

# چگونه تجهیزات آزمایشگاهی را بهتر بخریم؟

## تجربه شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو (۱)

رضا اسدی فرد

مدیر شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو

reza\_asadifard@nano.ir

### مقدمه

اگرچه محققین مراکز دانشگاهی و پژوهشی همواره از کمبود تجهیزات آزمایشگاهی گله مند هستند ولی مشکلات نگهداری و استفاده بهینه از تجهیزات موجود در این مراکز به مراتب بیشتر است. این مشکلات ناشی از علل مختلفی از قبیل موارد زیر است:

- عدم توجه کافی به نیازهای کشور در خرید تجهیزات آزمایشگاهی که باعث می شود تجهیزات زیادی پس از خرید سالها در بسته بندی بمانند به طوری که حتی گارانتی و خدمات پس از فروش آنها به پایان برسد.
- فرآیند نادرست خرید که باعث می شود برخی از شرکت های سودجو، تجهیزات نامناسب را به مراکز دانشگاهی بفروشند بدون اینکه خدمات پس از فروش مناسبی به این مراکز ارائه کنند به نحوی که حتی در برخی موارد سالها دستگاه خریداری شده نصب و راه اندازی نمی شود و یا حتی برخی تجهیزات جانبی با دستگاه های اصلی تطبیق نمی کند و قابل استفاده نیست. ضعف اصلی در این موارد به دلیل قرارداد ناقص و غیر حرفه ای است که مراکز پژوهشی و دانشگاهی با شرکت های نمایندگی فروش می بندند و موارد مهم حقوقی را در قراردادها لحاظ نمی کنند و حتی در بیشتر موارد پیش-فاکتور (پرفورمای) دستگاه، به منزله قرارداد تلقی می شود، در حالی که بسیاری از موارد مهم را شامل نمی شود.
- در اغلب موارد فراهم نشدن زیرساخت های لازم برای فعالیت دستگاه خریداری شده باعث می شود، دستگاه به نحو مطلوب کار نکند. به عنوان مثال اغلب تجهیزات میکروسکوپی نسبت به لرزش حساسیت دارند و نیاز به تمهیدات ویژه از قبیل میز ضد لرزه دارند و بهتر است در طبقه متصل به زمین مستقر شوند. در بسیاری از موارد هیچ یک از ملاحظات فوق رعایت نمی شود و دستگاه های حساس به لرزه در طبقات بالا مستقر می شوند که در نتیجه خروجی های آن دستگاه ها قابل اعتماد نخواهد بود.
- از جمله موارد دیگر که برای فعالیت بهتر دستگاه لازم است، تامین مواد مصرفی (از قبیل گازهای نیتروژن، هلیم مایع و هیدروژن خالص)، قطعات یدکی (مثل تفنگ الکترونی برای دستگاه TEM و ...)، تجهیزات نمونه سازی (مانند دستگاه پوشش دهی طلا برای دستگاه SEM، دستگاه التراسونیک و ...) و نمونه های استاندارد و مرجع (CRM) است.

- نیروی انسانی شاید مهم‌ترین عامل برای بهره‌گیری بهینه از تجهیزات آزمایشگاهی باشند. متأسفانه در مرحله تجهیز و راه‌اندازی یک آزمایشگاه و نیز در دوره فعالیت آن، نیروی انسانی مورد بی‌توجهی قرار می‌گیرد. آموزش یک نیروی کار آزموده و حرفه‌ای برای کار با یک دستگاه، نیاز به سالها زمان، تجربه و سرمایه‌گذاری دارد. ضعف آموزش و انگیزش ناکافی باعث شده است که نیروی انسانی به یکی از ضعف‌های اصلی آزمایشگاه‌های کشور تبدیل شود.
- بسیاری از شرکت‌های نمایندگی فروش تجهیزات آزمایشگاهی به دلیل نداشتن سرویس کاران حرفه‌ای به تعهدات خود در زمینه خدمات پس از فروش عمل می‌کنند و هنگامی که به هر دلیلی تجهیزات از کار می‌افتند، ماه‌ها و گاهی چندین سال از کارافتاده باقی می‌مانند و شرکت‌ها به بهانه‌های مختلف از جمله تحریم از انجام تعهدات خود سرباز می‌زنند. معمولاً پیگیری آزمایشگاه‌ها در این مورد هم به دلیل ضعف عملکرد نظارتی دستگاه‌های مسئول به نتیجه نمی‌رسد و تنها راه باقیمانده، سرمایه‌گذاری هنگفت جدید برای خرید یک دستگاه تازه است و این داستان پیوسته تکرار می‌شود.
- ضعف پشتیبانی مالی برای تعمیر و نگهداری دستگاه‌ها یکی دیگر از مشکلات آزمایشگاه‌هاست. مراکز پژوهشی معمولاً همه تلاش خود را صرف خرید دستگاه‌های در حد امکان پیشرفته می‌کند ولی در مرحله فعالیت دستگاه، بودجه‌ای را برای تعمیر و نگهداری و به اصطلاح "سرپا نگهداشتن" دستگاه تامین نمی‌کنند لذا به عنوان مثال یک دستگاه ۱۰ میلیارد ریالی به دلیل نیاز به یک قطعه ۵۰ میلیون ریالی سالها بلااستفاده باقی می‌ماند. نمونه‌های این موارد در آزمایشگاه‌های کشور فراوان است.

### شبکه آزمایشگاهی نانو؛ تجربه‌ای نو در خرید بهتر تجهیزات

شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو بنا به رسالت خود تلاش کرد تا خلأهای موجود در زمینه زیرساخت آزمایشگاهی در کشور را تا حد امکان پر کند. با توجه به مشکلاتی که برخی از آنها بیان شد، برنامه‌های مختلفی برای تقویت آزمایشگاه‌های عضو شبکه طراحی و به تدریج اجرا شد. در ادامه به تعدادی از این برنامه‌ها اشاره شده و در حد مجال این نوشتار تشریح می‌شوند.

### خرید تجهیزات بر اساس نیازسنجی درست

دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی که اصلی‌ترین خریداران تجهیزات آزمایشگاهی هستند، خرید تجهیزات را بنا به تقاضای اعضای هیئت علمی و با توجه به بضاعت مالی خود (شامل بودجه‌های سالانه و کمک‌های خاص دولت و سازمان‌های وابسته به آن) انجام می‌دهند. متقاضیان تجهیزات، معمولاً تنها نیازهای خود را مبنای تقاضای خرید قرار می‌دهند لذا **تقاضای محدود** یک یا چند نفر، منجر به یک **سرمایه‌گذاری سنگین** برای کشور می‌گردد. شاید به نظر برسد که راه‌حل جایگزینی وجود ندارد. تجربه

شبکه آزمایشگاهی نشان داد که می توان به جای تقاضای یک فرد یا یک مرکز، نیازهای یک منطقه جغرافیایی (شهر یا استان) و یا حتی کل کشور را در خرید تجهیزات مدنظر قرار داد.

شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو با اطلاع رسانی تجهیزات مراکز عضو و ایجاد همکاری بین آنها، مراکز عضو را تشویق کرد تا به جای سرمایه گذاری در همه حوزه ها، در یک حوزه تخصصی سرمایه گذاری کنند و بنابراین مراکز عضو شبکه به تدریج تخصصی تر می شوند.

### دقت در عقد قرارداد با شرکت های نمایندگان فروش

در زمینه خرید تجهیزات، شبکه آزمایشگاه های عضو را کمک می کند تا قراردادهای مناسبی را با شرکت های نمایندگان فروش تجهیزات منعقد کنند. یکی از موارد مهم در این قراردادها مدت تضمین (گارانتی)<sup>۱</sup> و خدمات پس از فروش (وارانتی)<sup>۲</sup> است که باید حداقل یک سال برای تضمین و ۷-۱۰ سال برای خدمات پس از فروش در قرارداد پیش بینی شود. اخذ تضمین های کافی برای تحویل سالم دستگاه و مطابقت مشخصات آن با قرارداد و همچنین انجام درست مراحل نصب و راه اندازی بسیار مهم است که به ترتیب تضمین ملکی و تضمین بانکی اعتبار بیشتری دارد و در غیر این صورت حداقل اخذ سفته و چک از فروشنده دستگاه معادل ۱,۵ برابر مبلغ قرارداد باید انجام شود. همچنین قبل از خرید باید از مشتریان پیشین شرکت طرف قرارداد تحقیق شود که آیا شرکت مورد نظر قبلاً به تعهدات خود به طور کامل عمل کرده است یا نه؟ تا حد امکان باید از خرید از فروشندگان بد سابقه و نیز شرکت های بی تجربه احتراز شود.

### دقت در انتخاب تجهیزات جانبی و نمونه سازی

در انتخاب یک دستگاه باید توجه شود که تجهیزات جانبی متناسب با نیاز انتخاب شود. بسیاری از شرکت ها ترجیح می دهند تا دستگاهی با تجهیزات روتین و ساده بفروشند، در حالی که کارخانه های سازنده تجهیزات خود را با گستره وسیعی از تجهیزات جانبی تولید می کنند که می توانند بنا به سفارش مشتری، برخی از آنها را روی دستگاه خریداری شده نصب نمایند. درخواست اطلاعات کافی از شرکت فروشنده، مراجعه به سایت شرکت تولید کننده و مراجعه به مراکزی که اخیراً این دستگاه را خریداری کرده اند، می تواند راهنمای خوبی در این زمینه باشد. شبکه با توجه به ارتباط خوب و دائمی تعداد زیادی آزمایشگاه عضو، همواره اطلاعات خوبی در زمینه انواع مدل ها و امکانات هر یک از دستگاه ها در اختیار دارد و در این زمینه می تواند مشاور خوبی برای مراکز عضو باشد که در عمل نیز نه تنها برای مراکز عضو، بلکه برای هر مرکز متقاضی اینگونه مشاوره ها ارائه گردیده است.

<sup>1</sup> Grantee  
<sup>2</sup> Warrantee

**تجهیزات نمونه‌سازی** نیز باید در هنگام خرید دستگاه‌ها شناسایی و خریداری شوند. اغلب شرکت‌های سازنده تجهیزات، وسایل نمونه‌سازی آنها را نیز تولید می‌کنند و بهتر است در هنگام سفارش یک دستگاه، تجهیزات نمونه‌سازی آن هم سفارش داده شود.

با توجه به شرایط خاص کشور و مشکلات ناشی از تحریم و همچنین ناپایداری و تعهد ناکافی شرکت‌های فروشنده، بهتر است قطعات مصرفی و حساس دستگاه‌ها که احتمال خرابی آنها بالاست به مقدار کافی برای طول عمر مفید یک دستگاه (۱۰-۷ سال) به همراه دستگاه سفارش داده شود که با توجه به خرید دستگاه می‌توان از تخفیف مناسبی نیز برخوردار شد.

به عنوان نمونه در دستگاه TEM، گرید کربنی برای نمونه‌ها، تفنگ الکترونی<sup>۱</sup> و برخی قطعات دیگر باید به مقدار کافی خریداری شوند. البته برخی قطعات مثل فیلم برای تهیه تصاویر (در سیستم‌های تصویرگیری غیردیجیتال) که احتمال فاسد شدن آنها وجود دارد، از این قاعده مستثنی است.

در هنگام خرید دستگاه باید تمام کاتالوگ‌ها و راهنمای سرویس<sup>۲</sup> در قرارداد از شرکت فروشنده خواسته شود. همچنین رایبه خدمات آموزشی به تکنسین‌های دستگاه و رفع اشکال در مراحل اولیه فعالیت، باید در قرارداد پیش‌بینی شود. خلاصه کلام؛ اینکه اگر در انعقاد قرارداد دقت کافی صورت گیرد، بسیاری از مشکلات بعدی برای آزمایشگاه به وجود نخواهد آمد و یا در صورت بروز مشکل، راه‌حل‌های آن از پیش مشخص گردیده است.

### **نظارت بر سلامت فرآیند خرید تجهیزات**

نکته دیگری که باید در فرآیند خرید تجهیزات به آن دقت شود، نظارت بر سلامت خریدهاست. متأسفانه شرکت‌های نمایندگی فروش به جای تکیه بر اعتبار و حسن شهرت ناشی از انجام درست تعهدات خود، برای افزایش فروش به روش‌های ناسالمی مثل پیشنهاد پورسانت قابل ملاحظه به مأمور خرید طرف خریدار متوسل می‌شوند و متأسفانه این مسأله را به صورت یک قانون نانوشته درآورده‌اند. در این زمینه باید ملاحظات زیر مدنظر مدیریت سازمان‌های خریدار قرار گیرد.

- انتخاب افراد امین از مجموعه به عنوان مأمور خرید
- نظارت‌های مستقیم و غیرمستقیم بر تعامل مأمور خرید با شرکت‌های نمایندگی فروش تجهیزات
- درگیر شدن بخش علمی متقاضی تجهیزات خریداری شده در فرآیند خرید
- تایید مدل، تجهیزات جانبی، شرایط قرارداد و قیمت دستگاه توسط یک کارشناس خبره خارج از مجموعه
- تشویق فرد یا تیم خرید کننده در صورت انجام یک خرید مناسب (قیمت مناسب و شرایط قرارداد مطلوب)
- استعلام قیمت حداقل از ۳ شرکت نمایندگی فروش و ارائه گزارش توجیهی مکتوب توسط تیم خریدار در مورد دلایل انتخاب یک مدل و یک شرکت سازنده از بین شرکت‌ها و مدل‌های دیگر.

<sup>1</sup> Electron gun

<sup>2</sup> Service Manual

شبکه آزمایشگاهی به دلیل اطلاعات کافی در مورد خریدهای انجام شده در کشور و سوابق شرکت‌های نمایندگی فروش و همچنین تلاش برای حداکثر کردن منافع ملی در یک خرید، می‌تواند به عنوان یک مشاور امین و مطلع برای آزمایشگاه‌های کشور عمل کند و به کاهش تخلفات احتمالی در این زمینه کمک نماید.

### **استفاده از "مزیت مشتری بزرگ" برای تعامل بهتر با شرکت‌های فروشنده تجهیزات**

دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی، به دلیل ضعف سیستم حقوقی آنها و عقد قراردادهای ضعیف، در صورت تخلف شرکت‌های نمایندگی فروش از تعهدات خود، توان احقاق حقوق خود را ندارند و پس از مدتی از پیگیری حقوق خود منصرف می‌شوند و دستگاه خریداری شده بلااستفاده باقی می‌ماند.

البته لازم به ذکر است که همیشه حق با مراکز خریدار نیست و در موارد متعددی، این مراکز بدون فراهم‌سازی زیرساخت‌های فیزیکی و نیروی انسانی مناسب اقدام به خرید می‌کنند و پس از تحویل دستگاه، آمادگی نصب و راه‌اندازی آن را ندارند، به طوری که گاهی زمان گارانتی که معمولاً تا یک سال از زمان خرید است، به پایان می‌رسد و لذا شرکت سازنده دستگاه و به تبع آن نمایندگی فروش شرکت مذکور در ایران، تعهدی از لحاظ گارانتی در مورد دستگاه ندارند که این مسأله باید مورد توجه مراکز دانشگاهی و پژوهشی کشور قرار گیرد. در اینجا مواردی مدنظر است که تخلف از سمت شرکت‌های فروشنده صورت گرفته است.

شبکه در دومین سال فعالیت خود با کمک آزمایشگاه‌های عضو، شرکت‌های نمایندگی فروش تجهیزات در کشور را - که سابقه فروش دستگاه به آزمایشگاه‌های عضو شبکه داشتند - مورد ارزیابی و رتبه‌بندی قرار دارد. در این ارزیابی میزان رضایت آزمایشگاه‌ها از شرکت‌ها در قالب فرم‌هایی مورد سنجش قرار گرفت. همچنین از آزمایشگاه‌ها خواسته شد تا در صورت وجود موارد تخلف از شرکت‌ها آن را به شبکه گزارش کنند. نتیجه این برنامه تهیه فهرستی از شرکت‌های خوشنام برای معرفی به آزمایشگاه‌ها برای خرید، و فهرستی از شرکت‌ها متخلف برای اعلام به مجموعه شبکه بود تا خریدهای جدید از آنها انجام نگیرد. فهرست دوم به «لیست سیاه» در شبکه معروف شد که در برخورد با آنها، چند مرحله طی می‌شود:

### **الف) اخطار به شرکت خاصی برای جبران تخلف و عمل به تعهدات خود**

در اولین مرحله شبکه از شرکت‌های خاطی درخواست می‌کند تا در یک محدوده زمانی مشخص تعهدات خود را انجام دهند. در این مرحله شرکت‌ها در صورتی که اعتراض به آزمایشگاه‌های عضو داشته باشند، به شبکه اعلام می‌کنند و در صورت نیاز در حضور شرکت فروشنده و آزمایشگاه خریدار، مورد اختلاف بررسی و تصمیم‌نهایی به طرفین اعلام می‌شود. برخی از شرکت‌ها در این مرحله نسبت به جبران تخلف خود اقدام می‌کنند و از «لیست سیاه» شبکه خارج می‌شوند.

به عنوان مثال در یک مورد یکی از آزمایشگاه‌های عضو شبکه در استان خراسان جنوبی-شهر بیرجند، یک دستگاه تعیین خواص مغناطیسی به نام VSM را از یکی از شرکت‌های نمایندگی فروش خریداری کرده بود. قیمت این دستگاه با تجهیزات جانبی حدود ۵ میلیارد ریال بود و پس از گذشت ۳ سال از زمان تحویل آن به دانشگاه، هنوز نصب و راه‌اندازی نشده بود. پس از اخطار شبکه به شرکت فروشنده و اعلام مهلت یک ماهه به شرکت برای راه‌اندازی دستگاه، شرکت ضمن اعتراض به برخی مشکلات از طرف آزمایشگاه خریدار، قبل از پایان مهلت اعلام شده دستگاه مذکور را راه‌اندازی کرد و بدین ترتیب این سرمایه ۵ میلیارد ریالی کشور که تقریباً در کشور منحصر به فرد هم بوده، وارد چرخه ارایه خدمات آزمایشگاهی شبکه و کشور گردید.

### ب) تحریم معامله با شرکت خاطی در شبکه

برخی از شرکت‌های خاطی، علی‌رغم اخطارهای متعدد شبکه از انجام تعهدات خود سرباز می‌زنند و سعی می‌کنند به انحاء مختلف به روال سودجویانه خود ادامه دهند. آزمایشگاه‌های منفرد در این موارد به دلایلی که پیشتر مطرح شد از احقاق حقوق خود ناتوان هستند. شبکه آزمایشگاهی که شامل بیش از ۴۰ مجموعه آزمایشگاهی بزرگ در کشور است؛ یک "مشتری بزرگ" برای هر شرکت فروشنده تجهیزات در کشور محسوب می‌شود. بنابراین نحوه تعامل شبکه با شرکت‌ها برای آنها بسیار مهم است و شرکت‌ها تلاش می‌کنند تا با جلب نظر شبکه از بازار بزرگ آن بهره‌مند شوند. نظر منفی شبکه نسبت به شرکت‌ها و در مرحله بالاتر تحریم شرکت‌ها توسط شبکه "یک تنبیه بزرگ" برای آنها محسوب می‌شود و می‌تواند در کنترل و نظارت بر شرکت‌ها به عنوان یک اهرام مناسب مورد استفاده قرار گیرد.

قبل از ایجاد شبکه اگرچه برخی وزارتخانه‌ها اقدام به اعلام «لیست سیاه» خود کرده بودند ولی به دلیل فقدان ضمانت اجرایی و حتی عدم اعتقاد طراحی کنندگان این لیست به کارایی آن، هیچ تأثیری در نحوه تعامل بهتر شرکت‌ها با مراکز دانشگاهی و پژوهشی نداشته است. شبکه با پیاده‌سازی عملی این مکانیزم نشان داد که در صورت اجرای درست، این روش از کارایی بالایی برخوردار است.

به عنوان مثال یکی از شرکت‌های با سابقه طولانی در زمینه فروش میکروسکوپ‌های الکترونی و تجهیزات مختلف دیگر، به پشتوانه سابقه و ارتباطات خود با سیستم‌های خرید دانشگاه‌ها و وزارتخانه‌های مختلف، به اخطارهای متعدد شبکه توجهی نکرد. این شرکت تخلفات بسیار زیادی در فروش تجهیزات خود به مراکز دانشگاهی و پژوهشی مرتکب شده بود و در دو مورد دستگاه میکروسکوپ الکترونی را با تجهیزات جانبی غیرقابل نصب به مراکز عضو شبکه فروخته بود.

البته موارد تخلف و سوءاستفاده این شرکت بسیار بیشتر از موارد فوق بوده است و حتی در برخی موارد از طریق عوامل خود در درون مراکز پژوهشی در هنگام خرید دستگاه‌ها، اعلام‌های خرید را به نفع خود دستکاری می‌کرد. این شرکت از سال ۱۳۸۴ تاکنون از طرف شبکه تحریم شده است و آزمایشگاه‌های عضو شبکه از خرید از این شرکت منع شده‌اند. شبکه هیچ

فاکتور خریدی از اینگونه شرکت‌ها را از محل حمایت خود به آزمایشگاه‌های عضو نمی‌پذیرد و علی‌رغم پیگیری مکرر شرکت، شبکه هرگونه مذاکره و همکاری را به جبران تخلفات و انجام تعهدات گذشته شرکت به آزمایشگاه‌های شبکه منوط کرده است.

البته در این موارد برخی از آزمایشگاه‌ها نگران خدمات پس از فروش و تعمیر و نگهداری تجهیزات خریداری شده خود از شرکت مشمول تحریم هستند، ولی شبکه این خلأ را با استفاده از سیستم تأمین قطعات و شبکه تعمیرکاران خود جبران کرده است.

### ج) شکایت از شرکت‌های خاطی به مراجع بازرسی و قضایی

یک مرحله دیگر از پیگیری‌های شبکه در مورد شرکت‌های فروشنده خاطی پیگیری موارد تخلف از طریق مراجع قضایی و معرفی شرکت‌های خاطی به نهادهای بازرسی است. در این زمینه شبکه به آزمایشگاه‌های متضرر شده در پیگیری حقوقی شکایات‌شان کمک می‌کند و شرکت‌های خاطی به نهادهای بازرسی و سازمان‌های مرتبط از جمله وزارت علوم، تحقیقات و فناوری معرفی می‌شوند.