



نقدی بر الگوی به اشتراک گذاری تجهیزات آزمایشگاهی در مراکز علمی و پژوهشی

دکتر پریسا فتحی رضایی



استادیار بیوشیمی گروه زیست‌شناسی دانشگاه مراغه

بسیاری از پژوهشگران معمولاً فرصت مطالعه و درک فناوری پیچیده چنین تجهیزاتی را ندارند. یکی دیگر از مشکلات تفکر به اشتراک گذاشتن تجهیزات آزمایشگاهی از نقطه نظر نیروی انسانی، این است که کارشناسان فنی تجهیزات، اغلب خود را «شهروندان درجه دو» قلمداد می‌کنند. به این معنی که، بسیاری از این کارشناسان، بویژه آنهایی که مدرک علمی بالایی نیز دارند، احساس می‌کنند در انجام پروژه‌های تحقیقاتی و علمی، حق و حقوق مادی و معنوی آنها به طور کامل و شایسته ادا نمی‌شود. نیازی به گفتن نیست که رفع چنین موانعی در مدیریت مؤثر منابع آزمایشگاهی به اشتراک گذاشته شده و موفقیت چنین رویکردی از اهمیت زیادی برخوردار است.

با نگاهی به یکی از تحولات مهم در رشته زیست‌شناسی، و مقایسه آن با ایده به اشتراک گذاشتن تجهیزات آزمایشگاهی، می‌توان به نتایج جالبی دست یافت. تفکر «زیست‌شناسی سیستم‌ها» رویکردی است که طی آن سیستم‌های زیستی باید به عنوان یک کل در نظر گرفته شده و تمامی ژن‌ها، پروتئین‌ها و مسیرهای اطلاعاتی این سیستم مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. یکپارچه نمودن این اطلاعات گسترده، و مدل‌سازی ریاضی آنها، نهایتاً به توصیف ساختار آن سیستم زیستی منتج خواهد شد. در ایده به اشتراک گذاشتن منابع آزمایشگاهی نیز، کلیه آزمایشگاه‌ها و تجهیزات به اشتراک گذاشته شده به عنوان یک سیستم و کل در نظر گرفته شده و اجزاء مورد نیاز، برای تحقق هر ایده و تفکری، نقش خود را ایفاء خواهند نمود. بدین ترتیب با صرف هزینه و وقت کمتر، نتایج بهتری حاصل خواهد شد. با توجه به نقش غیر قابل انکار تجهیزات آزمایشگاهی در پیشبرد اهداف علمی، چنین رویکرد سیستمی اگر بتواند به درستی مدیریت شود، تحول عظیمی در مراکز علمی و پژوهشی

طی چند دهه اخیر، محققان با رشد چشمگیر تجهیزات آزمایشگاهی نسبتاً گران قیمت و پیچیده مواجه بوده‌اند. در بسیاری از موارد وجود چنین تجهیزات به روز و جدیدی جهت اجرای پروژه‌های تحقیقاتی در موارد مختلف، از اهمیت زیادی برخوردار بوده است. علاوه بر هزینه بالای خرید تجهیزات آزمایشگاهی مدرن، هزینه‌های کاربری و نگهداری آنها نیز قابل توجه می‌باشد. در اغلب موارد، وجود کارشناس آموزش‌دیده‌ای برای استفاده از دستگاه خریداری شده یکی از الزامات مهم و اولیه است. در هر صورت، با اندکی تأمل می‌توان به این نتیجه رسید که خرید دستگاهی گران قیمت و قرار دادن آن در یک آزمایشگاه خاص با تعداد محدودی از متقاضیان، راهکار صحیحی از دیدگاه اقتصادی نیست. به طور کلی، با نگاهی گذرا به مقالات منتشر شده و گزارش طرح‌های تحقیقاتی می‌توان به این نتیجه رسید که داده‌های مورد نیاز پژوهشگران جهت انتشار مقاله و یا تکمیل یک طرح پژوهشی محدود به انجام چندین آزمایش می‌باشد.

در نتیجه، امروزه مراکز علمی و پژوهشی مختلف در دنیا علاقمند به صرف بودجه‌های سنگین برای خرید تجهیزات آزمایشگاهی و متعاقب آن دست به گریبان شدن با هزینه‌ها و مشکلات نگهداری تجهیزات نمی‌باشند. با چنین نگاهی، تفکر «به اشتراک گذاشتن تجهیزات آزمایشگاهی» و یا «آزمایشگاه‌های مرکزی» امروزه در حال توسعه و گسترش است. با این وجود هنوز موانعی بر سر راه این ایده وجود دارد. یکی از این موانع، بی‌میلی پژوهشگران به وابسته شدن به کارشناسان خبره تجهیزات آزمایشگاهی است. با گذشت زمان، و با پیچیده‌تر شدن فناوری تجهیزات آزمایشگاهی، این نیازمندی، بیشتر و بیشتر هم می‌شود.





آزمایشگاهی مورد نیاز برای علوم زیستی و مهندسی می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود: بیوپلیمر، فلوسایتومتری، ژنومیکس، بافت‌شناسی، تصویربرداری، طیف‌سنجی جرمی، ریزآزایه، میکروسکوپی، پروتئومیکس، تعیین توالی ژن و پروتئین، کریستالوگرافی اشعه ایکس و ...

مدیران مراکز تحقیقاتی معمولاً در تلاش برای درک بهتر ارزش تجهیزات آزمایشگاه‌های خود می‌باشند تا بدین وسیله کارکردهای هر چه بیشتر دستگاه‌های پیشرفته را درک نموده و مدیریت مؤثرتری بر روی آنها اعمال نمایند. آنها هم چنین به دنبال بکارگیری فناوری‌های جدید و استفاده از آنها در آزمایشگاه‌های خود می‌باشند تا بتوانند در رقابت‌های علمی با سایر مراکز باقی بمانند.

در بعضی از این مؤسسات مدیران تجهیزات آزمایشگاهی با فناوری بالا و گران قیمت را به اشتراک می‌گذارند. این ایده علاوه بر صرفه اقتصادی یک نوع رفتار انسانی و نوع‌دوستانه نیز به شمار می‌رود. در بین مراکز دانشگاهی در دنیا که در زمینه مدیریت تجهیزات آزمایشگاهی و به اشتراک گذاشتن آنها پیشرو بوده‌اند می‌توان به دانشگاه‌های کرنل، شیکاگو و کالیفرنیا اشاره نمود.

عوامل متعددی در پذیرش و عمومیت یافتن ایده آزمایشگاه‌های مرکزی و شبکه آزمایشگاهی دخالت دارند. یکی از این عوامل، فشارهای مالی است. مراکزی که بودجه‌های زیادی صرف خرید تجهیزات آزمایشگاهی با فناوری بالا نموده‌اند همواره با نیاز پایان‌ناپذیر ارتقای تجهیزات و جایگزینی فناوری‌های قدیمی‌تر با انواع جدیدتر در بازه‌های زمانی معمولاً چهار تا هشت ساله روبرو خواهند بود. برای مراکز دانشگاهی، تأمین مالی چنین خریدهایی به شدت مشکل است.

به دنبال خواهد داشت. آزمایشگاه‌های مرکزی امروزه نقش بسیار مهمی در مؤسسات تحقیقاتی بویژه در علوم زیستی و مهندسی دارند. به همین منظور بسیاری از مراکز تحقیقاتی توجه بسیار زیادی به مدیریت مؤثر و کارآمد تجهیزات آزمایشگاه مرکزی معطوف نموده‌اند.

در حال حاضر رقابت گسترده‌ای در ارتباط با توسعه و استفاده مؤثر از تجهیزات آزمایشگاهی در مؤسسات پژوهشی وجود دارد. اگر چه انگیزه پژوهشگران در رشته‌های مختلف علمی با هم متفاوت است با این وجود عملکرد تحقیقاتی در بسیاری از علوم از جمله علوم زیستی و مهندسی وابسته به وجود تجهیزات آزمایشگاهی با فناوری بالا و گران قیمت و نیز حضور کارشناسان مجرب و کارآزموده می‌باشد.

مؤسسات تحقیقاتی دانشگاه‌ها و مراکز علمی و نیز بخش‌های خصوصی به نقش مهم آزمایشگاه‌های مرکزی واقف شده‌اند که از جمله دلایل اهمیت آنها می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

۱- امکان انجام تحقیقات علمی مستمر به منظور دستیابی به دانش فنی

۲- رقابت برای بکارگیری و حفظ کارشناسان خیره

۳- رقابت برای جذب منابع مالی خارج از مؤسسه

بنابراین درک این واقعیت که نیاز به مدیریت مؤثر و کارآمد در رابطه با تجهیزات آزمایشگاهی در تمامی مراکز تحقیقاتی ضروری است، در درجه اول اهمیت قرار دارد.

ازجمله سؤالات اساسی در مورد مدیریت صحیح آزمایشگاه‌ها عبارت است از:

۱- چه معیارهایی باید برای سرمایه‌گذاری در خرید تجهیزات آزمایشگاهی مدنظر قرار گیرد؟

۲- با چه شاخص‌هایی باید تجهیزات مرکزی را مورد ارزیابی قرار داد؟

۳- چگونه می‌توان تجهیزات آزمایشگاه مرکزی را به منظور استفاده بهینه و مؤثر به اشتراک گذاشت؟

یکی از مشکلاتی که مدیران آزمایشگاه مرکزی معمولاً با آن مواجه هستند تنوع و پیچیدگی بسیار زیاد تجهیزات آزمایشگاهی مورد نیاز متقاضیان رشته‌های مختلف علمی می‌باشد. بعنوان نمونه از جمله بخش‌های



آزمایشگاه‌های مرکزی امروزه نقش بسیار مهمی در مؤسسات تحقیقاتی بویژه در علوم زیستی و مهندسی دارند. به همین منظور بسیاری از مراکز تحقیقاتی توجه بسیار زیادی به مدیریت مؤثر و کارآمد تجهیزات آزمایشگاه مرکزی معطوف نموده‌اند.





ایده به اشتراک گذاشتن منابع آزمایشگاهی در مجموعه‌های دانشگاهی و صنعتی در دنیا به شدت در حال توسعه است. در گذشته، منابع آزمایشگاهی در حالتی تقریباً ایزوله توسط افراد محدودی مورد استفاده قرار می‌گرفته اند. اما امروزه فرهنگ و تفکر استفاده حداکثری و کارآمد از منابع آزمایشگاهی در حال گسترش است.

در مجموع، ایده به اشتراک گذاشتن منابع آزمایشگاهی در مجموعه‌های دانشگاهی و صنعتی در دنیا به شدت در حال توسعه است. در گذشته، منابع آزمایشگاهی در حالتی تقریباً ایزوله توسط افراد محدودی مورد استفاده قرار می‌گرفته‌اند. اما امروزه فرهنگ و تفکر استفاده حداکثری و کارآمد از منابع آزمایشگاهی در حال گسترش است. با به اشتراک گذاشتن منابع آزمایشگاهی، می‌توان در بسیاری از هزینه‌ها صرفه‌جویی نموده و از توانمندی و تجربه کارشناسان باتجربه آزمایشگاه‌ها نیز بهره برد. همچنین در چنین فضایی، پژوهشگران امکان تبادل تجربیات خود را به طور مؤثرتری خواهند داشت. امید است با پذیرش عمومی فرهنگ شبکه آزمایشگاه‌های علمی در مراکز علمی و پژوهشی و کمک به تثبیت این تفکر، تلاش‌هایی که در این خصوص بویژه طی چند سال اخیر در حوزه معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری آغاز شده و مجدانه در جال پیگیری است، به ثمر نرسیده و تمامی جامعه دانشگاهی و آحاد مردم از ثمرات آن بهره‌مند گردند.

امروزه تأمین منابع مالی از محل بودجه‌های دولتی نیز با محدودیت‌های زیادی مواجه شده است که از جمله دلایل مهم آن افزایش تقاضای خرید تجهیزات آزمایشگاهی و افزایش قیمت آنها می‌باشد. در نتیجه، مراکز علمی مجبور به تأمین منابع مالی لازم جهت خرید و نگهداری تجهیزات آزمایشگاهی خود از سایر بخش‌ها هستند. بنابراین چنین فشارهای اقتصادی، بسیاری از مراکز علمی و تحقیقاتی را وادار به پذیرش و اجرای سیاست‌های به اشتراک گذاشتن تجهیزات آزمایشگاهی نموده است. از عوامل مهم دیگر در پیشبرد تفکر به اشتراک گذاشتن منابع آزمایشگاهی، استفاده از تجربه و تخصص کارشناسان فنی ماهر تجهیزات آزمایشگاهی پیچیده می‌باشد. با پیشرفت‌های گسترده در علوم مختلف، امروزه بسیاری از پژوهشگران فرصت یادگیری اساس دستگاهی و نحوه استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی مختلفی که با آنها سر و کار دارند را نداشته، لذا ترجیح می‌دهند با پرداخت هزینه‌ای تحت عنوان هزینه آنالیز نمونه‌ها یا خدمات آزمایشگاهی، نتایج مورد نیاز خود را دریافت دارند. مدل‌های مختلفی در ارتباط با مدیریت آزمایشگاه‌های مرکزی در مراکز تحقیقاتی اعمال می‌شود. از جمله مؤلفه‌های کلیدی و مهم در این مدل‌ها برای مدیران آزمایشگاه‌ها سوبسید یا کمک هزینه اختصاص یافته برای خرید یک دستگاه آزمایشگاهی و نیز میزان خدماتی است که آن وسیله آزمایشگاهی می‌تواند به پژوهشگران مختلف ارائه نماید.

بطور کلی بررسی این مدل‌های مدیریتی نشان می‌دهد که موفقیت یک مؤسسه تحقیقاتی در مدیریت تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی به عوامل زیر بستگی دارد:

- ۱- سطح فناوری یا تکنولوژی تجهیزات آزمایشگاهی موجود
- ۲- عمر تجهیزات آزمایشگاهی موجود
- ۳- تعداد و طیف استفاده‌کنندگان از دستگاه‌ها
- ۴- فرهنگ استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی
- ۵- سیاست‌ها و رویکردهای موجود در آن مؤسسه در خصوص تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی
- ۶- وجود کارشناسان کارآموده برای کاربری تجهیزات با فناوری بالا

منابع

1. Haley, R. A. (2009). Framework for Managing Core Facilities within the Research Enterprise. *Journal of Biomolecular Techniques*, 20:226-230.
2. De Paoli, P. (2009). Institutional shared resources and translational cancer research. *Journal of Translational Medicine*, 7:54.
3. Fox, J. W. (2006). Laboratories in the edge of systems biology. *Lab Manager*, 1: 15-19.

