



شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان

## نکات ایمنی قابل توجه کاربران در آزمایشگاه زیست فناوری

شهرک علمی و تحقیقاتی اصفهان

تهیه کننده: واحد HSE - مدیریت پشتیبانی فنی و تخصصی شهرک

تاریخ نگارش: پائیز ۱۴۰۰

## فهرست

۳	.....:مقدمه	
۴	..... نکات ایمنی مورد توجه در آزمایشگاه	❖
۵	..... اقدامات ایمنی هنگام کار در آزمایشگاه	❖
۷	..... اقدامات ایمنی هنگام خروج از آزمایشگاه	❖

## مقدمه:

آزمایشگاه معمولاً به محیط کاری اطلاق می‌شود که در آن عملیات مختلفی مانند آزمایش‌های تجربی، تعیین مقدار و کنترل کیفیت، اندازه‌گیری‌های گوناگون، تجزیه و تحلیل و شناسایی مواد و ناخالصی‌ها و غیره انجام می‌شود؛ در چنین مکان‌هایی جهت انجام آزمایش‌های مختلف از مواد شیمیایی متنوعی استفاده می‌شود که هر کدام دارای خطرات متعددی از جمله سمیت، احتراق، انفجار و سوختگی هستند. علاوه بر این، محیط و شرایط آزمایشگاه، وجود انواع وسیعی از عوامل و فرآیندها، تغییرات مکرر در کار و الگوهای کاری، استفاده از مواد جدید یا غیرمعمول نیز می‌تواند منجر به بروز حوادث متنوعی گردد. به منظور حفظ ایمنی و سلامت کاربران و نیز محیط کار و تسهیل امر استفاده از تجهیزات و لوازم آزمایشگاه رعایت کلیه قوانین و نکات ایمنی مربوط به کار هر کاربر یا شرکت استفاده کننده از آزمایشگاه الزامی است. بنابراین از آنجا که در آزمایشگاه‌های مختلف طیف وسیعی از خطرات وجود دارد و از طرفی به دلیل اینکه نیروی انسانی شاغل در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی جز افراد متخصص جامعه می‌باشند، رعایت اصول ایمنی و بهداشت در این اماکن از اهمیت بالایی برخوردار است. بدیهی است که نمی‌توان تمام خطرات احتمالی مربوط به همه روش‌ها یا مواد شیمیایی را پیش‌بینی کرد، اما برخی قوانین و نکات ایمنی اساسی که در ادامه ارائه شده است، وجود دارد که باید توسط تمام کاربران آزمایشگاه به خاطر سپرده و رعایت شوند. در نهایت متذکر می‌شود در صورت بروز هرگونه حادثه (مالی و جانی) و آسیب و خسارت کلی و جزئی به وسایل و تجهیزات آزمایشگاه، کلیه مسئولیت‌ها بر عهده شرکت و فرد کاربر که فرم تعهدنامه روکش را تکمیل نموده است می‌باشد و کارشناس آزمایشگاه و همچنین شهرک علمی تحقیقاتی اصفهان هیچ گونه مسئولیتی در این خصوص نمی‌پذیرد.

## ❖ نکات ایمنی مورد توجه در آزمایشگاه

تمام کسانی که قصد انجام فعالیت‌های آزمایشگاهی را دارند، اعم از دانشجویان و فناوران و متصدیان آزمایشگاه باید نکات مهم زیر را هنگام حضور در آزمایشگاه رعایت کنند که شامل موارد زیر می‌باشند:

- ✓ هرگز بدون روپوش، دستکش، ماسک، عینک و سایر وسایل ایمنی مناسب آزمایش نکنیم. باید از دستکش و ماسک و سایر وسایل مخصوص برای کار با آن مواد استفاده کنیم و تجهیزات ایمنی معمولی کارآیی ندارند.
- ✓ البسه مورد استفاده در آزمایشگاه باید مرتباً شستشو و در صورت لزوم قبل از شستن استریل شود و از پوشیدن لباس‌های آویزان و گشاد اجتناب کنید زیرا ممکن است در حالی که مشغول به کار هستید آتش بگیرد و باعث صدمه به شما شود.
- ✓ هرگز از وسایل معیوب و شکسته استفاده نکنیم استفاده از این وسایل می‌تواند منجر به بروز خطرات جدی شود.
- ✓ به منظور استفاده از هریک از تجهیزات آزمایشگاهی اعم از عمومی و یا تخصصی ابتدا با مسئول آزمایشگاه هماهنگی به عمل آورده و برگه‌های مربوطه را تکمیل نمائید و قبل از شروع به کار ابتدا دستورالعمل کار با دستگاه مورد نظرتان را به دقت مطالعه فرمائید. خصوصاً به نکات ایمنی مربوطه کاملاً توجه کنید.
- ✓ شیلنگ‌های آب و گاز را بدون بست استفاده نکنید.
- ✓ مواد مورد استفاده را فقط به میزان مصرف در روی میزها نگهداری و بقیه را در محل مناسب انبار کنید.
- ✓ محل کپسول‌های آتش نشانی را شناسایی و روش استفاده از آنها را بیاموزیم.
- ✓ قبل از کار با مواد شیمیایی، ابتدا با خواص آنها آشنا شده، خطرات آنها را شناسایی نموده و روش مقابله با این خطرات را فراگیریم.
- ✓ با علائم و هشدارهای ایمنی آشنا شویم.
- ✓ مسیرهای تردد در آزمایشگاه را خالی از اشیای مزاحم نگهداریم.
- ✓ روی میزها را خالی از تجهیزات و مواد غیر لازم نگه داریم.
- ✓ هنگام بروز حوادث کاملاً برخورد مسلط باشید و با کمال خونسردی و مراقبت در پی دفع مشکل برآیید. کارشناس آزمایشگاه را مطلع سازید تا در ضمن انجام کمک‌های اولیه شرایط انتقال شما را به درمانگاه مهیا نماید.
- ✓ حتماً به هرگونه ظرف حاوی مواد و محلولها بر چسب مناسب نصب کنیم.
- ✓ از هرگونه خوردن و آشامیدن در محیط آزمایشگاه پرهیز کنید. محیط آزمایشگاه آلوده به مواد سمی و خطرناک است.

- ✓ هنگام شستشوی ظروف و وسایل شیشه‌ای، ابتدا شیر آب را باز نموده و منتظر یکنواخت شدن جریان آب و ثابت شدن فشار آن شوید و سپس وسایل مورد شستشو را در مسیر جریان آب قرار دهید تا از رها شدن وسایل از دست در اثر فشار ناگهانی آب و شکستن آنها جلوگیری شود
- ✓ حتی امکان در ساعات خلوت روز آزمایش نکنیم تا بتوانیم در صورت نیاز از کمک سایر افراد استفاده نماییم.
- ✓ در صورت نیاز به زمان طولانی جهت انجام آزمایش، بجای انجام آن تا ساعت‌های انتهایی روز بهتر است آزمایش‌ها را زودتر شروع نماییم.
- ✓ مواد و محلول‌های خطرناک و آلاینده محیط زیست را در فاضلاب یا سطل زباله خالی نکنیم. این مواد و محلول‌ها باید جمع آوری و بطریق مقتضی دفع گردند.
- ✓ از تحویل گرفتن بیش از نیاز شیرآلات و قرار دادن شیشه آلات بلا استفاده در کمدهای خود خودداری کنید.
- ✓ هنگام استفاده از تمامی وسایل شیشه‌ای و تجهیزات آزمایشگاهی دقت لازم را بکار ببرید در صورت شکستن شیشه آلات و یا آسیب هر وسیله مسئول تهیه آن می‌باشید.

#### ❖ اقدامات ایمنی هنگام کار در آزمایشگاه:

- ✓ نمونه‌هایی که حاوی تعداد و انواع نامشخصی میکروارگانیسم می‌باشند یک خطر بالقوه محسوب می‌شوند لذا در مورد آنها کاملاً با احتیاط عمل کنید و در صورتی که ظروف محتوی هر یک از این نمونه‌ها نشت کند، پس از استریل کردن آن را دور اندازید.
- ✓ سرم‌ها، آنتی سرم‌ها، معرف‌ها و محلول‌های مورد استفاده ممکن است آلوده، سمی یا سرطان زا باشند، که باید احتیاط لازم در کاربرد آنها رعایت گردد.
- ✓ چنانچه انجام آزمایش منجر به انتشار ذرات کوچک معلق در هوا یا هاگ قارچ‌ها به محیط گردد باید در اتاق محفوظ و ایمن آزمایش را انجام داد. ذرات کوچک معلق در هوا می‌توانند از راه تنفس، کارکنان آزمایشگاه یا حیوانات آزمایشگاهی را آلوده نمایند و همچنین منبع خطرناک آلودگی ثانویه برای محیط‌های کشت و مواد مورد آزمایش باشند. درب ظروف پتری حاوی کشت قارچ را با نوار پارافیلیم محکم ببندید تا از انتشار هاگ قارچ جلوگیری به عمل آید.
- ✓ در مواردی که ظروف حاوی محیط کشت به عللی شکسته و محتویات آنها روی میز آزمایشگاه می‌ریزد باید فوراً نسبت به برطرف کردن آلودگی و ضدعفونی کردن محل اقدام گردد.
- ✓ نکته‌ی مهمی که باید به خاطر داشته باشید آن است که از دفع سوزن‌ها و یا دیگر وسایل تیز در سطل‌های زباله‌ی معمولی اجتناب نمایید. با این کار سلامت خود و دیگران را با خطر جدی مواجه می‌سازید.
- ✓ مکیدن مایعات به وسیله پیپت از طریق دهان ممنوع است و باید حتماً از پیپت پرکن یا پوار استفاده شود.
- ✓ MSDS کلیه مواد شیمیایی باید روی آنها نصب و به دقت مطالعه شوند.

- ✓ ظروف حاوی کشت میکروارگانیسم‌ها باید به‌طور روشن و واضح برچسب‌گذاری شوند و اگر بعد از کشت دادن، داخل ظروف پتری بخارآب جمع گردد در حمل‌ونقل آن‌ها باید کمال دقت مبذول گردد زیرا یک منبع شدید آلودگی به وجود می‌آید.
- ✓ وسایلی که تحت فشار کار می‌کنند (نظیر اتوکلاو) حتماً باید به‌طور مرتب بازدید و کنترل شوند تا فشار آن‌ها از حد مورد نیاز بالاتر نرود و ایجاد خطر نکنند.
- ✓ هنگام استریل کردن لوپ و یا سوزن کشت در روی شعله باید توجه داشت که امکان انتشار میکروارگانیسم‌ها در اثر حرارت شعله وجود دارد، لذا با حرکت دادن تدریجی سوزن از قسمت سرد شعله به قسمت گرم آن از این پدیده باید جلوگیری کرد.
- ✓ در صورت ریختن ماده آلوده‌ای در روی سطح میز کار، سریعاً و با دقت محل آلوده را ضدعفونی کنید در مورد ذرات و قطراتی که به‌طور اتفاقی از کشت مایع به خارج پراکنده می‌گردند می‌توان از محلول ۵ درصد فنل استفاده کرد. برای این کار باید دستکش به دست کرده و محلول فنل را در اطراف قطره و محل آلوده ریخته و بگذارید با آن مخلوط شود. از ریختن محلول ضدعفونی‌کننده به‌طور مستقیم بر روی محل آلوده پرهیز کنید زیرا این عمل باعث ایجاد ذرات کوچک معلق در هوا خواهد شد. می‌توان از حوله یا پارچه‌ای که در محلول ضدعفونی‌کننده خیس‌انده شده است به مدت ۳۰ دقیقه روی محل آلوده استفاده کرد سپس اطراف آن‌ها با محلول ضدعفونی‌کننده پاک و بعد از اتمام کار تمام وسایل و مواد آلوده را در یک سینی گذاشته و در اتوکلاو استریل نمود.
- ✓ در صورت ریختن ماده آلوده‌ای یا شکستن ظروف محتوی میکروارگانیسم‌ها در هر یک از دستگاه‌های مورد استفاده، باید دستگاه خاموش شده و به مدت ۳۰ دقیقه صبر نمایید. اگر بعد از خاموش شدن دستگاه متوجه ریختن مواد آلوده شدید، باید بلافاصله در آن را بسته و به مدت ۳۰ دقیقه صبر نموده و سپس اقدام به تمیز نمودن و ضدعفونی کردن محل نمایید.
- ✓ روغن، چربی، جیوه، حلال‌های فرار و اسیدهای قوی نباید در ظرف‌شویی ریخته شوند اگر یک ماده شیمیایی به‌طور ناگهانی ریخته شود باید با حجم فراوانی آب شسته شود.
- ✓ هنگام رقیق کردن اسیدهای غلیظ همیشه اسید به آب افزوده شود هرگز نباید آب را به اسید افزود.
- ✓ مواد شیمیایی هرگز نباید با دست‌های عریان به‌کاربرده شوند بلکه از یک اسپاتول و یا قاشق استفاده گردد.
- ✓ وقتی حلال‌ها، بازها یا اسیدهای فرار مورد استفاده قرار می‌گیرند کار با آن‌ها باید در زیر هود تهویه انجام گیرد و از تماس آن‌ها با پوست و استنشام آن‌ها باید اجتناب شود.
- ✓ با توجه به قابل اشتعال بودن الکل هنگام استفاده از الکل جهت ضدعفونی کردن، خصوصاً در کنار شعله نهایت احتیاط را به عمل آورید.
- ✓ از ریختن هرگونه مواد زائد در سینک ظرف‌شویی خودداری نمایید.
- ✓ در صورتیکه هنگام کار در آزمایشگاه فرد دچار بریدگی و یا خراشیدگی دست شود باید محل بریدگی را ضدعفونی کرده و آنرا با نوار چسب‌های زخم بندی از نوع نفوذ ناپذیر بیوشانند.

- ✓ در صورتی که کشت‌های میکروبی بطور تصادفی به زمین ریخته شود نباید خم شد و آنها را جمع کرد در این گونه موارد باید ابتدا مقداری محلول ضدعفونی کننده قوی روی کشت‌ها ریخت تا میزان آلودگی کاهش یابد پس از مدتی می‌توان محل آلوده شده را تمیز نمود. باید توجه داشت که افتادن پلیت‌های حاوی میکروب حتی اگر شکسته نشوند می‌توانند باعث آلودگی شده در این مورد نیز میکروب‌ها بصورت ذرات معلق در هوا پراکنده می‌شوند بنابراین در این حالت نیز توصیه‌هایی که در مورد ظروف شکسته شده ذکر گردیده قابل اجرا است.
- ✓ در هنگام کار با میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا هنگامی که احتمال تماس پوستی با یک میکروارگانیسم بیماری‌زا وجود دارد باید از دستکش یکبار مصرف و یا نوع پلاستیکی مناسب دیگر که سترون شده باشد استفاده کرد. روپوش‌های آزمایشگاهی را نیز پیش از شستشو باید اتوکلاو نمود.

#### ❖ اقدامات ایمنی هنگام خروج از آزمایشگاه:

- ✓ ظروف مورد استفاده را کاملاً شستشو داده و در محل مناسب قرار دهید.
- ✓ خروج مواد یا وسایل آزمایشگاه بدون هماهنگی مسئول آزمایشگاه اتفاق نیفتد.
- ✓ میزهای کاری و کلیه لوازم مورد بررسی را ضدعفونی کنید.
- ✓ به هنگام پایان کار تجهیزات استفاده نشده را به محل قبلی خود برگردانید.
- ✓ ضایعات آزمایشگاهی را شناسایی، بسته بندی و داخل سطل مربوطه قرار دهید یا به خارج از محیط آزمایشگاه منتقل کنید.
- ✓ دستگاه و لوازم خراب را خاموش و با مقررات از محیط آزمایشگاه خارج کنید.
- ✓ روپوش آزمایشگاه را باید هنگام خروج از آزمایشگاه در داخل آزمایشگاه قرار دهید.
- ✓ قبل از ترک آزمایشگاه دقت کنید که شیرهای آب و گاز بسته باشد و نیز از خاموش بودن همه وسایل برقی و چراغ‌های روشنایی اطمینان حاصل کنید.
- ✓ پس از اتمام کار با هر دستگاه، آن را کاملاً تمیز کنید. از قرار دادن هرگونه وسایل و یا مواد در داخل و یا اطراف دستگاه اجتناب نمایید.
- ✓ پس از اتمام کار کلیه وسایل و مواد خود را صرفاً در داخل قفسه‌ها و کمد‌های مربوط به شرکت خود قرار دهید و از قرار دادن آن در فضای عمومی آزمایشگاه، روی میزبندی و زیرهوها، جدا خودداری فرمایید.