جامعة محمد الصديق بن يحي- جيجل كلية العلوم الإنسانية و الاجتماعية

قسم التعليم الأساسي للعلوم الإنسانية

عنوان المحاضرة :أساليب التعامل مع المكتشفات الأثرية

من تقديم الأستاذة. بودراع سميرة

مقياس مدخل إلى علم الآثار

المكتشفات الأثرية هي نتاج عملية الحفر و تتنوع بين مكتشفات منقولة تعرف باللقى الأثرية و مكتشفات ثابتة أو ما يعرف بالمعالم، ، فلا بد من اتباع عدة أساليب تعرف بأساليب التعامل مع المكتشفات الأثرية من أجل الحفاظ على المكتشفات الأثرية ، و يمكن أن تقسم هذه الأساليب إلى مرحلتين رئيسيتين، و هي مرحلة التعامل مع المكتشفات أثناء الحفر و ما بعد الحفر ، فما هي مختلف هذه الأساليب و ما الهدف منها؟

I – التعامل مع المكتشفات الأثرية أثناء عملية الحفر: من المعروف أنه و رغم الأهمية الكبيرة للحفرية الأثرية في البحث الأثري الميداني، إلا أنها تعمل على تدمير الموقع الأثري و تغيير ملامحه، حيث لا يمكننا إعادة الموقع إلى الصورة التي كان عليها قبل البدء في عملية الحفرية، و لهذا يتخذ الباحث الأثري إجراءات ترافق عملية استخراج المكتشفات الأثرية من باطن الأرض للحفاظ على الأثر من الزوال و كذا لمساعدته في الدراسة و استخلاص و استنباط المعلومات الضرورية اللازمة للوصول إلى الأهداف و النتائج المسطرة من خلال بحثه، و أهم هذه الأساليب:

1- التسجيل:

يعد التسجيل أساس و كل عمل أثري و يجب أن يرافق عملية الحفر من بدايتها إلى نهايتها، حيث يقوم الأثري بتسجيل كل صغيرة و كبيرة تحدث أثناء القيام بالحفرية في سجل يسمى " دفتر اليوميات"، و الذي يتضمن مجموعة من المعلومات نلخصها فيما يلي:

- وصف دقيق لحالة الموقع الأثري قبل انطلاق عملية الحفر و في جميع مراحل الحفرية الأثرية

- تسجيل كل المعلومات المتعلقة بالمكتشفات الأثرية و ظروف اكتشافها و تحديد علاقتها بما حولها و بالطبقة التي وجدت فيها و علاقتها بالطبقات الأخرى.

- وصف دقيق للمكتشفات الأثرية و وضع بطاقات تقنية دقيقة لها تتضمن كل المعلومات الخاصة بها، فمثلا المكتشفات المعمارية يجب أن يحدد تاريخ و مكان اكتشافها، إحداثياتها بالنسبة للنقطة المرجعية، مقاساتها (الطول، السمك، الارتفاع)، شكلها، مادة و تقنية البناء، الطبقة التي تنتمي إليها، حالة حفظها، هويتها، كم يجب الإحالة إلى المخططات و الرسوم التي أنجزت حولها.

أما فيما يخص اللقى الأثرية فيجب أن تمنح رقما تسلسليا يسجل على البطاقة التقنية و في السجل اليومي، كم تتضمن البطاقات التقنية مجموعة من المعلومات خاصة بالأثر تتمثل في تاريخ و مكان الاكتشاف، الطبقة التي وجد بها، حالة الحفظ ، مادة الصنع، مع الإحالة دوما إلى الرسومات و الصور التي تخصها.

كما يسجل التوضع الطبقي في السجلات اليومية ، و توصف كل طبقة وصفا دقيقا يبرز لونها و طبيعتها (رملية،كلسية، طينية، رسوبية، ...) وما تحتويه من مخلفات، مع تحديد سمكها و الإحالة دائما لرقم المخططات و الصور الخاصة بها.

كما و لا بد أن يخصص جانبا من السجل لوضع فهارس الصور والمخططات ومختلف الرسومات، يتضمن أرقاما مصحوبة بوصف لكل صورة أو رسم أو مخطط وتاريخ انجازه.

2- <u>التصوير:</u>

من الواجب تسجيل كل مراحل الحفرية بالصورة أيضا لإضافة المعلومات للازمة للعمل الأثري، حيث يعتبر التصوير صورة صادقة للأثر، و لهذا يجب تصوير الموقع قبل الشروع في الحفرية لان الصورة قبل الشروع في الحفر تساعد في إثبات الحالة التي كان عليها الموقع قبل الحفر، كما يجب أن يصاحب التصوير جميع مراحل الحفية الأثرية من بدايتها إلى نهايتها ، مع تسجيل كل شيء بالصورة و يجب أن يتولى عملية التصوير مصور محترف ، ليتمكن من تصوير جميع تفاصيل التحف من كتابات و زخارف و رسوم ، كما يجب التقاط هذه الصور من زوايا مختلفة و في جميع مراحلها منذ ظهورها إلى غاية استخراجها نهائيا من التربة، و أحسن وقت لمثل هذه الصور يكون وقت شروق الشمس أو غروبها عندما تكون الشمس في مستوى أفقي مع الأرض حتى تظهر ظلال المكتشفات الأثرية و التي تعبر عن ارتفاع المكتشفات و حجمها، و يجب أن تحتوي الصورة على عدد كبير من

المعلومات الضرورية تسجل على ظهرها مثل رقمها، اتجاه الشمال، رقم و رمز المربع و الطبقة ، تاريخ التقاطها، الزاوية التي التقطت منها داخل المربع، رقم الفيلم، و في النهاية توضع هذه الصور في سجل خاص مرتبة ترتيبا تسلسليا.

كما تدعم عملية التصوير الفوتوغرافي بالتصوير بواسطة الكاميرا فيديو لأنها تعطينا صورة حية عن الموقع قبل و في جميع مراحل الحفرية الأثرية، حيث يمكن الرجوع إليها عند الحاجة.

3- الرفع الأثري و المعماري:

تساعد عمليتي الرفع الأثري و المعماري في إعادة تشكيل التخطيط المعماري و التناسق العمراني لوحدات الموقع الأثري، و لهذا يجب أن تأخذ المقاسات بدقة كبيرة حتى تكون المخططات صحيحة، و تستعمل عدة أجهزة عند أخذ القياسات كجهاز التيودوليت و الذي يستخدم خاصة عند القيام بعملية الرفع الأثري من أجل قياس الارتفاعات و الزوايا و القيام بمساقط عمودية ، كما يستخدم الشريط المتري من أجل أخذ مختلف القياسات الأخرى عند القيام بالرفع المعماري، من أجل إعداد مساقط أفقية للمعلم توضح شكله و تصميمه، أما إذا أردنا القيام بمساقط عمودية لإبراز الإرتفاعات و مختلف العناصر المعمارية التي يتشكل منها المعلم كالأقواس، النوافذ، الأبواب و الأعمدة و غيرها فيجب استخدام جهاز الثيودوليث لأخذ المقاسات.

4- الرفع الطبقي:

تعتبر الطبقات الأثرية نتاج الاستقرار و النشاط البشري بالموقع و التي تتشكل مع مرور الوقت نتيجة لعدة عوامل منها البشرية ، حيث يقوم الانسان بتهديم مبان قديمة و إعادة تشييد مبان جديدة فوقها ، و بسبب العوامل الطبيعية كالفيضانات و السيول و انجراف التربة و الرياح و العواصف، و هذا يؤدي مع مرور الزمن إلى تشكل الطبقات الأثرية و يمكننا التمييز فيما بينها من خلال حجمها و لونها و نوعية تربتها و ما تحتويه من بقايا أثرية أو مواد عضوية و غير عضوية، و يجب على الأثري بعد التمييز بينها أن يقوم بوضع بطاقات غير قابلة للإزالة بالماء في الحد الاعلى منها تضم مجموعة من المعلومات تتمثل في : اسم المنطقة، موقع الحفرية، رقم المربع، رقم الطبقة، لون التربة و طبيعتها و المواد التي تتكون منها.

خلال القيام بعملية الحفر يقوم الأثري بتحديد هذه الطبقات و قراءتها قراءة دقيقة ، لأن هذه القراءات تساعد في تحديد مستويات الاستيطان البشري بالموقع ، و توضيح العلاقة بين كل مستوى و آخر ، كما تساعد في تحديد الفترة الزمنية الفاصلة بين كل مستوى، كما تساعد القراءة الجيدة في تأريخ الطبقات سواء من خلال البقايا الأثرية أو بتحليل المواد العضوية أو غير العضوية المتواجدة بها.

يكتسي الرفع الطبقي أهمية كبيرة ، فالرسم الجيد للتوضع الطبقي يمكننا من القراءة الجيدة لتسلسل الزمني لتشكل الطبقات ، و كذلك يسمح لنا بنسب كل قطعة أثرية إلى طبقتها الأصلية، و هناك نوعين من الرفع الطبقي:

- الرفع العمودي: وحسب هذه الطريقة نحصل على مخططات ذات مقاطع عمودية للطبقات باستخدام جهاز الثيودوليت و الأشرطة المترية.
- الرفع الأفقي: و حسبه ترسم الطبقات الأثرية بشكل أفقي مع احترام سمكها، و يساعد هذا النوع من الرفع الطبقي في أن تظهر من خلاله المكتشفات داخل المربع وفي مكانها الحقيقي وطبقتها الحقيقية التي اكتشفت فيها.

5-**رسم اللقى الأثرية**:

تمثل اللقى الأثرية مختلف المكتشفات المنقولة التي يتم اكتشافها و جمعها من الموقع الاثري عند القيام بالحفريات الأثرية و هي تتنوع بين قطع نقدية و فخار و قطع معدنية و حجرية و غيرها، و من أجل تسجيلها يجب القيام برسمها شريطة أن تكون الرسومات دقيقة ، و عكس عمليات الرفع الأثري و المعماري و الطبقي التي تتطلب استخدام أدوات ثقيلة كجهاز الثيودوليت و بدل الكثير من الجهد، فإن رسم اللقى الأثرية يكون أسها و أرع مقارنة بها، و في غالب الأحيان تكبر الصور الفوتوغرافية للأثر و يعاد الرسم عليها مباشرة بواسطة الورق الشفاف، كما تستخدم عدة طرق أخرى لرسم اللقى الأثرية و خاصة الفخار، حيث يخضع رسم الفخار إلى قاعدة أساسية و هي أن يرسم خط أفقي على ورقة الرسم، حيث يرسم على الجانب الأيسر منه شكل الإناء او القطعة وسمكها وزخرفتها الداخلية، أما في الجزء الأيمن فترسم الزخرفة الخارجية للإناء او القطعة ، و بنفس القاعدة يمكن رسم الفخار بطرق أخرى أهمها:

- الرسم مباشرة من خلال الملاحظة الدقيقة و رسم الإناء أو القطعة الفخارية على الورقة بأخذ بعض المقاسات الأساسية، كقطر الفوهة والقاعدة ونقاط من البدن، وتصلح هذه الطريقة أكثر للأواني البسيطة الشكل

- و لتسهيل العملية أكثر يمكن استعمال سلك مرن يمدد على جانبي التحفة ثم يضغط عليها لتحديد الشكل العام للإناء، و بعدها يوضع السلك على ورقة الرسم أفقيا ويثبت جيدا، ثم ينفذ الرسم بواسطة قلم يساير السلك إلى أن يظهر الشكل العام للإناء، و غيرها من الطرق اليدوية،

- كما يمكن استخدام جهاز المشط المتحرك أو البروفايلر (Conformateur)، و هو عبارة عن أسنان متحركة تضغط على جانبي التحفة الفخارية من أعلى الفوهة إلى أسفل القاعدة و، و عند ملامستها لكامل بدن التحفة تثبت جيدا ، و بعدها توضع على الورقة و ترسم بواسطة قلم مساير لأسنان المشط المتحرك.

و يمكن استخدام نفس الطرق السابقة لرسم التحف المعدنية و الزجاجية لكنها لا تخضع لنفس التقسيم المستخدم لرسم الفخار، بل يرسم شكلها الخارجي كاملا و نفرغ عليها مختلف الزخارف و الرسومات ، أما التحف الكبيرة الحجم كالأبواب و النوافذ فيجب رسمها وفق مقاييس مصغرة مع ضرورة تفريغ جميع الزخارف و الرسوم و النقوش المتواجدة عليها.

6- التغليف و النقل:

بعد الانتهاء من الحفرية الأثرية و انجاز جميع الأعمال الميدانية الخاصة بعمليات التسجيل و الرفع و الرسم و التصوير، يتم تغليف المكتشفات الأثرية ووضعها في صناديق لنقلها سواء إلى المخبر أو المتحف، و حتى تكون عملية النقل سليمة و لا تعرض المكتشفات الأثرية للتلف ،يجب اتباع عدة إجراءات من بينها:

- تغليف التحف مفصولة عن بعضها البعض.

- تزويد الصناديق بفتحات مع وضع مادة السيليكا(Gel Silica) لامتصاص الرطوبة المتواجدة بالمكتشفات.

- توفير الصناديق و العلب بأحجام مختلفة لتتناسب مع أحجام التحف.

- ملء جميع الفراغات المتواجدة بين التحف داخل الصناديق بواسطة مواد مرنة كالقطن أو البوليستير لمنع تحركها و انكسارها و منع الصدمات.

- كتابة إشارات تحذيرية على الصناديق و وضع بطاقات عليها تسجل فيها طبيعة المواد الموجودة بداخلها

- إحكام غلق الصناديق و ربطها بشكل جيد أثناء عملية الشحن مع ضرورة حملها من طرف شخصين .
- اختيار وسائل النقل الحسن والملائمة لطبيعة المكتشفات لضمان سلامتها.

II- التعامل مع المكتشفات بعد الحفرية الأثرية :

و هي ما تعرف **بالدراسة المخبرية** ، و التي تبدأ بعد نقل المكتشفات الأثرية إلى المخبر، و فيها يتم التدخل على المكتشفات الأثرية من خلال عدة عمليات نتعرف عليها فيما يلي:

1- تنظيف اللقى الأثرية: قد تصل بعض البقايا الأثرية إلى المخابر دون القيام بتنظيفها في الموقع، و لهذا و قبل البدأ في عملية الدراسة و التحليل يقوم الأثري بتنظيف هذه اللقى، و تختلف مواد التنظيف باختلاف مادة صنع الأثر، و لهذا السبب يقوم الباحث الأثري بإجراء العديد من التحاليل الكيميائية من أجل التعرف على مادة صنع الأثر من جهة و لمعرفة طبيعة الأوساخ العالقة بها، حتى يتمكن من استخدام المحاليل الكيميائية الصحيحة لعملية التنظيف مما لا يضر بسلامة الأثر.

2- **التأريـخ**:

قبل الشروع في عملية التأريخ ، يجب على الأثري فحص و تحليل الآثار المكتشفة و هذا من أجل تحديد مادة صنعها، فالبقايا الأثرية تتنوع و تختلف فنجد الأواني الفخارية، والخزفية، والتماثيل، البقايا الحجرية و المعمارية، والحلي، والتحف المعدنية المختلفة، هذا إلى جانب المواد العضوية كالبردي والأخشاب وبقايا العظام الإنسانية والحيوانية، وإن لكل نوع و مادة صنع تعتمد طريقة محددة لتأريخها، و تختلف أساليب و طرق التأريخ الأثري، و يعتمد علماء الآثار على العديد من الطرق لتأريخ المكتشفات الأثرية يمكن تقسيمها إلى نوعين رئيسيين و هما:

أ- التأريخ النسبي: يعطينا هذا النوع من التأريخ أعمار تقريبية للمكتشفات الأثرية، فهو لا يعطي تواريخ حقيقية، و إنما يعطي مقاربات و مقارنات، و من أهم طرق التأريخ النسبي:

أ-1- التأريخ بواسطة التتابع الطبقي: تساعد فكرة التتابع الطبقي بصفة عامة على رسم إطار زمني يوضح تتابع الأحداث التاريخية على موقع الحفرية، وذلك من خلال المكتشفات التي تظهر لنا خلال عملية الحفر، وتقوم هذه الوسيلة على قاعدتين هامتين:

- القاعدة الأولى: تمثل التتابع، وهذا المبدأ يقوم على نظرية أن كل طبقة تعلو طبقة أخرى وهي بالضرورة أحدث منها تكوين، أي أن ما أسفل فهو أقدم وما هو أعلى فهو أحدث.

- أما **القاعدة الثانية:** فهي تقضي بأن ما تحويه كل طبقة هو جزء منها، و أنه قد كان موجودا يوم تكونت هذه الطبقة، وعليه يمكننا أن نؤرخ تتابع هذه الطبقات بواسطة المكتشفات التي تحتويها،فمثلاً قد تحمل بعض القطع الأثرية تاريخ صنعها مثل المسكوكات التي تعد وسيلة هامة من وسائل التأريخ في الموقع الأثري مثلها مثل النقوش التي تحمل تاريخا، فهي تحمل في مضمونها نقوشا محددة التاريخ والمصدر، وسنة السك، وأسماء من سكت في عهدهم، و لكن يجب أن نشير إلى أنه لا يمكننا الأخذ بسنة إصدارها كتأريخ محدد ومطلق للطبقة الأثرية التي وجدت بها إلا في ظل شروط خاصة،و هذا للأسباب التالية:

* استمرار تداول بعض القطع النقدية لفترات طويلة كما هو الحال بالنسبة للدينار الأحمدي المنسوب إلى احمد بن طولون.

* عدم معرفة المدة التي انقضت منذ سك هذه النقود في بلد معين وحتى وصولها إلى البلدان الأخرى التي اكتشفت فيها يمثل تحدياً آخر أمام استخدام النقود كوسيلة موثوق بها في تأريخ الطبقات.

* مشكلة الاكتناز، حيث أن بعض العملات قد تكتنز خاصة في فترة عدم الاستقرار الاقتصادي، ثم يعاد استخدامها مرة أخرى في فترة لاحقة عند استقرار الأوضاع الاقتصادية.

وعلى كل حال فإنه يجب ربط قطع النقود المكتشفة بغيرها من اللقى التي يتم العثور عليها أثناء عمليات الحفر وكذلك الفخار وغيره من المكتشفات الأثرية التي يتم استخراجها من نفس الطبقة حتى يتم الحصول على تأريخ يتسم بالوضوح والدقة.

أ-2- التأريخ بواسطة حساب كمية الفلور:

لتحديد عمر العظام النسبي يتم قياس نسبة الفلور المتواجدة به، و ذلك لأن الفلور التواجد في المياه الجوفية للأرض يحل محل عناصر أخرى في العظام و يزداد مع مرور الوقت، و بالتالي فإن العظام الأقدم عمرا هي التي تحتوي على كمية أكبر من الفلور.

كما يتم الاعتماد على طرق أخرى للتأريخ النسبي مثل الإعتماد على الطراز المعماري وأسلوب التشييد للمنشآت المعمارية، وكذلك الطراز الفني، وطريقة الصناعة ونوعية الزخارف وكيفية تنفيذها في التحف التطبيقية.

ب- التأريخ المطلق: و هو التأريخ الذي يمكننا من خلاله تحديد عمر المكتشفات الأثرية بالسنوات، و الذي نجده مسجلا على الأثر من خلال الكتابات والنقوش، أو وصلنا في متن المصادر التاريخية مثل تاريخ تأسيس المدن، أو ضمن الوثائق المختلفة المرتبطة بالمنشآت المعمارية ، أما في

حالة تعذر الوصول إلى هذه التواريخ من خلال المصادر السابقة، فإننا نلجأ إلى طرق علمية تستخدم و تجريبية من أجل تأريخ المكتشفات الأثرية، و التي ترتكز أساسا على مادة صنع الأثر، نذكر منها:

ب-1- التأريخ بواسطة الكربون 14:

يستخدم التأريخ بواسطة الكربون لتأريخ العظام، و المعروف أن هناك ثلاثة أنواع من غاز الكربون وهى (كربون 12، كربون 13 و كربون 14)، حيث يقوم النبات بامتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون(CO2) خلال عملية التركيب الضوئي، و بعدها ينتقل كربون 14 معه من النبات إلى الإنسان والحيوان عن طريق الأكل، ويتميز كربون 14 بأنه عنصر مشع، أي أنه يضمحل باستمرار من خلال إطلاق الأشعة، ولكن يتم تعويضه بمعدل ثابت من خلال تناول الطعام.

ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو :كيف يتم التأريخ بواسطة كربون 14؟

بعد وفاة الكائن الحي يتوقف تزويد الجسم بالكربون 14 (C14)، و مع خصائص كربون 14 المشع الذي يضمحل بمعدل ثابت مع الزمن، ولا يتم تعويضه في جسم الكائن الميت، كما هو الحال للكائن الحي، بينما يبقى كربون 12 ثابتا في جسم الكائن قبل الوفاة وبعده، تم اكتشاف أنه بعد 5730 سنة يفقد الجسم نصف ذرات كربون 14، هو العمر اللازم كي تقل كمية النشاط الإشعاعي إلى النصف، أي بعد مرور 10.000 سنة تقريبا يصبح المتبقي من كمية النشاط الإشعاعي هي الربع وبمرور 15.000 سنة أخرى يصبح المتبقي هو الثمن وهكذا...

وقد تم التوصلإلى هذه الطريقة بعد عدة أبحاث ذرية، وأعلنت نتائجها في أمريكا عام 1949 وشرحها علماء الذرة أمثال لبي"W.LIBBY" وأندرسون "ANDERSON" وأرنولد "ARNOLD" من جامعة شيكاغو، وعلى الرغم من شيوع هذه الطريقة ال ان فيها نقائص وعيوب من أهمها:

-لا يؤرخ سوى العظام بشرط أن لا يزيد عمرها عن50 ألف سنة

- التاريخ الناتج في الحقيقة هو تاريخ توقف الحياة، و ليس بالضرورة تاريخ الحياة في الموقع.

- باهظ التكاليف.

- يتطلب إتلاف المادة العضوية الأثرية وإفنائها بالحرق، وبالتالي يتم تطبيقه فقط على المادة التي يمكن الاستغناء عنها.

ب-2- التأريخ بواسطة حلقات الأشجار:

يعتمد هذا الأسلوب في التأريخ على احتساب عدد الحلقات السنوية في جذوع الأشجار المعمرة، وذلك استناداً إلى نظرية أن كل سنة من عمر الأشجار تتكون فيها حلقة في جذعها، وعند قطع جذوع الأشجار يمكن حصر هذه الدوائر المتداخلة وبعدها يمكن تحديد عمر الشجرة، تطبق طريقة التأريخ على الأخشاب والقطع الأثرية التي يعثر عليها في الحفريات .وقد تبين أن هناك علاقة بين عرض الدائرة وشكلها وطريقة تراكمها من جهة وبين المناخ والتربة التي نمت فيها هذه الشجرة من جهة أخرى، حيث تبين أن الحلقة الواسعة تنتمي إلى سنة ممطرة، بينما الحاقة الضيقة تنتمي إلى سنة جافة،وبالتالي أمكن أيضا تحديد نوع الطقس السائد في منطقة نمو هذه الشجرة، لذا فقد أمكن من خلال هذا الأسلوب عمل خريطة وعمل ما يسمى جدول منحنيات مرجعي إقليمي، و بمراجعة هذا الجدول نستطيع تحديد الفترة التي تعود إليها أي قطعة خشبية بما يطابقها في الجدول ، و نظرا للنتائج الدقيقة التي يعطيها هذا الأسلوب فقد أمكن استخدامها في بعض الأحيان لتصحيح بعض الأخطاء التي تعطيها طريقة التأريخ بواسطة كربون 14 ، و على الرغم من دقة هذا الأسلوب في التأريخ فإنه لا يمكن الاعتماد عليه إلا في المناطق التي توجد بها أشجار معمرة.

ب-3- التأريخ بواسطة قياس القوة المغناطيسية للأثر :

تستخدم هذه الطريقة فقط لتأريخ الآثار التي صنعت من الطين المحروق مثل الفخار، وتعتمد فكرتها على حقيقة أن الطين يحتوي في المتوسط على7 % من الحبيبات الدقيقة لأكسيد الحديد، وهذه الجزيئات تتخذ اتجاهات مغناطيسية غير منتظمة، و تعتمد فكرة التأريخ بهذه الطريقة على إعادة حرق الفخار على درجة عالية، و هكذا فإن جزيئات الحديد في الفخار المحروق تفقد مغنطتها، ولكن عندما تبرد فإنها تبدأ في المغنطة من جديد ، وتأخذ معظم الجزيئات في تلك الحالة اتجاه الشمال المغناطيسي وتستقر فيه ، و بما أن المجال المغناطيسي للأرض يتغير باستمرار تبعاً لميلو زاوية انحراف الأرض ، فإنه يمكن للعلماء المتخصصين أن يقوموا بمراجعة اتجاه الشمال الذي تحدده جزيئات الحديد في مخلفات الفخار التي لم تتحرك منذ ، و بمراجعة جدول يبين اتجاه الشمال المغناطيسي للأرض بالنسبة للعصور السابقة، يتم التعرف على تاريخ القطعة الفخارية .

ب-4- التأريخ بواسطة البوتاسيوم –أرجون:

يعتبر البوتاسيوم 40 (K40) الصورة النشطة المتغيرة لعنصر البوتاسيوم، ويوجد هذا العنصر بكميات صغيرة جداً في الحمم البركانية، وعندما تبرد الحمم البركانية يتحول البوتاسيوم 40 إلي غاز الأرجون، وبقياس كمية الأرجون المتراكم في الصخر يمكن للفيزيائيين حساب العمر الذي بردت فيه الحمم ، و يمكن لهذه الطريقة أن تؤرخ للفترة الزمنية التي تمتد لحوالي 4.5 بليون سنة أي ما يعادل 4500 مليون سنة، و يفضل استخدامها لتأريخ الصخور التي تعود للعصور الجيولوجية و فترات ما قبل التاريخ ، حيث استخدمت هذه الوسيلة الجيوفيزيائية بصورة أساسية في مجال التأريخ المغناطيسي للعصور الجيولوجية خاصة في الأماكن الشهيرة بالنشاطات البركانية مثل إيطاليا وشرق إفريقيا وجاوة وغيرها، وكان أول تطبيق لها في علم الآثار في موقع" أولدي قورج" في تنزانيا، حيث ساعدت على تأريخ بعض المخلفات الحضارية والعظمية التي تعود إلى حوالي 2 مليون سنة.

ب-5- التأريخ بواسطة اليورانيوم-ثوريوم:

تعتمد هذه الطريقة نفس مبدأ طريقة البوتاسيوم -أرجون، غير أنها تؤرخ لمراحل اقدم عنها، حيث أن نصف عمر اليورانيوم يبلغ 4500 مليون سنة، والتي فيها يتحول نصف اليورانيوم 238 الى الثوريوم 230TH.

ب-6- طريقة قياس التألق الحراري للفخار:

تستخدم طريقة التألق الحراري للتأريخ للمكتشفات التي يعود عمرها حتى 50.000 سنة، وهى تطبق على كل المواد الأثرية المصنوعة من الطين والتي تم حرقها كالطوب والفخار، وهى تعتمد علي فكرة أشار إليها دانيال فارنجتون في عام 1953 م، وتم تطويرها فيما بعد، وهى تقضي بأن الطين وبعض الأحجار يحتويان على عيوب دقيقة في
تكوينهما و يقصد بها المسامات، و عندما يتعرض الطين أو الأحجار لأشعة الشمس تثير الإشعاعات الالكترونية فتحبس في المسام ، وعندما يتعرض الفخار بعد ذلك إلى التسخين لدرجات حرارة عالية، يؤدي هذا إلى انفلات الضوء المنبعث بالحرارة، مما يؤدي إلى أن تصبح تلك المسام خاوية، وعندما يبرد الفخار وتغطيه بعد ذلك الطبقات الأثرية في باطن الأرض، فإن هذه المسام تبدأ في الامتلاء مرة ثانية بالالكترونات، وهي العملية التي يمكن أن تستغرق مئات السنين، أما عن كيفية احتساب التاريخ

لهذه القطع الأثرية فإنه ينبغي أن يتم تسخين القطعة الفخارية في المعمل في درجة حرارة تفوق 500° مئوية إلى أن تخلو المسام، وبقياس الضوء المنبعث من هذه العملية فإنه يمكننا تحديد عمر الأثر، ويتم قياس الأشعة المنبعثة منها باجراء عملية حسابية وفق القانون الآتي:

عمر الفخار = كمية الإشعاع الحراري ÷ كمية الإشعاع الحراري الناتج في سنة واحدة.

ويمكن ان يصل اقصى حد في تأريخ الفخار الى ما بين 30000 إلى 80000 سنة.

وبالإضافة إلى هذه الطرق يمكن ذكر طرق و أساليب أخرى لتأريخ المكتشفات الأثرية كطريقة الإنشتقاق الصخري، طريقة هيدرات الأوبيسيديان.

3-<u>صيانة و ترميم المكتشفات الأثرية</u>:

تحمل المادة الأثرية والمباني التاريخية قيما حضارية و فنية و تاريخية و جمالية و علمية ، و لهذا يجب دوما المحافظة عليها كونها شاهدا ماديا على الهوية الحضارية و الثقافية للشعوب و الأمم، و في حالة تعرضها للتلف أو التدمير لا بد من صيانتها و ترميمها ، و هذا من اجل الحفاظ على قيمتها الجمالية و الفنية و الحضارية من جهة، و كذلك حمايتهاطبقاً لما أقرته القوانين الوطنية على غرار القانون 98-04 ، المؤرخ في 17 جوان 1998 المتعلق بحماية التراث الثقافي، و كذلك القوانين و المواثيق الدولية لحماية الآثار مثل ميثاق فينيسيا 1966 ، والذي اعتبر عملية الترميم من العمليات عالية التخصص.

إذا فما هو المقصود بالصيانة و الترميم، و ما هي أهم مبادئهما؟

<u>مفهوم الصيانة و الترميم:</u>

تختلف و تتداخل التعريفات و المفاهيم المتعلقة بالصيانة و الترميم، فكل يتجه إلى إعطاء تعريف خاص به، ويعود السبب في ذلك إلى التداخل الكبير بين مصطلحي الصيانة من جهة و الحفظ والترميم من جهة أخرى، ومن المعروف أن هناك علاقة وطيدة بين مصطلح صيانة **(conservation)** ومصطلح الحفظ **(Préservation)** فكلاهما مرتبطين بالفعل اللاتيني **Servare** ، والذي يعني يحفظ ويصون و يعالج، و منه يمكننا القول أن:

<u>الصيانة</u> : هي عملية تهدف إلى إطالة عمر الأثر بإتباع أساليب وقائية تمنع تلف و تدهور الأثر.

أما **الترميم:** فهو بمثابة عملية جراحية يتم فيها التدخل المباشر على الأثر لإصلاح التلف الذي طرأ عليه ، و يكون بإضافة مواد ملائمة أو إصلاح الأثر من أجل إعادته إلى شكله الأصلي.

و على العموم لا يمكن الفصل بين الصيانة و الترميم فكلاهما عمليتان متلازمتين و متداخلتين ، حيث أن الصيانة تكون قبل و أثناء و بعد عملية الترميم، كما أن الترميم و إضافة لقيامه بإعادة الأثر إلى شكله الأصلي، فانه يزيل عنه جميع الأضرار التي لحقت به، وبالتالي فهو يصون ويحفظ الأثر أيضا، وهو نفس الهدف الذي من الصيانة.

عوامل تلف الآثار:

تتنوع الأسباب و العوامل التي تؤدي إلى تلف الآثار بنوعيها سواء المعالم الأثرية الثابتة أو اللقى و التحف المنقولة العضوية و غير العضوية، و من أهم هذه العوامل نجد:

أ- العوامل البشرية : و أهمها الحروب، و النهب، و السرقة، و الحرائق، و الأعمال التخريبية كأعمال الحفر العشوائية، و قلة الوعي الثقافي، إعادة استغلال المباني الأثرية ، الزحف السكاني على المواقع الأثرية،الأعمال الزراعية، و غيرها.

ب- العوامل الإدارية و القانونية: و أهمها نقص الموارد المالية الموجهة لحماية الآثار، و قلة اليد العاملة المؤهلة، و ضعف التشريع القانوني الموجه لحماية التراث الثقافي، و قلة اهتمام الدولة بالآثار.

ج- العوامل الطبيعية: ونذكر منها خصوصا الزلازل، و الفيضانات، والعواصف، و الرياح، و انجراف التربة و السيول ، و غيرها .

د- العوامل البيئية: و هي الحرارة، و الرطوبة، و التلوث البيئي.

هـ- العوامل البيولوجية: كالفطريات، و الحشرات ، و القوارض، و الطيور، و الحيوانات.

مبادئ الصيانة و الترميم:

تتطلب صيانة و ترميم الآثار بنوعيها سواء كانت معالم أو لقى أثرية ، الإلمام بعدد من المعلومات حولها تتمثل في:

- المواد المستعملة في صنعها أو تشييدها.
- البيئة و الظروف التي تعيش فيها.
- وظيفتها السابقة و الوظيفة التي ستشغلها في المستقبل.

كما تتطلب عملية الترميم والصيانة الخبرة الكبيرة للمرمم لتفادي الأخطاء التي قد تدمر الأثر بدل إصلاحه فيصبح المبنى المرمم مثلا لا يختلف عن المباني الحديثة، فلا يمكن للشخص الذي لا

يملك المعلومات الكافية عن تاريخ المعلم التفريق بينه وبين البنايات الحديثة، و لتفادي مثل هذه الأخطاء حددت مبادئ أساسية ينبغي مراعاتها والأخذ بها عند القيام بصيانة و ترميم أي معلم أو قطعة أثرية، تتلخص في النقاط التالية:

أ- تشخيص الأثر:

قبل الإنطلاق في عملية الصيانة و الترميم لأي أثر كان سواء معلم أو قطعة أثرية يجب تشخيصه تشخيص دقيقا للتأكد من المعلومات التالية:

- تحديد نوع التلف ودراسة الظروف التي تواجد فيها الأثر.
- تحديد المواد الداخلة في تركيب الأثر المراد صيانته وترميمه.
- تحديد عوامل التلف السائدة كبداية لدراسة تأثيراتها وكيفية تفادي أخطارها مستقبلا.
- طرح الحلول الملائمة لمعالجة الأثر و هذا دون المساس بخصائصه الثقافية و التاريخية و الفنية، من خلال دراسة الأساليب المتبعة في الصيانة والترميم لاستبعاد الأساليب التي من شأنها أن تضر بالأثر، وكذا اختيار المواد الأكثر مقاومة لعوامل التلف في عمليات الصيانة و الترميم.
- تحديد الوظيفة الأصلية للأثر.
- بالنسبة للمعالم الأثرية فإنه من الضروري البحث عن مخططه الأصلي من خلال المصادر التاريخية و كتب الرحالة و الجغرافيين.

ب- التسجيل:

يكون التسجيل مصاحبا لعملية الترميم في جميع مراحلها منذ البداية و حتى آخر خطوة منها، و يتم من خلال القيام بأخذ صور للأثر في جميع مراحل الترميم و كذلك توثيق العملية من خلال الكاميرا فيديو، إعداد المخططات و المساقط الأفقية و العمودية للأثر ،و إعداد رسوم توضيحية لبعض العناصر المعمارية كالعقود و الأعمدة و القباب و الزخارف و غيرها.

ج- ملائمة المواد المستخدمة في الترميم:

يساعد التشخيص الجيد للأثر في معرفة المواد المشكلة له ، و على هذا الأساس يستطيع المرمم اختيار المواد الملائمة لعملية الترميم دون إلحاق الضرر بالأثر، و لهذا يتوجب على المرمم قبل البدء في عمليات الصيانة والترميم القيام بدراسة معمقة للتعرف على خواص وتأثير المواد التي سيجري استخدامها في الصيانة والترميم على الأثر، كما أنه لا بد من استخدام المواد التي تسهل إزالتها دون الإضرار بالأثر وذلك عندما يراد تعديل أسلوب وطريقة الصيانة والترميم.

د - <u>استقراء التدخلات</u>:

يجب أن يقوم المرمم بأعمال الترميم بالكيفية والطريقة التي تسهل معها التفريق بين الأجزاء المرممة والأجزاء الأصلية للأثر.

و مما سبق فإنه يمكننا القول أن هناك مبادئ عامة تحكم عمليات صيانة و ترميم الآثار لا بد وأن يضعها العاملون في هذا المجال نصب أعينهم وتتلخص فيما يأتي:

- عدم القيام بأعمال الصيانة والترميم التي يترتب عليها محو أو تغيير أو تشويه أو طمس هوية الأثر من حيث الشكل والمظهر والخصائص الفنية و المعمارية.
- عدم القيام بأعمال الصيانة والترميم التي قد تؤدي إلى إضعاف أو الإضرار بمادة الأثر الأصلية.
- عدم الإفراط في عمليات الترميم والاكتفاء بالقدر الضروري منها لضمان بقاء الأثر.
- القيام بأعمال الترميم بالكيفية والطريقة التي تسهل معها التفريق بين الأجزاء المرممة والأجزاء الأصلية للأثر.
- استخدام مواد الصيانة والترميم التي تسهل إزالتها دون الإضرار بالأثر، وذلك عند الرغبة في تعديل أسلوب وطريقة الصيانة والترميم.
- القيام بأعمال المراقبة الدورية للآثار للتمكن من القيام بعمليات الصيانة والترميم في الوقت المناسب.
- اختيار مواد الصيانة والترميم التي تكفل استمرار الأثر و إطالة عمره ن،حيث لا تتفاعل كيميائيا مع المواد الأصلية له بطريقة تؤدي إلى الإضرار به.

تأثير الفطريات في المواد الأثرية غير العضوية (الحجارة) و العضوية (المخطوطات)

مراحل عملية صيانة و ترميم قنينة زجاجية

شكل القنينة الزجاجية بعد عملية الصيانة