

الثقافة تلتقي بالمجال النووي في البرازيل

بقلم لورا غيل



يستخدم العلماء التقنيات الإشعاعية لمعالجة المصنوعات التراثية الثقافية، كما هو الحال بالنسبة إلى هذا الكتاب الذي لحقه الضرر، وللمساعدة على تحسين ديمومة تلك المصنوعات.

(الصورة من: المعهد البرازيلي للدراسات — IEB/USP)

بحيث يمكن استخدامه أيضًا لتشجيع القطع الأثرية بأشعة غاما بغية تعقيمها وإنقاذها من مخاطر العفن وتفشي الحشرات، ومن أجل المساعدة على تحسين ديمومة هذه المصنوعات التراثية.

وأوضح فاسكيس أن هذه التقنية تساعد على حماية المصنوعات التراثية من تأثيرات مناخ البلد فيها. "فالمشكلة في البرازيل تتمثل في الطقس والرطوبة وما يشهده هذا البلد من كوارث طبيعية. وتوجد لدينا في البرازيل كمية أكبر من الفطريات والنمل الأبيض مقارنة بالبلدان الأخرى ويمكنها أن تسبب في إلحاق أضرار بالكتب واللوحات الفنية والقطع الخشبية والأثاث والمنحوتات والقطع الفنية الحديثة."

وأوضح سونيل سابهاروال، وهو أخصائي في المعالجة الإشعاعية في الوكالة أن استخدام أشعة غاما يُعد أسلوبًا أقل اقتحامية لأغراض تعقيم هذه القطع الفنية مقارنة بالأساليب التقليدية. وقال أيضًا: "يُمثل استخدام أشعة غاما بديلًا أفضل لأنه يتم القيام به ضمن درجة حرارة الغرفة دون استخدام أي مواد إضافية، على عكس أساليب إزالة التلوث التي غالبًا ما تنطوي على استخدام الحرارة أو مواد كيميائية يمكنها أن تحدث تغييرًا في القطع المزعم معالجتها.

الكشف عن القرائن الكامنة في أغوار المصنوعات التراثية

قبل الشروع في معالجة قطعة أثرية ما، يقوم الفريق بتحليلها باستخدام مختلف التقنيات النووية والتقليدية بما في ذلك التصوير الإشعاعي وتألق الأشعة السينية وحيود الأشعة السينية (انظر مربع العلوم). وتكشف هذه العملية عن تفاصيل كامنة في

يجمع حماة الفن مع العلماء النوويين لتكوين فريق غير محتمل، ولكن هؤلاء الأخصائيين قد كُفوا جهودهم في البرازيل لتسخير التكنولوجيا النووية من أجل الحفاظ على أكثر من ٢٠ ٠٠٠ من المصنوعات التراثية الثقافية.

وقال بابلو فاسكيس، الباحث ومدير المرفق المتعدد الأغراض للتشجيع بأشعة غاما من معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة في ساو باولو: "من خلال دمج هذين العالمين معًا، نقوم بالحفاظ على تراثنا وبالكشف عن تفاصيل بشأن ماضيها على نحو لم يسبق لنا القيام به على الإطلاق." وأضاف قائلاً "لقد أصبحت التكنولوجيا الإشعاعية تمثل جانبًا أساسيًا من عملياتنا الخاصة بالحفاظ على تراثنا."

وقد عمل الفريق المتعدد التخصصات في معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة مع الوكالة منذ أكثر من ١٥ سنة على استخدام التقنيات الإشعاعية لمعالجة وتحليل وحفظ ما لدينا من مصنوعات تراثية ثقافية بدءًا من القطع الفنية ومرورًا بالمعدات العسكرية القديمة وانتهاءً بمحفوظات الوثائق العامة (انظر مربع العلوم). وثمة ضمنها قطع فنية معروفة جيدًا لفنانين مثل أناتول ولاديسلاو وواسلي كاندينسكي فضلًا عن رسامين برازيليين معاصرين مثل تاريسلا دو أمارال وأنيثا مالفاي ودي كالفانتي وكولوفيس غرانشيانو وكنديو بورتيناري وألفريدو فولبي.

من الأجهزة الطبية إلى التراث الثقافي

قام الفريق بإعادة استغلال المرفق التشعيعي في معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة الذي كان يستخدم في الأصل لأغراض تعقيم الأجهزة الطبية

"من خلال دمج هذين العالمين معًا، نقوم في نفس الوقت بالحفاظ على تراثنا وبالكشف عن تفاصيل بشأن ماضيها على نحو لم يسبق لنا القيام به على الإطلاق."

— بابلو فاسكيس، مدير،

معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة، البرازيل



تمت معالجة العديد من المواد في المتحف الأفريقي البرازيلي في ساو باولو بالبرازيل باستخدام تقنية التشعيع بأشعة غاما في معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة.

(الصورة من: لوبز بوترون/ الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

أغوار القطع الأثرية من قبيل نوع الأصباغ أو الفلزات التي استعملها الفنان. ويساعد هذا الأمر على تحديد أسلوب الحفظ الأكثر ملاءمة في هذا الشأن.

ويستخدم العلماء هذه التقنيات التحليلية لدراسة رسم يعود تاريخه إلى فترة ما قبل الفتح الإسباني ضمن مجموعات الرسوم الموجودة في قصر حكومة الدولة في ساو باولو. وقد أجرى هؤلاء العلماء قياسات ساعدتهم على تحديد نوع الطلاء الذي استخدمه الفنان وعلى الكشف عن تفاصيل الكيفية التي تمت بها سابقاً إعادة ترميم هذه القطعة الفنية. كما أنهم عثروا على رسوم مخفية تحت اللوحة الأصلية.

محور للمعارف

تمثل الخبرة التي جمعها معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة على مر عقود المصدر الرئيسي للمعارف بالنسبة إلى العديد من الخبراء في المنطقة ومن جميع أنحاء العالم. وفي عام ٢٠١٦، شارك موظفو معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة في أولى الدورات التدريبية التي تنظم لفائدة الخبراء من منطقة أمريكا اللاتينية بشأن هذا الموضوع. وقد جمعت هذه الدورة التي نظمتها الوكالة مرّمين وخبراء في مجال الترميم وعلماء متاحف وأمناء مكتبات وأمناء متاحف وأخصائيي أشعة من عشرة بلدان في المنطقة للتعرف على مختلف تطبيقات التكنولوجيا الإشعاعية في مجال التراث الثقافي. ولدى معهد البحوث النووية وبعوث الطاقة الآن قائمة طويلة من طلبات التماس الدعم. ويعمل

موظفو هذا المعهد على قطع أثرية من مختلف البلدان كما أنهم يقدمون التدريب باستمرار إلى العلماء الأجانب والخبراء الثقافيين.

وقال فاسكيس إن هناك مشروعاً مثيراً للاهتمام قيد الإعداد يتمثل في إمكانية جلب ثلاث مومياءات هجمت عليها الحشرات والفطريات من إكوادور إلى المعهد لمعالجتها. وتدعم الوكالة هذا المشروع من خلال ما تقدّمه من خبرات وتدريب.

وأضاف فاسكيس قائلاً: "إنه لمن دواعي سروري أن الخبراء والمنظمات الدولية تولي أهمية أكثر فأكثر للحفاظ على التراث الثقافي لأنّ تراثنا هو مرآة لهوية شعبنا." ومن الواجب علينا مواصلة العمل من أجل حمايته.

العلوم

التشعيع بأشعة غاما وحيود الأشعة السينية

يشير التشعيع بأشعة غاما الذي يعرف أيضاً باسم أشعة غاما إلى الإشعاعات الكهرمغناطيسية بذبذبات عالية للغاية. وهو ينبعث في شكل فوتونات عالية الطاقة، وهي جسيمات أولية ذات خصائص مماثلة لخصائص الموجات.

وثمة عنصر كيميائي يسمى الكوبالت-٦٠ يشيع استخدامه كمصدر للتشعيع بأشعة غاما.

وأشعة غاما هي نوع من الإشعاع المؤيّن. وعند مستويات معيّنة من الجرعات المستخدمة لحماية المصنوعات التراثية الثقافية، يحول هذا النوع من الإشعاع المؤيّن دون تكاثر الميكروبات فتيلياً عند درجة حرارة الغرفة دون أن يحدث أي تلامس مادي. وتتفاعل الموجات الكهرمغناطيسية العالية الطاقة والعالية الذبذبات مع مكونات الخلايا الأساسية. ويمكن لهذه الموجات، عند هذه المستويات من الجرعات أن تحوّل الحمض الريبي النووي المنزوع الأوكسجين (حمض د.ن.أ) بغية الحيلولة دون تكاثر الخلايا فتيلياً.

وتساعد هذه العملية المتمثلة في الحيلولة دون تكاثر الخلايا فتيلياً على القضاء على حالات تفشي الحشرات والعفن غير المرغوب فيها. وإذا تم تطبيقها عند المستويات السليمة، يمكن استخدام هذه العملية لتعزيز وتوطيد ما يستخدمه الأخصائيون من راتنجات بغية سد فجوات المواد غير المسامية الموجودة في المصنوعات التراثية من أجل حمايتها والتمديد في عمرها.

وحيود الأشعة السينية هي تقنية غير متلفة عالية الحساسية تعتمد على الأشعة السينية للكشف عن معلومات بشأن المواد البلورية. والمواد البلورية هي مواد صلبة مثل الزجاج والسليكون تتراص مكوناتها ضمن هياكل مجهرية عالية الانتظام. وهذه التقنية مفيدة إذ إنه يمكن استخدامها في عينات صغيرة جداً من مختلف أنواع المواد البلورية.

ويُعرض العلماء المواد البلورية إلى الأشعة السينية، وعندما تتفاعل هذه الأشعة السينية مع ذرات البلورات الموجودة في المواد، فإنها تتشتت وتنتج تأثير تداخل يسمى نمط الحيود. ويوفّر نمط الحيود هذا معلومات بشأن هيكل المادة البلورية أو بشأن ميزة المادة المبلورة، مما يساعد العلماء على تحديد خصائص الهيكل بلورة عنصر ما أو استبانتها بدقة.