التدخل الوقائي في المواقع الاثرية

محمد عناد كاظم الظالمي

التدخل الوقائي في المواقع الاثرية هي الاجراءات التي ياخذها المنقب قبل وبعد الكشف تهدف الى تقديم حماية متكاملة للاثر من عوامل التلف التي يتعرض لها . فكثير من المباني التي يتم الكشف عنها أو اللقى الأثرية تختلف مادة صنعها، وهي معرضة للتلف بفعل العوامل الجوية، وذلك بحسب خواصها الطبيعية والكيميائية، كما تعتمد على طبيعة الظروف المحيطة به، لذا فإن صيانة وترميم الأثر تعتمد على ما يتم إجراءه من أعمال التقوية والعلاج وكذلك على تهيئة الظروف المحيطة بها.ولهذا السبب فإن أية دراسة لصيانة الآثار يجب أن تعتمد على دراسة عامة لخواص الأثر وتأثير الظروف المحيطة وبخاصة التغير في درجات الحرارة والرطوبة النسبية، وتتطلب هذه المواد الأثرية الكشف المستمر عليها سواءً في الموقع الأثري أو في المستودعات بل وحتى أثناء عرضها.

تعد عملية الصيانة والترميم التي تجري في الموقع من اهم خطوات التنقيب للمحافظة على المكتشفات من العوامل التى تؤدي الى تلفها. يتناول هذا البحث طبيعة الاثار المستخرجة وقد اختيرت نماذج معينة يمكن ان تطبق المعالجات التي تجري عليها على كل اللقى الاثرية الاخرى وكذلك دُرست العوامل المؤدية الى تلف الاثار الطبيعية والبشرية وختم البحث بالاجراءات الحفاظية وعمليات النقل والتخزين

الآثار العضوية

لقد مرت بالانسان قرون طويلة عرف خلالها منافع الكثير من المواد المستخلصة من النباتات والحيوانات سواء في حياتها او بعد موتها،وقد برع كثير من الناس في وسائل استخلاص هذه المواد والاستفادة منها في مختلف جوانب الحياة اليومية وقد تنوعت المواد التي استعملها الانسان حيث استعمل جلود الحيوانات وعظامها

واصوافها في صنع ملابسه وادواته وبعض التحف التي كانت تصنع من العاج.وكذلك استعمل الأخشاب في مختلف جوانب حياته.

ان البحث ركز على نماذج منتخبة من اللقى العضوية لاهميتها ولحساسيتها. ان الغاية من دراسة طبيعة الآثار العضوية هو معرفة خصائصها لكي يتم الاعداد لها باستخدام المعالجات الصحيحة التي تنسجم مع طبيعة مادتها.وقد اخترنا ثلاثة نماذج من الآثار العضوية التي هي الخشب والجلود، والعظام والعاج.

الخشب

يُعد الخشب احد المواد العضوية التي استعملها الانسان منذُ عصور موغلة بالقدم.[١]حيث دفعته الحاجة الى استعمالها في شتى مجالات حياته، في صنع ادوات منها تستعمل في الصيد والدفاع عن النفس وفي مابعد استعمل في بناء المساكن.[٢] وبطبيعة الحال كان يستعمل من الأخشاب ماهو متوفر في بيئته التي يعيش فيها وكما هو معروف فان الأخشاب يوجد منها الطري الذي لايصمد امام الظروف الطبيعة ،ومنها ماهو مقاوم نسبياً بسبب تركيبه الطبيعي.[٣] وهذا ما يفسر انعدام الآثار الخشبية في مناطق ووجودها في مناطق اخرى بالاعتماد على درجة مقاومة الاخشاب والى طبيعة العوامل البيئية المؤثرة فيها من نسبة الرطوبة ودرجة الحرارة. وللاخشاب خصائص عديدة فهي قابلة للاشتعال والاحتراق والفناء بالحريق ،وذات حساسية عالية للضوء، وتنمو فوقها الكائنات الدقيقة والتي تعد عامل من عوامل تلفها، وانها مادة نفوذية تمتص الماء الذي يؤدي الى تغير في حجمها، وتميل دائما الى المحافظة على محتواها من الماء بالتوازن مع رطوبة البيئة النسبية المحيطة بها، فضلاً عن تعرضها لظاهرة تحلل الكائنات العضوية بشكل سريع.[٤]

خواص الخشب

اما الخواص الطبيعية لسطح الخشب (الخلوي) الذي يتألف من مادة الليغينيا ومادة السلولوز.اما الليغينيا فهي مادة (كتيمة)نوعاً ما وتشكل من نوعية خاصة من

الانابيب التي تحتوي في داخلها على مادة السلولوز التي تُعد العنصر البنائي الرئيسي للخشب.[٥]ينظر الشكل(١) ومن المعروف ان الخشب يتكون من قشرة خارجية تعرف باللحاء ولب داخلي على شكل حلقات اسطوانية–يمكن استغلالها في تقدير عمر الآثار– وتشتمل مادته الأساسية على السيلولوز وبعض المواد السكرية والراتنجية التي تختلف انسبتها باختلاف نوعه.[٦]

اما التركيب الكيميائي للخشب فيتكون من الكربوهدرات وتبلغ نسبة الكاربون فيه ٥٠% كما تدخل في تركيبها مواد عضوية تبقى بعد حرق الاخشاب في درجات حرارة عالية مكونة –الرماد– وهو غير قابل للاحتراق ويتكون من العناصر المعدنية الكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيزيوم والمغنيز وغيرها،وتدخل هذا العناصر في تكوين المركبات العضوية كالسللوز ونصف السللوز والخشبين ويشكل السللوز نسبة ٤٠،٤٤% ونصف السللوز ١٥،٣٥% والخشبين١٨،٣٥%من التركيب العام للاخشاب بحسب نوعها.[٧] ويمكن ايضاح ذلك بالجدول الاتي

العنصر	%من الوزن الجاف
كاربون	٤٩
هيدروجين	٦
اوكسجين	٤٤
نتروجين	طفيف
رماد	٥,١
التركيب الكميائي للخشب	

خصائص الاخشاب الفيزيائية

تتمثل باللون والرائحة واللمعان والمذاق والوزن وهي صفات ضرورية وتتميز الاخشاب بتحمل الضغط والصلابة وتوفرها مثل الابنوس والسرو والارز،وسهولة القطع والتشكيل.[٨]

فضلا عن تميز الخشب بخاصية عامل الانكماش والتمدد أدى الى استغلال هذه الظاهرة في عمل المراكب والسفن فعند وضع السفن والمراكب في الماء يتمدد الخشب والذي يؤدي الى اغلاق الفراغات بين الخشب.[٩]

استعمال الخشب

لقد استعمل الخشب كخامة في تنفيذ التماثيل والاثاث المنزلي والاضرحة والمقابر وكذلك العديد من الادوات[١٠] وكذلك استخدم في صنع الالات ونحو ذلك.[١١]فضلا عن استعماله في مجالات متعددة سواء في عتبات الابواب ام الاعمدة والسقوف والشبابيك. وقد استعمل خشب التوت وخشب الغار في صناعة السفن.[١٢]

الجلــود

في اطار بحثنا في طبيعة الآثار العضوية عمدنا الى اختيار الجلود ليكون احد النماذج المنتخبة في هذا البحث من بين الآثار العضوية لاهميته وماكتب عنه تطرقنا بايجاز عن طبيعة هذه المادة وخصائصها.

الجلــد فــي اللغــة:- الجلـدُ والجلـدَ المسـك مـن جميـع الحيـوان وجمعـه اجلاد.[١٣]**واصطلاحا:** عبارة عن مادة عضوية وغير ثابته،[١٤]مرن محكم النسيج ومعرض لكل مايتاثر به الحيوان من مؤثرات خارجية.[١٥] ومن خواص الجلد،سريع التأثر بالعوامل البيولوجية (العضويات المجهرية)وحساس جدا للرطوبة.[١٦]وهو يتاثر بالحرارة والرطوبة وغيرها من المؤثرات بحكم مادته العضوية.

يتكون الجلد بصورة عامة من ثلاث طبقات ،طبقة خارجية(البشرة) وهي طبقة متجددة، اي متغيرة لذلك تكون غير مهمة ولايحرص عليها اثناء معالجة الجلود. وطبقة وسطى (الحبيبات)وهي طبقة تحتوي على جذور الشعر والصوف،وتكون داخل جيوب صغيرة تعرف بحويصلات الشعر .وطبقة داخلية(الادمة)وتتكون من الياف بعضها محبوك النسيج والبعض الاخر اقل حبكة.[١٧]

دباغـة الجلود

الدباغـة هـي عمليـة تحويـل جلـد الحيـوان المنـزوع عـن جثتـه بعـد ازالـة الشـعر والصوف عنه الى مادة غير متعفنة ومتماسكة وقليلة المسامات.

ولعل الدافع من هذه العملية هو تخليص الجلود من التعفن والروائح الكريهة وبالتالي الاستفادة منها في مختلف جوانب حياته.[١٨]

مـراحل عملية الدباغة:

تتلخص المراحل الاساسية لعملية الدباغة وصناعة الجلوات بالخطوات التالية

١-عملية سلخ الجلد:وذلك بعد ذبح الحيوان ونشر الجلد وتعرضه لاشعة الشمس لكي تتفسخ وتتاكسد مواده البروتينية وتجف.[١٩]

٢-عملية المعالجة:-حيث يتم تغطيس الجلود الجافة نسبيا في احواض تحتوي على مياه مشبعة بالاملاح وبعد فترة من الوقت يتم اخراجها من احواض التمليح وتنظيفها وثم حفظهـا،ولاتتوفر معلومـات عـن المـادة المضـافة للميـاه المسـتعملة فـي عمليـة التغطيس والمعالجة.

٣-عملية التنظيف:-وتتم بطرق الجلود بشدة لازالة ماتبقى من لحوم ومواده الدهنية وبعد هذه العملية تحفظ اكوام الجلود في مخازن خاصة،وتترك لفترة من الوقت قبل الشروع بتصنيعها.

٤-عمليةازالـة الشـعر:-وتـتم بتـاثير البكتريـا ولـيس باسـتعمال المـواد الكيميائيـة ومـن الطرق المستعملة وضـع الجلود فـي البول الذي يحتوي علـى اليوريـا واملاح الامونيا وتترك فيـه الـى ان تصـل درجـة معينـة مـن التفسـخ ومـن ثـم يـزال الشـعر عـن الجلـد وتختلف طرق ازالة الشعر والصوف حسب طبيعة الجلد.

٥-عملية دبغ الجلود:- عرفت في بلاد الرافدين القديم ثلاث طرق رئيسة.[٢٠] لدباغة الجلود وهي بواسطة التزييت والدباغة بواسطة الاملاح المعدنية.[٢١]،والدباغة بواسطة العفص. وعادةً مايتم طلاء الجلد بالميناء.[٢٢]

استعمال الجلود

استعملت الجلود في الكثير من الصناعات ومنها صناعة الملبوسات بانواعها،وصناعة معدات الجيوش ،كما دخلت الجلود في اعداد وسائل النقل المائي والبري وساعدة الافراد على السباحة من خلال القرب المنفوخة،واستعمل ايضا في صناعة العديد من الالات الموسيقية وقد تعدت هذه الاستعمالات لتستعمل في بعض المجالات الطبية.[٢٣]

العظام والعاج

العظام والعاج احدى اللقى الاثرية العضوية التي يعثر عليها في مواقع التنقيب ونظرا لاهميته كونه احدى اللقى التي يتم بواسطتها–عن طريق التحليل الكيميائي– تحديد عمر الاشخاص والفترة الزمنية التي عاشوا فيها ،ومعرفة انواع الحيوانات المدجنة والمصطادة،كما انها احد الدلائل المهمة لمعرفة بعض المعتقدات. الدينية،وكذلك من جوانب فنية في صنع بعض الادوات فقد اخترناه كاحد النماذج المنتخبة من الآثار العضوية ليكون موضوع بحثنا. ونظرا للتشابه الكبير بين خصائص العظم والعاج.[٢٤] تحدثنا عنهما في اطار واحد تحت عنوان العظم والعاج.حيث انه يصعب في كثير من الاحيان التفريق بينهما نظرا للتشابه الكبير بين العظم والعاج من حيث الشكل والمظهر والتركيب،فكل منهما يتكون من فوسفات وكربونات وفلوريد الكالسيوم وكل منهما يشتمل على الياف عضوية واحدة تعرف بالياف الاوسين،ومن ثم فان الطريقة الوحيدة التي يمكن التفريق بينهما من خلالها هي الميكروسكوبي.[٢٥]

تركيب العظم والعاج

ان العظم هو صلب نسبيا وخفيف،وتدخل مواد عديدة في تركيبه وبشكل رئيسي من فوسفات الكالسيوم ويكون العظم على نوعين:

صلب مضغوط واسفنجي.تتكون قشرة العظم من العظم الصلب المكون للقشرة يشكل ٨٠%من كتلة العظم الكلية للهيكل العظمي في الانسان البالغ وبسبب كثافة القشرة العالية تعد نسبتها ١٠%من مساحة الجسم السطحية.اما العظم الاسفنجي فيحتل مساحة سطحية كبيرة بعشرة مرات من العظم المكون للقشرة ويشكل ٢٠% من المساحة السطحية لجسم الانسان.[٢٦] تنظر الصورة (١)اما العاج فيمتاز بالصلابة مثل العظم ولكنه يتمتع بالمرونة ونظرا لتركيبه المؤلف من اعداد كبيرة من الانابيب المتوازية الصغيرة ضمن قالب كولاجيني متمعدن تحتوي هذه الانابيب على امتدادات طويلة من الخلايا المصورة للعاج وتساهم في تشكيل العاج،وتحتوي هذه الانابيب على كمية مناسبة من المواد العضوية فالعاج يحتوي على ٧٠-٧٢% املاح معدنية بشكل بلورات و٢٠%كالسيوم هيدروكسي الاباتيت و١٠%مواد عضوية وماء،وقساوته مختلفة من مكان الى اخر في نفس القطعة.[٢٧]

خواص العظام والعاج الطبيعية والكيميائية

تتحكم الخواص الطبيعية والتركيب الكيميائي للعظام والعاج في اعمال الصيانة الخاصة بهما فالعظام والعاج شانهما في ذلك شان الاخشاب يتعرضان للاعوجاج والالتفاف اذا وجدا تحت تاثير ظروف غير مناسبة من حيث الحرارة والرطوبة حيث انهما غير متجانسين في التركيب الكيميائي واليافهما مرتبة في اتجاه واحد.وكذلك فانهما يتحللان اذا تعرضا لتاثير المياه مدة طويلة نتيجة لتحلل مادة الاوسين والهيكل غير العضوي هو الاخر يتاكل بفعل الاحماض،ومن ناحية اخرى فان كثرة مسامهما وتنوع الوانهما الفاتح يتسببان في تبقعهما بسهولة كما ان لونهما يتغير اذا تعرض لضوء الشمس،ومن الممكن ايضا ان يتفتت العظم او العاج اذا وجد في تربة رطبة تحت تاثير الاملاح،كما يمكن ان يتحجر العظم اوالعاج مع مرور الوقت في التربة تحت ظروف معينة ففي البداية تتحلل المادة العضوية الموجودة فيهما وتزول تدريجيا

ثم تتحد في الوقت نفسه المادة غير العضوية المتبقية مع السيليكا والاملاح الموجودة في التربة مكونة النسيج المتحجر بالنظام نفسه الذي كان علية العظم او العاج.[٢٨]

استعمال٠ العظام والعاج

استعمل العظم والعاج الحيواني في صنع بعض الادوات والاعمال الفنية والمنحوتات الصغير.تنظر الصورة(٢)

والعظام اكثر سهولة من العاج لاختلاف اشكالها وصلابتها وقد استعملت في صنع سنارات صيد الاسماك ورؤس السهام وبعض الالات.اما العاج ذو شكل ثابت وهو مادة ملائمة لعمل الفن الجميل ويعمل منه انواع الزينة والفنون ويطعم مع المعادن والاختام والاخشاب وكذلك يحفر عليه[٢٩] واستعمل في صنع التماثيل٠[٣٠] وغالبا مايستعمل العاج في تطعيم الاثاث.[٣١]

الآثار غير العضوية

تنوعت المواد التي استعملها الانسان على مر العصور فكانت المواد غير العضوية من بين تلك المواد وفي طور بحثنا في طبيعة الآثار عمدنا الى اختيار نماذج منتخبة لتكون موضوع البحث لما لهذه النماذج في الدراسة من اهميه.

الفخـــار

يعد الفخار احد اهم اللقى الاثرية التي تحضى باهتمام واسع في مجال الدراسات التاريخية ةالاثرية لانتشاره الواسع وقدم صناعته واستمرارها وتطورها مع تطور الانسان.[٣٢] ولمقاومته للظرف البيئية فقد عد الوسيلة الاساسية في التعرف على الادوار الحضارية والتمييز بينها والاستدلال على المواقع الاثرية لانتشاره على سطوحها٠[٣٣] تنظر الصورة(٣)

والفخار هو الخزف وهو كل ماعمل من الطين وشوي بالنار فصار فخارا.[٣٤] والفخار على نوعين :

ا- **فخار عادي** (غير مزجج)سواء كان ملون او غير ملون

ب- فخار مزجج: ذات الوان مختلفة منها الازرق والاخضر وغيرها.[٣٥]

جاءت صناعة الفخار نتيجة لخبرة وتفكير صناعي.[٣٦] صنعت من الفخار مواد وادوات عدة ولاسيما الاواني الفخارية على مختلف انواعها وأشكالها وأحجامها واستعمالاتها في حفظ المواد او نقلها او طبخها وكذلك صنعت منه بعض الادوات الزراعية والمنزلية والرقم الطينية والالواح والتماثيل وغيرها من المواد المستعملة في الحياة اليومية او في الطقوس الدينية والمراسيم ولدفن الموتى في بعض الاحيان.[٣٧]

ان الطين المعد لصناعة الفخار ذات انواع مختلفة من حيث اللزاجة والمطاوعة واللون بسبب اختلاف نسبة مكوناته اذ يدخل في تركيبه واحد او اكثر من ثلاثة عناصر رئيسية وهي جزئيات السيليكون على شكل ثاني اوكسيد السيليكا والذي يعرف ايضا بالحامض السيليكي ومركبات الألمنيوم على شكل سيليكات الألمنيوم وكذلك شي من مركبات الكلور والحديد والمغنيز فضلا عن الصوان المسحوق.

ويحتوي الطين في كثير من الاحيان على نسبة متفاوتة من الرمل الذي هو سيليكا نقية وشي من الكوارتز المطحون طبيعيا وكذلك تدخل ذرات الاوكسجين والهيدروجين في تركيب جزئيات الطين.[٣٨]

صناعة الفخار

تتم صناعة الفخار باليد او بواسطة دولاب الفخار وعند تعريض المواد المصنعة للفخر تتعرض المادة الخام فيها الى ظاهرتين الاولى تعرف بالزموهة التي تعني ازاحة او طرد الماء من المركب الكيميائي للطين .اذ ان الطين مهما كان جافا فهو يحجز كيميات من الماء تبقى عالقة او مخزونة في شكل صفائح رقيقة جدا بين الذرات والعناصر

الاساسية الداخلة في تركيبه التي يتراوح مقدارها ٥%- ١٠% من وزنه الكلي وهو مالا يمكن التخلص منه الا بحرارة بين ٥٠٠-٧٠٠ درجة مئوية .وهذا مايعلل ضعف

الفخاريات لاسيما تلك التي تكون سميكة اذا تؤدي قلة درجات الحرارة الى عدم وصول الحرارة الى لب الفخار وبالتالي بقاء نسبة من الماء يعمل على ضعف الفخارية وسهولة كسره.

والظاهرة الثانية هي طرد عنصري الاوكسجين والهيدروجين من تركيبة الطين حتى لو كانا متحدين مع عناصر اخرى .وينتج عن تلك الظاهرتين ان المواد الفخارية تفقد خواص الطين وتكتسب خواص جديد تشبه خواص الصخور النارية من حيث الصلابة والثقل ومقاومة الذوبات في السوائل المختلفة ويصبح من المستحيل عودة هذه الفخاريات الى مادتها الاصلية حتى وان طحنت، تختلف صلابة الفخاريات حسب درجة الحرارة المعرضة لها .[٣٩]

كما تختلف الوانها حسب نوع الطينة والشوائب التي تحملها ودرجة الحرارة التي تفخر بها وجميع الفخاريات ترجع الى ثلاثة اصول رئيسية :

١-**الاواني الفخارية الترابية** وتتميز بالليونة ولها قابلية تخديش عالية بالسكين كما انها تتميز بالعتمة (اي اللاشفافية)وبوجود شقوق ومسامات او حبيبات .ولهذا السبب فهي ترشح الماء

٢- **الاواني الخزفية الحجرية** وتتميز بالصلابة اي لايمكن خدشها بالسكين وهي لا ترشح الماء كما انها متجانسة التكوين وزجاجية التركيب.والخزف الحجري اثقل من الفخار الترابي ويميل الى الزرقة او الاخضرار في اللون

٣- **اواني الخزف الصيني** وتتميز ايضا بالصلابة وبالتركيب الزجاجي ولاترشح الماء كما انها نصف شفافة اي تسمح بمرور الضوء من خلالها وتتميز بالثقل واللون المائل الى الزرقة او الاخضرار.[٤٠]ان طينة الخزف الصيني تعطي سطحا ابيض اللون جميل يلمع لمعانا خفيفا.[٤١]

الزجاج

يعد الزجاج واحد من اللقى الاثري المكتشفة في عمليات التنقيب وان اصل واستعمال الزجاج وبداية تاريخه بقي غير معروف بشكل محدد الا ان اول استعمال له حدث في الشرق الادنى وانه استعمل في بداية الامر على وضعه (اي الزجاج) الزجاج على الاشياء في القرن الرابع قبل الميلاد وفي العراق عرف في القرن الثالث قبل الميلاد.[٤٢]كانت صناعة الزجاج في العراق القديم قليلة قياسا بصناعة الفخار وضلت هذه الصناعة متميزة في العصر البابلي المتاخر.[٤٣]والزجاج مادة صلبة شفافة ولماعة لايتاثر بالماء ولايذوب الا اذا تعرض الى حرارة عالية جدا ومع ذلك فهو سريع التهشم.[٤٤]وهو مادة غير عضوية غير متبلورة وليس بمركب لانه يفتقر الى اهم خواص المركب الكيميائي.[٤٥]

مكونات الزجاج

يتكون الزجاج بصهر الاكاسيد الحامضية واهمها السيليكا مع الاكاسيد القاعدية مثل البوتاس والصودا وتختلف خواصه الطبيعية كعامل انكسار الضوء ودرجة الانصهار والصلابة وسهولة القطع باختلاف طبيعة ونسب مكوناته.والزجاج المنصهر له قابلية كبيرة لاذابة اكاسيد المعادن وعلى هذا الاساس استعملت اكاسيد النحاس والحديد والكوبالت لتلوينه.[٤٦]ومن الرمل والحجر الجيري وكربونات الصودا مع اضافة بعض الاكاسيد للحصول على اللون المطلوب ثم صهرها بدرجة حرارة تقدر ب١٥٠٠درجةمئوية.[٤٧]لنحصل على سائل واضح وبتبريده يتحول الى مادة شفافة غير متبلورة.[٤٨]والزجاج مختلف بالنسبة لدرجة الحرارة فمنه يحتاج درجة مرتفعة ومنه متوسطة ومنه ومنخفظة.[٤٩]

خواص الزجاج

تختلف خواص الزجاج الطبيعية كعامل انكسار الضوء ودرجة الانصهار والصلابة وسهولة القطع باختلاف طبيعة ونسب مكوناته.والزجاج المنصهر له قابلية

كبيرة لاذابة اكاسيد المعادن وعلى هذا الاساس استعملت اكاسيد النحاس والحديد والكوبالت لتلوينه ولاسيما في العصور القديمة التي ازدهرت فيها هذه الصناعة .اماخواصه الكيميائية يعد مادة غير ثابتة ولهذا فانه ربما يتحول الى مادة شبه بلورية بمرور الوقت وذلك يؤدي الى تقشر سطوحهُ.[٥٠]

وخواصه الفيزيائية تختلف بالنسبة الى طبيعة ونسب المحتويات والمكونات فمثلا اوكسيد الكالسيوم مع البوتاس اوكيسد البوتاسيون يكون لنا الزجاج التاجي او الزجاج شديد النقاوة ويمتاز بان له درجة انصهار عالية.[٥١]ومن خواص الزجاج الاخرى انه بمرور الزمن يفقد تماسكه ويتفتت.[٥٢] ولايتاثر بالعوامل الطبيعية في الطبيعية .[٥٣] والزجاج موصل رديئ للحرارة ولا تؤثر فيه الاحماض والقلويات وانه مادة غير ثابتة ولذلك فانه من الممكن ان يتحول الى مادة شبة بلورية تؤدي بمرور الزمن الى تقشر سطحه.[٥٤]

اماعملية استخراج الزجاج فتتم بتسخين التربة الحاوية على نسبة عالية من السيليكا وتستعمل افران خاصة الى درجة الانصهار وبعد الانصهار يتكون لدينا داخل التربة كريات زجاج تؤخذ وتطحن ويضاف لها الكلور لاجل التنقية(تنقيتها من لون الطين الحمراء)ويصبح لونها بيضاء ثم تجفف ويضاف لها نوع من المذيب وتكون عادة من الاحماض .[٥٥] وينبغي الالتفات الى عدم استعمال الماء الساخن في عملية تنظيف الزجاج عند عملية استخراجها من داخل التربة لان ذلك يضر بها كثيرا.[٥٦]

المعادن(نماذج منتخبة)

لقد عرف الانسان المعادن منذُ عصور قديمة واستعملها في صنع بعض الحاجات الضرورية ومع تطور الانسان اخذت المعادن تؤدي دور مهم في حياته حيث اصبح لايستغني عنها واستعان بها الى جانب الادوات الحجرية وغيرها مما ادى الى انتشارها بشكل كبير.

ان التنقيبات التي قامت والتي مازالت مستمرة تظهر لنا الكثير من المعادن منها مايكون بحالة جيدة بسبب خواصه الكيميائية والفيزيائية كالذهب ومنها ماهو بحالة رديئة كالحديد او النحاس ولكون المعادن احدى المكتشفات التي توجدفي المواقع الاثرية عمدنا الى دراسة طبيعتها اذ ان للمعادن خواص فيزيائية متعددة تختلف بها عن بعضها البعض يمكن بواسطتها التعرف على انواع المعادن وتعتمد هذه الصفات على التركيب الكيميائي للمعدن وتركيبه الذري الداخلي .[٥٧] فضلا عن الخواص الفيزيائية للمعادن توجد خواص كيميائية وان دراستها والتعرف عليها ضروري في هذه الدراسة كي يسهل علينا استعمال مواد سليمة للمعالجة في الحقل الاثري ومختبر الصيانة. وتتميز المعادن بتركيب كيميائي متجانس وقد يكون هذا المعدن عنصرا مثل الكبريت والذهب... الخ او قد يكون مركبا كيميائيا وهذه تمثل معظم المعادن في الطبيعة.[٥٨]والمعدن مركب كيميائي له تركيب بلوري خاص يوجد في الطبيعة وليس للانسان شان في تكوينه ....ان الأوكسجين والسيليكون اكثر العناصر انتشارا في القشرة الارضية وهما يدخلان في تركيب الكثير من المعادن.[٥٩] والمعادن لتي كشفتها التنقيبات كثيرة مثل النحاس والذهب والفضة والرصا ص والحديد وغيرها .ولكون هذه المعادن تشترك في كثير من الخواص لذلك اقتصر هذا البحث على ذكر نموذجين مهمين هما النحاس والحديد كونهما يتطلبان عناية خاصة ومعالجات مركزة نوعا ما ليصبحا موضوع البحث في مجال الصيانة الحقلية الفورية للمعادن.

النحـــاس

ان النحاس من المعادن التي عرفهاالانسان منذعصور مبكرة اذ ظهر استعماله في حدود٦٠٠٠ق٠م[٦٠] ٠فهو يمكن تطويعه وطرقه الى الشكل الذي يرغبه الصانع وهوبحالة باردة.[٦١]ولايوجد النحاس عادة في الطبيعة كفلز خالص كما يوجد الذهب ولكنه يستخرج غالبا بطرق صناعية من خاماته التي لاتلفت النظر اليها مع ذلك فانه يعد من اقدم المعادن المعروفة للانسان.[٦٢] وهو ذو لون خاص به بين الحمرة والبنية

اما منظره وصفائحة البراقة جدا فتتميز بلون اخضر في الضوء النافذاما كثافة النحاس اي وزنه النوعي٨،٩١ غم–سم ودرجة انصهاره حوالي١٠٨٦درجة مئوية.[٦٣] وهو قابل لطرق والسحب وهذه الميزة نراها فيه اكثر من الذهب(الذهب مرن جدا)والفضة وهو سريع التأكسد عند تعرضه للهواء الرطب.[٦٤] ويوجد في الطبيعة على صورة معادن اهمها الكيوبرليت(اوكسيد النحاس)ويكون لونه احمر وفي بعض الحالات يكون على شكل بلورات دقيقة ذات لون برتقالي اصفر،وهذه البلورات تكون تحت الطبقة الخضراء والملاخيت وهذه تكون طبقة خضراء غامقة ملتصقة على سطح النحاس او تكون عبارة عن كتل دائرية وفي بعض الاحيان على شكل لفيفة متراكمة ووجود مثل هذه الكاربونات يعطي قيمة للاثر ويزيد من اهميته والازوريت (كربونات النحاس). وهذه تشبه النحاس بالتركيب ولونها ازرق غامق اوفاتح وهذه تكون عبارة عن طبقة غامقة الزرقة على سطح النحاس اوبلورات ناعمة وتتخلل الملاخيت ونلاحظها اكثر الاحيان في الاواني المجوفة ،وهذه عبارة عن مادة زرقاء–خضراء طباشيرية وهي ليس لها صفات وخواص الآثار البرونزية.[٦٥]

مركبات النحاس

اهم مركباته الجاللوبايرايت والجالكوسايت ومركبات اخرى له بكميات قليلة

هي الاكاسيد او الكربونات القاعدية للنحاس وقد تكونت بفعل الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون في الجو على المعادن الكبرتيدية لهذا توجد قريبة من سطح الأرض.[٦٦]

سبائك النحاس

ان النحاس حاله حال بقية المعادن يسبك مع غيره من المعادن لغرض استعماله في مجالات متنوعة واهم سبائكه مخلوط النحاس مع الزرنيخ ويعد هذه السبيكة الاولى للنحاس ولكن التعامل مع الزرنيخ ليس بالسهل بسبب الابخرة السامة استبدل بالقصدير والنوع الثاني من السبائك هي سبيكة البرونز وتتكون هذه السبيكة

مـن النحـاس والقصـدير فضـلا عـن المعـادن الاخـرى مثـل الرصـاص والزنـك وغيرها.[٦٧]وتتراوح نسبة سبيكة النحاس مع القصديربين ٥ـ٢٠%قصدير،في حين ان البراص هو سبيكة النحاس مع الخارصين وبنسب تتراوح من ٥ـ ٤٠خارصين،ويسمى ايضا بالنحاس الاصفر ويمتاز بالقوة والصلابة ومقاوة الاكسدة والتاكل.[٦٨]

استعمال النحاس

لقد تعددت استعمالات هذا المعدن حسب الازمنة والحاجات التي دعت الى ذلك واهم هذا الاستخدامات هي صناعة ادوات الصيد والزراعة وحلي الزينة الشخصية.[٦٩] واستعمل في صناعة الادوات والاسلحة والاواني واستعمله في صناعة المثاقب والاساور والازاميل والخواتم .[٧٠] فضلا عن استعماله في صناعة كثير من الادوات التي تدخل في صناعة الاعمال الفنية او في الاعمال الفنية نفسها٠

الحـــديد

كـان معـدن الحديـد مـن المعـادن المهمـة فـي بـلاد وادي الرافـدين،واولى استعمالاته كانت في صناعة الاسلحة والالات والادوات،وهو في هذا الجانب افضل من البرونزواشد صلابة.والمعروف ان مصادر الحديد الرئيسية فلزاته ومنها اكاسيد الحديد والهيميتايت وهو خام الحديد الاحمر واوكسيد الحديد المائي الاصفر.[٧١]ويوجد الحديد على صورة فلز حيث انه كما وضع من وضعه في السلسلة الكهروكيميائية اكثر الفلزات قابلية للصداء ،وذلك فانه يتحول الى معادن تنتشر انتشارا كبيرا في القشرة الارضية .[٧٢]

خواص الحديد

من خواص الحديد انه يتفاعل مع الهواء الجوي(الاوكسجين)وشديد التاكسد بتفاعلة مع الضوء وهو قابل للطرق والسحب وموصل للحرارة وبلورات الحديد النقية اكثر ليونة من الالمنيوم وكذلك تزداد صلادة الحديد بسرعة بزيادة محتوى الكربون في سبيكة الحديد حتى تصل نسبة ٠,٢%وتكافؤ الحديد غالبا مايكون+٢او+٣ .[٧٣]

صدأ الحديد

يشكل الحديد اعقد المشاكل الترميمية بسبب التنوع الكبير في نواتج صداه من ناحية وشدة التلف الذي تتعرض له الآثار المصنوعة منه من ناحية اخرى ،ومن المعروف ان الصدأ يتكون على السطوح الخارجية للاثار المصنوعة من هذه المادة ينظر الصورة(٥) اذا تعرضت لغاز الاوكسجين لان استمرار التعرض لهذا الغاز يحول طبقة الصدأ المبكر الى اوكسيد الحديديك المائي،وتكون اكثر الظروف ملائمة لتفاعلات هذه المادة هي وجوده في تربة مالحة رطبة تسبب تحول الحديد من فلز الى مركبات معدنية .[٧٤] ان وجود الكلورات على معدن الحديد يعطي لون صدا احمر على السطح.[٧٥]ان تكوّن الصدا يكسب المعادن صفات كهربية مختلفة،وفي هذه الحالة تصبح بعض الاماكن سالبة(مهبط) والبعض الاخر يصبح موجب (مصعد) وهذا يجعل الحديد المغطى بطبقة من الصدأ في وجود محلول ملحي متاين على صورة الحديد من البطاريات الكهربية الصغيرة والحديد المغطى بالصدا مع وجو كلوريد الصوديوم في جو رطب اوتربة رطبة يكون عرضة لحدوث تفاعلات كهروكيميائية.[٧٦]

العوامل المؤدية لتلف الاثار

العوامل الطبيعية

ان الوسط المحيط[٧٧] بالاثار له التاثير الاول والمباشر على تلفها سواء كانت هذه الاثار مباني ام لقى لذلك من الضروري قبل اجراء اي اعمال صيانة في الحقل الاثري معرفة العوامل المؤدية الى التلف ودراستها لكي نتمكن من اتباع الخطوات اللازمة في اعمال الصيانة والاعداد لها بشكل صحيح.[٧٨]

والعوامل المؤدية الى تلف الاثار متنوعة وكثيرة والتي تناولت منها في هذا الفصل

عوامل طبيعية متمثلة بالحرارة والرطوبة والرياح والامطار و عوامل بشرية التي تتمثل بالتنقيب غير العلمي وعدم استعمال المواد الصحيحة للمعالجة واهمال حفر التنقيب وتعرضها لعبث الناس والحيوانات.

وهذه العوامل تؤثر على الاثر طبقا لخواصه الكيميائية والفيزيائية والى نوع الاثر سواء عضوي او غير عضوي.

لذا اي دراسة لصيانة الاثار يجب ان تعتمد على دراسة عامة لخواص الاثر وتاثير الظروف المحيطة به ولاسيما التغير في درجات الحرارة والرطوبة النسبية.[٧٩]

قبل الحديث عن الوسط المحيط والعوامل المؤدية الى تلف الآثار نوجز نبذة مختصرة عن مناخ العراق واثره في وجود النشاط السكاني في مناطق بلاد الرافدين.

اذ ساهم المناخ بشكل كبير في رسم جغرافية العراق الطبيعية والبشرية منذ اقدم الازمنة.[٨٠]

وان هناك ترابطا وثيقا بين حضارة عريقة في مكان ومابين البيئة التي نشات فيها،بكل مايعنيه مصطلح((البيئة)) من معنى ،والتي يندرج ضمنها الموقع الجغرافي والتقلبات المناخية ومعدل سقوط الامطار وتوافر المياه والمواد الاولية وغيرها.اذ لايمكن للانسان ان يديم حياته ويعمل على تطويرها في بيئة لايحتمل ان يعيش فيها اصلا،او أجبرته الظروف على السكن فيها لمدة من الوقت.[٨١]

ونلاحظ ذلك جليا ففي المناطق الشمالية من العراق التي تمتعت بالمزايا البيئية الجيدة التي ساهمت في قيام المستوطنات القروية الاولى وعاش الانسان ردحا طويلاً قبل الانتقال الى المناطق الجنوبية.[٨٢]

ولم يقتصر تاثير المناخ على اختيار الموقع للسكن فحسب بل حتى في اختيار الملابس.ان المناخ احد المكونات الطبيعية التي يشعر بها الانسان ويحس بتاثيرها ويستجيب لتغيرات عناصره ولاسيما المتطرفة منها،التي يعبر عنها باختيار نوع

المسكن والملابس وغيرها من الامور التي يتخذها لغرض تكييف نفسه مع مايحيط به من ظروف مناخية.(٨٣)

من الضروري معرفة المناخ وخصائصه للشخص المختص بالصيانة لتفادي التغير في الوسط المحيط للاثر عند كشف الاثر وكذلك الاستعداد لاعمال الصيانة المناسبة.

الحـــرارة: تعد التغيرات فى درجة الحرارة من العوامل الميكانيكية المدمرة ، و يكون تأثيرها فعالا عندما يكون التغير مستمرا و مفاجئ و يقسم هذا العامل إلى قسمي

الحرارة المنخفضة : يعد الماء عاملا مساعدا إذ يتسرب إلى مواد البناء و يتجمد عند درجة الصفر المئوي فيزداد حجمه بمقدار ٩% عند تجمده مما يعد ضغطا كبيرا على الأثر و ينتج عن ذلك تلف الأثر.

-**الحرارة المرتفعة :** عند ارتفاع درجة الحرارة فإن ذلك يؤدى إلى حدوث عمليات تمدد و انكماش لمواد البناء وبما أن مواد بناء الاجر واللبن تكون غير متجانسة فى الخواص الطبيعية فإنها تتمدد و تنكمش بدرجات مختلفة و متفاوتة.(٨٤)

ولايقتصر تاثير الحرار على التغير المفاجئ عند الكشف عن الآثار المختلفة، ولكنه قد يكون اشد واقسى اذا ماكانت موجودة في اماكن معرضة لتغيرات المدى الحراري اليومي او المدى الموسمي المتباين،للفصول المختلفة، فالصور الملونة، سواء مارسم على قماش ام ارضية من الخشب اوجدار،تتاثر بتغير الحرارة والرطوبة النسبية.(٨٥)

ويختلف تاثير الحرارة باختلاف طبيعة الاثر من حيث كونه مادة عضوية او غير عضوية اذ تختلف درجة مقاومتها فالفخار والاحجار مثلا تكون مقاومتهما للحرارة اعلى من الاخشاب والجلود بحكم طبيعية المادة المكونة للاثر.

وقد لاحظنا ذلك من خلال تواجدنا شخصيا عند مشاركتنا ببعثة تنقيب كلية الآثار جامعة الموصل في تل قوينجق

حيث تعرضت قطعة تحتوي رسوم بالوان جميلة الى حرارة الجو واشعة الشمس والذي ادى الى تلف وبهتان الوانها.

ان درجة الحرارة تؤثر في قدرة الهواء على حمل بخار الماء او تكثفه على اسطح الآثار كذلك لدرجة الحرارة دور في تشجيع اوعدم تشجيع النشاط الميكروبيلوجي.

الرطوبة : لايقل تاثير الرطوبة خطورة عن تاثير الحرارة في الاثارنظرا لارتباط عاملي الحرارة والرطوبة النسبية ان التغير في حرارة الجو يتبعه تغير في رطوبته النسبية وهكذا.[٨٦]

والرطوبة من اخطر العوامل المؤدية الى تلف الآثار نظرا لوجود اشكال وصور عدة للرطوبة مثل الامطار والمياه السطحية والمياه الجوفية وغيرها.ونلاحظ الرطوبة الجوية تسهل تلف القطع الاثرية سواء بتاثيرها المباشر او غير مباشر،ويمكن ان تصعد الرطوبة الارضية عبر الخاصية الشعرية اوان تحمل بواسطة الهواء اذا كان الاثر بجانب المسطحات المائية كما تنفذ الى المسامات بسبب ظاهرة التكاثف وتعمل كعامل مساعد للكثير من عوامل التلف الاخرى ويزداد تاثيرها ويصبح اكثر فاعلية بتعاقب انخفاض نسبتها وارتفاعها.[٨٧]

ان التحري عن مصادر الرطوبة هو ضرورة اساسية للوصول الى معالجة مرضية.لان الرطوبة تعد نتيجة لاحقة لتاثير قوى فيزيائية محددة وغير متوازنة في بنا ما ،نصب اثري ،او قطعة منفردة من مادة البناء.[٨٨]ويمكن الحديث عن مصادر الرطوبة على النحو الاتي :

أ-الامطار:

تعد الامطار احدى عوامل التلف بالنسبة للاثار بشكل عام سواء المباني ام اللقى.والذي يزيد من عامل اتلافه هو التمازج مع الغازات المنتشرة في الجو.[٨٩] وتختلف كمية سقوط الامطار من مكان الى اخر وتشكل مياه الامطار عادةً خطورة على الآثار بشكل عام وذلك لقدرة المياه على الاختراق المباشر ومن نقاط الضعف

الموجودة احيانا في اجزاء مختلفة من المبنى.[٩٠] وكذلك امتصاص هذه المياه من قبل اللقى الاثرية التي لها قدرة على الامتصاص مثل الفخار. وتعد الامطار احدى مصادر الرطوبة التي لها دور كبير في حدوث التلف الناتج من تفاعلات كيميائية ولايحدث هذا التلف بدون وجود الماء ويحتوي الماء على غاز حامض كربوني شديد الاتلاف وتزداد شدة اتلافه في الذوبان ومن الناحية الاحيائية يحدث التعفن ونمو الفطريات عندما تكون الرطوبة النسبية في الجو ٧٠% وتكون درجة الحرارة بين ١٥_٢٠ درجة مئوية.[٩١]

ان الامطار تضعف مواد البناء بصورة عامة ولاسيما اللبن واللقى الاثرية سواء العضوية ام غير العضوية،واذا نتجت عن الامطار فيضانات فالمواقع الاثرية تكون اكثر عرضة للانجراف وتداعي بقاياها واختفاء بقايا اخرى.[٩٢]

وقد تناولت كثير من المصادر موضوع الامطار وتاثيرها على الاثار ولكن كان التركيز بالدرجة الاساس على المباني الاثرية وماتعمل هذه الامطار على تلف القطع الحجرية واللبن.[٩٣]

ب-المياه السطحية

إن إرتفاع منسوب المياه تحت السطحية في أساسات المباني من العوامل المؤدية في عمليات التلف والتقليل من الخواص الميكانيكية للحجر ويتمثل التأثير الحقيقي لهذه المياه فيما تحمله من الأملاح أو مواد عضوية موجودة في مصادر هذه المياه أو التربة بواسطة الارتفاع الشعري

وتتمثل مصادر المياه تحت السطحية في:

١- مياه شبكات الشرب والصرف الصحي.

٢- مياه المجاري المائية.

٣- مياه الأمطار ومياه الصرف الزراعي [٩٤] ينظر الصورة(٦).

ان انعدام عمليات تصريف مياه هذه البرك والجداول القريبة من الابنية يؤدي في بعض الاحيان الى اختلاطها بالتربة عند تسرب المياه الى اساسات الابنية القريبة والى اللقى المدفونة بواسطة الشعيرات الماصة عبر المسام.[٩٥]

ج-المياه الجوفية:

هي المياه المتجمعة تحت سطح الأرض فالأسس والأرضيات الطينية واللقى الاثرية القريبة من منسوب المياه الجوفية تكون عادةً مشبعة بالمياه.[٩٦]ولاسيما اذا كانت هذه اللقى مسامية- حيث تعمل الخاصية المسامية في التربة على امتصاص الماء وكذلك اللقى الاثرية والتي تعمل على تلفها.

الرياح والغازات المنتشرة بالجو

يعد هذا العامل من العوامل المؤثرة على تشكيل نمط المناخ في مختلف المناطق.والرياح كما هو عبارة عن هواء متحرك افقيا من اماكن ذات ضغط جوي مرتفع الى اماكن اخرى ذات ضغط جوي منخفض.[٩٧]وهو عامل من عوامل تلف الآثار اذ يكون تاثيره غير مباشر على اللقى الاثرية اما التاثير المباشر فيكون على المباني الاثرية ومايحمله من اتربة ورمال تعد عامل تلف وطمر للاثر ولاسيما في المناطق الصحراروية.[٩٨] وكذلك عملية التعرية للاثر يسبب الاحتكاك يؤثر على الآثار وكذلك من العوامل المؤدية الى التلف هي الغازات المنتشرة في الجو حيث تتفاعل بعض هذه الغازات مع بعض القطع الاثرية يؤدي هذا التفاعل الى التلف ،منها تفاعل كبرتيد الهيدروجين الموجود بالجو مع الفلزات باستثناء الذهب-فيحولها الى كبريتيد الفلز،كما يسود اللون الابيض المستعمل في اللوحات الفنية بكبريتات الرصاص.[٩٩]وكذلك تؤثر الغازات الجوية كغاز ثاني اوكسيد الكربون والاوكسجين واوكسيد الازوت والكبريت ،وكلوريد الهيدروجين ونواتج عوادم المحركات الصلبة والغبار المتطاير بواسطة الهواء على المواد الاثرية والتراثية.[١٠٠]اذ تؤدي الى تغير اللوان الرسوم الجدراية والاخشاب المتعددة الالوان.

كما تؤدي الى تغيرات في طبيعية الحجر بسبب عملية الاكسدة ،وانتزاع الماء فالاوكسجين يؤدي الى اكسدة بعض مركبات الحجر كالبيريت(كبريتيد) فيحولها الى كبريتات الحديدوز .فضلا عن هذه الغازات يوجد عامل اخر هو التلوث الجوي نتيجة التطور الصناعي الذي ازداد في نهاية القرن التاسع عشر ،ويكون تاثيره في الدرجة الرئيسة على المباني الاثرية.ولايقتصر التلوث الصناعي على الاحجار بل يتجاوزها فيؤثر على المعادن ويسبب تفتت الورق وتاكل الاقمشة والجلود.[١٠١]

الاملاح المنتشرة في المياه والتربة

وجود الاملاح في التربة والمياه تختلف نسبته حسب طبيعة المنطقة ونوع المجاري التي تحمل المياه فالمناطق في جنوب العراق عادةً تكون نسبة الملوحة فيها اعلى بحكم كونها منطقة سهلية منبسطة تبقى فيها المياه الحاملة للملوحة بسبب عدم وجود تصريف طبيعي لها، فتبقى كميات كبيرة من الاملاح موجودة في التربة والمياه ، وقد اجريت بعض المشاريع لانشاء مبازل لتخليص التربة والمياه الجوفية من الملوحة الزائدة .اما في شمال العراق والمنطقة المتوجة فالوضع مختلف اذ تقل نسبة الاملاح في التربة وفقا لطبيعتها ولوجود تصريف طبيعي للمياه والذي يعمل على تخليص التربة والمياه الجوفية من الاملاح.وقد اطلعنا بشكل مباشر على ماوردناه وفي ضوء حديثنا مع المختصين بهذا المجال.

تنتشر املاح كربونات الصوديوم في التربة وبين الصخور والجبال وفي مياه البحار بكميات وافرة،وهي توجد اما على شكل محلول سائل بين الصخور والاتربة او بلورات متزهرة على السطوح الجافة او على شكل مسحوق دقيق فوق الجدران وداخل التجاويف الارضية، وتنشط الاملاح وتتحرك نتيجة للعوامل الجوية ، فتتبلور فوق السطوح وداخل التجاويف بسبب تبخر المياه الحاملة للملح المذاب الذي يترسب بدوره ويندفع نحو السطح الجاف المعرض للحرارة العالية مكونا تزهرات من الملح المتبلور على شكل الياف دقيقة طويلة ملتوية على بعضها البعض.[١٠٢]

العوامل البشرية

لا تقل العوامل البشرية خطورة عن العوامل الطبيعية فهي تسهم مساهمة كبيرة في خراب المدن واندثار اللقى الاثرية وتلفها.

وقد تعددت العوامل البشرية التي تعمل على تلف اللقى الاثرية واحيانا تكون هذه العوامل مقصودة او غير مقصودة ومن هذه العوامل هو التنقيب غير العلمي واهمال الاثري وكذلك عدم استخدام المواد الصحيحة في عمليات الصيانة التي تجري في الموقع الاثري فضلا عن اهمال حفر التنقيب لتصبح معرضة الى العوامل الطبيعية والبشرية ولتوضيح اثر العوامل البشرية في تلف الآثار فقد تمت الاستعانة بعدد من المنقبين العراقيين لاخذ ارائهم بهذا الشان عن طريق ورقة استبيان اشر فيها مقدار تاثير كل عامل من هذه العوامل في التسبب في تلف الآثار وهي كما يلي:

١-التنقيب غير العلمي وغير المرخص

ان اعمال الحفر والتنقيب يجب ان تكون مبنية على اسس علمية ووفق معايير عملية تحدد حسب طبيعة الموقع والاعداد الصحيح لعمليات التنقيب والكشف عن الآثار والاخطاء في هذه العملية يكون لها مردودات سلبية كون التعامل يكون بشكل مباشر مع الاثر وكما هو معرف ان الاثر كان مدفون لفترة طويلة تحت التربة ووصل الى حالة الاستقرار النسبي والاتزان مع البيئة المحيطة،وهذا البيئة تتميز بخصائص عدة قد يساعد بعضها على حفظ الاثر ان بعض هذه الخصائص تتمثل بالثبات النسبي لدرجة الحرارة مع ميل للانخفاض عنها في بيئة الهواء الجوي وفي معدلات الرطوبة النسبية مع ميل للارتفاع عن بيئة الهوء مع غياب تام للضوء ونقص واضح في نسبة الاوكسجين في هواء التربة.[١٠٣] ان التعامل الذي يفتقر الى الخبرة العلمية مع هكذا وسط يؤدي الى تلف الآثار بصورة كبيرة اذ يقوم المنقب احيانا بكشف الاثر ويغفل عن اختلاف الوسط البيئي بين الذي كان علية الاثر وما اصبح عليه بعد كشفه وهذا يعمل على تلفه بفترة قصيرة جدا قد تكون لبضعة دقائق.

وضح الاستبيان الذي تم اجراه ان نسبية٩٩% تشير الى ان قلة الخبرة العلمية في التعامل مع الاثر تؤدي الى تلفه .من حيث الكشف والرفع والتخزين٠كذلك التنقيب غير المرخص حيث يكون هدفه سرقة الآثار المهمة وبالتالي تعمل على تلف الآثار الاخرى ولاسيما تلك التي تكون ذات حساسية عالية.[١٠٤]

ب-عدم استعمال المواد الصحيحة في أعمال الصيانة

تعد مهمة المرمم واحدة من ابرز مهام اعضاء البعثة لانه هو الذي يحافظ على الشكل الحقيقي للاثر الذي كثيرا مايعثر عليه في حالة سيئة من الحفظ والتكسر ،ومن هنا كان لزاما عليه ان يعرف الكثير عن خصائص المواد المستعملة في صناعة اللقى الاثرية كالفخار والخزف والمعادن والعظم والعاج والجلود.[١٠٥] هذا العملية تحتاج الى خبرة فائقة وبسبب غياب هذه الخبرة حصلت اخطاء في ترميم العديد من اللقى الاثرية.[١٠٦] وقد تؤدي الى تلف الاثر .ان التدخل الترميمي اسوء من عدم التدخل ولاسيما عند استعمال طرق ومركبات غير مجربة اوغير مضمونة. وابرز مثال على سوء الترميم وعدم استعمال المواد غير الصحيحة هي عملية التقوية اذ في بعض الاحيان يتم استعمال مواد تقوية لاتتناسب مع الاثر او تؤدي الى تلفه .ان بعض مواد التقوية تعمل على تغير لون الاثر ولاسيما في العظم والعاج .[١٠٧]ان الاسراف في استعمال المادة المقوية وبنسب عالية يشكل غشاء رقيقا وكتيما فوق سطوح الاثر حيث يمنع هذه الغشاوة عملية تبخر الرطوبة التي تحتويها القطعة بداخلها مما يؤدي الى اضرار داخلية.[١٠٨]

ج-اهمال حفر التنقيب وعدم متابعتها

ان الهدف الذي تقوم من اجله التنقيبات هي ابراز الجوانب الحضارية للبلد وانقاذ الآثار من التلف وكل ما من شانه ضياعها . ولكن الذي يحصل احيانا ان تهمل هذه الحفريات في مواقع التنقيب وتكون عرضة للعوامل الطبيعية والبشرية وهذا بلا شك عامل خطير من عوامل تلفها لقد قمنا باستبيان ووضح الاستبيان نسبة ٩٠%

عزت هذا الاهمال الى قلة التخصيصات المالية للبعثات التي لا تفي بالقيام باجراءات حفظ هذه الحفر والاهتمام بها واقامة صيانة دورية لها كون هذه الحفريات في بعض الاحيان كبيرة وتتطلب تخصيصات مالية كبيرة واضاف اخرون سبب اخر وهو غياب الخطط المدروسة لمعالجة الموقع بعد انتهاء الموسم او توقفه لظرف ما. او العمل على حفظ حفر التنقيب من العوامل الطبيعية والبشرية. فضلا عن هذه العوامل هنالك عوامل اخرى تؤدي الى التلف والتي تكون احيانا مرافقة لاعمال رفع اللقى الاثرية اذ غالبا ماتسقط وتتهشم او تركها معرضة لاشعة الشمس والحرارة والرطوبة لساعات قبل نقلها الى المختبر او تخزينها بشكل غير صحيح وبالتالي يؤدي ذلك الى تلفها

ان اتساع بعض المواقع الاثرية جعل من الصعوبة المحافظة عليها وبالتالي تكون عرضة لكل المؤثرات الخارجية لعل افضل طريقة للمحافظة على الاثر هو اعادة التراب عليه لضمان سلامته

المواد اللازمة لاعمال الصيانة

تبرز اهمية الاجراءات الحفاظية التي يقوم بها المنقب والمرمم (اعضاء بعثة التنقيب)في خلق بيئة موازية (مشابهة)للبيئة التي يتمتع بها الاثر قبل استخراجه وذلك من خلال معرفة خواص التربة الموجود فيها الاثر وخصائص المناخ في البيئة المحيطة حفاظا عليه من التلف.اذ تصل الآثار المدفونة تحت التربة الى حالة من الاستقرار النسبي من درجات الحرارة المنخفضة عادة عن حرارة الهواء الجوي والرطوبة النسبية المرتفعة عادة عن رطوبة الهواء الجوي مع انعدام الضوء وقلة الأوكسجين في التربة.[١٠٩] قياسا مع البيئة المحيطة وان استخراج الاثار الى بيئة مغايرة يؤدي الى تلفها السريع. وان افضل وقت لاستخراجها هو وقت الصباح من ٧-١١صباحا حيث تكون الاجواء المناخية مناسبة.

١-الادوات والمواد اللازمة لاعمال الصيانة

ترافق اعمال الصيانة في المواقع الاثرية الحاجة الى مجموعة من الاجهزة والمواد اللازمة في حفظ سلامة الأشخاص العاملين في هذا المجال وكذلك ماتتطلبه عمليات الصيانة المتمثلة بالتقوية والمعالجة كذلك عملية الرفع والتنظيف والحفظ والنقل وهي كما يلي:

أ-ادوات السلامة العامة

تستعمل في اعمال الصيانة بعض المواد الكيميائية التي قد تسبب حروقا اوجروحا للعاملين فيها مما يتطلب وجود بعض الادوات للوقاية منها وهي

١-الأقنعة لتنقية الهواء.[١١٠]

٢-القفازات المتعددة الأنواع للتعامل مع المواد المختلفة سواء اثناء حملها او ملامستها.

٣-النظارات لتجنب الغازات المتصاعدة والمقذوفات والشظايا.

٤-صيدلية صغيرة للإسعافات الأولية.[١١١]

ب-مواد التقوية والمعالجة

تستعمل هذه المواد لتقوية ومعالجة بعض اللقى الاثرية الهشة التي لايمكن تحريكها او نقلها من موقعها بدون تقوية حفاظا على سلامتها واحيانا تكون التربة هشة ويتم حقنها بمواد تقوية لتكون متماسكة تحفظ الاثر لحين رفعه ويجب ان لاتؤثر المواد المستعملة في التقوية والمعالجة على السطح الذي تطبق عليه وكذلك تسمح للملوحة بالنفوذ وغيرها.[١١١٢]

وتختلف هذه المواد باختلاف الآثار المعالجة ومنها محلول النتروسللوز -الباغة- في الاسيتون.او محلول النيلون الذائب في كحول ساخن ٩٠%.[١١٣]

ج-مواد وأدوات وأجهزة التي تمكن من إجراء أعمال الصيانة

ان المختبر المؤقت المقام في الموقع يجب ان تتوفر فيه بعض المواد والشروط لتسهيل عملية الصيانة الحقلية ومنها طاولة للعمل عليها، وأجهزة إضاءة، وماء مقطرخالي من الشوادر، ومجهر بعدستين، ومقابض، ومشارط، وفراشي بأحجام وأشكال مختلفة، وأواني زجاجية للحفظ، وشرائح ورقية صغيرة للتدوين بعض المعلومات عليها، واقلام تحبير، وأنابيب مدرجة للقياس، وأجهزة ضبط درجات الحرارة ورطوبة والملوحة، وكذلك محاليل وكواشف ومطافئ حرائق.[١١٤]

٢- عملية الاستظهار

ان من اهم مهام التنقيبات العلمية هي استخراج الآثار من باطن الارض وتوثيقها والحفاظ على سلامتها وان عملية الاستظهار تتم بطريقتين بعد رفع الطبقة العليا من الأتربة المتراكمة

الطريقة الاولى:

يتم فيها الحفر بصورة عمودية بعمق نحو ٣٠سم ثم الحفر بشكل افقي لاستظهار الآثار من الأنقاض المجتمعة في هذه البقعة المحفورة ثم تحفر مقادير اخرى بالطريقة نفسها وتستظهر آثارها. ينظر الصورة(٧)

تتبع هذه الطريقة مع الآثار ذات الحساسية العالية التي لاتسمح حالتها بتعرضها الى عوامل المناخ فترة طويلة. اذ تمتاز هذه الطريقة بسرعة استظهار الاثر ورفعه باسرع وقت لظمان سلامته.

الطريقة الثانية:

فتتمثل بالحفر الافقي المعروفة بعملية قشط الطبقات الاثرية واستظهار الاثر بشكل تدريجي.وهذه العملية تتبع في استظهار الاثر الذي يتمتع بدرجة مقاومة جيدة لعوامل المناخ.[١١٥]

إجراءات حفاظية للآثار قبل الرفع

تبرز اهمية المحافظة على درجة الحرارة والرطوبة في عمليات استخراج اللقى الاثرية.وان التحكم في ظروف المناخ عملية صعبة ولكن اختيار الأوقات المناسبة وتوفير جو ملائم امر في غاية الاهمية للمحافظة على الاثر من التغيرات المفاجئة التي تحصل عند استخراجه ومراعاة تغيرات الرطوبة والحد المسموح به كون للرطوبة تاثيرها المباشر على الاثر ولاسيما الآثار التي تحتوي على نسبة من الرطوبة اذ تتعرض هذه الآثار الى الجفاف المباشرالذي يؤدي الى تلفها ان الحد المسموح به من الرطوبة هو ٥٠%ففي حالة انخفاض هذه النسبة عن هذا الحد قد يؤدي الى تلف الاثر ولاسيما التي تكون متكيفة مع الرطوبة ومتوازنة مع وسطها المحيط.[١١٦]

وكذلك درجة الحرارة لها تاثير أيضا على الاثر لكن لاتصل الى خطورة الرطوبة ان درجة الحرارة تكون غير ثابته تختلف وتتنوع بحسب التغيرات المناخية وان درجة الحرارة في بيئة التعريض.[١١٧] اكثر ارتفاعا عنها في بيئة الدفن.[١١٨] وان الحد المسموح به من الحرارة يتراوح بين ١٦-٢٤درجة.[١١٩]

وللمحافظة على سلامة الاثر يقوم المرمم باجراءات عدة وعلى النحو الاتي:

١-عملية تخليص الآثار من الاملاح والاحماض.

لكي نحافظ على الاثر الذي يحتوي على نسبة من الاملاح والاحماض نقوم بعمل تجوية بحسب حالة الاثر ففي حالة العمل في جو يحتوي على نسبة عالية من الاملاح والرطوبة لتامين درجة حرارة ورطوبة تتناسب مع درجة حرارة ورطوبة الاثر .

يتم عمل التجوية بفتح التربة التي تحيط بالاثر من جميع الجهات ونبعد الاتربة عن الاثر ونغلف الحفرة بورق فضي او بلاستيكي ونغطي الاثر ايضا بالورق الفضي او البلاستيكي ولا نجعله يلامس الاثر حيث نقوم بضع شواخص حول الاثر نضع عليه الورق الفضي والبلاستيكي ونعيد التربة على الاثر وهذه الخطوة تعطينا عزل كامل للاثر عن الوسط المحيط به اما اذا كان الاثر في جو ملحي او حامضي ويكون فيه

الاثر مشبع بالملوحة او الحامضية ،فاذا كان الجو رطب ففي هذه الحالة نقوم بنقل الاثر مباشرتاً ونضعه في ماء مقطر ويجب ان يتم النقل بسرعة قبل ان يجف الاثر. اما اذا كان الجو جاف فيجب العمل على عدم جفاف الاثر لكون جفافه يؤدي الى التلف وتبلور الاملاح على السطح اذ نقوم بتغطية الاثر بعمل كمادات.[١٢٠]

وتتبع هذه الطريقة في الحالات التي يراد فيها ازالة الاملاح من خلال السطوح غير الملونة دون تعريض الاجزاء الملونة لتاثير الماء،او في الحالات التي يكون مطلوب فيها ازالة الاملاح في حالة استخراج اللقى الاثرية من مناطق غير مجهزة بمصادر المياه النقية.[١٢١] ونقوم بفتح الحفرة وتغليفها بالورق الفضي ونقوم بتجهيز كمادات من القماش القطني منقوع في ماء مقطر حيث تعمل هذه الكمادات على ترطيب الاثر وتقوم بامتصاص الاملاح من الاثر عن طريق الخاصية الشعرية ويتم تبيديل هذه الكمادات مرات عدة للتخلص من الاملاح الموجودة في الاثر بالكامل واذا لم يتم استخراج الاثر في اليوم نفسه يقوم المرمم باخر النهار بترطيب الكمادات جيدا ونضعهاعلى الاثر ونغلفه بالورق الفضي ويعد اختيار مادة كمادات ازالة الاملاح امرا مهما اذ يجب ان تتوفير فيها القدرة على الالتصاق والامتصاص،ومن انواعها الشاش السللوزي والورق الرطب وغيرها ويطبق الشاش على طبقات عدة من ٦-٨.طبقات.[١٢٢]

اما اذا كان الاثر في وسط حامضي ونريد ان نخلصه من الحامضية نقوم بوضع الاثر بعد استخراجه مباشرتا في حوض فيه ماء مقطر وان يكون قليل والحوض صغير واذا كانت نسبة الحموضة عالية بالاثر نقوم بوضع حامض النتريك بنسبة توفر لنا جو حامضي يتناسب مع حامضية الاثر لانه في حالة وضعه في ماء وهو بدرجة عالية من الحامضية فقد يؤدي الى تلفه ونقوم بتبديل الماء كل يوم مع مراعاة التقليل من حامض النتريك الى ان نتخلص من الاحماض بشكل تام اذ تكون اخر مرة وضع الاثر في ماء نقي خالي من الاحماض.

٢-تجفيف الاثر.

تتنوع الحالات التي نجفف فيها اللقى الاثرية وكما هو معروف ان هذه اللقى اما ان تكون عضوية او غير عضوية وان بعض اللقى ولاسيما العضوية منها وحتى نحافظ عليها يجب ان تكون حاوية على نسبة من الرطوبة لضمان عدم تلفها مثل الأخشاب.[١٢٣]اما طريقة التجفيف فقد تنوعت حسب نوع الاثر ونسبة الرطوبة التي يحتويها وتكون عملية التجفيف بشكل متدرج اما بتجفيفها بالهواء مثل تجفيف العظام والعاج بتسليط تيار ضعيف من الهواء عليها .[١٢٤] او تجفيفها بالكحول والايثر مثل اللقى المعدنية التي تتم بوضعها في حمامات متتالية من الكحول .[١٢٥] وهنا ينبغي الالتفات الى ان جميع المعادن يناسبها الجفاف ولاسيما الحديد والنحاس وسبائك كل منهما.[١٢٦]

وعلينا ان ننتبه ان هناك طرق خاطئة في التجفيف منها استخدام اشعة الشمس وكذلك الحرارة او تجفيف الآثار المعدنية بالهواء[١٢٧] اذ ان الهواء يتفاعل مع الآثار المعدنية ويسبب تاكسدها.

٣-التنظيف

يعد التظيف خطوة مهمة من خطوات الصيانة الحقلية للاثار وهي تختلف باختلاف نوع الاثر وهي خطوة نقوم بها لبعض الآثار التي بحاجة إلى تنظيف لذلك نحن بحاجة الى توفير المواد المستعملة في عملية التنظيف والتي تتمثل بالماء منظف سائل رخيص الثمن وامن للمرمم.[١٢٨] والفراشي بمختلف انواعها والمحاليل مثل الكحول.[١٢٩] وكذلك المحاليل الكيميائية.

وتتم عملية التنظيف باحد طريقتين الطريقة اليدوية (الميكانيكية) والطريقة الكيميائية ويفضل دائما الطرق اليدوية ويختلف التنظيف الميكانيكي عن التظيف الكيميائي في ان الاول يعمل على كسر التصاق الاوساخ وابعادها اما الثاني فيعمل على اذابة الاوساخ كما يتميز التنظيف الميكانيكي بكونه يبعد المرمم عن المواد الكيميائية

السامة.[١٣٠] ويتطلب الامر احيانا ان نطبق الطريقتين على الاثر لتنظيفه مثل الذهب الذي يكون مغطى بالجير اذ ينظف باستخدام محلول حامض النتريك بنسبة ١%باستعمال فرشاه ناعمة صغيرة .[١٣١] وفي كل الاحوال يفضل استعمال الطرق اليدوية وينبغي الالتفات الى ان استعمال الطرق الكيميائية احيانا تعمل على اغلاق مسامية بعض اللقى الاثرية التي تسبب مشاكل في معالجتها.

٤-التقوية

تعاني بعض اللقى الاثرية من الهشاشة وعدم مقاومتها للنقل والحركة لذلك من الضروري تقوية هذه اللقى للحفاظ عليها من التهشم والتكسر وبالتالي يمكننا معالجتها وعرضها في المتحف بشكلها الكامل والهدف من التقوية تعزيز هذا الاثر لحظة استخراجه واثناء عملية نقله الى المختبرات الخاصة بالترميم دون ان يتعرض للخطر وتكون مادة التقوية من لاصق مخفف في محلول بنسب مختلفة تبعا لدرجة التشوه التي تعرضت لها اللقى الاثرية ويمكن ان تتراوح نسبة هذه المواد مابين ١او ١٥%.[١٣٢]

ويجب ان نأخذ بالحسبان ان عملية التقوية ليست عملية عشوائية وانما تتم بعد معرفة كل اثر وخصائصه ومدى احتياجه للتقوية وان نختار مادة تقوية تتميز بالقدرة العالية على الالتصاق وذات قدرة عالية على النفاذ وتتمتع بمرونة وذات خصائص بصرية (عديمة اللون وعدم تغيرها بالضوء)وان تكون انعكاسية وان تكون مقاومة للعوامل الجوية وان تكون قابلة للذوبان. ويجب في عملية التقوية مراعاة الشروط الآتية

١- استخدامها فقط في الحالات الضرورية.

٢- الانتباه ان المرمم سوف يقوم بنزع هذه المادة لذا يجيب ان تكون مرنة .

٣- من الواجب ان تطبق المادة المقوية بنسبها الدقيقة تبعا لحالة الاثر

٤-ان يكوت الاثر المراد تقويته نظيف بشكل جيد والا قمنا بلصق الأتربة وغيرها بالاثر.[١٣٣]

وهناك طرق عدة في عملية التقوية وهي على النحو الاتي

١- التشريب :تشرب اللقى الاثرية بالمادة المقوية بواسطة فرشاة صغيرة او كبيرة وعدم فرك الاثر بقوة.

٢ - بالرش: يرش الاثر بواسطة بخاصة بالنسبة للاثار سريعة التلف.

٣- بالتنقيط :تستخدم هذه الطريقة المضبوطة خاصة لتقوية بعض المناطق المحدد جدا.

٤-بالحقن: بادخال الابرة عبر التصدعات والتشققات وبهذه الطريقة تتم تقوية الداخل باحكام .

٥-بظاهرة الحلول: بوضع الاثر في وعاء يحتوي محلول ويراعى عدم تغطية الاثر بالكامل بالمحلول.(١٣٤)

١-رفع اللقى الاثرية

ان عملية رفع اللقى الاثرية بعد كشفها امر في غاية الاهمية ويتطلب عناية فائقة وخبر كون المكتشفات مختلفة وتتطلب تعامل خاص مع كل نوع منها وعلى هذا الاساس ينبغي مراعاة مجموعة من النقاط قبل اجراء احدى طرق الرفع ومن اهمها

١-ان هذه الطرق تطبق من اللقى الاثرية الهشة والضعيفة وان تطبق بالحالات الضرورية فقط.

٢-ان بعض اللقى تكون بشكل مائل او مقلوب لذك يجب تطبيق الطرق بالشكل المناسب لوضعها.ينظر الصورة..

٣-ان بعض اللقى تكون مهشمة لذلك يستحسن ترقيمها ونقلها الى المختبر،اذ لايمكن تطبيق طريقة عليها او يكون صعبا جدا.ينظر الصورة

٤-افضل طريقة لرفع اللقى الاثرية الصغيرة هو اليد لانها تكون دعامة امينة لها.

٥-اذا كانت التربة المحيطة بالاثر هشة فمن الافضل تقوية التربة بالحقن لتكون دعامة ساندة في حال تطبيق احد الطرق.

٦-السرعة في بعض الطرق وخاصة طريقة البوليوريتانو.

٧- توفير كل مستلزمات العمل بالامكانيات المتوفرة ويترك للمرمم حرية اختيار المواد المناسبة.

هنالك عدة طرق متبعة في عملية رفع اللقى الاثرية وهي على النحو الاتي:

١-طريقة التعصيب بالشاش

تصلح هذه الطريقة مع الأوانى الفخارية بصفة خاصة،وتتطلب توفير المواد اللازمة للعمل وهي

١-شاش ماص للماء او لفافات طبية من الصيدلية.

٢-مادة لاصقة نوع نترو سليلوزي من نوع (اوهو uhuاوبارالويد ب٧٢).

٣-محللات مثل(اسيتوت او تولولين اوكسيلينو xileno).

٤- فراشي باحجام مختلفة.

٥- اوعية زجاجية مطلية بالمينا. [١٣٥]

اذ يُلف الإناء بالشاش لفاً حلزونياً بقوة مناسبة ، مع ملاحظة أن يغطى شريط الشاش ثلث الشريط السابق ويغطيه ثلث الشريط التالى . ويتم اللف حتى الحصول على التدعيم الكافى.ينظر الشكل(٢) ويمكن وضع طبقة من البولى ايثيلين مثلاً، لفصل اللفائف عن اللقى الرقيقة كالفخار المبلل. أما إذا كانت لفائف الشاش وحدها غير كافية ، فيمكن تشريبها بالجبس ثم لفها حول الإناء بإحكام بعد وضع طبقة فاصلة من البولى ايثيلين أو رقائق الألمونيوم ، ويمكن تجهيز هذه اللفائف فى الموقع أو شراءها من الصيدليات . كما يمكن استعمال مستحلب بولى فينيل أسيبتاتدون تخفيف بدلاً عن الجبس. وقد تفيد هذه الطريقة فى نقل جزء من الرواسب الأثرية يحتوى على معالم أثرية يصعب التعرف عليها فى الموقع . مع ملاحظة عدم الإفراط فى استخدام اللفائف حتى يسهل فكها فى المعمل.[١٣٦]

اما اذا كانت اللقى الاثرية مكسورة فبعد توفير المواد المذكورة،يقوم المرمم بتقطيع اللفافات الطبية بقياس ١٠سم تقريبا وذلك حسب حجم الاثر ثم تغمس بالمادة اللاصقة المذابة بالمحلول (تكون نسبة المادة اللاصقة من ٥-٢٠%حسب درجة التلف)يقوم بلف السطح كاملا بالشاش مع الانتباه دائما لوضع اللفافات الواحدة منها فوق طرف الاخرى .او بطريقة اخرى بان يلف الاثر حيث يدهن السطح بطبقة من المادة اللاصقة المذابة وبعدها مباشرتاً يتم تضميدها بطبقة من الشاش الجاف ثم يدهن بطبقة مثبتة.[١٣٧] واذا كان الفخار يحتوي على رسومات ملونة او الكتابة المرسومة يدهن سطح الفخار بمحلول الشمع المذاب في التولين.[١٣٨]

ب-طـريقـة الكتلة

يتبع في هذه الطريقة اساليب عدة حسب حالة الاثر ومنها:

١-رفع الكتلة

أبسط الطرق لعمل إطار صلب للرفع ، عبارة عن علبة أو صفيحة أو صندوق بلاستيك ، حيث يتم تدعيم اللقية تدعيمياًbackfilled واحاطتها بحوالى ثلاث سنتيمترات من التراب ، ثم يُقلب الصندوق فوقه ، ثم يضغط بالكامل فى الرواسب المحيطة بالأثر ، حيث تحتوى العلبة الأثر . ويمكن بعد ذلك نقل العلبة بالرواسب والأثر ، ثم قلبها لاخراج محتوياتها.[١٣٩] ينظر الشكل (٣)

٢-الكتل الجصية مع قشور القنب

بعد توفير المواد اللازمة لهذه الطريقة والمتمثلة بالماء،وورق فضي اوبلاستيكي،قشور القنب[١٤٠]،وجص،فبعد ان تستظهر الكتلة تلف بالورق الفضي او البلاستيكي بالكامل ثم تطبيق طبقة من الجص وقشر القنب فوق السطح وبعد ان تجف نقوم بتغطية الجهات الاربعة المتبقية بالمادة نفسها واذا لم يتوفر لدينا قشر القنب نستخدم الحبال او لفائف من الشاش الطبي الماص للماء.وبعد جفاف الكتلة باكملها يقوم المرمم بفصلها وقلبها ويطبق العملية التي قام بها على اسفل الكتلة.ينظر

الشكل (٤)ويجب الانتباه الى عدم تسرب الرطوبة الى الاثر.[١٤١]ويجب الانتباه في حال كان الاثر زجاجي يجب عدم استعمال المحاليل المقوية لانها تعمل على ازالة الالوان الموجودة على سطحها. [١٤٢]

٣-الكتل المختلطة

في هذه الطريقة يقوم باستخدام الطريقتين السابقتين معاً فبعد ان تجف الكتلة نقوم بوضعها في هيكل محاط بالواح الصلبة مع ترك مسافة بين الكتلة والالواح الصلبة تتراوح بين ٣-١٥سم يملأ هذا الفراغ بالجص وقشور القنب بشكل طبقات الى حين ملا الفراغ ونغطي الكتلة بلوح صلب وبعد ان تجف تقلب وتطبق الخطوات نفسها عليها من الجهة السفلى.من عيوب هذه الطريقة الوزن الزائد.ويمكن الاستعانة عن الجص وقشور القنب بمادة البوليوريتانو.[١٤٣]

ج-الاسرة الصلبة

الغاية من هذه الطريقة هو تقديم حماية للمادة الاثرية تحافظ عليها صلبة بشكل كامل لتبقى ثابتة ولاتتعرض للحركة خلال عملية استخراجها وتتبع في هذه الطريقة اساليب عدة

١-السرير الراتنجيResina مع الالياف

الهدف تقوية اللقى الاثرية الهشة او المكسورة التي لاتزال الاجزاء المكسورة محتفظة بوضعيتها الاصلية اما المواد اللازمة لهذه العملية فتتمثل براتنج بوليستري ونسيج من الياف زجاجية وورق فضي او بلاستيكي

الطريقة:بعد ان يتم الانتهاء من ازالة جميع الاتربة الموجودة من على سطح القطعة يقوم بحمايتها بالورق الفضي او البلاستيكي حيث يطبق عليها باحكام من جميع الجهات مع المحافظة على عدم بقائه مشدودا،

بعد ذلك يقوم بوضع مادة النسيج الزجاجي والراتنج البوليستري بصورة متناوبة وعندما يتم جفافه تماما يبدا باعمال الحفر عليه من الاسفل وهكذا حتى يتمكن في النهاية من

قلب الاثر واعادة العملية نفسها على السطح مع حمايته بالورق الفضي وتجهيزه بطبقات متناوبة من نسيج الالياف الزجاجية والرتنج البوليستري .ومن عيوب هذه الطريقة صعوبة الحصول على المواد اللازمة واسعارها مرتفعه وصعوبة تطبيقها والوقت الكبير الذي تحتاجه وصعوبة نزعها بالمختبر.ومن فوائدها خفة الوزن.[١٤٤]

٢-سرير مادة البوليوريتانو الممدد

الهدف استخراج قطع سليمة لكنها من الممكن ان تكون ضعيفة البنية او مكسورة اما المواد اللازمة فتتمثل بمادة البوليوريتانو واوعية من اجل الخفق وقضيب من الزجاج وورق فضي اوبلاستيكي وشرائط لاصقة من انواع مختلفة.

الطريقة يحفر حول نصف محيط القطعة المدفونة ويقوم بحماية هذه النصف من القطعة بالورق الفضي او البلاستيكي حيث يغلف نصف القطعة وجانب الحفرة باحكام وبعدها تملأ الحفرة بمادة البوليوريتاتو المخفوقفة بشكل تدريجي والعمل على وصول المادة الى جميع التجاويف ولايضيف اي كمية جديدة الا بعد ان تجف الكمية السابقة وبعد ان تجف يقوم بتطبيق هذه الطريقة على الجهة الاخرى.من الاثر بالخطوات نفسها. وبعدها ينزع الاتربة المحيطة بمادة البولوريتانو ومن الاسفل وترفع، ويجب ان تطبق هذه الطريقة باسرع وقت ممكن واستعمال الاقنعة والقفازات لضمان عد التسمم وعيوب هذه الطريقة لاتستعمل بالاجوا شديدة الرطوبة وتكاليفها مرتفعه وعدم توفرها وفوائدها مادة خفيفة وتنزع بسهولة بعد جفافها ياستعمال السكين .[١٤٥]

٣-السرير المختلط

الهدف استخراج مجموعات كبيرة او ثقيلة من المخلفات الاثرية اما المواد اللازمة فهي المواد نفسها المستعملة في الطريقة السابقة وتتبع الطريقتين السابقتين اذ يقوم بالحفر في محيط نصف القطعة او في محيط القطعة بشكل عمودي والتي يراد استخراجها بشكل علبي وبعدها يتم حماية نصف الاثر وحواف الفتحة التي حفرها بواسطة ورق فضي او بلاستيكي بشكل محكم. ونملأ الفتحة بمادة البوليوريتانو المدد

بالطريقة نفسها التي استعملها سابقا وتطبق على النصف الاخر وبعد ان تجف يقوم بتغطيتها بالجص مع الالياف الزجاجية او النسج المعدنية وهذه الطريقة تعطي مقاوة كبيرة وتسمح باخراج كتل ثقيلة الوزن دون تعرضها للكسر ويجب الانتباه الى ان الالياف الزجاجية خطيرة ولذا يجب ارتداء النظارات والقفازات ولايعمل فيها بالايام شديدة الرياح.(١٤٦)

٤- السرير الشمعي

وتهدف هذه الطريقة الى استخراج ادوات صغيرة وذات حساسية كبيرة والمواد اللازمة لهذه العملية تتمثل بالشمع الاصطناعي او طبيعي ومصدر حراري (موقد نار)وعاء معدني وراتنج الذي يستخدم لاعطاء قوة للشمع ولايكون وجوده ضروري بعد تنظيف الاثر بشكل جيد يحاط الاثر بالواح صلبة الغرض منها لتكون دعامة مؤقتة ثم يتم صهر الشمع النقي الممزوج مع الراتنج ثم يطبق فوق الاثر ونتركه حتى يجف و بعد ان يجف تماما ويتصلب يقوم بنزع الدعامة المؤقتة ويقلب الاثر ونطبق لخطوات نفسهاعلى الاسفل. وعيوب هذه الطريقة تسبب مشاكل اذا يمكن ان تاثر على اللقى المعدنية بشكل خاص وتاثر على المواد المسامية وتجعل منها مادة كتيمة غير مسامية ويصعب عملية معالجتها.ومن الصعب تنظيف الشمع بعد ان يجف.(١٤٧)

٥.- طريقة التجبير

تهدف هذه الطريقة الى تقوية اللقى الاثرية المستوية وسريعة التلف ذات الاحجام الصغيرة والموادة اللازمة لهذه الطريق تتمثل بالماء والقطن والقماش الناعم والواح خشبية صغيرة او اي مادة صلبة

يقوم المرمم بالحفر في اعلى ومحيط الاثر بحيث يبقى الشكل مشابها قاعدة ترابية ففي السطح الاعلى للاثر توضع وسادة مصنوعة حسب الطلب من القطن الملفوف بالقماش الناعم وفوقها اللوح الصلب الصغير وفي السطح الاسفل للاثر في التربة يقوم

بفتح ثغرات نمرر من خلالها لفافة من الشاش المشدود ما امكن ونثبت بها كل من الاثر والوسادة واللوح الخشبي الصغير ويتم رفع المجموعة.[١٤٨]

٢-النقل والتخزين الامن

من سلسلة اعمال الصيانة الحقلية للاثار النقل الى المختبر والتخزين الامن اذ يعد خطوة مهمة مكملة للاعمال السابقة. ان الخطوات التي اتبعت في عماليات الرفع تضمن لنا نقل امن لكونها تحمي الاثر من اي خطر قد يتعرض له في مرحلة نقله الى المختبر. وعند نقل الاثر ينبغي مراعاة الاتي

١-عدم ترك فرغات بين اللقى داخل الصندوق حتى لاتتحرك اثناء النقل وتتكسر.اذ تملا الفرغات بالقطن.صورة(٨)

٢-كتابة اشارات على الصناديق التي تحتوي اثار حساسة.

٣-احكام غلق الصناديق وفصل اللقى الكبيرة عن الصغيرة وتغليف كل واحدة على حدى.

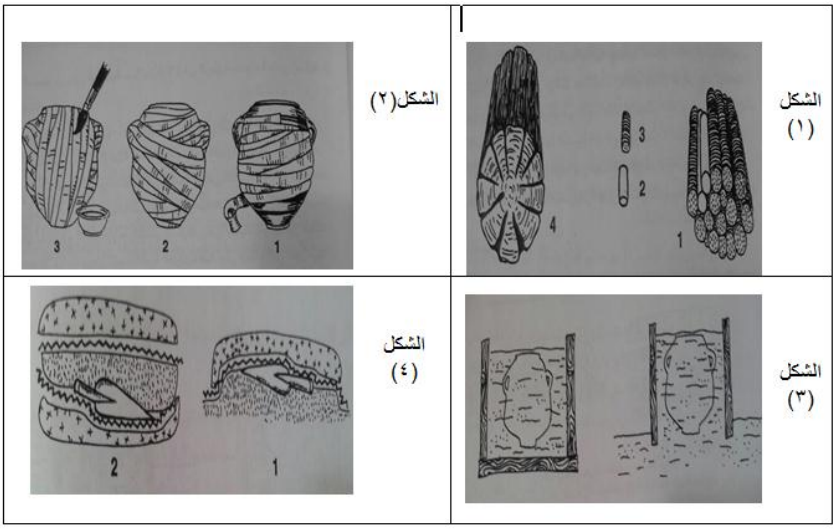
٤-توفيرالصناديق باحجام مختلفة تتناسب مع احجام اللقى.[١٤٩]

فبعد توفير مخزن تتوفر فيه صفات عدة منها يحفظ اللقى بعيدة عن اشعة الشمس وذا حرارة ورطوبة مناسبة ويفضل ان لايكون بناء جديد تصدر عنه مواد ضارة،وان يوفر حماية من رشح الماءسواء المطر ام الماء الارضي.[١٥٠] وبعد توفير صناديق تتناسب مع اللقى ويفضل ان تكون بلاستيكية لاتسمح بتبادل الهواءوتكون اللقى جافة ومستقرة استقرارا تام.توفير مادة عازلة مثل حبيبات الفوم(الفلين)كونها جيدة ولاتمتص الرطوبة ولاتنمو عليها البكتيريا واذا كانت اللقى تحتوي على نسبة قليلة من الرطوبة توضع معها اكياس السليكا جل للمحافظة على الجفاف عند الحاجة لذلك.[١٥١]وان لاتكون بكمية كبيرة ولاتلامس الاثر لان كثرتها تسبب الجفاف الشديد للاثر وتتلفه وتوفير مادة المبيدات الحشرية توضع في العلب مع الاثر لطرد الحشرات.

ان نظام التخزين يجب ان يكون على قدر كبير من الكفاءة والسهولة ومفهوما من جميع اعضاء البعثة ويتيح استعادة اي لقية بسهولة ،وان يتوافق مع اشتراطات الصيانة ويتم التخزين وفق اسلوبين

الاولى :ان يتم تخزين اللقى الاثرية المشابهة من حيث المادة والصنع معا ولهذا الاسلوب مميزات اهما سهولة توفير ظروف التخزين المناسبة واهمها الرطوبة المناسبة.

الطريقة الثانية:ان يتم التخزين وفقا لنظام الحفائر نفسها اي وفقا للمستوى الذي اكتشفت فيه اللقى والطبقة والمربع.[١٥٢]ويتم في المخزن ترتب العلب الحاوية على اللقى بشكل متسلسل على الرفوف المعدة في المخزن،واذا لم يتوفر لدينا رفوف يتم وضع طبقة من هذه العلب ويوضع عليها لدائن خشبية رقيقة ثم يوضع صف ثاني وثالث وبالطريقة نفسها والغرض من اللدائن كي نتمكن من اخذ اي علبةدون ان يودي ذلك الى سقوط باقي العلب.


الشكل (١)
الشكل(٢)
الشكل (٣)
الشكل (٤)

العظم الكثيف والإسفنجي
صورة(١)
صورة(٢)
صورة(٣)
صورة(٤)
صورة(٦)
صورة(٧)
صورة (٨)

الهوامش

١-القسي،باهرة،معالجة وصيانة الآثار،بغداد، ١٩٨١،ص١٤٨.

٢-شاهين ،عبدالمعز،اسكندر،زكي،طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية،القاهرة،١٩٧٥،ص٢٢٩.

٣-شبكة المعلومات العالمية(انترنت)-www.arb.eneg.com/index.php2mmoudul=pheng.

٤-بوثو،بيرخينيا باخة ديل،علم الآثار وصيانة الادوات والمواقع الاثرية وترميمها،ترجمة،خالد غنيم،بيروت،٢٠٠٢،ص٤٣-٤٤

٥-بوثو،المصدر نفسه،ص٤٥.

٦-رزق،عاصم محمد،علم الآثار بين النظرية والتطبيق،١٩٩٦،ص١٩٨.

٧-شبكة المعلوات العالمية(انترنت) المصدر نفسه اعلاه.

٨.شيت،ازهار هاشم،"الاخشاب مصادرها-انواعها مجالات استخدامها عند الاشوريين"،اداب الرافدين،القاهرة،٢٠٠٨،ع٥٥٤،ص٢.

٩-رزق،المصدر السابق،ص١٩٨. .

١٠-حسن،ابراهيم عبد القادر،ترميم وصيانة الآثار،الرياض،١٩٧٩،ص١٢٦.

١١-رزق،المصدر نفسه،ص١٩٨.

١٢-كجة جي،صباح اسطيفان،الصناعة في تاريخ بلاد وادي الرافدين،٢٠٠٢،ص٠٨٣

١٣-ابن منظور،لسان العرب،بيروت،١٩٥٦،ج٣،ص١٢٤.

١٤-القيسي،المصدر السابق،ص١٧٩.

١١٥-الصوفي،شذى بشار حسين محمد،دباغة الجلود وصناعتها في بلادالرافدين،رسالة ماجستير غيرمنشورة،جامعة الموصل،٢٠٠٤،ص٥. ١٥

-القيسي،المصدر نفسه،ص١٧٩. ١٦
١٧- الراوي،عادل سعيد،صناعة الجلود في العراق دراسة في باغرافية الصناعة،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعةبغداد،١٩٧٥،ص٢.
١٨-الصوفي،المصدر نفسه،ص٣٣.
١٩-كجة جي،المصدر السابق،ص٦٩.
٢٠-كجة جي،المصدر السابق،ص٦٧.
٢١-حبة،فرج،الكيمياء وتكنلوجيتها في العراق القديم"،مجلة سومر،مج٢٥،ع١و٢،بغداد،١٩٦٩،ص٩٩-١٠٠.
٢٢٢يوسف،مصطفى السيد،صيانة المخطوطات علماً وعملاً،القاهرة،٢٠٠٢،ص٣٢.
٢٢
٢٣-الصوفي ،المصدر السابق،ص١٤٠.
٢٤-شاهين،المصدر السابق،ص٩٢.
٢٥-رزق،المصدر السابق،ص٢٠١.
٢٦-نقلا عن شبكة المعلومات العالمية(انترنت)
عظم /www.ar.wikipedia.org/wiki
http://www.tabebezam.com/vb/showthread.php?t=48
27 -نقلا عن شبكة المعلومات العالمية(انترنت)
٢٨-شاهين،المصدر نفسه،ص٩٣.
٢٩-القيسي،المصدر السابق،ص١٨٥.
٣٠-شاهين المصدر نفسه،ص٩٢.
٣١-حسن،زكي محمد،اطلس الفنون الزخرفية،القاهرة،١٩٥٦،ص١٤١.
٣٢-حسن،المصدر السابق،ص١٥.

٣٣-زرة وفريدريش،هرتسفلد وابرنست،تنقيبات سامراء،ترجمة علي يحيى منصور ،بغداد،١٩٨٥،ص٩.
٣٤-معلوف،لوئيس،المنجد في اللغة ،ط٦،ايران،١٤٣١،ص١٧٧.
٣٥- بولس،دريد سليم،فخاريات الخابور المكتشف في موقع اعالي بلادالرافدين،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة الموصل،٢٠١١،ص٨
٣٦-الشيخ،عادل عبدالله،بدءالزراعة اولى القرى في العراق،رسالةماجستير غير منشورة،بغداد،١٩٨٥،ص١٥٣.
٣٧- القيسي،ناهض عبد الرزاق،الخزف والفخار دراسة تاريخية اثارية،ط١،الاردن،٢٠٠١،ص١٠٢.
٣٨-حميد،عبدالعزيز،"مقومات الفخار"،مجلة التراث والحضارة،بغداد،١٩٨٧،ع٨و٩،ص٦٥.
٣٩-حميد،"مقومات الفخار،ص٦٩.
٤٠-بيلينكتون،دورام،فن الفخار صناعة وعلما،ترجمة،عدنان خالد واحمد شوكت،بغداد،١٩٧٤،ص٨
٤١-بيلينكتون،المصدر نفسه،ص٦٩.

٤٢-القيسي،المصدر السابق،ص١٤٧.
٤٣-الجادر،وليد ،الفيسي،ناهض عبد الرزاق،"المصنوعات الزجاجية في مدينة سبار"،مجلة سومر،مج٦٠،٢٠١٤،ص٧٩.
٤٤-حميد ،عبد العزيز،"الزجاج"،حضارة العراق،ج٩ ،ص٣٤٣.
٤٥-الكناني،انعام كاظم سعدون،القطع الزجاجية المصادرة والمحفوظة في المتحف العراقي قرار٢٢٣لسنة٢٠٠٨،دراسة تحليلية،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بغداد،٢٠١٣،ص٥.

٤٦-شاهين،المصدر السابق،ص٢٢٩.

٤٧-الكناني،المصدر نفسه،ص٦.

٤٨-القيسي،المصدر نفسه،ص١٥٢.

٤٩-السوداني،جمال عبد الواحد جاسم،فنون تشكيلية،الموصل،٢٠٠٣،ص٥١.

٥٠-شاهين،المصدر نفسه،ص٢٢٩.

٥١-القيسي،المصدر نفسه،ص١٥٢.

٥٢-الدباغ،المصدر السابق،ص٣٤٧.

٥٣-حميد"الزجاج"،ج٩،ص٣٤٤.

٥٤-رزق،المصدر السابق،ص١٩٧.

٥٥-مقابلة مع الدكتور مروان سالم شريف المختص بالصيانة والترميم،جامعة الموصل كلية الاثار،٢٠١٤.

٥٦-الفخراني،فوزي عبد الرحمن،الرائد في فن التنقيب،ط٢،بنغازي،١٩٩٣،ص٤٢١.

٥٧-العمري،فاروق صنع الله،واخرون،الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية،بغداد،١٩٨٥،ص٩٩.

٥٨-العمري، المصدر نفسه،ص١١١.

٥٩-حسن،محمديوسف،واخرون،علم الجيولوجيا،سنغافورة،١٩٨٣،ص٨٨-٨٩.

٦٠-غنيم،محمد ابو الفتوح محمود،دراسة علمية وتطبيقية في علاج وصيانة العملات الاثرية المعدنية،القاهرة،٢٠٠٨،ص٩٦.

٦١-الصبيحاوي،حيدر فرحان حسين،المسارج الإسلامية في المتحف العراقي غير المنشورة،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بغداد،١٩٩٧،ص٧٨.

٦٢-عبدالهادي،محمد،دراسة علمية في صيانة الآثار غير العضوية،القاهرة،ب.ت،ص١١٧.

٦٣-جودي،محمد حسين،صناعة النحاس عند العرب واثرها على اوربا،بغداد، ١٩٨٤،ص٥.

٦٤-حس،المصدر نفسه،ص١٠٦.

٦٥-شاهين،المصدر السابق،١٥٣.

٦٦-القيسي،المصدر السابق،ص٣٩.

٦٧-غنيم،المصدر نفسه،ص١٠٤.

٦٨-كجة جي،المصدر السابق،ص٣٤.

٦٩-عبدالهادي،المصدر السابق،ص١١٧.

٧٠-غنيم،المصدر نفسه،ص٩٦.

٧١-كجة جي ،المصدر السابق،ص٤٥.

٧٢-شاهين،المصدر السابق،ص١٧٦.

٧٣-نقلا عن شبكة المعلومات العالمية(انترنت) حديدwiki /www.ar.wikipedia.org/

٧٤- رزق ،المصدر السابق،ص٢٠٦.

٧٥-الفخراني،المصدر السابق،ص٤٣٣.

٧٦-شاهين ،المصدر نفسه،ص١٧٧.

٧٧-الوسط المحيط:يقصد به المحيط الحاضن للاثر سواء كانت مكشوفة ام في التربة او في وسط مائي حيث يوجد توازن بين الوسط المحيط وبين مادة الاثر في اغلب الحالات.

٧٨-حسن،المصدر السابق،ص١٣.

٧٩-شاهين،طرق صيانة وترميم الاثار،ص.١١.

٨٠- الدزيي،سالار علي،مناخ العراق القديم والمعاصر،ط١،بغداد،٢٠١٣،ص٥.

٨١-الياور،طلعت رشاد،"المناخ واثره في فن البناء(العمارة الاثرية)"،وقائع ندوةالعمارة والبيئة،بغداد،٢٠٠٣،ص٤٩

٨٢-المصدر نفسة،ص٥٠.

٨٣-السعود،وفاء احمد،عوامل تلف الآثار،القاهرة،٢٠١٢،ص١٣

٨٤-حسن،المصدر السابق،ص١٥.

٨٥-اتصال مع الدكتور ثروت محمد حجازي المختص بالصيانة والترميم،جامعة القاهرة.

٨٦-العشو،فرج نادر،تكنولوجيا ترميم وصيانة الابنية ومواد البناء والمقتنيات الاثرية،ط١،دار المجد،١٩٨٩،ص٦٠.

٨٧-عمران ودبورة،هزار وجورج،المباني الاثرية وترميمها وصيانتها والحفاظ عليها ،دمشق،١٩٩٧،ص٧١.

٨٨-مزري،جيوفاني،الرطوبة في المباني التأريخية،ترجمة،ناصر عبد الواحد،بغداد،د.ت،ص٥.

٨٩-حسن،المصدر السابق،ص١٧.

٩٠-الكفلاوي،سامي عبد الحسين،التشقق والانهيار في المباني التأريخية وطرق الحفاظ عليها،ط١،بغداد،٢٠٠٦،ص٤٧.

٩١-الدباغ،تقي،واخرون،التنقيبات الاثرية،بغداد،١٩٨٣،ص٢٣٠-٢٣١.

٩٢-دحدوح،عبدالقادر،مدخل الى علم الآثار وتقنياته،الجزائر،د.ت،ص٦١.

٩٣-لمزيد من المعلومات ينظر الى:عاصم محمد رزق،علم الآثار بين النظرية والتطبيق،ص١٨٥.وكذلك عبد المعز شاهين،ترميم وصيانة المباني الاثرية،ص١٩٢.وغيرها.

٩٤-ابو السعود،المصدر السابق،ص٧.

٩٥-الياور المصدر السابق، ص١٠.

٩٦-الياور،المصدر نفسه،ص٠٩

٩٧-الياور،المصدر نفسه،ص١٠.

٩٨-شاهين،عبد المعز،ترميم المباني الاثرية والتاريخية،القاهرة،١٩٩٤،ص١٦٩.

٩٩-حسن،المصدر السابق،ص١٧.

١٠٠-عمران،المصدر السابق،ص٧٣.

١٠١-المصدر نفسه،ص٧٤.

١٠٢-حسن، المصدر نفسه ،ص١٧.

١٠٣- حجازي ،ثروت محمد،الاسس العلمية في صيانة المكتشفات الاثرية في موقع الحفائر،القاهرة،٢٠٠٤،ص٥٣.

١٠٤-دحدوح،المصدر السابق،د.ت،ص٦٣.

١٠٥-رزق،المصدر السابق،ص١١٤.

١٠٦-دحدوح،المصدر نفسه،ص٥٠.

١٠٧-شاهين ،طرق صيانة وترميم الاثار،المصدر السابق،ص٩٦.

١٠٨- بوثو،المصدر السابق،ص١٠٢.

١٠٩-حجازي،المصدر السابق،ص٤-٥

١١٠-بوثو،المصدر السابق،ص٣١.

١١١-المصدر نفسه،ص٣٣

١١٢-عمران ودبورة،المصدر السابق،ص١١٩.

١١٣-شاهين،طرق صيانة وترميم الاثار،ص١٩٤.

١١٤-بوثو،المصدر السابق،٢٣-٢٤.

١١٥-الدباغ،المصدر السابق،ص١١٩.

١١٦-شاهين،طرق صيانة وترميم الاثار،ص١٤.

١١٧-التعريض:هوخروج الاثر من بيئة الدفن وحالة الاتزان التي كان عليها الى بيئة الهواء الجوي المفتوح المغاير لبيئة الدفن والمغيرة في ذاتها.

١١٨-حجازي،المصدر السابق،ص١٠٢.

١١٩-شاهين ،طرق صيانة وترميم الاثار،ص١٤.

١٢٠-الكمادات:هي عبارة عن تطبيق مادة مسامية مبللة على سطح الاثر المسامي اذ تذيب الاملاح بالاثر وبعد جفاف الكمادة تسحب الاملاح في المحلول اليها وتكرر العملية للحصول على نتائج افضل.

١٢١-شاهين،طرق يانة وترميم الاثار،ص١٩٥.

١٢٢-عمران ودبورة،هزار وجورج،المصدر السابق،١٨٨-١٨٩.

١٢٣-شاهين،طرق صيانة وترميم الاثار،ص١٤.

١٢٤-الدباغ،المصدر السابق،ص٢٣٦.

١٢٥-الدباغ،المصدر نفسه،ص٢٤٣.

١٢٦-حجازي،المصدر السابق،ص١٢٤.

١٢٧-حجازي،المصدر نفسه،ص١٧٨-١٧٩.

١٢٨-عملية التنظيف في مجال الصيانة والترميم،ترجمة هزار مديح عمران،دمشق،٢٠٠٥،ص٩٧.

١٢٩-بوثو،المصدر السابق،ص١٤٦.

١٣٠-عمران،التنظيف في مجال الصيانة والترميم،ص٣١-٣٢.

١٣١-شاهين،طرق يانة وترميم الاثار،ص١٧٤.

١٣٢-بوثو،المصدر نفسه،ص١٠١.

١٣٣-بوثو،المصدر نفسه،ص١٠١-١٠٢.

١٣٤-المصدر نفسه،ص١٠٣.

١٣٥- بوثو،المصدر السابق،ص٦٣.

١٣٦-حجازي،المصدر السابق،ص١٢٩.

١٣٧-بوثو،المصدر نفسه،ص٠٦١

١٣٨-الفخراني،المصدر السابق،ص٤١٠.

١٣٩- حجازي ،المصدر السابق،ص١٣٤.

١٤٠-قشور القنب:هي مادة نباتية تستخدم في الاسحتمام بماتعرف ب(الليفة).

١٤١-بوثو،المصدر السابق،ص٦٦-٦٧.

١٤٢-رزق،المصدر السابق،ص١٩٧.

١٤٣-بوثو المصدر نفسه،ص٦٨-٦٩.

١٤٤-بوثو،المصدر نفسه،ص٦٩-٧٠.

١٤٥-بوثو،المصدر السابق،ص٧٠-٧١.

١٤٦-بوثو،المصدر نفسه،ص٧١-٧٢.

١٤٧-بوثو،المصدر نفسه،ص٧٣.

١٤٨-بوثو،المصدر نفسه،ص٧٣-٧٤

١٤٩-دحدوح المصدر السابق،ص٤٢.

١٥٠-حجازي،المصدر السابق،ص١٦٠.

١٥١-المصدر نفسه،ص١٦٤.

١٥٢-المصدر نفسه،ص١٦٠-١٦١.

قائمة المصادر والمراجع

١-القران الكريم
٢- ابن منظور ،لسان العرب،بيروت،١٩٥٦.
٣-بوثو ،بيرخينيا باخة ديل،علم الآثار وصيانة الادوات والمواقع الاثرية وترميمها،ترجمة،خالد غنيم،بيروت،٢٠٠٢.
بيلينكتون،دورام،فن الفخار صناعة وعلما،ترجمة،عدنان خالد واحمد شوكت،بغداد،١٩٧٤. - ٤
٥-الجادر ،وليد ،القيسي،ناهض عبد الرزاق،"المصنوعات الزجاجية في مدينة سبار"،مجلة سومر،مج٢٠١٤،٦٠.
٦- جودي،محمد حسين،صناعة النحاس عند العرب واثرها على اوربا،بغداد،١٩٨٤.
٧- حبة،فرج،الكيمياء وتكنلوجيتها في العراق القديم"،مجلة سومر،مج٢٥،ع١و٢،بغداد،١٩٦٩.
٨- حجازي ثروت محمد،واخرون،"المعالجات الفورية للمواد الاثرية المكتشفة حديثا"،دراسات في اثار الوطن العربي،ع٢.
٩- حسن،ابراهيم عبد القادر،ترميم وصيانة الآثار،الرياض،١٩٧٩.
١٠- حسن،زكي محمد،اطلس الفنون الزخرفية،القاهرة،١٩٥٦.
١١- حسن،محمديوسف،واخرون،علم الجيولوجيا،سنغافورة،١٩٨٣.
١٢- حميد،عبدالعزيز،"الزجاج"،حضارة العراق،ج.٩.
١٣- حميد،عبدالعزيز،"مقومات الفخار"،مجلة التراث والحضارة،بغداد،١٩٨٧.
الدباغ،تقي، واخرون،طرق التنقيبات الاثرية،بغداد،١٩٨٣. -١٤
- دحدوح،عبدالقادر،مدخل الى علم الآثار وتقنياته،الجزائر،د.ت. 15

١٦- دريد سليم،فخاريات الخابور المكتشف في موقع اعالي بلادالرافدين،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة الموصل،٢٠١١.

١٧- الدزيي،سالار علي،مناخ العراق القديم والمعاصر،ط١،بغداد،٢٠١٣.

١٨- الراوي،عادل سعيد،صناعة الجلود في العراق دراسة في باغرافية الصناعة،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعةبغداد،١٩٧٥.

١٩- رزق،عاصم محمد،علم الآثار بين النظرية والتطبيق،القاهرة،١٩٩٦.

-زرة وفريدريش،هرتسفلد وابرنست،تنقيبات سامراء،ترجمة علي يحيى منصور،بغداد،١٩٨٥. 20

٢١- السعود،وفاء احمد،عوامل تلف الآثار،القاهرة،٢٠١٢.

٢٢- سفر،فؤاد،الحسني،صادق،صيانة الابنية الاثرية في العراق،بغداد،١٩٦٥.

٢٣- السوداني،جمال عبد الواحد جاسم،فنون تشكيلية،الموصل،٢٠٠٣.

٢٤- شاهين ،عبدالمعز،اسكندر،زكي،طرق صيانة وترميم الآثار والمقتنيات الفنية،القاهرة،١٩٧٥.

٢٥- شاهين،عبد المعز،ترميم المباني الاثرية والتاريخية،القاهرة،١٩٩٤.

٢٦-شيت،ازهار هاشم،"الاخشاب مصادرها-انواعها مجالات استخدامها عند الاشوريين"،اداب الرافدين،القاهرة،٢٠٠٨.

٢٧- الشيخ،عادل عبدالله ،بدءالزراعة اولى القرى في العراق،رسالةماجستير غير منشورة،بغداد،١٩٨٥.

٢٨- الصبيحاوي،حيدر فرحان حسين،المسارج الإسلامية في المتحف العراقي غير المنشورة،رسالة ماجستير غير منشورة،جامعة بغداد،١٩٩٧.

٢٩- الصوفي،شذى بشار حسين محمد،دباغة الجلود وصناعتها في بلادالرافدين،رسالة ماجستير غيرمنشورة،جامعة الموصل،٢٠٠٤.

٣٠- عبدالهادي،محمد،دراسة علمية في صيانة الآثار غير العضوية،القاهرة،د.ت.

٣١- العشو ،فرج نادر ،تكنولوجيا ترميم وصيانة الابنية ومواد البناء والمقتنيات الاثرية،ط١،دار المجد،١٩٨٩.

٣٢- عمران ودبورة،هزار وجورج،المباني الاثرية وترميمها وصيانتها والحفاظ عليها ،دمشق،١٩٩٧.

٣٣- العمري،فاروق صنع الله،واخرون،الجيولوجيا الطبيعية والتاريخية،بغداد،١٩٨٥.

٣٤- عملية التنظيف في مجال الصيانة والترميم،ترجمة هزار مديح عمران،دمشق،٢٠٠٥.

٣٥-غنيم،محمد ابو الفتوح محمود،دراسة علمية وتطبيقية في علاج وصيانة العملات الاثرية المعدنية،القاهرة،٢٠٠٨.

٣٦-الفخراني،فوزي عبد الرحمن،الرائد في فن التنقيب،ط٢،بنغازي،١٩٩٣.

٣٧- القيسي،باهرة،معالجة وصيانة الآثار ،بغداد،١٩٨١.

٣٨-القيسي،ناهض عبد الرزاق،الخزف والفخار دراسة تاريخية اثارية،ط،الاردن،٢٠٠١

٣٩- كجة جي،صباح اسطيفان،الصناعة في تاريخ بلاد وادي الرافدين،٢٠٠٢.

٤٠- الكفلاوي،سامي عبد الحسين،التشقق والانهيار في المباني التأريخية وطرق الحفاظ عليها،ط١،بغداد،٢٠٠٦.

٤١- الكناني،انعام كاظم سعدون،القطع الزجاجية المصادرة والمحفوظة في المتحف العراقي قرار٢٢٣لسنة٢٠٠٨،دراسة تحليلية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد،٢٠١٣.

٤٢-مزري،جيوفاني،الرطوبة في المباني التأريخية،ترجمة،ناصر عبد الواحد،بغداد،د.ت.

٤٣- معلوف، لوئيس، المنجد في اللغة ،ط٦،ايران،١٤٣١.

٤٤- اليـاور، طلعـت رشـاد، "المنـاخ واثـره فـي فـن البناء(العمـارة الاثريـة)"،وقـائع ندوةالعمارة والبيئة،بغداد،٢٠٠٣.

٤٥- يوسف،مصطفى السيد،صيانة المخطوطات علماً وعملاً،القاهرة،٢٠٠٢.

المصادر الاجنبية

1- Pohl. Arcangelo. Melina Smirniou, Christie. Dominica. Conservators without borders. The American Institute for Conservation of Historic & Artistic Works.2008.

2-plemderleth.H.J.The conservation of antiquities and work of art.london.1956.

مواقع الانترنت.

1-www.arb-eneg.com/index.php2mmoudul=pheng

2-www.ar.wikipedia.org/wiki/

3-http://www.tabebezam.com/vb/showthread.php?t=48