

الأشعة السينية تساعد على الكشف عن الشخص الذي رسم تحفة عمرها قرون من الزمن في ألبانيا

بقلم أليخاندر سيلفا



مقياس طيف تألق الأشعة السينية المحمول يساعد العلماء على تحليل لوحة شخصية للقديس جورج، أحد أشهر القديسين في المسيحية.

(الصورة من: أ. سيلفا/الوكالة)

فهم تاريخ اللوحة واختيار الأساليب الصحيحة لترميم هذه القطعة الفنية الثمينة.

تقول بيليكو: «عندما تسلّمنا اللوحة الشخصية في البداية، كنا نظن أنها رسمها فنان مجهول». وبعد التحقق من السلامة الهيكلية للقطعة باستخدام التصوير الإشعاعي الصناعي، استخدم الباحثون تحليل التألق بالأشعة السينية (XRF) لتحديد المواد المستخدمة لإنشاء الأيقونة (انظر مربع «العلوم»). وقراروا هذه المواد بتلك التي استخدمها فنانون مختلفون خلال فترات زمنية مختلفة، وأدى تحليلهم إلى العثور على فنان مطابق.

تقول بيليكو: «بفضل تحليل التألق بالأشعة السينية، حدّدنا الآن الأصباغ اللونية المستخدمة في لوحة القديس جورج الشخصية، وساعدنا ذلك على اكتشاف أن الأيقونة رسمها الأخوان تشيتري في القرن الثامن عشر. وهذه المعلومات هي أيضاً وسيلة رئيسية لترميم القطعة بطريقة تحافظ على أصالتها».

ولوحة القديس جورج الشخصية هي واحدة من آلاف الكنوز الثقافية والأثرية في المجموعة التي يحتفظ بها المتحف. وقد استعيد العديد من القطع من المواقع التاريخية والكنائس. وكثيراً ما تكون هذه القطع حساسة وحالتها متدهورة، بما يجعل التعامل

الباحثون الألبان الأشعة السينية **استخدم** لاكتشاف الشخص الذي رسم تحفة

حساسة تعود إلى قرون مضت تصوّر القديس جورج، أحد أشهر القديسين في المسيحية. وشملت الأساليب التي استخدموها الاختبار غير المتلف والقياس غير المتلف بواسطة الأشعة السينية، وهما أسلوبان يستخدمان على نطاق واسع لدراسة المواد ونوعية الأشياء، من تحليل المصنوعات الثقافية والعيّنات الطبية الحيوية، مثل الدم والشعر، وإلى اكتشاف الشقوق أو التجايف في أنابيب النفط وقطع الطائرات.

تقول إيدا بيليكو، مديرة معهد الفيزياء النووية التطبيقية في تيرانا بألبانيا: «بواسطة الاختبار والقياس غير المتلفين نستطيع تقييم سلامة الأشياء وخصائصها المادية دون إلحاق الضرر بها، وهذا أمر حاسم الأهمية عند التعامل مع القطع الأثرية القديمة التي كثيراً ما تكون هشة للغاية. وتساعدنا الأشعة السينية أيضاً على رؤية الأجزاء الداخلية من الشيء واستبانة أي تشققات أو عيوب قد لا تكون مرئية بغير ذلك».

فبعد استعادة هذه اللوحة الشخصية من كنيسة قديمة، عمل باحثون في معهد الفيزياء النووية التطبيقية مع خبراء الوكالة على دراستها باستخدام تقنيات الاختبار والقياس غير المتلفين. وساعدت استنتاجاتهم أخصائي ترميم الآثار في متحف التاريخ الوطني في تيرانا على

”بواسطة الاختبار والقياس غير المتلفين نستطيع تقييم سلامة الأشياء وخصائصها المادية دون إلحاق الضرر بها، وهذا أمر حاسم الأهمية عند التعامل مع القطع الأثرية القديمة التي كثيراً ما تكون هشة للغاية. وتساعدنا الأشعة السينية أيضاً على رؤية الأجزاء الداخلية من الشيء واستبانة أي تشققات أو عيوب قد لا تكون مرئية بغير ذلك.“

— إيدا بيليكو، مديرة معهد الفيزياء النووية التطبيقية، تيرانا، ألبانيا

بريسيه، الخبير التكنولوجي الصناعي في الوكالة: «كل قطعة تحتوي على مزيج فريد من العناصر والنظائر يحمل معلومات عن أصل القطعة، من التقنيات والمواد المستخدمة وإلى الوقت بل حتى المكان الذي يرجح أن تكون قد أنشئت فيه. وبينما يمكن استخدام هذه المعلومات لترميم القطع واكتشاف التاريخ المحيط بإنشائها، يمكن أيضاً استخدامها لاستبانة حالات التزييف.»

ويعمل المئات من الأخصائيين في جميع أنحاء العالم مع الوكالة على استخدام الاختبار والقياس غير المتلفين لدراسة التراث الثقافي والحفاظ عليه وللتعرف على عمليات التزوير. ويمكن أن يشمل ذلك تلقي التدريب وما يلزم من معدات وتسهيلات للقيام بهذه الدراسات من خلال المشاريع البحثية المنسقة ومشاريع التعاون التقني للوكالة. وتتيح هذه المشاريع أيضاً فرصة للأخصائيين لتبادل خبراتهم ومعارفهم، بما يساعد على تطوير هذا المجال والحفاظ على تاريخ الحضارة الإنسانية.

تقول أرتا دولاني، مديرة معهد الآثار الثقافية في ألبانيا، التي تعمل عن كذب مع المتحف الوطني للتاريخ من أجل ترميم القطع الأثرية الثقافية: «نحن نعمل مع معهد الفيزياء النووية التطبيقية لأن الأيقونات من أهم مصنوعات التراث الثقافي لدينا. ولذلك نتخذ كل خطوة ممكنة لضمان أن يتم تحليلها وحفظها بطريقة ملائمة.»



معها محفوفاً بالمخاطر. وبما أن الاختبار والقياس غير المتلفين هما طريقتان غير اقتحاميتين فكثيراً ما يستخدمهما الباحثون لدراسة مثل هذه الأشياء الهشة.

تتفاعل حزم الأشعة السينية مع الذرات الموجودة في اللوحة الشخصية لتكشف عن أدلة بشأن تاريخها وكيفية إنشائها.

(الصورة من: أ. سيلفا/الوكالة)

حماية التراث الثقافي في جميع أنحاء العالم

يمكن للاختبار والقياس غير المتلفين أن يكشفوا عن تفاصيل قيِّمة في الأعمال الفنية والقطع الأثرية الثقافية لا يمكن الكشف عنها بالعين المجردة. يقول باتريك

العلوم

تألق الأشعة السينية والتصوير الإشعاعي الصناعي

تألق الأشعة السينية، أو XRF، هو طريقة قياس غير متلف تكشف عن وجود العناصر في جميع أنواع المواد تقريباً وتقيس تركيز تلك العناصر. ويستخدم العلماء عادة جهازاً صغيراً محمولاً يسمى مقياس طيف تألق الأشعة السينية لرجم عينة من المادة الخاضعة للاختبار بحزم من أشعة إكس. وتتفاعل هذه الحزم مع الذرات في العينة فتزيح الإلكترونات من الأغلفة الداخلية لهذه الذرات. وعندما يزاح الإلكترون، يترك وراءه خانة شاغرة يملؤها إلكترون من المدار الأعلى. وعندما ينتقل الإلكترون من مدار أعلى إلى آخر منخفض، تنطلق كمية معينة من الطاقة في هيئة إشعاع كهرومغناطيسي. ويكون هذا الإشعاع في شكل أشعة سينية يمكن الكشف عنها بواسطة مقياس الطيف وتُستخدم لتحديد القطعي للعنصر الذي نشأت منه. وهذه الطريقة دقيقة لأن طاقة الأشعة السينية المنبعثة فريدة لكل عنصر. ويُستخدم تألق الأشعة السينية على نطاق واسع في علم الآثار لفحص تركيبة الأصباغ أو المعادن المستخدمة في المخطوطات واللوحات والعملات المعدنية والخزفيات وغيرها من المصنوعات.

والتصوير الإشعاعي الصناعي هو طريقة اختبار غير متلف تُستخدم للتحقق من البنية الداخلية للأشياء وسلامتها. ويستخدم هذا التصوير الإشعاع المؤيّن، مثل الأشعة السينية، لإنشاء صورة للبنية الداخلية للمواد الصلبة والقاسية. فالإشعاع يمر عبر المادة، مصيباً الفيلم المكشوف الموضوع على الجانب الآخر. وتتفاوت درجة ظلام الفيلم تبعاً لكمية الإشعاع التي تصل إليه عبر الشيء؛ وتسمح المواد ذات المساحات الأقل كثافة أو الشقوق أو الفراغات، أو المواد الأقل كثافة، بمرور المزيد من الإشعاع. ويمكن استخدام هذه الاختلافات في الصورة لاكتشاف أي عيوب أو شقوق خافية داخل الشيء.