



## اول ایمنی، بعد کار

دکتر احمد افانی

مدیر آزمایشگاه مرکزی دانشگاه مراغه

### لزوم ارتقاء فرهنگ ایمنی آزمایشگاهی و توسعه برنامه‌های مدیریتی مرتبط با آن

در طی چند سال گذشته، تعدادی از حوادث بسیار جدی در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی دانشگاهی به وقوع پیوسته است که منجر به بروز صدمات شدید در افراد و حتی مرگ نیز شده است. علاوه بر آن، خسارات زیادی نیز به تجهیزات آزمایشگاهی وارد آمده است. با نگاهی گذرا به برخی از این حوادث در آزمایشگاه‌های خارج از کشور که گزارش آنها توسط هیأت‌های ایمنی منتشر شده است، می‌توان به لزوم ارتقاء فرهنگ ایمنی آزمایشگاهی و توسعه برنامه‌های مدیریتی در این حوزه پی برد.

#### مورد دوم: حادثه اتفاق افتاده در دانشگاه میسوری (سال ۲۰۱۰ میلادی)

حادثه دوم در یک آزمایشگاه بیوشیمی روی داد که در آن پژوهشگران بر روی باکتری‌های بی‌هوازی (میکروارگانسیم‌هایی که در شرایط فاقد اکسیژن زندگی می‌کنند) تحقیق می‌کردند. باکتری‌ها در یک اتاقک رشد بی‌هوازی کشت داده می‌شدند که حجم آن دو متر مکعب بود. به منظور آماده‌سازی اتاقک رشد جهت کشت باکتری‌ها، روش‌های استاندارد اشاره به پاکسازی اتاقک با نیتروژن داشتند. در ادامه مقدار بسیار کمی هیدروژن خالص برای حذف هر گونه اکسیژن موجود در اتاقک، مورد استفاده قرار گرفت (چون ترکیب هیدروژن با اکسیژن تولید آب می‌نماید). منبع تأمین هیدروژن نیز یک سیلندر استاندارد بود. ظاهراً دانشجویانی که از نحوه استفاده از سیلندرها گاز هیدروژن مطلع نبوده‌اند، موجب بروز حادثه شده‌اند. پس از بررسی احتمال نشتی در مسیرهای گاز هیدروژن، مشخص شد که شیر سیلندر هیدروژن به طور غیرعمدی باز مانده بود. بر اساس نظر بازرسان ایمنی، تجمع تدریجی هیدروژن در اتاقک رشد به حد انفجار، و تولید جرقه کوچکی در اتاقک، باعث حادثه شده بود. چهار نفر در این حادثه زخمی شدند و به آزمایشگاه نیز خسارات زیادی وارد آمد.

#### مورد اول: حادثه اتفاق افتاده در دانشگاه تگزاس (سال ۲۰۱۰ میلادی)

دو دانشجوی تحصیلات تکمیلی در حال انجام تحقیق بر روی مواد منفجره بودند. آنها در پی سنتز و آزمون ترکیب جدیدی [یکی از مشتقات نیکل هیدرازین پرکلرات (NHP)] بودند. بازرسان مسئول تحقیق در مورد این حادثه گزارش دادند که به این دانشجویان به طور شفاهی گفته شده بود که مجاز به تولید بیش از ۱۰۰ میلی‌گرم از این ماده نیستند. با انجام مصاحبه با دانشجویانی که در این طرح تحقیقاتی مشارکت داشته‌اند، مشخص شد که قبلاً این ترکیب در بسته‌های کوچک ۳۰۰ میلی‌گرمی تولید شده بود. این دو دانشجو قصد داشتند به میزان تولید ۱۰ گرم از ماده مذکور برای انجام تمامی آزمایش‌های مورد نیاز خود دست یابند. دانشجویان مذکور بر این باور بودند که می‌توانند با مرطوب نگه داشتن این ترکیب سنتز شده با یک حلال، می‌توانند از انفجار آن جلوگیری کنند. نهایتاً انفجار روی می‌دهد و یکی از این دانشجویان به شدت زخمی شده و سه تا از انگشتان دست چپ خود را از دست می‌دهد. علاوه بر این صدماتی نیز به چشمان وی وارد شده و سوختگی‌هایی هم در بقیه قسمت‌های بدنش ایجاد شد. نتیجه گزارش بازرسان ایمنی این بود که در این دانشگاه، هیچگونه مستنداتی در خصوص محدودیت سنتز ترکیبات شیمیایی وجود ندارد.





## نیاز به ارتقاء فرهنگ ایمنی آزمایشگاهی بویژه در آزمایشگاه‌های دانشگاهی و نیز در صنایع، غیر قابل انکار است و نباید نادیده گرفته شود.

مورد سوم: حادثه اتفاق افتاده در دانشگاه کالیفرنیا (سال ۲۰۰۸ میلادی)

این مورد یکی از معروف‌ترین حوادثی است که تاکنون در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی روی داده است. حادثه مذکور در یک آزمایشگاه شیمی تجزیه در دانشگاه کالیفرنیا اتفاق افتاده است. یکی از پژوهشگران باتجربه این آزمایشگاه در حال انجام آزمایشی بر روی ترکیب ترشیو-بوتیل لیتیوم (ترکیبی است که در مجاورت با هوا آتش می‌گیرد) بود. این محقق قصد داشت در یک ارلن که در حمام یخ خشک / استون قرار داشت، مقداری از ترکیب ترشیو-بوتیل را به پنتان اضافه نموده و در مرحله بعدی بر روی آنها وینیل بروماید ریخته و نهایتاً وینیل لیتیوم سنتز کند. کار با موادی که در معرض هوا به راحتی آتش می‌گیرند و نیز جابجایی آنها شرایط خاص خود را دارد. معمولاً این کارها با کمک یک گاز خنثی نظیر نیتروژن یا آرگون و یک سرنگ شیشه‌ای با سوزن نوک بلند انجام می‌شود. بنا به دلایل نامعلوم، این پژوهشگر باتجربه، از یک سرنگ پلاستیکی با سوزن نوک کوتاه استفاده کرده و مجبور بوده

ماده موردنظر را با سرنگ بردارد. به علاوه، و عینک ایمنی اکتفا نموده و لباس‌های که خانگی بود، روپوش آزمایشگاهی سرنگ، پیستون سرنگ از آن جدا شده دست‌ها و لباس وی ریخته و به دلیل می‌گیرند. وحشت و دستپاچی ناشی پژوهشگر به سمت دوش ایمنی بوده است، نرود. یکی از آزمایشگاه مجاور مشغول



با استفاده از روپوش آزمایشگاهی خود اقدام به خاموش کردن شعله‌های آتش می‌کند ولی با این وجود در حدود ۴۰ درصد از بدن پژوهشگر مورد نظر، سوختگی شدید پیدا کرد. وی پس از ۱۸ روز تحمل درد و رنج در بیمارستان، متأسفانه به دلیل شدت سوختگی، جان باخت. این واقعه ناگوار، توجه بسیاری از رسانه‌ها را به خود معطوف نمود. دانشگاه کالیفرنیا در حدود ۳۲۰۰۰ دلار جریمه شد.

### لزوم حرکت به سمت برقراری یک فرهنگ ایمنی آزمایشگاهی بهتر

مشکل‌ترین مسأله که بایستی بر آن فائق آمد، تغییر فرهنگ ایمنی آزمایشگاهی است. توجه و دقت نظر در موارد و حوادث مطرح شده به عنوان نمونه در بخش قبلی، لزوم بهبود فرهنگ ایمنی آزمایشگاهی را نشان می‌دهد. سؤال اساسی در این خصوص این است که «چه مراحل و اقداماتی برای حرکت به سمت آزمایشگاه‌های تحقیقاتی و به طور کلی محیط‌های کاری ایمن انجام شود؟».

به نظر بسیاری از کارشناسان و دست‌اندرکاران حوزه ایمنی آزمایشگاهی، پیشگیری بهترین درمان است و لازمه آن آموزش می‌باشد. با این وجود، به جرات می‌توان گفت که آموزش در نظر بسیاری از انسان‌ها، صرفاً مزاحمت کوچکی است که به منظور رعایت قوانین بایستی انجام شود. به هر حال، اگر فرایند آموزش به دقت و با جدیت دنبال شده و به عنوان یک اصل در پیشگیری تلقی گردد، به تدریج در اذهان کارکنان و پژوهشگرانی که در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی مشغول به فعالیت هستند، جای خواهد گرفت.

منابع

- 1-McLeod, V. (2015). Safer science: Closing the gap between industrial and laboratory safety practices. Lab Manager, 10: 10-15
- 2-McLeod, V. (2014). Safe enough? Strengthening today's laboratory safety culture through better management. Lab Manager, 9: 10-15
- 3-McLeod, V. (2013). Calculating workplace tragedy: What percent industrial disasters can teach lab managers about the cost/benefits of safety. Lab Manager, 8: 10-15

