مسئله می‌تواند با بازهٔ اندازه‌گیری دستگاه (که فرکانس نامناسبی را برای نمونه‌برداری تولید کرده است) تداخل پیدا کند.

تنظیم کردن حسگرها

حسگرهای دما به ندرت تنظیم می‌شوند، زیرا حتی ارزان‌ترین حسگرها (ترمیستورها)[8] نیز قابل اعتماد هستند. با این حال، علائم حسگر مورد پردازش الکترونیکی قرار می‌گیرد که این پردازش ممکن است نسبت به دما حساسیت داشته باشد. «جبران خطای دمایی» یک ایراد در طراحی مدارهای الکترونیکی است، که نمی‌توان صحت آن را برای ثبت‌کننده‌هایی که با فاصلهٔ زیادی از دمای اتاق فعالیت می‌کنند، فرض کرد. همچنین ثبت‌کننده‌های ارزان‌قیمت، به ولتاژ باتری نیز حساسیت دارند. در عمل، ما نمی‌دانیم مقادیر ثبت‌شده برای دما، چقدر دقیق هستند.

یک سال، مدت زیادی برای یک حسگر رطوبت (در مقایسه با طول عمر آن) محسوب می‌شود. اکثر این حسگرها تنها تا زمانی دوام دارند که میعان رخ نداده باشد. حسگرهای بادوام رطوبت‌نسبی نیز وجود دارند، اما اکثر دستگاه‌های ثبت‌کننده از حسگرهای غیرپایدار استفاده می‌کنند. بهترین راه برای تنظیم‌کردن حسگرهای دما و رطوبت‌نسبی در حین استفاده از آنها، استفاده از یک سایکرومتر[9] است. مزیت این ابزار آن است که به دو حسگر دما متصل است، که هر دو اساساً قابل اعتماد بوده و یکسان بودن مقادیر خوانده شده بوسیلهٔ آنها را می‌توان با هم مقایسه کرد. بعلاوه، علائم رطوبت‌نسبی، به شکل یک تفاوت دما است. با این حال، میزان دقت آن به نحوهٔ استفاده از آن بستگی دارد. باور عمومی بر این است که باید از آب مقطر استفاده شود، اما این باور، یک ساده‌سازی خام از میزان پاکی مورد نیاز آب است. الکل‌هایی که زنجیرهٔ طولانی مولکولی دارند، یا سایر مواد شیمیایی دیگری که از عرق می‌توانند غشاء تشکیل دهند، نباید استفاده شوند، زیرا سرعت تبخیر آب را کاهش می‌دهند. این مسئله موجب می‌شود که خطای این روش (در مقایسه با استفاده از آب لوله‌کشی) بیشتر باشد. یک منبع خطای دیگر که عمدتاً نادیده گرفته می‌شود، گرمای تابشی حاصل از بدن استفاده‌کننده (در صورت استفاده از یک سایکرومتر دستی در یک مکان سرد) است. این مسئله می‌تواند ۵ درصد خطا در مقدار اندازه‌گیری‌شدهٔ رطوبت نسبی ایجاد کند. با استفاده از یک سایکرومتر خودکار یا الکتریکی (که حسگرهای دمای آن، محافظ دارند) می‌توان از بروز این خطا اجتناب کرد.

دستگاه تنظیم‌کنندهٔ دیگری که به طور معمول برای رطوبت‌نسبی استفاده می‌شود، محلول آب‌نمک اشباع است، که گاهی اوقات در کپسولی قرار داده می‌شود که صرفاً بخار آب می‌تواند از غشای نیمه‌تراوای آن عبور کند. مشکل این دستگاه‌ها آن است که برای تنظیم کردن در یک مقدار رطوبت‌نسبی که کمتر از رطوبت‌نسبی اتاق است، محلول آب نمک، بخار آب را جذب می‌کند که در نتیجه محلول سطحی رقیق می‌شود. پخش یون‌ها (برای متعادل کردن غلظت) در محلول‌های راکد، بسیار کند صورت می‌گیرد، در نتیجه یک مقدار بسیار بالا برای رطوبت‌نسبی اندازه‌گیری می‌شود. این روش تنظیم‌کننده تنها برای مقادیر بالای رطوبت‌نسبی (بالاتر از مقدار اتاق) جواب می‌دهد، جایی که محلول تنظیم‌کننده عملاً بخار آب از دست می‌دهد. البته می‌توان محلول را به هم زد، اما این کار منجر به افزایش دمای محلول می‌شود، در نتیجه فشار بخار آب در سطح افزایش یافته و مقدار رطوبت‌نسبی در سطح خنک‌تر حسگر افزایش پیدا می‌کند. در هنگام استفاده از محلول‌های آب‌نمک اشباع برای تنظیم‌کننده، عدم یکنواختی دما، یک علت بسیار متداول برای بروز خطاست. یک درجهٔ سلسیوس تفاوت دما میان دستگاه تنظیم‌کننده و دستگاه ثبت‌کننده، می‌تواند ۳ درصد خطا در مقدار رطوبت‌نسبی ایجاد کند. صرفاً تعداد محدودی از محل‌های حفاظت از آثار هنری، قفسه‌هایی با دمای ثابت دارند که برای متعادل کردن حسگر با محلول آبی تنظیم‌کننده به کار می‌روند. حتی در آزمایشگاه نیز تنظیم کردن حسگرهای رطوبت‌نسبی دشوار است و تنظیم‌کننده در محل استفاده نیز دقیق نیست.

ذخیره‌سازی داده‌ها

چندین گروه علمی تخصصی وجود دارند که پایگاه‌های داده‌هایی بسیار کارآمد و بادوام را طراحی و ایجاد کرده‌اند. قابل ذکر اینکه الگوهای پراش اشعه ایکس و طیف مادون قرمز در قالب‌بندی استاندارد موجود بوده و توسط سازمان‌های اصلی خود پشتیبانی می‌شوند. هر یک از این طیف‌ها، به نوبهٔ خود مفید است؛ هر کدام از آنها، یک ترکیب یا بلور شیمیایی را توصیف می‌کند. داده‌های اقلیمی بسیار پراکنده هستند، کاربرد آنها عمومیّت کمتری دارد، و به ندرت مواردی را نشان می‌دهند که از لحاظ آسیب‌شناسی مفید باشند یا خطاهای فاحش در کنترل محیطی را مطرح می‌سازند. بنابراین، نسبت «سیگنال به خطا» بسیار کوچک است، بنابراین احتمال آن نمی‌رود که یک گروه ایده‌آل‌گرا از افراد، انرژی خود را صرف طراحی یک بانک داده‌ها کنند. باید فرض کرد که سوابق محیطی (برای اندازه‌گیری‌های روزمره) به صورت محلی در هر مؤسسه ثبت و نگهداری می‌شوند. به منظور استفادهٔ محققانه از داده‌های دستگاه‌های ثبت‌کننده، می‌توان امید داشت که پیشرفت در تکنیک‌های نشر علمی داده‌های دیجیتالی، امکان ذخیره‌سازی داده‌های وسیع آزمایشی به صورت فشرده و قابل خواندن را فراهم سازد، که در نتیجه این داده‌ها در اختیار خوانندگان شکاکی قرار بگیرند که مایل به بازآزمایی شواهد هستند.

حتی اگر داده‌ها در مجموعه‌هایی با طول‌عمر زیاد ذخیره شوند، خطری که برای دوام قابلیت استفاده از این داده‌ها وجود دارد، هرج‌ومرج ناشی از فرمت‌های رقیب در صنعت رایانه است، که اثرگذارترین شرکت‌های فعال در این صنعت، امروزه عمدتاً به کسب سهم بیشتر از بازار (از طریق ارایهٔ قالب‌بندهای اختصاصی خود) علاقه دارند. گروه‌ها و افراد کمال‌گرا تلاش کرده‌اند معیارهایی بادوام در حرفهٔ خاص خود و همچنین برای کاربردهای کلی طراحی کنند، اما این مسئله صرفاً انتخاب قالب‌بندی مناسب از بین گزینه‌های موجود را دشوارتر کرده است. با نگاهی به سابقهٔ تقریباً ۲۰ سالهٔ صنعت گستردهٔ رایانه، آنچه ما را شگفت‌زده می‌کند این است که نمی‌توانیم اتفاق‌های آینده را هدایت یا حتی پیش‌بینی کنیم. خصوصاً تولیدکنندگان متعدد دستگاه‌های ثبت‌کنندهٔ کوچک، قالب‌بندی‌های اختصاصی خود را طراحی کرده‌اند، بدون آنکه به سازگاری این قالب‌بندی با سایر دستگاه‌ها یا به دوام قابلیت استفاده از آنها بیندیشند.

اخیراً استاندارد XML (که یک استاندارد برای تعریف قالب‌بندی است) به طور گسترده مورد استفاده قرار می‌گیرد. این استاندارد به همهٔ افراد امکان می‌دهد تا با برچسب‌گذاری روی مقادیر داده‌ها در قالب‌های Text، یک استاندارد را تعریف کنند. استاندارد XML در اصل این مزیت را دارد که می‌تواند برای همیشه توسط هر برنامه‌ای خوانده شود، اما ایراد آن این است که تعداد زیادی از نمونه‌های آن وجود دارد و همچنین افراد به ندرت می‌توانند خودشان آن را بخوانند.

پانوشت

1- Thermohygrograph 2-Image Permanence Institute 3- Proofed Climate Variation 4-Lux 5-Candela 6- Microclimate 7-Aliasing 8- Thermistor 9- Psychrometer.

منابع

Author: Tim Padfield.

References:

1-http://www.imagepermanenceinstitute.org/

2-The physical chemistry underpinning the presser vation index is explained at: http://www.padfield.org/tim/cfys/twpi/twpi_01.php

3- http://www.padfield.org/tim/cfys/lightmtr/luxerror.php

4- M.Odlyha, N.S.Cohen and G.M.Foster "Dosimetry of paintings: determination of the degree of paintings: determination of the degree of chemical change in museum exposed test paintings (smalt tempera) by thermal analysis" Thermochimical Acta 365(2000)35-44

5- http://decimaltime.hynes.net/dates.html

پاکسازی سکه‌ها، عاملی موثر در حفظ اطلاعات ثبت شده در آنها

پرستو نعیمی، ثریا الیکائی، شیبا خدیر

پیش از پیدایش سکه معاملات و داد و ستد میان اقوام در مناطق بسیار دور بر اساس مبادله کالا و اجناس بوده است. با شروع دوران فلزات، تحولات عظیمی در سیر تکامل جوامع انسانی آغاز شد. از فلزات مختلف مانند مس، نقره، طلا، سرب و آلیاژهای آنها مانند برنز، اشیایی به شکل شمش، حلقه، میله و قطعات چهارگوش یا مدور تهیه شد و وسیله معاوضه و مبادله در معاملات قرار گرفت. میله‌ها به صورت باریک بوده تا بریدن آن جهت توزین آسان باشد. حلقه‌ها را می‌توان قدیمی‌ترین وسیله معامله تا قبل از اختراع سکه دانست. در کاوش‌های شوش حلقه‌هایی در ویرانه‌های معابد از دوران دو هزار سال قبل از میلاد به دست آمده است. همچنین در کاوش‌های تپه نوشیجان که متعلق به دوران مادها (قرن هفتم ق.م) است، تعداد قابل ملاحظه‌ای حلقه‌های نقره کشف

شده که بر روی یکی از آنها علاماتی دیده می‌شود. با گذشت زمان تجار بزرگ و دولت‌ها برای سهولت در کارهای اقتصادی، علاماتی در روی شمش‌ها و حلقه‌ها که وزن معین و ثابتی داشتند نقر کردند.

هرودوت، اولین تاریخ‌نگار یونانی، مردم لیدی را اولین کسانی می‌داند که سکه‌های طلا و نقره را ضرب کرده‌اند. برخی نیز سکه‌های نقره معروف به «اژین»

را که از سوی فیدون پادشاه آرگوس از ایالات یونان قدیم در ۵۵۰-۴۵۶ قبل از میلاد در جزیره اژین ضرب شده و نقش لاک پشت دریایی روی آن است، اولین سکه دنیا می‌دانند.

اولین بار در ایران در زمان داریوش اول هخامنشی دو نوع سکه ضرب شده است، سکه‌های سیمین (شکل) و سکه‌های زرین (دریک) که نویسندگان یونانی آنرا به نام خود داریوش، «دریکوس» می‌نامند. هرودوت، طلای سکه داریوش را خالص معرفی کرده است. طبق تجزیه شیمیایی این سکه‌ها، معلوم شد که فلز دریک، فقط ۳ درصد آلیاژ دارد.

معمولاً سکه را با چکش ضرب می‌کردند. ابتدا نقش پشت سکه را بر روی فلز محکمی که معمولاً فولاد بود به طور معکوس و منفی حکاکی می‌کردند و آن را در وسط سندان کار می‌گذاشتند و به همان طریق عیناً نقش روی سکه را نیز در سر سنبه‌ای از فولاد حکاکی می‌کردند. پس از تعیین عیار مناسب فلزات و ذوب و شمش نمودن، آنها را خرد کرده، به قطر و وزن لازم به صورت قطعاتی می‌بریدند و آن را گداخته، به ضرب فشار چکش به صورت مسکوک در می‌آوردند. بعدها به صورت بسیار ابتدایی از منگنه‌ها استفاده کردند. پس از سال ۱۵۶۱ میلادی با اختراع ماشین ضرب سکه در اروپا، سکه‌های استاندارد رواج یافت.

سکه‌های کهن نشان دهنده تمدن، فرهنگ و هنر، خط و زبان، مذهب، اقتصاد و ویژگی‌های دیگری از زمان‌های بسیار دور و نیز مکمل تحقیقات و برطرف‌کننده برخی ابهامات مهم تاریخی هستند.

سکه‌های طلا به دلیل عدم تمایل به خوردگی دچار تخریب شیمیایی نمی‌شوند، مگر در شرایطی که دارای فلزات دیگری چون نقره و مس باشند. فرسودگی سکه‌های نقره‌ای قدیمی که از زیر زمین به دست می‌آیند بسته به کیفیت آلیاژ و ماهیت خاکی که در آن مدفون بوده‌اند، متفاوت است. محصولات خوردگی نقره، مانند سولفور و کلرور نقره معمولاً خاکستری می‌باشند، در حالی که در سکه‌های نقره که با مس آلیاژ شده‌اند، نمک‌هایی مانند: کوپریت قرمز رنگ و مالاکیت سبز رنگ سطح اثر را می‌پوشانند. در رابطه با سکه‌های مسین به دلیل تمایل زیاد مس به خوردگی وضعیت متفاوت است. در بسیاری از موارد با توجه به آنیون‌های مهاجم محیط قرارگیری سکه، خوردگی شدید موجب ازبین رفتن فلز و تزیینات آن می‌شود.

سکه می‌تواند اطلاعات بسیاری در اختیار محقق قرار دهد، بنابراین انتخاب روش مناسب جهت پاکسازی سکه پس از شناخت جنسیت آن از موارد مهم به شمار می‌رود.

انجام آزمایش شناسایی کاتیون نقره موجود در محصولات خوردگی، برای انتخاب روش پاکسازی مسکوکات نقره دارای عیار پایین مفید خواهد بود.

یک سکه نقره که برای مدت زیاد و به طور دائم تحت تاثیر خوردگی قرار داشته است، ساختمانی لایه لایه و منقطع پیدا می‌کند، به همین خاطر با پاک شدن محصولات خوردگی از سطح آن، نقره باقی‌مانده شکننده و سست می‌شود، پس باید در هنگام پاکسازی به این امر توجه کرد.

در مورد سکه‌های مسین، لایه اکسید مس یا کوپریت اغلب جزئیات مهمی را از سطح شیء در خود حفظ می‌کند که از این نظر حائز اهمیت است. رابطهٔ مهمی بین رشد لایهٔ کوپریت و جهت‌گیری زمینه (سوبسترا) آلیاژهای مس وجود دارد و این کمک می‌کند که این لایه جزئیات مهمی از نظر مطالعهٔ تزئینات در خود نگاه دارد. این اطلاعات با توجه به خوردگی شدید فلز دارای اهمیت است. در بسیاری از موارد این خوردگی به اندازه‌ای پیشرفت می‌کند که از مغز فلزی میزان اندکی باقی می‌ماند، بنابراین تزئینات موجود، قابل بررسی نخواهد بود.

در بسیاری از موارد به دلیل وسعت خوردگی در سکه‌های برنزی حذف لایه‌های کوپریت موجب از دست رفتن اطلاعات موجود می‌شود. در عمل نیز حذف لایه‌های کوپریت با استفاده از ابزار مکانیکی به سختی صورت می‌گیرد و حل‌کردن جزئی لایه‌های کوپریت بدون تأثیر بر مغز فلزی مشکل است و این خود یک مزیت به شمار می‌رود، زیرا لایه‌های کوپریت که در مجاورت سطح فلز وجود دارند، اغلب نباید حذف شوند. هرچند در برخی موارد ضرورت حذف لایهٔ کوپریت وجود دارد. در چنین شرایطی حفاظت‌گر با درنظر گرفتن شرایط ساختاری و مقاومت سکه روش مناسب پاکسازی را انتخاب می‌کند. در هرصورت توجه به مدارک و شواهد ثبت شده در لایه‌های محصولات خوردگی (کوپریت) ضروری است.

در برخی موارد مطالعه نوشته‌ها و تصاویر در شرایطی که سکه‌ها حاوی محصولات خوردگی است، آسان‌تر صورت می‌گیرد. به همین دلیل باید پیش از پاکسازی و در تمام مراحل مطالعه سکه انجام گیرد.

آگاهی از تزئینات احتمالی، شکستگی‌های پنهان شده در زیر محصولات خوردگی و اطلاع از تعداد سکه‌ها در توده‌های بهم چسبیده از مسکوکات با عکسبرداری اشعه X (رادیوگرافی) و به صورت محدودتر با سی تی اسکن قبل از اقدام به پاکسازی امکان‌پذیر بوده و می‌تواند راهنمای خوبی برای مرمت‌گر باشد.

تشخیص روش مناسب پاکسازی سکه به عهده حفاظت‌گر است و با توجه به مطالعات مقدماتی، روش مکانیکی، شیمیایی و یا هر دو انتخاب می‌شود.

در پاکسازی مکانیکی، سکه با استفاده از ابزار ظریف در زیر میکروسکوپ با بزرگنمایی زیاد و تحت شرایط کنترل شده پاکسازی می‌شود و مرحله به مرحله مطالعه سکه انجام می‌گیرد.

در روش شیمیایی با توجه به جنس سکه، استحکام مغز فلزی و میزان خوردگی، محلول مناسب انتخاب شده و پاکسازی با تهیه ضماد و تحت کنترل حفاظت‌گر انجام می‌گیرد. در هر مرحله مطالعه میکروسکوپی سکه ضروری بوده و در صورت نیاز از ابزار مکانیکی ظریف جهت حذف محصولات سست استفاده می‌شود.

بعد از پاکسازی سکه استفاده از ممانعت‌کننده خوردگی مناسب جهت پیشگیری از خوردگی مجدد مفید خواهد بود. بنابراین:

پاکسازی غیراصولی مسکوکات توسط افراد غیر متخصص مانعی برای روشن شدن زوایای تاریک تاریخ با استفاده از این اسناد است.

سکه نقره با عیار پایین قبل(راست) و بعد(چپ) از پاکسازی

منابع

۱- ع. شمس اشراق / نخستین سکه‌های امپراطوری اسلام.

۲- علی اکبر سرفراز- فریدون آورزمانی/ سکه‌های ایران/ انتشارات سمت ۱۳۷۹.

۳- نیکلاس استانلی پرایس-ترجمه میر محسن موسوی/ حفاظت و مرمت در کاوش‌های باستان‌شناسی.

۴-پلندرلیت – اورنر/ ترجمه: دکتر رسول وطن دوست/ حفاظت و نگاهداری و مرمت آثار هنری و تاریخی.

5-Doyle W.Lynch,»The Restoration and Conservation Of Ancient Copper Coins», Baylor University, Waco, Texas, May 1991