

## فضا و تاسیسات آزمایشگاه

آزمایشگاههای تشخیص طبی از بدو تاسیس و یا تغییر محل براساس ضوابط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ملزم به رعایت الزامات زیر در رابطه با فضای آزمایشگاه هستند. آزمایشگاه های دایرنیز باید در فرصتی که وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی تعیین می نماید خود را با استاندارد ها و الزامات مربوطه منطبق سازند.

### انتخاب محل تاسیس آزمایشگاه :

- آزمایشگاه حتی المقدور در ساختمان های مسکونی دایرنیز ، در صورت دایر شدن آزمایشگاه در ساختمان مسکونی باید از ساکنین ساختمان ، رضایت کتبی گرفته شود.
- آزمایشگاه بهتر است در جوار مکانهایی که دارای سرو صدا و تنش هستند دایر نگردد. ( مانند جوشکاری، موتورخانه، آهنگری و...)
- آزمایشگاه باید در محلی که دسترسی افراد بیمار یا ناتوان به آنجا مقدور باشد، مثلا حتی الامکان در طبقه همکف دایر شده در غیر اینصورت با استفاده از آسانسور ، سطح شیب دار، کوری دور و غیره دسترسی به آن تسهیل گردد.
- آزمایشگاه بیمارستان در داخل و یا نزدیک به ساختمان بیمارستان تاسیس گردیده بطوریکه فاصله زیادی با بخشهای بیمارستان نداشته باشد. آزمایشگاههای اورژانس و یا آزمایشگاه عصر و شب بیمارستانها باید در جایی دایر گردد که مراجعه بیماران درمانگاه و یا ارسال نمونه های بخشها به آنجا به راحتی صورت پذیرد .

### مساحت و فضای آزمایشگاهها :

مساحت کافی و فضای مناسب برای آزمایشگاه و بخش های مختلف آن به نسبت حجم کاری (تعداد مراجعین و یا تعداد تختهای بیمارستانی ) ، تنوع آزمایش ها ، تعداد تجهیزات ، تعداد کارکنان و میزان استفاده از سیستم های اتوماسیون تخمین زده می شود در حال حاضر مساحت ۱۰۰ مترمربع برای آزمایشگاههای بالینی و ۱۲۰ مترمربع برای آزمایشگاههایی که بخش آسیب شناسی تشریحی نیز دارند ، بعنوان حداقل فضا در نظر گرفته می شود . 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 ، فعالیتها دچار اختلال نگردد .

### شرایط فیزیکی و تاسیسات ساختمان :

- خرابی و فرسودگی در ساختمان وجود نداشته باشد .
- ارتفاع سقف آزمایشگاه حداقل ۲۴۰ سانتیمتر باشد.
- دیوار های آزمایشگاه حداقل تا ارتفاع ۱/۵ متر باید قابل شستشو باشد .(رنگ های قابل شستشو و مقاوم مثل رنگ روغن توصیه می شود)

- کف آزمایشگاه باید قابل شستشو بوده ترجیحا دارای کف شوی باشد ، وجود 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 باشند و ترجیحا دربها دارای پنجره باشند
- پنهانی درب های اصلی و درب های داخلی در حدی باشد که تجهیزات و مبلمان آزمایشگاهی بر راحتی قابل جابجایی باشند
- 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 دما در آزمایشگاه  $5 \pm$  -/درجه سانتی گراد است .
- سیستم لوله کشی گاز آزمایشگاه باید استاندارد بوده و نکات ایمنی لازم در مورد آن رعایت شده باشد و به 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 آنها متناسب با تعداد استفاده کنندگان باشد ، ترجیحا توالت کارکنان از بیماران مجزا باشد .توالت ها می بایست دارای هواکش و سیفون باشند .
- فاضلاب بخشهای میکروب شناسی و هورمون شناسی (در صورت آلودگی رادیواکتیو ) و اتاق شستشو بهتر است به چاه منتهی گردد .
- با توجه به تجهیزات موجود ، سیستم روشنایی و تعداد لامپهای مصرفی در آزمایشگاه ، باید از فیوزها و کابلهای مناسب استفاده گردد . در مدخل ورودی تابلوی برق آزمایشگاه باید ترانس تنظیم کننده مناسب قرار گیرد . در غیر این صورت می توان برای دستگاههای مختلف از ترانسهای مناسب و مجزا استفاده نمود .
- (جهت جلوگیری از مشکلات ناشی از قطع برق ویا نوسانات احتمالی برق شهری ، در مواردی که پشتیبانی منبع الکتریسیته ضروری است ، استفاده از UPS با ویژگی های مناسب در ابتدای ورود کابل برق به آزمایشگاه یا بطور مستقل برای تجهیزات خاص پیشنهاد می گردد )
- در آزمایشگاههای 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 و لانه گزینی جوندگان و حشرات به آزمایشگاه جلوگیری گردد .
- در آزمایشگاه می بایست تسهیلات ویژه جهت کارکنان و همچنین مراجعه کنندگان کم توان یا معلول پیش بینی شود.( مثل دستگیره جهت حفظ تعادل ، تسهیلاتی برای جابجایی ، توالت فرنگی و... )
- 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 مواد می شود.

بیشتر تجهیزات آزمایشگاهی الزامات رطوبتی خاصی ندارند و دامنه رطوبت بین ۷۰-۳۰٪ قابل قبول می باشد. در مورد تجهیزاتی که نیازمند رعایت شرایط رطوبتی تعریف شده ای هستند باید مطابق توصیه سازنده عمل شود. ارزیابی سطح رطوبت در آزمایشگاه توسط رطوبت سنج های تجاری امکانپذیر است.

### طراحی و تخصیص فضا در آزمایشگاه:

ارائه الگوی یکسان جهت طراحی فضای آزمایشگاهها امکانپذیر نبوده و ضروری نیز نمی باشد، فضای هر آزمایشگاه با توجه به اهداف، طیف فعالیت ها، تعداد پرسنل، تعداد تجهیزات و ... طراحی می شود. تخصیص فضا به بخش های مختلف آزمایشگاه نیز با در نظر گرفتن موارد اشاره شده در بالا صورت می گیرد. از آنجاییکه تغییر در حجم کاری و دامنه فعالیت های آزمایشگاه ممکنست 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 وری قابلیت تغییر و سازگاری داشته 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 برحسب متر مربع است که شامل سطوح مورد استفاده جهت انجام کار و قرارگیری تجهیزات، سینک های شستشو و محل رفت و آمد کارکنان می باشد. فضاهای بین میزهای کار، راهروها و فضای 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 بخشها

در آزمایشگاههای با دامنه و حجم کاری محدود، متناسب با فعالیت های انجام شده، بخشهای مختلف، بویژه بخش هایی که از تجهیزات مشترک استفاده می کنند، می توانند در مجاورت هم فعالیت نمایند ولی بخش نمونه گیری، پذیرش، بخش های میکروب شناسی (شامل قارچ شناسی، ویروس شناسی، انگل شناسی، تجزیه ادرار)، شستشو و استریلیزاسیون و محل غذاخوری کارکنان حتما باید مجزا باشند. بطور معمول محل آماده سازی نمونه و ساخت معرف ها در مجاورت بخش بیوشیمی قرار می گیرد.

بخش میکروب شناسی آزمایشگاه و همچنین بخش هایی که با مواد و معرف های سمی یا قابل اشتعال کار می کنند، باید دور از محل رفت و آمد بیماران، بخش های غیر فنی و ورودی سیستم تهویه هوا قرار گیرند.

**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) دستگاهها، وزن دستگاهها و همچنین میزان ولتاژ و آمپر و لوله کشی های مورد لزوم (مندرج 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 را باید لحاظ نمود. دسترسی آسان به پشت و کناره های دستگاه جهت نگهداری و تعمیرات و تهویه ، می بایست در نظر گرفته شود .  
(بطور مثال فردي که در آزمایشگاه بیوشیمی با اتوآنالیزر کار می کند . به  $7/5 \text{ m}^2$  سطح روی زمین نیاز دارد در صورتیکه این میزان برای فردیکه کنار میز آزمایش رادیوایمونواسی انجام می دهد فقط  $2 \text{ m}^2$  می باشد )  
**فضای کارکنان :** با توجه به اهمیت راحتی و ایمنی کارکنان حین انجام کار، پیش بینی فضای مناسب برای رفت و آمد و کارکرد آنها ضروری می باشد . بطور متوسط هر یک از کارکنان حدوداً به  $1 \text{ m}^2$  فضای کاری نیاز دارد .

### فضای انبارش

شامل قفسه ها ، کابینتها ، یخچالها و فریزرها می باشند.  
تعیین حداقل مواد 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 آزمایشهای انجام شده ، حجم آزمایشها ، فضای کلی آزمایشگاه ، تعداد کارکنان ، پیچیدگی فرآیندهای کاری و... بستگی دارد.  
مدت زمانی که طول می کشد تا سفارشات مختلف از تولیدکنندگان یا توزیع کنندگان به آزمایشگاه برسد را نیز باید مد نظر قرار داد .

بطور کلی می توان بین ۷-۵٪ 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 فنی 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 ) انبار یخچالی/فریزری :

شامل اقلام آزمایشگاهی که در دمای یخچال یا فریزر نگهداری می شوند .

- مسئول فنی 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 آنها را فراهم نماید.

- یخچالها و فریزرهای آزمایشگاه باید در محل مناسب با سطح ثابت، بدون لرزش و بدون تابش مستقیم نور خورشید قرار گیرند.

- دمای مناسب یخچالها و فریزرها می بایست کاملاً تحت کنترل باشد. دمای یخچال ها بین ۸-۲ درجه سانتیگراد و دمای فریزرها ۲۰- درجه و کمتر باید حفظ گردد. دمای مناسب برای اقلامی مثل مشتقات خونی از جمله پلاسما، منجمد ، کمتر از ۳۰- درجه سانتیگراد می باشد.

ب) انبار غیر یخچالی :

شامل اقلام آزمایشگاهی که عموماً در دمای اطاق نگهداری می شوند .

دمای اطاق به معنای دمای بین ۱۸-۲۶ درجه سانتیگراد است . این دما با در نظر گرفتن زمان هایی که سیستم های گرمایشی و یا سرمایشی خاموش هستند (مثلاً در ایام تعطیل ) می بایست کاملاً تحت کنترل باشد . چون بسیاری از تجهیزات آزمایشگاهی ، یخچالها و فریزرها و .. ، حین کار ایجاد حرارت قابل ملاحظه ای مینماید ، توجه به اندازه بخشها و تعداد تجهیزات اشاره شده موجود در آنها ، 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 اسیدها، حلال های ارگانیک ، محلول های خورنده ، گاز های فشرده ، ترکیبات واکنش پذیر، مواد رادیواکتیو یا مواد بالقوه مخاطره آمیز می بایست از لحاظ ایمنی استاندارد باشد . این مواد در کمد ها یا قفسه های مجزا ، یا بر روی زمین یا طبقات پایین قفسه ها و در صورت زیاد بودن حجم ، در فضای دورتر از فضای اصلی آزمایشگاه نگهداری می شوند.

آزمایشگاههایی که با مواد مخاطره آمیز سروکار دارند و این مواد را در حجم های زیاد نگهداری می کنند ، علاوه بر تامین فضای مناسب برای نگهداری ، می بایست سیستم تهویه مناسب نیز برای محل نگهداری این مواد تعبیه نمایند .

- باید تمهیداتی جهت پیشگیری و مقابله 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 لازم جهت نگهداری آنها تعیین می گردد . بطور مثال آزمایشگاهها می بایست تمامی نتایج بیماران و سوابق کنترل کیفی را حداقل تا یک سال 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 آنها در صورت لزوم ممکن باشد ، امکانپذیر است ولی باید اقدامات لازم جهت جلوگیری از دور ریختن تصادفی آنها انجام گیرد.

### **فضای پشتیبانی**

شامل کلیه فضاهای جانبی است که در فعالیتهای قبل از آزمایش و بعد از آزمایش بکار می آید مانند فضای مربوط به انجام امور دفتری و کامپیوتری ، پذیرش و جوابدهی ، خرید و تدارکات و .... این بخش ها باید از فضای فنی آزمایشگاه مجزا باشند .

## میزبندی و مبلمان آزمایشگاه :

- نوع، تعداد، نحوه قرار گیری و کیفیت میزبندی و مبلمان آزمایشگاهی مستقیماً بر روی عملکرد کارکنان 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 نیازهای آینده ، در صورت ضرورت امکان حرکت دادن ، خارج نمودن و تعویض آنها وجود داشته باشد. ( برای مثال می توان از کابینت های چرخ دار و متحرک استفاده نمود )
- مبلمان آزمایشگاه می بایست برای کاربری عمومی طراحی شود تا همه کاربران براحتی و با ایمنی کامل از آنها استفاده نمایند.
- تفاوت فداکارکنان آزمایشگاه برای تعیین ارتفاع میزها می بایست مدنظر باشد و همچنین تا حد امکان از صندلیها و یا کابینت های با قابلیت تنظیم ارتفاع استفاده شود.
- ارتفاع میز کار برای حالت نشسته ۷۵ سانتیمتر ، برای حالت ایستاده ۹۰ سانتیمتر و عمق آن ۷۵ - ۶۰ سانتیمتر می باشد .
- فضای بین میزهای کاری جهت رفت و آمد کارکنان معمولاً حداقل ۱۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته می شود
- ابعاد میزهای کامپیوتر و صندلیها می بایست به اندازه ای باشد که کاربران هنگام استفاده راحت باشند.
- سطوح کاری باید متناسب با نوع کار، به حرارت ، اسید، قلیا، رنگها، حلالهای ارگانیک ، فشار و یا ضربه مقاوم باشند (برای اطمینان از کیفیت و مقاومت آنها ، می توان قطعه ای از آن را در طول شب در معرض موارد اشاره شده قرار داد و سپس میزان صدمه و امکان تمیز کردن آن را بررسی نمود .)
- در انتخاب جنس صفحات ، می بایست امکان رشد عوامل میکروبی در شیرها، درز ها و خلل و فرج در نظر گرفته شود .
- لبه های خارجی این صفحات می بایست حتی المقدور گرد باشند تا باعث صدمه به کارکنان نشوند .
- کابینت ها و قفسه ها ، بعنوان بخشی از فضای انبارش ، باید به تعداد کافی در آزمایشگاه موجود بوده و نسبت به مواد شیمیایی ، زنگ زدگی و فرسودگی مقاوم باشند ، کابینت ها و قفسه های دیواری باید با استحکام به دیوار نصب شوند و دسترسی به وسایل داخل آنها به آسانی انجام پذیرد و میزان انباشتگی ، متناسب با قابلیت تحمل وزن در آنها 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 کاری ایمن برای کارکنان و همچنین مراجعه کنندگان فراهم گردد.
- دسترسی و امکان ورود به فضای فنی آزمایشگاه باید فقط برای افراد مجاز ، میسر باشد .
- کیسول اطفاء حریق و ترجیحاً سیستم هشدار حریق ، به تناسب وسعت آزمایشگاه ( هر ۵۰ مترمربع حداقل یک کیسول ۴ کیلوگرمی ) و در مکانهای مناسب نصب گردد ، طوری که دسترسی سریع تمامی کارکنان در موارد اضطراری به سهولت امکانپذیر باشد .

- دستگاه‌های برقی در آزمایشگاه خصوصاً "دستگاه‌های دارای رطوبت و نیز دستگاه‌های حساس به نوسانات جزئی برق باید سیم اتصال به زمین داشته باشند.
- دوش اضطراری و چشم شوی باید در مکانی قرار گیرد که در شرایط ضروری براحتی در دسترس همه کارکنان باشد .
- تعداد دوش ها و چشم شوی بستگی به وسعت کار و فضای آزمایشگاه دارد و بویژه باید در نزدیکی بخش هایی باشد که با مواد شیمیایی سوزاننده سروکار دارند .
- دستشویی در هر جایی از آزمایشگاه که در تماس مستقیم با نمونه بیمار باشد مورد نیاز است و بهتر است نزدیک درب خروجی قرار گیرد دستشویی هایی که برای شستشوی دست کارکنان در نظر گرفته شده نباید برای تخلیه نمونه ها ویا امور مربوط به انجام آزمایشها مورد استفاده قرار گیرند . دستشوییها باید دارای صابون مایع ، دستمال کاغذی و یا دست خشک کن برقی باشد .
- هر بخش از آزمایشگاه جهت دورریز پسماندهای غیر آلوده باید دارای سطل زباله درب دار و کیسه زباله مقاوم باشد. هنگام تخلیه سطل زباله باید به ماموران شهرداری به روش مناسب آگاهی و هشدار داده شود (مثلا از طریق برچسب گذاری روی کیسه های زباله).
- بدیهی است دفع پسماندهای آلوده ( مثل سرسوزن ها و محیط های کشت میکروبی ) باید پس از آلودگی زدایی انجام شود .
- در آزمایشگاه باید فضای مناسب و مجزایی برای غذاخوری کارکنان و کمدقفل دار برای گذاشتن لباس و لوازم شخصی آنان در نظر گرفته شود ، در محیط های بیمارستانی فضای 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 گیرد و نحوه طراحی باید طوری باشد که هوای تمیز وارد و هوای قبلی به طور کامل خارج گردد .
- در چنین شرایطی تمامی اطاق های کار نسبت به راهروها باید فشار منفی داشته و هوا از نواحی تمیزتر به نواحی آلوده تر جریان یابد و از بخشهای 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 هود های مورد استفاده در آزمایشگاه براساس تعیین سطح ایمنی زیستی و با توجه به فعالیت‌های آزمایشگاه مشخص می گردد . اکثر آزمایشگاه‌های تشخیص طبی در سطح ایمنی زیستی ۲ هستند و بطور معمول بایستی از هود های کلاس II استفاده نمایند . در مکان هایی که با میکروارگانیسم های پرخطر مانند مایکوباکتریوم توبریکولوزیس ، بروسلا ، قارچ ها و ... کار می شود ، استفاده از هودهای بیولوژیک کلاس II ضروری است .

طراحی سطح ۳ و ۴ مخاطرات ایمنی زیستی برای آزمایشگاه‌هایی کاربرد دارد که کارکنان آن با عوامل عفونی پرخطر یا نا شناخته ای کار می‌کنند که تنفس آنها باعث مرگ یا بیماری‌های جدی و خطرناک می‌گردد. به دلیل مخاطره آمیز بودن این عوامل عفونی باید تمهیدات خاصی برای کار با آنها در نظر گرفته شود.

### سیستم روشنایی:

- طراحی سیستم روشنایی 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 چراغهای روشنایی و محل قرار گرفتن پایه اصلی چراغها بستگی دارد.
- لامپهای فلورسنت با دما و رنگهای مختلف در دسترس می باشد و استفاده از آن در محیطهای کاری سرپوشیده توصیه می‌گردد. بطور تقریبی وجود دو عدد لامپ فلورسنت در هر ۶ متر مربع برای تامین روشنایی آزمایشگاه ممکنست کافی باشد.
- برای دستیابی به توزیع یکنواخت نور و حذف سایه ها، باید لامپ های فلورسنت نسبت به سطوح کاری به طور عمود قرار گیرند. لامپ هایی که به طور موازی با سطوح کاری نصب می گردند، معمولاً بوسیله اشخاصی که در آنجا مشغول کار هستند و یا بوسیله کابینتهای بالایی سر، ایجاد سایه می کنند. اگر هیچ کابینتی در بالایی فضای کاری وجود نداشته باشد، می توان سیستم روشنایی را به طور موازی و بالایی قسمت فعال سطوح کاری قرار داد.
- سیستم روشنایی اضطراری باید در محل پذیرش و تردد بیماران 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 بخشها و نیز سردخانه یا یخچالهای آزمایشگاه قرار دارد، باید مناسب و کافی باشد.