



دستورالعمل فضا و تاسیسات آزمایشگاه

شبکه آزمایشگاهی

مرکز توسعه پژوهش، فناوری و نوآوری علوم پزشکی

دانشگاه آزاد اسلامی

آزمایشگاه‌های تشخیص عضو شبکه آزمایشگاهی مرکز توسعه پژوهش، فناوری و نوآوری دانشگاه آزاد اسلامی ملزم به رعایت الزامات زیر در رابطه با فضای آزمایشگاه هستند. آزمایشگاه‌های عضو باید خود را با استاتارد ها و الزامات مربوطه منطبق سازند.

انتخاب محل تاسیس آزمایشگاه‌های مراکز تحقیقات:

آزمایشگاه حتی المقدور در مناطق مسکونی دایر نگردد، در صورت دایر شدن آزمایشگاه در ساختمان مسکونی باید از ساکنین ساختمان، رضایت کتبی گرفته شود. در واقع محل احداث مراکز تحقیقاتی در ساختمان‌های مسکونی نباید باشد.

آزمایشگاه بهتر است در جوار مکان‌هایی که دارای سر و صدا و تنش هستند دایر نگردد (مانند جوشکاری، موتور خانه، آهنگری و ...)

مساحت و فضای آزمایشگاه‌ها:

مساحت کافی و مناسب برای آزمایشگاه و بخش‌های مختلف آن به نسبت تعداد دانشجویان، تنوع آزمایش‌ها، تعداد تجهیزات، تعداد کارکنان و میزان استفاده از آن تخمین زده می‌شود. در ال حاضر مساحت ۱۰۰ متر مربع برای هر آزمایشگاه بعنوان حداقل فضا در نظر گرفته می‌شود. ولی با توجه به عوامل اشاره شده در بالا، مساحت آزمایشگاه باید در حدی باشد که بر کیفیت کار در آزمایشگاه و ایمنی کارکنان تاثیر سوء نداشته باشد و با گذشت زمان و افزایش حجم و دامنه کار، فعالیت دچار اختلال نگردد.

شرایط فیزیکی و تاسیسات ساختمان:

- خرابی و فرسودگی در ساختمان وجود نداشته باشد.
- ارتفاع سقف آزمایشگاه حداقل ۲۴۰ سانتی‌متر باشد.
- دیوارهای آزمایشگاه حداقل تا ارتفاع ۱/۵ متر قابل شستشو باشد (رنگ‌های قابل شستشو و مقاوم رنگ روغن توصیه می‌شود).

- کف آزمایشگاه باید قابل شستشو بوده و ترجیحا دارای کف شوی در اتاق شستشو و میکروب شناسی الزامی است.
- دربهای چوبی آزمایشگاه، باید با رنگ های قابل شستشو و مقاوم مانند رنگ روغن رنگ آمیزی شده باشد و ترجیحا درب ها دارای پنجره باشند.
- پهنای درب های اصلی و درب های داخلی در حدی باشد که تجهیزات و مبلمان آزمایشگاهی براحتی قابل جابجایی باشد
- آزمایشگاه می بایست لوله کشی برای آب گرم و سرد، با فشار مناسب داشته باشد.
- آزمایشگاه می بایست سیستم مناسب گرمایش و سرمایش داشته باشد، دامنه تغییرات ایده آل دم در آزمایشگاه $+5/-$ درجه سانتی گراد است.
- سیستم لوله کشی گاز آزمایشگاه باید استاندارد بوده و نکات ایمنی لازم در مورد آن رعایت شده باشد و تعداد کافی خروجی گاز در آزمایشگاه تعبیه گردد.
- در صورت استفاده از کپسول گاز ، کپسول ها در مکان مناسب و امن، دارای تهویه مطلوب، دور از منابع حرارتی و نزدیک به محل مصرف قرار داده شوند.
- سرویس های بهداشتی زنان و مردان باید جدا بوده و تعداد آن هامتاسب با استفاده کنندگان باشد. توالت ها می بایست دارای هوا کش و سیفون باشند.
- فاضلاب بخش های میکروب شناسی و اتاق شستشو بهتر است به چاه منتهی گردد.
- با توجه به تجهیزات موجود، سیستم روشنایی و تعداد لامپ های مصرفی آزمایشگاه، باید از فیوز ها و کابل های مناسب استفاده گردد. در مدخل ورودی تابلو برق آزمایشگاه باید ترانس تنظیم کننده مناسب قرار گیرد. د غیر این صورت می توان برای دستگاه های مختلف از ترانس های مناسب و مزا استفاده نمود. (جهت جلوگیری از مشکلات ناشی از قطع برق و یا نوسانات احتمالی برق شهری، در مواردی که پشتیبانی منبع الکتریسیته ضروری است، استفاده از USP با ویژگی های مناسب در ابتدای ورودی کابل برق به آزمایشگاه یا بطور مستقل برای تجهیزات خاص پیشنهاد می گردد).

- در آزمایشگاه های بزرگ، در صورت نیاز، به نسبت وسعت فضا می توان از سیستم های ارتباطی مناسب مثل تلفن، آیفون و استفاده نمود.

- پنجره های آزمایشگاه که به فضای آزاد باز می شوند باید توری داشته باشند تا از ورود لانه گزینی جوندگان و حشرات به آزمایشگاه جلوگیری گردد.

- رطوبت در آزمایشگاه باید در حد متعادل حفظ شود، سطح رطوبت کمتر از ۲۰٪ باعث ایجاد الکتریسیته ساکن و رطوبت بیش از ۵۰٪ باعث به هم چسبیدن مداد می شود.

بیشتر تجهیزات آزمایشگاهی الزامات رطوبتی خاصی ندارد و دامنه رطوبت بین ۷۰-۳۰٪ قابل قبول می باشد. در مورد تجهیزات که نیازمند رعایت شرایط رطوبتی تعریف شده ای هستند باید مطابق توصیه عمل شود.

ارزیابی سطح رطوبت در آزمایشگاه توسط رطوب سنج های تجاری امکان پذیر است.

طراحی و تخصیص فضا در آزمایشگاه:

ارائه الگوی یکسان جهت طراحی فضای آزمایشگاه ها امکانپذیر نبوده و ضروری نیز نمی باشد، فضای هر آزمایشگاه با توجه به اهداف، طیف فعالیت ها، تعداد پرسنل، دانشجویان و تعداد تجهیزات و طراحی می شود.

تخصیص فضا به بخش های مختلف آزمایشگاه با در نظر گرفتن موارد اشاره شده فوق صورت می گیرد.

از آنجاییکه تغییر در حجم کاری کاری و دامنه فعالیت های آزمایشگاه ممکن است با الزاماتی در خصوص تغییر فضای آزمایشگاه همراه باشد، تخصیص فضا در آزمایشگاه می بایست به نحوی باشد که متناسب با اهداف جدید، از نظر وسعت یا بهره وی قابلیت تغییر و سازگاری باشد

در طراحی و تخصیص فضا در آزمایشگاه باید مجموع فضای کاری، فضای انبارش و فضای پشتیبانی را در نظر داشت.

فضای کاری:

مقدار فضا بر حسب متر مربع است که شامل سطوح مورد استفاده جهت کار و قرارگیری تجهیزات، سینک ها شستشو و محل رفت و آمد کارکنان و دانشجویان می باشد. فضاهای اطراف تجهیزات نیز جزو فضای کاری به حساب می آیند.

فضای مفید کاری در بخش های مختلف آزمایشگاه می بایست به حدی باشد که حداکثر تعداد کارکنان شاغل در یک نوبت کاری، با در نظر گرفتن فضای اشغال شده توسط تجهیزات، فضاهای بین میزهای کار، راهروها و فضای اطراف تجهیزات، به راحتی قادر به فعالیت باشند.

طراحی فضای کاری مورد نیاز بخش ها:

در آزمایشگاه های با دامنه و حجم کاری محدود، متناسب با فعالیت های انجام شده، بویژه بخش هایی که از تجهیزات مشترک استفاده می کنند، می توانند در مجاورت هم فعالیت نمایند. شستشو و استریلیزاسیون و محل غذاخوری حتما باید مجزا باشند.

فضای تجهیزات:

تعداد و انواع تجهیزات موجود در هر بخش نقش مهمی در برنامه ریزی جهت طراحی فضای آن بخش دارد. در این خصوص باید به مواردی نظیر ابعاد (طول، پهنا و ارتفاع) دستگاه ها، وزن دستگاه ها و همچنین میزان ولتاژ و آمپر و لوله کشی های مورد لزوم (مندرچ در کاتالوگ دستگاه) توجه گردد. گاهی سازندگان دستگاه، تخصیص میزان فضای بیشتری از ابعاد دستگاه را جهت عملکرد مناسب آن توصیه می نمایند که این مسئله می نمایند که این مسئله را باید لحاظ نمود. دسترسی آسان به پشت و کناره های دستگاه جهت نگهداری و تعمیر و تهویه، می بایست در نظر گرفته شود.

فضای انبارش

شامل قفسه ها، کابینت ها ، یخچال ها و فریزرها می باشند.

تعیین حداقل مواد و اقلامی که در یک زمان وجودشان در آزمایشگاه لازم است، نقش مهمی در تخمین فضای مورد نیاز برای انبارش دارد. این امر به عوامل گوناگونی نظیر نوع خدمات آزمایشگاهی (دستی یا اتوماسیون)، طیف آزمایش های انجام شده، حجم آزمایش ها، تعداد کارکنان، پیچیدگی های فرآیند های کاری و ... بستگی دارد.

بطور کلی می توان بین ۵-۷٪ مساحت خالص آزمایشگاه و یا ۱۷-۱۲٪ آن را با احتساب استفاده از فضای داخل کابینت ها و قفسه ها، به انبارش اختصاص داد. تعیین فضای انبارش می بایست به نحوی باشد که حتی المقدور در صورت لزوم قابلیت گسترش داشته باشد.

علاوه بر فضای کافی، شرایط محیطی مناسب برای انبارش اقلام آزمایشگاهی باید فراهم شود و مسئول آزمایشگاه باید اطمینان یابد که کلیه اقلام موجود در آزمایشگاه در شرایط صحیح از نظر دما ، رطوبت ، نور ، تهویه ، ایمنی و... مطابق توصیه سازنده، نگهداری و انبار می شوند.

- از نظر دمای نگهداری اقلام، انبارش به دو قسمت یخچالی/ فریزری و غیر یخچالی تقسیم می شود:

الف: انبارش یخچالی فریزری:

- شامل اقلام آزمایشگاهی که در دمای یخچال یا فریزر نگهداری می شوند.
- مسئول هر آزمایشگاه می بایست از میزان مواد مصرفی نگهداری شده که احتیاج به دمای یخچال و یا فریزر دارند آگاه بوده و فضای لازم جهت انبارش آن ها فراهم نماید.
- یخچال ها فریزر های هر آزمایشگاه باید در محل مناسب با سطح ثابت، بدون لرزش و بدور از تابش مستقیم نور خورشید قرار گیرند.
- دمای مناسب یخچال ها و فریزر ها می بایست کاملاً تحت کنترل باشد. دمای یخچال ها بین ۸-۲ درجه سانتی گراد و دمای فریزر ۲۰- درجه و کمتر باید حفظ گردد. دمای مناسب برای اقلامی مثل مشتقات خونی از جمله پلاسما، منجمد، کمتر از ۳۰- درجه سانتی گراد می باشد.

ب: انبارش غیر یخچالی:

- شامل اقلام آزمایشگاهی که عموماً در دمای اتاق نگهداری می شوند.
- دمای اتاق به معنای دمای بین ۱۸-۲۶ درجه سانتی گراد است. این دما با در نظر گرفتن زمان های که سیستم گرمایشی و یا سرمایشی اتاق خهموش هستن (مثلاً در ایام تعیل) می بایست کاملاً تحت کنترل باشد. چون بسیاری از تجهیزات آزمایشگاهی ، یخچال ها و فریزر ها و ...، حین کار حرارت قابل ملاحظه ای ایجاد می نمایند، توجه به اندازه بخش ها و تعداد تجهیزات اشاره شده موجود در آن ها، برای کنترل دما و تعیین تهویه مناسب، ضروری می باشد.
- ماهیت و حجم مواد نگهداری شده بر نحوه انبارش اثر دارند، بطور مثال شرایط نگهداری اسید ها، حلال های ارگانیک، محلول های خورنده، گازهای فشرده، ترکیبات واکنش پذیر ، مواد رادیواکتیو یا مواد بالقوه مخاطره آمیز می بایست از لحاظ ایمنی استاندارد باشد. این مواد در کمد ها و قفسه های مجزا ، یا بر روی زمین یا طبقات پایین قفسه ها و در صورت زیاد بودن حجم، در فضای مناسب برای نگهداری می شوند.
- آزمایشگاه های که با مواد مخاطره آمیز سروکار دارند و این مواد را در حجم های زیاد نگه داری می کنند، علاوه بر تامین فضای مناسب برای نگهداری، می بایست سیستم مناسب نیز برای محل و نگهداری این مواد تعبیه نمایند.
- باید تمهیداتی جهت پیشگیری و مقاله با آتش سوزی در انبار وجود داشته باشد.

فضای بایگانی اسناد و سوابق

فضای لازم برای بایگانی سوابق و مدارک با توجه به حجم این اسناد و مدت زمان نگهداری آن ها تعیین می گردد. بطور مثال آزمایشگاه ها می بایست تمامی نتایج بیماران و سوابق کنترل کیفی را حداقل تا یکسال نگهداری نمایند. مدت زمان نگهداری سوابق بانک خون طولانی تر می باشد.

بایگانی می تواند بصورت کاغذی یا فایل های کامپیوتری باشد. در صورتیکه بایگانی کاغذی باشد جمع آوری و نگهداری سوابق دور از آزمایشگاه و تحت شرایطی که دسترسی به آن ها در صورت لزوم ممکن باشد، امکانپذیر است ولی باید اقدامات لازم جهت جلوگیری از دور ریختن تصادفی آنها انجام گیرد.

فضای پشتیبانی

شامل کلیه فضاهایی است که در فعالیت های مربوط به انجام امور دفتری و کامپیوتری، خرید و تدارکات و ... این بخش ها باید از فضای تخصصی آزمایشگاه مجزا باشند.

میزبندی و مبلمان آزمایشگاه:

- نوع، تعداد، نحوه قرارگیری و کیفیت میز بندی و مبلمان آزمایشگاهی مستقیماً بر روی عملکرد کارکنان و دانشجویان اثر دارد.
- از لحاظ کمی، میزبندی و مبلمان آزمایشگاهی باید متناسب با تعداد و دامنه عملکرد کارکنان بوده، از لحاظ کیفی نیز ظاهر، اندازه و کارایی مناسب داشته باشند.
- طراحی مبلمان باید به نحوی باشد که با در نظر گرفتن شرایط موجود و پیش بینی نیاز های آینده، در صورت ضرورت امکان حرکت دادن، خارج نمودن و تعویض آن ها وجود داشته باشد (برای مثال می توان از کابینت ها چرخ دار و متحرک استفاده نمود)
- مبلمان آزمایشگاه می بایست برای کاربری عمومی طراحی شود تا همه کاربران بر راحتی و با ایمنی کامل از آن استفاده نمایند. تفاوت قد کارکنان آزمایشگاه برای تعیین ارتفاع میز ها می بایست مدنظر باشد و همچنین تا حد امکان از صندلی های و یا کابینت های با قابلیت تنظیم ارتفاع استفاده شود.
- ارتفاع میز کار برای حالت نشسته ۷۵ سانتی متر، برای حالت ایستاده ۹۰ سانتی متر و عمق آن ۶۰-۷۵ سانتی متر می باشد.
- فضای بین میزهای کاری جهت رفت و آمد کارکنان معمولاً حد اقل ۱۲۰ سانتی متر در نظر گرفته می شود.
- ابعاد میز های کامپیوتر و صندلی ها می بایست به اندازه باشد که کاربران هنگام استفاده راحت باشند.
- سطوح کاری باید متناسب با نوع کار به حرارت، اسید، قلیا، رنگ ها، حلال های ارگانیک، فشار و یا ضربه مقاوم باشند (برای اطمینان از کیفیت و مقامت آن ها، می توان قطه ای از آن را در طول شب درد معرض مواد اشاره شده قرار داد و سپس میزان صدمه و امکان تمیز کردن آن را بررسی کرد).

- در انتخاب جنس صفحات، می بایست امکان رشد عوامل میکروبی در شیارها، درزها، خلل و فرج در نظر گرفته شود.
- لبه های خارجی این صفحات می بایست حتی المقدور گرد باشد تا باعث صدفه به کارکنان نشوند.
- کابینت ها و قفسه ها، بعنوان بخشی از فضای انبارش، باید به تعداد کافی در آزمایشگاه موجود بوده و نسبت به موادشیمیایی، زنگ زدگی و فرسودگی مقاوم باشند، کابینت ها و قفسه های دیواری باید با استحکام به دیوار نصب شوند و دسترسی به وسایل داخل آن ها به آسانی انجام پذیرد و میزان انباشتگی، متناسب با ابلت تحمل وزن در آن ها باشد.

ایمنی در فضای آزمایشگاه:

- در طراحی آزمایشگاه باید به گونه ای عمل شود که احتمال بروز مخاطرات فیزیکی، شیمیایی و میکروبی در محیط کار به حداقل برسد و یک محیط کار ایمن برای کارکنان و همچنین مراجعه کنندگان فراهم گردد.
- دسترسی و امکان ورود به فضای فنی آزمایشگاه باید فقط برای افراد مجاز، میسر باشد.
- کپسول اطفاء حریق و ترجیحا سیستم هشدار حریق، به تناسب وسعت آزمایشگاه (هر ۵۰ متر مربع حداقل یک کپسول ۴ کیلوگرمی) و در مکان های نصب گردد، طوری که دسترسی سریع تمامی کارکنان در موارد اضطراری به سهولت امکانپذیر باشد.
- دستگاه های برقی در آزمایشگاه خصوصا دستگاه های دارای رطوبت و نیز دستگاه های حساس به نوسانات جزئی برق باید سیم اتصال به زمین داشته باشند.
- دوش اضطراری و چشم شویی باید در مکانی قرار گیرد که در شرایط ضروری بر راحتی در دسترس همه کارکنان باشد.
- تعداد دوش ها و چشم شویی بستگی به وسعت کار و فضای آزمایشگاه داد و بویژه باید در نزدیکی بخش هایی باشد که با مواد شیمیایی سوزاننده سرو کار دارند.
- دستشویی ها باید دارای صابون مایع، دستمال کاغذی و یا دست خشک کن برقی باشد و محل دستشویی نیز باید به شکل مناسب در نظر گرفته شود.
- هر بخش از آزمایشگاه جهت دورریز پسماند های غیر آلوده باید دارای سطل زباله درب دار و کیسه زباله مقاوم باشد.

- در آزمایشگاه باید فضای مناسب و مجزایی برای غذاخوری کارکنان و دانشجویان و کمد قفل دار برای گذاشتن لباس و لوازم شخصی آنان در نظر گرفته شود، در محیط های بیمارستانی جداگانه و مناسب جهت استراحت کارکنان کشیک باید وجود داشته باشد.

سیستم تهویه:

- آزمایشگاه باید سیستم تهویه مناسب داشته باشد تا از تجمع بخارات و گازهای سمی در فضای عمومی آزمایشگاه ممانعت گردیده، دما به خوبی کنترل شده، تجهیزات به درستی کار کرده و ایمنی و آسایش کارکنان و مراجعه کنندگان تامین گردد.
- سیستم تهویه آزمایشگاه در شرایط ایده آل به نحوی است که بین ۱۲ تا ۱۶ بار (حداقل ۶ بار) تعویض هوا در هر ساعت صورت می گیرد و نحوه طراحی باید طوری باشد که هوای تمیز وارد و هوای قبلی به طور کامل خارج گردد.
- در چنین شرایطی تمامی اتاق های کار نسبت به راهرو ها باید فشار منفی داشته باشد و هوا از نواحی تمیز آلوده تر جریان یابد و از بخش های آلوده تر (مثل باکتریولوژی) توسط هود مناسب خارج شود.
- باید توجه داشت که هوای خروجی از آزمایشگاه نباید در جای دیگری جریان یابد و خروجی هوای هواکش ها باید طوری تعبیه شود که برای ساکنان ساختمان خطر ساز نباشد.
- محل انجام فعالیت های مخاطره آمیز و محل قرار گرفتن هودها از هر نوع، می بایست تا حد امکان از درب ها دور باشند.
- هودها باید در مکانی قرار گیرند که امکان نصب کانال جهت ارتباط با فضای بیرون (در صورت نیاز) به راحتی میسر باشد.
- تعیین نوع هودهای مورد استفاده در آزمایشگاه براساس تعیین سطح ایمنی زیستی و با توجه به فعالیت های آزمایشگاه می گردد. اکثر آزمایشگاه ها تشخیص طبی در سطح ایمنی زیستی ۲ هستند و بطور معمول بایستی از هودهای کلاس II استفاده نمایند. در مکان هایی که با میکروارگانیسم های پر خطر مانند مایکوباکتریوم توبرکولوزیس، بروسلا، قارچ ها و کار می شود، استفاده از هودهای بیولوژیک کلاس II ضروری است.
- طراحی سطح ۳ و ۴ مخاطرات ایمنی زیستی برای آزمایشگاه هایی کاربرد دارد که کارکنان آن ها با عوامل عفونی پر خطر یا نا شناخته ای کار می کنند که تنفس آن ها باعث مرگ یا بیماری های

جدی و خطرناکی می گردد. به دلیل مخاطره آمیز بودن این عوامل عفونی باید تمهیدات خاصی برای کار با آن ها در نظر گرفته شود.

سیستم روشنایی

- طراحی سیستم آزمایشگاه باید به نحوی باشد که نور کافی و یکنواخت برای انجام فعالیت های مختلف از جمله رویت آسان واکنش ها و رنگ ها فراهم گردد. مقدار روشنایی در فضای آزمایشگاه به نوع فعالیت ها، رنگ دیوارها، سقف و سطوح کاری، فاصله سطح کاری تا پایه چراغ های روشنایی و محل قرار گرفتن پایه اصلی چراغ ها بستگی دارد.
- لامپ های فلورسنت با دما و رنگ های مختلف در دسترس می باشد و استفاده از آن در محیط های کاری سرپوشیده توصیه می گردد. بطور تقریبی وجود دو عدد لامپ فلورسنت در هر ۶ متر مربع برای تامین روشنایی آزمایشگاه ممکن است کافی باشد.
- برای دستیابی به توزیع یکنواخت نور و حذف سایه ها، باید لامپ های فلورسنت نسبت به سطوح کاری بطور عمود قرار گیرند. لامپ هایی که بطور موازی با سطوح کاری نصب می گردند، معمولا به اشخاصی که در آنجا مشغول کار هستند و یا بوسیله کابینت های بالای سر، ایجاد می کنند. اگر هیچ کابینتی در بالای فضای کاری وجود نداشته باشد، می توان سیستم روشنایی را بطور موازی و بالای قسمت فعال سطوح کاری قرار داد.
- سیستم روشنایی اضطراری باید در محل پذیرش و تردد افراد مراجعه کننده و مسیر خروجی آزمایشگاه جهت ایمنی افراد در مواقع قطع برق استفاده گردد. نوردهی سیستم روشنایی اضطراری در بخش های بانک خون و مکان هایی که تجهیزات ثابت بخش ها و نیز سردخانه یا یخچال های آزمایشگاه قرار دارد، باید مناسب و کافی باشد.