جامعة يحي فارس المدية
كلية الآداب واللغات

مطبوع خاص في مقياس

العلم التجريبي وتقنيات صيانة التراث

موجه لطلبة السنة الأولى ماستر تخصص حماية الممتلكات

إعداد

د/فاهمة شابلي

السنة الجامعية: 2022 – 2023

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة يحي فارس المدية
كلية الآداب واللغات

مطبوع خاص في مقياس

العلم التجريبي وتقنيات صيانة التراث

موجه لطلبة السنة الأولى ماستر تخصص حماية الممتلكات

إعداد

د/فاهمة شابلي

السنة الجامعية: 2022 – 2023

مقـــدمـــة

مـقدمـة:

يعد علم الآثار واحد من العلوم الإنسانية العلمية الذي يرتكز على اهتمامه بشكل أساسي على دراسة الآثار القديمة، ولا نقصد بذلك انه يقتصر على عالم ما قبل التاريخ والتاريخ القديم فحسب، بل يبحث في أي فترة تاريخية مرت على البشرية، أو بعبارة أخرى كل ما مرّ عليه مائة سنة، وقد عرف هذا العلم على انه تقنية فهم الماضي من خلال قيامه بعملية بحث ودراسـة وتفسـير تاريخي لكـل الآثار والشـواهد والبقـايا والمخلفـات الماديـة التي تركتها لما الحضارات الماضية.

إن علم الآثــار من خلال دراستـه للمخلفات العائدة للعصور القديمة يمكن أن يؤكد أو ينفي لنا صحة ما نمتلك من معرف أو يســاعدنا على إعادة بناء المعطيـات التاريخيـة أو يدعمها، و تدريس علم الآثار دراسة منهجية مع استخلاص العبرة منه، وبيان وجهته، وإبراز المواقف الخالدة في تاريخ وحضارة الأمم، حتى تكون قدوة لأجيالنا ، وباختصار فعلم الآثار التجريبي هو محاولة إعادة بناء الحياة كما كانت عليه في الماضي.

أما علم الآثار الذي هو جزء من علم الإنسان– كما قلنا– فإنه يقوم أساسا على دراسة حضارة الإنسان القديم و ثقافته و لاسيما من جوانبها التي يمكن الوصول إلى معرفتها عبر أزمنتها السحيقـة التي تبدأ عند علم ـاء الآثـار من الفتـرة التي استطاع فيها الإنسـان أن يصنع من مادة ما أداة تساعده على متطلبات حياته الأساسية من مأكل أو مشرب أو ملبس أو مسكن.

و الاستكشاف الأثري في معناه الواسع والتقليدي هو رصد المخلفات التاريخية من مواقع ومعالم. وقد ظل ولفترة طويلة معتبرا كمقدمة للدراسة الأثرية وخاصة الحفريات وليس غاية في حد ذاته.

عرفت أهمية الاستكشاف وأهدافه تطورا كبيرا في العقود الأخيرة موردها تطور التقنيات المستعملة في البحث الميداني، وخاصة الكشف الجوي. ومن جهة أخرى تضاعفت أهمية الاستكشاف بفضل تطور توجهات المدارس الأثرية المعاصرة.

يرتبط الاستكشاف الأثري بأهداف البحث الأثري نفسه، وبما أن هذه الأهداف متنوعة، فإن أه ـداف الاستكشـاف بدورها وتقن ـياته باتت متع ـددة إلى درجة أنه عندما يتحـدث الباحثون عن استكشافاتهم يستشعر المرء أنهم لا يتحدثون عن شيء واحد، وهو فعلا كـذلك إذا ما أدركن ـا أنه يتم على مستويات مختلفة لا فيما يخص مجال الاهتمام التراثي والمعرفي فحسب، بل وكذلك على مستوى الأساليب والتقنيات، ويهدف هذا العرض إلى تقديم المستويات المختلفة للاستكشاف المتوصل إليها، انطلاقا من تجارب ذاتية ومن بعض التجارب الحديثة.

ولما كان الهدف من التنقيب حتى نهاية القرن التاسع عشر، هو العثور على تحف أثرية ذات درجة عالية من الأهمية الفنية والمادية لعرضها في القصور أو المتاحف، مثل التماثيل الكاملة والمنحوتات الجدارية والتحف الذهبية والفضية. كان لزاما على الأثرين البحث على منهج لدراسة هذه المخلفات دون المساس بالقيمة الشكلية والفنية للتحف التي عثر عليها.

وفي مطلع القرن العشرين أصبح للتنقيب في الآثار أهدافا أخرى، غير البحث عن الآثار المهمة. من ضمنها، استجلاء بعض المظاهر الحضارية أو لإنقاذ الآثار أو لحل مشكلة معينة أو استيضاح قضايا مبهمة إضافة إلى تدريب العاملين وطلبة الآثار.

يهدف هذا علم الآثار التجريبي إلى التعريف بالمصادر التراثية وأهميتها في التاريخ الإنساني، و الأساليب الحديثة لدراسة مقتنيات ومصادر التراث، كما يُشخص واقع المصادر

التراثية و كيفية تطويرها من خلال تطوير البيئة الاجتماعية والاقتصادية وتحقيق التنمية المستدامة، و ترويج وتسويق المصادر التراثية ، هذا إضافة الى كيفية استغلال المصادر التراثية في التنمية والتوجهات المستقبلية في الحفاظ على المصادر التراثية. و لتوضيح الفكرة أكثر سنقدم مجموعة من ال تجارب والممارسات العربية والعالمية الناجحة في إ عادة نسخ وتشكيل المقتنيات الأثرية.

يسمح هذا المقياس للطالب باكتساب المعارف الخاصة لدراسة الممتلكات الثقافية، إضافة إلى التحكم في التحفة الأثرية والتراثية قصد حمايتها من عوامل التدهور، وكذلك لتسليمها للأجيال اللاحقة.

يعتبـــر هذا البحث مجموع ـــة من المحاض ـرات العلمية في مقيـاس العلـم التجريـبي وتقنـيات صيانة التراث لطلبة السنة الأولى مـاستر، تخصص حماية الممتلكات الثقافية، ولقد ركزت فيه على مجموعة من التعـاريف، حيث خصصت المحاضرة الأولى للتعريف بالعلـم التجريبـي والغـرض منه ، باعتباره منهـج يفسر الوقـائع الخارجة عن العقل أو النفس بالتج ـربة، دون الاعتم ـاد على قواعد المنطق الصورية، و يقوم على نوعين من المتغيرات. تطرقت في المحاضرة الثانية إلى موضوع تفسير المكتشفات الأثرية، بما فيها من التفسير الزمني للمقتنيات الأثرية ، ومنه في المحـضرة الثالثة إلى التشبيهات الأثنوغرافية، لما لها من أهمية في تفسير المقتنيات الأثرية عن طريق المقارنة . وركزت في المحاضرات اللاحقة على موضوع القولبة وأنواعها والمواد المستعملة في القولبة والراتينجات ، لأنه موضوع جد مطلوب لدراسة هذا التخصص بحكم استعمال هذه الطريقة في كل عمليات نسخ وإعادة تشكيل اللقى الأثرية، ومنه في المحاضرة اللاحقة تطرقت إلى كيفيات مواجهة التزييف والتزوير للتحف المقلدة ، ومنه تطرقت في أربعة محاضرات إلى موضوع التلف، والعوامل

المساعدة في فحص وترميم الآثار، وبعدها إلى مظاهره وطرق الصيانة والترميم لأن من المهم جدا التعرف على العوامل التي تتأثر بها هذه المواد، وكيفية علاجها. كما أثريت الموضوع في المحاضرتين الأخيرتين بدرس تقنيات التحليل للمواد الأثرية، ومحاضرة مساهمة علم الكيمياء في المحافظة على الآثار كتدعيم للمحاضرات التي تطرقنا إليها من خلال هذا البحث.

وختمت البحث بخاتمة لخصت فيه النتائج التي توصلت إليها.

د. فـاهمـــــة شـابلـــــي

01 سبتمبر 2022م

المحاضرة الأولى: مدخل عام إلى علم الآثار التجريبي

1. مفهوم المنهج التجريبي.
2. خطوات المنهج التجريبي.
3. طرق إجراء التجربة الأثرية.
4. شروط التجربة الجيدة.
5. مميزات المنهج التجريبي.
6. عيوب المنهج التجريبي.

المحاضـرة الأولـى

مدخـل عـام إلى علـم الآثـار التجريبي

1. مفهوم المنهج التجريبي:

هو منهج يفسر الوقائع الخارجة عن العقل أو النفس بالتجربة، دون الاعتماد على قواعد المنطق الصورية، و يقوم على نوعين من المتغيرات.

– المتغير المستقل: و هو العامل المؤثر في الظاهرة (العامل التجريبي).

– المتغير التابع: و هو الفعل الناتج أو نوع السلوك الناتج عن تأثير العامل المستقل في الظاهرة.

و هذان المتغيران أساسيان في المنهج التجريبي.

ويعرف "البياتي" المنهج التجريبي بأنه "ذلك النوع من البحوث الذي تتم فيه السيطرة على المتغيرات ويتحقق ذلك باختيـار مجموعـة من الأفراد يتم تقسيمـها بشكـل عشوائي على مجموعتين أو أكثر تسمية المجموعة الأولى أو المجموعات الأولى بالمجموعات التجريبية، وتسمى المجموعة الأخرى بالمجموعة الضابطة[1].

[1] – ابتسام ناصر هويميل، **المنهج التجريبي، التمهيدي، المثالي، وشبه التجريبي**، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الإدارة والتخطيط التربوي، السعودية، 2012م، ص06.

ويعرفه "الصديق" بأنه التحكم في جميع المتغيرات والعوامل الأساسية باستثناء متغير واحد، بحيث يقوم الباحث بتغييره بهدف تحديد وقياس تأثيره في العملية[1].

أما "عدس" وآخرون فيعرفون المنهج التجريبي بأنه استخدام التجربة في إثبات الفروض، أو إثبات الفروض عن طريق التجربة[2].

ظهرت فكرة التجريب الأثري Experimental Archaeology في النصف الثاني من القرن العشرين كأحد أدوات البحث العلمي في مجال الدراسات الأثرية. وقد نُشر في السبعينيات من القرن الماضي عدد من أهم المؤلفات في هذا المجال والتي أرست قواعد وأسس التجارب الأثرية وناقشت العديد من الموضوعات المرتبطة بفكرة التجريب وعلاقته بعلم الآثار بوجه عام.

فالتجريب الأثري هو أحد الأدوات التي يلجأ إليها الباحث في علم الآثار لمحاولة فهم طبيعة الحياة التي عاشها الإنسان القديم والأنشطة والمهارات المختلفة التي كان يمارسها، مثل الصيد والبناء والصناعة والنقل..الخ.

ومن ثم، فإنه من خلال التجريب الأثري تتم محاولة محاكاة مختلف أنواع البقايا الأثرية بهدف الوصول إلى تصور حول الأساليب والتقنيات التي اتبعها الإنسان القديم في صناعتها واستخدامها في العصور المختلفة.

ولقد اتخذت التجارب الأثرية عدة أشكال بدءاً من التجارب البسيطة التي تسعي إلي إثبات نظريات حول التقنيات المستخدمة في

[1] – ابتسام ناصر هويميل، المرجع السابق، ص06.

[2] – نفسه، ص06.

العصور المختلفة مثل تقنيات إشعال النيران وصناعة الأدوات الحجرية أو الفخار، وانتهاءً بالتجارب الأكثر تعقيدا مثل محاكاة تقنيات البناء واستخلاص وصناعة المعادن.

هذا ولقد تطورت فكرة التجريب الأثري خلال العقود الثلاثة الماضية تطوراً كبيراً، وكذلك تعددت أنواع النتائج التي يمكن الحصول عليها من التجارب الأثرية المختلفة.

2. خطوات المنهج التجريبي:

يتألف المنهج التجريبي من ثلاث خطوات أساسية وهي كالآتي:

1.2. الملاحظـة:

يعتمـد على الحـواس الموجهـة للظاهـرة لكشـف خصائصهـا وتحويلهـا إلى جملـة من المفاهيم أو الظواهر التي تقبل التفسير، كما نميز بين الملاحظة البسيطة الساذجة والعابرة، وبين الملاحظة العلمية التي تطرح إشكال يحتاج إلى تفسير [1].

2.2. الفرضيـة:

تفسير مؤقت محتمل للظاهـرة، وهي الخطـوة الثانية بعد الملاحظـة، وهي الفكـرة التي أنشأها العقل أو التفسير المؤقت للظواهر المدروسة، ولكي تكون الفرضية سليمة يجب أن تكون وضعية ومستوحاة من خلال الملاحظة نفسها، ويمكن إخضاع هذه الفكرة للتجريب[2].

---

[1] – عبد الرحمن بدوي وآخرون، **البحث العلمي، مفهومه، أدواته، أساليبه**، الطبعة 03، دار أسامة للنشر والتوزيع، الرياض، 2005م، ص136.

[2] – نفسه، ص136.

3.2. التجـربة:

توفير شروط اصطناعية كفيلة بإحداث الظاهرة ، وهي في معناها الخاص الخطوة الخيرة التي تتوج وتنمي مسار المنهج التجريبي، وهي مجمل الترتيبات والإجراءات العلمية التي يعدها العلم المجرب قصد مراقبة الفرضيات، لتبيان حالة صدقها أو رفضها في حالة كذبها، وتعديلها في حالة تبيان خطئها وعدم كفايتها لتفسير الظاهرة المدروسة[1].

والتجربة على عمليتين وتتمثل في:

التجربة العلمية:

وهي في حد ذاتها التجريب Experimentation كما يسميها "كلود برنار"، أي انجاز عملية التحقيق من الفرضية.

الاستدلال التجريبي:

وهي حوصلة لما يترتب عنها من نتائج بغية تدوين قانون يفسر الوقائع التي لاحظها الباحث، ويقول "كلود برنار" أن "التجريب هو الوسيلة الوحيدة التي نملكها لنتطلع على طبيعة الأشياء التي هي خارجة عنا"[2].

كما يمكن اعتماد خطوات أخرى تتمثل فيما يلي:

- الشعور بالمشكلة.

---

[1] – عبد الرحمن بدوي وآخرون، المرجع السابق، ص137.

[2] – نفسه، ص137.

- مراجعة الدراسات السابقة حول الظاهرة.

- تحديد معالم المشكلة.

- صياغة فرضيات.

- وضع تصميم منهجي حسب متغيرات الموضوع و أدوات التجربة كاختبار عينة البحث أو تصنيف المبحوثين إلى مجموعة أو مجموعات.

- إجراء التجربة.

- قياس نتائجها.

- كتابة تقرير حول النتائج النهائية.

كما يمكن اعتماد الطريقتين التاليتين:

طريقة التجريب في طريقة المجموعة الواحدة:

تهدف إلى اختبار مدى تأثير المتغير المستقل لحث المتغير التابع ، فمثلا نجري اختبار على مجموعة طلبة للتأكد من مدى نجاعة تطبيق برنامج دراسة علم الكيمياء في علم الآثار للطلبة.

طريقة المجموعتين المتكافئتين:

نقسم الطلبة إلى مجوعتين لاختبار صحة برنامج ما فنخضع المجموعة الأولى لاختبار في البرنامج الجديد و الثانية لاختبار في برنامج قديم فإذا كانت نتائج المجموعة الأولى أحسن من الثانية نتأكد بجدوى البرنامج الجديد.

3. طـرق إجـراء التجربــة الأثرية:

قبل إجراء التجربة هناك طرق يجب مراعاتها وهي:

– استخدام نفس المواد التي استخدمت في صناعة الأدوات القديمة[1].

– إتباع نفس الطرق التي يعتقد الأثريون أنها أقرب إلى الطرق القديمة، أو ما شابه لها في إنتاج الأدوات القديمة.

– تكرار التجربة لأن التكرار يجنب الباحث الأثري الخطأ، أو الاعتماد على المصادفة في إنتاج أدوات شبيهة بالأدوات القديمة.

– تجنب الأخذ بنتائج التجارب كأداة تبين التقنية القديمة في إنتاج الأدوات، فالأخذ بها عمل غير علمي[2].

4. شروط التجربة الجيدة :

– دقة الفرضيات في ذهن الباحث.

– التطبيق الدقيق للتجارب.

---

[1] – عبده عثمان غالب، **محاضرة قسم علم الآثار**، جامعة صنعاء، 18 ماي 2013.

[2] – عبده عثمان غالب، المرجع السابق.

– الملاحظة الدقيقة و الموضوعية.

– تكرار التجربة بما يسمح بتعميم الظواهر.

– عند تعذر التجربة يلجأ الباحث للإحصائيات و البيانات.

5. مميـزات المنهـج التجـريبـي:

يعتبر المنهج التجريبي من أكثر مناهج البحث الأثري كفاءة ودقة وهذا يرتبط بمجموعة من المميزات التي يتمتع بها هذا المنهج منها:

– دقة النتائج التي يمكن التوصل إليها بتطبيق هذا المنهج، فتعامل الباحث مع عامل واحد، وتثبيت العوامل الأخرى يساعد في اكتشاف العلاقات السببية بين المتغيرات بسرعة ودقة أكثر مما لو حدث التجريب في ظل شروط لا يمكن التحكم بها[1].

– يسمح بتكرار التجربة في ظل ننفس الظروف مما يساعد على تكرارها من قبل التباحث نفسه أو باحثين آخرين للتأكد من صحة النتائج.

– إمكانية استخدام البحوث التجريبية للتنبؤ بما سيحدث مستقبلا.

– تعدد تصميمات المنهج التجريبي وتطور وسائل القياس مما جعل منه منهجا مرنا يمكن تكييفه لحالات كثيرة، خصوصا مع الظواهر الإنسانية التي يصعب معها ضبط المتغيرات الخارجية[2].

[1] – ابتسام ناصر بن هويمل، المرجع السابق، ص26.

[2] – نفسه، ص26.

6. عيـوب المنهـج التجريبـي:

نظرا للصعوبات والمعوقات التي تواجه هذا المنهج فإنه هناك بعض المآخذ والعيوب عليه، منها:

– التحيّز، والذي ينجم من الباحث نفسه أحيانا.

– عجزه في إعادة بناء النظم الثقافية المتكاملة، لأن الباحث الذي يتبنى هذا المنهج يرتكز فقط على الجزيئيات[1].

– الفارق الزمني، قد تستغرق التجارب زمنا أطول من الزمن الذي استغرقته خطوات صناعة الأدوات القديمة.

– التكلفة، قد تكلف إجراء التجارب أموال طائلة لا يستطيع القائمون بالدراسات الأثرية الحصول عليها لإجراء تجاربهم دون اللجوء إلى المؤسسات والمعاهد العلمية[2].

– احتمال وجود الأخطاء التجريبية التي تتسبب في الوصول إلى نتائج غير دقيقة، مثل الأخطاء الإجرائية، وأخطاء اختيار العينة، وأخطاء توقيت القياسات وتنفيذها[3].

---

[1] – رودريغو مارتن غالان، تر: خالد غنيم، **مناهج البحث الآثري ومشكلاته**، الطبعة الأولى، معد تربانتس، بيسان للنشر والتوزيع، دمشق، 1998م، ص153.

[2] – نفسه، ص157.

[3] – ابتسام ناصر بن هويمل، المرجع السابق، ص27.

المحاضرة الثانية: تفسير المكتشفات الأثرية

1. ماهية المكتشفات الأثرية.
2. التفسير الزمني للمقتنيات الأثرية.

المحـاضـرة الثـانيـة

تفسـير المكتشفـات الأثـريـة

1. ماهية المكتشفات الأثرية:

المقصود بالمكتشفات الأثرية هنا ليس فقط الفخار واللقى الأثرية والمباني، والمنشآت المعمارية، بل كذلك طبقات الأرض وأيّ مخلفات تظهر نتيجة للحفرية الأثرية.

وبينما اعتمدت أعمال الحفر والتنقيب والتسجيل على خبرة وتدريب عملي وقوة ملاحظة ودقة، فان تفسير الآثار يعتمد على قوة الملاحظة وثقافة واسعة في فنون الآثار و تطور الفن ومعرفة بفروع الحضارات القديمة من تاريخ و جغرافيا وحياة اجتماعية يومية و اقتصادية و دين وأدب كما تعتمد على ثقافة واسعة بالعلوم الحديثة ووسائل حل مشاكل الحياة سواء كانت بالنسبة للزراعة أو الصناعة و غيرها- كما تحتاج إلى قوة ملاحظة لدقائق المكتشفات ومحاولة الإفادة منها بما لدى المنقب من ثقافة واسعة حتى تستطيع الآثار أن تحكي أسرارها و يستطيع المنقب شرح الغامض في هذه المظاهر الخاصة بكل المخلفات التي كشف عنها في حفريته[1].

وحيث إن واجب المنقب الأساسي تسجيل الحقائق الناتجة من الحفرية بكل ما يجده فيها، فان عدم نشره لمقاييس المباني التي يكتشفها، و طبيعة الطبقات التي يجدها في حفريته، ووصف اللقى و المخلفات الأثرية يعتبر فشلا في القيام بما عليه من التزامات ومسؤولية، وعندئذ لا يحق لهذا الشخص القيام بأعمال التنقيب عن الآثار[2].

---

[1] – فوزي عبد الرحمن الفخراني، **الرائد في فن التنقيب عن الآثار**، كلية اللغة العربية والدراسات الإسلامية، منشورات جامعة قار، بنغازي، تونس، 1993م، ص281.

[2] – نفسه، 281.

إن تفسير المكتشفات الأثرية أهم واجبات الأثري، لان لدى الأثري من الثقافة و الخبرة ما يمكنه من تفهم ما تعنيه هذه الظواهر والخصائص التي تتميز بها تلك الخرائب القديمة[1].

وتنقسم تفسيـرات نتائج الحفرية إلى مرحلتيـن ففي المرحلـة الأولى يعمـل المنقب على تحديد تاريخ لكل ما يبدو ويكتشف في الموقع و كذلك لكل فترة مرت بالموقع، كما يعمل على تحديد غاية كل مبنى أو أي شيء يكتشف وقيمته بالنسبة لمن استعمله من القدامى.

وفي المرحلة الثانية يستخدم المنقب هذه المعلومات الأولية لتحديد الخلفية الحضارية و الاجتماعية و الاقتصادية و الفكرية للمجتمع الذي يبحث عنه[2].

ولو أن علم الآثار يبحث في مخلفات غير حية، إلا أنّه من السهل عند دراستها أن تكون نظرتنا ابعد من مجرد كونها تعبير عن غايات استخدمها الإنسان في الماضي لسد حاجياته، إذ نستطيع أن نستشف منها أبعاد أكبر وتلقي لنا أضواء على علاقات هؤلاء القوم الذين استخدموا هذه الأشياء وذوقهم وحياتهم الاجتماعية والاقتصادية بل وكذلك عن البيئة والطقس الطقس ساد آنذاك[3].

2. التفسير الزمني للمقتنيات الأثرية:

وفي هذا المجال يتضح الخلاف بين علم الآثار ودراسة التاريخ المكتوب، فالتاريخ المكتوب يتحدث يتحدث في غالبيته عن أفراد محددة أسماؤهم وتواريخ ثابتة، أما بالنسبة للآثار، فالأسماء التي تكتشف في الحفرية عادة قليلة جدا وخاصة في العصور السابقة

[1] – فوزي عبد الرحمن الفخراني،المرجع السابق، ص281.

[2] – نفسه، ص282.

[3] – نفسه، ص282.

للأزمنة التاريخية، لذا يرى المنقب نفسه في أغلب الأحيان مضطرا لتحديد تاريخ مبنى بطرق غير مباشرة، إن لم يوجد على المبنى نقش يحدد تاريخ إقامته. فقد يعتمد في تقدير تاريخ المبنى لتفسير مغزى تراكم طبقة من طبقات الأرض على المبنى، أو وجود لقى أثرية مختلفة[1].

وبطبيعة الحال فإن تاريخ الطبقات والمكتشفات الأثرية الموجودة بها مرتبط ببعضها البعض، فإذا عرف تاريخ أي من المكتشفات الأثرية أمكن تحديد تاريخ الطبقية.

وعند تحديد أي اختلافات في لون وتكوين التربة بواسطة بقع طبقية مهما كان عدد هذه البقع، وجب عن طريق تحديد تاريخ البقع المختلفة من خلال المخلفات الموجودة بها عن طريق موقعها بالنسبة لغيرها من البقع، معرفة ما إذا كانت هذه البقع تنتمي لهذه الطبقة الأرضية، أم تلك[2].

فبتأريخ محتويات هذه البقعة الداكنة وموقعها في نفس المستوى أو في جزء من المستوى الطبقي بالنسبة للبقع المجاورة نجد أنها تنتمي جميعها مع ما يجاورها من بقع إلى طبقة واحدة.

وفي تأريخ للمراحل والعصور المختلفة للموقع، يجب في الأول تحديد الطبقات المختلفة للموقع والترتيب الذي اتخذته هذه الطبقات، وإجمالا تعتبر الطبقة السفلى أقدم من الطبقات التي تعلوها، وهكذا[3].

---

[1] – فوزي عبد الرحمن الفخراني،المرجع السابق، ص283.

[2] – نفسه، ص284.

[3] – نفسه، ص284–285.

هذا الترتيب للطبقات قائم إلاّ في حالتين، إحداهما أن حدث اضطراب طبيعي في التربة في المواقع نتيجة لزلزال مثلا، وفي الحالة الثانية لو حدث اضطراب صناعي كردم بئر أو خندق أو ما شابه ذلك في عصر من العصور[1].

عندما تغطى طبقة من الأرض طبقة أخرى كلية، بحيث لا يمكن أن يحدث تداخل لاحق، وتسمى هذه الطبقة بطبقة "محكمة الغلق". فإن كان التاريخ الذي أعطي للطبقة التي فوقها مضبوطا ودقيقا، فعندئذ يكون تاريخ أي لقى أثرية ومكتشفات في الطبقة المقفولة ترجع إلى تاريخ سابق.

هذه عادة الطريقة المتبعة في تأريخ المكتشفات الأثرية التي تكون الملامح المميزة لها قليلة، وذلك بنيتها لهذه الفترة الحضارية أو تلك بما لهذه المكتشفات واللقى الأثرية من خصائص معينة[2].

-

[1] – فوزي عبد الرحمن الفخراني،المرجع السابق، ص285.

[2] – نفسه، ص285.

المحاضرة الثـالثة: التشبيهـات الأثنــوغرافيـة

1. تعريف الاثنوغرافيا.
2. التيار الحديث في علم الآثار (علم الآثار والانثربولوجي).
3. الاثنواركيلوجيا: (Ethno archaeology).
4. علم الآثار التجريبي والتشبيهات الأثنوغرافية.
5. عيوب استخدام التشبيهات الأثنوغرافية.

المحاضـرة الثـالثـة

التشبيهـات الأثنوغرافيـة

1. تعريف الاثنوغرافيا:

الاثنوغرافيا تعني الدراسة الوصفية لطريقة وأسلوب الحياة لشعب من الشعوب أو مجتمع من المجتمعات، واصطلاح الاثنوغرافيا (Ethnography ـ Ethnology) في بريطانيا يعني البحوث الوصفية والتحليلية التي قام بها علماء الأنثروبولوجيا البريطانيون حول الشعوب والأقوام البدائية التي درسوها دراسة ميدانية؛ وبالرغم من أن الاثنوغرافيا يهتم بالدراسة الوصفية للمجتمعات البدائية والانثربولوجي الاجتماعي يهتم بالتحليل البنائي أو التركيبي للمجتمعات البدائية فان هناك ارتباط وتداخلاً وثيقاً بين هذين العلمين بخصوص الدراسات العلمية التي يقومان بها[1].

غير أنة في الولايات المتحدة الأمريكية لا توجد هناك علاقة وثيقة بين علم الاثنوغرافيا وعلم الأنثروبولوجيا الاجتماعي بل توجد علاقة مرتبطة بين علم الاثنوغرافي ا والإثنولوجيا . فالعالم "هيرز كوفنتر" يرى في كتابة (الإنسان وأعماله) بان الاثنوغرافيا هو وصف للحضارات وبحث مشاكل النظرية المتعلقة بتحليل العادات البشرية للمجتمعات الإنسانية المتباينة[2].

---

[1] – يوسف مختار الأمين، **الاثنواركيولوجيا، الدراسة الآثارية للثقافة المادية المعاصرة**، دار القوافل، الرياض، السعودية، 2008م.

[2] – نفسه.

الاثنوغرافيا من أقدم فروع المعرفة في علم الأنثروبولوجيا عندما قام الأوربيون بوصف القبائل والشعوب المحلية في أمركا وإفريقيا واستراليا واسيا حيث وصفو أدواتهم وعاداتهم وتقاليدهم وكل ما يتصل بثقافاتهم المادية المختلفة وسرعان متبني الأنثروبولوجيون هذه المعلومات واستخدموها في دراساتهم لتطوير المجتمع البشري، إما في علم الآثار فقد استخدمت هذه المعلومـات من المجتمعات البدائيـة والبسيطـة والتقليدية لنماذج لمجتمعات ما قبل التاريخ والتاريخ القديم وذلك عن طريق عقد المقارنات البسيطة وحتى أسماء ووظائف الأدوات التي توجد في المواقع الأثرية أخذت من ما هو معروف لدى الشعوب البسيطة التي درسها ووصفها الاثنوغرافيون. وهكذا فإن استخدام الاثنوغرافيا في الآثار قديم قدم العلم نفسه[1].

2. التيار الحديث في علم الآثار (علم الآثار والانثربولوجي):

الاثنواركيلوجيا Ethno archaeology كمصطلح: Ethno : تعني شعب / قوم / عرق.

والأركيولوجيا archaeology : مشتقة من الكلمة اليونانية Archaiologia وهـو مركب من كلمتين Archaios وتعني : قديم و Logos وتعني : علم / معرفة .

والجملة في هذا السياق تعني علم العاديات أو البحث عن الأشياء القديمة والتاريخية لغرض الامتلاك أو الدراسة[2].

[1] – يوسف مختار الأمين، المرجع السابق.

[2] – نفسه.

أما الاثنواركيلوجيا Ethno archaeology التي نحن بصددها فهي تتكون من مقطعين الاثنوغرافيا والارثيولوجيا بمعني الاثنوغرافيا الآثارية . وهي تعبير عن مدي ارتباط علم الآثار بالانثروبولوجيا وتسمي أحيانا Living archaeologyوتعني دراسة المجتمعات المعاصرة بمناهج علم الآثار . كما وتدمج معها الآثار التجريبية Experimental Archaeologyوتنحصر مجالاتها في إعادة تجارب الماضي . مثل صناعة الأدوات والحرف والمواد الفنية للرسوم الصخرية و العمارة بحيث تعتمد التجربة على توفر معلومات أثرية وتاريخية[1].

3. الاثنواركيلوجيا: (Ethno archaeology):

أحد فروع علم الأنثروبولوجيا الثقافية ويعني ببساطة دراسة وصف الشعوب من خلال العناصر المادية وغير المادية لثقافتهم ، وقدرة كل شعب أو مجموعة علي التكيف مع البيئة ومدي نجاحهم في ذلك . و الاثنواركيلوجيا منهج اثأري وانثربلوجي يوظف في دراسة عناصر الثقافة المادية في المجتمعات المعاصرة والتقليدية والقديمة بمستوياتها الثقافية المختلفة[2].

الإثنوأركولوجية عمل اثنوغرافية يقوم به الآثاري من اجل تحقيق جملة من الأهداف منها ما يتعلق بقضايا ومشكلات علمية في مجال التفسير الأثري ومنه ما يتصل بتحسين مناهج علم الآثار نفسها ويختلف البعض في تفسير شامل له وذلك بسبب اختلاف الباحثين ودرجة اعتمادهم على ربط الحاضر بالماضي ومهما اختلفت طبيعة التعريفات ألا

[1] – يوسف مختار الأمين، المرجع السابق.

[2] – نفسه.

أن كلها تدور حول استغلال المعلومات الاثنوغرفية في تكوين فرضيات باستخدام القياس والمقارنة[1].

لقد صار البحث الإثنوأركولوجي رائجاً في الآونة الأخيرة بدرجة كبيرة في مختلف أنحاء العالم كما يظهر ذلك في الدراسات المنشورة بهذا المجال ، ولا يختلف اثنان على أهمية الاثنواركيلوجيا في الدراسات الأثرية وتحقيق الأهداف الرئيسة للعلم من ناحية ، وتطوير وسائل بحثية أخري جديدة تساعد في حل الأسئلة المتجددة حول خصائص الثقافة واليات التطوير وحجم المتغيرات من ناحية أخري[2].

4. علم الآثار التجريبي والتشبيهات الأثنوغرافية:

استخدم علماء الآثار التشبيهات الاثنوغرافيا ضمن خطوات المنهج التجريبي لإعادة صياغة الأشكال القديمة للأدوات التي أنتجت في الماضي، وتعتمد التشبيهات الأثنوغرافية على الملاحظة والاستنتاج.

فملاحظة الأواني الفخارية مثلا ملاحظة الخطوط الأفقية في الإناء الفخاري والذي نتجت عن استخدام اليد أو [3] العجلة الفخارية في إنتاج الإناء ثم مقارنة هذه الخطوط بالخطوط التي نتجت عن صناعة الفخار الحديث، ومنه يستنتج الباحث الأثري أن الطرقة

[1] – عبده عثمان غالب، المرجع السابق.

[2] – نفسه.

[3] –نفسه.

التي استخدمت في صناعة الأواني الفخارية القديمة، هي نفس الطريقة التي استخدمت في صناعة الأواني الفخارية الحديثة أو شبيهة به[1]ا.

يرى بعض العلماء استخدام التشبيهات الأثنوغرافية مفيد على حد ما في بعض الاستنتاجات الأثرية، كاستنباط وظائف المخلفات القديمة من الأدوات، وأنّ هذه الوظائف كانت تشكل جزء من النظام السلوكي البشري القديم، مثلا عند دراسة مجتمعات معاصرة يقوم الباحث بربط الأشكال المادية المحددة بالأنماط السلوكية، أي ربط الوظيفة بشكل ثم مقارنة الأشكال القديمة بالأشكال الحديثة لمعرفة التشبيه وتحديد النمط، ويرى بعض أصحاب هذا الرأي بأن التشبيهات الأثنوغرافية لها احتمالية اقوي عند استخدامها في تفسير المخلفات الأثرية للثقافات التي لها نفس الاستمرارية التاريخية، ولها أيضا نفس مميزات الاستمرار المكاني، وهذا ما يسمى بالقياس التشبيهي التاريخي[2].

ويرى فريق آخر من علماء الآثار أنّ القياس التشبيهي الاثنوغرافيا، يجوز استخدامه في تفسير المخـلفات المادية للثقافات القديمة التي لا ترتبط جغرافيا ولا تاريخيا بالمشبه به في الزمن الحاضر، وهذا ما يسمى بالتشبيه القياسي المقارن ويكون مناسبا إذا رعي فيه ما يلي[3]:

- التشابه البيئي.

- التشابه في نمط الإنتاج.

---

[1] – عبده عثمان غالب، المرجع السابق.

[2] – نفسه.

[3] – نفسه.

– التشابه في نمط استغلال البيئة[1].

ويرى فريق ثالث من العلماء أنّه من الأفضل أن لا تستخدم هذه التشبيهات وفق نماذج الفرضية المتكاملة، ويمكن اختيار صحتها عند إجراء دراسات وحفريات أثرية[2].

5. عيوب استخدام التشبيهات الأثنوغرافية:

يعرف البحث الاثنوغرافي بأنه طريقة أو أداة لفهم أساليب وطرق مجتمع ما في الحياة اليومية، وذلك من خـلال معـرفة أفكارهـم ومعتقداتهـم وقيمـه وسلوكياتهـم، وما يصنعونـه مـن أشياء، وكيف يتعاملون معها، ويتم ذلك عن طريق الملاحظة في الوضع الطبيعي لحياتهم[3].

من بين عيوب استخدام التشبيهات الأثنوغرافية نذكر ما يلي:

– ظروف المجتمعات المعاصرة التي لا تزال تستخدم نفس الأدوات الحجرية في أماكن غير مرغوبة، حيث تفرض مثل هذه الظروف الإمكان تغيير جذري في العلاقات، ولذا فإنّ التشبيهات في مثل هذه الدراسات غير مفيدة.

– استخدام التشبيهات التي ترتكز على الاستمرارية الحضارية، لا التغيير الحضاري الذي هو هدف أساسي لعلم الآثار.

[1] – عبده عثمان غالب، المرجع السابق.

[2] – نفسه.

[3] – نفسه.

– قدرة علم الآثار على استمرارية الاكتشافات لحقائق علمية جديدة وغير مألوفة في المجتمعات المعاصرة[1].

– إنّ جدولة الأحداث التاريخية وعمليات التصنيف ليس كافيا، بل يعد وحدة عمل عقيم ومكلف، وهما يعتبران وسائل تؤدي إلى غاية فقط، فإذا تناولنا التاريخ البشري ككل في فترات ما قبل التاريخ والفترات التاريخية، سوف نجد سلسلة من المراحل الاقتصادية والاجتماعية التي يمكن التعرف عليها، لهذا نجد أنّ التوجه لدى الأثريين لدراسة الحاضر كوسيلة لفهم الماضي كان مبني على الافتراضية التالية: "دراسة للنظم الحضارية وبحث في عمليات التغير الحضاري"[2].

[1] – عبده عثمان غالب، المرجع السابق.

[2] – نفسه.

المحاضرة الرابعة: القولبة

1- تعريف القولبة.

2- الاحتياطات المتخذة في تشكيل النماذج.

3. القوالب وإفراغها.

المحـاضـرة الـرابعـة

القـولبـة

1- تعريف القولبة:

إنه من النادر أن تظهر المادة الأثرية على الوجه المفترض أن تظهر به أثناء الاستعمال، ولهذا فإن عمل شكل طبقا لأصل Réplicas أو نموذج من القطعة الأثرية أو الفنية.

كما أن تقنية القولبة تساعد على حفظ وبث المعلومات الأثرية إذ تعد في مرحلة من مراحل الحفرية الأثرية، تقنية لإنتاج بديل أو وثيقة أثرية بديلة للأصلية، لغرض الدراسة و التصنيف(أرشيف).

2- الاحتياطات المتخذة في تشكيل النماذج:

إن تشكيل نماذج لغرض الدراسة تساعد في تفسير تقنية المادة القديمة وفهمها، أو لغرض استبدال النماذج بالأصل، خاصة في حالة التحكم في الأحوال البيئية و الأمنية بشكل مناسب للعرض قد يكون مستحيلا، وعلى هذا يجب مراعاة الاحتياطات التالية:

- اختيار مواد القولبة التي لا تخلف أي تلف على سطح القطعة.

- استعمال طبقة عازلة بين المادة المراد قولبتها و المادة المستعملة للقولبة لتفادي أي ضرر لاحق و تسهيل نزع القالب.

- مراقبة ارتفاع درجة الحرارة المنبعثة من تصلب مادة القولبة.

– إتباع تقنية القولبة بالقطعة بدل من قولبة شاملة للمادة لتفادي أي انكسار.

– يجب توخي الحذر عند وضع النموذج قريبا جدا من الأصل، حيث يمكن للمادة الجديدة (النموذج) أن تلفت الأنظار عن المادة الأثرية القديمة و العكس صحيح.

– يجب الإعلان عن استبدال القطعة الأثرية الأصلية بالنموذج.

3. القـوالب وإفراغها:

يتم بدراسة هذا الجانب من القولبة مباشرة بعد دراسة استخراج المخلفات الثرية، وذلك للأهمية الكبيرة التي تتمتع بها هذه الخطوة، إذ أن اعداد القوالب وإفراغها يجب أن يكون عملا مألوفا ضمن أعمال الصيانة في الموقع الأثري، وتستخدم عادة لإعداد نسخ عن أدوات نكتشفها، وتصعب المحافظة عليها، أو لنسخ الأدوات التي نرغب في أن يكون لها انتشار واسع. لكن تستخدم هذه القوالب خاصة في الحالات التي تكون فيها أمام أنواع مختلفة من الطبعات من أجل إعادة نسخها ثانية لإعداد دراسة أكثر تفصيلا في المخبر[1] مثل:

– آثار حيوانات أو أقدام حيوانات كانت قد طبعت في الطين الرطب أو في موقع الحفرية ووصلت إلينا متصلبة، فعلينا أن ننسخ لها قالبا يبقى عندنا لتقديمه إن لزم الأمر في المستقبل لأحد المختصين بعلم الحيوان ليدلنا على نوع هذا الحيوان الذي يعود إليه هذا الأثر.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، **علم الآثار وصيانة الدوات والمواقع الأثرية وترميمها**، الطبعة الأولى، بيسان للنشر والتوزيع والاعلام، بيروت، لبنان، 2002م، ص82.

– آثار قصب أو أخشاب لتقديمها لأحد المختصين في النبات ليدلنا على نوع النبات أو الشجر المكتشف، وهي معلومات ذات أهمية كبيرة عند القيام بإعادة بناء المنظر الطبيعي للفترة الزمنية التي نقوم بدراستها.

– كوخ من أشجار وقصب.

– بناء من طوب[1]...إلخ.

وهي سلسلـة من العناصر المهمة لدراسـة المـوقع الأثـري الذي نقـوم بالتنقيـب فيـه عندما تدعـو الضـرورة إلى هدمها بسبب الحـفر في أعمـاق هذا الموقـع. لذا فمن الضروري علـى الأقـلّ المحـافظة علـى قـالب صحيح للأثر يسمـح لنا بإعـداد جميع النسخ المطلوبة من أجل اعداد الأبحاث المستقبلية، وفي هذه الحالات سنبدأ بالطريقة التالية:

– تنظيف الأثر أو الطبعة بواسطة فرشاة ناعمة وذلك لتجنب إتلاف الأثر أو فقدان أي تفاصيل على سطحه[2].

– في الحالة التي تكون فيها المادة مسامية أو ذات مسامية مفتوحة جدا يجب أن نغطيها بطبقة واقية لمنع دخول مادة الصب إلى المسامات، وليكون من السهل تفريغ القالب فيما بعد.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص82.

[2] – نفسه، ص82.

– وضع حاجز صلب حول الأثر بحيث نترك فراغ (0–3 سم) بين هذا الحاجز والأثر المراد إعادة نسخه ثانية (يمكن أن يكون الحاجز من مادة معجون الأطفال المرن أومن الطين، أو من أللواح الخشبية أو البلاستيكية أو من أي مادة أخرى – ومن الأفضل أن تكون مادة صلبة– متوفرة لدينا) [1].

– سكب مادة صنع القالب من التجويف الظاهر (يستعمل عادة نوع من أنواع الجص الناعم، ولكن في الحالة، ولكن في الحالة التي نحتاج فيها إلى طبعات أوضح وأجود يمكن مراجعة قائمة المواد التي نقترحها لصنع القوالب).

– الانتظار حتى جفاف مادة الصب (من دقيقتين حتى 24 ساعة)، وذلك حسب المادة المستخدمة ودرجة حرارة الجو.

– نزع الحاجز [2].

– نزع القالب وتنظيفه بالفرشاة من الجسيمات والأوساخ والأتربة والفضلات والغبار الملتصقة فيه.

– حمل الكتلة أخيرا إلى المخبر لإنجاز القالب النهائي (في الحالة التي نكون فيها قد استخدمنا مادة سريعة التلف)، أو لانجاز بعض النسخ التي نحتاجه.

لقد تطـورت خلال السنـوات الأخيـرة التقنـيات الخاصة بإعادة النسخ بشكل سريع جـدا. ويمكـن لهذه المـواد الجديدة المـعدة لإنـتاج نـسخ طبق الأصـل من أن تقوم بإعادة

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص82.

[2] – نفسه، ص83.

إنتاج الأدوات بدقة متناهية، وحتى إظهار أدق التفاصـيل المـوجودة في القطعة الأصلية بطريقة سريعة وبسيـطة، ويمكن للتقنيـات المتمـمة أن تعطي القطعة مظهرا خارجيا شبيها جدا بمظهرها الأصلي[1].

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص83.

المحاضرة الخامسة: الأنواع المختلفة للقوالب

1- القالب ذو الوجه الواحد.

2- القالب ذو الوجهين.

4- القالب على شكل قفاز.

3- القالب متعدد الأوجه.

المحاضرة الخـامسـة

الأنواع المختلفـة للقـوالب

عند تهيئة أي قالب يجب القيام بدراسة تمهيدية للقطعة. حيث تختلف أنواع القوالب وأشكالها حسب أشكال القطع الخاضعة للقولبة، بحيث تتخذ القوالب الأنواع التالية:

- ذو وجه واحد.
- ذو وجهين.
- متعدد الوجوه.
- على شكل قفاز.

كما يجب أيضا أن نقوم بفحص الأداة بكل تأن، وبالرغم من كونها بحالة جيدة من الحفظ في الظاهر، لكنه من المستحسن القيام بمسح سطحها بطبقة واقية لتسهيل عملية نزع القالب فيما بعد[1].

1- القالب ذو الوجه الواحد:

يعد هذا النوع من القوالب الأبسط و الأسهل، وهو عبارة عن قالب ذو قطعة واحدة، بحيث أن عملية صب المادة المهيأة لإعداد النسخة تتم فوق القالب مباشرة دون الحاجة

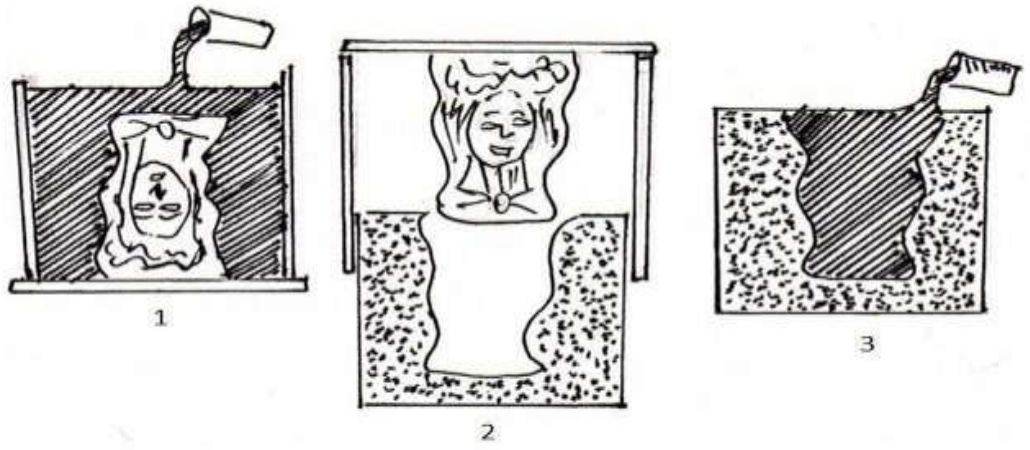
[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص94.

لوجود مجرى خاص يتم عبره صب المادة، كما يمكن استعمال واقية للقالب أو تركه بدون، وتكون مراح تهيئة القالب[1] كالآتي:

– يعلق النموذج المرغوب في نسخه في إطار لضمان الثبات و عدم الاهتزاز.

– صب مادة القولبة تدريجيا في حالة سائلة منصهرة، الصب يكون من أخفض نقطة للقالب لتجنب تشكل فقاعات الهواء.

– نزع القالب عند تصلب تام لمادة القولبة.

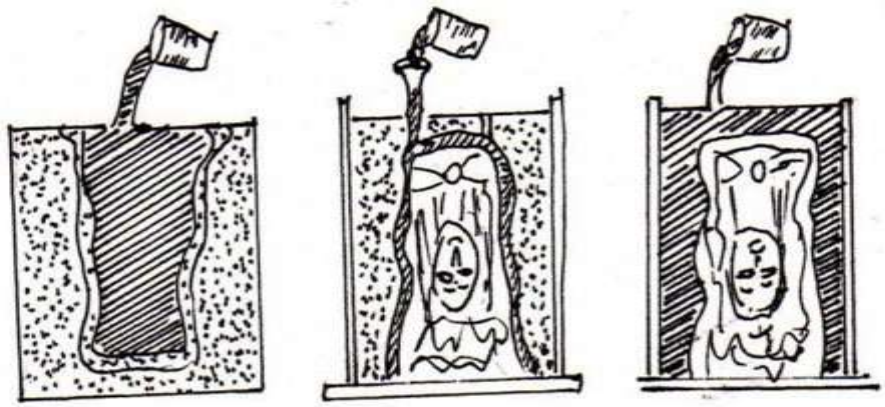


الشكل رقم: 34 طريقة تحضير قالب ذو وجه واحد لقطعة واحدة

– الحصول على قالب جاهز لإعادة تشكيل نسخ مشابهة، كما يمكن وضع مادة واقية للقالب بصب مادة تبقى قاسية أو نصف قاسية عند تصلبها[2].

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص94.

[2] – نفسه، ص95.



الشكل رقم:35 طريقة تحضير قالب ذو وجه واحد لقطعة واحدة مع واقية قالب

عن: بيرخينا باخه ديل بوثو، ص.ص. 95-96.

2- القالب ذو الوجهين:

يتكون هذا القالب من قطعتين الأولى منها لوجه القطعة المراد نسخها و الثانية لظهرها، ويجب أن يكون كل من قسمي القالب متطابقا مع الآخر بدقة، وذلك بوضع فتحات دلالة صغيرة على وجهي القالب، حيث تقوم هذه الفتحات بالتشابك مع بعضها عند وصل قسمي القالب[1]، **ويتم تشكيل القسم الأول للقالب كما يلي:**

- غمس النموذج مسبقا في قاعدة من المعجون (غالبا تكون مادة السيلكون) حتى منتصفه تقريبا.

- سكب مادة صنع القالب و تركها تجف.

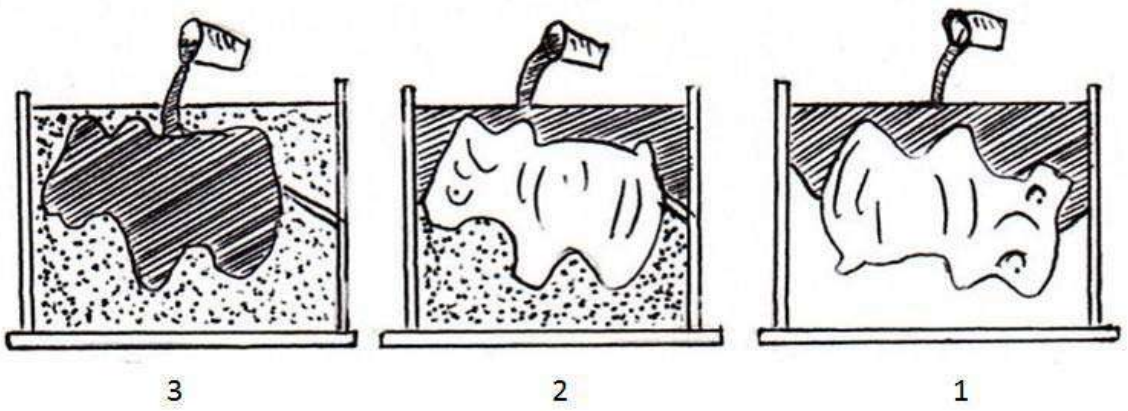
- بعد الجفاف التام لهذه المادة يتم فك مجموع القالب و ننزع عنه مادة المعجون.

[1] - برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص96.

بينما تشكيل القسم الثاني فيتم كما يلي:

– دهن القسم الثاني بطبقة من الفازلين فوق نقطة الوصل لتفادي اتحاد قسمي القالب مع بعضها البعض.

– صب مادة القسم الثاني للقالب (النموذج يكون موضوع مسبقا ضمن القسم الأول للقالب).



الشكل رقم: 36 طريقة تحضير قالب ذو وجهين

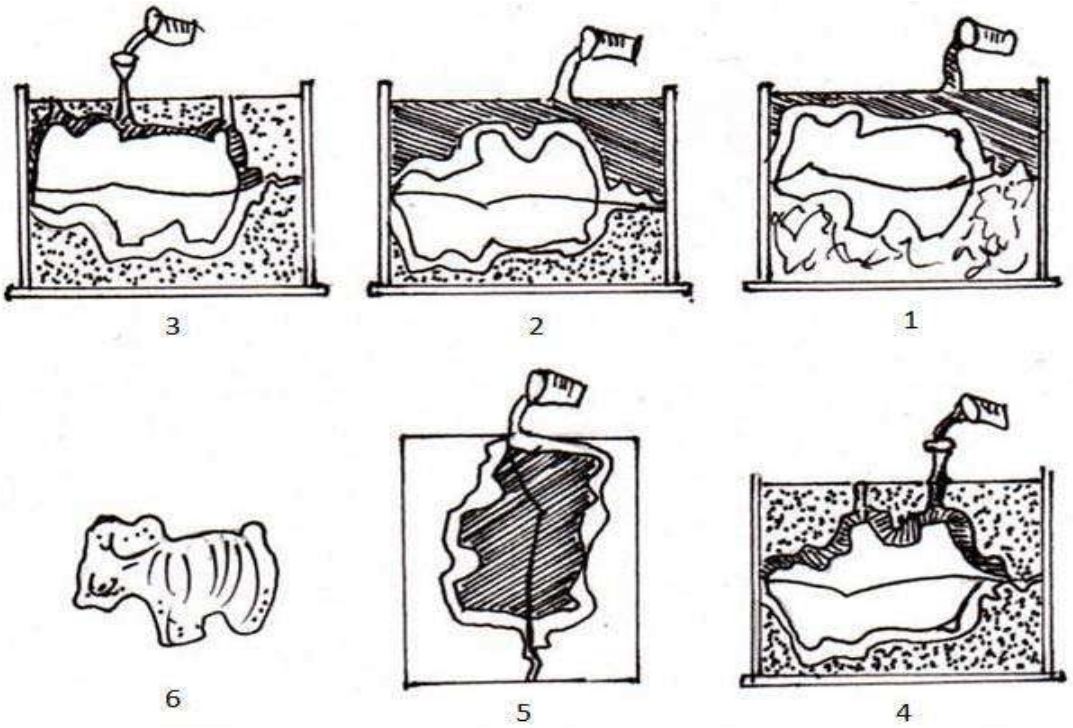
– عند الانتهاء من تشكيل قسمي القالب يجب تجهيز مجرى الصب والفتحات لطرد الهواء.

– اختيار القاعدة المستوية إذ يمكن تهذيبها دون تشويه في التفاصيل التشكيلية.

إذا أردنا الحصول على قالب ذو قسمين مع واقية للقالب نتبع نفس الخطوات إلاّ أنه يجب:

– فرش القسم الأعلى و الأسفل للقالب بمادة واقية بعد تغطية القطعة بطبقة من مادة المعجون[1].

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص98.



الشكل رقم:35 طريقة تحضير قالب ذو وجهين مع واقية قالب

عن: بيرخينا باخه ديل بوثو، ص.ص. 97-98.

- دهن طبقة من الفازلين فوق القسم الأول من القالب المرن المتصل مع القسم الثاني.
- صب مادة القولبة عبر مجرى الصب في السطح.
- نزع القطعة المراد إعادة نسخها، والقالب يكون جاهز لإعادة انجاز نسخ مشابهة.

3- القالب متعدد الأوجه:

يستعمل هذا القالب في حالة ما تكون القطع أو التحف المراد نسخها جد معقدة، و التي من الصعب قولبتها في قطعة واحدة أو قطعتين، و تتم العملية بإعداد قالب مؤلف من عدة قطع (متعدد الأوجه)، و التركيز يكون على عملية توصيل القطع ببعضها البعض، و يتم انجاز هذا النوع من القوالب بالطريقة نفسها المتبعة لانجاز قالب ذو وجه واحد أو وجهين.

4- القالب على شكل قفاز:

يتميز هذا القالب بأنه قالب لدن لقطع معقدة ذات شكل متطاول وقاعدة مسطحة، وتتم القولبة في قطعة واحدة بمجرى صب واحد يوضع في قاعدتها، المنطقة ذاتها يتم منها نزح النسخ، وخطوات صنع القالب كالآتي:

- وقاية النموذج بدهنه بطبقات من الفازلين و السيلكون.

- عزل السيلكون عن النموذج بورق السيلوفان Cellophane لتجنب التصاق مادة السيلكون على النموذج.

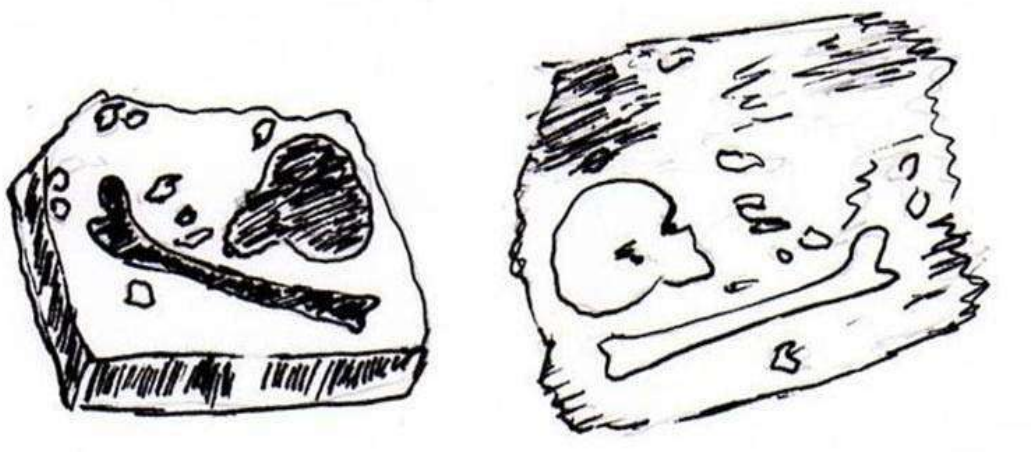
- عند الجفاف التام للسيلكون نطبق طبقة من مادة القالب متوسطة السمك(إذا كانت الطبقة رقيقة جدا تتشوه عند نزعها من القالب، وإذا كانت سميكة جدا يصعب نزعها).

- تحضير واقية القالب بنفس الطريقة التي استعملت في القالب ذو القطعتين.

- فصل واقيتي القالب بعد تصلبهما و إخراج القالب مع النموذج.

- وضع القالب داخل واقية القالب بحيث يكزن جاهزا لإجراء النسخ.

لعملية إعداد القوالب و إفراغها لها أهميتها أثناء الحفرية ضمن أعمال الصيانة في الموقع الأثري، و ذلك كونها تستعمل عادة لإعداد النسخ عن أدوات أو مواد قد يصعب المحافظة عليها، أو إعادة نسخها ثانية لإعداد دراسة أكثر تفصيلا في المخبر مثل مكتشفات لآثار حيوانات (أقدام، عظام...)، و نباتات (قصب، خشب....).



الشكل رقم:39 تحضير قالب بعض البقايا العظمية في الموقع

عن: بيرخينا باخه ديل بوثو، ص.38.

تتم عامة عملية النسخ في ذات الموقع In situ كالتالي:

– تنظيف الأثر أو الطبعة بفرشاة ناعمة لتفادي إتلاف الأثر أو أيّ تفاصيل له.

– تغطية المادة، خاصة ذات المسامات الكبيرة بطبقة واقية لمنع دخول مادة القولبة في المسامات، وتسهيل تفريغ القالب فيما بعد، أو التغطية بطبقة من اللاصق السليلوزي الذي تكون درجة انصهاره أكثر من مادة صنع القالب (حتى يتحمل حرارة هذا الأخير في حالة ما إذا استعملنا مادة قولبة راتينج صناعي مثل السيلكون).

– وضع حاجز صلب حول الأثر، وترك فراغ (3سم – 6سم) بينه وبين الأثر.

– صب مادة صنع القالب في التجويف الظاهر، عادة يستعمل نوع من الجص الناعم، لكن للحصول على طبعات أوضح يستعمل راتينجات صناعية مثل السيلكون أو الايبوكسية أو الأكريليك.

– الانتظار حتى جفاف مادة القولبة (من دقيقتين إلى 24ساعة) حسب المادة المستعملة ودرجة حرارة الجوّ.

– نزع الحاجز ثم نزع القالب و تنظفه بفرشاة و نقله على المخبر.

المحاضرة السادسة: الراتينجات الصناعية المستعملة في القولبة

1. أهم الراتينجات المستعملة.

المحاضـرة السـادسة

الراتينجات الصناعية المستعملة في القولبة

1. أهم الراتينجات الصناعية:

إن المواد التي تستعمل في صنع القوالب أو إعادة التشكيل (القولبة)، نسخ عن القطع الأثرية أو الفنية، مواد كثيرة و متعددة من جبس، لاتكس طبيعي، الطين، الرصاص، راتينجات صناعية، وتختلف هذه المواد بنوعيتها حسب دقتها في نسخ الأصل، ولهذا يجب اختيار المواد حسب شروط العمل و القطع المراد نسخها، فكلما زادت دقتها كان نوعها أفضل، وعلى هذا فإن بغض الراتينجات الصناعية المستعملة في هذا المجال قدمت نتائج مرضية، ومن أهمها الراتينجات المذكورة في الجدول التالي[1]:

نوع الراتينج الصناعي	النوع الكيميائي	الاسم التجاري	الخصائص
الراتينجات الفينيلية راتينجات تلدن بالحرارة Thermoplastics	Polychloridvinyl كلوريد فينيل	"ويلفك Welvic"	– جودة في النسخ بالتفاصيل الدقيقة. – تتمتع بالمرونة و المقاومة بعد أن تتصلب. – تستعمل أكثر من مرة و ذلك بعد تسخينها.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص94.

			–نحتاج مصدر حراري بعد صهرها تتراوح مابين 120°م و 160°م، لهذا تعزل المادة عن القطعة المراد نسخها بصمغ سليلوزي مقاوم لدرجة حرارة مرتفعة. – تستعمل خاصة للقطع التي لها مقاومة معتبرة لارتفاع درجة الحرارة. وتكلفة عالية[1].
الراتينجات السيليكونية Silicones راتنجات تتصلب في درجة حرارة	مطاط سليكوني Silcone Rubber	– سلوبرين Siloprene – رودوزيل Rhodosil – سيلاستومر Silastomer – سيلكوست	– جودة في النسخ بالتفاصيل الدقيقة. – تستعمل في صناعة القوالب وإعادة نسخ النماذج (القولبة). – مواد لاصقة ومرنة مما يسهل عملية نزع القالب. – غير قابلة للتشوه مع مرور الزمن. – تحبس فقاعات الهواء عند تحضيرها لذا من الضروري استعمال جهاز هزتز لطرد فقاعات الهواء.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص94.

		Silcoset	– تكاليف مرتفعة. – ارتدادية وانكماش طفيف جدا, [1]
الراتينجات الايبوكسية Epoxydes راتنجات تتصلب في درجة حرارة الغرفة	Epoxides راتينجات ايبوكسية	"إبون Epon"	– جودة عالية في نسخ التفاصيل – مقاومة الماء، الحموضة، و القلويات – ثابتة، غير قابلة للتشوه عبر الزمن – يمكن اصلاحها و تعديلها و التكيف بها قبل تصلبها – لا تتحمل الحرارة المباشرة رغم تمتعها بدرجة حرارة ثابتة، فقد يؤدي بها إلى التشوه – تكلفة عـالية[2]

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص94.

[2] – نفسه، 94.

المحاضرة السابعة: المواد المستعملة في صناعة قاعدة القوالب

1. خصائص مواد صنع قاعدة القوالب.
2. مواد صنع قاعدة القوالب.

المحاضرة السـابعة

المواد المستعملة في صناعة قاعدة القوالب

1. خصائص مواد صنع قاعدة القوالب:

للحصـول على قـالب جديد وبأفضـل المواصفات يجب أن تتمتع مواد النسخ بالصفات التالية:

- إمكانية نسخ التفاصيل الموجودة في النموذج الأصلي بأكبر دقة ممكنة.
- أن تكون سهلة المعالجة.
- إمكانية التحكم بزمن جفافها حسب الحاجة بتعديل نسب مواد الصب.
- أن تكون سهلة النزع كي نستطيع نزع القالب بسهولة.
- أن تحافظ على خصائصها المرنة.
- أن تكون مقاومة لأي نوع من أنواع العوامل المساعدة على التآكل أو المحاليل.
- أن لا تكون سامة أو مخرشة[1].

ومما يؤسـف له حقا هو عدم توفر مادة للصـب في الأسـواق حاليا تمتلك جميع هذه المزايا. ولهذا السبب سوف نتحدث عن بعض المواد المتوفرة في الأسواق مع ذكر

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص84.

فوائدها وعيوبها، حيث نختار المادة الأنسب والأفضل تبعا لخصائص القالب الذي سيتم صنعه[1].

2. مواد صنع قاعدة القوالب:

هي المواد التي نستخدمها لإعداد القوالب أو المعاكس عنها، وتكون هذه المواد الأساس لنسخ طبق الأصل لاحقا، ولتحضير هذه القوالب توجد في الأسواق مواد كثيرة يمكن استخدامها، سواء في صنع قاعدة القوالب أو لعمل نسخ طبق الأصل.

وتختلف هذه المواد بنوعياتها وأسعارها حسب دقتها في نسخ الأصل، فكلما زادت دقتها كان نوعها أفضل وبالتالي تكون سرعتها أكبر[2].

1.2. الجبس الناعم:

كان الجبس الناعم و منذ القدم واحدا من المواد الأكثر استخداما لإعداد القوالب (لإعداد نسخ طبق الأصل أيضا)، ولا ينصح باستخدامه إلاّ في الحالات التي لا تتوفر فيها لدينا مادة أخرى افضل، حيث أنّه:

- ✓ غير قادر على اعادة انشاء نسخ بتفاصيل دقيقة.
- ✓ بعد أن يجف يصبح قاسيا جدا بحيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل في نزع القالب.
- ✓ تتميز هذه المادة بشراهتها للماء وامتصاص الرطوبة، لذا من الواجب أن ندهن القطع المراد نسخها بهذه الطريقة بمادة عازلة تساعدنا على نزع القالب في المادة العازلة مثل الفازلين[3]...إلخ.

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص84.

[2] – نفسه، ص84.

[3] – نفسه، ص84.

- ✓ يصبح سطح القالب مساميا، وهذا ما يوجب ضرورة معالجته بالورنيش أو الزيت...إلخ.
- ✓ مادة سريعة العطب ومن الممكن أن تتعرض للكسر بسهولة.

من مزايا الجبس نذكر:

أنّ لهذه المادة فائدة كبيرة تتلخص في كلفتها المنخفضة وسهولة استعمالها وتستخدم في الوقت الحالي بكثرة لإعداد الأسرة التي تعطي صلابة للقوالب المعدة من مواد مرنة، أي من أجل تحضير وقاية القالب[1].

ويتم تحضيره عن طريق مزج كمية من الماء مساوية لكمية الجبس ويتم تحريكها ببطء، وذلك لمنع تشكل الفقاعات الهوائية والتخثرات، وقبل أن يتم المزيج بالتماسك نقوم بصبه فوق الأداة المراد نسخها ويتراوح زمن التصلب مابين عشرة وثلاثين دقيقة، لكن من الأفضل الانتظار حتى 24 ساعة على الأقل لتضمن بذلك جفافه بشكل أفضل قبل القيام بمعالجته[2].

2.2. الطيـــــن:

تتمثل عيوب هذه الطريقة فيما يلي:

- ✓ يمكن أن يتصدع عندما يبدأ بالجفاف.
- ✓ يتغير حجمه وتحدث التشوهات بعد تصلبه.
- ✓ لا يعطي تفاصيل دقيقة للنسخة.
- ✓ الصعوبة في فك القالب.

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص84.

[2] – نفسه، ص84.

- ✓ عدم تمتع كل سطوح الأدوات المراد إعادة نسخها بشروط تسمح بقبول الطين كمادة ناسخة.
- ✓ تصبح صلبة جدا بعد أن تجف[1].

وعلينا أن لا نلجأ إلى استخدامه إلاّ في الحالات التي لا يمكن فيها استعمال مادة أخرى أكثر تكلفة، أما فوائده فهي:

- ✓ انخفاض تكاليفه.
- ✓ يمكن إعادة استخدامه عددا كبيرا من المرات، عن طريق بله بالماء فقط.

3.2. المعجون المرن:

من عيوبه نذكر:

- ✓ مواصفات سيئة في عملية الطبع.
- ✓ يمكن أن يتشوه القالب أثناء عملية الفك.

وكما هو الحال بالنسبة للطين، فإنّ فوائده الوحيدة التي يقدمها هي:

- ✓ التكاليف المنخفضة.
- ✓ إمكانية استعمال المادة عددا كبيرا من المرات[2].

4.2. المــواد الغــرويــة:

من مزايا وفوائد هذه الطريقة ما يلي:

- ✓ الجودة الممتازة في نسخ التفاصيل السطحية الدقيقة.
- ✓ السهولة الكبيرة في نزع القالب.
- ✓ تحضير قوالب سريعة[1].

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص85.

[2] – نفسه، ص86.

أما عيوب هذه الطريقة تتمثل فيما يلي:

- ✓ صلاحيتها لا تتجاوز 24 ساعة.
- ✓ لا تفيدنا إذا كانت المخلفات المراد نسخها ذات حجم كبير.
- ✓ ذات تكلفة مرتفعة[2].

5.2. الأمبرشن بست (مواد الطبع بواسطة الضغط):

تم صنعه في الأصل كمادة لصنع القوالب السنية وتتألف من عنصرين.

- ❖ عجينة كثيفة غير سائلة.
- ❖ عامل محفز(سائل) أو مسرع.

وتتمثل عيوب هذه المادة فيما يلي:

- ✓ صلاحيتها لمدة سبعة أيام، وبعدها تتحول إلى مادة سريعة الكسر.
- ✓ بالرغم من جفافه فإنه يلتصق بطبقات أخرى.
- ✓ سيتم اتلاف القالب بالتزامن مع عملية انجاز النسخ.
- ✓ كلفتها الباهظة جدا[3].

6.2. اللاتكـــس:

تتمثل فوائد هذه العملية فيما يلي:

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص87.

[2] – نفسه، ص87.

[3] – نفسه، ص88.

- ✓ سهولة كبيرة في المعالجة.
- ✓ انخفاض في التكاليف.
- ✓ جودة عالية في الطباعة.
- ✓ سهولة عملية نزع القالب.
- ✓ المحافظة على مرونتها الدائمة.

أما عيوب هذه العملية تتمثل في:

- ✓ يشوه القالب إذا تكرر استخدامه.
- ✓ تتم عملية التصلب غالبا من الخارج باتجاه الداخل.
- ✓ يتقلص القالب بعد جفافه.
- ✓ يمكن للنسخ التي يتم إعادة إنشائها أن تخرج مشوهة[1].

7.2. السيليكون المرن:

تتمثل فوائدها فيما يلي:

- ✓ جودة رائعة في النسخ المعاد إنشاؤها.
- ✓ مادة غير لاصقة مما يسهل عملية نزع القالب، ومع هذا من الأفضل العمل على حماية القطع الصلة وخاصة المسامية منها.
- ✓ باعتبارها مادة مرنة فإن هذا يساهم في تسهيل عملية النزع أيضا.
- ✓ مقاومتها الجيدة للحرارة.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص89.

- ✓ غير قابلة للتشوه مع مرور الزمن[1].

أما عيوبه فتتمثل فيما يلي:

- ✓ تكلفتها المرتفعة.
- ✓ ضرورة وجود ميزان في الحالة التي لا نريد أن نستعمل كامل العبوة.
- ✓ بما أنها تتمتع بمرونة كبيرة فمن الواجب إعداد قوالب ذات درجة كافية من التماسك وذلك لتجنب التشوه.
- ✓ ضرورة وجود جهاز هزاز لطرد الفقاعات الهوائية، لأن مادة السيلكون تحتبس فقاعات الهواء عند مزجها بالمادة المسرعة[2].

8.2. تشكيلات بلاستيكية حرارية:

هناك منتجات ممتازة في الأسواق. ومن الفوائد نذكر:

- ✓ جودتها في النسخ.
- ✓ تتمتع بالمرونة بعد أن تتصلب.
- ✓ لديها مقاومة جيدة بعد التصلب.
- ✓ يمكن استخدامها أكثر من مرة[3].

أما عيوبها فتتمثل فيما يلي:

- ✓ كلفتها عالية.
- ✓ تحتاج مصدرا حراريا من أجل صهرها.

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص90.

[2] – نفسه، ص90.

[3] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص90.

- ✓ يجب دراسة الأداة المراد إعادة نسخها بعناية، إذ يمكن أن تتضرر هذه الأدوات ولا تستطيع المقاومة عندما تحاط بمواد درجة انصهارها جد عالية، وللتخلص من ضرر هذه الحرارة المرتفعة، يجب حماية الأدوات المراد نسخها بطبقة من الصمغ السليلوزي[1].

9.2. الشمع السني:

وهـو عبارة عن ألواح صغيرة من البـارافين النقي والشمـع الطبيعـي ذو لـون زهـري أو أحمر، وهي مصنوعة بالأصل من أجل الاستخدام السني، وتتمثل فوائد هذه المادة الشمعية فيما يلي:

- ✓ ذات مرونة عالية.
- ✓ لا يحتاج درجات حرارة عالية عند صب القوالب.
- ✓ يمتاز بإعطائه تفاصيل عالية الجودة في النسخ.
- ✓ سهولة في نزع القالب.

أما عيوبه فتتمثل فيما يلي:

- ✓ يتصلب بعد تبرده.
- ✓ غلاء ثمنه.
- ✓ لا يتحمل درجات الحرارة العالية حيث يتشوه القالب.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص91.

المحاضرة الثـامنة: مواد إعـادة النسـخ

1. المواد الخاصة بإعادة النسخ.

1.1. الجبس الناعم.

2.1. الطين.

3.1. اللاتكس.

4.1. الـرصـاص.

المحاضرة الثامنة

مواد إعـادة النسـخ

1. المواد الخاصة بإعادة النسخ:

هناك الكثير من المواد التي يمكن استخدامها سواء لصنع القوالب، أم لإعادة إنشاء نسخ عن الأدوات الأثرية، وعلينا أن ننتقي المادة حسب شروط العمل والأدوات المراد نسخها، ونعود لنذكر هذه المواد بشكل سريع:

1.1. الجبس الناعم:

كان الجبس الناعم و منذ القدم واحدا من المواد الأكثر استخداما لإعداد القوالب (لإعداد نسخ طبق الأصل أيضا)، ولا ينصح باستخدامه إلاّ في الحالات التي لا تتوفر فيها لدينا مادة أخرى افضل، حيث أنّه:

- ✓ غير قادر على اعادة انشاء نسخ بتفاصيل دقيقة.
- ✓ بعد أن يجف يصبح قاسيا جدا بحيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى مشاكل في نزع القالب.
- ✓ تتميز هذه المادة بشراهتها للماء وامتصاص الرطوبة، لذا من الواجب أن ندهن القطع المراد نسخها بهذه الطريقة بمادة عازلة تساعدنا على نزع القالب في المادة العازلة مثل الفازلين[1]...إلخ.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص84.

- ✓ يصبح سطح القالب مساميا، وهذا ما يوجب ضرورة معالجته بالورنيش أو الزيت...إلخ.
- ✓ مادة سريعة العطب ومن الممكن أن تتعرض للكسر بسهولة.

من مزايا الجبس نذكر:

أنّ لهذه المادة فائدة كبيرة تتلخص في كلفتها المنخفضة وسهولة استعمالها وتستخدم في الوقت الحالي بكثرة لإعداد الأسرة التي تعطي صلابة للقوالب المعدة من مواد مرنة، أي من أجل تحضير وقاية القالب[1].

ويتم تحضيره عن طريق مزج كمية من الماء مساوية لكمية الجبس ويتم تحريكها ببطء، وذلك لمنع تشكل الفقاعات الهوائية والتخثرات، وقبل أن يتم المزيج بالتماسك نقوم بصبه فوق الأداة المراد نسخها ويتراوح زمن التصلب مابين عشرة وثلاثين دقيقة، لكن من الأفضل الانتظار حتى 24 ساعة على الأقل لتضمن بذلك جفافه بشكل أفضل قبل القيام بمعالجته[2].

2.1. الطين:

تتمثل عيوب هذه الطريقة فيما يلي:

- ✓ يمكن أن يتصدع عندما يبدأ بالجفاف.
- ✓ يتغير حجمه وتحدث التشوهات بعد تصلبه.
- ✓ لا يعطي تفاصيل دقيقة للنسخة.
- ✓ الصعوبة في فك القالب.

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص84.

[2] – نفسه، ص84.

- ✓ عدم تمتع كل سطوح الأدوات المراد إعادة نسخها بشروط تسمح بقبول الطين كمادة ناسخة.
- ✓ تصبح صلبة جدا بعد أن تجف[1].

وعلينا أن لا نلجأ إلى استخدامه إلاّ في الحالات التي لا يمكن فيها استعمال مادة أخرى أكثر تكلفة، أما فوائده فهي:

- ✓ انخفاض تكاليفه.
- ✓ يمكن إعادة استخدامه عددا كبيرا من المرات، عن طريق بله بالماء فقط.

3.1. اللاتكس:

تتمثل فوائد هذه العملية فيما يلي:

- ✓ سهولة كبيرة في المعالجة.
- ✓ انخفاض في التكاليف.
- ✓ جودة عالية في الطباعة.
- ✓ سهولة عملية نزع القالب.
- ✓ المحافظة على مرونتها الدائمة.

أما عيوب هذه العملية تتمثل في:

- ✓ يشوه القالب إذا تكرر استخدامه.
- ✓ تتم عملية التصلب غالبا من الخارج باتجاه الداخل.
- ✓ يتقلص القالب بعد جفافه.

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص85.

✓ يمكن للنسخ التي يتم إعادة إنشائها أن تخرج مشوهة[1].

4.1. الــرصــاص:

يعد الرصاص منذ القدم واحدا من أهم المواد الأكثر استعمالا لتحضير نسخ طبق الأصل لأيّ نوع من الأدوات.

يوجد الرصاص في الأسواق على شكل ألواح صغيرة قابلة للصهر ولها مظهر ضارب إلى البياض، نأخذ منه القطعة التي نحتاجها ونقوم بقطعها بواسطة مقص حاد ثم نضعها في وعاء صغير من الفولاذ غير قابل للتأكسد[2].

وبعد أن تتم عملية صهره نصب الرصاص المصهور في القالب، يجب أن يكون هذا القالب مقاوما لدرجات الحرارة العالية، وإلاّ فسوف يؤدي ذلك إلى إتلافه. وبعد أن يتصلب (بعد حوالي دقيقتين من الزمن تقريبا)، يتم إدخال المجموع بكامله للقالب وبداخله الأداة المراد نسخها في ماء بارد. إذ إنه بالرغم من تصلبه فإنّ درجة حرارته تبقى مرتفعة جدا، وعندما يمكن أن ننزع القالب بسهولة كبيرة[3].

من فوائد الرصاص ما يلي:

✓ درجة انصهاره منخفضة.

✓ سهولة استخدامه.

---

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص89.

[2] – نفسه، ص93.

[3] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص93.

أما عيوبه فهي:

- ✓ ليونته كبيرة، يمكن خدشه بالظفر.
- ✓ سام جدا.
- ✓ زمن جفافه طويل.

لا يستعمل الرصاص عادة من أجل إعداد نسخ أثرية طبق لأصل، إلاّ في الحالات التي تستلزم إعادة نسخ أداة رصاصية من المعدن نفسه[1].

[1] – برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، المرجع السابق، ص93.

المحاضرة التاسعة: النماذج الأثرية وطرق نسخها و إعادة تشكيلها

1- النماذج الأثرية و التزييف.

2- طرق نسخ وإعادة تشكيل النماذج الأثرية.

1.2- تنفيذ أنموذج طبق الأصل.

2.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ أنموذج للوحة مرسومة.

3.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ أنموذج تمثال أو شكل مجسم.

4.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ نموذج من الفخر.

المحاضرة التـاسعة

النمـاذج الأثرية وطرق نسخها و إعادة تشكيلها

1- النماذج الأثرية و التزييف:

نجد في كثير من المتاحف والمناطق الأثرية نماذج متعددة لأصل واحد قد صنعت بواسطة فنانين مختلفين بهدف تكرار تمثال أو صورة أو آنية.

وقد يعثر داخل قاعات المتاحف أو المناطق الأثرية أو أسواق بيع وتبادل الآثار على نماذج مزيفة قد تبلغ في دقة صنعها الصول المنقولة عنها أو قد تفوقها دقة في بعض الأحيان مما يجعل التفريق بين الأصل والصورة من أصعب الأمور.

ولقد دعت الحاجة في العصور القديمة إلى استنساخ الكثير من الأعمال الفنية و الأدبية نظرا لشدة الطلب عليها والرغبة إما في اقتنائها أو استخدامها في الحياة الدينية والاجتماعية والعلمية.

ولقد زاد عدد الناسخين والفنانين التشكيليين المتخصصين في هذا النوع من العمل تبعا لزيادة الطلب على بعض الأعمال الفنية و الأدبية كضرورة ملحة لعمل نماذج طبق الأصل لها. مما دعا إلى إضفاء الصبغة الشرعية على انجاز هذا النوع من العمل، بسب عدم وجود وسائل نشر وطباعة تساعد على تكرار نسخ متعددة كما نرى في وقتنا الحاضر من تقدم وسائل النشر المختلفة، سواء كانت نماذج مطبوعة أو مصورة أو منسوخة أو محفورة.

ولم تتوقف رغبة الإنسان في المحافظة على المظهر الخارجي لشكل الأصل فقط بل تعدت هذا المضمون في معظم المراحل التي تلت ذلك من استخدام وسائل وأساليب متطورة.

فبعد أن كان الناسخون أو الناقلون عن الأصول يعتمدون في تنفيذ نماذجهم على براعتهم الشخصية وقوة ملاحظتهم ومعرفتهم لأسرار الصناعة الفنية بالإضافة إلى الخبرات والمهارات اليدوية الدقيقة، أصبح الآن في مقدورهم استخدام أحدث الوسائل العلمية وطرق التطبيق الفنية والآلية في تنفيذ نماذج طبق الأصل تصل إلى حد الإعجاز أو تكاد.

والأصل في انجاز هذا العمل كان الرغبة في الاقتناء أو الاستخدامات الدينية أو الاجتماعية أو العلمية. إلا أن بعض صناع النماذج في كل عصر من العصور قد انحرفوا به عن غايتها العلمية الشريفة إلى استخدامه في أساليب الغش والخداع، وأصبح يعرف في علم الجريمة Criminologie بالتزوير والتزييف Falsification. كما بالغ العاملون فيه وهم المزيفون والمزورون في التخفي والهروب، وهم يعملون بعيدا عن أعين الرقباء داخل دهاليز وأقبية ل ترى عيونهم فيها ضوء الشمس أو النهار.

وبالرغم من براعة الناقلين أو المقلدين، والمزيفين أو المزورين في تنفيذ أعمالهم إلا أنه لحسن الحظ، هناك الكثير من الوسائل والأساليب العلمية التي تمكن من التفرقة بين الأصل و النموذج واكتشاف حالات التزوير والتزييف مهما بالغ القائمون بها في إخفاء لمسات أيديهم بشتى الطرق الخداعية.

وإذا كنا نتحدث عن النماذج الأثرية والفنية، أو التزييف و التزوير ككل فإننا بلا شك لا نجمع بين الناقلين للنماذج على حسن نيتهم وشرف غرضهم والمزورين والمزيفين بسوء غرضهم من أجل الغش والخداع لأن الأساليب و الوسائل واحدة ولكن الهدف والغرض يختلفان.

2- طرق نسخ وإعادة تشكيل النماذج الأثرية:

1.2- تنفيذ أنموذج طبق الأصل:

لتنفيذ هذا النوع من النماذج نتبع الخطوات التالية:

- دراسة الأصل بالعين المجردة وتحت العدسات المكبرة وهي إحدى وسائل الكشف عن التلف في الآثار. وتسجيل جميع الملاحظات الصغيرة والكبيرة حتى يمكن وضع برنامج التنفيذ بخطوات متتابعة.

- تصوير الأصل فوتوغرافيا تحت زوايا إضاءة مختلفة الإسقاط للحصول على التفاصيل الدقيقة.

- تصوير الأصل بالأشعة تحت الحمراء للحصول على أدق التفاصيل غير المرئية بالعين المجردة حتى يمكن تنفيذها وإدراجها في النموذج.

- تصوير الأصل بالأشعة فوق البنفسجية للوقوف على الإصلاحات والترميم والتصحيح القديم إن وجد.

- تحليل بعض العينات المختلفة للخامات والألوان والدعائم للوقوف على أنواعها ومكوناتها بدقة حتى يمكن الرجوع إليها لاختيار مواد التنفيذ لعمل النموذج ويتحقق لنا ذلك بالتحليل الكيميائي.

- أخذ صورة أو عدة صور بالأشعة السينية للوقوف على حالة الأصل من الداخل والأجزاء غير المرئية أو المختفية، حتى توضع في الاعتبار أثناء التنفيذ.

– دراسة أسلوب الفنان عامة وخاصة في الأصل المزمع تنفيذ نموذج له، عن طريق الوسائل السابقة مجتمعة وما يمكن استخلاصه من دراستها. إذ أن كل فنان يمتاز بضربات فرشاة خاصة، كبصمات أصابع اليدين عند وضع الألوان وهذه تختلف من فنان لآخر وكذلك طرقات أزميل مختلفة عند نحت تمثال أو لوحة بارزة، وهناك من يغالى في الدراسة لدرجة أن يصنع أدوات مشابهة للتي كان يستخدمها الفنان وأن يتقمص شخصيته ويعمل بأسلوبه ويتحول إلى ممثل ومقلد بارع حتى يندمج في عمله أثناء تنفيذ النموذج.

– تحضير وتجهيز جميع الأدوات اللازمة التي تصلح للتنفيذ من واقع الخطوات السابقة، مع الإلمام بطرق تجهيز الألوان المختلفة.

2.2– الخطوات المتبعة لتنفيذ أنموذج للوحة مرسومة:

– تجهيز دعامة تشابه الأصل من حيث الخامة والتحضير، فمن المعروف أن الصورة الزيتية، أو الألوان المائية أو الأحبار على الورق، و الصبغ على القماش تنفذ فوق دعائم و أرضيات متنوعة. فتنفذ الصور الزيتية مثلا فوق لوحة خشبية أو قماش بعد تحضيرها بحيث يمكن الرسم عليها. ويرسم بنوع من الألوان فوق لوحات خشبية مغطاة بطبقة من مسحوق الطباشير والغراء الحيواني بعد صقل سطحها. ويرسم بالألوان المائية والأحبار فوق الورق و الكرتون. إذن لا بد من تحديد نوعية سطح الطبقة الحاملة للألوان والاقتراب من نوعها وطرق تجهيزها كلما أمكن.

– إسقاط الرسم على اللوحة المجهزة بواسطة الطبع بالورق الشفاف أو فانوس الصور projecteur و إعادة تحديد الخطوط على اللوحة بالطباشير الملون أو بفرشاة مغموسة في لون بني من نفس الألوان المستعملة أو سن قلم معدني حاد.

– لصق مساحات الألوان الذهبية أو الفضية في أماكنها على النموذج، إذ أن معظم النماذج المنفذة في الآثار من العصور القديمة كانت تستخدم في عمليات تلوين و إخراج اللوحة أو التماثيل تذهيب مساحات كثيرة بطرق مختلفة، ثم يأتي التلوين بطبقاته بعد ذلك و الدارس لهذا النوع من الرسومات يلاحظ ذلك دائما.

– تأتي بعد ذلك مرحلة التلوين و ملء المساحات بالألوان والظلال استرشادا بأسلوب الأصل لتحديد درجة اللون. ومن الطبيعي أن يكون القائم بهذا العمل رساما أو مرمما قد درس الفنون الجميلة ويستطيع السيطرة على اللون والرسم بدقة متناهية.

– إضفاء اللمسات الأخيرة على العمل وإعطاؤه الملمس المطلوب في الأصل وكذلك مظهر القدم وقد يكون ذلك بإحداث تشققات طبيعية في الطبقة الحاملة للون أثناء تجهيز الخطوة الأولى لعمل سطح الدعامة، أو باستخدام أسلوب التشقق للطبقة الحاملة للألوان وذلك بدهن السطح قبل التلوين بطبقة من الغراء، وتقتصر هذه الطريقة على الألوان الزيتية، وقلما نحتاج إليها في الرسوم المنفذة على الورق أو الكرتون والقماش. ففي الحالات الأخيرة يتطلب العمل إضفاء مسحة القدم على الورق و القماش. ففي الحالات الأخيرة يتطلب العمل إضفاء مسحة القدم على الورق و القماش إما بواسطة الألوان أو بتعريض الرسوم لضوء الشمس و الجو الخارجي لفترة قصيرة لتحقيق المطلوب.

– دهن اللوحات الزيتية بطبقة من الورنيش، تكزن مناسبة لطبقة الورنيش الأصلية.

3.2– الخطوات المتبعة لتنفيذ أنموذج تمثال أو شكل مجسم:

يحتاج العمل في تنفيذ نموذج لتمثال مجسم أو لوحة بارزة أو إناء إلى وسائل مختلفة فيما عدا ما يختص بالألوان فيمكن تنفيذها بإتباع الخطوات السابقة للوحات الزيتية...إلخ

أما وسائل التنفيذ أنموذج تمثالا لتي نحن بصددها فيمكن تلخيصها في الخطوات التالية:

– تحضير نموذج من الجبس بنفس حجم الأصل المراد عمل نموذج له وذلك إما بعمل قالب مباشر على الأثر أو العمل الفني أو استخدام الوسائل اليدوية والقياسية أو بالاستعانة بالوسائل الحديثة كالفوتوغراميتر Photogrammètre (نوع من التصوير الآلي ينتج عنه صورا مجسمة توضح أبعاد سطوح الشكل أو التمثال في خطوط متتابعة ذات قياسات محددة سليمة).

– يستخرج من القالب نسخة طبق الأصل من الشمع يمكن تحويلها بالطرق الفنية إلى تمثال برونزي أو نحاسي أو أي معدن يناسب الأصل.

– أما بالنسبة للحجر والرخام والخشب فيستفاد من النموذج المصنوع من الجبس في نقل جميع الخطوط والمساحات منه إلى كتلة الحجر أو الرخام أو الخشب المعد لذلك بواسطة أدوات القياس المختلفة أو بواسطة جهاز البنتوغراف Pantographe (عبارة عن جهاز على شكل مساطر ينتهي بشوكة على طرفه يمكن تحريكها في جميع الاتجاهات مع تحديد وضعها بحيث يمكن عن طريقها تحديد أية نقطة فوق سطح التمثال)، علما بأن من يعمل على هذا الجهاز لا بد و أن يكون نحاتا مدربا على استخدامه.

– صقل جميع السطوح أو وضع التأثير المناسب المطلوب للملمس، سواء كان ناعما أم خشنا.

– إذا كان التمثال أو لوحة النحت البارزة ملونتين فتجرى عليهما جميع الخطوات السابقة لتنفيذ نموذج اللوحات المرسومة.

4.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ نموذج من الفخار:

مع ضرورة الاسترشاد بجميع الخطوات في الطرق السابقة وأن نأخذ في الاعتبار كل ما جاء فيها يجب مراعاة ما يأتي:

- تحضير طينة مركبة بنفس النسب الأصلية عن طريق الاسترشاد بنتيجة التحليل الكيميائي، وكذلك الطبقة الزجاجية.

- لا بد وأن يكون لدى صانع هذا النوع من النماذج دراية وخبرة مؤكدة في السيطرة والحصول على النتائج المطلوبة وفي تنفيذ خطوات التشكيل، ودرجات الحرارة عند حرق النموذج و وضع طبقات التزجيج و الأكاسيد الملونة وحرق هذه الطبقات داخل الأفران المخصصة لذلك.

بالإضافة إلى ذلك يجب التنويه عن إمكانية تنفيذ نموذج بإحدى الخامات المتعددة لأصل مصنوع في خامة مغايرة بمعنى تبديل نوع الخامة، و ليس هذا مجال الخوض في تنفيذ ذلك إذ أننا بصدد دراسة ما يخص الآثار والفنون التشكيلية وأساليب ترميمها وصيانتها والوقوف على سلامتها وأنها غير مزيفة أو مزورة، فإننا في حقل الآثار نتعامل دائما مع الأصول. وقد تكملنا عن بعض الأمثلة في عمل النماذج لأننا كمرممين وأثريين معرضين دائما لاكتشاف نماذج مزيفة، وحتى يمكن الاستدلال على أن الأصل هو الأصل أو أنه نموذج زائف سواء قصد به عمل نموذج أو قصد به الغش والخداع فإنه يتعين علينا فحص هذه الآثار والمقتنيات الفنية بالمتاحف والمناطق الأثرية فحصا دقيقا.

المحاضرة العاشرة: كيفيات مواجهة التزييف والتزوير للتحف المقلدة

1. الأضرار التي تلحق بالتحف.
2- الخطوات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند فحص الآثار عامة.

المحاضرة العاشرة

كيفيات مواجهة التزييف والتزوير للتحف المقلدة

1. الأضرار التي تلحق بالتحف:

عندما زاد التنافس على اقتناء الأعمال الفنية كاللوحات الزيتية والتماثيل التي قام بعملها كبار الفنانين القدامى، أدى ذلك إلى ارتفاع أسعارها بصورة خيالية، ويعتمد ارتفاع أسعارها عادة على ندرة العمل الفني وعلى اسم صانعه. وقد دعا ذلك الربح الوفير إلى تفكير البعض في تقليد هذه الأعمال الفنية وبيعها على أنها أصلية. وقد وجد أن اللوحات التي جرى تداولها في السوق ونسبت إلى الرسام القديم الهولندي "رامبرانت Rembrandt" قد فاق عددها ما قام برسمه طول حياته بمقدار ستة أضعاف تقريبا.

وقد كان انتشار الصور القديمة المقلدة داعيا إلى وجوب مواجهة الموقف بالكشف أولا عما تحويه المتاحف من صور منسوبة لكبار الرسامين، وذلك عن طريق فحص طريقة الرسم ودراسة خصائص المواد الخامة التي كان يستخدمها الرسامون القدامى.

وقد يكون هذا الفحص كيميائيا أو طبيعيا يعتمد على دراسة الخواص الطبيعية للصبغ والمواد الكيميائية المستخدمة في ألوان وزيوت الرسم وأقمشة اللوحة.

ونظرا لخشية الكثير من أصحاب الصور أن يجري عليها فحص كيميائي، وقد يتلف أجزاء منها ويقلل من قيمة اللوحة الأصلية، لذلك يفضل عندئذ إتباع طرق الفحص الطبيعية الأخرى كالتصوير بالراديوغراف أو بالأشعة تحت الحمراء أو فوق البنفسجية.

ورغم ما وصل إليه الباحثون من تقدم كبير في هذا المضمار إلا أن عملهم يزداد صعوبة بمرور الزمن. فكل من الباحث والمقلد يسيران جنبا إلى جنب في تقدمهما، ولكن لحسن الحظ فالمقلدين المتقدمين قلائل، وهم وإن بذلوا أقصى ما في جهدهم فيحتمل أن يقعوا في الخطأ، فشأنهم في ذلك شأن المجرم الذي لا بد أن يترك أثرا يرشد عنه.

ويعتبر الفحص بالأشعة السينية من الاختبارات الهامة الواجبة عند التشكك في حقيقة الأثر، فهو يظهر الكثير من العلامات المميزة في طرقة الرسم مثلا كضربات الفرشاة، أو الرسومات الأولية قبل الرسم الأخير.

والفحص الذي أجري في معامل متحف اللوفر على إحدى لوحات الفنان رامبرانت قد أخفق التصوير بالأشعة تحت الحمراء في إظهار أدلة مفيدة. في حين نجح التصوير بالأشعة السينية، هذا ولا يعتبر ذلك قاعدة، فمن المحتمل أن يحدث العكس في لوحة أخرى، أي يفيد التصوير بالأشعة تحت الحمراء ولا يجدي التصوير بالأشعة السينية.

2- الخطوات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند فحص الآثار عامة:

- تتأثر العناصر الأثرية بأنواعها المختلفة سواء كانت مباني معمارية أثرية أو تماثيل أو لوحات أو أواني أو منقولات تأثيرا خاصا بالقدم خاصا بالقدم نتيجة لتعرضها لعوامل طبيعية مؤثرة كدرجات الحرارة والرطوبة والوسط الذي يكسبها تأثيرات واضحة، ويرسم عليها خطوطا وتجاعيد وشقوقا تظهر في كثير من الأحيان عمر الزمن عليها، ويكون طبقة ظاهرة للعين من الرواسب الرقيقة التي تغير عادة من السطح الخارجي من حيث اللون والملمس.

وبالرغم من محاولة صانع النموذج إضفاء مسحة القدم، كما سبق و اشرنا، إلا أنه من الممكن التأكد من سلامة الأثر باستخدام بعض المذيبات المناسبة إذ أنه في الغالب تكون التأثيرات على النموذج ألوانا و ظلالا مرسومة.

– المقارنة بين معلومات ونتائج سجلات الأثر والخطوات التي اتبعت لإثبات حالته بواسطة العدسات المكبرة والتصوير الفوتوغرافي والتصوير بالأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية، ونتائج الأشعة السينية للفحوص السابقة على التسجيل، مع نتائج الفحوص المماثلة على النموذج، أو كما أسميناها وسائل الكشف عن التلف في الآثار، إذ أنه بإتباع هذه الوسائل يمكننا تحقيق الكثير مهما بالغ صناع النماذج والمزيفين و المزورون في إخفاء الكثير من الحقائق التي لا يمكن إخفاؤها بأي شكل من الأشكال باستخدام هذه الأجهزة والفحوص إذ أنها تعتبر من وسائل الكشف عن التزوير أيضا وكذلك التفرقة بين الأصل الأثري والنموذج الحديث.

هذا ولقد عثر على نماذج ونسخ مكررة كثيرة بالمتاحف والمناطق الأثرية مما دعا بعض علماء الآثار إلى المناداة بضرورة تخصيص قاعات بالمتاحف لعرض هذه النماذج إن لم تبنى لها متاحف مستقلة.

وبالرغم من دقة النماذج المصنوعة أو المزيفة بدقة، فقد أصبح الآن من الممكن التفرقة بين النموذج والأصل القديم بإتباع وسائل الكشف والفحص المختلفة كما سبق الذكر.

ولن تتوقف بطبيعة الحال صناعة عمل النماذج فالحاجة إليها تدعو إلى تنفيذها، مهما كانت الصعوبات أو عدم قابلية الأصل لنقله، مثل تقليد التاج اليوناني المصنوع من الذهب عام 1860م لدرجة أنه عرض بمتحف اللوفر عام 1904م، بعد صنعه مباشرة وهو صورة طبق الأصل للتاج المذكور.

وكان الرسامون يقومون بأخذ أجزاء من الصور لتجميعها في صورة واحدة، فيأخذون الوجه مثلا من صورة واليدين من صورة أخرى أو يرسمون حركة إنسان في صورة مع حركة أخرى، كما حدث في إحدى صور الرسام الألماني "دورر Durer"، بأن أجريت بعض التغيرات لها فوضع بدل الأرضية السوداء و رسومات تمثل شكل حصان خلف الشخص الواقف.

وفي عام 1884م أخفى بعض الرسامون التوقيعات من فوق بعض اللوحات و وضعوا توقيعاتهم بدلا منها. ولكن بواسطة الراديوغراف، أمكن رؤية التوقيعات الأصلية، فلقد كان الفنان في القرن السابع عشر والثامن عشر يوقع على الصورة بواسطة مسمار، أو سن حاد يخدش به اللوحة ويترك أثرا محسوسا على سطحها، أثرا محسوسا على سطحها، فعند مرور المسمار فوق طبقة الألوان، تبتعد الألوان وتطرد من حول السن المدبب وتتجمع على الجانبين، ويمكن أن نشعر بها عند تمرير الأصابع فوقعها.

كما يمكن معرفة الصورة أو التمثال المقلد من نوع المواد الأولية المستعملة أو الأسلوب، حيث يتغير دائما على مدى العصور والسنين المختلفة، ومن بلد إلى آخر. فاللون الأزرق الكوبالت لم يستعمل إلا في عام 1800م، وليس كما كان شائعا أنه استعمل في القرن السابع عشر، لذا تعتبر أي لوحة عليها هذا اللون على سبيل المثال قد رسمت بعد هذا التاريخ.

المحاضرة الحادية عشر: عـوامـل تلـف المـواد الأثريـة

1- عوامل التلف الداخلية.

2- عوامل التلف الخارجية.

المحاضرة الحادية عشر

عـوامـل تلـف المـواد الأثريـة

يمكن تقسيم عوامل التلف إلى عوامل داخلية وأخرى خارجية.

1- عوامل التلف الداخلية:

وتشمل كل ما يتعلق بالخواص الطبيعية والكيميائية للمواد مثل: تركيبها الكيميائي والبلوري، مساميتها، نفاذيتها، صلابتها، المواد الرابطة الداخلة في تكوينها وقوة التحميل الميكانيكي، إذ أن الخواص تلعب دورا هاما في إتلاف المواد ما لم تكن لها القدرة على مقاومة عوامل التلف، هذا بالإضافة إلى ظروف نشأتها. [1] ويمكن أن نلخص هذه العوامل الداخلية فيما يلي:

1.1- التغير في التركيب المعدني :

التركيبة المعدنية للصخور تعبر عن مدى مقاومتها لعوامل التلف، والمكونات التي تتفاعل مع الماء هي الأملاح القابلة للذوبان، وهناك مكونات تتفاعل مع الأحماض المتواجدة في الجو وهي كربونات الكالسيوم و المغنيزيوم. [2] إنّ بعض المعادن الثانوية المكونة للتركيب

---

[1]- محمد (عبد الهادي محمد) ، **مبادئ ترميم و صيانة الآثار غير العضوية**، مكتبة نهضة الشرق بجامعة القاهرة، القاهرة، 1996 م ، ص 86.

[2]- Torraca (G) ," l'état actuel des connaissances sur les altérations des pierres : causes et méthodes de traitement", dans: **matériaux et constructions** , vol.7, N 42, 1974, p 376.

الداخلي للمواد لها دور هام في زيادة نسبة المحتوى الملحي دون الاعتماد على الأحماض أو الأملاح من التربة المحيطة بالأثر. [1]

1.2- الإجهادات الداخلية :

للمسامات دور مهم أيضا في تلف المواد ، فهي تحتوي على عدد كبير من المسامات الصغيرة تكون أقل مقاومة لعوامل التلف ، أما المسامات الأكثر اتساعا فهي تسبب في أخطار أقل ، فيمكن القول إذا أن المواد التي تحتوي على عدد أقل من المسامات تكون أكثر مقاومة. [2] تنشأ الإجهادات الداخلية بشكل واضح في المواد المسامية، ناتجة عن ضغط الماء المسامي والأملاح المتبلورة وأخطرها الأملاح قليلة التميع، لأنه عند اتصالها بالماء تنقسم البلورة الواحدة لتحدث ضغوط في جميع الإتجاهات ينتج عنه تمزق المواد الرابطة وباستمرار هذه العملية تتسع التشققات وقد تنتهي بالانهيار الكامل لبنية المواد الأساسية. [3]

2- عوامل التلف الخارجية:

يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع و هي : عوامل فيزيوكيميائية ، عوامل ميكانيكية وعوامل بيولوجية.

1.2- العوامل الفيزيوكيميائية:

---

[1]- صليب (مرفت ثابت) ، **تأثير المياه الجوفية على المباني الأثرية** ، الطبعة الأولى ، الدار العالمية للنشر والتوزيع، الجيزة ، 2008 م ، ص 142.

[2]- Torraca (G), op.cit , p 376

[3]- صليب (مرفت ثابت)، المرجع السابق، ص 148 ، 150.

الأمــلاح

من المعروف أن للأملاح دورا خطيرا في تلف الآثار بحيث تتبلور إما على السطح أو بالقرب منه أو حتى داخل المسامات.

تعتمد عملية تكوين الأملاح على العديد من العوامل ، أهمها المسامات، فتعتبر هذه الأخيرة بشتى أنواعها مواد مسامية (نفوذة)، أي تحتوي على عدد غير محدود من المسامات الصغيرة في بنيتها، فيمكن لهذه المواد عن طريق ظاهرة الحلول أن تمتص الماء والأملاح من التربة، فالتربة تحتوي جميعها على أملاح ذائبة بنسب مختلفة ، إضافة إلى أنه يمكن للأملاح أن تدخل عن طريق المسامات إما يكون مصدرها مياه الأمطار أو المياه الجوفية. [1]

كذلك من المصادر الأخرى للأملاح نجد المواد الرابطة المستخدمة في عمليات البناء وكذا الترميمات السابقة.[2]

درجة الحرارة

لا شك أن درجة الحرارة تلعب دورا هاما وخطيرا في تلف المواد ، حيث تتسبب في عمليات التبخر السريعة للسوائل الحاملة للأملاح ، مؤدية في النهاية إلى تبلور هذه الأملاح إما على أسطح هذه الأحجار أو تحتها مباشرة.[3]

---

[1]– غنيم (خالد)، بيرخينيا (باخه ديل بوثو) ، **علم الآثار وصيانة الأدوات والمواقع الأثرية وترميمها**، تعريب غنيم (خالد)، الطبعة الأولى، بيسان للنشر والتوزيع والإعلام ، لبنان، 2002م، ص 49.

[2]– محمد (عبد الهادي محمد)، المرجع السابق، ص 89.

[3]– Torraca (G) , Op.Cit, p 25-27.

الأحمـاض

يمكن أن تؤدي الأحماض الموجودة في التربة إلى عملية تحلل الحجارة الكلسية مع وجود الرطوبة.

وفي مثل هذه الظروف فإن كربونات الكالسيوم والمغنيزيوم الموجودة في بعض مواد البناء مثل الحجر الجيري والرخام وملاط الجير ربما تتحول إلى بكربونات وتتحلل ببطء. [1]

التلوث البيئي

يحتوي الجو الملوث على كميات مختلفة من أكسيد الكبريت الناتج عن حرق الكبريت الداخل في الوقود، وأكسدة ثاني أكسيد الكبريت يؤدي إلى إنتاج حمض الكبريتيك .

التغير في معدلات الرطوبة

يمكن أن يكون مصدر هذه الرطوبة هو التربة بحيث تكون مواد البناء متصلة مباشرة بالتربة، حيث تصعد هذه المياه بالخاصية الشعرية إلى داخل مسامات ونسيج مواد البناء. [2]

الأمطار و الثلوج:

تسبب الأمطار مخاطر شديدة يصعب مواجهتها خاصة المباني الجيرية.[3] حيث تنجح الأمطار كثيرا في التغلغل داخل المبنى من خلال الفراغات بين الحجارة وكذلك عبر

---

[1]– Ibid , p 39 .

[2]– صليب (مرفت ثابت) ، المرجع السابق ، ص 142.

[3]– قادوس (عزت زكي حامد) ، **المرجع السابق**، ص 248.

مسامات مواد البناء، وتؤدي تدريجيا إلى التسبب في أضرار جسيمة بالمبنى، وغالبا ما تكون هذه الأمطار مصحوبة برياح شديدة السرعة، ودرجة تشبع الجدران بمياه المطر تعتمد على نوع مادة البناء ، أما سرعة جفافها فهي تعتمد على درجة حرارة الجو المحيط بالمبنى و سرعة الرياح والرطوبة و ذلك على نوع مادة البناء.[1]

أما بالنسبة للثلوج فإنه يجب أخذ وزنها في الإعتبار كأحمال إضافية على السطح، وكذلك فإنها تنفذ داخل المسامات والشروخ بعد ذوبانها.[2]

2.2- العوامل الميكانيكية:

الإهتـزازات

يعتبر فتح الشوارع بجانب المباني الأثرية من أهم العوامل المسببة للاهتزاز، وذلك لعدم إحاطتها بمصد للإهتزاز، ما يؤدي ظهور التشققات، وقد تحدث الإهتزازات أيضا بسبب بواعث فردية مثل التفجيرات التي تحدث أثناء الحروب أو تفجيرات المحاجر ، بالإضافة إلى صدى الصوت، ونتيجة لذلك يتناوب في عناصر المباني إجهادات شد وضغط سريعة ومتتابعة يكون لها تأثيرات خطيرة في العناصر المتشابكة.[3]

- [1]- خليل إبراهيم واكد، **أسباب انهيار المباني: طرق الترميم و الصيانة**، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، 1996.

، ص84.

[2]- نفسه، ص85.

[3]- Torraca (G) , op.cit, p 53-55.

الــزلازل :

الزلازل عبارة عن ارتعاش أو تحرك عنيف في الصخور القريبة من سطح الأرض، وتنشأ الزلازل إما نتيجة حدوث انفجار بركاني أو صدع وانزلاق الصخور عليه مما يؤدي إلى حدوث حركة وذبذبات سريعة تنتشر في جميع الإتجاهات مسببة هزة أرضية. [1]

تقوم الزلازل بالتأثير على المبنى بقوة أفقية كبيرة واهتزازات عرضية نتيجة تحركات التربة مما يؤدي إلى انهيار المبنى إذا لم يتم تصميمه لمقاومة هذه القوى الإضافية. [2]

الرياح و العواصف

للرياح تأثير كبير في تلف المواد و يتمثل في قدرة هذه الرياح على حمل كميات كبيرة من الرمال التي تتسبب في تلف ونحر المواد أثناء الدوامات و العواصف الرملية.[3]

الإتلاف البشري:

تتمثل مظاهر الإتلاف البشري في الحرائق ، الحروب، الإهمال و أعمال الهدم المتعمد و كذا الترميمات الخاطئة.

---

[1]– باشا (سعد حسن صالح)، **الجيولوجيا العامة و البيئة** ، الطبعة الثانية ، دار زهران للنشر و التوزيع ، الأردن ، 1996م ، ص 103.

[2]– بيشار (بيير) ، **الآثار و الزلازل : إجراءات الطوارئ و تقدير الأضرار بعد الزلزال** ، ترجمة : غالب (علي) ، النشوقاتي (هبه) ، مراجعة : بكر (محمد إبراهيم) ، مطبعة هيئة الآثار المصرية ، مصر ، 1992 م ، ص 57.

[3]– محمد (عبد الهادي محمد) ، المرجع السابق ، ص 87.

3.2- العوامل البيولوجية :

ونعني بها عوامل التلف المرتبطة بالنباتات والحيوانات والحشرات والكائنات الحية الدقيقة. [1]

النبـاتـات:

عندما تتجمع مياه الأمطار في التربة التي تحتضن أساسات المباني الأثرية فإن بذور النباتات التي تحملها الرياح والطيور، والتي تستقر عادة في الشقوق والفواصل، تنمو وقد تصبح أشجارا حقيقية، وتسبب هذه النباتات وخاصة عندما تخترق الفواصل والشقوق في تصدع المباني. وقد تسبب جذور الأعشاب والشجيرات أو الأشجار في تكسر مواد البناء، وحتى لو كانت هذه المباني تبعد قليلا عن الأشجار.[2]

البكتيريا

تشكل البكتيريا مجموعات ذات خلية واحدة، قد لا ترى بالعين المجردة، ولكن في العادة يمكن شمها، حيث أنها تفرز رائحة مميزة، وعندما تتوفر بكميات كبيرة، قد تظهر إما في شكل بقع ملونة، حيث أن العديد منها ينتج جزيئات صبغية، أو في شكل قشريات، أو نجدها في شكل مواد لزجة.[3]

---

[1]- كرونين (ج.أم) ، روبنسون (و.س.) ، **أساسيات ترميم الآثار**، ترجمة الزهراني (عبد الناصر بن عبد الرحمن) ، جامعة الملك سعود للنشر ، المملكة العربية السعودية ، 2006 م ، ص 20.

[2]- عبد المعز، شاهين، **طرق صيانة وترميم الآثار و المقتنيات الأثرية، مطابع الهيأة المصرية العامة للكتاب، مصر، 1994**، ص178.

[3]- كرونين (ج.أم) ، روبنسون (و.س.) ، المرجع السابق ، ص 23.

الطحـالب

هي نباتات بسيطة جدا تعيش في الأماكن الرطبة أو في مياه البحر أو المياه العذبة، ويمكن أن تظهر في شكل وحل أخضر أو بني اللون أو عوالق في المياه ، تعطي الزيادة المفاجئة في أعدادها لونا ناصعا كثيفا يعرف بالتزهر، ويعد النوع البحري أكبر أنواع الطحالب وتهاجم الطحالب باستمرار مواد البناء في الأجواء الرطبة.[1]

الأشنات أو الحزازات

هي كائنات حية تنموا في مستعمرات ترى بالعين المجردة، مرتبطة بالطحلب والفطر، وهذا يعني أن لها القدرة على تحمل درجات عالية من الجفاف والرطوبة، ومثل الكائنات الحية الفردية الأخرى، فهي هوائية وتفرز كمية كبيرة من الأحماض العضوية.

الفئران

عندما تغزو الفئران أحد المباني الأثرية، وتستوطن به فإنها تصيبه بأضرار قد يصعب التغلب عليها، خاصة و أنها تتوالد بأعداد كبيرة، فالفئران تتخذ من الشقوق الموجودة عادة بالمباني القديمة مأوى لها، وقد تحفر جحورا تمتد إلى مسافات كبيرة في الجدران أو أسفل الأساسات، الأمر الذي يؤدي إلى اختلال توازن المبنى و تصدعه، ومن ناحية أخرى فإن تكاثر الفئران بالمباني القديمة يحولها إلى أماكن قذرة ، كريهة الرائحة. [2]

الطيــور

---

[1]– Torraca (G) , op.cit, p 50.

[2]– قادوس (عزت زكي حامد) ، المرجع السابق، ص 257.

الفعل التخريبي للطيور ذو طبيعة كيميائية و ميكانيكية في نفس الوقت ، الفعل الكيميائي ناتج عن فضلات هذه الطيور التي تحتوي على الآزوت العضوي، الفوسفات ، الصوديوم ، البوتاسيوم والكالسيوم . درجة ال PH لفضلات الطيور يتراوح عادة ما بين 5 إلى 8 ، بعض الأحماض كحمض الفوسفوريك (H_3PO_4) و حمض النيتريك(HNO_3) تتفاعل كيميائيا مع الكربونات لتشكل الفوسفات ($Ca_3(PO_4)_2$) أو نيترات($Ca(NO_3)_2$) و تسبب في تآكل الحجارة. [1]

النمل الأبيض

يعتبر النمل الأبيض حشرات مدمرة للمباني الأثرية ، فهي تحفر أنفاقا عادة تحت الأساسات ويتسبب بذلك في خلخلة التربة، الأمر الذي قد يؤدي إلى اختلال المباني ، ويهاجم النمل الأبيض كذلك الأخشاب المستخدمة في المباني ليتخذ منها غذاء له فيفتتها ويفقدها صلابتها وتماسكها، وقد يؤدي ذلك إلى تصدع المباني إذا كانت هذه الأخشاب محملة بأثقال أو تشكل عنصرا إنشائيا هاما.[2]

---

[1]– Caneva (G) , Salvadori (O) , "altération biologique de la pierre" dans: **La dégradation et la conservation de la pierre** , texte des cours internationaux de Venise sur la restauration de la pierre , publié sous la direction de Lazzarini (L) et Pieper (R), UNESCO, 1985, p.159.

[2]– شاهين (عبد المعز) ، **ترميم و صيانة المباني...** ، المرجع السابق، ص 179.

المحاضرة الثانية عشر: العوامل المساعدة في فحص و ترميم الآثار

1- دور الأثريين وأمناء المتاحف اتجاه صيانة الأثر وترميمه.

2- العوامل المساعدة في اختيار أنسب الطرق في الترميمات المختلفة.

3- تسجيل حالة الأثر.

المحاضرة الثانية عشر

العوامل المساعدة في فحص و ترميم الآثار

1- دور الأثريين وأمناء المتاحف اتجاه صيانة الأثر وترميمه:

مما لا شك فيه أن الثريين وأمناء المتاحف يتحملون العبء الأول لاكتشاف حالات التلف المفاجئ والإصابة المبكرة والتفتت الذي يحدث للآثار سواء في أولى مراحل الكشف الأثري أو في خزانات العرض، أو القاعات والمستودعات، وعليهم يتوقف الحصول على كثير من المعلومات والبيانات التي يترتب عليها تحديد طرق الترميم والعلاج والصيانة بعد ذلك.

وحتى يكون دور الأثريين وأمناء المتاحف ذا فاعلية مؤكدة يجب عليهم الاستعداد بدراسة ما يأتي:

- وسائل الكشف عن التلف والإصابة المبكرة للآثار.

- دراسة أنواع التحاليل الكيميائية وكيفية الاستفادة منها للحصول على بيانات تاريخية غاية في الأهمية.

- معرفة المواد المكونة للآثار، وكل ما يحيط بتكنولوجيا الصناعات القديمة حتى يمكن لهم الاستدلال على الكثير من المعلومات الاجتماعية والسياسية والدينية.

ومن الواجبات التي يقوم بها الأثريون أثناء الحفريات:

– الملاحظات المستمرة عن حالة الأثر والوسط المحيط به، سواء كان الوسط جافا أم رطبا.

– المحافظة على الأثر من التعرض السريع المباشر للجو الخارجي.

– إجراء الصيانة المبدئية.

– دقة التغليف والاطلاع على احدث الطرق التي تتبع في هذا المجال من اجل المحافظة على الآثار أثناء النقل أو التخزين.

أما بالنسبة لأمناء المتاحف فيجب عليهم مراعاة ما يأتي:

– تهيئة وسائل العرض المناسب للآثار.

– تجهيز الخزانات وقاعات وأماكن العرض الملائمة.

– المحافظة على درجات الرطوبة والجفاف والحرارة المناسبة لكل نوع من الآثار على حدا، سواء داخل قاعات العرض أو داخل الخزانات، والتي يجب أن تتناسب أيضا مع تهيئة الجو المناسب للزائرين.

– ملاحظة الأضواء الشديدة التي تصدر عنها حرارة عالية حتى لا تتسبب في تلف الآثار، خاصة الملون منها.

– المراقبة الدائمة للآثار وملاحظة أية تغييرات قد تطرأ عليها ومحاولة معرفة الأسباب المحتملة للتغيير.

– اختيار المرمم المختص الذي يمكن تكليفه بدراسة الحالة وترميمها وعلاجها وصيانتها.

– اتخاذ كافة إجراءات الأمن الداخلية والخارجية للمتحف ضد الحرائق أو السرقات. مع تجهيز القاعات بكافة ما تحتاجه من وسائل و أدوات إطفاء الحرائق و وسائل الإنذار عنها.

2- العوامل المساعدة في اختيار أنسب الطرق في الترميمات المختلفة:

1.2- أمناء المتاحف:

يعتبر أمناء المتاحف والأثريون أهم مرجع للتأكد من طبيعة الأثر وحالته الراهنة، حتى يمكن تحديد الأسلوب الذي سيتبع في الترميم. وكذلك يجب أن يلم أمناء المتاحف والأثريون بوسائل وطرق عمليات الترميم والصيانة المختلفة، حتى يستطيع إسناد العمل المراد ترميمه إلى الشخص المختص، وكذلك يجب أن يكون على دراية تامة بأنسب الطرق لحماية الآثار بعد ترميمها و تهيئة الجو الملائم ودرجة الحرارة والرطوبة المناسبة لها، حتى يتمكنوا من إلقاء الضوء على التحف والكنوز التي في حيازتهم داخل المتاحف بشكل واضح.

ويقوم الأمناء بالمتاحف بالاشتراك مع المختصين في الترميم بعمل الاحتياطات اللازمة لحماية الآثار الفنية من أي خطر يهددها داخل قاعات وغرف العرض لأن بعض الآثار قد تتأثر نتيجة لتعريضها لجو غي ملائم أو عند نقلها من جو غير رطب إلى جو جاف.

ويجب أن نشير هنا إلى أن الترميم يعتمد أيضا على السجل المحفوظ في المتحف والذي يبين حالة الأثر وجميع المعلومات الخاصة به تكتب بمعرفة الأمناء.

2.2- مهارة المرمم:

لكل حالة أسلوب خاص يتبع في الترميم، ومهارة المرمم في العمل توصله بعد الفحص إلى أنسب الطرق بلا شك لعلاج وترميم وصيانة الآثار والتحف الفنية. وقد يكون بالأثر عدة

أنواع متعددة من التلف لا تظهر إلا أثناء العمل، لذلك لا يمكن القطع برأي ثابت أو طريقة خاصة قبل التأكد من هذا التلف، بل و مواجهة الحالة الطارئة بتصرف سليم من المرمم المختص، والاعتماد والرجوع دائما إلى الطرق العلمية المبنية على أسس صحيحة، والتكنولوجيات القديمة والحديثة.

وعلى ذلك يمكن تقسيم عملية الفحص والكشف عن مناطق التلف في الآثار كما هو متبع بالمتاحف العالمية إلى قسمين:

أولا: الفحص الذي يعتمد على أمناء المتاحف داخل قاعات العرض وتسجيل حالة الأثر أولا بأول في السجل المخصص لذلك، ومن الأثريين في مناطق الآثار المختلفة.

ثانيا: الفحص الذي يجري بواسطة المتخصصين في الترميم. ويعتمد على الاستعانة بالخبراء المتخصصين أيضا في شتى مجالات الفحص بالأساليب التالية: الكربون 14، الراديوغرافيا، الأشعة السينية، التصوير بالأشعة فوق البنفسجية، التصوير بالأشعة تحت الحمراء والتحاليل الكيميائية.

وينقسم المرممون إلى مجموعات متخصصة فمنهم من يختص بالمعادن ومنهم من يختص بالأخشاب، ومنهم من يختص بالنسيج، ومنهم من يختص بالأحجار وهكذا.
والعاملون في حقل ترميم الآثار يطلب إليهم معرفة العديد من الخبرات الصناعية والفنية والتكنولوجيا سواء من الناحية النظرية أو العملية، مع دقة الإتقان في تطبيقها على كل حالة من الحالات على حدة أو مجتمعة طبقا للمواد المكونة للأثر.

وإن كنا ندرس الآثار لتتبع أمجاد الماضي البعيد والتطور الحضاري من أجل تطور المستقبل، فإن دراسة ترميم الآثار جزء أساسي في المحافظة على هذا التراث ومظاهر التطور الحضاري، مما يدفع بعجلة التقدم الإنساني.

3- تسجيل حالة الأثر:

عند البدء في ترميم قطعة أثرية أو تحفة فنية، يجب علينا إتباع خطوات، ويجب أن تكون لدينا معلومات كافية عن حالتها وتاريخها وكل ما كتب عنها من بيانات ولنأخذ مثالا عن ذلك صورة مرسومة:

- يحدد تاريخ اللوحة الأثرية إن أمكن ذلك لمعرفة طرازها، وقد تكون اللوحة خالية تماما من أي تاريخ مكتوب عليها. ولكن الخبير والباحث يستطيع تحديد ذلك من نوع الرسومات والمواد الخامة المستعملة، وكذلك طريقة التنفيذ والأسلوب الذي يوصل غالبا إلى اكتشاف الفنان الذي قام بتنفيذها.

- ذكر الجهة التابع لها الأثر التابع لها الأثر إن كان متحفا أو مسجدا أو كنيسة أو أحد الأماكن العامة أو الحيازة الشخصية.

- تقاس مساحة الصورة طولا وعرضا، فيما عدا الاطار الخارجي، وتقاس أيضا كل الأبعاد قبل الترميم أو بعده، لأنه في بعض الأحيان تقطع أطرافها الخارجية عند الترميم لأسباب ضرورية.

- تذكر حالة الأثر في التقرير قبل وبعد العمل ويوصف وصفا دقيقا.

- نوع السند المثبت عليه القماش قد يساعد كثيرا في تحديد تأريخ الأثر.

– تدرس حالة القماش جيدا فهو دليل واضح على أن الصورة أجرى عليها تغيير أم لا. ففي حالة الترميم وخلعها وإعادة تركيبها تترك آثارا واضحة تكون الدليل الملموس على ذلك.

– معظم الفنانين في العصور الحديثة يوقعون لوحاتهم، ويعتمد كثيرا على هذه التوقيعات في حل كثير من المشاكل والمعلومات التي يراد استكمالها.

– قد يقوم بعض الأفراد الذين في حيازتهم تحف فنية، ويوقع عليها بأرقام معينة ومن ذلك الأرقام التي كانت توضع في جانب الصورة من أسفل الشمال في القرن الثامن عشر، وكذلك أيضا اسم الشخصية المرسومة وتاريخ ميلادها وعمرها والسنة التي رسمت فيها.

وقد نجد بعض الختام البارزة في ظهر اللوحة، وفي هذه الحالة يجب نزعها حتى تلصق فوق الحامل الجديد، وإذا استعصى ذلك يعمل لها قالب لاستخراج نموذج منها لوضعه خلف اللوحة بعد ترميمها، وفي حالة وجود بعض الأجزاء الملصقة من الخلف، تكون هذه الحالة صعبة لأنها تجعل سطح الصورة غير مستو.

وللمسامير التي تثبت على الحامل من الخارج أهمية كبيرة في معرفة ما إذا كان الأثر معادا ترميمه قبل ذلك أم لا. ومن طريقة وضع المسامير ونوعها يمكن تحديد تاريخ اللوحة.

نجد في بعض لوحات العصور القوطية استعملت مسامير من الخشب الصلب. وقد عثر خلال الحرب العالمية الثانية على مثالين فقط لهذا النوع، عثر عليهما البروفيسور "بغدان ماركوني" مرمم الآثار البولوني.

كما نجد بعض اللوحات التي رسمت فوق لوح من الخشب نجد ظهرها من الخلف خشن الملمس ومصنوع بإهمال وبغير عناية لعدم أهمية صقله. وكان الفنان في العصور

القديمة يقوم بتجهيز اللوحة و الاطار الخارجي الذي يحتاج إلى مجهود لتنفيذه لاحتوائه على زخارف ونقوش بارزة مذهبة بعد نحتها، ثم يرسم الصورة داخل المسافة المحصورة بين جدران الاطار.

وعند الفحص، يجب ملاحظة ما إذا كان سطح الصورة خشنا أو ناعما وما إذا كانت مرسومة فوق القماش أو النحاس أو الخشب أو الملاط، والطبقة التي توضع أحيانا من الورنيش الأصفر تجعل طبقة الرسم سميكة، وأحيانا يمكن إزالة الورنيش القديم.

ومن الواجب أخذ صورة فوتوغرافية بالميكروسكوب، وعمل صورة بالأشعة السينية. وقد ظهرت في حالة المثال المأخوذ هنا، رسومات خلفية أسفل طبقة الألوان الأولى. ويساعد أيضا في هذه الحالة تصوير اللوحة بالأشعة فوق البنفسجية التي تعطينا فكرة واضحة عن السطح واللون فضلا عن الأشعة السينية التي تعطينا فكرة عن المادة وما يحتويه الثر من الداخل، وبمقارنة صورة الأشعة السينية بصورة الأشعة فوق البنفسجية يمكن معرفة مدى العطب الذي أصاب الصورة.

وبالإضافة إلى بعض التحاليل الكيميائية يمكن الحصول على فكرة واضحة عن حالة الأثر واكتشاف مناطق التلف الذي على أساسه سيتحدد العلاج والصيانة بعد ذلك.

المحاضرة الثالثة عشر: أشكال ومظاهر تلف المواد الأثرية

1- نقص الالتحام.

2- فقدان الصلابة:.

3- التغير في المسامية.

4- وجود الانشقاقات.

5- انعدام التماسك.

6- التآكل.

المحاضرة الثالثة عشر

أشكال ومظاهر تلف المواد الأثرية

الطريقة الوحيدة التي تسمح بملاحظة التدهور هي ملاحظة المواد و بذلك نقوم بإيجاد علاج لهذه العلل و ذلك بدراسة الآثار الظاهرة فيها، ومن بين أشكال ومظاهر تلف المواد الأثرية ما بلي: .

1- نقص الالتحام :

يتجلى ذلك في انفصال في المواد في شكل صفيحات أو في انتفاخ أو تقببات على السطح.

فيما يخص الجير ينصح القيام باستمرار قياس العمق بواسطة الصوت للتعرف على مدى التماسك الجيد للغطاء و نقوم بذلك بالدق عن طريق الأصبع أو أداة ما .فإذا كان الجير متماسك بطريقة جيدة فإنه يرجع صوت حاملة. عادة ما يرفق الانفصال بانشقاقات لذا يجب أن نقيس العمق بواسطة الصوت في كل جهة من جهات الانشقاق الملحوظ. فيما يخص الطلاء بذلك بالدق عن طريق الأصبع أو أداة ما .فإذا كان الجير متماسك بطريقة جيدة فإنه يرجع المصنوع بالجير إذا أخرج صوتا أجوفا فنقص الالتحام يلاحظ بتشكل قشور يمكن نزعها بالظفر[1].

[1] – صليب (مرفت ثابت) ، المرجع السابق ، ص 231.

2- فقدان الصلابة:

تقدر الصلابة باختبار طبقة الغطاء و ذلك استعمال داة معدنية حادة (مسمار، البراغي) بخدش السطح. و فيما يخص الطلاء المصنوع بالجير فاختبار يتم عن طريق الحك بالظفر فيظهر أكثر صفاءا.[1]

3- التغير في المسامية:

لنقدر مدى مسامية الحامل يكفي أن نقوم بتبليله و ذلك بسكب الماء على الجدار و حساب الوقت الذي يأخذه لامتصاصه على حامل عمودي يكون ارتفاع السيلان سهل التقدير فإذا امتصت المياه بسرعة يكون الحامل إذا جد ممتص للمياه. [2]

4- وجود الانشقاقات :

تكون الانشقاقات ظاهرة للعين االمجردة و تظهر إما رقيقة أو عريضة ، يمكن أن تكون الوحيدة أو على شكل شبكة، و تبليل الجدار هي الوسيلة الأفضل لتحديد الانشقاقات.

---

1 - ICOMOS, Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre, France, 2008, p 10(2)

dans : www.international.icomos.org

2 - Ibid, p10.

حيث هناك الانشقاقات المجهرية، عادة ما يتم تعيينها باستعمال الجهاز المكبر، و الانشقاقات الصغيرة و هي فتحات متقطعة لا يتعدى اتساعها 0.2مم.

5- انعدام التماسك:

يلاحظ بالعين المجردة ونتحقق من تماسك الجير أو الطلاء باللمس حيث يكفي الحركة باليد لنلاحظ هذه الظاهرة حيث نحس بتدحرج حبات الجير تحت الأصبع.[1]

6- التآكل :

التآكل ظاهرة تسبب تدهور الزخارف و هذا راجع إلى تأثير العوامل المناخية عند احتكاكها بسطح المواد، أي الرياح و الأمطار و يتم تأثير هذه الظاهرة تدريجيا بمرور الوقت[2].

[1] – كرونين (ج.أم) ، روبنسون (و.س.) ، المرجع السابق ، ص 157.

[2] – نفسه، ص 159.

المحاضرة الرابعة عشر: طرق صيانة وترميم المواد الأثرية

1- صيانة و ترميم المواد الأثرية.

2- الأسس العامة للصيانة و الترميم.

3- التدخلات.

المحاضرة الـرابعة عشر

طـرق صيانة وترميـم المواد الأثريـة

1- صيانة و ترميم المواد الأثرية:

1.1- مفهوم الصيانة:

هي مجموعة من الوسائل المؤثرة على المادة أوعلى محيطها وهدفها الرئيسي تأمين استمرارية الأملاك الثقافية، و لايجب في أي حال من الأحوال أن تتسبب بأي ضرر أو تأثير على طبيعة هذه الأملاك أو طبيعة المواد التي بنيت بها أو طبيعة المعاني التي توحي إليها، حيث تحافظ الصيانة على سلامة الأشياء و تقدم مساعدة تقنية للتصميم أي بناء تراث وطني يمكن دراسته و تقديمه أو تسجيله[1] .

سبب القيام بعملية الصيانة راجع إلى ملاحظة هشاشة المواد التي صنعت الأشياء والتي لا بديل بها و يكون التدخل في هذه الحالة إجباريا عكس الترميم.

2.1- مفهوم الترميم:

يهدف الترميم إلى جعل الأشياء أكثر جمالا و وضوحا و يكون الشيء الذي يتم ترميمه غير معرض للخطر حيث بالإمكان الإستغناء عن هذا التدخل دون أن يكون عرضة للزوال.

[1] – هزاز عمران، جورج دبورة، المرجع السابق، ص94.

فالترميم عبارة عن مجموعة أعمال التصليح و التجميل لما تبقى من شكل الملك الثقافي و يمكننا تشبيه الترميم بعملية تجميلية يستهدف المظهر و تتمثل في أعمالها في ملأ الفراغات، إعادة تكوين الشكل ووضع اللون.

2- الأسس العامة للصيانة و الترميم :

إن معالجة و صيانة مختلف المواد الأثرية مهمة جدا، و ذلك باستخدام الوسائل التقنية و الفنية في المعالجة، لأنه بدون هذه المعالجة و الصيانة تؤدي إلى اندثار الأثر كليا[1].

للنجاح في عملية صيانة و ترميم الأملاك الثقافية يجب اتباع منهجية مدروسة بشكل متقن و أخذ بعض القواعد بعين الإعتبار و التي تتمثل فيالنقاط التالية:

1.2- الفحص و التشخيص:

من المستحيل القيام بعملية صيانة وترميم شيء ما دون التعرف على المواد المكونة له وتقدير درجة تضررها وفهم الأسباب الممكنة لهذا التضرر الملاحظ وتقدير الخطورة التي يمكن أن تلحق بالمادة إذا لم يتم صيانته[2]. فمشروع الصيانة لا يتم بملاحظة خاصيته

---

[1] -باهرة عبد الستار القيسي، **معالجة و صيانة الآثار في الحقل**،1983،ص288.

[2] Denis Guillemard, Claude Laroque, **manuel de conservation préventive, gestion et contrôle des collections**, 2e édition, Université Paris I, 1993, p17.

الثقافية و التي تستلزم البحث عن معلومات أثرية لتساعدنا في فهمه. باختصار يجب أن يشمل كل تدخل فحص تشخيصي للشيء والبحث عن دلالته الثقافية[1].

2.2- تسجيل التدخلات :

من بداية الفحص إلى نهاية التدخل يجب تسجيل كل ما عمل ولوحظ في ملف يتضمن المعلومات التكنولوجية المكشوفة عليها وتقييم حاله الحفاظ بما فيما من رسومات وصور إضافة إلى تقرير لكل العينات والتحاليل التي أجريت ويحتوي هذا الملف على المواد المعالج بها و تبرير الاختيارات المتخذة.

3.2- الحد الأدنى من التدخلات :

يجب العمل بطرق و مواد موافق عليها التي نستطيع تقييم أثرها الفوري، وعلى المدى الطويل على المواد المشكلة والأصلية للشيء ويجب أن نحدد ضرورة كل تدخل ونقيم درجته فإذن يتعلق الأمر للتدخل بأدنى ما يمكن بالقيام بتبرير كل تدخل وتقييم نتائجه[2].

4.2- وضوح التدخلات :

يجب تفادي أو تبرير المعالجات التي تغير ما تبقى من شكل الأثر والتي لا يمكن كشفها بعد ذلك إلا بالوثائق اللاحقة وليس بالفحص المباشر للأثر ولا يجب لهذه المعالجات

---

[1] – ماري.ك، برديكو، تر: محمد أحمد الشاعر،**الحفظ في علم الآثار، الطرق و الأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيات الأثرية**، المجلد 22، القاهرة، 2002، ص07-08.

[2] – ماري.ك، برديكو، المرجع السابق ، ص09.

تزييف الحقيقة بمحو كل آثار تاريخها المادي ويجب أن تكون نتائجها واضحة من النظرة الأولى[1] .

5.2- احترام التدخلات :

لا يج ب على التدخلات التغيير من الشكل الجوهري للمادة أو المواد المشكلة والأصلية للشيء.

6.2- انعكاس التدخلات :

يجب أن تكون كل التدخلات انعكاسية أي يجب أن نستطيع إلغاء كل ما أنجز من قبل دون أن يتأثر الشيء بأي شكل من الأشكال.

7.2- توافق التدخلات :

يجب أن تتوافق المواد المحتكة مباشرة بالمواد الأصلية و العضوية للأثر خاصة على الصعيد الميكانيكي والفيزيائي والكيميائي، و في القضاء على كل المواد المشوهة التي تخفي الشيء أو تضر به[2]، أوالقضاء على كليهما في نفس عند الاقتضاء على صعيد البصريات فيما يخص المواد التي تدمج في الحامل أو التي تستعمل كغطاء الممتلكات الثقافية هي ايجاد بيئة مساعدة على المحافظة عليها واستبقاءها لأطول مدة معينة .لذلك اصبحت هذه الضرورة واقي حيث تشكل هذه المواد الأجزاء المرمة التي يجب أن تكون منسجمة[3] .

---

[1] – نفسه ،ص09-10.

[2] –ماري.ك، برديكو ،المرجع السابق، ص102.

[3] – ماري.ك، برديكو ،المرجع السابق، ص09-10.

8.2- الحماية الوقائية:

يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار شروط الحفظ في المكان الذي سيوضع الشيء بعد معالجته، تسمح الصيانة الوقائية بتخفيض من درجة التدخل المباشر للشيء حيث يجب محاولة تكييف المحيط على الشيء و ليس العكس[1].

3- التدخلات :

على الرغم من أن الكثير من الآثار تبدو وكأنها صامدة امام عوادي التلف، إلا أنّ هذا الصمود قد لا يدوم طويلا فللزمن اليد الأخرى في عوامل الإندثار، ولذلك تبقى الحاجة الملحة في صيانة الممتلكات الثقافية هي ايجاد بيئة مساعدة على المحافظة عليها واستبقاءها لأطول مدة معينة .لذلك اصبحت هذه الضرورة تقتضي الإجابة الواضحة على هذا السؤال المطروح: كيف يمكن خلق بيئة وتوازن مساعد ومستقر للآثار دون اللجوء إلى التأثير عليها وذلك باستعمال تقنيات حديثة ووسائل صناعية؟

نميز ثلاثة مراحل لعملية التدخل تتمثل في: التنظيف، حفظ التوازن، التدعيم.

1.3 -التنظيف:

يتمثل مبدأ التنظيف في القضاء على كل المواد المشوهة التي تخفي الشيء أو تضر به[2]، أوالقضاء على كليهما في نفس الوقت ويمكن أن تكون هذه العملية ميكانيكية أو كيميائية[1].

---

[1] – جورجيو توراكا، **تكنولوجيا المواد و صيانة المباني الأثرية**، تر: إبراهيم عطية، 2003،ص 115.

[2] –ماري.ك، برديكو ،المرجع السابق، ص102.

2.3- حفظ التوازن :

تهدف التدخلات لحفظ التوازن لتوقيف العمليات المؤثرة على المادة في حد ذاتها والتي تمثل مقر التطورات الكيميائية، في القضاء على كل المواد المشوهة التي تخفي الشيء أو تضر به[2]، أوالقضاء على كليهما في نفس الوقت ويمكن أن و يستعمل هذا المصطلح لتعيين كل الأعمال التي نقوم بها لمحاربة التشوهات الفيزيائية، الكيميائية و البيوكميائية، وتظهر هذه العملية في القضاء على الأملاح ووضع حد خاصة لعوامل التآكل[3].

3.3- التقوية (التعزيز):

نعني بالتقوية كل التدخلات التي تعين على إعطاء التماسك الكافي لمادة ما لتستطيع احتمال الأخطار الميكانيكية والتي يمكن أن تتفاداها (احتمال وزنها دون الانهيار أوالتفتت أوالتشتت).

عندما تكون المواد الأثرية سهلة التلف فيتطلب تقويتها، وذلك باستعمال كل التقنيات والمواد المتعلقة بالصيانة والبناء، والتي عرفت بفعاليتها نتيجة الخبرة والتجربة. اتفق المختصون على أنه قبل أن يتم البدء في عمليات التقوية يجب القيام:

- تشخيص و تحليل مكونات المواد الأثرية لإدراك أسباب التلف و لمعرفة المواد التي تتجانس معها.

- يجب أن تكون المواد المقوية انعكاسية و منسجمة كيميائيا مع المواد الأثرية.

---

[1] -ج.أم. كرونين، و.س. روبنسون، المرجع السابق،ص176.

[2] -ماري.ك، برديكو،المرجع السابق، ص102.

[3] -عبد المعز شاهين، المرجع السابق،ص194.

4.3- الحماية:

تتم عامة اللمسة الأخيرة لأعمال صيانة و ترميم الأملاك الثقافية بوضع غشاء يكون مانعا للماء والهواء كما يقوم بإعادة تقديم مظهر خاص. وتتمثل المواد المستعملة في صمغ الصنوبر الاصطناعي(مثل البارالويد.ب.72 أو المووليت) والملمعات، و مادة الشمع [1].

كل المعلم و المواقع الأثرية يجب أن تكون محل المحافظة و الصيانة وحماية كمالها وديمومتها، و ضمان استمراريتها و إيصالها إلى الأجيال القادمة، ويكون هذا كله بتهيئتها و رد الاعتبار لها، و كل أعمال الصيانة و الترميم التي تنفذ يجب أن تكون وفق المبادئ المنصوص عليها و بالتالي فإن تهيئة المواقع الأثرية هو مقياس ضروري للصيانة و المحافظة و الحماية الدائمة للهياكل المعمارية والمباني المكتشفة خاصة أثناء الحفريات الأثرية.

توصي هذه المواثيق و الهيئات العالمية على إلغاء كل أشكال اللافتات الاشهارية والأعمدة الكهربائية و التلغرافية بقرب المواقع و المعالم الأثرية، وكذلك المصانع الملوثة للجو و كذا المداخن العالية[2].

[1] – ماري.ك، برديكو، المرجع السابق، ص05.

[2] – نفسه، ص05.

المحاضرة الخامسة عشر: تقنيات التحليل للمواد الأثرية

1. مقدمة.
2. تقنيات التحليل الكيميائي.
3. تقنيات التحليل المعدنية .
4. التحليلات الفيزيوكيميائية و الفيزيوميكانيكية .
5. بنية و تركيب المواد.

المحاضرة الخامسة عشر

تقنيات التحليل للمواد الأثرية

1. مقدمة:

خصائص المواد الأثرية، معرفة مصادرها وتقنيات تصنيعها، وصيانتها وترميمها، دراسة استعمالاتها، وتأريخها هي عدد من الأسئلة التي يطرحها الأثريون فيما يخص مختلف المواد التي عثر عليها أثناء التنقيب، فالأجوبة على هذه الأسئلة معطاة من الأبحاث المخبرية حيث تقنيات التحليل في تطور دائم وقد وصلت إلى مستويات عالية في الآونة الأخيرة.

2. تقنيات التحليل الكيميائي:

التحليل الكيميائي لمادة ما هو ايجاد التركيبة الكيميائية على شكل أكاسيد أو عناصر فمثلا نعرف أن كربونات الكالسيوم تنحل تحت تأثير الحرارة[1] كما يلي:

التحليل الكيميائي لمادة ما هو ايجاد التركيبة الكيميائية على شكل أكاسيد أو عناصر فمثلا نعرف أن كربون الكلسيوم تنحل تحت تأثير الحرارة كما يلي:

$$Ca\ CO3 \rightarrow CaO + CO2$$

[1] – مسعود حميان، **تقنيات التحليل للمواد الأثرية**، جامعة بومرداس، كلية الهندسة، قسم هندسة المواد، الجزائر، 2010م، ص03.

$Ca\ Mg\ (CO3)2 \rightarrow CaO + MgO + CO$ وهي الدلوميت مما يمكن معرفة التركيبة الكيميائية بشكل كيفي ، شبه كمي أو كمي أي نسبة كل الاكاسيد المكونة للمادة $\%CO2 - \%MgO - \%CaO$ و يمكن التعرف على التحليل الكيميائي بطريقتين أساسيتين هما:

- طريقة التحليل الكيميائي (الكلاسيكي)

-طريقة التحليل الكيميائي الشعاعي[1].

و من بين هذه الطريقة الثانية نذكر:

- (Fluorescence)الفليورسانس
- (Absorption Atomique)الامتصاص الذري
- (Spectrophotomètre)سبكتروفوتومتر
- (Photoclomètre)فتوكلومتر
- (Activation neutoripeur)التسريع النووي

فنتيجة هذه التحليلات الكيميائية و مقارنتها و باستعمال الطرق الستتستيك يمكن معرفة أو تكهن تقريبي لأصل المواد الخزفية الموجودة ،(méthode statistique)

خلال التنقيب أو في المعالم الاثرية.

[1] – مسعود حميان، المرجع السابق، ص03.

هذه التقنيات تحلل العناصر الكيميائية أو مكونات الشقفة الخزفية ، هذه العناصر يمكن أن تكون موجودة في المادة[1] على الشكل الاتي:

- % 2 <كثيرة2 % < [%]

- % 2 0.1صغيرة0.1 % < [%]

- [1000 ppm] % 0.1 >آثار قليلة0.1 % > [%]

(Analyse Total)فعادة التحليلات الإجمالية تكون عن طريق التقنيات الآتية

- **Spectrométrie d'émission atomique**

[SiO2 , Al2O3, Fe2O3 , MgO , MnO , CaO , P2O5 , TiO2]

- **Spectrométrie d'absorption atomique**[2]

[Na2OetK2O , Fe , Mg , Ca , Na , Cu , Mn , CO , Ni , Zn , Cd ,Pd , Sr]

- **Spectroscopie par Fluorescence X**

Moyenne: [SiO2 , Al2O3 , Fe2O3 , MgO , MnO , CaO , P2O5 , TiO2]

---

[1] – مسعود حميان، المرجع السابق، ص04.

[2] – نفسه، ص04.

Miners :Ba , C , CO , Cr, Cu , Ni , Rb , Sr , X , Y , Zn , Zr[1]

أما التحليلات العناصر قليلة الوفرة في المادة يمكن تطبيق التحليل بالتسريع النووي و من بين هذه العناصر:

Na , Sc , Cr , Fe , Co, Rb , Sr , Ba , La , Nd , Sm , Eu , Tb , Y , Lu , Hf , Ta , Th , et U

3. تقنيات التحليل المعدنية:

Diffractomètre de Rayon X (Rx) (Rx)نستعمل الأشعة السينية أو الدفراكتومتر لمعرفة التركيبة المعدنية للمواد الخزفية وبالخصوص للمواد الطينية ذات الحبيبات الدقيقة

المكون للمعادن حيث تسلط عليها الأشعة (Plon réticulaire)، و هو خاص بكل تركيبة معدنية فالأشعة أو الطيف المنعكس يسجل حسب الخاصية البلورية للمعدن نتحصل منه على التركيبة المعدنية الممثلة بالطيف أو الشعاع المسجل و هو بمثابة بصمة المعدن[2] .

4. التحليلات الفيزيوكيميائية و الفيزيوميكانيكية:

من بين هذه التحليلات نذكر :النفاذية المفتوحة و المغلوقة و النفاذية الإجمالية ، الكتلة الحجمية و الكثافة الخصوصية ، امتصاص الماء ، القساوة ، و كل هذه الخصائص يمكن قياسها بأجهزة مخبرية بسيطة حيث تبين لنا خصائص هذه المواد و كيفية تعاملها مع الوسط الخارجي، أما الخصائص الميكانيكية مثل المقاومة الميكانيكية للضغط ، الجذب أو

[1] – مسعود حميان، المرجع السابق، ص04.

[2] – نفسه، ص04.

الانحناء أو التفتت فإنها تقاس بأجهزة متنوعة و ذات تقنيات معتبرة و تمكننا من معرفة الخصائص الميكانيكية للمادة و كيفية تعاملها مع الوسط الخارجي تحت تأثير قوة ميكانيكية مختلفة[1].

5. بنية و تركيب المواد:

و الذي يمكنه أن يضاعف الرؤية المجهرية إلى MEB يمكن استعمال المجهر الالكتروني

20ألف و أضعاف عالية فيمكننا من معرفة بنية و تركيب مختلف للمواد ، بدا بشكل وحجم و وضع مختلف للحبيبات داخل التركيبة المعدنية للمادة إلى تفريق بين الشكل البلورية غير بلوري و وضعها المستوي للمادة. [2]

[1] – مسعود حميان، المرجع السابق، ص04.

[2] – نفسه، ص04.

المحاضرة السادسة عشر: مساهمة علم الكيمياء في المحافظة على الآثار

1. علم الكيمياء و المحافظة على المقتنيات.
2. الأدوات والمعدات المستخدمة.

المحاضرة السادسة عشر

مساهمة علم الكيمياء في المحافظة على الآثار

1. علم الكيمياء و المحافظة على المقتنيات:

خلال مئات السنين الماضية نشأت طرق عديدة لتزييف المقتنيات مع ظهور سوق لبيع وشراء هذه المقتنيات بأسعار مرتفعة جداً في بعض الأحيان ، فنشأت طرق عديدة للتزيف خلال التاريخ ، و مع ذلك فإن المقتنيات التي زيفت كانت تكشف بطرق مختلفة ، بعضها تقليدي مثل الرجوع إلى أسلوب المعالجة و البراعة الفنية وتوابع العمل الفني، أو من خلال معرفة تركيب المواد الكيميائية المكونة لها من خلال طرق التحليل الكيميائي والفيزيائي ، مثل التصوير بالأشعة السينية ، أو بالأشعة تحت الحمراء ، أو التنشيط الإشعاعي ، أو الميكرسكوب المستقطب، أو الميكروسكوب الالكتروني الماسح .ومن هنا يأتي دور العلوم الأساسية وبخاصة علم الكيمياء متمماً لعلوم الآثار والعمارة وتاريخ الفن من خلال فهم مكونات مادة تركيب تلك المقتنيات ومكوناته و تأثير عوامل الطبيعة والتلوث فيها من خلال التقنيات العلمية الحديثة[1].

لذا فإن دراسة مكونات وتراكيب المقتنيات وتحديد الخواص الفيزيائية والكيميائية لتلك المكونات تعد الخطوة الأولى لتحديد مظاهر التلف وأسبابه ، فبعد تحديد المواد الملوثة للسطح أو الجدران يتم تحديد المواد المناسبة لإزالتها، و هذا يتطلب خبرة ومهارة عالية تشمل

[1]– عديسان ابراهيم أبو عبدون، **أثر علم الكيمياء في المحافظة على المقتنيات الأثرية**، قسم الكيمياء، جامعة الشارقة، الشارقة، دولة الامارات العربية المتحدة، ص04.

الطرق المتبعة وطبيعة وتركيب المواد واستعمال المعدات المناسبة من أجل توخي الدقة لعدم تغيير المعالم الأساسية، ومن الطرق المتبعة في هذا المجال:

-التنظيف الكيميائي حيث يتم بعدة طرق وباستخدام المذيبات العضوية والمنظفات الصناعية أو البيولوجية، لإزالة الملوثات و الأوساخ و الرواسب وإذابتها[1]. ومن المذيبات المستخدمة في التنظيف ببعض المذيبات العضوية مثل الأسيتون والتلوين وثلاثي كلوريد الايثيلين ورابع كلوريد الكربون .وتجدر الإشارة هنا إلى ضرورة التعرف على مخاطر التعامل مع هذه المذيبات عند استعمالها أو خلط بعضها مع بعض ، أو تجفيف المقتنيات أو الأدوات المستعملة ، الذي يتطلب مكاناً خاصاً ذا تهوية جيدة. كذلك تستعمل بعض الأحماض الضعيفة مثل حامض الخليك والفورميك والقواعد الضعيفة مثل هيدروكسيد الأمونيوم، ويجب معادلة الأسطح بالماء بعد استخدام هذه الحوامض والقواعد[2].

أما استعمال المنظفات الصناعية فيجب التأكد من عدم تفاعلها مع مكونات المقتنيات بشكل يفقدها جودتها أو اللمسات الأساسية لها .و من الجدير ذكره هنا أن المنظفات الصناعية المتعادلة تعد من أآثر المنظفات الصناعية ملائمة عند الاستعمال في تنظيف المقتنيات.

وفيما يتعلق بإزالة الأملاح التي لا تذوب في الماء فتستعمل الطرق الميكانيكية وهي من العمليات التي تتطلب المحافظة على المعالم الأساسية للآثار أو المقتنيات، وهنا يجب استعمال بعض المثبتات حتى لا تفقد المعالم الأساسية أو الأصيلة للصور والنقوش .أما الأملاح القابلة للذوبان في الماء مثل كبريتات الصوديوم فيتم استخلاصها باستخدام كلوريد

[1]- عديسان ابراهيم أبو عبدون، المرجع السابق، ص04.

[2]- نفسه، ص04.

الصوديوم المخفف التركيز حيث تزال الأملاح الناتجة على الأسطح بواسطة فرشاة، في وسط رطب ، وبعد ذلك تجفف الآثار بواسطة الكحول الإيثيلي[1].

وتزال ترسبات كربونات الكالسيوم باستخدام محلول مخفف من حمض الهيدروكلوريك بنسبة 1%حيث يتم تليين السطح الخارجي لطبقة الكربونات ثم تزال هذه الطبقة السطحية ميكانيكياً وتكرر العملية إلى أن يتم التخلص من الكربونات ثم يغسل السطح بالماء جيداً . أما كبريتات الكالسيوم فيتم إزالتها باستخدام محلول ثيوكبريتات الصوديوم بنسبة % 10 مع الماء أو محلول % 10ثم تزال البقايا بالطرق الميكانيكية ويغسل السطح بالماء جيداً. كبريتات الأمونيوم بنسبة5 خلال عمليات التقوية و التثبيت تستعمل المواد الكيميائية في مجال صيانة وترميم الآثار مثل مبلمرات خلات الفينيل ، لدائن السيليكون ، الورنيش ، و محلول نترات السيليلوز .كذلك تستعمل المواد اللاصقة مثل لدائن الإيبوكسي و مبلمرات الإستر و الغراء العادي و شمع البافين ولدائن الاكريليك[2].

أما المواد التي تستعمل في خامات الترميم فتشمل الجير المطفأ **و** الجبس الصناعي **و** بودرة الأحجار بأنواعها ، الاسمنت الأسود **و** اللدائن الصناعية و الكتان و أكسيد الزنك و عجينة الشمع و عجينة السيليلوز و بودرة التلك .آما تستعمل مواد التطهير والمعقمات الفطرية والحشرية مثل بعض الغازات الخاصة و النفثالين و البارانيتروفينول و بروميد الميثان و ثنائي كبريتيد الكربون و الفورمالديهيد و محلول فلوريد الصوديوم و محلول فلوريد المعنيسيوم. [3]

---

[1]– عديسان ابراهيم أبو عبدون، المرجع السابق، ص05.

[2]– نفسه، ص05.

[3]– عديسان ابراهيم أبو عبدون، المرجع السابق، ص05.

2. الأدوات والمعدات المستخدمة

من الأدوات والمعدات التي تستعمل في ترميم ومعالجة الآثار والمقتنيات أو التنقيب عنها التي غالباً ما تكون معدنية الصنع أو مصنعة من مواد بلاستيكية أو زجاجية ، مثل الفراشي والأسفنج وأدوات الحقن والسكاكين والمعدات .وفي مجال فحص وتشخيص المقتنيات والآثار والتعرف عليها لا بد من استعمال تقنيات متطورة يستطيع الفني الكيميائي من خلالها فهم وتفسير النتائج والتحاليل بالشكل الصحيح ، فمثلاً تستعمل الأجهزة العلمية التالية في مختبرات دراسة وتشخيص ولكشف المقتنيات والآثار:

- جهاز قياس المحتوى المائي.
- جهاز الأشعة فوق البنفسجية.
- بعض الأجهزة التي تبين مكونات المواد.
- جهاز قياس الحموضة و الأشعة السينية.
- جهاز إزالة الصدأ.
- جهاز قياس الحرارة والرطوبة النسبية.
- جهاز قياس شدة الإضاءة[1].

[1]- عديسان ابراهيم أبو عبدون، المرجع السابق، ص05-06.

الخـــاتمـــة

الخاتمة:

من خلال الدراسة التي قمنا بها، توصلنا إلى مجموعة من النتائج نلخص أهمها فيما يلي:

- ✓ تعد التجربة سبيل لاستنطاق علم الآثار، أو الآثار بصفة عامة وما يستدعيه من طرق تحفزه للوصول إلى نتيجة، وإبداء مرتكزات من أجل تأسيس القاعدة الأرضية التي تواجهه لبناء حضارة معاصرة تواكب هذا العصر الحافل بالتكنولوجيا.
- ✓ أن التجربة عملية هامة في زيادة المعرفة و استمرار التقدم و مساعدة الدارس على تنمية قدراته في فهم المعلومات و البيانات و معرفة المفاهيم و الأسس و الأساليب التي يقوم عليها أي بحث علمي.
- ✓ هي أداة عمل و تطبيق، حيث تزود الباحث بالخِبرات التي تمكنه من القراءة التحليلية الناقدة للأعمال التي يتفحصها و تقييم نتائجها و الحكم على أهميتها و استعمالها في مجال التطبيق و العمل.
- ✓ تزود الباحث بتقنيات تساعدهم على معالجة الأمور و المشكلات التي تواجههم، عند إجراء التجارب العلمية.
- ✓ تتضمن طرق، أساليب، إرشادات والأدوات العلمية و الفنية.
- ✓ تساعد الباحث لإنجاز بحوثه (نظرية علمية)
- ✓ تمكن الباحث من إتقان عمله.
- ✓ تجنبه الخطوات المبعثرة و الهفوات.

- ✓ يتمثل في أهمية علم الآثار التجريبي في الدراسات في تأهيل دارسي الآثار و إعدادهم للمهن التراثية والفنية.
- ✓ ضمان فعالية الدراسات التطبيقية و ذلك بوضعها في إطار منهجي معين.

قائمة المصادر والمراجع

قـــائمـــة المـصـــادر والمـــراجـــع:

أولا: باللغة العربية:

- ابتسام ناصر هويميل، **المنهج التجريبي، التمهيدي، المثالي، وشبه التجريبي** ، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الادارة والتخطيط التربوي، السعودية، 2012م.

- باشا (سعد حسن صالح)، **الجيولوجيا العامة و البيئة** ، الطبعة الثانية ، دار زهران للنشر و التوزيع ، الأردن ، 1996م.

- باهرة عبد الستار القيسي، **معالجة و صيانة الآثار في الحقل**،1983م.

- برخينيا باخ هديل بوثو، تر: خالد غنيم، **علم الآثار وصيانة الدوات والمواقع الأثرية وترميمها**، الطبعة الأولى، بيسان للنشر والتوزيع والاعلام، بيروت، لبنان، 2002م.

- بيشار (بيير) ، **الآثار و الزلازل : إجراءات الطوارئ و تقدير الأضرار بعد الزلزال** ، ترجمة : غالب (علي) ، النشوقاتي (هبه) ، مراجعة : بكر (محمد إبراهيم) ، مطبعة هيئة الآثار المصرية ، مصر ، 1992 م.

- جورجيو توراكا ، **تكنولوجيا المواد و صيانة المباني الأثرية** ، تر: إبراهيم عطية، 2003.

- خليل إبراهيم واكد، **أسباب انهيار المباني: طرق الترميم و الصيانة** ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، 1996.

- رودريغو مارتن غالان، تر: خالد غنيم، مناهج البحث الآثري ومشكلاته، الطبعة الأولى، معد تربانتس، بيسان للنشر والتوزيع، دمشق، 1998م.

- صليب (مرفت ثابت) ، **تأثير المياه الجوفية على المباني الأثرية** ، الطبعة الأولى ، الدار العالمية للنشر والتوزيع، الجيزة ، 2008 م.

- عبد الرحمن بدوي وآخرون، **البحث العلمي، مفهومه، أدواته، أساليبه** ، الطبعة 03، دار أسامة للنشر والتوزيع، الرياض، 2005م.

- عبد المعز، شاهين، **طرق صيانة وترميم الآثار و المقتنيات الأثرية،** مطابع الهيأة المصرية العامة للكتاب، مصر، 1994.

- عبده عثمان غالب، **محـاضرة قسـم علم الآثار** ، جامعة صنعاء، 18 ماي 2013.

- عديس-ان ابراهيـم أبو عب ـدون، **أثـر علـم الكيمياء في المحافظة على المقتنيـات الأثري-ـة**، قسم الكيمي-اء، جامع ـة الشارقة، الش ـارقة، دولة الام ـارات العربيـة المتح-دة.

- غنيم (خالد)، بيرخينيا (باخه ديل بوثو) ، **علم الآثار وصيانة الأدوات والمواقع الأثرية وترميمها** ، تعريب غنيم (خالد)، الطبعة الأولى، بيسان للنشر والتوزيع والإعلام ، لبنان، 2002م.

- فوزي عبد الرحمن الفخراني، **الرائد في فن التنقيب عن الآثار** ، كلية اللغة العربية والدراسات الإسلامية، منشورات جامعة قار، بنغازي، تونس، 1993م.

- كرونين (ج.أم) ، روبنسون (و.س.) ، **أساسيات ترميم الآثار** ، ترجمة الزهراني (عبد الناصر بن عبد الرحمن) ، جامعة الملك سعود للنشر ، المملكة العربية السعودية ، 2006 م.

– كرونين، (و.س.)، روبنسون، ترجمة: عبد الناصر بن عبد الرحمن ، الزهراني، **أساسيات ترميم الآثار**، جامعة الملك سعود للنشر، المملكة العربية السعودية، 2006م.

– ماري.ك، برديكو، تر: محمد أحمد الشاعر، **الحفظ في علم الآثار، الطرق و الأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيـات الأثريـة**، الم جلد 22، القـاهرة، 2002م.

– محمد (عبد الهادي محمد) ، **مبادئ ترميم و صيانة الآثار غير العضوية** ، مكتبة نهضة الشرق بجامعة القاهرة، القاهرة، 1996 م.

– مسعود حميان، **تقنيات التحليل للمواد الأثرية** ، جامعة بومرداس، كلية الهندسة، قسم هندسة المواد، الجزائر، 2010م.

– يوسف مختار الأمين، **الاثنواركيولوجيا، الدراسة الآثارية للثقافة المادية المعاصرة**، دار القوافل، الرياض، السعودية، 2008م.

- باهرة عبد الستار القيسي، **معالجة و صيانة الآثار في الحقل**،1983.

- جورجيو، توراكا ، **تكنولوجيا المواد و صيانة المباني الأثرية** ، تر: إبراهيم عطية، 2003.

- خـالد غنيم، **علم الآثار و صيانة الأدوات و المواقع الأثرية و ترميمها** ، ط 1، 2002.

- خالد، غنيم، باخ هديل بوثو، بيرخينيا، **علم الآثار و صيانة الأدوات و المواقع الأثرية و ترميمها**، تعريب، خالد، غنيم، بيسان للنشر و التوزيع و الإعلام، لبنان، 2002م.

- خليل إبراهيم واكد، **أسباب انهيار المباني: طرق الترميم و الصيانة** ، دار الكتب العلمية للنشر و التوزيع، 1996.

- عبد الستار، العزاوي، **الترميم و الصيانة للمباني الأثرية و التراثية** ، الطبعة الأولى، المطبعة الاقتصادية بدبي ، دولة الإمارات العربية المتحدة ، 1991م.

- عبد المعز، شاهين، **طرق صيانة وترميم الآثار و المقتنيات الأثرية، مطابع الهيأة المصرية العامة للكتاب، مصر، 1994**.

- عزت زكي حامد، قادوس، **علم الحفائر و فن المتاحف**، الإسكندرية، 2005.

قائمة المراجع المستعملة:

- ماري(ك)، برديكو، تر: محمد أحمد الشاعر،**الحفظ في علم الآثار، الطرق والأساليب العلمية لحفظ وترميم المقتنيات الأثرية**، المجلد 22، القاهرة.

- المنظمة العربية للتربية و الثقافة و العلوم**صيانة التراث الحضاري**، تونس، 1990.

- المؤسسة العامة للتعليم الفني و التدريب المهني، **خواص و اختبارات المواد** ، المملكة العربية السعودية.

- هزار، عمران، جورج، دبورة، **المباني الأثرية، ترميمها، صيانتها و الحفاظ عليها** ، دمشق، 1997.

ثانيا: باللغة الأجنبية:

- BERDUCOU, Marie Cl, **La Conservation en Archéologie: Méthodes et pratiques de la conservation-restauration des vestiges archéologiques**, Masson, Paris, 1990.

- BOST, John, **Matières Plastiques: chimie-application, Technique et Documentation**, Paris, 1980.

- Caneva (G) , Salvadori (O) , "altération biologique de la pierre" dans: **La dégradation et la conservation de la pierre** , texte des cours internationaux de Venise sur la restauration de la pierre , publié sous la direction de Lazzarini (L) et Pieper (R), UNESCO, 1985.

  dans : www.international.icomos.org

- Denis Guillemard, Claude Laroque, **manuel de conservation préventive, gestion et contrôle des collections**, 2e édition, Université Paris I, 1993.

- Guillemard (D), Laroque (C), **manuel de conservation préventive, gestion et contrôle des collections**, 2e édition, Université Paris I, 1993.
- COMOS, Glossaire, **illustré sur les formes d'altération de la pierre**, France, 2008.

  dans : www.international.icomos.org

- Lazarmi, Lorenzo, **La dégradation et la conservation de la foré,** UNESCO, N° 16, 1987.

- Nicole, Meyer, Coroline, Relie, **Conservation des sites et du mobilier archéologique, principes et méthodes**, 1987.

- Torraca (G) ," l'état actuel des connaissances sur les altérations des pierres : causes et méthodes de traitement", dans: **matériaux et constructions** , vol.7, N 42, 1974.

الفهـرس العـام

الفهـــرس لعــام:

مقـدمــة..... 04

المحاضرة الأولى: مدخـل عـام إلى علـم الآثـار التجريبـي

1. مفهوم المنهج التجريبي..... 09

2. خطوات المنهج التجريبي..... 11

1.2. الملاحظـة..... 11

2.2. الفرضيــة..... 11

3.2. التجربة..... 12

3. طـرق إجراء التجربــة الأثرية..... 14

4. شـروط التجـربة الجيـدة..... 14

5. مميـزات المنهـج التجـريبــي..... 15

6. عيـوب المنهـج التجريبــي..... 16

المحاضرة الثانية: تفسيـر المكتشفـات الأثرية

1. ماهية المكتشفات الأثرية..... 18

2. التفسير الزمني للمقتنيات الأثرية..... 19

المحاضرة الثالثة: التشبيـهـات الأثنـوغـرافيـة

1. تعريف الاثنوغرافيا..... 23

2. التيار الحديث في علم الآثار (علم الآثار والانثربولوجي).....24

3. الاثنواركيلوجيا: (Ethno archaeology)..... 25

4. علم الآثار التجريبي والتشبيهات الأثنوغرافية..... 26

5. عيوب استخدام التشبيهات الأثنوغرافية..... 28

المحاضرة الـرابعـة: القـولبـة

1- تعريف القولبة..... 31

2- الاحتياطات المتخذة في تشكيل النماذج..... 31

3. القـوالب وإفراغها..... 32

المحاضرة الخـامسـة: الأنـواع المختلفـة للقـوالـب

1- القالب ذو الوجه الواحد..... 38

2- القالب ذو الوجهين..... 39

3- القالب متعدد الأوجه..... 41

4- القالب على شكل قفاز..... 42

المحاضرة الســادســة: الراتينجات الصناعية المستعملة في القولبة

1. أهم الراتينجات المستعملة..... 46

المحاضرة الســابعـة: المواد المستعملة في صناعة قاعدة القوالب

1. خصائص مواد صنع قاعدة القوالب..... 50

2. مواد صنع قاعدة القوالب..... 51

1.2. الجبس الناعم..... 51

2.2. الطيــن..... 52

3.2. المعجون المرن..... 53

4.2. المـواد الغـرويــة..... 53

5.2. الأمبرشن بست (مواد الطبع بواسطة الضغط)..... 54

6.2. اللاتكــس..... 54

7.2. السيليكون المرن..... 55

8.2. تشكيلات بلاستيكية حرارية..... 56

9.2. الشمع السني..... 57

المحاضرة الثـامنـة: مواد إعـادة النسـخ

1. المواد الخاصة بإعادة النسخ..... 59

1.1. الجبس الناعم..... 59

2.1. الطين..... 60

3.1. اللاتكس..... 61

4.1. الـرصـاص..... 62

المحاضرة التـاسعـة: النمـاذج الأثـرية وطـرق نسخها و إعادة تشكيلها

1- النماذج الأثرية و التزييف..... 65

2- طرق نسخ وإعادة تشكيل النماذج الأثرية..... 67

1.2- تنفيذ أنموذج طبق الأصل..... 68

2.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ أنموذج للوحة مرسومة..... 69

3.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ أنموذج تمثال أو شكل مجسم..... 69

4.2- الخطوات المتبعة لتنفيذ نموذج من الفخار..... 71

المحاضرة العـاشـرة: كيفيات مواجهة التزييف والتزوير للتحف المقلدة

1. الأضرار التي تلحق بالتحف..... 73

2- الخطوات التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند فحص الآثار عامة.....74

المحاضرة الحادي عشر: عـــوامـــل تلـــف المـــواد الأثريـــــة

1- عوامل التلف الداخلية..... 78

1.1- التغير في التركيب المعدني..... 78

1.2- الإجهادات الداخلية..... 79

2- عوامل التلف الخارجية..... 79

1.2- العوامل الفيزيوكيميائية..... 79

2.2- العوامل الميكانيكية..... 82

3.2- العوامل البيولوجية..... 83

المحاضرة الثانية عشر: العوامل المساعدة في فحص و ترميم الآثار

1- دور الأثريين وأمناء المتاحف اتجاه صيانة الأثر وترميمه.....88

2- العوامل المساعدة في اختيار أنسب الطرق في الترميمات المختلفة.....90

1.2- أمناء المتاحف..... 90

2.2- مهارة المرمم..... 90

3- تسجيل حالة الأثر..... 92

المحاضرة الثالثة عشر: أشكال ومظاهر تلف المواد الأثرية

1- نقص الالتحام..... 96

2- فقدان الصلابة..... 97

3- التغيّر في المسامية..... 97

4- وجود الانشقاقات..... 97

5- انعدام التماسك..... 98

6- التآكل..... 89

المحاضرة الرابعة عشر: طـرق صيانـة وترميـم المـواد الأثريـة

1- صيانة و ترميم المواد الأثرية..... 100

1.1- مفهوم الصيانة..... 100

2.1- مفهوم الترميم..... 100

2- الأسس العامة للصيانة و الترميم..... 101

1.2- الفحص و التشخيص..... 101

2.2- تسجيل التدخلات..... 102

3.2- الحد الأدنى من التدخلات..... 102

4.2- وضوح التدخلات..... 102

5.2- احترام التدخلات..... 103

6.2- انعكاس التدخلات..... 103

7.2- توافق التدخلات..... 103

8.2- الحماية الوقائية..... 104

3- التدخلات..... 104

1.3 -التنظيف..... 104

2.3- حفظ التوازن..... 105

4.3- الحماية..... 106

المحاضرة الخامسة عشر: تقنيات التحليل للمواد الأثرية

1. مقدمة..... 108

2. تقنيات التحليل الكيميائي..... 108

3. تقنيات التحليل المعدنية..... 111

4. التحليلات الفيزيوكيميائية و الفيزيوميكانيكية 111

5. بنية و تركيب المواد..... 112

المحاضرة السادسة عشر: مساهمة علم الكيمياء في المحافظة على الآثار

1. علم الكيمياء و المحافظة على المقتنيات..... 114

2. الأدوات والمعدات المستخدمة..... 117

الخـاتمـة..... 119

قائمة المصادر والمراجع..... 122

الفهـرس العـام..... 128-135