



کتابچه راهنما و اصول ایمنی کار در آزمایشگاه

پژوهشکده ی آرتمیا و آبی پروری

تالیف:

مرکز فرانس جهانی آرتمیا-دانشگاه گنت بلژیک

ترجمه و تنظیم:

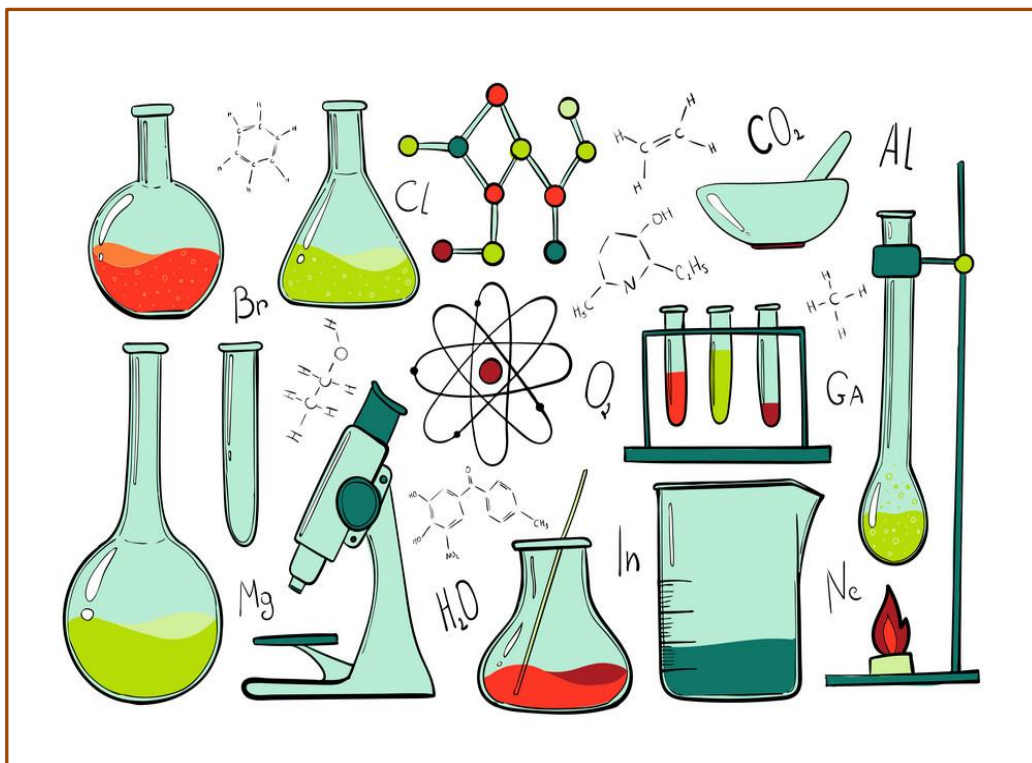
مریم روحی

کارشناس ارشد میکروبیولوژی
پژوهشکده آرتمیا و آبی پروری

پانامہ جاپونیکس

قوانین و مقررات ایمنی کار

در آزمایشگاه های پژوهشکده ی آرتمیا و آبرزی پروری



آدرس:

ارومیه خیابان شهید دکتر بهشتی پژوهشکده آرتمیا و آبرزیان دانشگاه ارومیه

تلفن : ۰۴۴ ۳۳۴۶۷۰۹۷ فاکس : ۰۴۴ ۳۳۴۴۰۲۹۵ کد پستی : ۵۷۱۵۹-۴۴۵۱۴

<http://www.urmia.ac.ir/rcs>

آدرس اینترنتی :

Artemia@urmia.ac.ir

ایمیل :

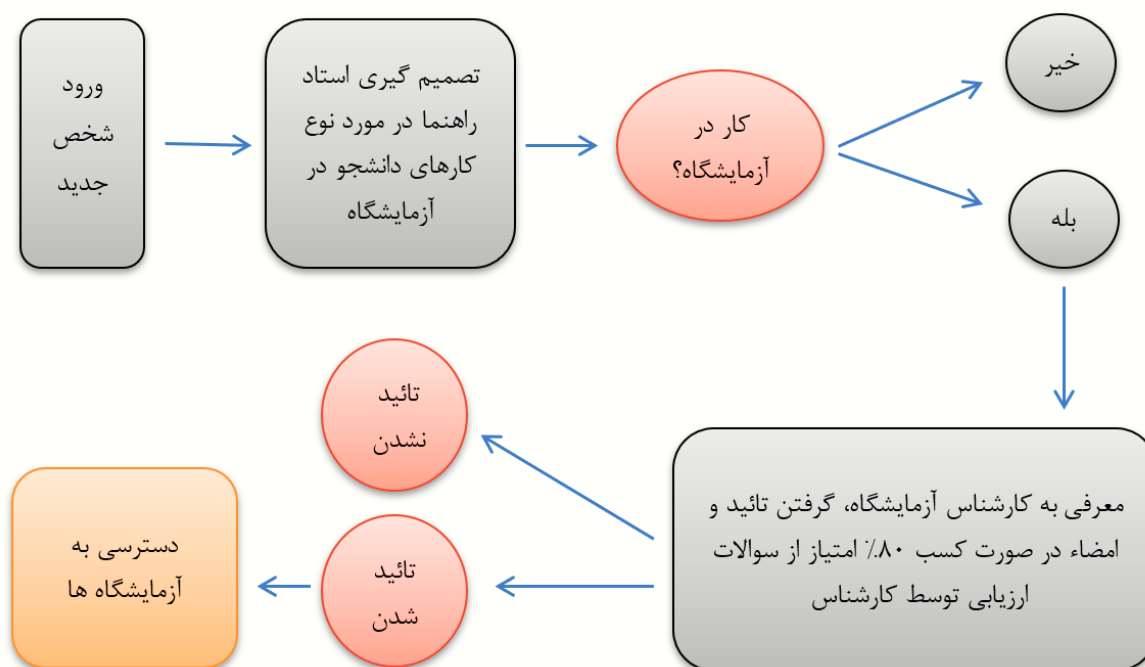
فهرست

- ۱- مقدمه..... ۱
- ۲- اتاق ها و آزمایشگاه های پژوهشکده آرتمیا و آبیژی پروری..... ۲
- ۳- دستگاه ها و تجهیزات اصلی..... ۳
- ۴- باید و نباید های شروع به کار در پژوهشکده..... ۵
- ۵- سلامتی و بهداشت..... ۷
- ۵-۱- قوانین مربوط به دستکش ها..... ۷
- ۵-۲- قوانین مربوط به زنان باردار یا دارای نوزاد شیرخوار..... ۸
- ۵-۳- قوانین عمومی و کلی در کار با مواد شیمیایی..... ۹
- ۶- نگهداری و انبار کردن..... ۱۱
- ۷- کار با رنگ های مخصوص رنگامیزی DNA..... ۱۲
- ۸- ایمنی زیستی..... ۱۲
- ۸-۱- ایمنی زیستی سطح ۱..... ۱۳
- ۸-۲- ایمنی زیستی سطح ۲..... ۱۴
- ۹- استفاده از محیط های کشت باکتریایی..... ۱۶
- ۱۰- ذخیره کردن نمونه ها و باکتریهای خالص شده در فریزر (-۸۰)..... ۱۶
- ۱۱- استفاده از مواد سمی یا آلاینده..... ۱۷
- ۱۲- کار با ضد عفونی کننده ها و استریل کردن محیط با اشعه ی فرا بنفش..... ۱۷
- ۱۳- نشت ها..... ۱۸
- ۱۳-۱- نشت بیولوژیکی..... ۱۸
- ۱۳-۲- نشت مواد شیمیایی..... ۱۹
- ۱۳-۳- نشت مواد اسیدی..... ۱۹
- ۱۳-۴- نشت بیولوژیکی..... ۲۰
- ۱۴- شیشه آلات..... ۲۰
- ۱۵- قوانین مربوط به استفاده از دستگاه های آزمایشگاهی..... ۲۱
- ۱۵-۱- ایمنی عمومی دستگاه ها..... ۲۱
- ۱۵-۲- دستگاه های مخصوص تکان دادن یا چرخاندن مانند شیکر انکوباتور و سانتریفیوژ..... ۲۲
- ۱۵-۳- دستگاه های الکتریکی..... ۲۲
- ۱۵-۴- دستگاه هایی که با اشعه فرابنفش یا مادون قرمز کار می کنند..... ۲۲
- ۱۵-۵- دستگاه های گرماده مانند بن ماری، میکروویو، فور و اتوکلاو..... ۲۳
- ۱۵-۶- دستگاه های سرماده مانند کیسول نیتروژن مایع..... ۲۳
- ۱۶- تصادفات، تخلیه محل حادثه و کمک های اولیه..... ۲۴
- ۱۷- ارزیابی خطر..... ۲۷
- ۱۸- علایم خطر..... ۲۷

قبل از شروع هر نوع فعالیتی در آزمایشگاههای پژوهشکده ی آرتمیا و آبری پروری باید اجازه ی استفاده از امکانات موجود را از یکی از اساتید مجموعه که به عنوان استاد راهنما یا همکار در نظر گرفته اید را داشته باشید. آنها شما را به کارشناسان مرتبط با کارتان معرفی خواهند کرد. کارشناس مربوط به هر کدام از آزمایشگاهها فرم مخصوصی را جهت حضور و فعالیت شما در آزمایشگاه به شما تحویل می دهد. این فرم (اجازه نامه) بایستی به تائید استاد راهنما، مدیر گروه و رئیس پژوهشکده برسد. شما می توانید با این برگه ی امضاء شده برای مدت محدود و اعلام شده فعالیت های خود را در پژوهشکده شروع نمایید.

این دفترچه کلیه اطلاعات لازم برای کار ایمن در آزمایشگاههای پژوهشکده را در اختیار شما قرار می دهد (ایمنی شخصی و ایمنی جمعی). بعد از مطالعه ی دقیق این دفترچه و آشنا شدن به قوانین کار در پژوهشکده، توسط کارشناس آزمایشگاه مورد ارزیابی قرار خواهید گرفت و در صورت قبولی در آزمون می توانید به امکانات مورد نظرتان در آزمایشگاه دسترسی داشته باشید. همچنین قبل از شروع به کار، کارشناس مربوطه توضیحاتی را راجع به نحوه ی کار با دستگاه ها و چگونگی نگهداری آنها به شما ارائه خواهد داد.

فرایند کلی ورود به آزمایشگاه:



۲- اتاق ها و آزمایشگاه های پژوهشکده آرتمیا و آبری پروری

بخش اداری	مسئول	شماره تلفن داخلی
رئیس پژوهشکده	دکتر ناصر آق	۳۴
معاون پژوهشکده	دکتر فرزانه نوری	۲۶
مدیر گروه اکولوژی و مدیریت ذخایر	دکتر بهروز آتشبار	۲۱
مدیر گروه بیولوژی و تکثیر و پرورش	دکتر فرزانه نوری	۲۶
مدیر گروه پاتوبیولوژی و کنترل کیفی آبزیان	دکتر مهدی نیکو	۲۲
مدیر گروه بیوتکنولوژی و ژنتیک	دکتر ناصر آق	۳۴
اتاق کارشناس آموزش و پژوهش	زیبا قاسم بگلو	۱۷
دبیر خانه	ماهرخ جهتی	۱۱
بخش فنی	امیر بخشایی	۱۳
انبار داری	علی تمری	۲۰

آزمایشگاه	کارشناس	هیأت علمی مسئول	شماره تلفن داخلی
طبقه همکف			
آزمایشگاه اکولوژی	-	دکتر بهروز آتشبار	
آزمایشگاه کشت جلبک	زهرا عسل پیشه	دکتر بهروز آتشبار	
آزمایشگاه میکروسکوپ	زهرا عسل پیشه	دکتر بهروز آتشبار	
آزمایشگاه توکسیکولوژی گیاهی	-	دکتر سمانه تربتی	
آزمایشگاه فیزیولوژی	زهرا عسل پیشه	دکتر فرزانه نوری	۳۱
آزمایشگاه بیوشیمی	زهرا عسل پیشه	دکتر فرزانه نوری	۳۱
آزمایشگاه عمومی	زهرا عسل پیشه		۳۱
طبقه اول			
آزمایشگاه شیمی آنالیز دستگاہی	سهیلا عطابخش	دکتر ناصر آق	۱۸
آزمایشگاه کشت سلول	مریم روحی	دکتر مهدی نیکو	۱۹
آزمایشگاه میکروبیولوژی	مریم روحی	دکتر ناصر آق	۱۹
آزمایشگاه ژنتیک	بهنام مجرد	دکتر روانبخش و دکتر محمدرضا سام	۳۲
آزمایشگاه فرآوری محصولات شیلاتی		دکتر کاوه رحمانی و دکتر مهدی نیکو	۲۷
طبقه زیر زمین			
آزمایشگاه آنوستراکا	-	دکتر بهروز آتشبار	
آزمایشگاه توکسیکولوژی جانوری	-	دکتر علی حقی	

دکتر ناصر آق	-	آزمایشگاه آرتیمیا و روتیفر
		مجموعه بیرون ساختمان
دکتر ایرانی	سعید حاجی نژاد	سالن تکثیر و پرورش
دکتر ایرانی	سعید حاجی نژاد	استخر های پرورش ماهی

۳- دستگاه ها و تجهیزات اصلی

کارشناس مسئول	آزمایشگاه	دستگاه
بهنام مجرد	ژنتیک	PCR
		RT-PCR
		SDS page
		DGGE
		DNA extraction
		الکتروفورز
		سانتریفیوژهای مولکولی
		بن ماری
زهرا عسل پیشه	بیوشیمی و فیزیولوژی	HPLC
		اسید آمینه آنالیزور
		ترازوی یکصد هزارم
		اسپکتروفوتومتر
		تانک های ازت
		دستگاه پولاروگراف
		روتاری
		دستگاه اولتراسونیک
		بن ماری سونیکاتور
		ترازوی آزمایشگاهی یک صد هزارم
فریزر -۸۰		
مریم روحی	میکروبیولوژی و کشت سلول	اتوکلاو
		یخساز
		آون (فور)
		انکوباتورها
		سانتریفیوژ ۲۵۰ میلی لیتر
		فریز درایر

		میکروسکوپ اینورت
		پالسی فایر
		انکوباتور CO ₂
		الیزا ریدر
		اسپکتروفوتومتر
		میکروسکوپ نوری
		لوپ یا استریو میکروسکوپ
		شیکر انکوباتور یخچال دار
سهیلا عطابخش	شیمی آنالیز دستگاهی	دستگاه GC
		یون کروماتوگرافی
		BOD متر
		COD متر
		روتاری
		کلدال اتوماتیک
		انواع فوتومتر
		آب خالص ساز
		ژنراتورهای هیدروژن، نیتروژن و هوای فشرده
	تجهیزات نمونه برداری پرتابل	اکسیژن متر
		PH متر
		مالتی متر
		عمق سنج
		شوری سنج
		GPS
		وسایل نمونه برداری
زهرا عسل پیشه	اکولوژی و بیولوژی	میکروسکوپ نوری
		کولد انکوباتور
		میکروسکوپ مجهز به دوربین
		سانتریفیوژ حجم بالا
	فرآوری محصولات شیلاتی	اسپکتروفوتومتر
		سانتریفیوژ
		دستگاه بسته بندی تحت خلاء
		دستگاه هموژنایزر

۴- بایدها و نبایدهای شروع کارهای آزمایشگاهی

زمانی که شما در اتاق های بخش اداری مشغول به کار و فعالیت هستید باید توجه داشته باشید که این اتاق ها فقط جهت مطالعه، نوشتن و انجام امور اداری و مدیریتی می باشد. مواد شیمیایی یا سایر مواد و نمونه ها آزمایشگاهی، حتی روپوش و دستکش آزمایشگاهی نباید وارد بخش اداری بشوند. همچنین با روپوش و دستکش آزمایشگاه وارد محل مطالعه، نمازخانه و آبدارخانه نشوید.

الف) قبل از شروع کار در آزمایشگاه موارد زیر را به یاد داشته باشید:

- مسئول آزمایشگاه و اتاق مربوط به کار خودتان را همیشه بیاد داشته باشید و در در موارد لازم از ایشان کمک بگیرید
- به تمام تابلوها، علایم و نشانه ها توجه کنید و مطابق با آنها تمرین و عمل نمایید
- در دسترس بودن اشیاء و دستورالعمل های عملیاتی و اجرایی آنها را بررسی کنید، مواردی چون: آتش خاموش کن، ابزار شستشوی چشم، در خروج اضطراری و مسیر های فرار
- قبل از شروع کار و فعالیت میزان اثرات آن کار و خطرات جانبی آن را ارزیابی نمایید
- هرگز فعالیت های آزمایشگاهی متفاوت را بیش از حد و همزمان با هم انجام ندهید. تمرکز داشته باشید و سعی کنید پاسخ صحیحی برای مسئله ای که برایتان پیش آمده پیدا کنید و مشکل خودتان را خود حل نمایید
- مواد شیمیایی در انبار های مربوطه می باشند مراقب باشید تا آنها را از محل انبار شده اشان بدون اجازه ی مسئول مربوطه خارج نکنید
- شما اجازه ندارید بدون هماهنگی مسئول آزمایشگاه اتوکلاو، یخ ساز و فریزدرایر را روشن کنید
- اجازه ی روشن کردن اتوکلاو را فقط ۲ بار در روز دارید و دستگاه فریز درایر ۱ بار در هفته روشن می شود
- اجازه ندارید و سایل شخصی را حتی به طور موقت روی زمین یا روی صندلی های راهرو قرار دهید. کمدهایی برای اشیاء شخصی شما در نظر گرفته شده است
- اجازه ندارید مواد فاسد شدنی خود را به مدت طولانی داخل یخچال، کمد و قفسه ها، کابینت ها و فریزر باقی بگذارید
- آزمایشگاهی که در آن فعالیت می کنید باید تمیز و مرتب باشد، همچنین وسایل و دستگاه های غیر ضروری نیز نباید فضای آزمایشگاه را بیش از حد اشغال کنند

- پودر محیط های کشت را بعد از توزینشان از کنار و اطراف ترازو پاک کنید
- بعد از اتمام آزمایش محیط پیرامونتان را تمیز کنید و مواد و محیط های کشت استفاده شده را در درون قفسه های مربوط به خودشان قرار دهید
- نباید وسایل شخصی نظیر کیف و لباس در آزمایشگاه گذاشته شود در صورت لزوم از کارشناس آزمایشگاه بخواهید جایی را برای گذاشتن وسایل هایتان به شما نشان بدهد
- بجز مراجعه کنندگان و بازدیدکنندگان، اشخاص دیگری نمی توانند وارد آزمایشگاه شده و فعالیت نمایند

ب) قبل از شروع کار در آزمایشگاه مولکولی و ژنتیک:

- قبل از شروع به کار در آزمایشگاه های ژنتیک با کارشناس و مسئول آزمایشگاه هماهنگی لازم را انجام دهید
- برای وارد شدن به آزمایشگاه مولکولی حتما باید از روپوش مخصوص این آزمایشگاه استفاده نمایید
- فراموش نکنید که قبل از شروع به کار در آزمایشگاه مولکولی، وسایل و دستگاه های مورد نیازتان را رزرو کنید
- لطفا نام خود و دستگاه مورد نیاز، زمان استفاده از آن و روز استفاده را در دفتری که مراجعه کنندگان در نظر گرفته شده است ثبت کنید
- آخرین فردی که از آزمایشگاه مولکولی خارج می شود باید تمام دستگاه ها و چراغ ها را خاموش کند
- بعد از استفاده از هر دستگاهی تمام تجهیزات و وسایل مورد استفاده در آن دستگاه باید تمیز شوند. (لطفا هنگام ریختن مواد شیمیایی و معرف ها دقت لازم را داشته باشید زیرا آنها به شدت به دستگاه ها آسیب می زند)
- برای حفظ سلامتی خودتان حتما از دستکش های آبی برای کارها و آنالیزهای مولکولی استفاده نمایید

ج) قبل از شروع به کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی:

- قبل از شروع به کار در آزمایشگاه میکروبیولوژی با کارشناس و مسئول آزمایشگاه هماهنگی لازم را انجام دهید
- کار کردن در این آزمایشگاه نیاز به مهارت های خاص و آشنایی با سیستم آزمایشگاه و دستگاه ها و وسایل مربوط به آزمایشگاه دارد. کارشناس آزمایشگاه می تواند شما را با دستگاه ها و مواد و وسایل مورد نیازتان آشنا کند
- برای سلامتی خودتان از پوشیدن صندل و روپوش های نایلونی در آزمایشگاه میکروبیولوژی خوداری فرمائید

- لپ تاب، موبایل و کیف نباید در محیط آزمایشگاه قرار داده شود

د) قبل از شروع به کار در مجموعه آزمایشگاه های **Wet labs**:

- قبل از شروع به کار در آزمایشگاه های **Wet labs** با مسئولین مربوطه هماهنگ شوید
- برای کار در این بخش نیاز به آموزش سیستم ها، تجهیزات و ابزار خاص آزمایشگاه دارید. برای آشنایی با این امکانات و نحوه ی استفاده از آنها به مسئولین مربوطه مراجعه کنید
- اگر نیاز به زمان های بیشتری برای کار در **Wet labs** دارید باید روز و ساعت فعالیت خود را از قبل به کارشناس یا مسئول مربوطه اطلاع دهید و آن زمان را برای خود رزرو کنید و قبل از شروع به کار، مسئول مربوطه باید شما را با فضای آزمایشگاه، تجهیزات و امکانات مورد استفاده ی شما آشنا کند

۵- سلامتی و بهداشت

۵-۱- قوانین کلی و عمومی:

- همه بایستی قبل از ورود به آزمایشگاه و برای انجام آزمایش های خود روپوش آزمایشگاهی بپوشید، عینک های ایمنی و دستکش های یکبار مصرف آزمایشگاهی و نیز دستکش های ضد حرارت در هنگام نیاز باید مورد استفاده قرار بگیرند:
- توجه داشته باشید که دکمه های روپوش آزمایشگاه باید همیشه بسته باشد. دانشجویان مشغول در انجام پروژه های تحقیقاتی یا آزمایش های مربوط به پایان نامه باید روپوش های شخصی خود را به همراه داشته باشند و از آنها استفاده نمایند. آزمایشگاه مولکولی روپوش مخصوص خود را دارد. استفاده از تجهیزات و دستگاه ها بایستی به نوبت و با تعیین وقت قبلی انجام گیرد. روپوش مربوط به بخش رنگامیزی ژل، الکتروفورز و عکسبرداری از ژل باید مخصوص باشد و از آزمایشگاه مربوطه خارج نشود
 - پوشیدن کفش های باز و صندل در آزمایشگاه ها خطرناک است. کفش ها باید به اندازه ی کافی در هنگام ریخته شدن مواد شیمیایی و ارگانسیم ها بر روی آنها مقاوم و محافظ باشند. همچنین از شلوارهای بلند زیر روپوش استفاده کنید

- پوشیدن لباس های نایلونی در آزمایشگاه ها خطرناک است زیرا به راحتی مشتعل می شود و ممکن است پس از ذوب شدن روی پوست بچسبد و به پوست آسیب بزند
- هرگز پوشیدن روپوش آزمایشگاهی و کفش و لباس مخصوص به آن را فراموش نکنید
- از جواهرات و حلقه ی انگشتر در آزمایشگاه استفاده نکنید و همیشه ناخن های خود را کوتاه نگه دارید
- کیف، مانتو، بارانی و پالتوی خود را در آزمایشگاه نگذارید
- با کفش بیرون وارد آزمایشگاه نشوید. در آزمایشگاه از کفش های جلو بسته ی مخصوص و یا از دمپایی های جلو بسته استفاده کنید
- هرگز مواد شیمیایی و زیستی خطرناک را بدون دستکش حمل نکنید و در هنگام نمونه برداری باکتریایی حتما از دستکش های مخصوص آزمایشگاهی استفاده کنید
- پس از کار با باکتری ها حتما دستان خود را با آب و صابون به خوبی بشوید. شستشوی دستها و گاهی بازو ها باید حداقل ۱۰ ثانیه طول بکشد بعد از شستن، دستها را با حوله ی کاغذی خشک نمایید
- روزانه پس از اتمام کار میزکار خود را تمیز نمایید
- اجازه ی خوردن و آشامیدن را در محیط آزمایشگاه ندارید. مواد غذاییتان را می توانید در یخچال آبدارخانه قرار دهید. اگر مواد غذایی برای آزمایشات مربوط به کارتان مورد نیاز است باید برای نگهدار آنها در یخچال آزمایشگاه، رویشان برچسب با نوشته ای که نشاندهنده ی نیاز برای اهداف آزمایشی است زده و تاکید کنید که غیر قابل مصرف است
- بسته بندی سرنگ ها و سر سرنگ ها نباید باز شود. بلافاصله بعد از استفاده آنها را به سرعت در ظرف مخصوص حاوی سرسرنگ ها دور بریزید. هرگز نباید سرنگ ها در محیط آزمایشگاه رها شوند
- همیشه با پیپتور برای کشیدن مایعات از طریق پیپت استفاده کنید، هرگز با دهانتان مایعات را نکشید

۵-۲- قوانین مربوط به دستکش ها:

سه نوع دستکش در آزمایشگاه وجود دارد:

- ۱- دستکش آزمایشگاهی سفید، با پودر برای آزمایش های میکروبیولوژی
- ۲- دستکش آزمایشگاهی نیتریل و آبی، بدون پودر برای آزمایش های مربوط به ژنتیک

۳- دستکش های مقاوم به گرما و سرما

(اطلاعات مربوط به مقاومت شیمیایی دستکش ها را می توانید از اینترنت پیدا کنید)

از دستکش های سفید و پودر دار برای حمل و نقل مواد شیمیایی و میکروبی استفاده کنید و در هنگام باز کردن در آزمایشگاه یکی از دستکش ها را از دستتان خارج کنید و بعد در را باز نمایید. خیلی بهتر است تا مواد شیمیایی و میکروبی را در ظروف مخصوص حمل کنید.

۵-۳- قوانین مربوط به افراد باردار یا دارای نوزاد شیرخوار:

اگر باردار و یا نوزاد شیرخوار دارید بدون آگاهی یافتن از مقررات مربوط به وضعیت و شرایط خود مجاز به فعالیت در آزمایشگاه نیستید همچنین بایستی شرایط خاص به مسئول مربوطه اطلاع دهید.
به طور کلی از انجام فعالیت های ذکر شده ی زیر در این مدت خودداری کنید:

- آزمایش های مرتبط با برخی پاتوژن ها که برای جنین به دنیا نیامده خطرناک می باشد مانند **ویروس سرخچه**
- آزمایش هایی که در آن نیاز به استفاده از برخی مواد شیمیایی است که برای جنین مضر و خطرناک است مانند کلروفورم، و تمام مواد با خواص سرطان زا، جهش زا و تراتوژن. همچنین در این دوران از اتانول استفاده نکنید
- در سه ماه ی آخر بارداری و ۱۰ روز بعد از وضع حمل از جابجایی اشیاء با وزن زیاد جدا خودداری نمایید
- دمای محیط کار را کنترل کنید تا کمتر از ۶ درجه ی سانتی گراد یا بالای ۳۰ درجه نباشد
- پزشک شغلی یا طب کار می تواند وضعیت شما را برای ادامه فعالیت مورد ارزیابی قرار دهد و در صورت لزوم فعالیت های شما برای مدتی متوقف می شود

۵-۴- قوانین عمومی و کلی در کار با مواد شیمیایی:

همیشه از میزان سمیت مواد شیمیایی که از آنها استفاده می کنید آگاه باشید و اطمینان داشته باشید که از ماده ی اصلی استفاده می کنید. هر شخصی که با ماده ی سمی سرو کار دارد باید از خصوصیات مخصوص آن آگاهی داشته باشد و نیز قادر به استفاده ی صحیح و مسئولانه ی از آنها باشد. توجه داشته باشید که رعایت این قوانین فقط مربوط به حضور شما و بخاطر سلامت خودتان نیست، بلکه شما باید مواظب سلامت همکاران و محیطی که در آن کار می کنید نیز باشید.

برای پیدا کردن خواص ویژه ی ماده به دقت برچسب روی آن را بخوانید. جدای از نام ماده، این برچسب همچنین می تواند نشانه ها و درجه ی سمیت آن را به ما نشان بدهد.

هر زمانی که ماده ی مورد استفاده سمی باشد می توانید برای اطلاعات بیشتر به سایت زیر مراجعه کنید:

<https://www.msdsonline.com/>

این سایت اطلاعات زیر را لیست کرده است:

- ترکیب ماده
- خطرات ماده
- نحوه ی توزین ماده در هنگام باز شدن در قوطی جهت استفاده
- دستورالعمل های مربوط به استعمال ماده و نگهداری ایمن آن
- دستورالعمل برای نحوه ی حذف ماده
- و غیره...

توجه:

- هرگز از ماده ای استفاده نکنید که از ترکیبات و یا چگونگی کار با آن اطلاعی ندارید. همیشه از اینکه ماده ی مورد نظر برچسب معتبر دارد یا نه مطمئن شوید. هرگز یک ماده را از مخزن خود به مخزنی دیگر انتقال ندهید. استفاده از بطری های نوشیدنی و ظروف مشابه برای ریختن مواد مورد نظر ممنوع می باشد
- همیشه مواد شیمیایی را در مخازنی که درشان بخوبی بسته می شوند نگهداری کنید و در مکان های مشخص آنها را نگهداری نمایید. هرگز مواد را داخل مخازنی نریزید که هنوز حاوی مقدار کمی از ماده ی قبلی است یا مخزنی است که روی آن برچسب ماده ی دیگری چسبیده است
- همیشه بعد از اتمام کارتان در آزمایشگاه مخازن حاوی مواد را بخوبی بشوید و اطراف آن را تمیز کنید.
- هرگز برای اطمینان حاصل کردن از درستی ماده ی شیمیایی از بینی خود استفاده نکنید. برچسب زدن بهتر است و خطر کمتری دارد.
- هرگز برای اطمینان حاصل کردن از درستی ماده ی شیمیایی از دهان خود استفاده نکنید.
- برای کشیدن ماده ی شیمیایی حتما بایستی از پوآر، پیتور، سمپلر و یا میکروپیت استفاده شود.

- زمانیکه روی قوطی ماده به مخلوط کردن با ماده ای دیگر اشاره نشده است، هرگز آن ماده را با ماده ای دیگر مخلوط نکنید
- اگر ماده ی شیمیایی را به صورت روزانه نیاز دارید بهتر است مقدار مصرف برای یک روز را در آزمایشگاه نگه دارید نگهداری بیشتر از نیاز روزانه در خارج از مخزن یا انبار آن ماده مجاز نمی باشد
- برای انتقال ماده از مقدار حداقل آن استفاده کنید تا احتمال ریخته شدن آن را کاهش دهید
- زمانیکه یک ماده ی سمی و خطرناک به ماده ی دفعی تبدیل شده است گاهی همچنان حالت سمیت خود را حفظ می کند بنابراین برای دفع آنها از یک مخزن ویژه ی تهیه شده برای مواد دفعی خطرناک استفاده کنید
- درب ظروف حاوی مواد شیمیایی و حلال ها باید زیر **هود شیمی** یا **بخارات شیمیایی** باز شود نه زیر **هود لامینار**

۶- نگهداری و انبار کردن:

- مواد شیمیایی نیاز به نگهداری در مکان های مخصوص نگهداری مواد شیمیایی دارند
- مواد شیمیایی خطرناک در انبار مخصوص در طبقه ی زیر زمین انبار شده اند
- محیط های کشت قابل استفاده در آزمایشگاه میکروبیولوژی، داخل کابینت های نصب شده در آزمایشگاه تهیه ی محیط های کشت نگهداری می شوند
- قند ها، و مواد افزودنی در کابینت های آزمایشگاه کشت سلول نگهداری می شوند
- تمام ظروف شیشه ای مورد نیاز برای کارهای میکروبیولوژی مانند ارلن، بشر، بالن ژوژه و غیره در داخل کابینت های آزمایشگاه ایمنی شناسی و سم شناسی مربوط به آزمایشگاه میکروبیولوژی نگه داری می شوند
- محیط های کشت تهیه شده ی استریل چه داخل پلیت باشند و چه داخل ارلن در یخچال استریل آزمایشگاه کشت سلول نگه داری می شوند
- محیط های کشت درون پلیت ها که حاوی باکتری های رشد کرده هستند در یخچال غیر استریل داخل اتاق کشت آزمایشگاه میکروبیولوژی و یا در یخچال آزمایشگاه نگه داری می شوند
- اگر نیاز به استفاده از جار بی هوازی و نیز گاز پک های A دارید آنها در آزمایشگاه کشت سلول و در کابینت های مربوط به آن در سمت راست نگهداری می شوند

- برای نگهداری محیط های کشت آماده شده ی خود چه در درون ارلن و چه ریخته شده در پلیت باید نام خود را روی برچسبی نوشته و روی آنها بچسبانید و بعد درون یخچال مخصوص و استریل یا بعد از کشت دادن و رشد کردن میکروارگانیسم درون یخچال غیر استریل قرار دهید
- باکتری های خریداری شده و شناسایی شده ی خالص به صورت لیوفیلیزه و یا مخلوط شده با گلیسرول در داخل فریزر مربوط به اتاق کشت سلول نگه داری می شوند
- یخچال و فریز استریل در داخل اتاق کشت سلول است و دو یخچال غیر استریل داخل آزمایشگاه تهیه ی محیط کشت و کشت باکتری و آزمایشگاه ایمنی شناسی و سم شناسی می باشند
- تمام یخچال و فریزرهای موجود در آزمایشگاه ژنتیک استریل می باشند
- بافرهای مربوط به آزمایش های ژنتیک و مواد مورد نیاز برای تهیه ی آنها در کابینت های اتاق الکتروفورز قرار دارند

۷- کار با Gel Red و سایر رنگ های مخصوص رنگامیزی DNA

کار کردن با مواد و رنگ هایی که در رنگامیزی DNA مورد استفاده قرار می گیرند برای تمامی افرادی که در آزمایشگاه ژنتیک مشغول کار می باشند بسیار سمی و خطرناک هستند زیرا اینگونه مواد بسیار جهشزا و سرطان زا هستند، بنابراین برای کار کردن با اینگونه مواد آموزش های ویژه ای مورد نیاز است و پژوهشگرانی که به امور مربوط به رنگامیزی واقف هستند باید به فعالیت های دانشجویان و اشخاص بی تجربه نظارت داشته باشند.

۸- ایمنی زیستی:

کارهای مربوط به ایمنی زیستی بسیار با اهمیت می باشند، و دانستن موارد مربوط به حفظ ایمنی زیستی جهت مدیریت خطرات ناشی از معرف ها و موادی با پتانسیل بالای عفونی لازم و ضروری است.

- عفونت ها زمانی اتفاق می افتند که میکروارگانیسم های بیماریزا به مقدار زیاد و کافی وارد بدن انسان می شوند و بر سد سیستم دفاعی بدن فائق می آیند. مواجه شدن با عوامل عفونی می تواند از مسیرهای زیادی اتفاق بیفتد، متداول ترین آن از طریق سیستم تنفسی است که آئروسول هایی که در طی بسیاری از فرآیندهای آزمایشگاهی ایجاد

شده اند باعث بروز مشکل تنفسی می شوند. دیگر مسیر مواجه با عوامل بیماریزا به جهت تماس با سطوح آلوده از طریق پوست است

- قورت دادن ماده ی آلوده یا وارد شدن آلودگی از طریق دهان بدلیل شستشوی دست ها، استفاده از پیپتورها ی مکانیکی و ممنوع بودن خوردن و آشامیدن در محیط آزمایشگاه کمتر اتفاق می افتد
- با استفاده از عینک های ایمنی و شستشوی متداول دست ها می توان از آلوده شدن چشم ها پیشگیری کرد
- استفاده از سرنگ و سرسرنگ آلوده اصلی ترین دلیل بروز آلودگی با باکتری است، بنابراین از آنها بایستی با دقت و براساس نیاز در مواردی که جایگزینی برای آنها وجود نداشته باشد استفاده کرد

استفاده ی ایمن و محافظت شده از عوامل عفونی باید با در نظر داشتن شرایط زیر انجام شود:

۱- کنترل مواد سمی قابل استفاده برای جلوگیری از پخش و رها شدن آنها در محیط کار

۲- به حداقل رساندن پخش تصادفی مواد

۳- حفاظت از پرسنل آزمایشگاه در برابر تماس با مواد

در این کتابچه راهنما دو مورد از سطوح ایمنی زیستی بیان می گردد:

۸-۱- ایمنی زیستی سطح یک:

ایمنی زیستی سطح ۱ بیانگر یک سطح اساسی مهار است که به روشهای میکروبیولوژیکی استاندارد متکی است. میکروارگانیسم هایی که برای انسان، حیوان، گیاه به عنوان عامل غیر بیماری زا شناخته می شوند و برای محیط زیست هم ضرری ندارند یا خطری ناچیز برای انسان و محیط زیست در مقیاس آزمایشگاهی ایجاد می کنند. در کنار ارگانیسم هایی که بی خطر بودن آنها ثابت شده است. گونه های دیگری هم هستند که می توانند حساسیت زا و یا پاتوژن های فرصت طلب باشند که در این گروه جای می گیرند. این عوامل برای پرسنل آزمایشگاهی و محیط زیست از حداقل خطر بالقوه برخوردار هستند. مانند: لاکتوباسیلوس ها، باسیلوس سرئوس، آیروموناس هیدروفیلا و چند باکتری که غیر بیماریزا بودن آنها برای انسان ثابت شده است.

در ادامه به موارد قابل توجهی اشاره خواهد شد که در بخش قبل توجه به آنها ذکر نشده است:

- بعد از اتمام کار آزمایشگاهی و قبل از خارج شدن از آزمایشگاه دستان خود را با صابون و یا ژل ضدعفونی کننده بشویید
- قبل از شروع کار آزمایشگاهی، محل و میز کار خود را با الکل ۷۰٪ ضدعفونی و پاک کنید. از انجائیکه برای تمام این روش برای تمام سویه های موثر نباشد لذا بهتر است قبل ضدعفونی کردن اتانول محل کار را با آمونیوم شستشو دهیم
- بعد از اتمام آزمایش و کار در آزمایشگاه تمام وسایل مورد استفاده باید استریل و شسته شود و سپس در کابینت های مخصوص خود قرار داده شوند. میز و محل کار نیز بعد از اتمام کار باید تمیز و مرتب گردد
- بعد از اتمام آزمایش دستکش هایتان را در سطل مخصوص دفع مواد آلاینده بیاندازید و سپس دستان خود را با صابون یا ژل ضدعفونی کننده بشویید

۸-۲- ایمنی زیستی سطح دو:

ایمنی زیستی در سطح دو روش های بسیار قوی تر و دقیقتری را در مهار آلودگی آزمایشگاهی در بر می گیرد. در این سطح رعایت نکات ایمنی در مورد عواملی که خطر بالقوه ی متوسط هم دارند مد نظر قرار داده می شوند. این عوامل سمی باعث بیماری در انسان با درجه های مختلف می شوند. در مقایسه با نکات ایمنی سطح یک رعایت ایمنی در این سطح نیازمند اینست که پرسنل آزمایشگاهی تمرین ها و آمادگی های لازم در زمینه ی کار با عوامل بیماریزا و خطرناک زیستی را داشته باشند، که این آموزش ها و تمرین ها توسط پژوهشگران و اساتید آشنا به به کار داده می شوند.

در طی کار با عواملی که از نظر ایمنی در سطح ۲ قرار دارند بایستی دسترسی به محیط آزمایشگاه محدود گردد چراکه به حداقل رساندن ذرات معلق در هوا بسیار مهم است. مثال هایی از میکروارگانیسم هایی که تحت شرایط ایمنی سطح ۲ قرار دارند:

Shigella, Salmonella, Aeromonas Salmonicida, Pseudomonas Aeruginosa, E. coli

کارهایی که باید در آزمایشگاه برای ایمنی سطح ۲ انجام دهید:

- دسترسی به آزمایشگاه در حین کار و زمانیکه انجام آزمایشات در جریان است محدود به پرسنل و پژوهشگران می باشد

- کار در آزمایشگاه باید با دستکش و روپوش آزمایشگاهی مخصوص صورت بگیرد و بعد از اتمام و خروج از محل کار باید دستکش ها و روپوش را از تنتان در بیاورید. مطمئن شوید که در هنگام کار مچ دستتان پوشیده شده است
- درها و پنجره ها همیشه باید در طول آزمایشات با ارگانیسم های سطح ۲ بسته باشند
- مواد مربوط به ایمنی سطح ۲ و میکروارگانیسم های خطرناک و بیماریزا باید در قفسه ها، کابینت ها، انکوباتور و یخچال و فریزر مخصوص به صورت برجسب زده نگهداری شوند
- کشت چنین میکروارگانیسم هایی باید زیر هود لامینار انجام گیرد. بخصوص اگر در طول انجام کشت یا هر کار آزمایشگاهی که باعث تولید ذرات معلق (آیروسول) عفونی بشود (سانتریفیوژ کردن، ورتکس کردن، سونیکاتور کردن، مخلوط کردن و هموژن سازی). در صورتیکه از حجم بالایی از عوامل بیماریزا استفاده می شود باید بعد از اتمام کار زیر هود را تمیز و ضدعفونی گردد. قبل و بعد از کار کردن از دستمال های کاغذی و الکل اتانول ۷۰٪ برای پاک کردن محیط پیرامونتان استفاده کنید. قبل از شروع کار هواکش را روشن کنید و اجازه دهید چند دقیقه روشن بماند. اگر برای کار کردنتان به شعله نیاز دارید باید در حین کار هواکش را خاموش نمایید. تمام لوازمی که باید زیر هود از آنها استفاده کنید باید قبل از وارد شدن به داخل هود تمیز و ضدعفونی بشوند. در مرکز هود و جایی که استریل شده است کار خود را انجام دهید
- اگر برای کشیدن مواد عفونی و آلوده از سرنگ و سر سرنگ استفاده کرده اید آنها را بعد از استفاده روی میز و محل کارتان جای نگذارید بلکه آنها را در سطل مخصوص زباله های عفونی دفع کنید و برای کار با این وسایل آلوده شده توجه و احتیاط بیشتری لازم است
- تمام مواد و وسایل آلوده شده را قبل از دور ریختن اتوکلاو کنید، مواد دفعی را قبل از اتوکلاو کردن درون یک کیسه ی اتوکلاو قرار دهید
- تولید و پخش ذرات معلق را با روش های زیر به حداقل برسانید:
 - تنها از ظروف در بسته برای سانتریفیوژ کردن استفاده نمایید
 - از خیس شدن سر لوله های آزمایش یا ظروف حاوی مواد جلوگیری نمایید
 - سوزن های تلقیح (انس) را به روش صحیح داغ کنید، اول میله را حرارت دهید و سپس سر انس
 - قبل از فرو بردن انس در محیط کشت برای برداشتن میکروارگانیسم، اجازه دهید سوزن تلقیح در دمای اتاق خنک شود

- هرگز سریع و با فشار پیپت را از مایع خالی نکنید فقط اجازه دهید برای خالی شدن نیروی جاذبه کار خود را انجام دهد

- مایعات را با ملایمت دور بریزید و آنها را از ارتفاع بالا دور نریزید

۹- استفاده از محیط های کشت باکتریایی:

همیشه از خطر بالقوه و میزان سمیت مواد و محیط کشت هایی که استفاده می کنید آگاهی داشته باشید و مطمئن شوید از آنها به درستی استفاده می کنید. اطلاعات مربوط به هر محیط کشت در صفحه ی چسبیده پشت ظرف یا قوطی آن موجود می باشد. محیط کشت های عمومی و تخصصی مربوط به باکتری های غیر بیماریزا و برخی باکتری هایی که به صورت فلور طبیعی آبریان هستند در قفسه ی مربوط به محیط های کشت آزمایشگاه میکروبیولوژی موجود می باشند ولی گاهی برخی باکتری های خاص اعم از بیماریزا و غیربیماریزا برای رشد نیازمند به محیط کشت مخصوص هستند که این محیط های کشت به صورت آماده در بازار وجود ندارند. در اینصورت مواد تشکیل دهنده ی آن را پیدا کرده و خود آن را در مقادیر مورد نیاز تهیه و استریل می نماییم.

لطفا برای دسترسی به مواد مورد نیاز و محیط های کشت با مسئول آزمایشگاه میکروبیولوژی هماهنگ شوید

۱۰- ذخیره کردن نمونه ها و باکتریهای خالص شده در فریزر ۸۰-:

فریزر ۸۰- در طبقه ی همکف می باشد و نمونه های دانشجویان کارشناسی ارشد، دکترا و نیز اساتید در داخل آن نگهداری می شود. بنابراین حتما قبل از قرار دادن نمونه ی خود در فریزر ۸۰- روی ظرف آنها (ویال، فالکون و یا هر ظرف مقاوم به سرمای دیگر) برچسب زده شود. روی برچسب ها باید تاریخ کشت و تاریخ ورود به داخل فریزر و همچنین مشخصات نمونه یا ارگانسیم نوشته شود. از چسب برای برچسب زدن استفاده نکنید زیرا فریز کردن حالت چسبناکی آن را از بین می برد زمانیکه می خواهید نمونه هایتان را در فریزر ۸۰- قرار دهید یا آنها را از فریزر خارج کنید حتما دستکش مخصوص عایق حرارتی بپوشید. ویال ها را در جعبه های طراحی شده و یا در مکان های مشخص داخل فریزر قرار دهید.

چیزهایی که می توان داخل فریزر ۸۰- قرار داد: باکتری ها، نمونه های بافتی، نمونه های حاوی ویتامین C، RNA و...

چیزهایی که نمی توان داخل فریزر ۸۰- قرار داد: نمونه هایی DNA، بسته های یخ و ...

۱۱- استفاده از مواد سمی یا آلاینده:

کارکنان و دانشجویانی که با میکروارگانیسم ها یا با مواد سمی و خطرناک سروکار دارند باید برای فعالیت در آزمایشگاه از مسئوران آزمایشگاه های مربوطه اجازه بگیرند.

اگر در هر شرایطی مجبور به استفاده از میکروارگانیسم ها یا مواد خطرناک شدید باید شرایط استفاده از آنها را از کارشناس مربوطه بپرسید و از خطرات احتمالی آنها آگاه باشید و اینکه حتما استفاده از آنها در اتاق های مخصوص یا هود و مکانی که قابل استریل شدن باشد صورت بگیرد. به طور مثال در رنگامیزی ژل الکتروفورز نیاز به رنگ هایی است که به اسید نوکلئیک جذب می شوند مانند اتیدیوم بروماید. این رنگ بسیار سرطان زاست و باید رنگامیزی با آن در اتاق و تحت مخصوص صورت بگیرد و حتما هنگام استفاده از آن دستکش مخصوص و روپوش مخصوص پوشیده شود. سطوح آلوده با اتیدیوم بروماید فقط با آب ژاول تمیز و پاک می گردند. سعی شود برای رنگامیزی DNA از رنگ های بی خطر استفاده گردد مانند (safe stains).

۱۲- کار با ضد عفونی کننده ها و استریل کردن محیط با اشعه ی فرا بنفش:

ضد عفونی کننده ی زیادی بصورت متداول در آزمایشگاه های پژوهشکده استفاده می گردند. قبل از شروع به کار در هر آزمایشگاه سطوح کار با اتانول ۷۰٪ استریل می گردد، در آزمایشگاه ژنتیک بعد از استریل کردن میز کار با اتانول، لامپ فرا بنفش باید به مدت ۱۵ دقیقه روشن شود. کلید روشن و خاموش کردن لامپ در بیرون از آزمایشگاه است.

قبل از ورود به آزمایشگاه از روشن یا خاموش بودن لامپ فرا بنفش اطمینان حاصل کنید. ضمنا باید توجه داشت که قبل از روشن کردن لامپ UV بایستی هواکش اتاق را روشن کرده و ۱۵ دقیقه پس از خاموش کردن لامپ UV وارد اتاق شوید. در استریل کردن با اتانول به چند نکته باید توجه نمود. اتانول یا ایزوپروپیل الکل در غلظت های ۷۰٪ تا ۹۰٪ ضد عفونی کننده های عمومی خوبی هستند. از آنجایی که آنها به سرعت بخار می شوند، زمان تماس و تاثیر گذاری کوتاهتر می شود. این استریل کننده ها در برابر اسپورهای باکتریایی موثر نیستند. غلظت های بالای ۹۰٪ نیز بر روی آنها تاثیر گذار نمی باشند. دقت شود که الکل قابلیت اشتعال دارد و نباید از آن در کنار شعله استفاده کرد.

از آب ژاول در استریل کردن سطوح آغشته به اتیدیوم بروماید یا هر رنگی که در رنگامیزی DNA مورد استفاده قرار می گیرد استفاده می شود. برای استریل کردن محیط آزمایشگاه میکروبیولوژی می توان از مایعات حاوی کلراید که شامل طیف وسیعی از ضد عفونی کننده ها هستند استفاده کرد. مایع سفید کننده که ۵٪ کلر فعال دارد می تواند ۱۰ تا ۱۰۰ برابر رقیق شده تا یک ضد عفونی کننده ی موثر را ایجاد کند. مایعات کلردار رقیق شده را می توان در ظروف در بسته ، طوری که از هوا و نور به

دور باشند به مدت طولانی نگهداری کرد. برای پاک کردن مواد زیستی و بیولوژیکی باید مایعات ضدعفونی کننده را رقیق کرد. مایعات حاوی کلراید به شدت خورنده و اکسید کننده هستند. بنابراین هنگام استفاده از آنها باید لباس های حفاظت کننده پوشید.

۱۳- نشت ها:

۱۳-۱- نشت بیولوژیکی

الف- چگونگی برخورد با نشت های زیستی درجه ۱ (غیر بیماریزا و غیر عفونی):

- دستکش و روپوش آزمایشگاهی بپوشید
- از استنشاق مواد معلق ها اجتناب کنید
- به سرعت حوله های کاغذی آغشته به مواد ضدعفونی کننده را روی محل آلوده شده قرار دهید
- ماده ی نشت شده را در عرض ۱۵ دقیقه با حوله ی کاغذی جذب و جمع کنید سپس حوله را در سطل آشغال حاوی مواد آلوده ی زیستی بیاندازید.
- مجددا مکان را با ضدعفونی کننده پاک کنید
- در صورت ریختن ماده روی قسمتی از بدن ابتدا باید آلودگی را با الکل زدود و سپس با آب و صابون به مدت ۱ دقیقه محل آلوده شده را شست
- لباس های آلوده شده را از بدنتان خارج کنید و برای زدودن بهتر آلودگی آنها را اتوکلاو نمایید
- در طول مدت یک ساعت استاد راهنمای خود و مسئول آزمایشگاه را از این آلودگی پیش آمده مطلع نمایید

ب- چگونگی برخورد با نشت های زیستی درجه ۲ (قدرت آلاینده متوسط):

- به سرعت پرسنل را از وجود آلودگی آگاه کنید و محل را ترک نمایید
- هواکش آزمایشگاه را روشن کنید و برای ۳۰ دقیقه منتظر بمانید تا ذرات معلق در هوا از بین بروند
- در برگشت، دستکش و روپوش آزمایشگاه بپوشید
- محل نشت را با حوله ی کاغذی آغشته به مواد ضد عفونی کننده بپوشانید
- قبل از تمیز کردن محل با حوله ی کاغذی خرده شیشه های شکسته شده را با پنس جمع کنید

- دستکش ها، حوله ها را در کیسه ی مخصوص اتوکلاو بگذارید و سپس آنها را اتوکلاو نماید
- روپوش آزمایشگاهی نیز باید بسته بندی شده و اتوکلاو گردد
- اگر لازم بود به پزشک مراجعه کنید
- در کمتر از ۱ ساعت مسئول آزمایشگاه را از آلودگی به وجود آمده آگاه کنید

۱۳-۲- نشت مواد شیمیایی:

- از ماده ی جاذب برای احاطه و جذب ماده ی شیمیایی استفاده کنید
- اگر ماده ی نشتی قلیایی بود برای خنثی کردن اثر آن بر اطراف و روی ماده ی نشت شده / اسید سیتریک بریزید
- از خاک روبه ی پلاستیکی برای جمع آوری آلاینده ها استفاده کنید تا مواد قلیایی مرطوب را جمع کند و سپس آن را درون کیسه ی پلاستیکی بریزید
- اسید سیتریک بیشتری را روی محل آلوده شده بریزید تا از خنثی شدن آن مطمئن شوید و مجدداً آن را جمع آوری نمایید
- ناحیه ی که رفع از آلودگی شده را با آب تمیز زیادی بشویید
- بعد از تمیز کردن، محل را خشک نمایید
- ماده ی جامد، مرطوب و خنثی شده را به عنوان زباله ی شیمیایی در نظر بگیرید
- در عرض ۱ ساعت استاد راهنمای خود و مسئول آزمایشگاه مربوطه را از آلودگی به وجود آمده مطلع کنید

۱۳-۳- نشت مواد اسیدی:

- از یک ماده ی جاذب برای احاطه کردن ماده ی نشتی استفاده کنید
- روی ماده ی اسیدی نشت یافته **سدیم بی کربنات** بریزید تا زمانی که حباب های ناشی از خنثی شدن آن را نبینید
- از یک خاکروبه ی پلاستیکی برای جمع کردن بقایای ماده اسیدی از روی سطوح و ریختن آن در سطل آشغال پلاستیکی استفاده کنید
- باقی مانده ی سدیم بی کربنات را روی سطح آغشته شده به اسید بریزید تا از خنثی شدن کامل آن مطمئن شوید

- سطح تحت تاثیر قرار گرفته را با آب بشوید
- محل را با دستمال کاغذی خشک کنید و سپس دستمال را در سطل آشغال بیاندازید
- در کمتر از ۱ ساعت مسئول آزمایشگاه را از آلودگی به وجود آمده آگاه کنید

۱۳-۴- نشت قلیایی:

- از یک ماده ی جاذب برای احاطه کردن ماده ی نشتی استفاده کنید
- روی ماده ی قلیایی نشت یافته /*اسید سیتریک* بریزید تا زمانی که حباب های ناشی از خنثی شدن آن را نبینید
- از یک خاکروبه ی پلاستیکی برای جمع کردن بقایای ماده قلیایی از روی سطوح و ریختن آن در سطل آشغال پلاستیکی استفاده کنید
- باقی مانده ی /*اسید سیتریک* را روی سطح آغشته شده به اسید بریزید تا از خنثی شدن کامل آن مطمئن شوید
- سطح تحت تاثیر قرار گرفته را با آب بشوید
- محل را با دستمال کاغذی خشک کنید و سپس دستمال را در سطل آشغال بیاندازید

۱۴- شیشه آلات:

شیشه های شکسته یکی از اصلی ترین دلایل جراحات آزمایشگاهی است. برای کمتر شدن جراحات ایجاد شده هنگام استفاده از ظروف شیشه ای احتیاط کنید، قبل از استفاده از ظروف و تراشه های شیشه ای، سالم بودن آنها را بررسی نمایید. برای حمل شیشه آلات بزرگ از محافظ دست استفاده کنید. از این قوانین مهمی که در ذیل به آنها اشاره خواهد شد پیروی نمایید تا خطر جراحات احتمالی را به حداقل برسانید.

- از ظروف شیشه ای آزمایشگاهی برای سرو غذا استفاده ننمایید
- در حمل و نقل و نگهداری شیشه آلات دقت لازم را داشته باشید و آنها را در محل مناسب نگهداری کنید
- لوازم شیشه ای شکسته شده یا ترک خورده را دفع کنید یا تعمیر نمایید
- حداقل ۱۰٪ فضای خالی و دارای هوا برای بستن در ظروف شیشه ای باقی بگذارید
- شیشه آلات را بعد از استفاده به طور کامل تمیز و عاری از آلودگی نمایید
- زمانیکه چیزی را داخل یا روی شیشه می ریزید:

- از محافظ مناسب دست استفاده کنید (دستکش های مخصوص)

- دست های خود را نزدیک به هم نگه دارید تا هر زمان که شیشه شکسته می شود حرکت دست ها به حداقل

برسد

- از وسایل شیشه ای با دیواره ی ضخیم و ته گرد برای کارهای تحت خلاء استفاده کنید. لوازم شیشه ای با ته صاف مقاومت کمتر نسبت به وسایل شیشه ای ته گرد دارند
- تانک های شیشه ای بزرگ بسیار حساس به شوک های گرمایی هستند، بنابراین باید به آرامی به این تانک ها گرما یا سرما داد. بهتر است بدین منظور از ظروف شیشه ای پیرکس یا مقاوم به حرارت استفاده کرد
- هیچ گاه برای حمل بطری ها، آنها را از قسمت گردن نگیرید
- بهتر است از یک جعبه یا کارتن برای انتقال بطری های بزرگ و حاوی مایع متراکم شده استفاده کرد

صرف نظر از اقدامات احتیاطی که انجام می دهید ممکن است هنوز هم شیشه ها شکننده باشند، شیشه ی شکسته شده زخم هایی را روی بدن ایجاد می کنند که می تواند انتقال میکروارگانیسم ها و ورود مواد شیمیایی خطرناک به بدن را سبب شوند. شیشه های شکسته شده را با دست های بدون محافظ بردارید بلکه برای برداشتن آنها از یک جفت دستکش محافظ، جارو و خاک روبه استفاده کنید. شیشه های شکسته شده را درون کارتن کوچکی بریزید، دور کارتن را چسب بزنید و سپس آن را درون سطل زباله ی مخصوص وسایل شیشه ای بریزید و دفع نمایید.

۱۵- قوانین مربوط به استفاده از دستگاه های آزمایشگاهی:

استفاده از تمام دستگاه های موجود در آزمایشگاه های پژوهشکده ی آرتمیا باید تحت نظارت کارشناس آزمایشگاه مربوطه صورت گیرد مگر اینکه شما آموزش کامل را دیده باشید و برایتان گواهی استفاده از آن دستگاه صادر شده باشد. شما موظف هستید در صورت مواجهه با هر گونه مشکلی به مسئول مربوطه اطلاع دهید.

۱۵-۱- ایمنی عمومی دستگاه ها:

برای استفاده از هر دستگاهی حتی به مدت کوتاه باید اجازه ی استفاده را از مسئولین مربوطه داشته باشید. برای این کار برگه های مخصوصی نزد کارشناسان آزمایشگاه ها موجود است، از آنها این برگه را درخواست کنید و داخل این برگه مشخصات

خود، استاد راهنما و نوع آزمایش و فعالیتتان را می نویسید و پس از تایید اساتید راهنما، اجازه ی استفاده از دستگاه ها توسط ریاست پژوهشکده به شما داده می شود. برگه ی امضاء شده باید تحویل کارشناس آزمایشگاه مربوطه گردد.

۱۵-۲- دستگاه های مخصوص تکان دادن یا چرخاندن مانند شیکر انکوباتور و سانتریفیوژ:

- از گیر کردن گوشه ای از لباستان در دستگاه خودداری کنید
- در هنگام استفاده از این دستگاه ها حتما مقنعه ی خود را داخل روپوش آزمایشگاه بگذارید و نیز در هنگام استفاده از چنین دستگاه هایی پوشیدن جواهرات و لباس های شل ممنوع می باشد
- زمانی که نمونه ای که داخل ارلن یا ظرف شیشه ای قرار دارد را داخل دستگاه شیکردار می گذارید از سالم بودن و بسته بودن کامل در آن اطمینان حاصل کنید. زیرا ممکن است سرعت تکان دادن ظروف باعث بیرون ریختن ماده ی داخل آنها شود
- در زمان استفاده از سانتریفیوژ باید نمونه های روبروی هم از نظر وزنی یکسان باشند تا دستگاه هنگام شروع به کار تعادل داشته باشد این دقت در بالانس بودن سانتریفیوژ، آسیب های وارد شده ی احتمالی به دستگاه را کاهش می دهد و قویا برای جلوگیری از رسیدن آسیب به محیط اطراف لازم و ضروری است

۱۵-۳- دستگاه های الکتریکی:

- مراقب برق گرفتگی باشید

۱۵-۴- دستگاه هایی که با اشعه فرابنفش یا مادون قرمز کار می کنند:

- در هنگام استفاده از این دستگاه ها باید از محافظ های دست و صورت مانند دستکش و ماسک استفاده گردد
- هرگز در هنگام استفاده از این دستگاه ها پوست نواحی بدن خود را بدون پوشش نگذارید
- هر دو اشعه ی فرابنفش و مادون قرمزی توانند باعث آسیب به چشم و پوست شوند

۱۵-۵- دستگاه های گرماده مانند بن ماری، میکروویو، فور و اتوکلاو:

- در هنگام خارج کردن نمونه ها از دستگاه هایی که محیط داخلی آنها داغ شده است حتما از دستکش مخصوص مقاوم به حرارت استفاده کنید
- هنگام بازکردن در اتوکلاو بعد از اتمام کار دستگاه مواظب بخاراتی که از آن بلند می شود باشید
- مواظب بخارات برخواسته از بن ماری یا حمام آب جوش نیز باشید، به دلیل بخار شدن آب درون هر دو دستگاه اتوکلاو و بن ماری و احتمال خشک شدن درون آنها قبل از استفاده، درون دستگاه ها را با آب مقطر پر کنید
- محیط کشت یا ماده ای که برای گرمادهی سریع داخل میکروویو گذاشته اید را برای هم زدن تکان ندهید زیرا ممکن است ماده ی مایع شده لحظه ای به جوش بیاید و روی دستتان بریزد
- هیچ گاه در اتوکلاو را قبل از پایین آمدن کامل فشار داخل آن باز نکنید

۱۵-۶- دستگاه های سرماده مانند کپسول نیتروژن مایع:

می توانید برای جلوگیری از آسیب دیدن و ایجاد جراحت با یخ فریزرهای ۲۰- و ۸۰-، هنگام استفاده از این دستگاه ها از دستکش های مقاوم به حرارت استفاده کنید

مواردی که در استفاده از نیتروژن مایع باید رعایت گردد:

- آتش سوزی: نیتروژن مایع باعث تغلیظ اکسیژن اتمسفر می شود بنابراین قرار گرفتن مواد در نیتروژن مایع غنی شده با اکسیژن باعث افزایش قابلیت اشتعال مواد می گردد
- انفجار: یک مایع برودتی مانند نیتروژن در طی تبخیر می تواند تبدیل به گاز نیتروژن شود طوری که ۱ لیتر از نیتروژن مایع تبدیل به ۲۴۶ متر مکعب گاز نیتروژن می شود. این امر منجر به جابجایی اکسیژن و آسیب رسیدن به کاربر خواهد شد، بنابراین از تکان دادن کپسول امتناع کنید
- خفگی: یک اتاق با تهویه ی ضعیف یا بدون تهویه به سرعت مملو از گاز تولید شده از مایع سرماساز خواهد شد و این امر منجر به خفگی کاربر می شود. بنابراین گاز تولید شده را استنشاق نکنید و برای کار از مکان های کوچک، محدود و بدون تهویه ی مناسب استفاده ننمایید
- برای استفاده از نیتروژن مایع از دستکش های عایق حرارتی استفاده کنید و کفش هایتان جلو بسته باشد

- هیچ گاه نیتروژن مایع را در ظرف مهر و موم شده و در بسته نگهداری نکنید

۱۶- تصادفات، تخلیه ی محل حادثه و کمک های اولیه:

بسته به حادثه ی پیش آمده و نیز اگر در جایی که انفجار رخ داده است مواد خطرناک و یا عوامل زیستی وجود داشته باشد باید شرایط پیش آمده با تصمیم مشاور پیشگیری از حادثه و یا با پزشک شغلی یا طب کار و سپس اساتید راهنما ارزیابی گردد. تا در مورد اینکه مراحل بعدی آزمایش انجام بگیرد یا نه تصمیم گیری صورت بگیرد.

الف- تصادفات:

- مرحله ی اول: آرامش خودتان را حفظ کنید و نترسید
- مرحله ی دوم: چه اتفاقی افتاده است؟ مشاهده کنید و در مورد اتفاق پیش آمده فکر کنید
- مرحله ی سوم: اگر لازم است محل را ترک کنید، ابتدا به سلامتی خود و سپس به سلامتی دیگران فکر کنید
- مرحله ی چهارم: همیشه در عرض ۱ ساعت اساتید راهنما و مسئول آزمایشگاه مربوطه را در جریان اتفاق پیش آمده بگذارید. هر اتفاق و پیشامدی نیاز به توضیح اداری دارد

ب- ترک محل:

- زنگ هشدار یک صدای یک طرفه است که اعلام می کند در صورت نیاز آماده باشید برای ترک محل
- زنگ ترک محل یک صدای دو گانه است که اگر این صدا را شنیدید باید سریعاً محل را ترک نمایید و همگی اشخاص باید در پارکینگ روبروی پژوهشکده جمع گردند

ج- کمک های اولیه:

- همیشه با یکی از اعضای تیم کمک های اولیه در تماس باشید
- زمانیکه اتفاقی در اثر استفاده از سر سوزن های نوک تیز یا وسایل برنده ی آلوده و عفونی افتاد اقدامات زیر باید صورت پذیرد:

- اجازه دهید زخم ایجاد شده خونریزی کند و محل زخم را چند بار با آب تمیز بشویید

- زخم را ضدعفونی کنید

- مسئول کمک های اولیه را آگاه کنید

- زمانیکه ماده ی ضدعفونی کننده وارد چشمتان شد، آن را با آب تمیز زیاد بشویید

- زخمی که در اثر سوختگی ایجاد شده است باید حداقل ۱۵ دقیقه زیر آب نگه داشته شود و سپس محل سوختگی با گاز استریل پوشانده شود (وسایل مورد نیاز برای پانسمان در جعبه ی کمک های اولیه در اتاق مسئول دبیرخانه قرارداد)

- زمانیکه با ارگانیسم های عفونی و بیماریزا مواجه بودید و این مواجهه طوری باشد که باعث بالا رفتن خطر بیماری در انسان شود باید اطلاعات زیر را به مسئول آزمایشگاه میکروبیولوژی و مسئول کمک های اولیه بدهید:

- تاریخ و ساعت رویداد
 - آزمایشگاه یا اتاق هایی که این اتفاق در آنجا افتاده است
 - فعالیت هایی که در آزمایشگاه با آنها درگیر بوده اید
 - ذکر نام ارگانیسم ها یی که در آزمایش با آنها درگیر بوده اید
 - مشخصات، حجم و نوع و غلظت میکروارگانیسم هایی که با آنها سر و کار داشته اید
 - محیط های در معرض آلودگی و خطر
 - وقوع حادثه با مواد خطرناک:
- پخش مواد خطرناک روی پوست: آن ماده را به خوبی با آب شستشو دهید و اگر ماده ی مورد نظر قابل حل در آب نبود با مسئول آزمایشگاه تماس بگیرید
- پخش ماده ی خطرناک در چشم: در این صورت چشمتان را با آب تمیز زیاد بشویید
- در مواردی که مسمومیت توسط ذرات معلق در هوا اتفاق افتاده است و این ذرات با زخم تماس داشته اند فوراً با مشاوره ی پزشکی و مسئول کمک های اولیه تماس بگیرید
- می توانید برای پاک کردن و حذف این مواد خطرناک با مسئول آزمایشگاه مشورت کنید

د- تصادف منجر به مصدومیت:

- هیچ گاه آزمایش ها یا کارهایی که ممکن است منجر به مصدومیت شود انجام ندهید
- کسانی که به کمک های اولیه آگاه هستند را در جریان بگذارید
- بهتر است با شماره ی داخلی ۱۱ تماس بگیرید و منشی پژوهشکده را در جریان حادثه ی پیش آمده بگذارید

- مجروح را حرکت ندهید مگر اینکه او در محل حادثه ای مانند آتش سوزی، انفجار، تخریب یا مسمومیت باشد
- از ایجاد مصدومیت ثانویه جلوگیری کنید
- راه های دسترسی به خدمات اورژانسی را باز کنید
- شخص مصدوم را تنها نگذارید ولی خود را نیز به خطر نیندازید
- به مصدوم اطمینان خاطر بدهید تا روحیه اش بالا بماند

ه- تصادفات ایجاد شده با اشیای تیز و برنده:

- سریعاً به کسی مراجعه کنید که از کمک های اولیه اطلاعاتی داشته باشد
- در موردی که یک شیء تیز و برنده در پوستتان نفوذ کرده است آن را خارج نکنید زیرا ممکن است خود این شیء مانع از خونریزی سیاهرگ خونی بزرگی شده باشد
- با دقت محل زخم را بشوید
- زخم را ضدعفونی کنید
- آن را پانسمان نمایید
- حادثه ی اتفاق افتاده را گزارش کنید

ز- تصادفات ایجاد شده از آتش سوزی:

- با شماره گیری داخلی ۱۱ بلافاصله آتش سوزی را به منشی گزارش دهید
- درها و پنجره ها را ببندید
- اگر می توانید آتش را خود با کمک همکاران یا دانشجویان حاضر در محل خاموش کنید (کپسول آتشنشانی در راهروها و آزمایشگاه ها نصب شده است)
- اگر خاموش کردن آتش غیرممکن بود سریعاً با شماره ی ۱۱ تماس بگیرید و درخواست کمک از آتشنشانی را داشته باشید
- به محض شنیدن آژیر هشدار جهت تخلیه، به آرامی وسایل خود را جمع و محل حادثه را ترک کنید
- کوتاه ترین و سریع ترین مسیر را برای خارج شدن انتخاب کنید و هرگز در چنین مواقعی از آسانسور استفاده ننمایید
- هر چیزی را که پشت سر گذاشته اید را فراموش کنید و برای برداشتن آن مجدداً وارد ساختمان نشوید

- اگر نتوانستید به موقع خارج شوید و راه خروجتان بسته بود با تلفن و یا از طریق پنجره به کسانی که بیرون هستند محبوس شدن خود را اعلام کنید
- بعد از خروج از ساختمان در پارکینگ روبروی پژوهشکده آرمیا جمع شوید و حضورتان را به مسئول مربوطه اعلام کنید

۱۷- ارزیابی خطر:

در صورتیکه به ایمنی محل کارتان شک داشتید با استاد راهنما یا مشاور و یا کارشناسان آزمایشگاه ها تماس بگیرید و علت را به ایشان توضیح دهید

شماره ی داخلی اتاقها و آزمایشگاه های پژوهشکده در ابتدای کتابچه ذکر شده است.

۱۸- علایم خطر:

این علائم بصورت تصویری در انتهای کتابچه ارائه شده است

اطلاعات تکمیلی:

هر شخص یا دانشجویی که قرار است در آزمایشگاه های پژوهشکده ی آرمیا کارهای مربوط به پایان نامه یا طرح های پژوهشی را انجام دهد الزاما بایستی از قوانین مربوط به آزمایشگاه و محل کار آگاهی کامل داشته باشد. به همین منظور این قوانین در این کتابچه ارائه گردیده است، این کتابچه را می توانید از مسئول آزمایشگاه مربوطه درخواست نمایید. و آشنایی با این قوانین به این معنی است که در کنار اعضای هیات علمی، کارشناسان و کارکنان پژوهشکده ی آرمیا و آیزی پروری، دانشجویان و کارکنان سایر بخش ها و دانشکده ها نیز باید آشنا به این قوانین باشند و در صورت شروع به کار در این مرکز از این قوانین پیروی کنند.

قبل از شروع به کار در هر آزمایشگاه های پژوهشکده باید فرم مخصوص شروع به کار را از کارشناس آزمایشگاه مربوطه تهیه نمایید و بعد از تایید استاد راهنما و امضای کارشناس پژوهشی، مدیر گروه و ریاست پژوهشکده به همان مسئول آزمایشگاه تحویل دهید و در زمان مشخص شده شروع به کار نمایید.

PHYSICAL HAZARDS



Flame



Exploding Bomb



Gas Cylinder



Flame Over Circle



Corrosion



BELM_BOGARDIS

CHEMICAL HAZARD SYMBOLS



ENVIRONMENTAL HAZARD



ACUTELY TOXIC



GAS UNDER PRESSURE



CORROSIVE



EXPLOSIVE



FLAMMABLE



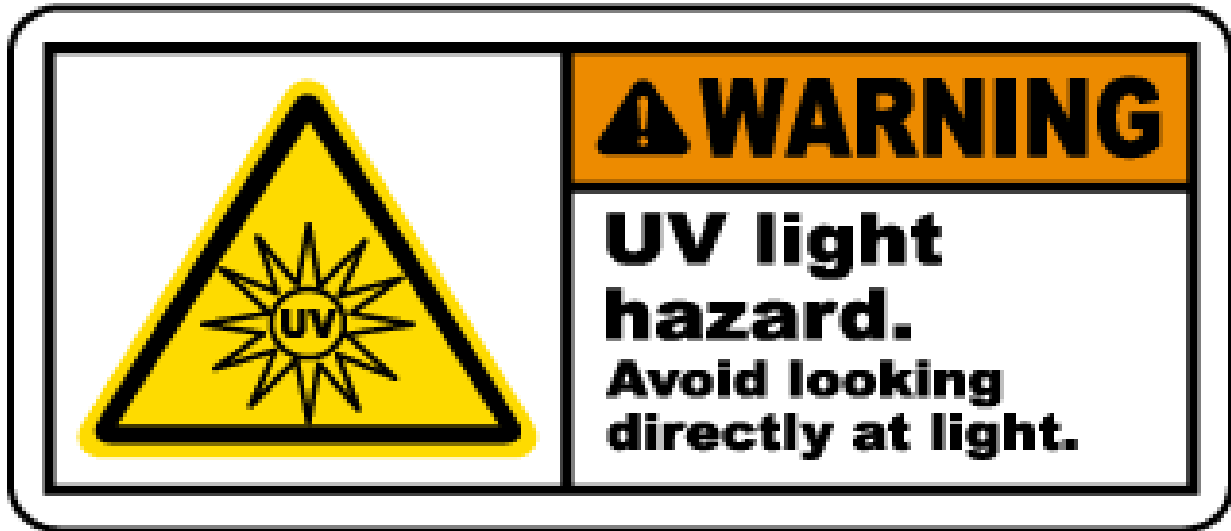
MODERATE HAZARD



OXIDISING



HEALTH HAZARD



این کتابچه با حمایت پژوهشکده آرتمیا و آبی پروری دانشگاه ارومیه ترجمه و تنظیم شده است
