

'العجوز الهش الضعيف': المكسيك وفرنسا تنقذان تمثالاً عمره ٢٠٠٠ سنة باستخدام التقنيات النووية

بقلم آبا ديكييت

وبعد دراسة متأنية، تم تحديد جنس القطعة الفنية الخشبية على أنها ذكر. وقد تأكلت عدة أماكن في الجسم المنحوت كثيراً وكانت بعض القطع مفقودة. وقالت أليخاندرا أونسو-أولفيرا، وهي من كبار الخبراء في الترميم في إدارة المحافظة على الآثار بالمعهد الوطني للأنثروبولوجيا والتاريخ، وشاركت في مشروع الترميم، إن الكاحلين والقدمين في الشكل المنحوت كانا هشين لدرجة كبيرة نظراً لشكلهما الضيق، مما جعل هذه الأماكن ضعيفة جداً لتحمل كامل كتلة الجسم.

وأضافت قائلة "على الرغم من حالته غير المستقرة التي تسبب فيها اضطراب الظروف المحيطة والتقدم في العمر والتآكل الميكانيكي والاضمحلال البيولوجي، فقد رأى الفريق المكسيكي-الفرنسي بأن هناك أملاً في أنه يمكن للتقنيات النووية المتقدمة إنقاذ العجوز الهش الضعيف البالغ من العمر ٢٠٠٠ عاماً."

كيف كان يبدو يا ترى؟

قالت أونسو-أولفيرا، وهي توّضح خصائص تمثال المايا القديم، إنه نُحِت على قطعة خشبية واحدة وبلغ طوله ٢١,٥ سم وعرضه عند قاعدته ١٧,٥ سم. وأضافت بأن وجه التمثال لم تكن له أي ملامح كما أنّ الأجزاء السفلى من الذراعين كانت مفقودة. وبعد دراسة التمثال عن قرب اكتُشِف بأن هناك رسوماً توضيحية على العديد من أجزاء الجسم، وبأن القاعدة كانت ملوّنة.

واتصل المكسيكيون بالورشة الإقليمية المعنية بالمحافظة النووية على القطع الفنية في غرونوبل بفرنسا، وهي جزء من لجنة الطاقة الذرية الفرنسية، طلباً للمساعدة العلمية والتقنية على ترميم التمثال القديم. وتشتهر الورشة المذكورة بجهودها الرائدة في المحافظة على القطع الفنية العتيقة وحمايتها باستخدام عمليات التشعيع بأشعة غاما.

وقال كوك-خوي تران، وهو من كبار الخبراء في ميدان التشعيع بأشعة غاما في الورشة الإقليمية المعنية بالمحافظة النووية على القطع الفنية، التي قدّمت التدريب في أساليب المحافظة على القطع الفنية وترميمها باستخدام عمليات التشعيع بأشعة غاما إلى خبراء من المكسيك، "لقد كانت فرصة بحثية تعاونية ممتازة للمؤسستين معاً."

خلال أعمال الحفر التي تمت في عام ٢٠٠١ في بيكان، وهو موقع ينتمي لحضارة المايا ويوجد في ولاية كامبيشي في جنوب شرق المكسيك، تم اكتشاف تمثال خشبي يبلغ من العمر ٢٠٠٠ عاماً مما أحدث ضجة في مجتمع الآثار في المكسيك. ولقد كان التمثال الخشبي عالماً في أعماق قبر منهار. وكان هذا التمثال أول قطعة خشبية تُكتشف ويمكن بثقة تحديد تاريخها إلى أوائل فترة شعب المايا القديم، ولكنه كان تمثالاً يضمحل رويداً رويداً وكانت عدة أجزاء منه مكسورة.

وبفضل التكنولوجيا النووية ومساعدة من فرنسا، استطاع العلماء إعادته إلى سابق عهده وإلى مجده الماضي. والتمثال معروض اليوم في متحف كامبيشي إلى جانب قطع فنية أخرى تنتمي لفن شعب المايا.

"على الرغم من حالته غير المستقرة، فقد رأى الفريق المكسيكي-الفرنسي بأن هناك أملاً في أنه يمكن للتقنيات النووية المتقدمة إنقاذ العجوز الهش الضعيف البالغ من العمر ٢٠٠٠ عاماً."

— أليخاندرا أونسو-أولفيرا، من كبار الخبراء في الترميم في إدارة المحافظة على الآثار، المعهد الوطني للأنثروبولوجيا والتاريخ، المكسيك

'العجوز الهش الضعيف'



وقد نُفِذت المعالجة الإشعاعية باستخدام أشعة غاما في مرفق التشعيع التابع للمعهد الوطني للبحوث النووية قرب مدينة مكسيكو. وكانت هذه التكنولوجيا التي تستخدم تكنولوجيا البلزمة بأشعة غاما على قطع خشبية أثرية (انظر الإطار) الأولى من نوعها فيما يتعلق بجهود المكسيك المبذولة في مجال المحافظة على الآثار. وبفضل عملية المحافظة على هذا الاكتشاف الفريد، اكتسبت المكسيك الخبرة اللازمة في أحدث التكنولوجيا التي يمكن أن تحافظ على قطع فنية متقدمة في العمر لها أهمية تاريخية.

اليمن: 'العجوز الهش الضعيف' قبل تشعيه بأشعة غاما
اليسار: أنقذت عملية المحافظة على الآثار التمثال القديم.

الصورتان: هدية من كوك-خوي تران، الورشة الإقليمية المعنية بالمحافظة النووية على القطع الفنية)



إعداد الإطار الداعم لتمثال مايا من أجل تشريهه بالراتنج. من اليسار إلى اليمين: الفريق التقني المكسيكي، أليخاندرا أونسو-أولفيرا وكوك-خوي تران

(الصورة: هدية من كوك-خوي تران، الورشة الإقليمية المعنية بالمحافظة النووية على القطع الفنية)

بأن معدلات جرعات أشعة غاما ينبغي أن تُرصد بعناية كل مرة لضمان تثبيت الخشب بطريقة سليمة.

وقالت أونسو-أولفيرا إن التعاون الوثيق بين الأخصائيين المكسيكيين والفرنسيين كان حاسماً لنجاح هذا المشروع.

وتقدّم الوكالة، بالتعاون مع الورشة الإقليمية المعنية بالمحافظة النووية على القطع الفنية، الدعم إلى الدول الأعضاء في استخدام تكنولوجيا التشعيع من أجل المحافظة على القطع التاريخية. وبالإضافة إلى ذلك، يُنظّم عدد من الدورات التدريبية التابعة للوكالة من أجل توسيع نطاق الوعي باستخدام العلوم والتقنيات النووية، وبناء القدرات على المحافظة على الآثار بالتشعيع، وهي قدرات يمكن أن تساعد على إنقاذ قطع أثرية مميزة تساعد على فهم مجرى التاريخ في بلد ما.

وأجريت المعاينات المجهرية في البداية من خلال الفحوصات المخبرية على مستوى قاعدة القطعة الفنية الحساسة فقط. وقالت أونسو-أولفيرا "لقد كان لمس القطعة الأساسية من التمثال صعباً جداً بسبب حالته الهشة." وكانت هذه الدراسة ضرورية لتقييم نوع الخشب واللون ومدى الضرر الذي أصابه من الكائنات البيولوجية وكذلك نسبة الرطوبة.

مكافحة الفطريات

توصّلت هذه الفحوصات إلى أنّ الخشب هو من الخشب الاستوائي الصلب، ويسمى الزيريكوت، وتعود أصوله إلى شبه جزيرة يوكاتان. وأضافت بأنّ الزيريكوت مقاوم طبيعي للفطريات أو لهجوم الكائنات الدقيقة الأخرى التي تدمّر الخشب. وأوضحت أونسو-أولفيرا بأنه لوحظ خلال الفحوصات وجود خيطان، وهي شكل من أشكال الفطريات التي تنمو داخل خلايا الخشب.

وقرّر علماء الآثار إخضاع التمثال الخشبي للمعالجة بالبلمرة باستخدام أشعة غاما، وهي تقنية قد تقتل الفطريات وتحمي التمثال من أي تدهور إضافي. ومن شأن هذه الطريقة أن تجعل الخشب مستقرًا من خلال استخدام مثبتّ معالج بالإشعاعات، وتمكّن كذلك من استعادة اللون.

وقد طبّقت المعالجة الإشعاعية باستخدام أشعة غاما المنبعثة من مصادر الكوبلت-60 معدلات جرعات منخفضة نسبياً من أجل إبقاء درجة الحرارة داخل الخشب تحت السيطرة (عند حوالي 40-50 درجة مئوية) خلال عملية البلمرة. وأوضح تران

العلم

المحافظة على القطع الفنية الخشبية المتدهورة باستخدام المعالجة بالبلمرة بأشعة غاما

للبلمرة داخل هيكل الخشب بواسطة عملية تفرغ وضغط تُعرف كذلك بالإشراق بالضغط.

وتشمل عملية الإشراق سد مسام الخشب بمادة ستمكّن من خلال البلمرة في الموقع بأشعة غاما من تقوية هيكل الخشب دون جعله يتقلّص أو يتفكّك. وتصبح القطعة الفنية الخشبية المثبتة بالتالي أقل حساسية للتقلبات التي تحدث في مستويات الرطوبة من الخشب غير المعالج. وبعد التشعيع، تُستخدم إجراءات أخرى للترميم، مثل الإلصاق وإعادة البناء وسد الفجوات، من أجل ترميم القطعة الفنية.

إنّ استخدام البلمرة بأشعة غاما لتثبيت القطع الفنية الخشبية المتدهورة يعتمد على مبدأ أنّ بعض الراتنجات السائلة (مثل راتنجات البوليستر أو الأكريليك) يمكن بلمرتها في الموقع إلى بوليمرات صلبة داخل مسام الخشب من خلال تعريضها للإشعاعات، مما يؤدي إلى تقوية هيكل الخشب.

وفي الخطوة الأولى، ومن خلال تنظيف السطح بالكامل، تتم إزالة أي جسيمات صلبة تغطي القطعة الفنية باستخدام فرش ناعمة. وفي الخطوة التالية، يتم بانتظام نشر راتنج سائل قابل