورة ، وفي التابوت تصدع وتشقق ،كما وجد في داخله عظام مهشمة بدرجة لا يمكن تمييزها ربما كانت لطفل ، وبعد دراسة ومقارنة تلك الملتقطات مع قطع أخرى شبيه لها من حيث الشكل وتقنية الصناعة ، ودراسة طرز عمارة المدافن خاصةً المكتشفة في مدينة اشور من حيث التخطيط والبناء ، فان مدفن حميدات يعود للعصر الاشوري الحديث.(إبراهيم، اغا، ص 163)

ان التابوت الفخاري كان معروضاً في نفس المدفن الذي عثر عليه ولكن في حديقة متحف الموصل الحضاري، اذ تم نقله في سنة افتتاح المتحف عام 1973، ولكن ما يؤسف له ان المدفن تعرض للتدمير بسبب معارك تحرير مدينة الموصل عام 2017. حيث تم توثيقه داخل المدفن كما هو عليه من اجل إعطاء صورة واضحة ودقيقة عن حالتهِ قبل اعمال الترميم التي سوف تجري عليه، وبعد ذلك تم نقله الى مختبر الصيانة والترميم لإجراء اعمال المعالجة. (صورة رقم 1)

صورة رقم (1) التابوت بعد التدمير عام 2017

حالة الأثر قبل الترميم

أهم آثار التلف التي تم تشخيصها على التابوت الفخاري كما يلي:

أ_ وجود اتساخات وتراكمات على جميع التابوت.

ب_ وجود معالجة قديمة من خلال ملاحظة وجود بقايا الصمغ المستخدم آنذاك.

ت_ وجود هشاشة لبعض أجزاء التابوت وخاصة منطقة الأرضية.

ث_ وجود تلف بيولوجي بسبب وجود بقايا حشرات.

ج_ وجود تلف فيزيائي بسبب التغيرات المستمرة في معدلات درجات الحرارة والرطوبة وهذا بدوره أدى الى حصول انكماش وتمدد وهشاشة في بعض اجزاءه.

ح_ وجود تلف كيميائي نتيجة مياه الامطار ولفترات طويلة الامر الذي أدى الى ظهور الاملاح القابلة للذوبان والتي كان لها تأثير سلبي كبير.

خ_ تم ملاحظة وجود صدأ النحاس Corrosion في احدى مقابض التابوت.

د_ وجود تقشر في بعض أجزاء البدن.

ذ_ عدد القطع المحطمة كانت كثيرة ومختلفة الاحجام.

ر_ وجود فقدان في شريط الزخرفة السفلي.

ز_ حدوث تدمير كبير للمدفن بشكل عام والتابوت الفخاري بشكل خاص نتيجة للعمليات العسكرية التي شهدتها مدينة الموصل عام 2017.

و_ وجود تشققات في بدن التابوت من الداخل.

التحاليل المختبرية للتابوت الفخاري

تعد التحاليل المختبرية للمخلفات المادية الأثرية أساس لتحديد طبيعة مادة الأثر وطريقة تصنيعه الفنية والتكنولوجية ، والتي تساعد في معرفة التركيبة الكيميائية والمعدنية للمواد بالإضافة إلى الخواص الفيزيائية والكيميائية ، وهذا من أجل تشخيص أوضح للعوامل المسببة لتلف هذه المواد ، و ذلك من اجل اقتراح حلول ناجحة وفعالة أجل القضاء على التلف أو إيقافه من دون المساس بالمادة الأصلية ، كما تساعدنا في الاختيار الأمثل لمواد الترميم و من أجل الإلمام بكل ما يحتاجه المرمم في علم الصيانة والترميم لفحص المادة الأثرية و تشخيصها.(سليم 2017، ص110)

لقد قمنا بإجراء عدة تحاليل على التابوت الفخاري قبل اعمال الترميم، وذلك من خلال اخذ عينة صغيرة وزن (5 غم) لكل فحص، ومن ثم طحنها بشكل دقيق على شكل بودرة وارسال تلك العينات الى العاصمة بغداد لفحصها.

ان أهم التحاليل التي أجريت على عينات التابوت الفخاري كما يلي:

1_ التحليل بواسطة حيود الاشعة السينية XRD

يعد التحليل بطريقة حيود الاشعة السينية **XRay Diffraction**، وسيلة جيدة لدراسة طبيعة المواد المتبلورة Crystalline Substances، كما انها الطريقة المعتادة في التعرف على المكونات المعدنية للمواد الاثرية. (أدم، 2012، ص112)

ان الاشعة السينية هي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية مثل موجات الضوء ولكنها غير منظورة، وتقع في منطقة الطيف الكهرومغناطيسي بين اشعة جاما.) والاشعة فوق البنفسجية، وحسب قانون **Bragg Law**، فان الاشعة السينية تنعكس من المستويات الذرية حيث استخدم هذا العالِم طريقة سهلة لتفسير ظاهرة حيود الاشعة السينية هو (ملح الطعام) Nacl (عطية، 2015، ص361)

وأوضح Bragg في تجربته، انه إذا ما سقطت الاشعة السينية على بلورة الملح، فان قسم صغير من الاشعة سوف ينعكس بزاوية تساوي زاوية السقوط، وعند مرور تلك الاشعة الساقطة من خلال البلورة ستتحرر الكترونات الذرات لتصبح مصدر ثانوي لموجات مشتتة لها نفس الطور. **والقانون هو $N\lambda=2d \sin \theta$**

N = عدد الموجات المنطلقة

λ = طول الموجة

d= المسافة بين سطحي البلورة

θ= زاوية السقوط

ومن خلال هذه المعادلة يمكن التعرف على قيمة **(d)**، لان هذه القيمة تميز الكثير من العناصر لان كل عنصر لديه مسافة معينة بين سطوح بلوراته. (عطية، 2015، ص362)

ويمكن التعرف على المركبات المعدنية الموجودة في المادة المراد تحليلها، من خلال الرجوع الى الجداول القياسية للأشعة السينية.

2_ التحليل بواسطة فلورية الاشعة السينية X-RF

يعد مقياس فلورة الأشعة السينية **X-Ray Fluorescence** تقنية معروفة ومُطبقة على نطاق واسع في تحديد العديد من المركبات الأساسية لمواد مختلفة، ولها القدرة على تحليل العينات الصلبة من خلال الأشعة السينية. وإن انتظام ووضوح طيف انبعاثها ودقتها الكبيرة تجعل هذه التقنية طريقة جيوكيميائية مفضلة في علم المعادن، والتحقيق في التركيب الكيميائي للمواد. (Temitope.2018,P.148)

ان فلورة الاشعة السينية يتم فيها تعريض المادة للأشعة السينية ذات الطاقة العالية حيث تصطدم الأشعة السينية بذرات او جزيئات المادة، فتعمل الذرات أو الجزيئات على امتصاصها فلو كانت الطاقة الممتصة عالية لدرجة كافية فإن الإلكترونات الداخلية تُطرد من المدارات الذرية إلى خارج الذرة. (Eduardo, Marcos, 2018,P.1)

نتائج التحاليل

تشير نتائج التحليل الكيميائي بواسطة جهازي حيود الاشعة السينية **XRD** في مركز البحث والتطوير الصناعي – التابع لوزارة الصناعة والمعادن في بغداد. وفلورة الاشعة السينية **XRF** في جامعة بغداد – كلية العلوم – قسم علوم الأرض، لنموذج عينة الدراسة للتابوت الفخاري، **الى تشكلهِ من الاكاسيد والمكونات المعدنية الاتية:**

1- تشير نسبة أوكسيد السيلكون Sio2 في النموذج، والتي بلغت حوالي 44%، وهي تشكل بدورها اعلى نسبة في العينة، وان وجودها ذمن الاطوار المعدنية والمتمثلة بمعدن الكوارتز بشكل رئيسي، والذي يظهر عند الزاوية $2\theta = 26.515$،

ومعدن الدايوبسايد Diopside، والذي يظهر عند الزاوية 2θ = 29.846، وكذلك معدن السليمينايت Silliminite الذي يظهر عند الزاوية 2θ = 26.515 ، علماً ان هذا المعدن من المحتمل قد يكون ناشئ من تحول المعادن الطينية المكونة للنموذج ، وذلك بعد حرق التابوت الى درجة حرارة ما بين 800 – 900 درجة سيليزية ، اما معدن الدايوبسايد فانه قد يكون من المحتمل موجود في الأصل ضمن المادة الأولية المستخدمة في تصنيع التابوت.

2- ان عنصر الكالسيوم والمتمثل بأوكسيد الكالسيوم Cao والذي بلغت قيمته 20% في النموذج فانه يتوزع بين معدني الدايوبسايد، والجبس Gypsum والذي يظهر عند الزاوية 2θ= 11.583 وليس هناك ما يشير الى وجود معدن الكالسايت Calcite في النموذج، وهذا يدل على احتمال تفككهِ في الحرارة ما بين 800-900 درجة سيليزية.

3- اما عنصر المغنيسيوم والمتمثل بأوكسيد المغنيسيوم Mgo والذي بلغت قيمته في النموذج حوالي 6%، فانه يتواجد ضمن معدن الدايوبسايد، وليس هناك ما يشير الى وجود معدن الدولومايت Dolomite، نظراً لاحتمال تفككه بالحرارة.

4- يتواجد عنصر الالمنيوم والمتمثل بأوكسيد الالمنيوم Al_2O_3، في النموذج والذي بلغت قيمته حوالي 10%، ضمن الاطوار المعدنية المتمثلة بمعدن السليمينايت، ومعدن الفلدسبار Feldspar، التي تظهر عند الزاوية 2θ = 27.657، ويمثل بقايا منه نتيجة تفككه بدرجة حرارة 800-900 درجة سيليزية.

5- اما عنصر الحديد والمتمثل بأوكسيد الحديد Fe_2O_3، والذي بلغت قيمته في النموذج حوالي 8%، فانه يتوزع ضمن الطور المعدني والمتمثل بمعدن الهيمتايت Hematite، والذي يظهر عند الزاوية 2θ = 33.343.

6- فيما يتعلق بعنصر الصوديوم والمتمثل بأوكسيد الصوديوم Na_2O، والذي بلغت قيمته في النموذج حوالي 2%، فانه يتوزع ضمن الطور المعدني المتمثل بالهالايت Halite، والذي يظهر عند الزاوية 2θ = 30.853، والذي يمثل معدن ثانوي، كذلك من المحتمل تواجد الصوديوم ضمن معادن الفلدسبار feldspar.

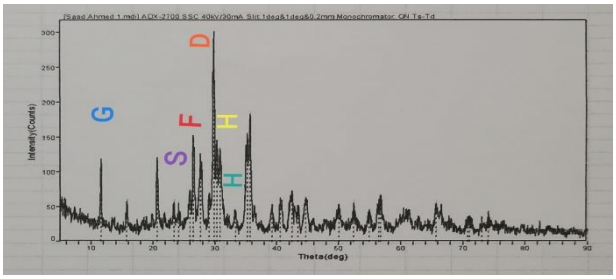
7- اما ثالث أوكسيد الكبريت SO_3، والذي بلغت قيمته في النموذج حوالي 3%، فانه يرتبط مع أوكسيد الكالسيوم لِيُكَون معدن الجبس، إضافة الى املاح ثانوية أخرى، قد تكون قيمتها قليلة جداً في النموذج، ولهذا لم تظهر في الفحص بجهاز XRD.

8- ليس هناك ما يشير الى وجود المعادن الطينية في النموذج، والسبب قد يكون من المحتمل تعرض النموذج الى حرارة عالية أدت الى تفككها خلال حرق التابوت، والتي من المتوقع انها تراوحت ما بين 800 الى 900 درجة سيليزية. **(شكل رقم 1-2)**

SPECTRO X-LabPro Job Number: 0

Sample Name	Saad-Mosul	Date of Receipt	01/12/2022 13:37:50
Description		Method	TurboQuant-Pellets

Z	Symbol	Element	Norm. Int.	Concentration		Abs. Error	
11	Na2O	Sodium	51.7262	1.930	%	0.034	%
12	MgO	Magnesium	813.7456	6.322	%	0.018	%
13	Al2O3	Aluminum	3058.9497	10.91	%	0.01	%
14	SiO2	Silicon	23503.3140	44.95	%	0.03	%
15	P2O5	Phosphorus	538.5586	0.6219	%	0.0020	%
16	SO3	Sulfur	5478.5420	3.669	%	0.004	%
17	Cl	Chlorine	508.0008	0.05932	%	0.00018	%
19	K2O	Potassium	283.8196	1.409	%	0.036	%
20	CaO	Calcium	4675.0456	20.64	%	0.02	%
22	TiO2	Titanium	238.8475	0.9501	%	0.0055	%
23	V2O5	Vanadium	11.1751	0.0283	%	0.0023	%
24	Cr2O3	Chromium	59.7863	0.05305	%	0.00075	%
25	MnO	Manganese	167.7480	0.1202	%	0.0009	%
26	Fe2O3	Iron	15798.7222	8.287	%	0.007	%
27	CoO	Cobalt	0.0000	0.01742	%	0.00077	%
28	NiO	Nickel	177.5913	0.04041	%	0.00026	%
29	CuO	Copper	42.8467	0.00768	%	0.00014	%
30	ZnO	Zinc	113.6954	0.01542	%	0.00013	%
31	Ga	Gallium	19.1246	0.00162	%	0.00006	%
32	Ge	Germanium	0.1860	0.00001	%	0.00001	%
33	As2O3	Arsenic	7.2269	0.00047	%	0.00004	%
34	Se	Selenium	0.0000	< 0.00005	%	(0.0)	%
35	Br	Bromine	9.9422	0.00040	%	0.00002	%
37	Rb2O	Rubidium	246.3347	0.00647	%	0.00004	%
38	SrO	Strontium	2499.2636	0.06355	%	0.00011	%
39	Y	Yttrium	116.2195	0.00243	%	0.00003	%
40	ZrO2	Zirconium	44.7641	0.01960	%	0.00031	%
41	Nb2O5	Niobium	4.4129	0.00158	%	0.00009	%
42	Mo	Molybdenum	2.5167	0.00055	%	0.00007	%
47	Ag	Silver	6.0185	0.00239	%	0.00021	%
48	Cd	Cadmium	0.4630	< 0.00020	%	(0.0)	%
50	SnO2	Tin	1.9602	< 0.00039	%	(0.0)	%
51	Sb2O5	Antimony	0.0000	< 0.00040	%	(0.0)	%
52	Te	Tellurium	0.0000	< 0.00030	%	(0.0)	%
53	I	Iodine	0.0000	< 0.00030	%	(0.0)	%
55	Cs	Cesium	0.0000	< 0.00040	%	(0.0)	%
56	Ba	Barium	37.5784	0.03340	%	0.00100	%
57	La	Lanthanum	4.6641	0.00165	%	0.00039	%
58	Ce	Cerium	0.0000	< 0.00020	%	(0.0)	%
72	Hf	Hafnium	3.1989	0.00026	%	0.00004	%
73	Ta2O5	Tantalum	26.8244	0.00972	%	0.00032	%
74	WO3	Tungsten	2.8057	0.00037	%	0.00007	%
80	Hg	Mercury	0.0000	< 0.00010	%	(0.0)	%
81	Tl	Thallium	0.0000	< 0.00012	%	(0.0)	%
82	PbO	Lead	11.9296	0.00116	%	0.00006	%
83	Bi	Bismuth	0.0000	< 0.00010	%	(0.0)	%
90	Th	Thorium	10.0804	0.00062	%	0.00004	%
92	U	Uranium	11.9456	0.00018	%	0.00002	%
		Sum of concentration		100.18	%		



شكل رقم (1) تحليل حيود الاشعة السينية XRD **شكل رقم (2) تحليل فلورة الاشعة السينية XRF**

D = Diopside _ G = Gypsum _ F = Feldspar _ S = Silliminite_ H= Hematite_ H= Halite

9- نستدل من خلال هذه التحاليل بان تربة التابوت هي تربة محلية وليست مستوردة، كون جميع هذه العناصر والمعادن متوفرة في تربة الموصل، إضافة الى ان صناعة الفخار في بلاد الرافدين قديمة جداً.

10- ان تقنية صناعة التابوت كانت بطريقة اليد عن طريق لف الحبال الطينية، حيث يتم وضع الواحدة فوق الأخرى، ثم يقوم الصانع بصقل هذه الحبال وإظهار الشكل المطلوب، ولو كانت التقنية بالقالب لكان شكل التابوت نظامي جداً، كون شكله الخارجي يدل على وجود انحناءات وتقوس في بعض الأجزاء منه، اضافةً الى عدم صنع هكذا تابوت بهذا الحجم الكبير في دولاب الفخار الذي كان يستخدم فقط للجرار الصغيرة والمتوسطة الحجم.

3_ تحليل تربة المدفن بواسطة جهاز Atomic Absorption Spectrometry

بعد تشخيص وجود اثار للصدأ الأخضر **Corrosion** على بدن التابوت الفخاري ارتئينا الى فحص عينة من تربة المدفن في متحف الموصل الحضاري، للتأكد من وجود مادة املاح النحاس من عدمها، ربما تكون هي المسبب الرئيسي لهذا النوع من الصدأ، حيث تم اخذ عينة من التربة وارسالها الى المختبر المركزي لفحص التربة في كلية الزراعة جامعة الموصل وتم فحصها عن طريق جهاز **(AAS)** والذي يطلق عليه بجهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري. (راين، اسطفان، 2019، ص142)

ان هذا التحليل عبارة عن طريقة تحليلية كمية، وتعني امتصاص الضوء عند طول موجي معين λ، وثابت للعنصر الواحد بواسطة ذراتها الحرة، وتزداد كمية الاشعة الممتصة عند هذا الطول الموجي بزيادة عدد ذرات العنصر الموجود في مسار الاشعة، حيث يرتبط الطيف بالتركيز، فمن خلاله نستطيع معرفة أكثر من 60 عنصراً من مكونات العينة الواحدة بدقة عالية جداً تصل الى 1 بالمليون، وبالتالي يمكن التعرف على العينة حتى وان كانت بنسبة ضئيلة. (دياب، 2016، ص1)

نتائج التحليل

بعد تحليل تربة المدفن في جهاز التحليل الطيفي بالامتصاص الذري تبين وجود **قيمة النحاس لعينة التربة وبنسبة 2.350 PPM.** وهذا دليل واضح على ان سبب وجود الصدأ على بدن التابوت الفخاري هو وجود املاح النحاس في التربة.

مراحل ترميم التابوت وتوثيقه

أ_ مرحلة التوثيق Documentation: التوثيق عبارة عن عملية مكملة لعملية الفحص والتشخيص وتكون موثقة، كما يمكن اعتبار الفحص جزء من عملية التوثيق. وهو عبارة عن سجل مفصل في صورة تقرير يشتمل على معلومات شاملة عن الأثر سواء في شكل نصوص كتابية أو رسومات وخرائط أو صور. ويتضمن هذا التقرير أيضا المعلومات التي تم الحصول عليها عند إجراء الفحص. والتوثيق عملية مستمرة تبدأ قبل تنفيذ الترميم وفي أثناء العمل لحين الانتهاء منه وتستمر أيضا طيلة بقاء الأثر وحتى أثناء عملية المراقبة الدورية. (المحاري، 2017 ص163)

لقد قمنا وبالتعاون مع بعض كادر المتحف بتصوير التابوت في موقعهِ الأصلي في المدفن الواقع في حديقة متحف الموصل، من اجل ان تكون هناك معلومات كيف كانت القطعة الاثرية قبل اعمال الترميم عليها. وبعد اكمال التصوير الفوتوغرافي، بدأت عملية نقل التابوت من موقعهِ الى المختبر من اجل اكمال اعمال الصيانة والترميم عليه.

ب_ مرحلة التنظيف Cleaning: يعد التنظيف من مراحل المعالجة المهمة للفخار او أي مادة اثرية أخرى، وهو الخطوة الأولى من خطوات الترميم. وهناك أسباب تجعل من التنظيف ذو أهمية منها، ان الاتساخات والتراكمات على سطح القطعة الاثرية تعمل على تشويه الألوان والزخارف وسطح الأثر، وربما إذا تُرِكت هذه الاتساخات يمكن ان يتم سحبها الى داخل العمق وتكون نتيجة التنظيف عندئذٍ صعبة. وان عملية إزالتها تتعلق بالصيانة المستقبلية، فعلى سبيل المثال إذا لم يتم تنظيف حافات الكسر من الاتربة فإنها سوف تمنع المادة اللاصقة من العمل بشكل صحيح.

(Buys, Oakley,1993,P84)

ان عملية التنظيف تقسم الى قسمين:

1_ **التنظيف الميكانيكي Mechanical cleaning:** يتم في البداية استخدام أنواع مختلفة من الفُرَش من حيث الحجم ودرجات خشونتها، من اجل إزالة الاتربة والاتساخات العالقة كما يمكن استخدام مشارط معدنية لإزالة الترسبات والتراكمات الصلبة من سطح الفخار، ويراعى عند التنظيف ان يتم من الأعلى والى الأسفل، كما يراعي الحذر عند استخدام المشارط الحادة من خدش سطح الأثر، ويمكن استخدام اشعة ليزر Laser Cleaning، والموجات فوق الصوتية Ultra sound. (المحاري، 2017، ص164)

وقد قمنا بتنظيف التابوت الفخاري تنظيفاً ميكانيكياً جافاً، بعد القيام بأعمال التوثيق الاولي قبل اي عمل يذكر، حيث تم استخدام فرش متنوعة Different brushes ما بين ناعمة وخشنة، وقد كانت كميات الاتربة والاتساخات والترسبات كثيرة جدا على سطح التابوت بشكل عام. وفي بعض حالات التنظيف تم استخدام المشرط scalpel بسبب صلابة الترسبات الموجود على السطح. **(صورة رقم 2-3)**

صورة رقم (2) التنظيف بواسطة الفرشاة

صورة رقم (3) التنظيف بواسطة المشرط

وخلال قيامنا بتنظيف احدى القطع المكسورة من بدن التابوت، لوحظ وجود مادة خضراء ممتزجة مع الاملاح المتزهرة، وبعد اخذ عينة صغيرة وفحصها بالميكروسكوب داخل المختبر، اتضح لنا بان هذه المادة الخضراء هي كلوريد النحاس **Copper Chloride**.

وربما يتكون لدينا سؤال مهم وهو من اين جاءت هذه المادة **(كلوريد النحاس)؟ حيث ان هناك عدة خيارات أهمها:**

أ_ ربما كان هناك اتصال وتماس للتابوت بجسم نحاسي.

ب_ اثناء عملية الدفن، ربما وجود جسم نحاسي مدفون مع التابوت، وبعد فترة تبدأ عملية التآكل للنحاس، ومن ثم يكون اتصال مع التابوت، ويتكون الصدأ، وفعلاً حيث تم العثور على قطع معدنية نحاسية اثناء التنقيبات في المدفن.

ج_ الرأي الاخر، ربما ان غطاء التابوت كان مطلياً بصبغة الملكيت النحاسي.

ت_ الرطوبة العالية جداً تسبب هذا النوع من الصدأ.

ث_ الرأي الاخر ايضاً هو وجود املاح النحاس في تربة المدفن، وهذا اصح الآراء من خلال التحليل الذي قمنا به في مختبر التربة في كلية الزراعة / جامعة الموصل.

2_ التنظيف الكيميائي Chemical cleaning: تستخدم هذه الطريقة في حال وجود املاح قابلة للذوبان او غيرها، فيتم استخدام الماء او حوامض كيميائية كحامض الاسيتيك C2H4O2 او النتريك HNO3 او الفورميك HCOOH، بنسب خفيفة تتراوح ما بين 1–2%، مع مراقبة PH وهو مقياس لدرجة الحموضة. (أبو عاصي، 2013، ص18)

ونظراً لما يتمتع بهِ الماء من مميزات أهمها، انه مذيب طبيعي ونشط كيميائياً، ومن اجل ان يتسبب في تلف الاثار الفخارية يضاف اليه قليل من المذيبات العضوية كالأسيتون والتلوين او الكحول. (عبد الهادي، 1997، ص148)

بعد اكمال التنظيف الميكانيكي الجاف للتابوت، ونظراً لوجود املاح قابلة للذوبان وبكميات كبيرة فقد تم استخدام الماء كمذيب امن لا خطورة فيه كباقي الحوامض القوية. وفعلاً تم إزالة كافة الاتربة والاتساخات العالقة والتراكمات.

اما بخصوص الاملاح القابلة للذوبان Soluble Salts فهناك طريقتان، الأولى هي غمر القطعة الاثرية بحوض فيه ماء مع مراقبة نسبة الملاح وتبديل الماء بين فترة وأخرى، والثانية هي استخدام الكمادات Poultices وبما ان التابوت كبير الحجم وثقيل الوزن، ولا يمكن غمره بالماء لذا قمنا بإزالة الاملاح عن طريق الكمادات مع المشرط وبحذر شديد.

والتنظيف بالكمادات يعتبر من الأساليب الآمنة والفعالة في إزالة واستخلاص الأملاح، فالكمادات أكثر أمانا من التنظيف باستخدام بعض أساليب التنظيف الميكانيكي، وهي لا تشتت الأملاح كما هو الحال في الغمر والغسيل. (المحاري،2017، ص165)

ج_ مرحلة الترقيم Numbering: يعد ترقيم القطع الاثرية من الأمور المهمة خلال مراحل الترميم وخاصة في مرحلتها الأولى، من اجل معرفة موقع كل جزء من الأجزاء المكسورة في مكانها الأصلي في القطعة الاثرية، ولتلافي حدوث فقدان عند الوصول الى عملية الربط واللصق. وبعد اكمال مرحلة التنظيف، قمنا بترقيم قاعدة التابوت، كونها الأكثر تضرراً من جميع الأجزاء وهذا العمل كان مفيداً عندما أردنا القيام بعملية الربط واللصق. **(صورة رقم 4)**

صورة رقم (4) ترقيم قاعدة التابوت

ت_ مرحلة التقوية Consolidation: التقوية هي الحاجة لإصلاح القوة الميكانيكية للقطعة الاثرية التي اصبحت ضعيفة نتيجة للتعرض لعوامل متعددة، وبمعنى أخر فإن التقوية هي إضافة مواد راتنجية (اصماغ) على سطح القطعة الاثرية الهشة، وتمثل التقوية جزءاً هاماً في عملية صيانة الاثار وتهدف إلى تفادي أي فقد لمادة الأثر حيث تعمل على حمايته وتزيد من مقاومته للظروف المحيطة، وتتمثل الحماية في تكوين طبقة رقيقة سطحية على الأثر بعد تنظيفه، وقد استخدمت هذه الطريقة قديماً، ومن أهم المواد المستخدمة لهذه العرض، زيت بذرة الكتان والدهن الحيواني والشموع وشمع البارافين. وتتم لحفظ الاسطح الهشة وحماية القشور المنفصلة جزئيا من الضياع بالإضافة الى عزل وتثبيت الالوان والكتابات والزخارف حتى لا تزال أثناء المعالجات المختلفة. (حسن، 2016، ص3)

ونتيجة لعوامل التلف التي اضرت كثيراً بالتابوت الفخاري، وبعد اكمال التنظيف، قمنا بعملية التقوية لبعض الأجزاء التي أصبحت هشة، والمادة التي تم استخدامها هي الباراليود B–44–N وهو من أفضل أنواع الاصماغ من عائلة الاكريليك.

وقد كانت نسبة التقوية لهذه المادة هي (3%)، وهذه المعادلة المئوية تتكون من إضافة (3 غم) من مادة الباراليود B–44–N، مع (97 ملليتر) من الاسيتون.

اما الطريقة التي استخدمت في تقوية التابوت فهي طريقتان الاولى (التشريب) وهي احدى الطرق المستخدمة والمعروفة والتي لها تأثير في مجال تقوية القطع الاثرية، وتكون طريقتها من خلال استخدام فرشاة ناعمة، ويتم وضع مادة التقوية على المنطقة الهشة من سطح التابوت، وبهذه العملية استطعنا تثبيت أسطح بعض الأجزاء منه، والثانية هي (الحقن) بواسطة سرنجة طبية حيث تم استخدام هذه الطريقة لان بعض الشقوق ضيقة ورفيعة جداً. **(صورة رقم 5)**

صورة رقم (5) تقوية التابوت بطريقتي التشريب والحقن

ث_ مرحلة الجمع واللصق Joining: تعد هذه المرحلة من اهم مراحل الترميم، كونها تعمل على ربط الفخار المكسور، بمعنى اصلاح واستعادة الشكل الأصلي الذي كان عليه الأثر قبل الضرر الذي لحق به. (Williams,1983, P.57)

ان هذه الطريقة استخدمت قديماً في تجميع ولصق الفخار، من خلال بعض المواد اللاصقة الطبيعية مثل الغراء الحيواني، الذي اثبت مقدرته العالية في عملية اللصق، وإعطاء قوة لصق كبيرة، ولكن ظهرت بعض العيوب فيه، منها انه كان عامل جذب للكائنات الحية الدقيقة التي تتغذى عليه، مما يشوه الأثر ويضعف من قوة الربط مع مرور الوقت. (حسن، 2016، ص4)

لقد كانت مهمة جمع وربط التابوت الفخاري صعبة، والسبب هو حجمهُ الكبير، وبعض الأجزاء المكسورة ذات وزن ثقيل، مما تحتاج الى عملية ضغط **Compression** اثناء لصقها، من اجل تحقيق ربط علمي صحيح.

ان التقنية التي قمنا باستخدامها في ربط أجزاء التابوت هي الربط المنفرد **Single Joining** أي ربط قطعة واحدة من الفخار الى الجزء الرئيسي، ثم يتم وضع شريط ورقي لاصق على المنطقة التي تم لصقها، كنوع من الدعم، ثم تترك حتى تجف بشكل جيد، ويتم التأكد من قوة اللصق بعد ذلك يتم إضافة القطعة الثانية. ومن محاسن هذه الطريقة هو عدم حدوث أخطاء فيما يتعلق بمسالة ربط باقي الأجزاء، ففي بعض الأحيان الربط لعدة قطع في انٍ واحد ربما يؤدي الى عدم دقة الاتصال فيما بين تلك الأجزاء، وهذا بحد ذاتهِ يعد خطأً علمياً في مجال الترميم.

لقد كانت عملية جمع وربط أرضية التابوت شاقة جداً، بسبب الهشاشة في جميع اجزائها لما تعرضت له من تلف كبير، وهو انها تشبعت بمياه الامطار الحامضية، وتفاعلها مع التربة الملحية للمدفن.

ان عملية ربط الأرضية تمت من خلال قلب التابوت بالعكس، أي جعل ارضيتهُ الى الأعلى، حتى نستطيع السيطرة على عملية اللصق والتركيب، مع وضع اشرطة ورقية لاصقة تدعم هذا العمل ولكن بشرط عدم ترك تلك الأشرطة لفترات طويلة (J.M. Cronyn,1990,P.159). **(صورة رقم 6 – 7)**

صورة رقم (6) أرضية التابوت قبل اللصق

صورة رقم (7) أرضية التابوت بعد اللصق

وعند الوصول الى ربط الأجزاء الخاصة ببدن التابوت وخاصةً بين نصفيهِ، لاحظنا بان عملية الربط تحتاج الى شد وضغط كبير جداً من اجل ان تكون العملية ناجحة.

لذلك رائينا انه من الأفضل تدعيم هذا الربط من خلال إضافة معدن ستانلس ستيل **Stainless Steel** وخاصةً في المناطق التي سمكها كبير. وهذه الطريقة كانت مستخدمة قديماً وحتى وقتنا الحاضر، حيث كانوا يستخدمون مسامير الرصاص والحديد والنحاس وعلى نطاق واسع بل وحتى المعادن الثمينة كالذهب والفضة. (Acton& Mcauley,1996, P.35) وهذه القضبان الرفيعة من المعدن غير قابل للصدأ تستخدم فقط مع القطع الكبيرة جداً. (فضل الله 2006، ص61)

ان حجم المعدن المستخدم كان (10 ملم)، وتم عمل ثقوب دقيقة جداً بواسطة دريل خاص، بحيث لم تؤثر تلك الثقوب على حدوث شقوق **Cracks**، وهذا الشيء مهم جداً، لان تلك الشقوق سوف تؤدي الى اضرار مستقبلية.

وقبل تثبيت المعدن داخل الثقب، تم وضعه في الصمغ ثم وضعهُ في الثقب، من اجل تحقيق أكبر قدر ممكن من قوة ثبات المعدن مع اللاصق.

اما بخصوص اللاصق المستخدم في لصق أجزاء التابوت الفخاري فهو مادة بارالويد **B–44–N** الذي هو عبارة عن حبيبات كرستالية الشكل، وبنسبة كانت (60%) حسب المعادلة (60 غم) من البارالويد مع (40 مليلتر) من الاسيتون، وان هذه النسبة تحقق اللصق الجيد الذي يتمتع بقوة وصلابة بعد جفافهِ. وسبب استخدام هذا النوع من البارالويد هو تحملهُ لحرارة مناخ العراق العالي اذ تصل درجة مقاومتهِ الى 60 م°.

ويكون وضع اللاصق بواسطة فرشاة ناعمة صغيرة، ويتم توزيعه بشكل منتظم على طول الكسر، ولكن بشرط عدم وضع كميات كبيرة منه، لان بعد عملية الضغط وتثبيت الجزء الذي تم لصقه، سوف يؤدي ذلك الى خروج اللاصق من بين الحوافي، وهذا بدورهِ سوف يشوه الأثر في حال إذا لم يتم ازالتهُ في نفس اللحظة. **(صورة رقم 8 – 9)**

صورة رقم (8) التابوت قبل اللصق بشكل نهائي

صورة رقم (9) التابوت بعد الترميم

ح_ مرحلة التحشية وملء الفراغات Filling: هناك عدة اراء حول موضوع ملء الفراغات الناتجة عن عمليات الربط، وكذلك تكملة المساحات الكبيرة في القطع الاثرية الفخارية ونذكر اهم تلك الآراء وكما يلي: (حسن، 1979، ص119)

1- يأخذ بعض المرممين بضرورة الحفاظ على المادة الاثرية الاصلية، وعدم ملء الفراغات او المساحات بمواد مختلفة، فأي مادة مضافة لا يمكن اعتباراها أثر.

2- يأخذ البعض بضرورة التكملة الجزئية، بمعنى ان الإضافة تفيد في تحسين وسيلة العرض شريطة ان تكون الأجزاء المكملة ظاهرة ومختلفة عن مادة الأثر.

3- يرى الفريق الثالث من المرممين بتكملة القطعة كاملةً، بشرط ان تكون ثلثي القطعة اصلية اما إذا كانت النسبة اقل فلا يجوز التكملة.

4- الفريق الرابع يرى جواز التكملة في أي حال من الحالات، ولكن بشرط انه يمكن التفريق بين الأجزاء الاصلية والاجزاء المرممة، ويكون التفريق عن طريق اللون او الملمس او الخامة او المستويات السطحية.

5- بينما يرى الفريق الخامس بانه يجوز التكملة بشرط ان لا يكون هناك تفرقة بين الأصلي والمرمم، مستخدمين شتى الطرق. وهذا الفريق يواجه معارضة شديدة في وقتنا الحاضر.

اما في طريقة العمل في ترميم هذا التابوت الفخاري، فقد اتبعنا منهج الفريق الرابع، لأنه أقرب الى المنهج العلمي الصحيح، وهو ما عليه اغلب مدارس الترميم.

بعد اكمال ترميم التابوت بشكل كامل، ظهرت لدينا بعض المساحات الفارغة نتيجة ضرر لحق بها، وأجزاء مفقودة، نتيجة التلف الذي أصاب التابوت، فقد قمنا بعملية ملء تلك الفراغات واستكمال الأجزاء المفقودة خاصة في الشريط الزخرفي السفلي. **(صورة رقم 10 – 11)**

صورة رقم (10) فقدان في زخرفة التابوت

صورة رقم (11) عملية ترميم الزخرفة المفقودة

ان المادة التي تم استخدامها في هذه العملية هي جبس حشوة الاسنان **Hard Dental Plaster Type 3**، وهي مادة قوية جداً، وذات صلابة كبيرة، إضافة كونها مادة مطاوعة اثناء الاستخدام، وقد تم خلط فخار مطحون معها وقريب من نفس لون التابوت اما المادة المذيبة لها فهو الماء.

استعادة اللون التقريبي: بعد انتهاء العمل النهائي، تم القيام باستخدام ألوان اكريليكية مع صبغات طبيعية من اجل تقريب لون الفخار الأصلي.

المواد المستخدمة في ترميم التابوت

1_ بارالويد Paraloid B-44-N: بوليمر مشترك اثيل اكريلات / مثيل ميتا اكريلات، درجة حرارة ذوبانه 60 م°، صلب، مرن، يستعمل في ترميم عدة مواد منها، المعادن، والفخار والحجر. (جميلة، 2009، ص208)

بارالويد B–44–N قابل للذوبان في مجموعة متنوعة من المذيبات بما في ذلك التولوين والزيلين والاسيتون، وبعض الإسترات وإيثرات الجليكول مثل أسيتات الميثيل، وأسيتات ن–بيوتيل، أسيتات PM وخلات البروبيل. ومع ذلك فإن B–44 غير قابل للذوبان في معظم الكحوليات والمذيبات الأليفاتية، مثل كحول الأيزوبروبيل، والمشروبات الروحية المعدنية. (Dow,2019,P.1)

2_ جبس حشوة الاسنان Hard Dental Plaster Type 3: جص الأسنان هو مركب نصفي منتج من معادن الجبس الطبيعية CaSO4.1 / 2 H2O. ويتم استخدامه في طب الاسنان من خلال عمل اطقم او حشوات مؤقتة. (Formula,2017,P.1)

3_ معدن Stainless Steel: ويسمى الفولاذ المقاوم للصدأ، وهو مجموعة من سبائك الفولاذ التي تحتوي على نسبة (10 الى 30%) من الكروم، مع نسبة كاربون منخفضة، حيث يضفي الكروم مقاومة ضد التآكل والحرارة، ويمكن إضافة معادن أخرى كالنيكل، والالمنيوم، والتيتانيوم والنحاس، والنتروجين، والفوسفور، لزيادة نسبة مقاومة التآكل، وتعزيز مقاومة الاكسدة. (Britannica,2021,P.1)

4_ **اسيتون Acetone:** وهو عبارة عن مركب كيمياوي عضوي يعرف بروبانون propanone او ثنائي ميثيل الكيتون، وهو ينتمي الى عائلة الكيتونات، ويعد الاسيتون أصغر مركب يمثلها صيغته الكيمياوية CH_3COCH_3، ويمتاز بشفافيته، وقابليته للاشتعال، درجة انصهاره هي 96 درجة مئوية، وغليانه 56 درجة مئوية.(Brown,2019,P.1)

ان اهم استخدامات الاسيتون تكون كمذيب لراتنجات الفينيل الاكريليك والورنيش والاحبار ومستحضرات التجميل، اضافةً الى استخدامه في تركيبة العديد من المركبات.(Brown,2019,P.2)

نتائج البحث

1- تناول البحث دراسة تطبيقية لتابوت فخاري من العصر الاشوري الحديث، ويعد من الناحية الاثرية والتاريخية والفنية من القطع النادرة والمهمة.

2- تم استخدام تحاليل مختبرية مهمة، وهي حيود الاشعة السينية X-RD من اجل التعرف على المركبات المعدنية، وفلورة الاشعة السينية X-RF من اجل التعرف على العناصر الكيميائية.

3- من خلال التحاليل، تم معرفة درجة حرارة فخر التابوت وهي ما بين 800-900 درجة سيليزية، من خلال الاطوار البلورية للمعادن.

4- ايضاً من خلال التحاليل، تم معرفة تقنية صناعة التابوت، والتي استخدم فيها تقنية الفخر بواسطة اليد عن طريق عمل حبال طينية.

5- ان التربة التي صنع منها التابوت الفخاري هي محلية وليست مستوردة.

6- ان هذا النوع من اشكال التوابيت على شكل حرف (D) باللاتيني، استخدم لدفن الموتى وخاصة الأطفال، وقد استخدمه الاشوريين في العصر الاشوري الحديث، لأنه عثر على نماذج شبيه له في الأردن وإيران، ولكن كان يستخدم كحوض للاستحمام. (Zorn,1993,P.219)

7- من نتائج هذا البحث، يمكن القول بانه تمت السيطرة على معظم عوامل التلف التي اصابت التابوت الفخاري.

هوامش تعريفية

1_ **الصيانة Conservation:** علم يطلق على الاعمال التطبيقية والبحثية التي يقوم بها المتخصصون في مجال صيانة الاثار في سبيل المحافظة عليها بشتى أنواعها، وصيانتها من التلف في الحاضر والمستقبل معتمدين في تحقيق هذا الهدف بعلوم الكيمياء والفيزياء، وغيرها من العلوم التجريبية. بالإضافة الى فحص مكونات الأثر وتعيين خصائصه الكيميائية والفيزيائية، وتحديد مظاهر التلف واختيار أفضل طرق العلاج. **ينظر**

عبد الهادي، محمد،1997، دراسات علمية في ترميم وصيانة المواد غير العضوية، القاهرة، ص20

2- **الترميم Restoration:** يُطلق على الاعمال التطبيقية التي يقوم بها المرممون من اجل حماية المباني الاثرية من الانهيار او التلف، بالإضافة الى اصلاح ما تلف من اللقى الاثرية المختلفة. **ينظر**

عبد الله، إبراهيم محمد، مبادئ ترميم الاثار، مكتبة فلسطين , 2019 , ص 105

3- **ناحية حميدات:** مركز ناحية تابعة لمركز قضاء الموصل، على بعد 25 كم، وتطل على نهر دجلة. **ينظر**

جرجيس، عبد الجبار محمد، 1975، دليل الموصل العام، مطبعة الجمهور، الموصل، ص139

4- **بارابيت Parapet:** هو سور متوسط الارتفاع يعلو سطح المبنى ويحجب من يقف خلفه. **ينظر**

عيسى، احمد محمد، مصطلحات الفن الإسلامي – معجم مشروح مصور، إستانبول، 1994، ص131

5- **اشعة جاما Gamma Ray:** هي حزمة من الطاقة الكهرومغناطيسية (الفوتونات) المنبعثة من نواة بعض النويدات المشعة بعد التحلل الاشعاعي. **ينظر**. الروسان، فرح، تعريف اشعة جاما،2021، ص1

6- **علم جيوكيمياء:** هو أحد فروع علوم الأرض، وهو الذي يبحث في كيميائها، ويمكن عن طريقه تفسير الكثير من الظواهر الجيولوجية، بالإضافة الى استكشاف الثروات المعدنية المختلفة. **ينظر**.

النادي، محمد مصطفى، الجيوكيمياء، مجلة البترول والعلوم والبيئة، العدد 38، 2021، ص22

7- معلومات افادني بها د. حسن كطوف المشرف على جهاز **X-RF** بخصوص دقة الجهاز وهي: يعد جهاز **X-RF Spectro Xepos**، الماني المنشأ، والذي تم تحليل عينة التابوت الفخاري فيه، في جامعة بغداد، كلية العلوم – قسم علوم الأرض، وهو من الأجهزة الحديثة في العراق، وتعتمد دقته من خلال ميكانيكية مرتبطة بتصنيع الجهاز نفسه، حيث انه مجهز بتحاليل لمعادن قياسية.

8- بخصوص هذا الموضوع افادنا البروفيسور **نيكولا ماركتي** أستاذ الاثار بجامعة بولونا الإيطالية عن تقنية صناعة هذا التابوت حيث قال (تمت صناعة هذا التابوت باليد، ومن ثم تم ختم بعض الزخارف مثل التجاعيد العلوية) وكذلك كان للدكتورة **Duygu Camurcuoglou** الخبيرة في المتحف البريطاني في ترميم الخزف والزجاج رئياً حيث قالت (انا اعتقد بان التقنية المستخدمة في هذا التابوت هي اليد من خلال عمل حبال طينية).

9- تمت مساعدتنا في تحليل نتائج اشعة XRD، XRF، من قبل أ.م. د عاهد يونس الملاح من جامعة الموصل كلية العلوم، قسم علوم الأرض، لما ابداه من ملاحظات قيمة اغنت نتائج التحاليل.

المصادر العربية

1- إبراهيم، جابر خليل، اغا، عبد الله امين، 1983، مدفن حميدات، مجلة سومر، م 39، ج1-2

2- ادم، محمود عبد الحافظ محمد، 2012، دراسة تحليلية مقارنة في تلف وعلاج وصيانة المباني الاثرية متعددة مواد البناء، أطروحة دكتوراه، جامعة القاهرة

3_ النادي، محمد مصطفى، 2021، الجيوكيمياء، مجلة البترول والعلوم والبيئة، العدد 38

4_ المحاري، سلمان احمد، 2017، حفظ المباني التاريخية، الامارات

5_ الروسان، فرح، 2021، تعريف اشعة جاما

6_ أبو عاصي، سيما، الفخار، 2013، صفحات الترميم الاثري في سورية، العدد 1

7_ الوردي، محمود فارس عثمان، 2006، المدافن في العراق القديم، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الاثار كلية الآداب، جامعة الموصل، العراق

8_ جرجيس، عبد الجبار محمد، 1975، دليل الموصل العام، مطبعة الجمهور، الموصل

9_ جميلة، بوسدي أسماء كريمة، 2009، الراتنجات واللدائن المستعملة في صيانة وترميم الاثار، دراسة تطبيقية، رسالة ماجستير، معهد الاثار، جامعة الجزائر، الجزائر

10_ حسن، إبراهيم عبد القادر، 1979، ترميم وصيانة الاثار ومقتنيات المتاحف الفنية، جامعة الرياض السعودية

11_ حسن، سمير عبد السلام، 2016، علاج وصيانة الآثار الفخارية

12_ حنون، نائل، 2006، المدافن والمعابد في حضارة بلاد الرافدين القديمة دراسة عن الشعائر والعمارة في النصوص المسمارية والاثار

13_ حسين، ايمان لفته، 2009، الطقوس الجنائزية في بلاد وادي الرافدين خلال الألف الثالث قبل الميلاد مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، م 8، ع 4

14_ دياب، هاني، 2016، جهاز الامتصاص الذري

15_ سليم، قبوب لخضر، 2017، تقنيات التحليل المخبري وفحص المواد الأثرية، مجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية العدد 18

16_ راين، جون، اسطفان، جورج،2019، تحليل التربة والنبات، المركز الدولي للبحوث الزراعية، دمشق

17_ فضل الله، جعفر زهير،2006، صيانة وترميم المكتشفات الاثرية (أحدث الوسائل والتقنيات العالمية)، دار قابس للنشر، لبنان

18_ عيسى، احمد محمد،1994، مصطلحات الفن الإسلامي – معجم مشروح مصور، إستانبول

19_ عبد الهادي، محمد،1997، دراسات علمية في ترميم وصيانة المواد غير العضوية، القاهرة

20_ عطية، عبد الرحيم حنون،2015، تقنية النانو وتطبيقاتها في علاج وصيانة الطوب اللبن المستخدم في تشييد الأبنية الاثرية – دراسة تطبيقية على بعض النماذج المختارة من جنوب العراق، أطروحة دكتوراه، جامعة القاهرة، مصر

21_ عبد الله، إبراهيم محمد، 2019، مبادئ ترميم الاثار، مكتبة فلسطين

المصادر الأجنبية

1_ Dow,1996, PARALOID™ B-44 Solid Grade Thermoplastic Acrylic Resin

2_ Eduardo.S. Rodrigues, Marcos.H.F. Gome, 2018, Laboratory microprobe x-ray fluorescence in plant science emerging applications and case studies

3_ Formula Company, 2017, Dental Plaster

4_ Jeffrey R. Zorn, 1993, Mesopotamian-Style Ceramic "Bathtub" Coffins from Tell EN- NASBEH

5_ J.M. Cronyn, 1990, The Elements of Archaeological Conservation, New York

6_ Lesley Acton&Paul Mcauley, 1996, Repairing Pottery and Porcelain

7_ Nigel Williams, 1983, Porcelain repair and restoration, British Museum

8_ Susan Buys, Victoria Oakley, 1993, The Conservation and Restoration of Ceramics London

9_ The Editors of Encyclopedia Britannica , 2021, stainless steel

10_ Temitope D. Timothy Oyedotuna, 2018, X-ray fluorescence (XRF) in the investigation of the composition of earth materials: a review and an overview, Geology, ecology, and landscapes, Vol. 2, no. 2

11_ William H. Brown, 2019, acetone chemical compound

12_ Yasmin. A. k, Helen.M, Architectural and funeral practices at Tell Abu Thahab, LARQ Journal of Philosophy, Linguistics and Social Sciences Vol. (2) No. (45) year (2022)