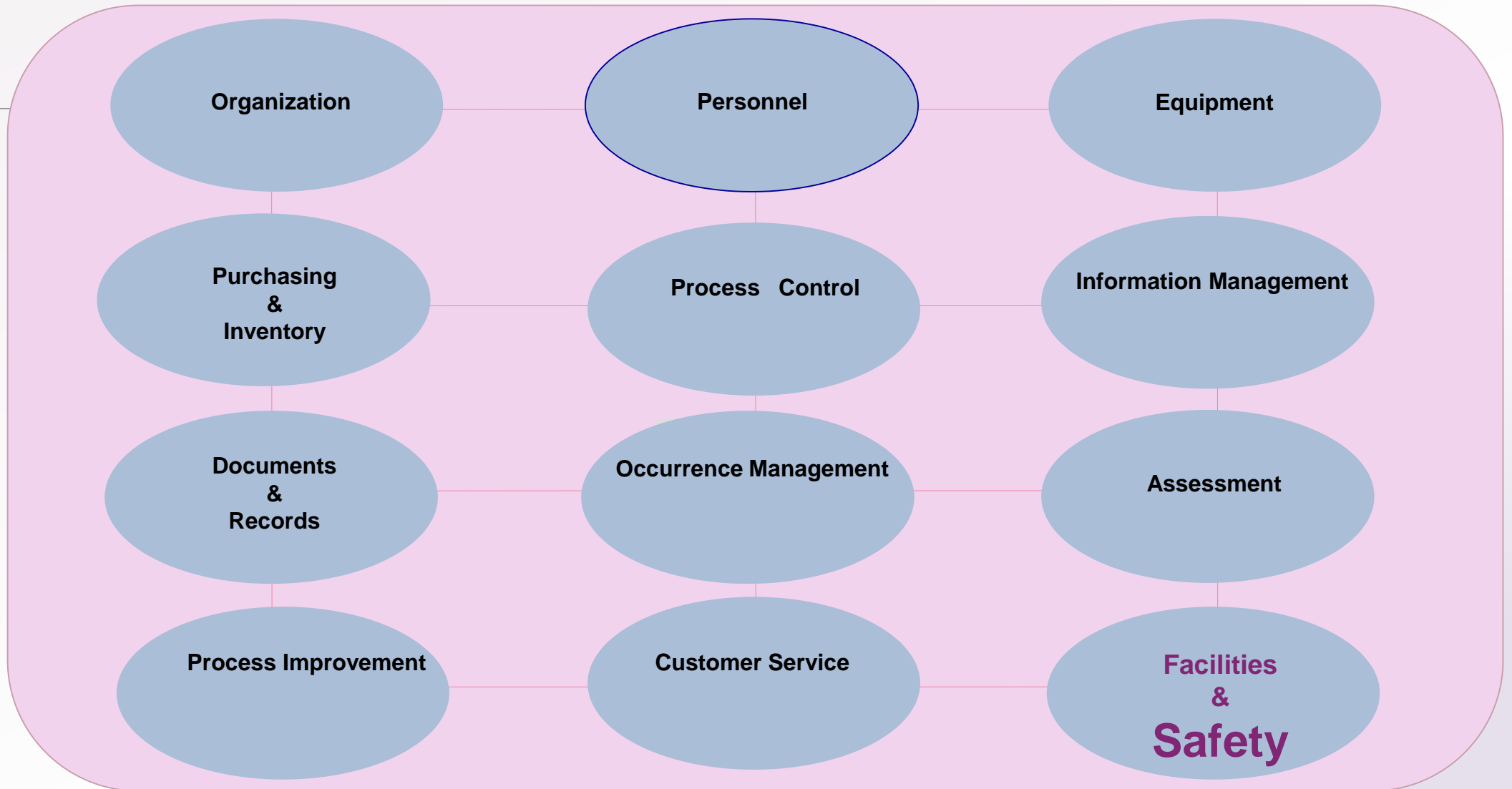

الزامات ایمنی زیستی، امنیت زیستی و مدیریت ریسک در آزمایشگاههای پزشکی
دکتر شهلا فارسی
اسفند ماه ۱۴۰۲

دوره آموزشی انجمن دکترای علوم آزمایشگاهی



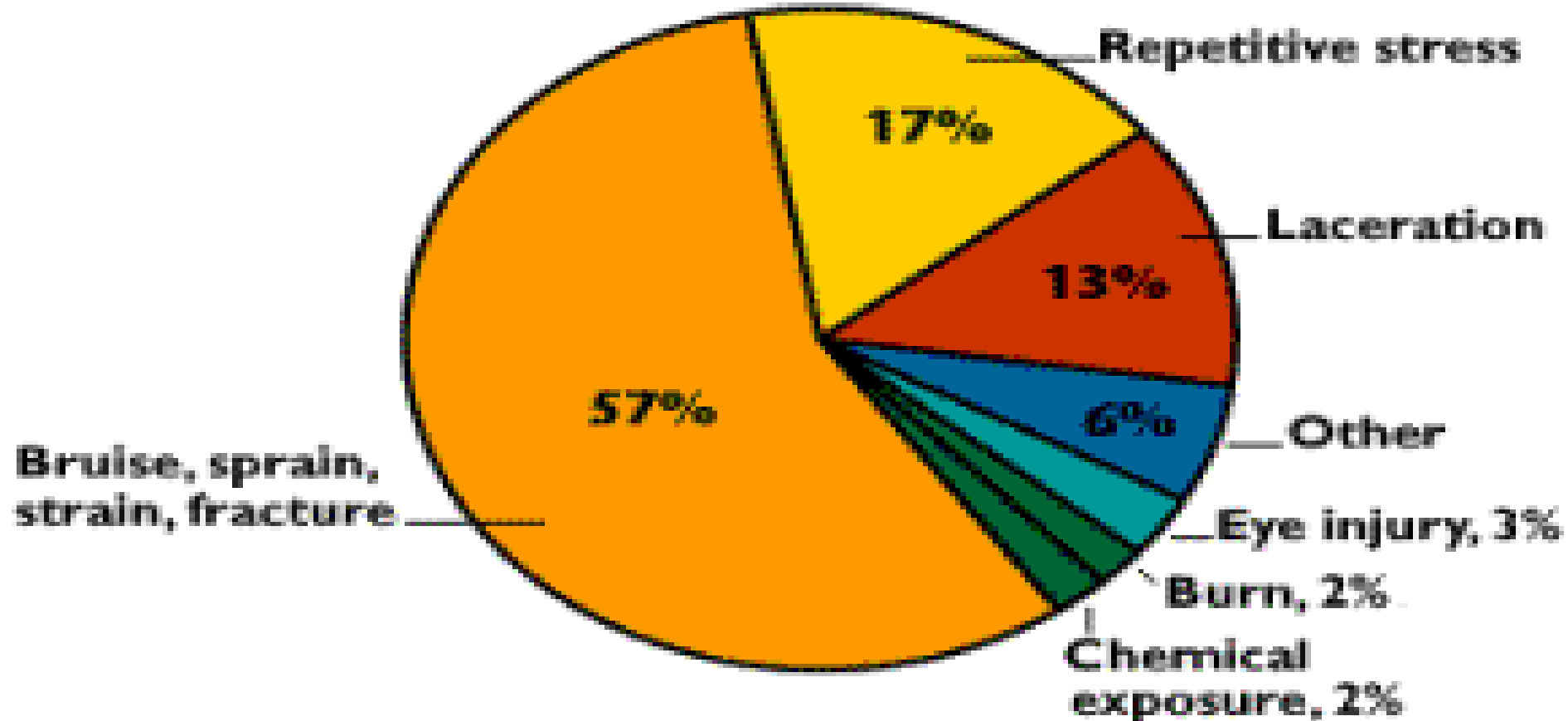
The Quality Management System



Lab Associated Infections

• Agent	No. cases	No. deaths
• M. tuberculosis	199	0
• Arboviruses	192	3
• C. burnetti	177	1
• Hantavirus	155	1
• Brucella	143	4
• Hepatitis B	82	1
• Shigella	66	0
• Salmonella	64	2
• Hepatitis C	32	1
• N. meningitidis	31	11
• Harding, L and Byers, K. (2006) Biological Safety: Principles and Practices. 4th Edition. ASM Press		

Laboratory Support Injuries (1993–1997)



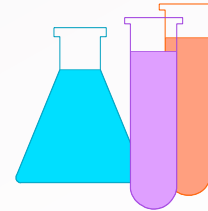
Howard Hughes Medical Institute, Office of Laboratory Safety

هدف اجرای برنامه ایمنی زیستی

محافظت از:

•Yourself

خودتان



•Your workmates

همکارانتان

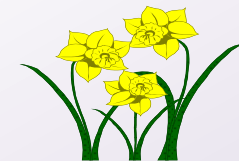
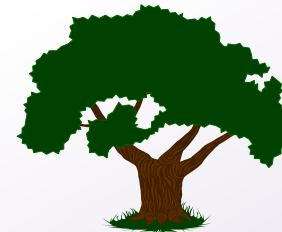


•The community

جامعه

•The environment

محیط کار و محیط زیست



مدیریت برنامه ایمنی زیستی آزمایشگاهی Biosafety programme management

- طراحی اجرای برنامه ایمنی توسط گروه مدیریتی در آزمایشگاه بزرگ شامل : **موسس، مسئول فنی، مسئول ایمنی، سوپروایزر، مدیر کیفیت، مسئولین بخش های مختلف آزمایشگاه و همچنین نماینده کارکنان فنی و غیره**
- **تامین مکان کاری ایمن**
- **حصول اطمینان از پشتیبانی مالی** جهت پیشبرد برنامه و اهداف، (تامین مواد، وسایل و تجهیزات ایمنی و غیره)
- **تعیین شرح وظایف، مسئولیت ها و حدود اختیارات افراد با ابلاغ رسمی از سطوح بالاتر**
- **اجرای برنامه ایمنی در تمامی روش های کاری و به خصوص قبل از راه اندازی روش های نوین**

مدیریت برنامه ایمنی زیستی آزمایشگاهی Biosafety programme management

- حصول اطمینان از حفظ ایمنی کارکنان، بیماران، مراجعه کنندگان، جامعه و محیط با اجرای بهینه برنامه ایمنی توسط تمامی کارکنان اعم از فنی، خدماتی، اداری و پشتیبانی و غیره
- انتخاب افرادی مانند مسئول فنی، سوپروایزر، مدیر کیفیت و غیره (دارای توانمندی علمی و فنی و اشراف به کلیه فعالیت های آزمایشگاه) به عنوان مسئول (افسر) ایمنی Safety Officer و نیز مدیر امنیت Security Manager (در صورت لزوم)
- تهیه و تدوین دستورالعمل ها و مطالعه و حصول اطمینان از اجرای مفاد آنها،

مدیریت برنامه ایمنی زیستی آزمایشگاهی

Biosafety programme management

- مدیریت رویداد و حوادث،
- استفاده از چک لیست های ایمنی (استخراج شده از پیوست ایمنی دستورالعمل ها) جهت بهبود مستمر
- پایش ، نظارت و ارزیابی استقرار و حسن اجرای کلیه برنامه ها و فرآیندها با اجرای برنامه خود ارزیابی (Self Assessment) با استفاده از چک لیست ایمنی و امنیت زیستی
- ارزیابی اثربخشی آن، اجرای اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه و بهبود فرآیندها،
- مستند سازی و نگهداری سوابق مربوطه

مدیریت برنامه ایمنی زیستی آزمایشگاهی Biosafety programme management

- **نیازسنجی** آموزشی و اجرای برنامه و برگزاری کارگاه آموزشی و
- اجرای برنامه **تمرین یا Role Play**: مدیریت رویداد، حوادث و بلایا(مانور دور میزی)،
- روش استاندارد انتقال امن و ایمن نمونه های عفونی،
- نحوه پوشیدن و در آوردن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی و غیره



ایمنی زیستی (Biosafety) تعاریف

- اجرای اصول، عملیات، فن آوری و روش های محدود سازی را شامل می شود که
- منجر به کاهش و یا جلوگیری از مواجهه **غیر عمدی** افراد و محیط،
- با عوامل بیماری زا، سموم، انتشار تصادفی آنها و نیز مواجهه با رویداد و حوادث ناشی از آنها شده،
- و با رعایت الزامات اصلی یا الزامات کنترلی پایه **CR, Core requirements** و روش ها و عملیات میکروب شناسی صحیح، به منظور کاهش ریسک، انجام می شود.
- **Good microbiological practices and procedures (GMPP)**

الزامات کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و آزمایشگاه_ الزامات کلی ایمنی فردی و
آزمایشگاه

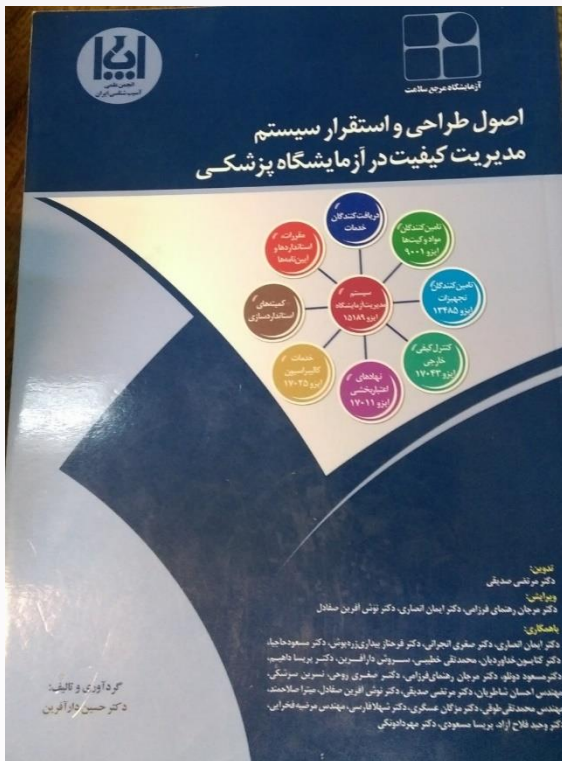
General Requirements for Personal and laboratory Safety

GLP, Good Laboratory Practices

روش ها یا عملیات آزمایشگاهی صحیح و مناسب

GMT, Good Microbiological Technique

روش ها یا تکنیک های میکروب شناسی صحیح



-
- Core requirements ,CR
 - Good microbiological practices and procedures ,GMPP

- الزامات کنترلی پایه
- روش ها و عملیات میکروب شناسی صحیح و مناسب
- بدون آموزش و رعایت اصول CR,GMPP، نمی توان ریسک را کنترل نمود،
- حتی اگر تمام الزامات دیگر اعمال شده باشد.

الزامات اصلی یا الزامات کنترلی پایه

Core requirements ,CR

تعاریف

- مجموعه‌ای از **حداقل** اقدامات کنترل ریسک (اقدامات عملکردی و فیزیکی) جهت **کارکرد** ایمن در مورد **عوامل بیولوژیک** و در موارد
- **ریسک پایین**، می باشد. که **اساسی**، **پایه** و همچنین
- **بخش جدایی ناپذیر** اجرای برنامه ایمنی زیستی می باشند.

الزامات اصلی یا الزامات کنترلی پایه Core requirements ,CR تعاریف

- این اقدامات شامل استانداردهای بین المللی، کشوری و بهترین روشها یا عملیات کاری (Best Practices) است که
- برای ایمنی کار با عوامل بیولوژیکی حتی در مواردی که
- خطرات مرتبط با آن حداقل و یا کم نیز باشد، لازم است.

روش ها و عملیات میکروب شناسی صحیح

Good microbiological practices and procedures (GMPP) تعاریف

- در واقع مجموعه روش ها و دستورالعمل ها و فعالیت های آزمایشگاه در ارتباط با عوامل بیولوژیک و نیز مجموعه رفتارهایی می شود که
- عملیات کاری ایمن را تسهیل و ریسک های بیولوژیک را کنترل کرده و
- مانع گسترش عوامل عفونی شده و باعث جلوگیری از
- انتقال عفونت به کارکنان آزمایشگاه و
- جامعه و نیز انتقال آلودگی به محیط (محیط کاری و محیط زیست) می شود.

دستورالعمل های ایمنی

- دستورالعمل ها شامل: اجرای برنامه مدیریت ریسک
- الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی (تعیین شده برای آزمایشگاههای پزشکی)
- تعیین و نحوه استفاده از پوشش ها و وسایل حفاظت فردی متناسب با ارزیابی ریسک
- فرآیند ضد عفونی، گندزدایی و سترون سازی، فرآیند مدیریت پسماند،
- فرآیند جابجایی و انتقال امن و ایمن نمونه های عفونی و
- مدیریت رویداد و حوادث و مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها می باشد.

تعریف امنیت زیستی (Biosecurity)

- علیرغم اجرای برنامه ایمنی زیستی (Biosafety)، وجود چالش ها و مشکلات در زمینه های زیر شامل:
- مسئولیت پذیری و پاسخ گویی،
- وجود زیرساخت های لازم،
- ثبت سوابق، مستند سازی حوادث و درس آموخته ها و کسب تجربه لازم از آنها و
- کم توجهی و عدم تمرکز کارکنان در حین کار و خطای انسانی و یا سهل انگاری آنها و
- مهم تر عدم رعایت اصول و ملاحظات اخلاقی که باعث مواجهه عمدی افراد و محیط

تعریف امنیت زیستی (Biosecurity)

- و ایجاد مواردی از قبیل دسترسی غیر مجاز، گم شدن، سرقت
- و سوء استفاده از عوامل بیماری زا و سموم با،
- اهداف تهدید، آسیب رساندن و آزار به کارکنان و مردم می شود،
- که نیاز شدید به اجرای برنامه امنیت زیستی را،
- تا سطح قابل قبول و نسبتا خوب، توجیه می نماید.
- برنامه مدیریت ریسک باید علاوه بر ایمنی زیستی در خصوص برنامه امنیت زیستی هم اجرا شود.

امنیت زیستی (Biosecurity)

- امنیت فیزیکی شامل: قابلیت قفل شدن درها و بعضی از فریزرها و غیره،
- محدود کردن دسترسی و تعیین سطوح دسترسی افراد مجاز و دارای صلاحیت،
- به عوامل بیماری زا و نمونه های بیولوژیک و میکروبی، داده ها و اطلاعات آزمایشگاه، مخازن میکروبی و غیره،
- مقاومت فضای فیزیکی مکان ذخیره میکروبی و مواد شیمیایی خطرناک نسبت به بلایای طبیعی مانند سیل و زلزله و جلوگیری از آزاد شدن آنها از ذخایر

امنیت زیستی (Biosecurity)

- **امنیت حمل و نقل:** امنیت جابجایی و حمل (Transfer) نمونه ها در داخل ساختمان و نیز انتقال (Transport) آنها به مکان دیگر با رعایت **استانداردهای انتقال امن و ایمن نمونه** شامل :
 - استفاده از ظروف مناسب، روش بسته بندی استاندارد، علامت گذاری و برچسب گذاری مناسب،
 - تکمیل **فرم** های مرتبط و تهیه **مستندات** لازم، ارائه **آموزش** های لازم به افراد مسئول بسته بندی و افراد حمل کننده نمونه در مورد خطرات نمونه و به طور کلی رعایت مسائل ایمنی و امنیتی جهت **عدم** نشت و آلودگی افراد و محیط، مدیریت **رویداد** و نیز **عدم دسترسی افراد به نمونه ها** می باشد.

امنیت زیستی (Biosecurity)

- رعایت اخلاق زیستی، امنیت کارکنان،
- امنیت مواد زیستی ارزشمند، امنیت داده ها و اطلاعات،
- امنیت تجهیزات و غیره،
- و به طور کلی تامین محیطی امن و ایمن برای کارکنان را شامل می شود.

الزامات کلی ایمنی فردی و آزمایشگاه

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

الزامات کلی ایمنی فردی و آزمایشگاه

- خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن در تمامی بخش های فنی آزمایشگاه ممنوع می باشد.
- در هنگام کار از تماس دست با دهان، چشم ها، گوش ها، بینی و غیره باید جلوگیری نمود.
- باید از فرو بردن قلم در دهان، جویدن ناخن و نیز آدامس جویدن خودداری کرد.
- آرایش کردن نیز در محیط فنی آزمایشگاه ممنوع است.
- باید جعبه کمک های اولیه در آزمایشگاه وجود داشته و مکانی جهت ارائه کمک های اولیه در آزمایشگاه در نظر گرفته شود.

Standard Safety Practices

DO NOT-



الزامات کلی ایمنی فردی و آزمایشگاه

- نباید بوسیله دست، سوزن های استفاده شده از سرنگ یک بار مصرف جدا گردد و یا درپوش سرسوزن روی آن قرار گیرد. در موارد خاص با کمک یک دست این کار را انجام دهید.
- نباید مواد غذایی را در یخچال بخش های مختلف آزمایشگاه نگهداری نمود.
- محل مناسبی برای خوردن، آشامیدن و استراحت کردن خارج از محیط کاری آزمایشگاه در نظر گرفته شود.

الزامات کلی ایمنی فردی و آزمایشگاه

- نباید از جواهرات و زینت آلاتی که ممکن است به وسایل گیر کرده و یا داخل مواد آلوده آویزان شوند، استفاده کرد. (به طور کلی نباید از زینت آلات بجز حلقه ساده ازدواج استفاده نمود)
- وسایل شخصی را نباید در قسمت های فنی آزمایشگاه نگهداری نمود.
- مهمترین اقدام پیشگیرانه، شست و شوی مکرر دست می باشد که باید همیشه صابون مایع و مواد ضد عفونی کننده در دسترس کارکنان قرار گیرد.

چطور دست ها را بشوئیم؟



مدت کل مراحل: ۴۰ تا ۶۰ ثانیه



کف دست ها را
به هم بمالید



صابون کافی برای پوشاندن
سطح دستها بردارید



دستها را با آب خیس کنید



پشت انگشت ها را داخل کف
دستها ببرید تا در هم قفل شوند



مالیدن کف دستها با
انگشت های درهم



کف دست راست بر پشت دست چپ
با انگشت های درهم و بالعکس



دستها را با آب شستشو دهید



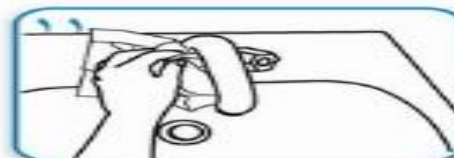
مالش های مدور و رفت و برگشتی
با انگشتان بسته یک دست
روی کف دست دیگر و بالعکس



مالش گردشی شست یک دست
در داخل کف دست دیگر
و بالعکس



اکنون دستهای شما کاملاً
تمیز و مطمئن هستند



از همان دستمال برای تمیز کردن
شیر آب استفاده کنید



با یک دستمال حوله ای
بطور کامل خشک کنید



World Health
Organization
سازمان جهانی بهداشت

الزامات کلی ایمنی فردی و آزمایشگاه

- باید از سانتریفیوژ نمودن لوله های بدون درپوش حاوی نمونه خون، ادرار و غیره و نیز مایعات قابل اشتعال خودداری نمود.
- در صورت شکستگی و یا مشکوک بودن به شکستن لوله در سانتریفیوژ، باید موتور خاموش شده و به مدت ۳۰ دقیقه صبر نمائید.
- اگر بعد از خاموش شدن سانتریفیوژ متوجه شکستگی لوله شدید، باید بلافاصله درپوش آن را بسته و به مدت ۳۰ دقیقه صبر نمائید و سپس اقدام به تمیز نمودن و گندزدایی محل کنید.

الزامات کلی ایمنی فردی و آزمایشگاه

- نباید از لنز، بخصوص نوع نرم (Soft) که حلال ها و بخار حاصل از مواد را به خود جذب می نماید، استفاده نمود، مگر این که از عینک های ایمنی و یا محافظ صورت استفاده کرد.
- کفش ها باید راحت بوده و تمام پا را بپوشاند. جنس کفش ها باید از چرم و یا مواد مصنوعی بوده و نباید از کفش های پارچه ای استفاده نمود. در مواد ضروری می توان از روکش های یک بار مصرف استفاده نمود.
- هرگز عمل برداشت مایعات با پی پت را بوسیله دهان نباید انجام داد.
(باید از وسایل مکانیکی استفاده نمود)



Standard Safety Practices

DO-



الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

گروه‌های خطر میکروبی و سطوح مختلف ایمنی زیستی

Risk Group Classification – BSL, Biosafety Level

Classification of Infective Microorganisms

- **Risk group 1**

- Acetobacter
- Bacteroides
- Gardnerella

- **Risk group 3**

- Brucella
- Mycobacterium avium/bovis
- **Mycobacterium tuberculosis**
- Salmonella typhi/paratyphi
- Coccidioides
- Chlamydia

- **Risk group 2**

- Neisseria gonorrhoeae
- Neisseria meningitides
- Nocardia
- Pasteurella
- **Shigella**
- Staphylococcus aureus

- **Risk group 4**

- **Viruses of haemorrhagic fever**
- Marburg
- Lassa and Ebola
- Equine and other encephalitis viruses
- Certain arboviruses

Risk Group Classification -BSL

Risk Group 1/BSL-1

- Low disease risk to individuals and community
- Risk Group 2/BSL-2
- **Moderate individual disease risk, low community risk** سطح ۲ ایمنی زیستی
- Risk Group 3/BSL-3
- High/serious individual disease risk, moderate community risk
- Risk Group 4/BSL-4
- High/serious individual and community risk

Biosafety Levels

<i>Biosafety level</i>	<i>Infection risk</i>	<i>Spread risk</i>	<i>Treatment in case of infection</i>
1	<i>unusual</i>	No	<i>Not necessary</i>
2	<i>Disease</i>	<i>unusual</i>	<i>Possible</i>
3	<i>Serious disease</i>	<i>Probably</i>	<i>Possible</i>
4	<i>Serious disease</i>	<i>High</i>	<i>Not known</i>

Table 3. Summary of biosafety level requirements

	BIOSAFETY LEVEL			
	1	2	3	4
Isolation ^a of laboratory	No	No	Yes	Yes
Room sealable for decontamination	No	No	Yes	Yes
Ventilation:				
— inward airflow	No	Desirable	Yes	Yes
— controlled ventilating system	No	Desirable	Yes	Yes
— HEPA-filtered air exhaust	No	No	Yes/No ^b	Yes
Double-door entry	No	No	Yes	Yes
Airlock	No	No	No	Yes
Airlock with shower	No	No	No	Yes
Anteroom	No	No	Yes	—
Anteroom with shower	No	No	Yes/No ^c	No
Effluent treatment	No	No	Yes/No ^c	Yes
Autoclave:				
— on site	No	Desirable	Yes	Yes
— in laboratory room	No	No	Desirable	Yes
— double-ended	No	No	Desirable	Yes
Biological safety cabinets	No	Desirable	Yes	Yes
Personnel safety monitoring capability ^d	No	No	Desirable	Yes

^a Environmental and functional isolation from general traffic.

^b Dependent on location of exhaust (see Chapter 4).

^c Dependent on agent(s) used in the laboratory.

^d For example, window, closed-circuit television, two-way communication.

سطح ۲ ایمنی زیستی در آزمایشگاههای پزشکی

All diagnostic and health care laboratories must be designed and organized **for Biosafety level 2 or above**

- علاوه بر گروه خطر میکروبی،
- خصوصیات میکروارگانیسم و شدت بیماریزایی آن،
- بر اساس اجرای برنامه ارزیابی بیوریسک،
- مهم ترین عامل تعیین کننده سطح ایمنی زیستی،
- نوع فعالیت و روش کاری در آزمایشگاه می باشد. مثال : آزمایش دید مستقیم تشخیص سل در سطح ۲ ایمنی زیستی-انجام آزمایش تعیین هویت و تعیین حسایست در سطح ۳ ایمنی زیستی

سطح ۲ ایمنی زیستی در آزمایشگاههای پزشکی

- در این سطح با طیف وسیعی از میکرو ارگانیسم هایی مانند سالمونلا، توکسوپلاسما، ویروس **HIV**، ویروس هپاتیت **C** و **B** موجود در **نمونه خون** و غیره کار می شود،
- این میکروارگانیسم ها در سطح جامعه وجود داشته و دارای بیماری زایی متفاوتی می باشند .
- علاوه بر رعایت اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط که گفته شد، موارد مندرج در اسلایدهای بعدی نیز باید در این سطح، رعایت شود.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- **مسئول ایمنی و نیز مدیر امنیت** (در صورت لزوم) تعیین شود.
- تمامی کارکنان در بدو ورود **آموزش های لازم** را فرا گرفته و برنامه بازآموزی سالیانه نیز اجرا شود.
- آموزش های لازم جهت حمل و نقل و نیز انتقال امن و ایمن نمونه های عفونی به مراکز دیگر ارائه و در قالب کارگاه عملی برگزار شود.
- مسئول آزمایشگاه باید ترتیبی دهد تا فقط **افراد**ی که **آموزش** های مربوط به **خطرات بالقوه** را فرا گرفته اند، در آزمایشگاه کارکنند.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- باید کارکنانی که در سیستم بهداشتی درمانی کار میکنند، فرض نمایند که تمامی نمونه های بیماران آلوده به ویروس **HIV** و یاد دیگر عوامل بیماری زا با منشأ خونی هستند.
- در صورتی که انجام کار با حجم و غلظت زیادی از میکروارگانیسم و تولید میزان زیادی از آئروسول باشد و خطر تماس با این عوامل افزایش یابد، باید از کابینت های ایمنی بیولوژیک استفاده شود.
- **BSC= Biological safety cabinet**

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- سعی شود که برای کارهای آزمایشگاهی از **سرنگ و سرسوزن** استفاده نشود.
- در صورت ضرورت استفاده از سرنگ، ترجیحا از سرنگ های سوزن سر خود (غیر قابل جداسازی) یا سرنگ های یکبار مصرفی که سر سوزن باید به سرنگ متصل باشد، استفاده شود.
- در هنگام کار با سر سوزن و سرنگ ها و یا دور ریختن آنها باید از
- تزریق ناخواسته و
- تولید ذرات ریز معلق در هوا (آئروسول) اجتناب شود.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی (CR,GMPP)

- ظروف ایمن (S.B) حاوی سرنگ ها، سوزن ها، وسایل تیز و برنده و ظروف شکسته شده را باید قبل از دفع، آلودگی زدایی نمود.
- سرسوزن های استفاده شده ، نباید شکسته، خم و یا درپوش گذاری شود.
- طراحی تسهیلات و ساختمان آزمایشگاه به گونه ای باشد که
- یک جریان هوای یک طرفه را به سمت داخل آزمایشگاه
- بدون اینکه حالت چرخشی در سایر نقاط آزمایشگاه را داشته، فراهم آورد.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- روش هایی که منجر به تولید ذرات ریز معلق در هوا (آئروسول) می شوند،
- باید در شرایط کنترل شده انجام شوند.
- آئروسول ها ممکن است در اثر،
- سانتریفیوژ کردن، آسیاب کردن، مخلوط کردن، تکان دادن یا به هم زدن شدید، باز کردن درِ ظروفی که فشار داخلی آنها با فشار هوای اطراف متفاوت است و غیره به وجود آیند.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- تمام افراد باید واکسن های لازم و آزمایش های مناسب که برای کار با عوامل بالقوه خطر ساز لازم بوده را دریافت کنند. مانند واکسن هپاتیت B و تست سل.
- سطوح تمیز و آلوده مشخص شود(همانند صفحه کلید کامپیوتر یا تلفن وغیره) که سطوح تمیز را نباید با دستکش لمس نمود.
- نصب علامت خطر که نشان دهنده نوع عامل یا عوامل خطر ساز بوده به علاوه نام و شماره تلفن شخص مسئول نیز بر روی در آزمایشگاه وجود داشته باشد.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- باید مخصوصاً در بخش هایی که اسید، مواد سوزاننده، خورنده و یا دیگر مواد شیمیایی مورد استفاده قرار می گیرند، جایگاه ثابتی را جهت شستشوی چشم و دوش های اضطراری، در نظر گرفت. (تعداد آنها بستگی به وسعت کاری و فضای آزمایشگاه دارد)
- باید بوسیله نصب توری و سمپاشی نمودن و غیره، ورود حشرات، جوندگان و غیره را در محیط آزمایشگاه کنترل نمود.



الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی (CR,GMPP)

- گرفتن نمونه **خون** از کارکنان در
- **بدو ورود** به آزمایشگاه و **قبل** از شروع به کار و
- انجام آزمایش در مورد انواع **هپاتیت (B,C)** و **HIV/ AIDS** و **نگهداری** نمونه **فریز** شده تا
- **زمان پایداری**، می تواند در صورت بروز رویداد و حوادث در
- **تعیین وضعیت قبلی** فردی که در **معرض خطر آلودگی** قرار گرفته،
- و به خصوص در موارد **اقامه دعاوی** بسیار کمک کننده هست.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- افراد فقط هنگام کار در آزمایشگاه حضور داشته باشند.
- کارکنان از پوشش ها و وسایل حفاظت فردی شامل دستکش، روپوش، پی پت فیلر، عینک ایمنی، محافظ صورت یا شیلد و غیره بر اساس برنامه ارزیابی بیوریسک استفاده نمایند.
- باید جهت حضور در سالن غذاخوری، کتابخانه و غیره روپوش آزمایشگاهی درآورده شود.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

- از به کارگیری افراد دارای نقص ایمنی و خانم های حامله در بخش هایی که با مواد آلوده و یا خطرناک کار می شود، خودداری شود.
- ظروف شیشه ای شکسته شده نباید با دست جمع آوری شود و نسبت به امحاء صحیح آنها باید اقدام نمود. در تمام شرایط و فقط با استفاده از ابزارهای مکانیکی باید نسبت به جمع آوری ظروف شیشه ای شکسته شده، اقدام کرد.
- اتوکلاو در دسترس و نزدیک آزمایشگاه و ترجیحا نزدیک بخش میکروب شناسی باشد.

الزامات سطح ۲ ایمنی زیستی

(CR,GMPP)

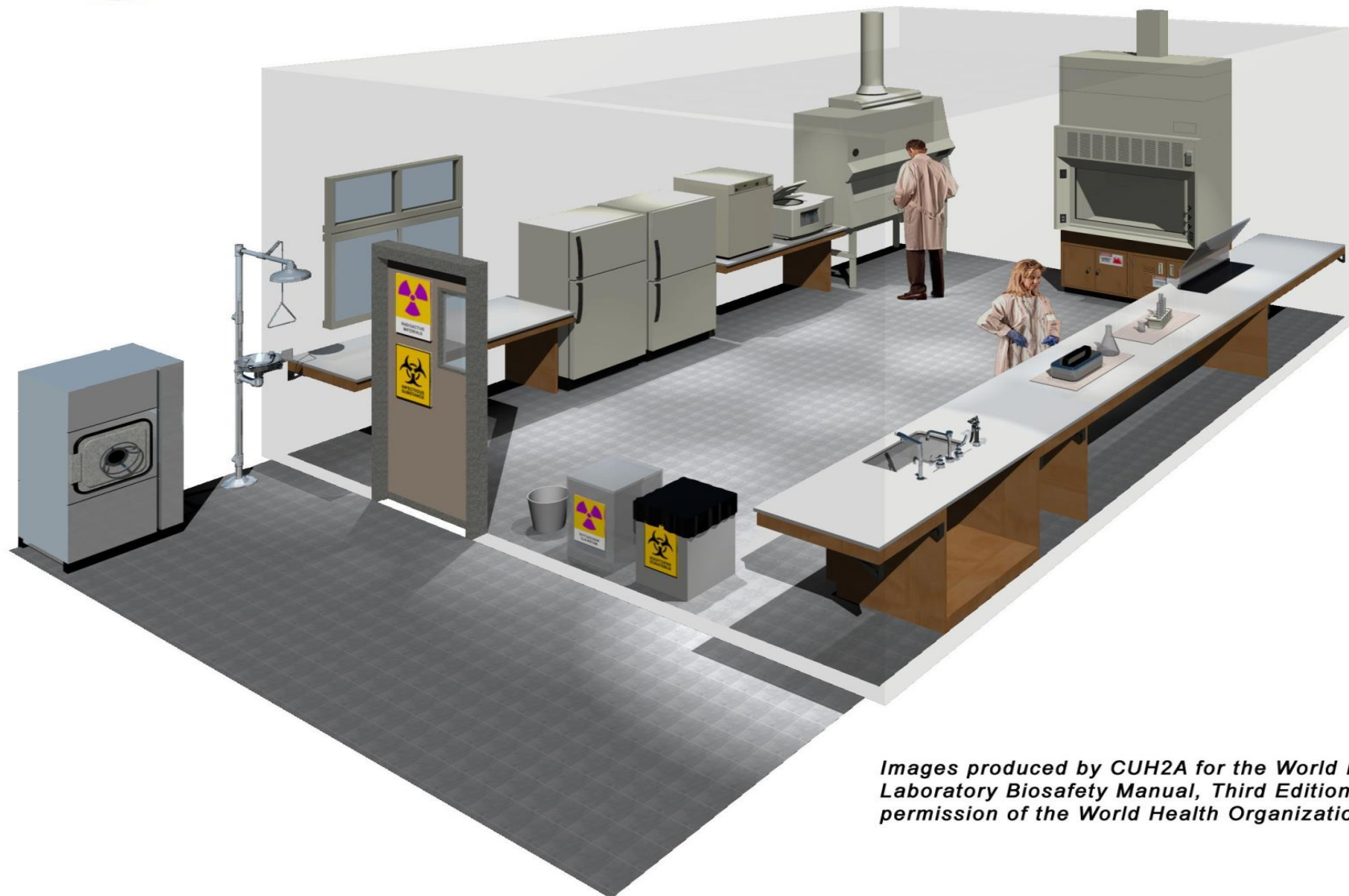
- گزارش و مدیریت رویداد و حوادث انجام شود.
- درهای آزمایشگاه قابلیت قفل شدن، داشته باشد.
- حیوانات نباید به آزمایشگاه آورده شوند.
- کودکان و افراد زیر ۱۶ سال سن نباید به محل های فنی آزمایشگاه وارد شوند.

Safety during service

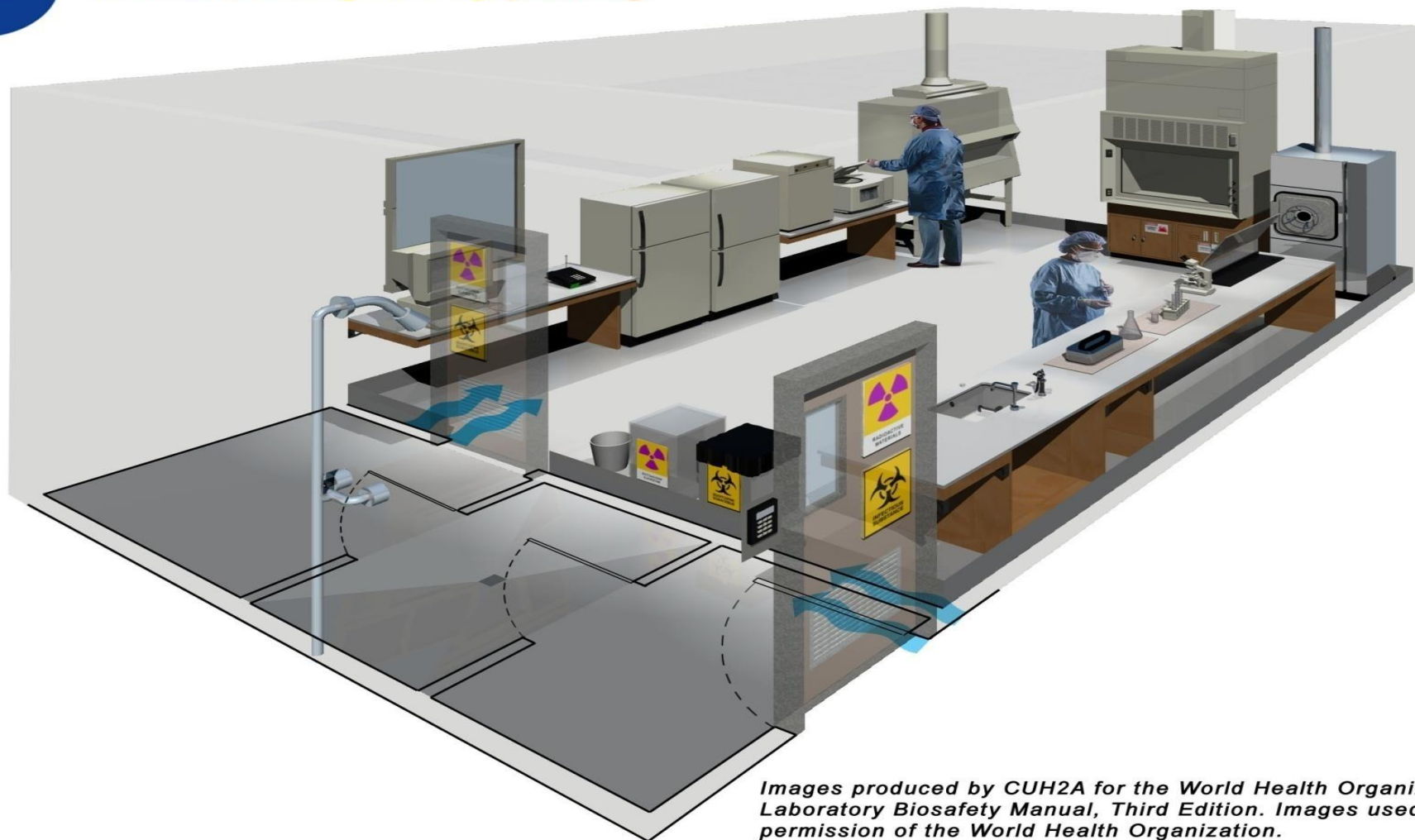
- no unauthorized persons
- no friends
- no children
- no animals

Please
CLOSE
the DOOR





Images produced by CUH2A for the World Health Organization's Laboratory Biosafety Manual, Third Edition. Images used by permission of the World Health Organization.



Images produced by CUH2A for the World Health Organization's Laboratory Biosafety Manual, Third Edition. Images used by permission of the World Health Organization.

سطح ۴ ایمنی زیستی - Biosafety Level 4



خلاصه ای از مراحل اجرای برنامه ارزیابی و مدیریت ریسک (بیوریسک)

در آزمایشگاه پزشکی

تعاریف

- **خطر_مخاطره (Hazard):** به منبع، شیء یا پدیده ای گفته می شود که به طور **بالقوه** می تواند باعث **صدمه**، **آسیب** (فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و غیره)، خسارت و بیماری شود.
- مخاطرات به تنهایی ریسک را به انسان یا حیوانات تحمیل نمی کنند.
- مثال : یک **ویال** محتوی **خون** که دارای **ویروس ابولا** باشد، خود به خود برای کارکنان آزمایشگاه ایجاد ریسک نمی کند، مگر آنکه فرد در معرض تماس با خون قرار گیرد. (به طور **بالقوه** توانایی ایجاد بیماری را دارد)

تعاریف

- می توان گفت، یک مخاطره زمانی تبدیل به ریسک می شود، که
- احتمال وقوع و پیامد آن وجود داشته باشد و به
- تنهایی و بدون یک محیط یا موقعیت اختصاصی و مناسب،
- برای انسان و حیوان ایجاد ریسک و
- بالطبع صدمه و آسیب نمی کند.

تعاریف

- بنابراین خطر واقعی مرتبط با یک عامل بیولوژیکی تنها با
- تعیین ویژگی های بیماری زایی آن تعیین نمی شود.
- توجه و بررسی انواع فرآیندهای در حال انجام یا
- روش های کاری در ارتباط با عامل بیولوژیکی و نیز
- محیطی که این فرآیندها در آن در حال انجام می باشند،
- نیز باید مد نظر قرار گیرد.

تعاریف

- خطر (مخاطره) زیستی (Biohazard) : در حیطه ایمنی زیستی آزمایشگاهی،
- منبع بالقوه ایجاد صدمه یا آسیب (ماده، عامل بیولوژیکی، موقعیت یا وضعیت و غیره) توسط
- عوامل زیستی (بیولوژیک) و سموم آنها است که
- توانایی ایجاد اثرات شدید، آسیب و صدمه به
- کارکنان، انسان، حیوانات، جامعه و محیط را داشته باشد.

تعاریف

- ریسک (RISK): احتمال وقوع یک رویداد،
- ناشی از یک خطر یا یک تهدید خاص بوده، به نحوی که
- وقوع این حادثه، پیامد و عواقبی با شدت متفاوت دارد.
- به عبارت دیگر ترکیبی از احتمال وقوع یک رویداد یا احتمال ایجاد صدمه و آسیب توسط یک مخاطره و
- شدت آسیب ناشی از تماس با خطر است.

تعاریف

- **احتمال وقوع** (یک رویداد آزمایشگاهی) **LIKELIHOOD (OF A LABORATORY INCIDENT):**
- شامل **مواجهه** : **exposure** (در معرض قرار گرفتن) و یا
- **انتشار** : **release** (نشت و پخش یک ماده بیولوژیکی) است که
- در فعالیت ها و کارهای آزمایشگاهی رخ می دهد.

تعاریف

- احتمال وقوع خطر با استفاده از معیارهای: **محتمل (Likely)**، **ممکن (Possible)** **نامحتمل (Unlikely)** تعیین می شود.
- **نامحتمل**: احتمال وقوع آن خیلی کم است. **ممکن**: ممکن است در آینده نزدیک رخ دهد. **محتمل**: احتمال وقوع آن خیلی زیاد است.
- در بعضی مواقع که می خواهند احتمال وقوع خطرات را به نحو **جزئی تری** کمی کنند، از معیارهای **نسبتا قطعی (Almost certain)**، **محتمل (Likely)** **ممکن (Possible)** **نامحتمل (Unlikely)** و نیز **بندرت (Rare)** استفاده می شود.

تعاریف

- **پیامد** (یک رویداد آزمایشگاهی): CONSEQUENCE (OF A LABORATORY INCIDENT)
- نتیجه یک رویداد، مانند **مواجهه** و یا **انتشار** یک عامل بیولوژیکی، با **شدت آسیب** متفاوت است که
- در **کارها و فعالیت های آزمایشگاهی** اتفاق می افتد.
- **پیامد** اشاره به شدت بروز در صورت مواجهه و در صورت وقوع آسیب دارد.
- **پیامد** ممکن است شامل یک عفونت کسب شده آزمایشگاهی، بیماری های دیگر یا آسیب فیزیکی، آلودگی محیط یا به طور مثال آلودگی شخص حامل کننده یک عامل بیولوژیکی باشد.

تعاریف

- **شدت پیامد** ناشی از خطر، نیز با معیارهای
- **خفیف (Negligible)**، **متوسط (Moderate)** و **شدید (Severe)** ارزیابی می گردد.
- در بعضی مواقع که می خواهند **شدت پیامد** خطرات را به نحو **جزئی تری**، **رتبه بندی** کنند، برای **شدت پیامد** از معیارهای،
- **خفیف**، **متوسط**، **شدید**، **بحرانی (Critical)** و نیز **فاجعه بار (Catastrophic)** استفاده می شود.
- **پیامد** با عوامل تعیین کننده میزان **شدت آسیب** یا **صدمه** بعد از وقوع رویداد، **سنجیده** می شود.

تعاریف

ارزیابی ریسک :

ارزیابی ریسک با ارزیابی ارتباط بین احتمال وقوع (LIKELIHOOD) یک رویداد، شامل

مواجهه کارکنان، انتشار عامل بیولوژیک، مواد شیمیایی، پرتوزا، عوامل محیطی و غیره و

نیز پیامد یا شدت آسیب متعاقب آن (CONSEQUENCE) انجام شده و

جهت تعیین ریسک ذاتی یا اولیه استفاده می شود.

تعاریف

- مدیریت خطرات زیستی (Biorisk Management) : شامل تمامی فرآیندهایی است که باعث به حداقل رساندن احتمال وقوع خطرات زیستی و کاهش شدت آسیب و صدمه متعاقب آن شده و
- تمامی مراحل شناسایی و جمع آوری اطلاعات،
- ارزیابی و برآورد ریسک ها،

تعاریف

- تجزیه و تحلیل ریسک‌ها و
- تعیین، انتخاب و
- اولویت بندی استراتژی‌ها (راهبردها و راهکارهای کنترل ریسک)،
- بازنگری، ارزیابی و نظارت و نیز
- اقدامات اصلاحی را شامل می شود.

- برای اکثر فعالیت های آزمایشگاهی، احتمال مواجهه یا انتشار، نامحتمل (Unlikely) بوده و شدت پیامدها هم خفیف (Negligible) و یا متوسط (Moderate) می باشد.



- این به این معناست که ریسک ذاتی کم و یا خیلی کم بوده و اغلب حتی با اجرای بعضی از (بدون اجرای تمامی) اقدامات کنترلی، نزدیک و یا زیر سطح ریسک قابل قبول می باشد.

- بنابراین اکثر کارهای تشخیص آزمایشگاهی و بالینی تنها به الزامات کلیدی پایه یا اصلی (CR) و GMPP، تصویب شده جهت کنترل موثر ریسک نیاز خواهند داشت.



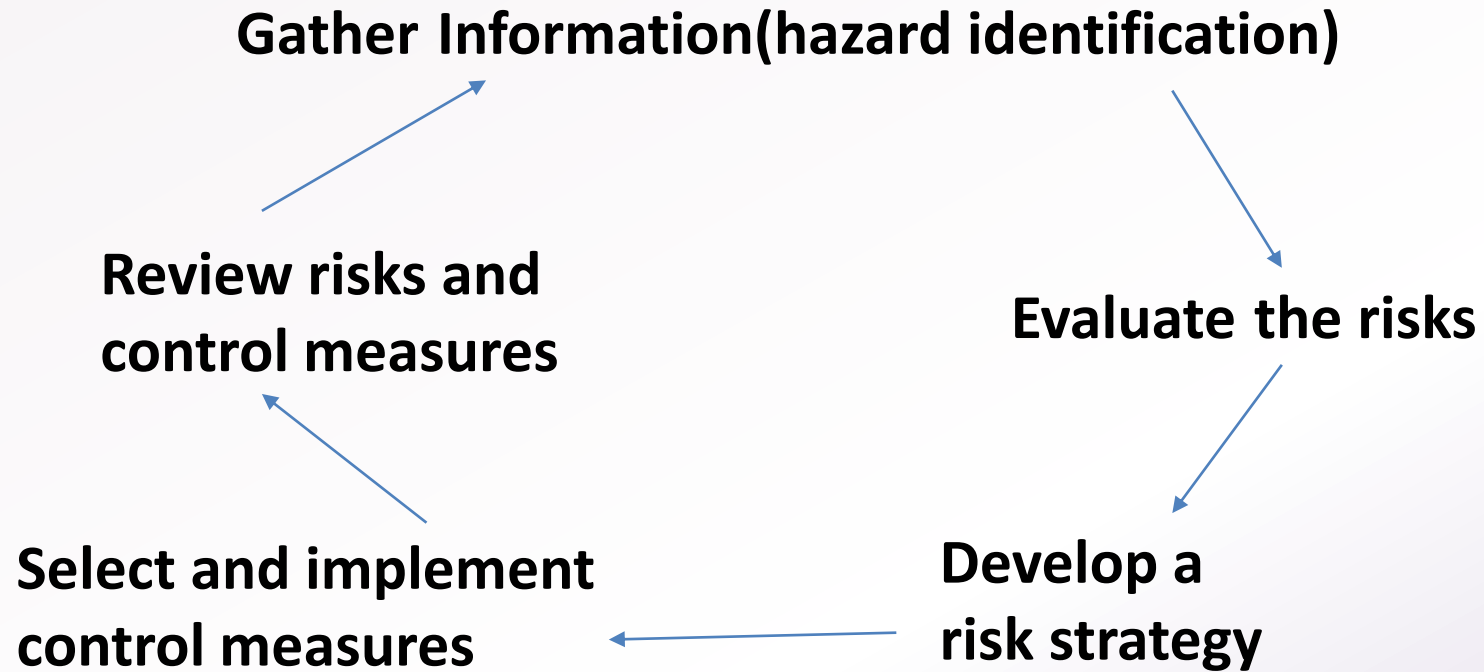
- با این وجود، در مواردی که ریسک های ذاتی در رده های بالاتر قرار می گیرند،
- علاوه بر رعایت الزامات اصلی، (CR,GMPP)
- گزیده ای از اقدامات کنترلی اضافی، افزایش یافته و یا مهارکننده حداکثری لازم خواهد بود،

Heightened Control Measures (HCM)
(equiv. BSL2 + HCM e.g. BSC, extra PPE, containment up to and including BSL3)

(equiv.
BSL4)

Core Requirements
(equivalent BSL2
minus BSC)

risk assessment framework



جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات) بر اساس روش 5p جهت ارزیابی بیوریسک

برای جمع آوری اطلاعات و شناسایی مخاطرات روش **5P** بسیار کمک کننده هست.

این روش ۵ حیطه اصلی را در برنامه ارزیابی ریسک مشخص می کند.

۱- عامل بیماری زا (**Pathogen**)

۲- روش کاری و وسایل و تجهیزات مورد استفاده (**Procedures**)

۳- مکان و تسهیلات آزمایشگاهی (**Place(Laboratory facility)**)

۴- کارکنان (**personnel**)

۵- پوشش ها و وسایل حفاظت فردی (**personal protective Equipment:(PPE)**)

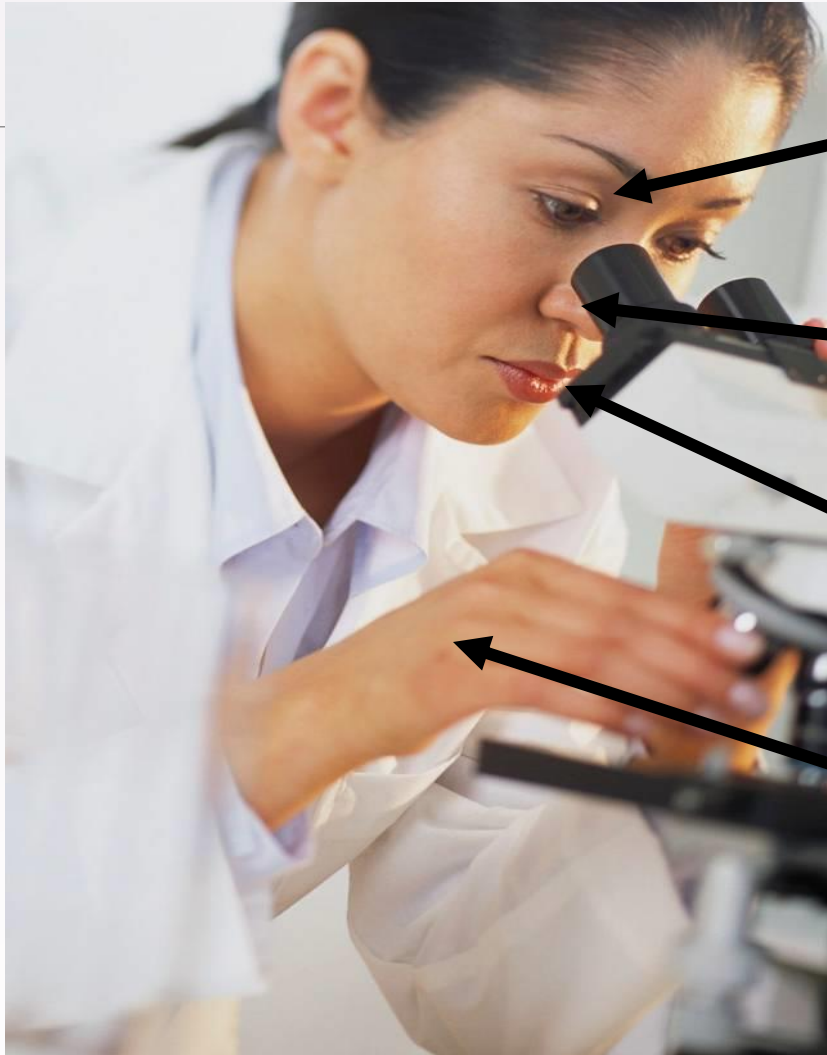
جمع آوری اطلاعات در مورد عامل بیماری زا (Pathogen)

- انواع ویژگی های بیماری زایی و شدت بیماری زایی عوامل بیماری زا :
- راه انتقال از طریق آئروسل (بلع و تنفس آن) و یا ناقل غیر زنده مانند سطوح، وسایل و غیره (در تماس)
- دوز عفونی
- میزان سرایت
- میزان ثبات و پایداری در محیط آزمایشگاه و محیط خارجی،
- غلظت میکروارگانیسم یا میزان عامل بیماری زا،

جمع آوری اطلاعات در مورد عامل بیماری زا

- دوره نهفتگی بیماری
 - وجود اقدامات پیشگیرانه و مداخلات درمانی موثر،
 - اقدامات ایمن سازی و واکسیناسیون،
 - میزان افراد در معرض خطر و میزان ابتلا ،
 - میزان مرگ و میر
-
- نام میکرو ارگانیسم + PSDS
 - Pathogen Safety Data Sheats

Contamination Routes

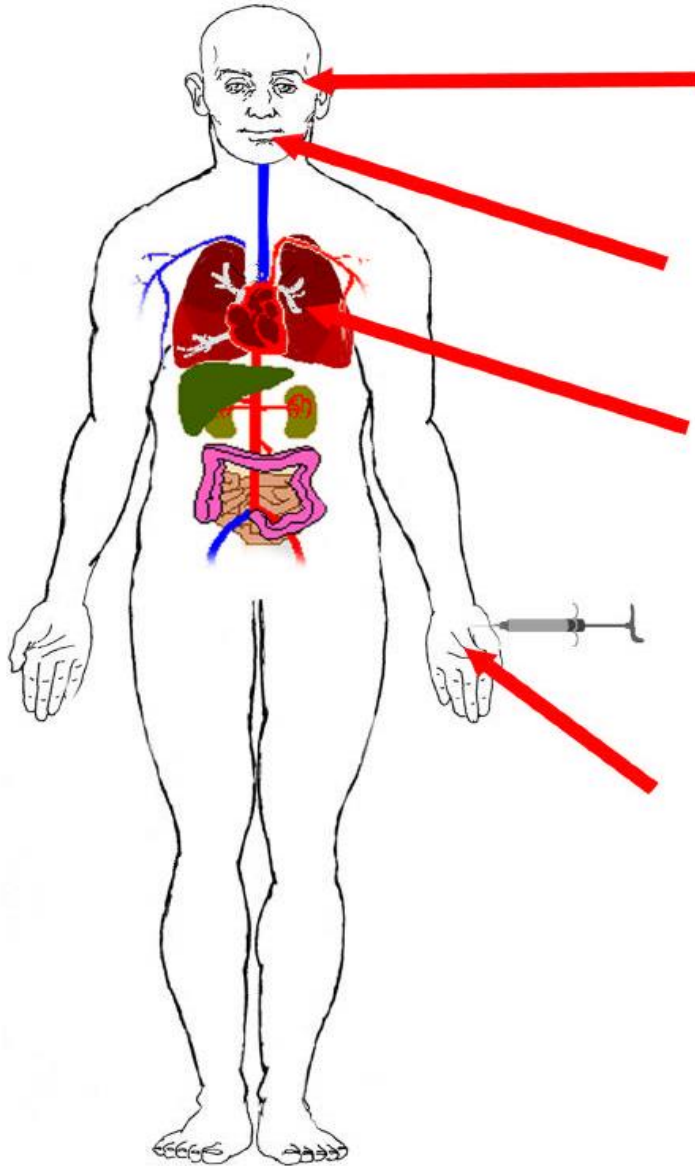


Ocular invasion

Inhalation بلع و تنفس آئروسول، ایجاد
ریسک زیاد

Ingestion

Skin penetration



Mucous Membranes:

Exposures to mucous membranes of the eyes, nose and mouth through splashes or splatters.

Ingestion:

Mouth pipetting, eating, drinking, smoking in the lab.

Inhalation:

Breathing in respirable sized aerosols (<5 μ m), centrifuge leaks, spills, pipetting, etc.

Percutaneous:

Through intact or non-intact skin via needlestick, puncture with contaminated sharp object, animal scratch or bite, through wounds abrasions, or eczema.

Contact : (indirect transmission) Via mucous membranes or nonintact skin from hands that have been in contact with a contaminated surface (i.e. benches, phones, computers, equipment handles) or by failure to wash hands after working

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد روش های کاری

Procedures

- انواع وسایل و تجهیزاتی که در طی انجام فرآیند یا روش کاری استفاده می شود. (همه وسایل و تجهیزات دارای ریسک ذاتی هستند. به طور مثال **استفاده از سانتریفوژ** که می تواند باعث ریسک تولید آئروسل شود).
- نحوه استفاده از سرسوزن، وسایل تیز و برنده، تیغه اسکالپل، شیشه های شکسته و نحوه دفع آنها
- تولید آئروسل در روش کاری (این فاکتور در ارزیابی بیوریسک خیلی مهم است).
- کار با سانتریفوژ، میکروتوم، اتوکلاو و غیره
- احتمال ریختن، ترشح و پاشیدن مواد آلوده و نحوه مدیریت آن

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد روش های کاری

Procedures

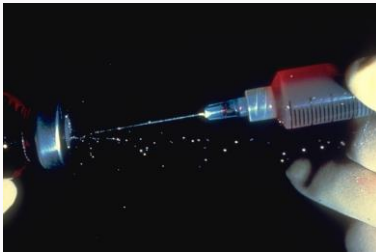
- نحوه جابجایی و انتقال نمونه ها داخل و خارج از آزمایشگاه
- نحوه مدیریت پسماند (تفکیک، بی خطر سازی، دفع و غیره)
- کار با انواع نمونه های عفونی به طور همزمان،
- نشت نمونه، برچسب نزدن نمونه،
- عدم استفاده از کابینت ایمنی بیولوژیک بر اساس ارزیابی ریسک
- عدم استفاده از پی پت فیلر برای برداشت مایعات

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد روش های کاری

**The probability of aerosols being generated is a
key factor to consider in determining the
level of risk**

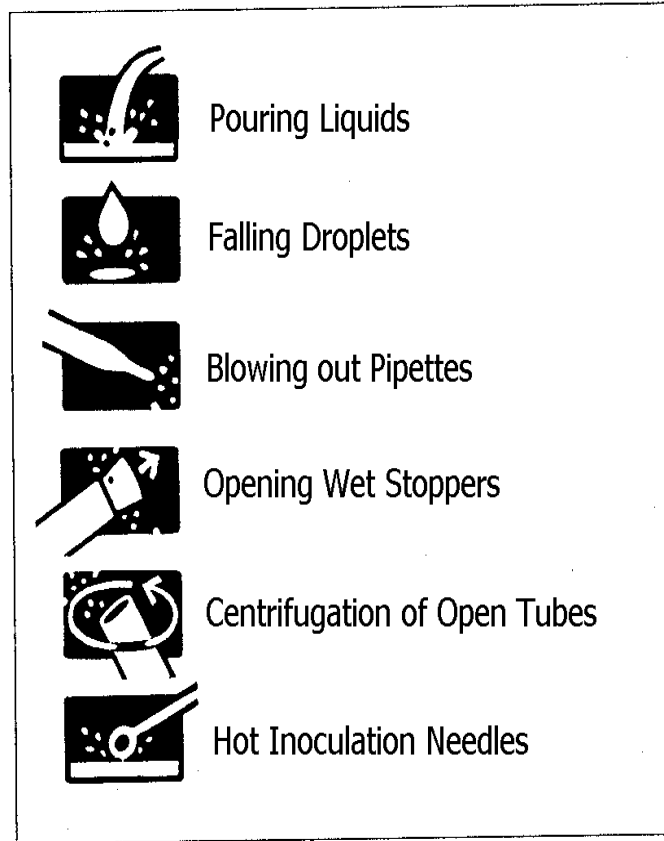
احتمال تولید آئروسول یک عامل کلیدی در تعیین میزان ریسک است که باید در نظر
گرفته شود

تولید آئروسل Aerosol formation



Fate of Droplets

- **Large droplets** fall to ground relatively fast.
- A **1.0 μm Droplet Nucleus** will settle at a rate of 0.0035 cm/s or 3 m in 24 hours!



ریختن مایعات

ریختن قطرات

فوت کردن و خارج کردن قطره
داخل پیت

باز کردن سربطری های مرطوب

سانتریفوژ کردن لوله های باز

استفاده از لوپ داغ داخل محیط
کشت

جمع آوری اطلاعات در مورد پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

personal protective Equipment:(PPE)

- استفاده از پوشش ها و وسایل حفاظت فردی متناسب با ریسک شامل :
- روپوش_ (گان و پیش بند یک بار مصرف غیرقابل نفوذ به مایعات در صورت لزوم)
- دستکش لاتکس
- ماسک پزشکی
- عینک ایمنی و گاگل
- شیلد یا محافظ صورت
- ماسک رسپیراتور (ماسک N95) _ در صورت لزوم

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد فضای فیزیکی و تسهیلات

Place(Laboratory facility)

- وجود فضای فیزیکی مناسب (وضعیت ساختمان، متراژ و غیره) _ فضای فیزیکی نامناسب می تواند باعث افزایش ریسک شود.
- اجرای الزامات سطح ایمنی زیستی ۲ در ارتباط با اجرای برنامه ارزیابی بیوریسک،
- شناسایی ویژگی های محیطی آزمایشگاه از قبیل وضعیت ساختمان و منطقه آزمایشگاه
- توجه به عواملی مانند جداسازی کامل فضای فیزیکی آزمایشگاه از محل های عمومی در طراحی
- وجود سیستم تهویه مطلوب در آزمایشگاه

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد فضای فیزیکی و تسهیلات

Place(Laboratory facility)

- تمامی سطوح و مبلمان دارای سطح کاملاً صاف بوده و مقاوم به شست و شو و مواد گندزدا باشد.
(ترک های موجود در کف و سطوح مختلف مانند میزکاری و مبلمان، در آلودگی زدایی سطوح مشکل ایجاد کرده و همچنین می تواند سبب لغزش، جابجایی، سقوط و افتادن ظروف حاوی عوامل بیولوژیک شود.)
- قابلیت قفل شدن درها و تعدادی از کشوها
- پنجره ها کاملاً بسته شده و دارای توری می باشند.
- وجود سینک های شست و شوی دست در محل مناسب

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد فضای فیزیکی و تسهیلات

Place(Laboratory facility)

- اجرای برنامه امنیت زیستی (تعیین سطوح دسترسی افراد) و غیره
- تعیین و رعایت جریان کاری (workflows) در تمام مراحل شامل پذیرش نمونه، جابجایی و انتقال نمونه، آماده سازی و انجام آزمایش و مدیریت پسماند مشخص شده، که باعث آلودگی سطوح و بروز رویداد و حوادث نشود.
- استفاده از کابینت ایمنی بیولوژیک، براساس ارزیابی ریسک
- بررسی روزانه چگونگی ورود جریان هوا به کابینت با اسموک تست توسط کاربر و نیز کنترل کیفیت و کالیبراسیون دوره‌ای کابینت ایمنی بیولوژیک توسط شرکت سازنده یا وارد کننده

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد کارکنان یا نیروی انسانی

Personnel

- ایمنی بهترین تاسیسات طراحی شده یا
- پیچیده ترین و پیشرفته ترین تجهیزات می تواند صرفاً "وابسته به
- کاربری باشد که توانایی استفاده صحیح و مهارت لازم را از
- طریق داشتن آموزش مناسب و اجرای برنامه تمرین (کسب دانش و مهارت)، کسب کرده باشد.

جمع آوری اطلاعات در مورد کارکنان یا نیروی انسانی

Personnel

- برخورداری کارکنان از **دانش** (مدرک تحصیلی_آموزش های عمومی و اختصاصی مرتبط به نوع فعالیت) و **کسب مهارت لازم**
- **ارزیابی صلاحیت کاری** و میزان شایستگی
- **فرهنگ سازی و نگرش مثبت** کارکنان به برنامه ایمنی و اجرای آن
- **میزان تجربه** و میزان انگیزه
- اطلاع از **فرآیندها**، روش های کاری و دستورالعمل ها
- وجود **استرس زیاد** و **میزان رضایت** کارکنان از شغل

جمع آوری اطلاعات در مورد کارکنان یا نیروی انسانی

Personnel

- حجم یا **بار کاری** زیاد، کارکنان جدید، کارآموزان چرخشی
- **عدم پانسمان** بریدگی، خراش، درماتیت، سوختگی ها و غیره بر روی دست
- **شست و شوی زیاد دست و آلرژی** به لاتکس دستکش
- **عدم آموزش و نحوه اجرای برنامه واکسیناسیون**
- **انجام اقدامات پیشگیرانه** بعد از قرارگرفتن در معرض آلودگی
- **توجه به عوامل قانونی، فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی و غیره** تاثیر گذار بر عملکرد کارکنان

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد کارکنان یا نیروی انسانی

Personnel

- آموزش های ایمنی و امنیت زیستی آگاهی و کافی از مخاطرات شغلی و نحوه مدیریت آنها،
- انجام اقدامات پیشگیرانه بعد از قرارگرفتن در معرض آلودگی
- توجه به وضعیت کارکنان و به خصوص سلامت شغلی آنها و افرادی که در معرض ریسک بیشتری می باشند، شامل:
- سن (سنین باروری)،
- جنس، نژاد و شرایط حاملگی

جمع آوری اطلاعات و ارزیابی ریسک در مورد کارکنان یا نیروی انسانی

Personnel

- کارکنان HIV مثبت، نقص سیستم ایمنی، بدخیمی، درمان با داروهای ایمنوساپرسور، شیمی درمانی، رادیوتراپی و غیره
- مشورت با پزشک متخصص برای کار این افراد در بخش‌های خاص
- عفونت، بیماری دیابت، لوپوس،
- جراحی (برداشتن طحال، معده)،
- وجود زخم‌های باز، اگزما، درماتیت و غیره

مرحله ۱: جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات)

دستورالعمل: خلاصه‌ای از روند کار یا فعالیت آزمایشگاهی جهت ارزیابی ریسک – **Pathogen**

عامل بیماری‌زا و دیگر خطرات مرتبط با آن را توصیف کنید.

- دوز عفونی،
- شدت بیماری‌زایی

- میزان سرایت و راه انتقال
- پایداری

- اقدامات ایمن سازی و واکسیناسیون

- ابتلا

- میزان مرگ و میر

- اقدامات پیشگیری

- وجود درمان موثر

- باکتری سل در نمونه‌های کلینیکی شامل خلط، ادرار، مایعات بدن، خون (مایکوباکتریومی در بیماران مبتلا به ایدز و...)، بافت‌های آلوده ممکن است وجود داشته باشد.
- راه انتقال آن از طریق هوا، بلع، و بندرت جلد و تماس می باشد.
- دوز عفونی کمتر از ۱۰ باسیل و در نتیجه میزان انتقال شدید است.
- واکسن موثر در دسترس نیست.

مرحله ۱: جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات) (ادامه)

دستورالعمل: خلاصه‌ای از روند کار یا فعالیت آزمایشگاهی جهت ارزیابی ریسک, **Procedures: (Equipments), PPE**

روش آزمایشگاهی مورد استفاده را توصیف کنید.

(برای مثال کشت،

استفاده از سانتریفوژ،

کار با وسایل تیز و برنده،

تولید پسماند آلوده،

بارکاری زیاد)

- پذیرش و ثبت نمونه

- آزمایش مستقیم برای جداسازی باسیل اسید_فست

- اتوکلاو و دفع پسماند (به وسیله آزمایشگاه یا شرکت‌های بیرونی)

- تمیز کردن و آلودگی زدایی آزمایشگاه پس از ریختن و پاشیدن مواد

مرحله ۱: جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات) (ادامه)

دستورالعمل: خلاصه‌ای از روند کار یا فعالیت آزمایشگاهی جهت ارزیابی ریسک **Procedures**
:(Equipments), PPE

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• انواع وسایل و تجهیزات را توصیف کنید.• (وجود و استفاده صحیح از پوشش‌ها و وسایل حفاظت فردی، استفاده از سانتریفوژ، اتوکلاو، کابینت ایمنی بیولوژیک و غیره) | <ul style="list-style-type: none">• توصیف وضعیت موجود:• پوشش‌ها و وسایل حفاظت فردی: روپوش، دستکش لاتکس، استفاده از ماسک N95 براساس ارزیابی ریسک• وسایل و تجهیزات مورد استفاده :• شعله، میکروسکوپ، شیشه‌های شکسته، ظروف ایمن حاوی وسایل تیز و برنده، اتوکلاو (اعتباربخشی سالیانه) |
|---|---|

مرحله ۱: جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات) (ادامه)

دستورالعمل: خلاصه‌ای از روند کار یا فعالیت آزمایشگاهی جهت ارزیابی ریسک _ **Place**

فضای کاری و تسهیلات آزمایشگاه را
توصیف کنید.

- توصیف وضعیت موجود:
- آزمایشگاه میکروب شناسی **نزدیک** محل پذیرش نمونه است.
 - **تسهیلات** آزمایشگاه **قدیمی** بوده و **ترک‌هایی** روی سطوح کاری و کف وجود دارند.
 - پنجره‌ها **توری‌دار** و **درها** را در پایان شیفت کاری می‌توان **بست**.
 - سطوح کاری **قابل گندزدایی** هستند اما **ترک‌های ریز** دارند.
 - **مبلمان مناسب** بوده و قابلیت **گندزدایی** دارد.
 - منبع ذخیره آب و منبع ذخیره الکتریکی برای کارهای آزمایشگاهی کافی است.
 - فقط یک سینک برای رنگ‌آمیزی و شست و شوی دست به طور مشترک وجود دارد.

مرحله ۱: جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات) (ادامه)

دستورالعمل: خلاصه‌ای از روند کار یا فعالیت آزمایشگاهی جهت ارزیابی ریسک _ **Personnel**

- | | |
|--|---|
| <p>عوامل مرتبط با نیروی انسانی را توصیف کنید.
(مهارت، آموزش، دانش، تجربه و دیدگاه کارکنان)</p> | <p>توصیف وضعیت موجود:</p> <ul style="list-style-type: none">• کارکنان آزمایشگاه برای ایمنی زیستی آموزش دیده‌اند. کارکنان تابع دستور و مقررات مافوق هستند.• جابجایی و به کارگیری کارکنان جدید مخصوصاً نیروهای جوان زیاد است.• کارکنان جدید نیاز به فردی دارند که آن‌ها را در حین کار راهنمایی کند، اما نیروی راهنما و ناظر کافی وجود ندارد.• دستورالعمل‌های کاری و راهنماهای تصویری در مورد روش‌های کاری ایمن در اختیار کارکنان قرار می‌گیرد. |
|--|---|

مرحله ۱: جمع آوری اطلاعات (شناسایی مخاطرات) (ادامه)

دستورالعمل: خلاصه‌ای از روند کار یا فعالیت آزمایشگاهی جهت ارزیابی ریسک _ Personnel	
<ul style="list-style-type: none">• وجود جرم و سرقت تجهیزات آزمایشگاهی و اداری در منطقه• وجود بیماری‌های بومی و منطقه‌ای• مناطق محروم و کم برخوردار و غیره	<p>هر عامل دیگری را که روی عملکرد آزمایشگاه تاثیر می‌گذارد، توصیف کنید.</p> <p>به طور مثال :</p> <p>قوانین، مقررات، آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها، عوامل فرهنگی، اقتصادی و اجتماعی</p>

ارزیابی ریسک
Evaluate the risks
سنجش احتمال وقوع و پیامد

- تمامی این عوامل وقتی با هم در نظر گرفته می شوند،
- در نهایت ریسک کلی و یا ذاتی یا بالقوه را
- از جمع بندی اطلاعات جمع آوری شده
- در جدول ماتریس ارزیابی ریسک تعیین و
- رتبه بندی ریسک را
- در محدوده (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و یا خیلی زیاد) ارزیابی می کنیم.

ارزیابی ریسک
Evaluate the risks
سنجش احتمال وقوع و پیامد

- ارزیابی اطلاعات جمع آوری شده باید ابتدا شامل:
- تعیین احتمال مواجهه یا در معرض قرار گرفتن و یا انتشار عامل بیولوژیکی موجود و
- شدت پیامدهای مرتبط با مواجهه با آن ،
- یا تعیین ریسک ذاتی یا اولیه باشد.

تعاریف

- ریسک اولیه (ذاتی) **Initial risk**:
- ریسکی که با **فعالیت** ها، **روش** های آزمایشگاهی و غیره
- در **غیاب** اقدامات **کنترل ریسک** وجود داشته و
- به طور **ذاتی** با آن همراه است.

ماتریس ارزیابی ریسک

خیلی زیاد Very high (۹)	زیاد High (۶)	متوسط Medium (۳)	شدید (Severe) (۳)	پیامد یا شدت مواجهه (در معرض قرار گرفتن)، انتشار و غیره Consequences of exposure/ release
زیاد High (۶)	متوسط Medium (۴)	کم Low (۲)	متوسط (Moderate) (۲)	
متوسط Medium (۳)	کم Low (۲)	خیلی کم Very low (۱)	خفیف (Negligible) (۱)	
محتمل (Likely) (۳)	ممکن (Possible) (۲)	نامحتمل (unlikely) (۱)		
احتمال مواجهه (در معرض قرار گرفتن)، انتشار و غیره Likelihood of exposure/release				

مرحله ۲: ارزیابی ریسک

دستورالعمل: نحوه مواجهه یا انتشار را توصیف کنید.	
<ul style="list-style-type: none">• مواجهه با باسیل سل (در هنگام کار و نیز ریختن و پاشیدن مواد آلوده)• تماس با سطوح آلوده• مدیریت نامناسب پسماند	در چه موقعیت‌هایی ممکن است مواجهه یا انتشار اتفاق بیفتد؟ (به صورت کلی)
<ul style="list-style-type: none">• مواجهه با باسیل سل در هنگام کار و ریختن و پاشیدن مواد آلوده: ممکن• تماس با سطوح آلوده: ممکن• مدیریت نامناسب پسماند: ممکن	احتمال مواجهه یا انتشار چقدر است؟ (نامحتمل، ممکن، محتمل)
متوسط	شدت پیامد مواجهه یا انتشار چقدر است؟ (خفیف، متوسط، شدید)

ماتریس ارزیابی ریسک

احتمال مواجهه (در معرض قرار گرفتن)، انتشار و غیره Likelihood of exposure/release				
نامحتمل unlikely (۱)	ممکن (Possible) (۲)	محتمل (Likely) (۳)		
متوسط Medium (۳)	زیاد High (۶)	خیلی زیاد Very high (۹)	شدید (Severe) (۳)	پیامد مواجهه (در معرض قرار گرفتن)، انتشار و غیره Consequences of exposure/release
کم Low (۲)	متوسط Medium (۴)	زیاد High (۶)	متوسط (Moderate) (۲)	
خیلی کم Very low (۱)	کم Low (۲)	متوسط Medium (۳)	خفیف (Negligible) (۱)	

تعیین ریسک اولیه یا ذاتی (Initial Risk) و رتبه بندی یا اولویت دهی ریسک

احتمال وقوع (مواجهه / انتشار)					
محتمل	ممکن	نا محتمل			
خیلی زیاد	زیاد	متوسط	شدید	شدت پیامد مواجهه / انتشار	
زیاد	متوسط	کم	متوسط		
متوسط	کم	خیلی کم	خفیف		
اولویت (زیاد / متوسط / کم)	آیا ریسک اولیه بالاتر از حد قابل قبول است؟ (بله / خیر)	ریسک اولیه (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد)	فعالیت آزمایشگاهی / روش		
متوسط	بله	متوسط			
<input type="checkbox"/> خیلی زیاد	<input type="checkbox"/> زیاد <input checked="" type="checkbox"/> متوسط	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> خیلی کم			ریسک اولیه کلی را انتخاب کنید
<input type="checkbox"/> بله <input checked="" type="checkbox"/> خیر					آیا بدون اقدامات کنترل ریسک افزایش یافته کاری باید انجام شود؟

تعیین ریسک قابل قبول

- پس از ارزیابی و تعیین ریسک اولیه یا ذاتی، مرحله بعد قابل قبول بودن و پذیرش میزان ریسک با توجه
- به نوع فعالیت یا روش آزمایشگاهی و شرایط و موقعیت آزمایشگاه،
- با پاسخ به سوال بلی و یا خیر تعیین می شود.
- توجه به این نکته ضروری است که ریسک هیچ گاه به صورت کامل از بین نمی رود و صفر نمی شود، مگر اینکه کار به صورت کامل انجام نشود.

تعاریف

- ریسک قابل قبول **Acceptable risk**:
- ریسکی قابل قبول در نظر گرفته می شود که **اجازه دهد کار در همان شرایط** انجام شود.
- غیر از مفاد دستورالعمل ها، **بخشنامه ها و غیره**،
- ریسک قابل قبول باید توسط **آزمایشگاه و متناسب با وضعیت و منابع آزمایشگاه** تعیین شود.

تعیین ریسک قابل قبول

- تعیین ریسک قابل قبول Acceptable risk و تفسیر آن در جدول ماتریس
- غیر از مفاد دستورالعمل ها، بخشنامه ها و غیره،
- ریسک قابل قبول باید
- توسط آزمایشگاه و متناسب با وضعیت و منابع آزمایشگاه تعیین شود.

تعیین، انتخاب و اولویت بندی و اجرای اقدامات (راهبرد یا استراتژی) کنترل ریسک

- پس از تعیین میزان ریسک، باید اقدامات کنترل ریسک به منظور
- کاهش ریسک های ذاتی به سطح قابل قبول و ادامه انجام کار به صورت ایمن تعیین و اجرا شود.
- یا مگر اینکه کار انجام نشده و انجام کار منتفی شود و
- نمونه به آزمایشگاهی که دارای امکانات کافی جهت اجرای برنامه ایمنی زیستی بوده و
- توانایی اجرای راهکارهای کنترلی اضافی یا افزایش یافته را داشته باشد، ارسال گردد.

اقدامات کنترل ریسک

- **حذف (elimination) ریسک** : حذف اتیدیوم بروماید، غیرفعال کردن عامل بیماری زا با مواد شیمیایی یا حرارت (باید توجه داشت که ریسک به طور کامل حذف نمی شود، مگر اینکه اصلاً فعالیتی انجام نشود)
- **کاهش (Reduction) ریسک** : کاهش حجم ماده بیولوژیک
- **جایگزینی (substitution) ریسک** : جایگزینی روش کشت با روش تشخیص مولکولی یا PCR_ جایگزینی اتر با اتیل استات در روش تغلیظ در انگل شناسی _ جایگزینی فنل با محلول سفید کننده خانگی

اقدامات کنترل ریسک

- **کنترل های مدیریتی / اداری (Management , administrative controls)** : مانند تعیین سطح دسترسی_ روش های استاندارد اجرایی (SOP)_ اجرای روش ها و عملیات صحیح میکروب شناسی (GMPP)_ آموزش مناسب و غیره
- **کنترل های مهندسی / محیطی (Engineering, Environmental controls)** : مانند رعایت الزامات مرتبط به فضای فیزیکی، استفاده از وسایل حفاظت فردی (PPE) - استفاده از کابینت ایمنی بیولوژیک و غیره

مرحله ۴: انتخاب و استقرار اقدامات کنترلی ریسک

دستورالعمل: زمان و مکان اقدامات کنترل ریسک، ریسک باقی مانده پس از انجام اقدامات کنترلی، و ارزیابی در دسترس بودن، موثر بودن و پایدار بودن اقدامات کنترل ریسک را توصیف کنید.

فعالیت / روش آزمایشگاهی	اقدامات کنترل ریسک انتخاب شده	ریسک باقی مانده (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد)	آیا ریسک باقی مانده قابل قبول است؟ (بله / خیر)	آیا اقدامات کنترلی ریسک در دسترس، موثر و پایدار است؟ (بله / خیر)
پاشیدن نمونه بیمار با تولید آئروسل (در حمل و نقل)	رعایت الزامات CR,GMPP شامل: • جابجایی و انتقال مواد آلوده در محفظه‌های غیر قابل نشت و بسته بندی مناسب سه لایه ای انجام شود.	کم	بله	بله
پاشیدن یا آلودگی از نمونه بیمار	رعایت الزامات CR,GMPP شامل: • پوشیدن دستکش هنگام تماس با نمونه‌ها و انجام آزمایش، • گندزدایی سطوح، • شست و شوی دست در دست شویی جداگانه که آلوده نباشد، • جلوگیری از تماس با در و سطوح با دستکش‌های آلوده و غیره	کم	بله	بله

مرحله ۴: انتخاب و استقرار اقدامات کنترلی ریسک (ادامه)

دستورالعمل: زمان و مکان اقدامات کنترل ریسک، ریسک باقی مانده پس از انجام اقدامات کنترلی، و ارزیابی در دسترس بودن، موثر بودن و پایدار بودن اقدامات کنترل ریسک را توصیف کنید.				
فعالیت / روش آزمایشگاهی	اقدامات کنترل ریسک انتخاب شده	ریسک باقیمانده (خیلی کم، کم، متوسط، زیاد، خیلی زیاد)	آیا ریسک باقیمانده قابل قبول است؟ (بله / خیر)	آیا اقدامات کنترلی ریسک در دسترس، موثر و پایدار است؟ (بله / خیر)
آسیب پوست در نتیجه اسلایدهای شیشه‌ای	رعایت الزامات CR,GMPP شامل: • استفاده از دستکش مناسب • استفاده از ظروف ایمن (Safety Box)	خیلی کم	بله	بله
در معرض پسماند آلوده بی‌خطر نشده قرار گرفتن	رعایت الزامات CR,GMPP شامل: • حمل صحیح پسماند تا محل بی‌خطر سازی (اتوکلاو کردن) • کنترل کیفیت اتوکلاو با اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیکی	خیلی کم	بله	بله در صورتی که اندیکاتورهای در دسترس باشند

مرحله ۴: انتخاب و استقرار اقدامات کنترلی ریسک (ادامه)

<p>دستورالعمل: چگونگی راهبردهای کاهش ریسک و ارتباط ریسک را برای کارکنان توصیف کنید. مکانیسم ارتباطی در داخل آزمایشگاه فراهم آورید. فرآیندها و برنامه‌های زمان‌بندی شده را برای اطمینان از شناسایی کلیه اقدامات کنترل ریسک تعیین کنید. روش‌های استاندارد اجرایی (SOP) و آموزش کارکنان باید به طور کامل قبل از شروع کار آزمایشگاهی در دسترس بوده و اجرا شود.</p>	
منابع مالی و هزینه اقدامات کنترل ریسک	<ul style="list-style-type: none">• دستکش‌های اضافی،• ظروف ایمن و• اندیکاتورهای بیولوژیک باید تامین اعتبار و خریداری شود.
روش‌های نگهداشت و عملکردی	SOP اتوکلاو برای سیستم اعتباربخشی بازنگری و به‌روزرسانی شود.
آموزش کارکنان	کارکنان باید در خصوص روش‌های استاندارد اجرایی جدید آموزش ببینند.

تفسیر ریسک باقی مانده

ریسک باقی مانده Residual risk:

- ریسکی که بعد از اجرای اقدامات کنترلی انتخاب شده، باقی مانده است.
- اگر ریسک باقی مانده قابل قبول نباشد،
- ممکن است نیاز به اقدامات کنترلی اضافی و غیره بوده و یا
- منجر به توقف فعالیت آزمایشگاهی و
- ارسال نمونه به آزمایشگاه دارای امکانات کنترل ریسک، شود.

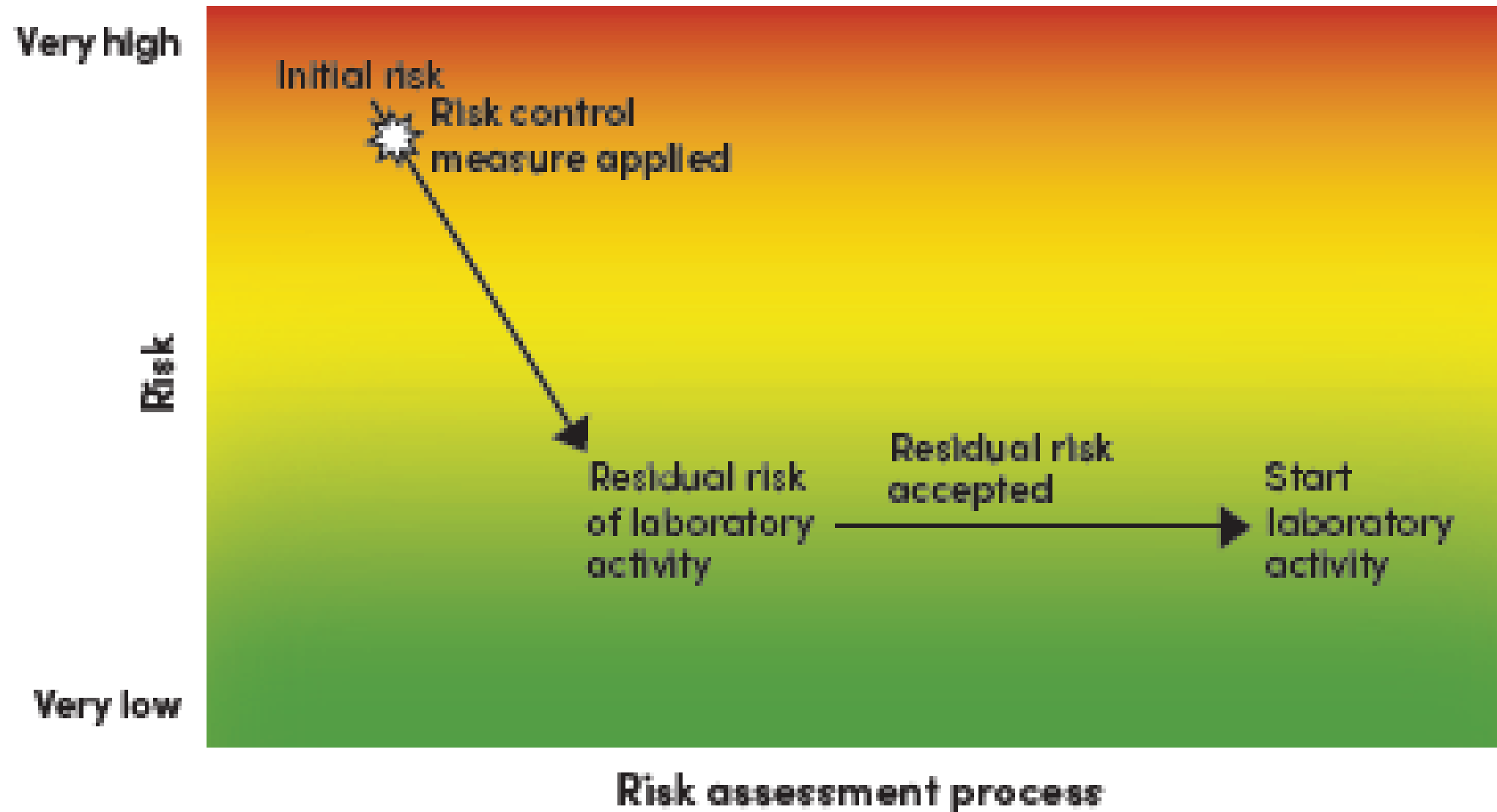
تعیین ریسک باقی مانده

دستورالعمل: ریسک باقی مانده را بعد از انتخاب و انجام اقدامات کنترل ریسک در جدول ماتریس ارزیابی کرده و تعیین کنید آیا اکنون ریسک قابل قبول است و کار می‌تواند ادامه داشته باشد.

احتمال مواجهه / انتشار				
نامحتمل (Unlikely)	ممکن (Possible)	محتمل (Likely)		
متوسط	زیاد	خیلی زیاد	شدید (Severe)	شدت پیامد مواجهه / انتشار
کم	متوسط	زیاد	متوسط (Moderate)	
خیلی کم	کم	متوسط	خفیف (Negligible)	

تعیین ریسک باقی مانده

<input type="checkbox"/> خیلی زیاد	<input type="checkbox"/> زیاد	<input type="checkbox"/> متوسط	<input checked="" type="checkbox"/> کم	<input type="checkbox"/> خیلی کم	ریسک باقی مانده را جمع بندی کنید.
<p>اگر ریسک باقی مانده همچنان غیر قابل قبول باشد، اقدامات بعدی از قبیل اقدامات کنترل ریسک اضافی براساس ارزیابی ریسک اولیه انجام شده در مرحله ۲ را انجام داده و تعیین کنید آیا ریسک باقی مانده هم اکنون قابل قبول است یا باید نمونه به آزمایشگاهی که اقدامات کنترل مناسب و امکانات کافی را در این خصوص دارد، ارسال شود.</p>					
<input checked="" type="checkbox"/> بله <input type="checkbox"/> خیر					آیا می توان کار را با اقدامات کنترل ریسک انتخابی ادامه داد؟
.....					نام و عنوان تایید کننده
.....					امضای تایید کننده
.....					تاریخ



Risk assessment

بازبینی ریسک ها و اقدامات کنترلی

- ارزیابی ریسک باید به صورت دوره ای و
- معمولاً سالیانه مورد بازبینی و تجدید نظر قرار گیرد.
- در بعضی از موقعیت ها مانند حوادث ایمنی زیستی یا
- بازخورد از کارکنان آزمایشگاه درباره کارایی و سهولت استفاده از اقدامات کنترلی در حال اجرا،
- ممکن است بازبینی فوری، لازم باشد.

مرحله ۵: بازنگری ریسک و اقدامات کنترل ریسک

دستورالعمل: یک برنامه **بازنگری** برای تشخیص موارد زیر مستقر کنید: **تغییرات** در فعالیتهای آزمایشگاهی، عوامل بیماری‌زا، کارکنان، تجهیزات یا تسهیلات، **تغییرات** در میزان **دانش** و **شناخت** از عوامل بیولوژیک یا **روش‌های اجرایی**، **درس‌آموخته‌های** حاصل از رویداد، حوادث، بلایا، **نظارت و ارزیابی**، گزارش کارکنان، رویدادهای رخ داده یا در شرف وقوع

<ul style="list-style-type: none">• ارزیابی ریسک باید در فاصله زمانی ۶ ماه بازنگری شود تا• اطمینان پیدا کنیم که همه اقدامات کنترل ریسک به طور مناسب مستقر شده و• سپس می‌توان به صورت سالانه آن را اجرا کرد.	تناوب انجام بازنگری دوره‌ای
مسئول فنی آزمایشگاه	شخص مسئول بازنگری

ارزیابی و مدیریت بیوریسک

- در مجموع :
- برنامه ارزیابی ریسک ایمنی زیستی / امنیت زیستی ، فرآیندی سیستماتیک از جمع آوری و ارزشیابی اطلاعات به منظور شناسایی، تعیین و تشخیص خطرات و تهدیدات مرتبط (Hazard/Threat identification) در زمینه ایمنی زیستی و امنیت زیستی،
- ارزیابی و تعیین میزان ریسک (Determining Risks) با ارزیابی احتمال وقوع (Likelihood Evaluation) و ارزیابی پیامد یا میزان و شدت آسیب و صدمه وارده (Consequences Evaluation).

ارزیابی و مدیریت بیوریسک

- همچنین تعیین، اولویت بندی، انتخاب و استقرار اقدامات کنترل ریسک و کنترل های مدیریتی / اداری و کنترل های مهندسی / محیطی
- به سطح استاندارد و یا قابل قبول با تخصیص منابع و
- بازنگری ریسک ها و اقدامات کنترلی و نظارت و ارزیابی اجرای برنامه که به صورت دوره ای انجام می شود.

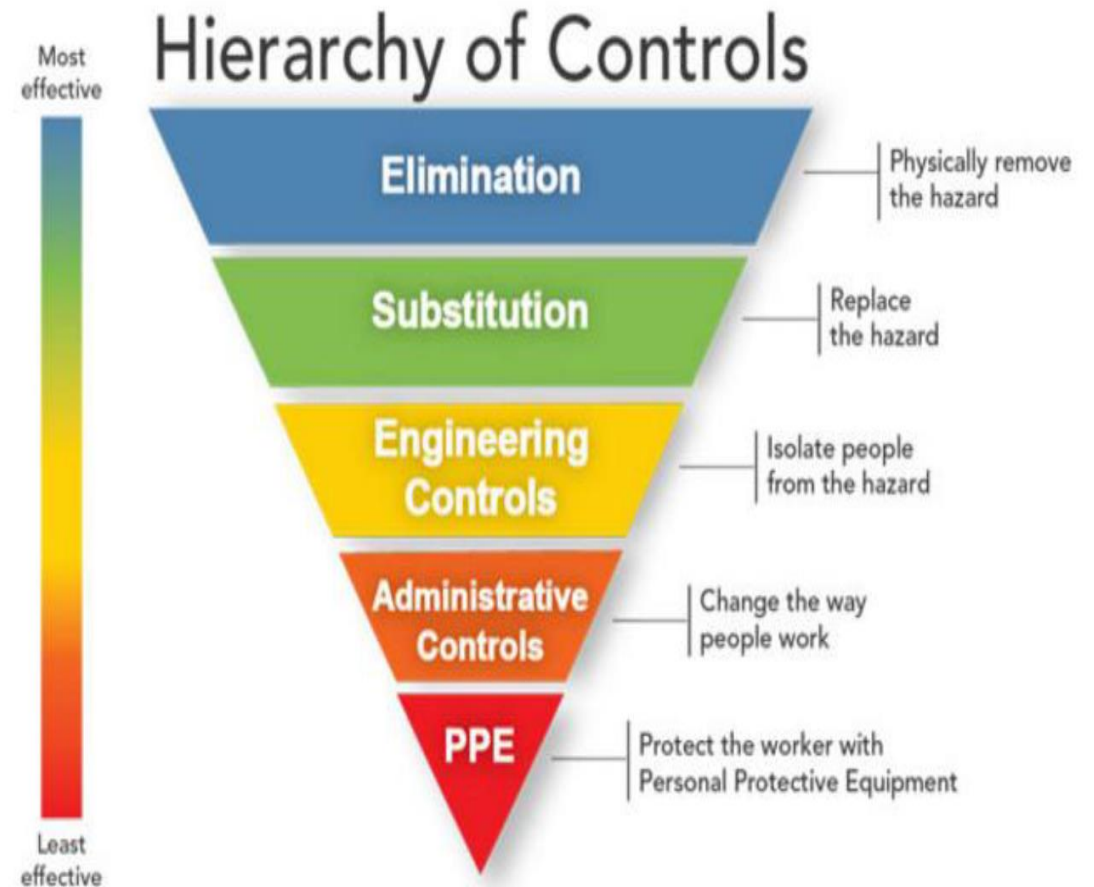
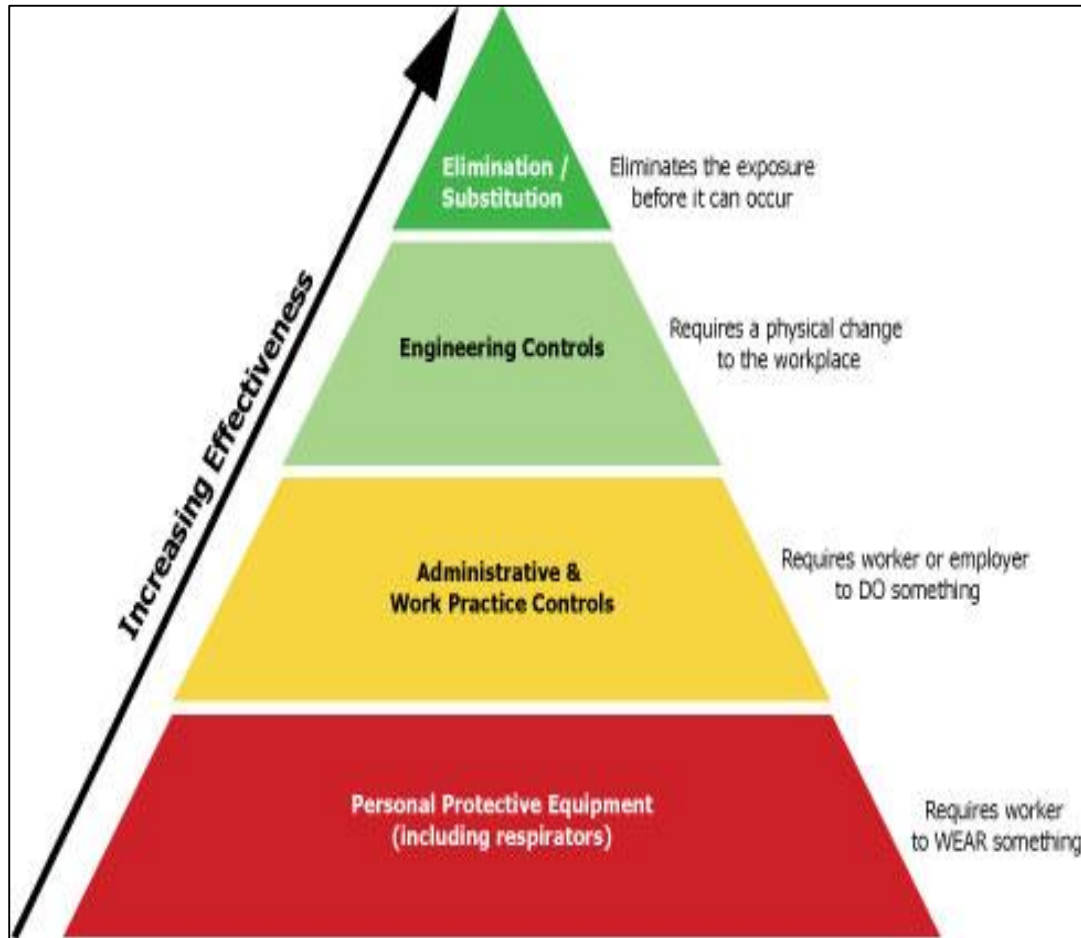
ارزیابی و مدیریت بیوریسک

- در نهایت باید با بررسی **اثر بخشی** اقدامات انجام شده در خصوص کاهش تاثیر ریسک،
- انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه و
- اقدامات بهبود فرآیندها از پیامدهای ناخواسته انواع ریسک در آزمایشگاه جلوگیری شود.
- **نکته مهم** : منابع مالی، شرایط فرهنگی و شرایط اقتصادی-اجتماعی می توانند عملکرد آزمایشگاه را در این خصوص تحت تاثیر قرار دهند.

پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

Personal Protective Equipments , (PPE)

Risk is never zero
Remember, Personal Protective Equipment is the last level of control



پوشش ها و وسایل حفاظت فردی (PPE)

- پوشش ها و وسایل حفاظت فردی جزء **سدهای حفاظتی اولیه (primary Barrier)** بوده و
- به عنوان **سد دفاعی** بین کارکنان و مواد مخاطره آفرین موجود در محیط آزمایشگاه، قرار گرفته و
- استفاده از آنها جهت تامین ایمنی و حفظ سلامت کارکنان آزمایشگاه ضروری است.
- باید به دقت و متناسب با **ارزیابی و منابع ریسک** و به خصوص **راه انتقال میکروارگانیسم** در موارد
- **خطرات بیولوژیک و نوع فعالیت**، تعیین و انتخاب شوند، تا حفاظت کافی ایجاد کنند.

پوشش ها و وسایل حفاظت فردی



- نوع و موقعیت استفاده از PPE باید متناسب با
- نوع و دامنه فعالیت آزمایشگاه و نیز
- ارزیابی و تعیین میزان ریسک فعالیت باشد.
- کارکنان بر این اساس که باید در چه زمانی و در کجا،
- چه انواعی از پوشش ها و وسایل حفاظت فردی را استفاده
- کنند، آموزش ببینند.

پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

اطمینان پیدا کنید که پوشش ها و وسایل حفاظت فردی، عامل افزایش خطر در موارد ذیل نگردند:

- خیلی بزرگ و یا خیلی کوچک باشند،
- از الیافی تهیه شود که سر بخورند،
- باعث گرمای بیش از حد گردند،
- منجر به اختلال در بینایی و یا شنوایی شوند،
- اختلال اضطرابی کلاستروفوبیا ایجاد کنند و
- در نهایت از عملکرد بهینه فرد جلوگیری نمایند.

انواع پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- **روپوش**، کت آزمایشگاهی، گان آستین بلند، پیش بند جهت حفاظت از پوست و لباس های شخصی
- **دستکش** جهت حفاظت از دست
- **ماسک** جهت حفاظت از بینی و دهان
- **عینک ایمنی و گاگل** جهت حفاظت از چشم

انواع پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- **شیلد** یا محافظ صورت یا **ویزور (وایزر)** جهت حفاظت از صورت، بینی، دهان و چشم
- در صورت لزوم و در ارتباط با نوع فعالیت و **ارزیابی** ریسک، **ماسک رسپراتور**،
- جهت حفاظت مجاری تنفسی از عوامل بیماری زای **هوا برد**

پوشش ها و وسایل حفاظت فردی (آلودگی زدایی)

- باید برای جلوگیری از **آلودگی و تخریب**، پوشش ها و وسایل حفاظتی در محل خشک و تمیز و دور از عوامل عفونی، مواد شیمیایی، اشعه ماوراء بنفش و نور آفتاب نگهداری شوند.
- در صورت **آلوده شدن** پوشش ها، در صورت امکان بلافاصله آنها را در **محل** آلودگی زدایی کرده و در **مکان تعیین شده** مناسب، جهت آلودگی زدایی نهایی و شست و شو قرار داد و در
- مورد پوشش ها و وسایل حفاظت فردی **یک بار مصرف** نیز باید به روش صحیح و مانند سایر **پسماندهای عفونی**، امحاء شوند.

پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

(آلودگی زدایی)

- باید وسایل حفاظتی (مانند عینک ایمنی، محافظ صورت یا شیلد و غیره)، بعد از هر بار استفاده **تمیز** شده و در صورت **آلودگی**، ترجیحا در محل و با استفاده از **مواد مناسب**، آلودگی زدایی گردند و سپس در مکان های تعیین شده قرار گیرند.
- برای جلوگیری از آلودگی، به طور مثال، می توان **گان یکبار مصرف** را بر روی **روپوش** آزمایشگاهی پوشید.
- پوشش ها و وسایل حفاظتی **یک بار مصرف** نباید مورد استفاده مجدد قرار گیرند.
- باید کارکنان از روش های ذخیره **صحیح** آنها، جهت استفاده **بعدی** و در نهایت، **دفع صحیح** آنها آگاه باشند.

روپوش آزمایشگاهی

- پوشیدن **روپوش** آزمایشگاهی در تمام بخش های فنی، **خونگیری و نمونه برداری**، الزامی بوده و
- همه کارکنان فنی باید از **روپوش آستین بلند** که جلوی آن کاملاً بسته شود و
- یا یک **کت آزمایشگاهی بلند (تا زانو)**، با آستین های بلند،
- که جلو و سر آستین آن نیز کاملاً بسته باشد، جهت **حفاظت**
- **پوست و لباس های شخصی** از آلودگی و
- به خصوص **ترشح و پاشیدن مواد آلوده** استفاده کنند.



پیش بند و گان

- براساس برنامه **ارزیابی ریسک** و در مواقعی که با مواد **خطرناک** و حجم زیادی از مواد **آلوده** کار شده و امکان ترشح و پاشیدن خون و مواد شیمیایی وجود دارد، می توان **پیش بندهای پلاستیکی یکبار مصرف** یا **گان یکبار مصرف غیر قابل نفوذ به مایعات** پوشید.



- در موارد ریسک زیاد از گان کاورال (یکسره)
- استفاده می شود.

روپوش آزمایشگاهی

- در مواقع استفاده از پیش بند، می توان از آستین های محافظ، غیرقابل نفوذ به مایعات نیز استفاده نمود.
- هنگام ترک محل های فنی و مخصوصاً حضور در محل های عمومی (کتابخانه، آبدارخانه و غیره) باید روپوش را بیرون آورد.
- باید لباس های بیرونی در قفسه های شخصی مخصوص در بیرون از نواحی فنی آزمایشگاه قرار داده شوند .

روپوش آزمایشگاهی

- جهت حصول اطمینان از **عدم آلودگی**، باید در فواصل زمانی مناسب روپوش ها را **تعویض** نمود و اگر این لباس ها با مواد خطرناک **آلوده** شوند، باید **بلافاصله** تعویض گردند.
- نباید این گونه لباس ها را جهت **شست و شو** از آزمایشگاه **خارج** و به **منزل** برد و یا به **خشک شوئی** داد.
- پوشش های **آلوده** باید در کیسه های غیر قابل نشت و مشخص قرار گرفته و به طریق صحیح **آلودگی زدایی** و یا ترجیحا **اتوکلاو شده** و سپس **شست و شو** شوند.

روپوش آزمایشگاهی

- باید روپوش و گان های **یکبار مصرف** بعد از استفاده، طبق **روش صحیح امحاء** شوند.
- در صورت عدم وجود رخت کن، ترجیحا روپوش آزمایشگاهی را نزدیک **در ورودی** آویزان کنید.
- محل **نصب قلاب ها** دور از رادیاتور، وسایل حرارتی، شعله و غیره باشد.
- از **انداختن** پوشش های حفاظتی بر روی **وسایل، تجهیزات و یا سیلندر گاز** خودداری کنید.

دستکش Gloves E

- دستکش ها جهت حفاظت از آلودگی های تماسی مانند تماس دست کارکنان با نمونه ها، وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی و نیز
- خطرات بیولوژیک، مواد شیمیایی، مواد پرتوزا، گرما و سرمای زیاد، بریدگی و فرو رفتن وسایل تیز و برنده پوشیده شده و
- از آلودگی بیمار، کارکنان، محیط کار و غیره جلوگیری می کنند.
- نوع دستکشی که انتخاب و استفاده می شود، باید متناسب با نوع فعالیت و
- ارزیابی ریسک باشد.



دستکش Gloves E

- به علت **تخریب** مواد مورد استفاده در **ساخت** دستکش به **مرور زمان**، قبل از استفاده از دستکش، باید به **تاریخ انقضای** آنها در کنار نماد **ساعت شنی** بر روی بسته بندی دستکش توجه نمود.
- معمولاً **درصدی** از دستکش های هر بسته، ممکن است **نقص** داشته باشند که **میزان** آن روی جعبه براساس **سطح کیفی مورد قبول** (Acceptance Quality Level, AQL) درج شده است.
- با اجرای برنامه **ارزیابی ریسک** و مشورت با افراد مسئول و مرتبط، باید درک صحیحی از **نوع فعالیت، حجم و غلظت مواد خطرناک** کاری داشت، تا بتوانید انتخابی آگاهانه انجام دهید.

دستکش Gloves E

- باید دستکش راحت و با قابلیت انعطاف، مقاوم به بریدگی و سوراخ شدگی باشد.
- هر زمان که دستکش به طور آشکار آلوده شود، باید بلافاصله خارج شده و دور انداخته شود تا از آلودگی سایر وسایل حفاظت فردی، تجهیزات آزمایشگاهی و نمونه ها و غیره جلوگیری شود.
- اگر به دلایلی مانند نفوذ مواد شیمیایی و غیره، سوراخ و نقص یا پارگی در دستکش مشاهده شد، باید بلافاصله آنها را خارج نموده و دور انداخت.
- دستکش های آلوده باید قبل از دور ریخته شدن اتوکلاو شوند.

دستکش Gloves E

- باید دستکش همیشه در اندازه های متفاوت در دسترس بوده و
- دارای کیفیت مناسب و جنس مرغوب باشد.
- معمولاً برای حفاظت کافی از دستکش لاتکس و نیتریل استفاده می شود.
- دستکش های وینیلی در مقایسه با دستکش های دیگر، محافظت چندان خوبی ایجاد نمی کنند.

دستکش Gloves

- دستکش‌های **نایلونی یک‌بار مصرف** که در مواقع خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند، هیچ گونه نقش حفاظتی را در مقابل میکرو ارگانیسم‌ها ایجاد نمی‌کنند.
- همچنین دستکش‌های **مقاوم به حرارت برای اون یا فور و**
- دستکش‌های **مقاوم به سرما** در صورت استفاده از **دیپ فریز**،
- باید موجود باشد.



Compare Gloves Material

Reference	Latex Natural Rubber Latex	Vinyl Polyvinyl Chloride PVC	Nitrile Acrylonitrile and Butadiene	Polyurethane
Barrier Protection	Excellent	Fair to Poor	Excellent	Excellent
Strength and Durability	Excellent	Poor	Excellent	Excellent
Elasticity	Excellent	Poor	Good	Good
Puncture Resistance	Good	Poor	Excellent	Excellent
Chemical Resistance	Good	Poor	Excellent	Good
Fit and Comfort	Excellent	Fair	Good	Excellent
Protein Allergy	Depend on gloves and manufactures	None	None	None
Cost	Low to Moderate	Low to Moderate	Moderate to High	Moderate to High

دستکش Gloves E

- در زمان استفاده از دستکش، آن را به طور مکرر (به خصوص در موارد آلوده شدن) و ترجیحا برای هر بیمار تعویض کنید.
- در حین کار از تماس دستکش با صورت و یا تنظیم کردن دیگر پوشش ها و وسایل حفاظتی که می تواند باعث آلودگی آنها شود، خودداری کنید.
- دستکش ها را به طریقه صحیح در آورده و به روش صحیح دفع نمایید.
- قبل از پوشیدن دستکش، بریدگی، زخم، راش و اگزمای پوست باید پانسمان شود.

دستکش Gloves E

- بعضی از افراد به **پودر لاتکس** و بعضی نیز به طور ذاتی، به **پروتئین لاتکس**، تالک، نشاسته و یا **وینیل حساسیت** دارند.
- استفاده از **دستکش‌های نخی** زیر دستکش‌های لاتکس و یا استفاده از دستکش‌های **بدون مواد شیمیایی** معمولاً از بروز **درماتیت‌های آلرژیک** جلوگیری می‌کند.
- در موقع پوشیدن دستکش، باید وسایل شخصی مانند **ساعت و زینت آلات** به دلیل اینکه علاوه بر امکان **آلودگی**، ممکن است باعث **پارگی** دستکش شوند، درآورده شوند.

دستکش Gloves E

- موقعی که دستکش را می پوشیم، باید توجه کنیم که دستکش از **قسمت لبه**، بیش از حد کشیده نشود، چون ممکن است **پاره** شده و یا در بافت دستکش **سوراخ**، ایجاد گردد.
- به عنوان یک اصل کلی دستکش‌ها را باید بعد از **پوشیدن** و قبل از **شروع** به کار از نظر **نقایص** قابل مشاهده مانند **سوراخ**، **بریدگی**، و **تغییر رنگ** کنترل نمود.
- دستکش‌ها را نباید در معرض **نور** قرار داد.
- از دستکش **یک بار مصرف**، مجددا استفاده نکنید.

دستکش Gloves E

- **ساق** دستکش باید **میچ دست** را پوشانده و ترجیحا روی سر آستین روپوش یا گان قرار بگیرد. زمانی که با عوامل **خطرناک** کار می شود، **اندازه ساق** آن آنقدر بلند باشد، که بر روی **آستین گان** یا **روپوش** قرار گرفته و با **چسب نواری پهن** ثابت شود.
- باید دست ها بعد از **در آوردن دستکش ها** و یا قبل از **آنکه دستکش جدیدی** پوشیده شود، **شسته** شوند.
- کارکنان آزمایشگاه باید از قبل **آموزش های لازم**، در خصوص **نوع دستکش و نحوه استفاده و بیرون آوردن آن** را فرا گرفته و در این خصوص **تمرین** کنند.

استفاده از دو دستکش

- استفاده از دو دستکش برای بعضی از فعالیت های آزمایشگاهی توصیه می شود، اما باید توجه کرد که استفاده از چند لایه دستکش باعث می شود که شخص تسلط کافی بر کار نداشته باشد و ممکن است باعث آلودگی خود و همکارانش شود که این موضوع در ارزیابی ریسک باید مد نظر قرار گیرد.
- هنگام استفاده از دو دستکش نیز باید لزوم حفاظت فیزیکی کافی در مقابل سوراخ شدن اتفاقی آنها با وسایل تیز، مد نظر قرار گیرد.

شست و شو و آلودگی زدایی دستکش ها

- دستکش ها **نباید شسته** شده و مجددا مورد استفاده قرار گیرند، زیرا از **کیفیت و میزان حفاظت** آنها کاسته می شود.
- شست و شو با **مواد شوینده** و یا استفاده از **مواد گندزدا** سبب **خراب** شدن دستکش ها و افزایش نفوذ مایعات از طریق **سوراخ های بسیار ریز** آنها می شود.
- **حلال های آلی** سریعاً سبب آسیب دیدن دستکش های **لاتکس** گردیده و بعضی از حلال ها، دستکش های **وینیلی** را حل می نمایند.

نمونه ای از روش صحیح بیرون آوردن دستکش

- چنانچه دستکش ها آلوده شوند، ولی به درستی خارج نشوند، دست ها و مچ فردی که آنها را پوشیده در معرض مواد آلوده و آسیب رسان قرار می گیرد.
- در روش صحیح بیرون آوردن دستکش، در ابتدا با کمک دست راست، کف و قسمت بالای دستکش دست چپ را گرفته و آن را در حالت پشت و رو، از دست خارج نموده و
- دستکش دست چپ را در کف دست راست جمع کرده و نگه می داریم.

نمونه ای از روش صحیح بیرون آوردن دستکش

- سپس با کمک دو انگشت دست چپ (انگشت اشاره و انگشت کناری آن) قسمت زیرین دهانه دستکش دست راست را گرفته و
- آن را بر روی دستکشی که در وسط دست راست نگه داشته ایم، بر می گردانیم و
- با نوک انگشت دست چپ قسمت داخلی دستکش را گرفته و
- در کیسه مخصوص جمع آوری پسماند می اندازیم.
- دست ها را باروش صحیح شست و شوی دست می شوئیم.

مراحل در آوردن دستکش



1



2



3



4

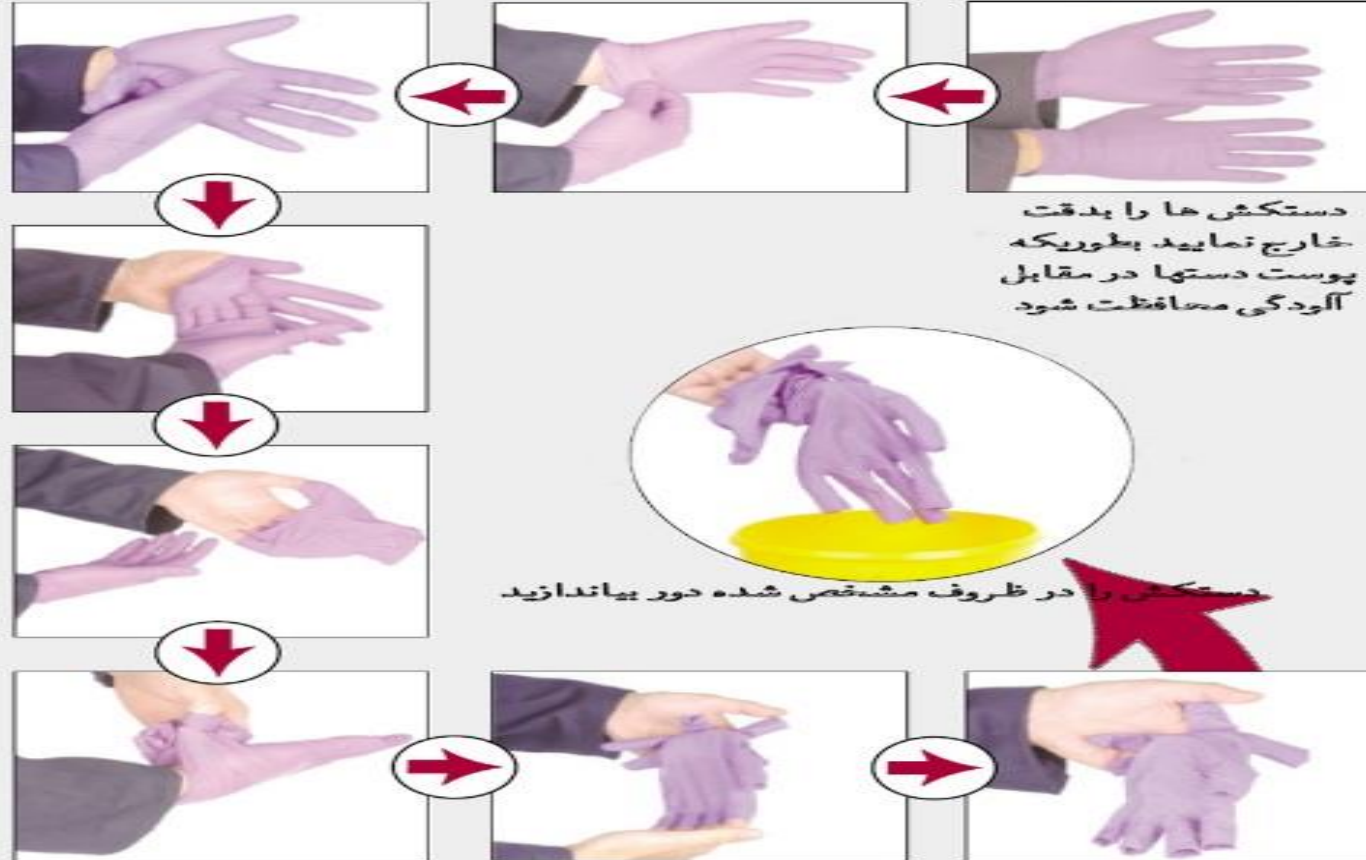
نمونه ای دیگر از روش صحیح بیرون آوردن دستکش

- انگشت شست و سبابه یک دست را به هم می چسبانیم و با دست دیگر دستکش را در نزدیکی لبه گرفته و آن را به پایین و به طرف شست و سبابه کشیده و در همین سطح نگه داریم، به شکلی که دستکش بطور نیمه از دست خارج شود.
- این کار را برای دست دیگر انجام می دهیم. انگشت شست و سبابه را به هم چسبانده و سپس با دست دیگر لبه دستکش را گرفته و آن را به پایین بکشید. در این مرحله هر دو لنگه دستکش بطور نیمه خارج شده اند در حالی که جدار داخلی و تمیز آنها در سطح بیرونی قرار دارد در این مرحله می توان دستکش ها را تنها با لمس جدار داخلی و تمیز هر یک خارج نمود.

روش صحیح خارج کردن دستکش از دستها

مخصوص استفاده از دستکش مقاوم در برابر نفوذ مواد شیمیایی

ترتیب مراحل زیر را انجام دهید



Iranian Occup Health & Safety



Iranian Occup Health & Safety
www.iohas.co.cc

عینک ایمنی، گاگل، محافظ صورت (شیلد)

- باید در مواقع کار با مواد بیولوژیک و نیز سمی، مواد سوزاننده و دیگر مواد خطرناک شیمیایی و یا هنگامی که امکان پاشیدن خون و مایعات بدن وجود داشته، از عینک های ایمنی (Safety glasses)، یا گاگل (Goggle) و نیز شیلد یا محافظ صورت (Face shield(Visor استفاده نمود.
- عینک های ایمنی در موارد ریسک کم یا متوسط کاربرد دارند.
- استفاده از گاگل مخصوصاً هنگام خطر پاشیدن و کار با مواد بیولوژیک و ارگانیسم های خطرناک و همچنین مواد شیمیایی خطرناک نسبت به عینک های ایمنی، ارجحیت دارد.

عینک ایمنی، گاگل، محافظ صورت (شیلد)

- جهت محافظت از چشم، می توان از **گاگل** بر **روی عینک های طبی** استفاده نمود.
- برای حفاظت صورت از شیلد استفاده کرده و در موارد ریسک بالا، برای حفاظت کامل چشم، باید از عینک ایمنی یا گاگل در زیر آن استفاده کرد.



محافظ صورت یا شیلد



عینک ایمنی



گاگل

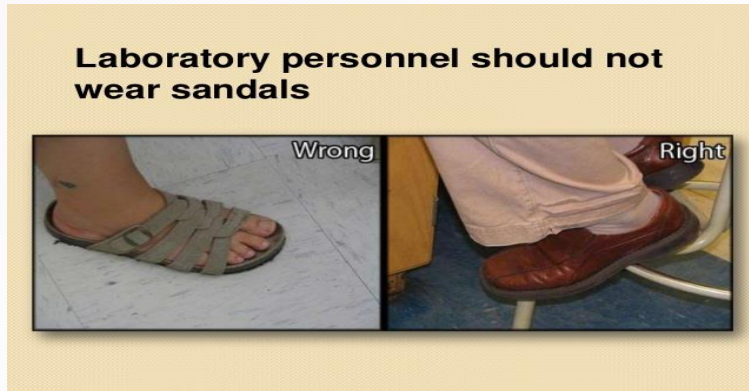


عینک ایمنی، گازل، محافظ صورت (شیلد) استفاده از لنز

- لنزهای چشم مخصوصاً لنزهای نوع نرم (soft) می توانند،
- حلال ها و بخار حاصل از مواد را به خود جذب نمایند . بنابراین استفاده از آنها در این موارد خطرناک می باشد.
- باید به کارکنان سفارش نمود که در بخش های مذکور، این لنزها را بکار نبرند،
- مگر اینکه از عینک های ایمنی و یا محافظ صورت استفاده کنند.

کفش

- کفش ها باید از جنس مواد غیر قابل نفوذ به مایعات مانند **چرم** و **یا مواد مصنوعی** باشد.
- از نظر ارگونومیکی باید **راحت** بوده و تمام پا را بپوشاند و از **صندل** و **کفش های روباز** و **جلوباز** نباید استفاده نشود.
- هرگاه که احتمال ریختن مواد و نیز امکان آلودگی وجود دارد، باید **روکش های یکبار مصرف** کفش (**Footwear**) که غیر قابل نفوذ به مایعات بوده، پوشیده شود.
- نباید کفش های **پارچه ای** در آزمایشگاه مورد استفاده قرار گیرد.



ماسک جراحی یا پزشکی - Surgical Masks(SM)

- مانع انتشار عفونت بین بیمار، کارکنان سیستم بهداشتی- درمانی و افراد در سطح جامعه می شوند.
- معمولاً این ماسک ها سه لایه بوده و باید در برابر نفوذ مایعات مقاوم باشند.
- تمام پوشش ها و وسایلی که توضیح داده شد، معمولاً در سطح ۲ ایمنی زیستی مورد استفاده قرار می گیرند.



رسپیراتور Respirator

وسیله حفاظت تنفسی

- در صورت لزوم و براساس ارزیابی ریسک، باید ماسک رسپیراتور، در دسترس کارکنان بوده تا
- در موارد ضروری مانند ایجاد آئروسول و امکان تنفس آن، مورد استفاده قرار گیرد.
- این وسایل دارای فیلتر انواع مختلف بوده و با حذف عوامل آلوده از هوای تنفسی کارکنان،
- آنها را در مقابل تنفس مواد آلوده، میکروارگانیسم ها، آئروسول ها، گازها و بخارات مضر، حفاظت می کنند.



رspiپراتور Respirator وسيله حفاظت تنفسي

- طبق توصیه سازنده،
- بايد روش استفاده،
- تميز کردن، آلودگی زدایی،
- نگهداری و
- ارزیابی کارآیی به صورت مکتوب در دسترس کارکنان بوده و
- آموزش های لازم در این زمینه ارائه شود.

ماسک رسیپراتور

- این وسایل مخصوصاً در مواردی که **کنترل های مهندسی مناسبی** برای جلوگیری از ورود مواد **خطرناک** انجام نشده و یا اقدامات انجام شده **کافی** نبوده و یا اینکه نمی توان وجود مواد **خطرناک** را بوسیله **حواس** درک نمود، فرد را در برابر **آلودگی تنفسی** حفظ می کنند.



Respirators

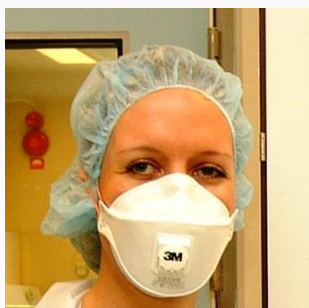
- **N95 (United States Standard NIOSH N95) or**
- **FFP2 , Filtering Face Piece (European Standard EN149:2001) respirators**
- **should be worn if indicated by a risk assessment.**
- **filter 94–95% of particles that are $\geq 0.3\text{--}0.4\text{ }\mu\text{m}$.**
- این ماسک ها می توانند از تنفس میکروارگانیسم های **هوا برد** با جذب **۹۴ تا ۹۵ درصد ذرات**، با اندازه بیشتر یا مساوی **۰/۳ تا ۰/۴ میکرون**، جلوگیری کنند.

Personal protective equipment

Respirators with HEPA



**Full- or half facepiece respirators
(replaceable filters)**
Decontamination; protection from
particles and gas



**Particulate respirators
(mask with filter)**
Protection particles; FFP1-FFP3

**Powered respirators (replaceable filters,
FFP1-FFP3)**
Airflow at min. 120 l/minute for
protection



ماسک رسپیراتور

- باید در انتخاب ماسک رسپیراتور دقت نمود که برای جلوگیری از **حذف آئروسول ها**، از فیلتر های مخصوص **حذف پارتیکل یا میکروارگانیزم** در آن استفاده شده باشد، چون **فیلترهای مخصوص گاز و بخار**، بيو آئروسول ها را حذف نمی کنند.
- **سوپاپ یا دریچه** روی ماسک، به منظور سهولت خروج هوای بازدم از سوپاپ می باشد. بعضی از انواع آنها **بدون سوپاپ** می باشند.
- نباید بیماران مبتلا و یا مشکوک به بیماری های عفونی از ماسک دارای سوپاپ استفاده کنند.

ماسک رسپیراتور

- ریش آقایان بدلیل ممانعت در **تثبیت** ماسک، می تواند کارایی ماسک را کاهش دهد.
- کارکنان بعد از پوشیدن ماسک باید با **انجام مانور seal-check** از عدم **نشت هوا** مطمئن شوند.
- باید توجه کرد که مانور **seal-check** روش **سریعی** است که در **هر بار** استفاده از وسیله تنفسی باید انجام شود.
- **Fit Test**، تستی است که معمولاً در اولین دفعه استفاده از رسپیراتور و به طور **سالانه** باید انجام شود.

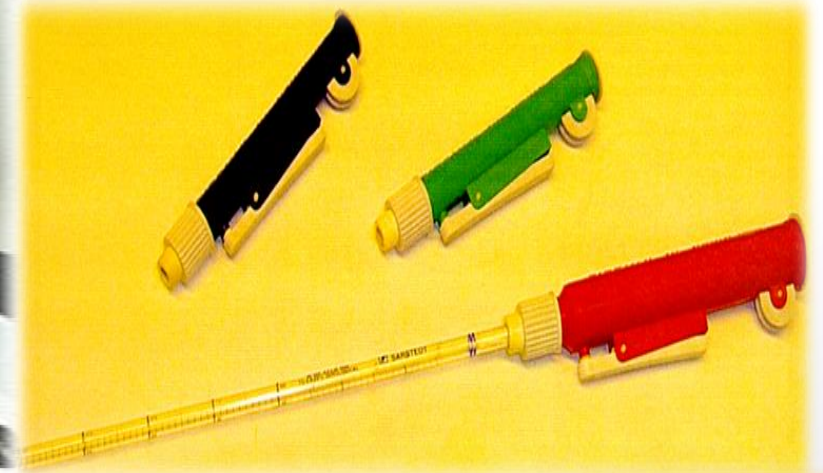
seal-check

- تست فشار مثبت : فرد استفاده کننده از ماسک رسیپراتور، در شرایطی که مسیر خروجی هوا را مسدود کرده، به آرامی هوای بازدم را بیرون می دهد. زمانی این تست موفقیت آمیز هست که پیش از این که افزایش فشار باعث نشت هوا به بیرون شود، کمی ماسک برآمده شود.
- تست فشار منفی: فرد استفاده کننده از ماسک رسیپراتور یک دم عمیق انجام می دهد تا مانع ورود هوا به ماسک رسیپراتور شود. زمانی این تست موفقیت آمیز هست که ماسک تحت فشار منفی حاصل از این عمل کمی به طرف داخل جمع شود.

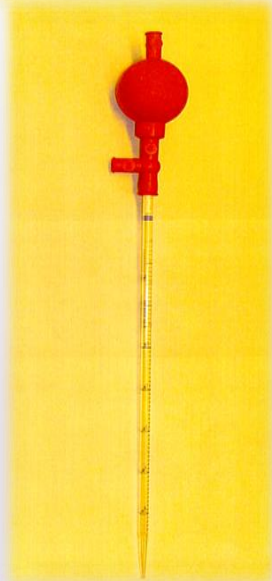
Fit Test

- **Fit Test**، تستی است که حدود ۱۵ تا ۲۰ دقیقه طول می کشد و قبل از خرید و تامین رسپیراتور، به فرد کمک می کند که هر فرد، وسیله کمک تنفسی متناسب را با توجه به نوع فعالیت، در شکل، مدل و اندازه مناسب با صورت انتخاب کرده و اطمینان حاصل نماید که بر روی صورت کاملاً فیکس می شود.
- برای این گونه ماسک ها که نیمه صورت را می پوشانند، از تست کیفی فیت تست و اسپری موادی مانند ساخارین که طعم شیرین دارند و یا ایزو امیل استات که بوی موز به مشام می رسد و غیره استفاده می کنند و مشخص می کند که وسیله انتخابی کاملاً بر روی صورت ثابت شده و نشستی ندارد.

Personal protective equipment



**No pipetting
by mouth**



General Safety Equipment



shower

eye washer



fire safety



PPE



waste disposal

ترتیب پوشیدن و بیرون آوردن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- استفاده درست از پوشش ها و وسایل حفاظت فردی و رعایت ترتیب بیرون آوردن آنها، نقش مهمی در جلوگیری از آلودگی لباس، پوست و مخاط فرد و نیز سرایت آلودگی از فرد به همکاران، جامعه، خانواده و محیط زیست دارد.
- شخص باید قبل از شروع به کار، آموزش های لازم را فرا گرفته و نحوه استفاده و ترتیب پوشیدن و بیرون آوردن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی را مخصوصا هنگام کار با مواد خطرناک، تمرین کند.

ترتیب پوشیدن و بیرون آوردن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- در موقع پوشیدن **PPE**، وسایل شخصی مانند ساعت و زینت آلات باید درآورده شوند.
- از بردن تلفن همراه خودداری گردد.
- اگر موهای شخص بلند باشد، باید در پشت سر جمع شود.
- پوشش ها باید آنقدر گشاد بوده که فرد بتواند به راحتی و در تمام جهات آزادی عمل داشته باشد.
- دستورالعمل ها در دسترس باشد، مستندسازی انجام گرفته و آموزش های لازم در این خصوص به کارکنان ارائه شده باشد.

ترتیب پوشیدن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

۱. روپوش یا گان

۲. ماسک یا رسپیراتور

۳. عینک ایمنی یا گاگل و در صورت لزوم محافظ صورت (شیلد)

۴. دستکش

- از روپوش یا گان با بلندی تا زانو و با آستین بلند استفاده شود.
- یکی از بندها یا کش ماسک را وسط سر، قرار دهید و بند یا کش دیگر، پشت گردن قرار می گیرد.
- قسمت فلزی بالای ماسک را روی بینی فشار دهید تا کاملاً ثابت شده و شکل بینی را به خود بگیرد.

ترتیب پوشیدن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- در صورت استفاده از ماسک رسپیراتور، **آزمون نشتی هوا (seal-check)** را انجام دهید.
- قبل از پوشیدن دستکش، آن را از نظر هرگونه آسیب مثل **سوراخ بودن و پارگی** بررسی کنید.
- **ساق** دستکش را **روی میچ** روپوش یا گان قرار دهید.

SEQUENCE FOR PUTTING ON PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE)

The type of PPE used will vary based on the level of precautions required, such as standard and contact, droplet or airborne infection isolation precautions. The procedure for putting on and removing PPE should be tailored to the specific type of PPE.

1. GOWN

- Fully cover torso from neck to knees, arms to end of wrists, and wrap around the back
- Fasten in back of neck and waist



2. MASK OR RESPIRATOR

- Secure ties or elastic bands at middle of head and neck
- Fit flexible band to nose bridge
- Fit snug to face and below chin
- Fit-check respirator



3. GOGGLES OR FACE SHIELD

- Place over face and eyes and adjust to fit



4. GLOVES

- Extend to cover wrist of isolation gown



USE SAFE WORK PRACTICES TO PROTECT YOURSELF AND LIMIT THE SPREAD OF CONTAMINATION

- Keep hands away from face
- Limit surfaces touched
- Change gloves when torn or heavily contaminated
- Perform hand hygiene



مراحل بیرون آوردن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- **روش اول:** ۱. دستکش - ۲. عینک ایمنی یا گاگل و محافظ صورت (شیلد)-۳. روپوش یا گان-۴. ماسک یا رسپیراتور. شستن دست
- **روش دوم:** ۱. بیرون آوردن روپوش یا گان و دستکش با هم-۲. عینک ایمنی یا گاگل و محافظ صورت (شیلد)-۳. ماسک یا رسپیراتور ۵. شستن دست
- در روش دوم بیرون آوردن پوشش ها و وسایل حفاظتی، مانند شکل اسلاید، **گان** را بعد از بیرون آوردن رول کرده و همزمان با **دستکش** بیرون آورید. **دست ها** فقط با قسمت **داخلی** دستکش باید تماس داشته باشد.

مراحل بیرون آوردن پوشش ها و وسایل حفاظت فردی

- قسمت **بیرونی** تمامی پوشش ها و وسایل حفاظت فردی **آلوده** هست.
- بنابراین هنگام بیرون آوردن آنها، دست ها نباید با قسمت بیرونی تماس داشته باشند.
- در صورت **تماس اتفاقی** باید بلافاصله دست ها **شسته** و یا **ضد عفونی** شوند
- . بنابراین دسترسی به **سینک** شست و شوی دست در محل ضروری است.

HOW TO SAFELY REMOVE PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE) EXAMPLE 1

There are a variety of ways to safely remove PPE without contaminating your clothing, skin, or mucous membranes with potentially infectious materials. Here is one example. **Remove all PPE before exiting the patient room** except a respirator, if worn. Remove the respirator **after** leaving the patient room and closing the door. Remove PPE in the following sequence:

1. GLOVES

- Outside of gloves are contaminated!
- If your hands get contaminated during glove removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Using a gloved hand, grasp the palm area of the other gloved hand and peel off first glove
- Hold removed glove in gloved hand
- Slide fingers of ungloved hand under remaining glove at wrist and peel off second glove over first glove
- Discard gloves in a waste container



2. GOGGLES OR FACE SHIELD

- Outside of goggles or face shield are contaminated!
- If your hands get contaminated during goggle or face shield removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Remove goggles or face shield from the back by lifting head band or ear pieces
- If the item is reusable, place in designated receptacle for reprocessing. Otherwise, discard in a waste container



3. GOWN

- Gown front and sleeves are contaminated!
- If your hands get contaminated during gown removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Unfasten gown ties, taking care that sleeves don't contact your body when reaching for ties
- Pull gown away from neck and shoulders, touching inside of gown only
- Turn gown inside out
- Fold or roll into a bundle and discard in a waste container



4. MASK OR RESPIRATOR

- Front of mask/respirator is contaminated — **DO NOT TOUCH!**
- If your hands get contaminated during mask/respirator removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Grasp bottom ties or elastics of the mask/respirator, then the ones at the top, and remove without touching the front
- Discard in a waste container



5. WASH HANDS OR USE AN ALCOHOL-BASED HAND SANITIZER IMMEDIATELY AFTER REMOVING ALL PPE



**PERFORM HAND HYGIENE BETWEEN STEPS IF HANDS
BECOME CONTAMINATED AND IMMEDIATELY AFTER
REMOVING ALL PPE**

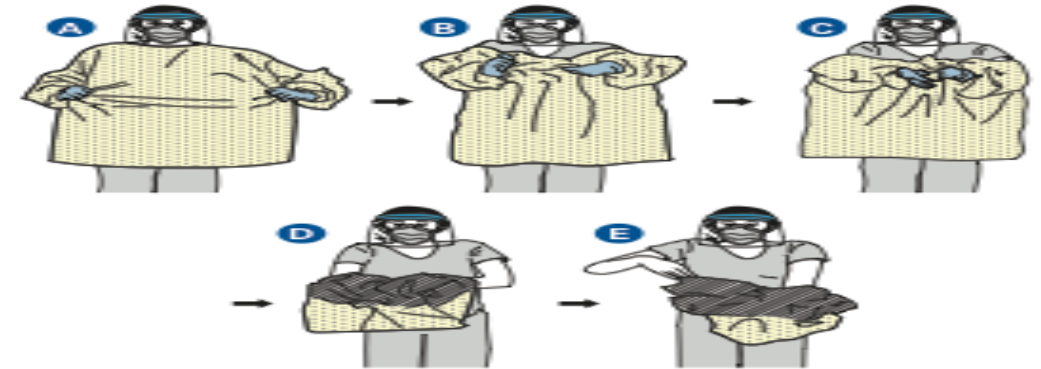


HOW TO SAFELY REMOVE PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT (PPE) EXAMPLE 2

Here is another way to safely remove PPE without contaminating your clothing, skin, or mucous membranes with potentially infectious materials. **Remove all PPE before exiting the patient room** except a respirator, if worn. Remove the respirator **after** leaving the patient room and closing the door. Remove PPE in the following sequence:

1. GOWN AND GLOVES

- Gown front and sleeves and the outside of gloves are contaminated!
- If your hands get contaminated during gown or glove removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Grasp the gown in the front and pull away from your body so that the ties break, touching outside of gown only with gloved hands
- While removing the gown, fold or roll the gown inside-out into a bundle
- As you are removing the gown, peel off your gloves at the same time, only touching the inside of the gloves and gown with your bare hands. Place the gown and gloves into an infectious* waste container



2. GOGGLES OR FACE SHIELD

- Outside of goggles or face shield are contaminated!
- If your hands get contaminated during goggle or face shield removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Remove goggles or face shield from the back by lifting head band and without touching the front of the goggles or face shield
- If the item is reusable, place in designated receptacle for reprocessing. Otherwise, discard in an infectious* waste container



3. MASK OR RESPIRATOR

- Front of mask/respirator is contaminated — DO NOT TOUCH!
- If your hands get contaminated during mask/respirator removal, immediately wash your hands or use an alcohol-based hand sanitizer
- Grasp bottom ties or elastics of the mask/respirator, then the ones at the top, and remove without touching the front
- Discard in an infectious* waste container



4. WASH HANDS OR USE AN ALCOHOL-BASED HAND SANITIZER IMMEDIATELY AFTER REMOVING ALL PPE



* An infectious waste container is used to dispose of PPE that is potentially contaminated with Ebola virus.

**PERFORM HAND HYGIENE BETWEEN STEPS IF HANDS
BECOME CONTAMINATED AND IMMEDIATELY AFTER
REMOVING ALL PPE**

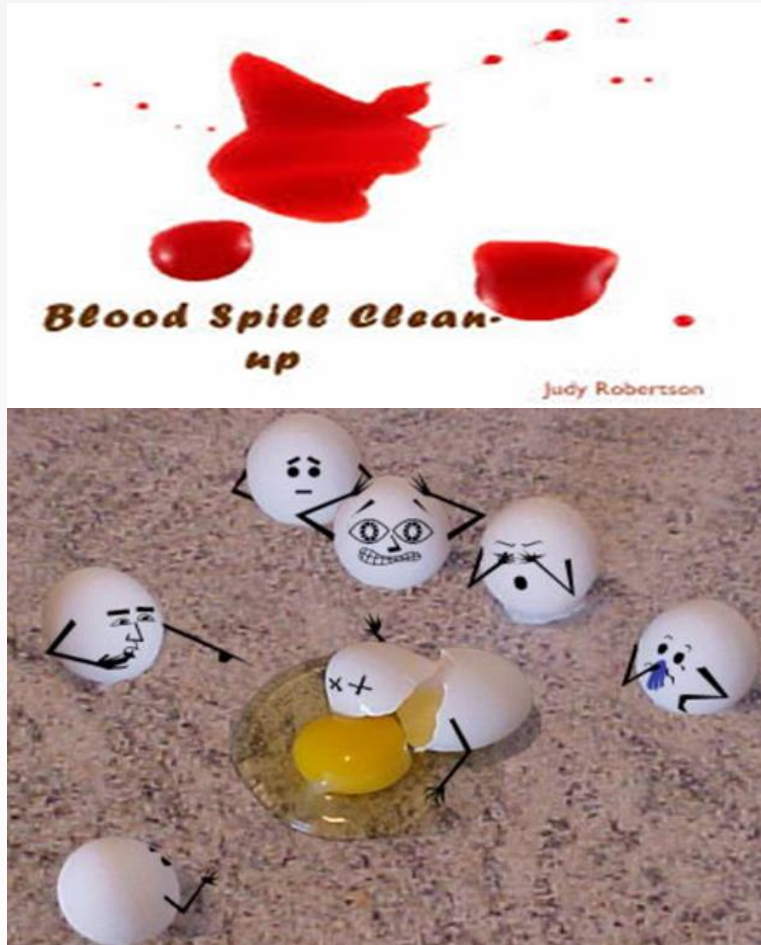




ایمنی و امنیت زیستی در آزمایشگاه پزشکی

مدیریت رویداد مینور و ماژور (Spill Management)

مدیریت رویداد (Spill Management)



مهمترین پیامد وقوع حوادث بزرگ و با ریسک زیاد :

- آسیب، صدمه و ایجاد بیماری در کارکنان
- خدشه دار شدن شهرت آزمایشگاه،
- افزایش هزینه ها،
- وقوع شکایات،
- در نهایت تاثیر منفی بر روی درآمد و جذب مشتری،

.....

مدیریت رویداد (Spill Management)

- **Accident:** An inadvertent occurrence that results in actual harm such as infection, illness, injury or contamination of the environment.
حادثه: اتفاق ناخواسته یا غیر عمدی که باعث آسیب واقعی از جمله عفونت، بیماری، صدمه و یا آلودگی محیط می شود.
- **Incident:** An occurrence that has the potential to, or results in, the exposure of laboratory personnel to biological agents and/or their release into the environment that may or may not lead to actual infection.
رویداد: اتفاقی که پتانسیل و یا توانایی ایجاد آلودگی را داشته و یا باعث مواجهه کارکنان آزمایشگاه با عوامل بیولوژیک و یا انتقال آن به محیط شده که ممکن است منجر به عفونت واقعی بشود و یا منجر به عفونت نشود.

نکات مهم در مدیریت رویداد

- باید کلیه **کارکنان فنی و خدماتی** جهت کسب مهارت لازم به خصوص در رویداد ماژور، آموزش عملی، با ایفای نقش ریختن مواد (**Role Playing**) را فرا گیرند.
- مواد می تواند شامل **آب، شیرو یا مواد فلورسنت** باشد که بعد از اتمام کار و در تاریکی مشخص شود که مواد تا چه شعاعی پخش، و فرآیند آلودگی زدایی، به چه نحو انجام شده است.
- باید دوره آموزشی فوق، **حداقل** به طور **سالانه** تکرار شود.

نکات مهم در مدیریت رویداد

- ارائه کمک به مصدوم توسط کارکنان و در صورت لزوم ارائه کمک های اولیه و نیز مشاوره با پزشک مرکز و یا پزشک متخصص عفونی باید انجام شود.
- در صورتی که فرد جهت مداوا نیاز به مراجعه به بیمارستان دارد، مدیر ارشد آزمایشگاه نیز آگاه شود.
- همه افراد آموزش دیده در این موارد می توانند حادثه را مدیریت نمایند.
- شخص بانی حادثه و یا شخص حادثه دیده ممکن است دچار استرس و باعث ایجاد آلودگی بیشتر شوند.

مدیریت رویداد مینور یا کوچک (Minor Spill)

- در زمانی که حجم و غلظت ماده ریخته شده کم و در حد چند قطره بوده و
- ریسک کمی ایجاد کرده و
- یک فرد بتواند به تنهایی رویداد را مدیریت کند و
- یا به عبارتی حجم ماده ریخته شده کمتر از ۱۰ میلی لیتر و یا وسعت منطقه آلوده شده کمتر از ۱۰ سانتی متر باشد، مدیریت رویداد باید مینور یا کوچک در نظر گرفته شود.

مدیریت رویداد مینور (Minor Spill)

- نحوه مدیریت رویداد مینور متفاوت بوده و شامل مراحل زیر می باشد :
- حوله کاغذی یا کاغذ جاذب را با شعاع بیشتری از آنچه که با چشم قابل مشاهده هست، برروی محل آلوده گذاشته و
- ماده گندزدا را به آرامی به صورت دایره دور محل و
- سپس از چپ به راست و از بالا به پایین به نحوی می ریزیم که تمام منطقه را بپوشاند.

مدیریت رویداد مینور (Minor Spill)

- بعد از مدت زمان لازم جهت تاثیر ماده گندزدا (با توجه به نوع آن)،
- در صورت وجود قطعات شیشه آنها را در ظروف ایمن (Safety Box) ریخته و
- مواد آلوده را در کیسه اتوکلاو جمع آوری نموده و
- سپس تا حذف کامل ماده آلوده، محل را آلودگی زدایی می کنیم.

مدیریت رویداد مینور (Minor Spill)

- در اجرای برنامه ارزیابی بیوریسک جهت مدیریت بهینه رویداد و
- انتخاب پوشش ها و وسایل حفاظت فردی (Personal Protective Equipment, PPE)،
- علاوه بر حجم ماده و وسعت منطقه آلودگی که
- در مدیریت رویداد مینور به آن اشاره شد، باید به نوع عامل بیماری زا و راه انتقال آن نیز توجه نمود.

مدیریت رویداد مینور (Minor Spill)

- چنانچه اگر حجم کمی از خون حاوی ویروس CCHF، بر روی سطوح بریزد،
- ریسک زیادی در مقایسه با نمونه ای ایجاد می کند که در حجم زیاد بر روی سطوح ریخته و
- حاوی میکروارگانیزم خطرناکی نیست و
- بنابراین بعضی از مراحل مدیریت آن، مانند مراحل مدیریت رویداد مازور (یا بزرگ) و با ریسک بالا در نظر گرفته می شود.

مدیریت رویداد ماژور یا بزرگ (Major Spill)

- در مواقع وجود غلظت و حجم زیاد ماده آلوده و
- به خصوص شدت بیماریزایی و ریسک زیاد میکروارگانیسم و
- همچنین در مواردی که امکان انتقال آئروسل از راه تنفس وجود دارد،
- باید رویداد، ماژور یا بزرگ (**Major Spill**) و با ریسک زیاد، در نظر گرفته شود، که معمولاً یک نفر به تنهایی نمی تواند آن را مدیریت کند.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

در اجرای برنامه ارزیابی بیوریسک در مدیریت رویداد، به طور مثال شکستن ظرف حاوی باسیل سل که از راه تنفس آئروسل منتقل می شود،

ریسک متفاوتی را در مقایسه با شکستن لوله حاوی خون HbsAg مثبت که

راه انتقال ویروس از راه زخم پوست، فرورفتن وسایل تیز و برنده آلوده و غیره هست، ایجاد می کند و

در این مورد باید زخم های پوست پانسمان شده و به طور مثال از دو جفت دستکش استفاده شود.

در مورد باسیل سل، علاوه بر پوشش ها و وسایل حفاظت فردی، باید از ماسک N95 استفاده شده و BSC

روشن باشد، چون باسیل سل از راه تنفس منتقل می شود.

مدیریت رویداد مازور (Major Spill)

باید موارد عملیاتی از دستورالعمل، استخراج و در تمامی مکان های فنی آزمایشگاه نصب شود.

- فوراً همکاران را آگاه کنید. (به دلیل اینکه وارد محل آلوده نشوند و یا در حوادث بزرگ و در صورت لزوم، فرد و یا افراد تعیین شده با رعایت شرایط لازم، به فرد مصدوم کمک نمایند)



مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- در ابتدا بلافاصله باید، شخص لباس های آلوده را بیرون آورد.
- اگر در مکان های عمومی این اتفاق رخ دهد، مردم را تخلیه کنید.
- تا زمان خروج از محل کمتر تنفس کنید. (به خصوص جهت میکروارگانیسم هایی که از راه تنفس منتقل می شوند)
- پنجره ها را ببندید و در صورت وجود تهویه، آن را خاموش کنید.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- در صورت وجود کابینت ایمنی بیولوژیک، آن را روشن نمایید که به تخلیه آئروسول ها کمک نموده و بعد از این عمل باید کابینت، طبق دستورالعمل مربوطه آلودگی زدایی شود.
- از محل خارج شده و در محل را بسته و با نصب نوشته "وارد نشوید" از ورود افراد جلوگیری نمایید.



مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- در صورتی که آلودگی در محل غیرمحصور شده و مشترک با بخش های فنی دیگر، رخ داده باشد، جهت آگاهی افراد و جلوگیری از رفت و آمد آنها،
- اطراف محل آلوده را با نوار یا روبان پارچه ای پهن زرد یا قرمز رنگ، محصور نموده و نوشته "وارد نشوید" را به این نوار متصل نمایید.
- مسئول ایمنی و سوپروایزر را آگاه نمایید.
- در صورتی که میزان آلودگی زیاد باشد، مسئول ایمنی می تواند از ابتدا آگاه شده و در این خصوص همکاری داشته و یا بر اجرای فرآیند نظارت نماید.

Spill Management

Spill clean-up

Someone puts up a sign: **NO ENTRANCE**



NO ENTRANCE

Decontamination ongoing

Risk for infection



مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- در ارتباط با نوع حادثه مدتی صبر نموده تا آئروسل ها ته نشست حاصل کنند.
- در مورد نمونه هایی که آئروسل کمتری ایجاد می کنند، باید نیم تا یک ساعت صبر نمود. در مورد نمونه آلوده به باسیل سل حداقل یک ساعت باید صبر کرد.
- باید توجه نمود که ذرات بزرگ در مدت زمان کوتاهی ته نشست حاصل کرده، اما ذراتی با قطر یک میکرومتر، مسافت ۳ متر را در مدت ۲۴ ساعت طی می کنند.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- در صورتی که آزمایشگاه دارای سیستم خروجی مرکزی هوا و کابینت ایمنی بیولوژیک نباشد، باید زمان ورود کارکنان به محل، با تاخیر انجام شود.
- وسایل شخصی مانند جواهرات، ساعت و غیره را به دلیل اینکه علاوه بر امکان آلودگی، ممکن است باعث پارگی دستکش شوند، درآورید. همچنین از آوردن تلفن همراه به محل خودداری کنید.
- ترالی یا سبد مخصوص حاوی مواد، پوشش ها و وسایل حفاظت فردی و غیره را به محل بیاورید.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- بعد از طی مدت زمان لازم، فرد پوشش ها و وسایل حفاظت فردی (PPE)، را متناسب با اجرای برنامه ارزیابی بیوریسک و
- با استفاده از دستورالعمل های موجود و
- نیز مشورت با مسئول ایمنی طبق دستورالعمل به ترتیب پوشیده و در انتها بر اساس آن بیرون می آورد.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- محل آلودگی را تا شعاع بیشتری از آنچه که با چشم آلودگی را مشاهده می نمایید،
- از اطراف تا مرکز محل آلودگی را با حوله کاغذی، کاغذ جاذب و یا تنزیب بپوشانید.
- از محلول سفید کنند خانگی با رقت ۱/۱۰ (دارای کلر فعال ۰.۵٪) و یا ۱/۵ برای اکثر میکروارگانیسم ها می توان استفاده نمود.
- همچنین محلول های تجاری مخصوص اجرای این فرآیند نیز در دسترس می باشد.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- جهت جلوگیری از ایجاد آئروسل، محلول را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کناره ها به صورت دایره و سپس از چپ به راست و از بالا به پایین به نحوی روی محل بریزید، که تمام منطقه آلوده را تا شعاع بیشتری در برگیرد.
- در ارتباط با نوع محلول گندزدا، مدتی صبر نمایید تا به خوبی اثر کند.
- در صورت وجود قطعات شیشه بوسیله پنس و یا فورسپس، آنها را در داخل ظروف ایمن (Safety Box) قرار دهید. قطعات ریز را بوسیله جارو و خاک انداز جمع کنید.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- بعد از طی مدت زمان کافی، حوله های کاغذی و یا کاغذهای جاذب آلوده را بوسیله پنس یا فورسپس از **اطراف** به طرف مرکز جمع آوری نموده و
- آن را در **کیسه مخصوص اتوکلاو** دارای برچسب **خطر زیستی** بیندازید.
- دقت کنید که برای جمع کردن آنها از **حرکت چرخشی استفاده نکنید** که باعث **پخش** بیشتر آلودگی شود.
- سپس در صورت لزوم، مجدداً با ماده گندزدا عمل فوق را تکرار نمایید.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- در صورت وجود باقی مانده مایعات، آنها را با کمک تی آب جمع کن و یا بوسیله حوله کاغذی و یا کاغذ جاذب به طور کامل جمع آوری کنید.
- وسایل آلوده را در کیسه اتوکلاوی که در سطل در دار مناسب گذاشته شده، قرار داده و در انتها، آنها را اتوکلاو کرده و یا اگر قابل اتوکلاو نباشند، باید به طریق صحیح آلودگی زدایی و شسته شوند.
- اگر احیانا مواد آلوده بر روی وسایل و تجهیزات پاشیده باشد، آنها را با حوله کاغذی آغشته به ماده گندزدای مناسب که اثر سوء بر آنها نداشته باشد، مانند محلول های تجاری مخصوص وسایل و تجهیزات و یا الکل ۷۰٪، آلودگی زدایی نمایید.

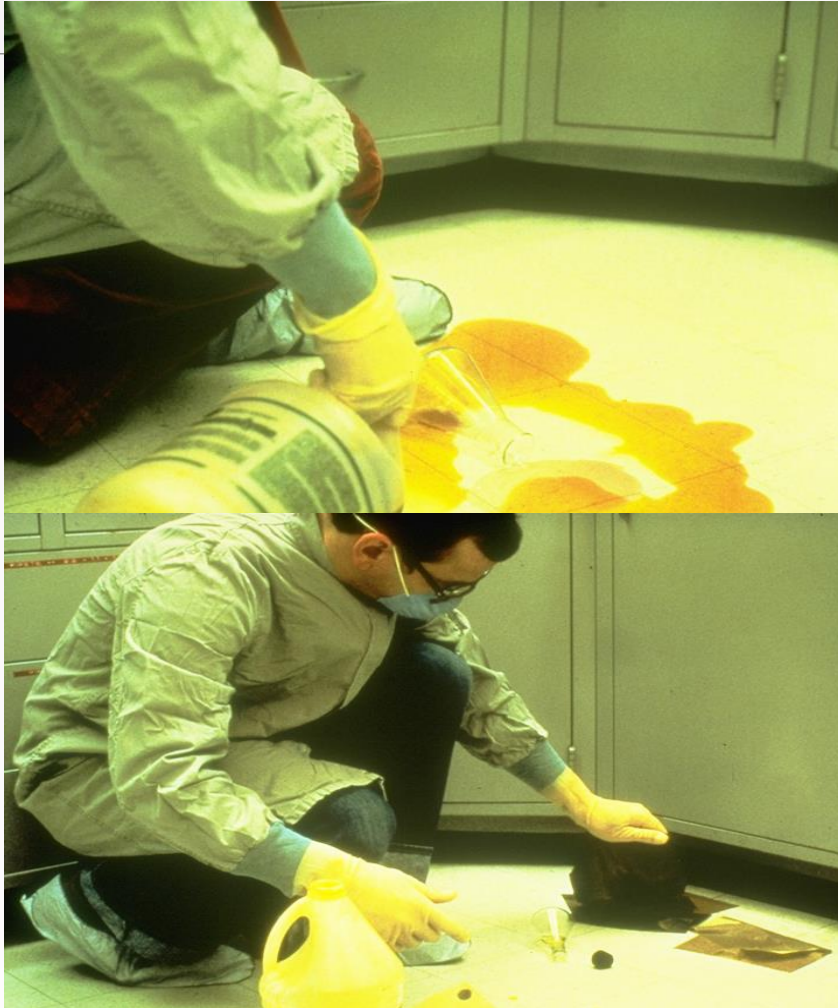
مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- می توان حتی در مواردی که ریسک زیادی هم وجود ندارد، جهت جلوگیری از ایجاد آلودگی از ابتدا دو دستکش پوشیده شود.
- بدین ترتیب که دستکش خانگی و یا دستکش لاتکس دیگری بر روی دستکش لاتکس زیرین پوشیده و بعد از اتمام کار دستکش رویی را در آورد و دست را با دستکش زیرین در محلول گندزدای مناسب فرو برده و
- سپس اقدام به بیرون آوردن بقیه پوشش های حفاظتی طبق دستورالعمل "ترتیب پوشیدن و در آوردن وسایل و پوشش های حفاظتی" نمود و در انتها طبق روش صحیح دست ها را شست.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

Consider the risks

Don't cause splash or aerosol!!



Use pincet to pick sharps



Spill Management



ایمنی و امنیت زیستی در آزمایشگاه پزشکی

Emergency trolley

Spill Management

- Sign (No entrance)
- Absorbent
- Gloves
- Disinfectants (70% ETH)
- Bucket
- Forceps
- Shoe cover
- Broom/dustpan
- Lab coat/overall
- Plastic bin bags
- Paper towels
- Respirators
- Scissors
- Scraper
- Sharps container
- Safety glasses, goggles or full face shield
- Biohazard waste bag



مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- وسایل و مواد لازم موجود در ترالی یا سبد مخصوص مدیریت رویداد شامل:
- دستکش خانگی و دستکش لاتکس،
- الکل ۷۰٪ جهت ضد عفونی نمودن دست،
- محلول سفید کننده خانگی با رقت ۱/۱۰ و یا دیگر مواد گندزدای مناسب جهت آلودگی زدایی سطوح،
- وسایل کمک تنفسی مانند ماسک N95،
- روپوش یا گان آزمایشگاهی که روی روپوش فعلی پوشیده شود.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- کاغذ جاذب، حوله کاغذی و یا تنزیب،
- نوشته "وارد نشوید"،
- عینک ایمنی (Safety Glasses) ، Goggle یا حفاظ صورت (شیلد)،
- روکش مو، روکش کفش،
- پنس بزرگ یا فورسپس، ظروف ایمن (Safety Box)، جارو، خاک انداز،
- تی آب جمع کن، قیچی، کیسه مخصوص اتوکلاو، سطل در دار و غیره بوده که باید در **چک لیستی** ثبت شود.

مدیریت رویداد ماژور (Major Spill)

- وسایل و مواد موجود در ترولی و یا سبد مخصوص را باید در محلی نگهداری نمود که همه افراد از آن آگاه باشند، تا مدیریت رویداد به نحو مطلوب انجام پذیرد.
- بعد از اتمام فرآیند، مواد و وسایل مصرف شده را طبق چک لیست باید مجدداً تامین و در ترولی اضطراری قرار داد.
- مسئول ایمنی و کارکنان باید از کامل بودن مواد و وسایل لازم، اطمینان حاصل نمایند.

مدیریت فرآیند سترون سازی، ضد عفونی و گندزدایی در آزمایشگاههای پزشکی

تعاریف

آلودگی زدائی (Decontamination):

- شامل هر فرآیندی است که باعث حذف و یا غیر فعال کردن عوامل بیولوژیکی گردد.
- همچنین این اصطلاح در موارد حذف و یا خنثی سازی
- مواد شیمیائی و مواد رادیو اکتیو یا پرتوزای خطرناک نیز استفاده می شود.

تعاریف

ماده گندزدا (Disinfectant):

- معمولاً یک عامل شیمیائی و یا ترکیبی از مواد شیمیائی و بعضاً یک **روش فیزیکی** که
- ویروس ها را غیر فعال کرده و موجب **نابودی باکتری های زایا** و غیره می شود،
- اما توانایی از بین بردن **اسپورهای باکتری ها** را ندارد.
- معمولاً "این واژه جهت **اشیاء** و یا **سطوح بی جان** به کار می رود و به فرآیندی که با استفاده از ماده گندزدا و تحت شرایط فوق انجام شود، **فرآیند گندزدایی (Disinfection)**، گفته می شود.

تعاریف

- ماده ضد عفونی کننده (Antiseptic): ماده ای که باعث پیشگیری یا توقف رشد یا جلوگیری از فعالیت میکروب ها شده و یا آنها را از بین می برد. این مواد جهت ضد عفونی سطوح بدن و بافت ها به کار می روند.
- سطح اطمینان از استریل شدن (Sterility Assurance Level = SAL):
- معمولاً "شرایط استریل مطلق" به مفهوم واقعی، وجود ندارد و این اصطلاح به معنای میزان بقای میکروارگانیسم ها بعد از اتمام مراحل سترون سازی است.
- سترون سازی (Sterilization):
- فرآیند یا عامل فیزیکی یا شیمیایی که باعث از بین رفتن و یا حذف همه رده های میکروارگانیسم ها، مخصوصاً اسپور باکتری ها می گردد.

(Cleaning)

تمیز کردن و پاک سازی

- برطرف کردن بقایای قابل مشاهده شامل مواد آلی و پروتئینی، خون، بافت، چرک، ترشحات و نیز
- ذرات خارجی مانند گرد و غبار بر روی سطوح و قسمت های مختلف ابزار، وسایل و تجهیزات به وسیله
- غوطه وری در آب و با استفاده از مواد شوینده مانند صابون و دترجنت و برس زدن آنها(برای جلوگیری از ایجاد آئروسل در زیر آب انجام می شود) و یا
- به کارگیری روش های مکانیکی و سپس آب کشی کامل و خشک کردن آنها می باشد.

(Cleaning) تمیز کردن و پاک سازی

- فرآیند تمیز کردن، باعث کاهش تعداد میکروارگانیسم ها و میزان آلودگی،
- افزایش کارایی فرآیند سترون سازی و گندزدایی،
- کاهش ناسازگاری مواد با ماده گندزدا،
- جلوگیری از رقیق شدن ماده و
- همچنین باعث محافظت از ابزار در برابر خوردگی شده و
- آنها را جهت جابجائی و یا مراحل آلودگی زدائی بعدی مانند گندزدایی و سترون سازی، آماده می کند.

(Cleaning) تمیز کردن و پاک سازی

- ترجیحا باید **تمیز** کردن وسایل و تجهیزات **به محض** استفاده از آنها انجام شود،
- چون وقتی که مواد و آلودگی ها بر روی سطوح **خشک** شوند،
- فرآیند آلودگی زدایی **مختل** شده و پس از آن
- عمل ضد عفونی یا سترون سازی به خوبی صورت نگرفته و یا تاثیر آن کم می شود.
- این آلودگی ها می تواند **مانع رسیدن** بخار یا عامل گندزدا و سترون کننده، به سطح وسایل شده و

(Cleaning) تمیز کردن و پاک سازی

- همچنین آن ها را به گونه ای روی وسایل تثبیت می کند که پاک کردن آنها در مراحل بعدی بسیار مشکل است.
- باید دقت کنیم که **وسایل پس** از مرحله **شست و شو** هنوز هم **آلوده** تلقی می شوند.
- نباید وسایل آلوده به **خون و ترشحات** را قبل از تمیز کردن (cleaning)
- داخل **محلول های گندزدا** قرار داد.

فرآیند گندزدایی

- باید به تعداد، جنس، نحوه چیدمان تجهیزات، جهت سهولت دسترسی برای تمیز نمودن، آلودگی زدایی و غیره توجه نمود.
- نکته مهم : باید وسایل و تجهیزات، قبل از تعمیر (انتقال به بیرون از مرکز جهت تعمیر و یا تعمیر در داخل مرکز) با مواد مناسب، آلودگی زدایی گردند.
- سوابق برنامه های آلودگی زدایی باید ثبت و نگهداری شود.

فرآیند گندزدایی

- باید سطوح کاری، فوراً" بعد از آلودگی با نمونه یا
- بعد از اتمام کار روزانه با مواد مناسب آلودگی زدایی شوند.
- در صورت امکان می توان از محلول های تجاری جهت آلودگی زدایی سطوح، وسایل و تجهیزات استفاده نمود.
- باید تمام وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی به طور مرتب تمیز شده و
- طبق برنامه زمان بندی تعیین شده، آلودگی زدایی گردند.

فرآیند سترون سازی

- باید اندازه، تعداد بسته ها و چیدمان وسایل در دستگاه سترون کننده به نحوی باشد که فضای کافی بین آنها وجود داشته و تمامی سطوح وسایل در معرض عامل سترون کننده، مانند جریان بخار و غیره قرار گرفته و بخار بتواند به راحتی و به خوبی در اطراف وسایل جریان داشته و نفوذ کند.
- فرد و یا افراد مسئول انجام فرآیند سترون سازی و جانشین این افراد تعیین گردند.
- بسته های حاوی وسایل سترون شده در اتوکلاو، باید تا زمانی که کاملاً خشک نشده اند، داخل دستگاه باقی بمانند.
- ترجیحاً باید دقت نمود که انواعی از وسایل، خریداری شوند که قابل شست و شو بوده و بتوان آنها را با روش های معمول سترون نمود.

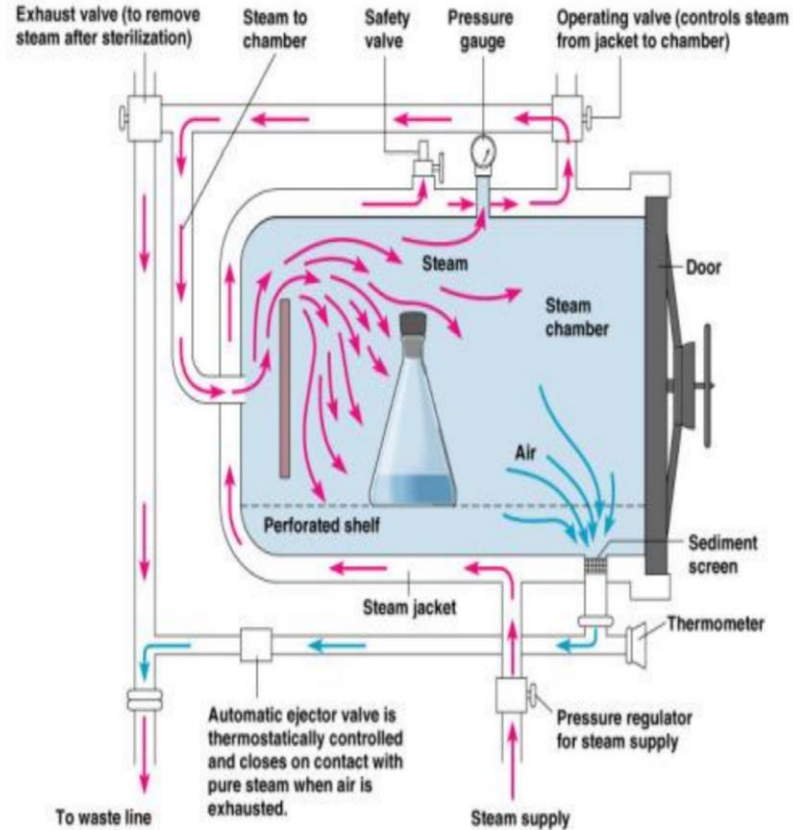
روش های فیزیکی سترون سازی (استفاده از حرارت مرطوب - اتوکلاو)

- در روش سترون سازی به وسیله اتوکلاو از حرارت مرطوب استفاده می شود و
- آسان ترین و سریع ترین روش فیزیکی سترون سازی می باشد و
- باعث تخریب آنزیم ها و پروتئین های ساختمانی میکروارگانیسم می گردد.
- اتوکلاوهای معمول به دو صورت گراویتی و پیش خلاء وجود دارند.
- معمولاً "اتوکلاوهای آزمایشگاهی، با سیستم گراویتی (Gravity Displacement) کار می کنند.

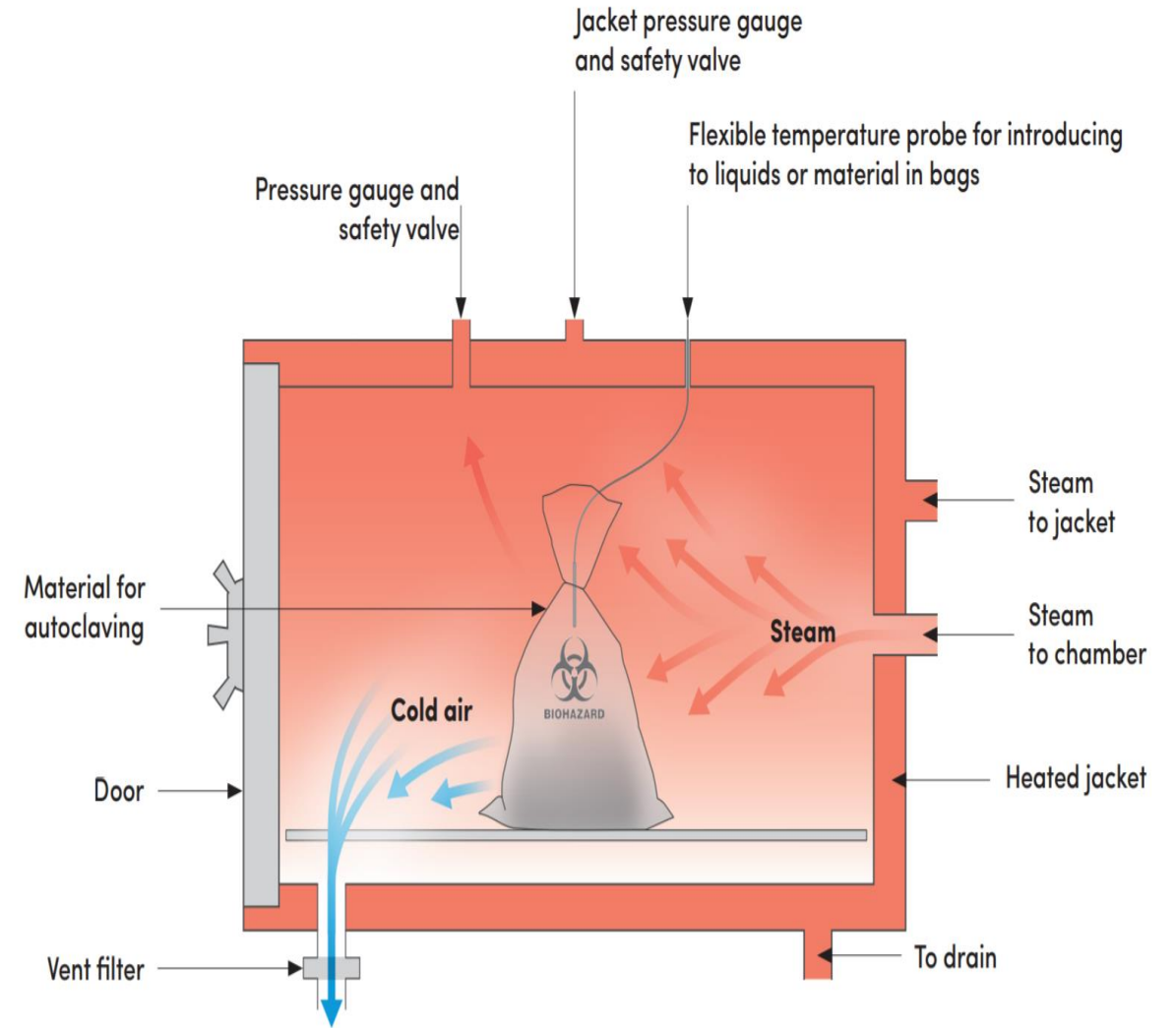
روش های فیزیکی سترون سازی (استفاده از حرارت مرطوب - اتوکلاو)

- در اتوکلاوهایی که با سیستم **پیش خلاء** کار می کنند و بیشتر در بخش های **سترون سازی** در **بیمارستان** کاربرد دارند، هوا به وسیله پمپ خلاء در چندین مرحله خارج شده و بخار در چندین مرحله جایگزین می گردد و بر حسب توصیه سازنده و نوع اتوکلاو معمولاً از دمای ۱۳۴ درجه سانتیگراد به مدت ۳ تا ۵ دقیقه استفاده می شود. این روش جهت سترون سازی **مایعات** مناسب نمی باشد.
- روش اتوکلاو کردن برای بی خطر سازی پسماندهای آسیب شناسی (بافت ها) و پسماندهای شیمیایی به دلیل تولید مواد خطرناک مناسب نمی باشد.

Autoclaves



Copyright © 2004 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.



Cold air is drawn out of the chamber by a vacuum-pump or pushed out by steam and passed through a filter.

روش های فیزیکی سترون سازی

استفاده از حرارت خشک

- دستگاه آون یا فور با ایجاد حرارت خشک،
- باعث سترون سازی وسایلی می شود که **تحمل** درجه حرارت بیشتر از **۱۶۰** درجه سانتیگراد را به مدت **۲-۴ ساعت** داشته باشند.
- درجه حرارت مناسب و زمان نگهداشت وسایل باید
- طبق توصیه سازنده و با
- کمک فرآیند کنترل کیفیت، انجام و تعیین گردد.

روش های فیزیکی سترون سازی

استفاده از حرارت خشک

- از این وسیله می توان جهت سترون سازی وسایل شیشه ای، پودر، روغن و غیره استفاده نمود.
- باید قبل از قرار دادن ظروف شیشه ای در اون، کاملاً خشک شده باشند.
- زمان سترون سازی از هنگامی شروع می شود که دمای دستگاه به دمای مورد نظر برسد.
- این زمان را کمی بیشتر نیز در نظر می گیریم که
- فضا، وسایل و مواد داخل آن به دمای مورد نظر برسند.

استفاده از حرارت خشک

- باید توجه داشت که بعد از اتمام زمان سترون سازی،
- باید فرصت کافی داد تا درجه حرارت آون کاملا پایین آمده (حدود ۶۰ درجه سانتیگراد) و سپس اقدام به خروج وسایل نمود.
- زیرا در زمانی که وسایل درجه حرارت بالایی دارند،
- باز نمودن در آون، باعث انقباض هوا و مکیده شدن هوای سرد و غیر استریل در داخل وسایل می شود.
- همچنین می تواند به وسایل شیشه ای حساس آسیب رسانیده و ترک بردارند و
- آنها را از وضعیت کالبراسیون خارج نماید.

نشانگرها یا اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک

- برای پایش، کنترل و حصول اطمینان از
- کارآیی، اثربخشی و صحت عملکرد دستگاه و صحت فرآیند سترون سازی باید
- پایش مکانیکی، با استفاده از ثبت شاخص های فیزیکی و
- پایش شیمیایی و بیولوژیک با استفاده از نشانگرها یا اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک، انجام شده و
- ارزیابی زمان، حرارت و فشار را در اتوکلاو و
- ارزیابی دما و زمان را در آون طی چرخه سترون سازی انجام داد.

نشانگرها یا اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک

- نشانگرهای مورد استفاده باید دارای **تأییدیه معتبر** از مراجع ذی صلاح باشند.
- پایش ها باید به صورت **روزانه** و **دوره ای** توسط **کاربر** و در صورت لزوم
- به صورت **دوره ای** توسط **سازنده** یا **وارد کننده** انجام شود.
- روش های مکانیکی پایش، شامل بررسی و ثبت شاخص های فیزیکی مانند
- مشاهده **درجه ها** و **ثبات های** نشان دهنده روی صفحه نمایشگر دستگاه و
- ثبت **پارامترهای فشار و دما** در **هردفعه** استفاده از دستگاه می باشد.

نشانگرها یا اندیکاتورهای شیمیایی

- اندیکاتورهای **چند پارامتره شیمیایی** شامل نوارهای TST, Time_Steam_Temperature که در مجموع پارامترهای **زمان، درجه حرارت، فشار** (میزان اشباع بخار) را با هم و
- یا به تفکیک در **اتوکلاو** بررسی نموده و یا
- ویال ها یا نوارهایی هستند که دو متغیر **دما و زمان** را در
- **آون** یا فور نشان داده و
- به طور کلی در صورت فرآیند سترون سازی **تغییر رنگ** مورد نظر ایجاد می شود.

نشانگرها یا اندیکاتورهای شیمیایی

- اندیکاتورهای شیمیایی در هر نوبت کاری و
- یا استفاده از دستگاه مورد استفاده قرار می گیرند و
- بنابراین صحت و یا عدم صحت فرآیند و عملکرد دستگاه،
- را فوراً و بعد از اتمام آن به ما نشان می دهند.

اندیکاتورها یا نشانگرهای شیمیایی

- نشانگرهای شیمیایی طبق استاندارد اختصاصی ایزو به شش کلاس طبقه بندی می شوند.
- Class 1: process indicator :Distinguish between processed and unprocessed units
- برچسب های کلاس 1، در واقع نشانگرهای تایید انجام فرآیند بوده و مشخص می کند که کدام بسته ها تحت فرآیند سترون سازی قرار گرفته اند و آنها را از بسته های دیگر جدا می کند ، اما صحت انجام فرآیند را نشان

نمی دهد.



نشانگرها یا اندیکاتورهای بیولوژیک

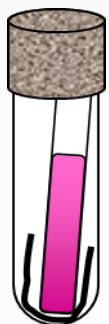
- نشانگرهای **بیولوژیک** حاوی میکروارگانیسم های شناخته شده بسیار **مقاومی** مانند **Geobacillus** و **Bacillus** هستند که دارای فرم **مقاوم اسپور** می باشند و در صورت از بین رفتن آنها، **صحت** فرآیند سترون سازی اثبات خواهد گردید.
- به دلیل مدت **زمان لازم** جهت بررسی **رشد** میکروارگانیسم، نتایج استفاده از اندیکاتورهای بیولوژیک را **نمی توان** بعد از اتمام **فرآیند** بررسی نمود.
- بنابراین اندیکاتورهای بیولوژیک برای پایش **مستمر** در هرنوبت کاری و یا **هر دفعه** استفاده از دستگاه، مناسب نیستند.

اندیکاتورهای بیولوژیک

- اندیکاتورهای **بیولوژیک** معمولاً به طور **هفتگی** استفاده می شوند. ولی به طور کلی تعداد و زمان استفاده از آنان، طبق توصیه سازنده و به **حجم** دستگاه سترون کننده و بالطبع **حجم بسته ها** و **تعداد دفعات استفاده** از دستگاه، بستگی دارد.
- برنامه **بی خطر سازی** را طبق شرایط استاندارد و بر حسب **نوع دستگاه** و **توصیه سازنده** اجرا می کنیم.
- در صورت **رشد باسیلوس** باید بعد از رفع **مشکل**، فرایند **تکرار** و تمامی **بسته ها دوباره سترون** شوند و سعی شود که درد و تا سه **سیکل بعدی** به طور **متوالی** از **اندیکاتور جهت اطمینان** از رفع **مشکل** استفاده شود.

استفاده از اندیکاتور بیولوژیک در اتوکلاو

- جهت کنترل بیولوژیک اتوکلاو از ژئوباسیلوس استئاروترموفیلوس *Geobacillus stearothermophilus* ATCC7953 به میزان ۶ و یا ۷ واحد لگاریتمی در پایه ۱۰، در ارتباط با نوع ماده (محیط کشت، پسماند و غیره) برای بررسی صحت فرآیند **سترون** سازی استفاده می شود.
- در بعضی از انواع اندیکاتور بیولوژیک اتوکلاو، محیط **کشت** و **معرف**، داخل **کپسول** شیشه ای کوچکی ریخته شده که این کپسول داخل **ویال** بزرگتری قرار گرفته که در آن یک **نوار** آغشته به **اسپور** باسیلوس استئاروترموفیلوس قرار دارد و **بخار** یا گاز می تواند از درپوش آن وارد ویال شود.



نشانگرها یا اندیکاتورهای بیولوژیک

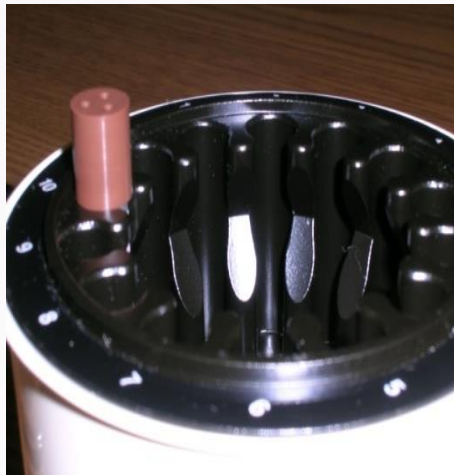
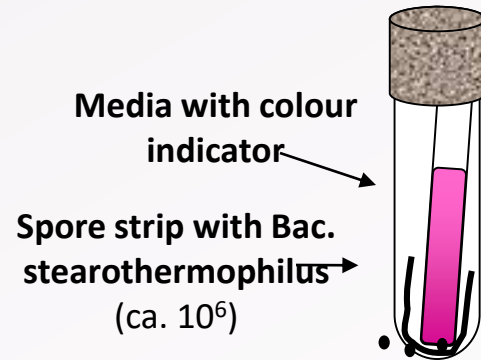
- در صورتی که از ویال برای انجام فرآیند استفاده می شود،
- طبق توصیه سازنده و یا اینکه ته ظرف **کوچک** و **مقاوم** به **حرارت** و **نفوذپذیر** نسبت به **بخار** مانند ظروف ایمن (Safety Box)،
- چندین لایه تنزیب قرار داده تا بیشتر فضای داخلی آن پر شود،
- سپس ویال اندیکاتور بیولوژیک را در بین آنها قرار داده و
- در آن را می بندیم. ظرف را علامت گذاری کرده و آن را در محل مورد نظر در کنار دیگر بسته ها قرار می دهیم.

نشانگرها یا اندیکاتورهای بیولوژیک

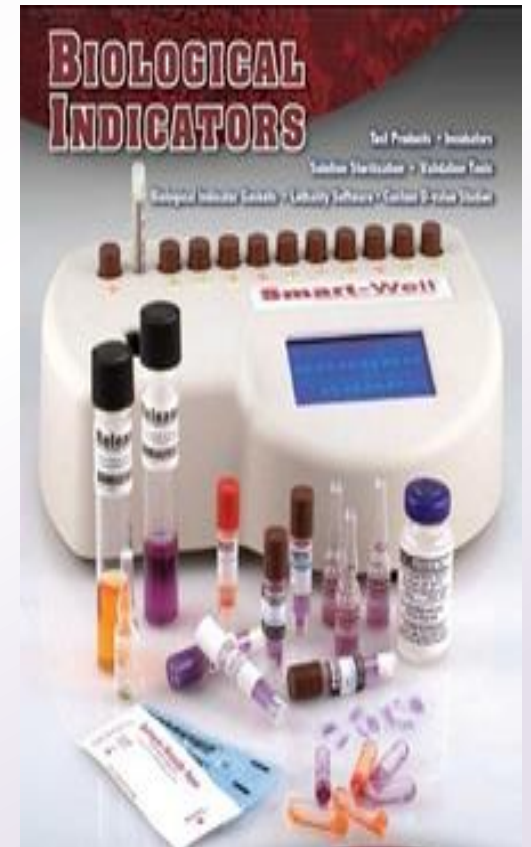
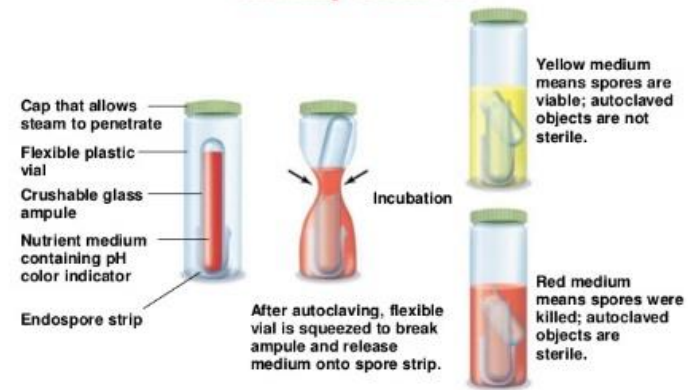
- ممکن است در ارتباط با شرایط،
- استفاده **بیش از یک عدد** نوار اندیکاتور در داخل بسته
- علاوه بر **مرکز دستگاه**،
- در نقاط **بحرانی** یا کور آن، که حرارت یا بخار سخت تر و دیرتر به آنها می رسد، به طور مثال **نزدیک در دستگاه** سترون کننده و یا
- در نقطه سرد چمبر (بالای نقطه خروج هوا در اتوکلاو)،
- برای **اطمینان** از این که محتویات داخلی بسته ها به طور **کامل** بی خطر شده اند، الزامی باشد.

Efficacy testing of autoclaves

Biological indicators



Sterility Controls



استفاده از اندیکاتور بیولوژیک در اتوکلاو

- ویال ها طی **فواصل زمانی** توصیه شده توسط سازنده **بررسی** می شوند که در بعضی از انواع، رنگ اولیه محیط **بنفش** است و در صورتی که فرآیند از صحت **کافی** برخوردار باشد، محیط به همان رنگ **بنفش** باقی می ماند.
- اگر باکتری توانایی **رشد** داشته باشد، باعث تغییر **PH** محیط کشت شده و محیط به رنگ **زرد** تغییر رنگ می دهد و بیانگر این موضوع بوده که فرآیند سترون سازی به درستی انجام نشده است.



استفاده از اندیکاتور بیولوژیک در اتوکلاو

- در فواصل زمانی مناسب، برای بررسی **زنده بودن** میکروارگانیسم داخل ویال، از **کنترل مثبت** استفاده می شود.
- برای این کار، یک **ویال اندیکاتور بیولوژیک** را از همان **جعبه** و شماره **سری ساخت**،
- بدون آن که در اتوکلاو بگذاریم،
- به همراه سایر ویال های بیولوژیک، که بعد از اتمام فرآیند از اتوکلاو خارج کرده، **شکسته** و
- به مدت **۲۴-۴۸** ساعت در دمای توصیه شده در انکوباتور قرار می دهیم.

استفاده از اندیکاتور بیولوژیک در اتوکلاو

- باسیلوس موجود در این ویال حتماً باید رشد کند و
- رنگ محیط کشت را تغییر دهد.
- اگر تغییر رنگ مورد نظر در این ویال ایجاد شود، نتایج سایر ویال ها قابل اعتماد است.
- اگر این ویال تغییر رنگ ندهد، نشان دهنده عدم کیفیت مطلوب اندیکاتور بوده و
- بیانگر این است که باسیلوس توانایی رشد نداشته و از بین رفته است و
- بنابراین نتایج سایر ویال ها نیز قابل اعتماد نیست.

بررسی صحت فرایند سترون سازی در دستگاه اون اندیکاتور بیولوژیک

- در اندیکاتور بیولوژیک اون از باکتری **باسیلوس آتروپئوس (Bacillus Atropheous)** استفاده می شود. در بعضی از انواع، **پاکت حاوی نوار** آغشته به اسپور باسیلوس را در **اون** قرار داده و سپس بعد از اتمام فرآیند، در کنار شعله با پنس استریل نوار را از داخل پاکت درآورده و داخل یک محیط **کشت مغذی** مانند تریپتیکس سوی براث (TSB) و یا محیط مغذی دیگری می گذاریم.
- سپس آن را در **انکوباتور** در **دمای 36 ± 1** درجه سانتیگراد به مدت **۲۴ تا ۴۸** ساعت انکوبه کرده و در صورت **رشد** باید با کشت بر روی محیط های مناسب و انجام آزمایش های لازم رشد این گونه از باسیلوس مسجل شود.

بررسی صحت فرایند سترون سازی در دستگاه اون اندیکاتور بیولوژیک

- جهت کنترل کیفیت محیط **کشت**، به همراه سایر **لوله ها**، یک لوله حاوی محیط **کشت** را از همان **سری محیط کشت** که برای **بررسی فرآیند** ساخته و استفاده شده، بدون قرار دادن **اندیکاتور**، به همراه سایر لوله های **حاوی اندیکاتور** در **انکوباتور** قرار داده و سپس از نظر ایجاد **کدورت** و **رشد** میکروارگانیسم بررسی می کنیم. در صورت **رشد** میکروارگانیسم، نتایج سایر لوله ها مورد **اعتماد** نمی باشد.



بررسی صحت فرایند سترون سازی در دستگاه اون اندیکاتور بیولوژیک

- جهت کنترل کیفی اندیکاتور بیولوژیک و بررسی زنده بودن میکروارگانیسم، در فواصل زمانی مناسب، نوار کاغذی محتوی میکروارگانیسم را از همان جعبه و شماره سری ساخت و تحت شرایط استریل، در کنار شعله و با استفاده از پنس استریل از داخل پاکت درآورده و طبق شرایط سایر اندیکاتورها، در لوله حاوی محیط کشت مغذی مانند تریپتیکس سوی براث (TSB) و یا محیط مغذی دیگری انداخته و در انکوباتور در دمای 36 ± 1 درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ تا ۴۸ ساعت انکوبه می کنیم که باید میکروارگانیسم در این محیط رشد نماید. در غیر این صورت مشخص می شود که اندیکاتور دارای کیفیت مطلوب نبوده و باسیلوس توانایی رشد نداشته و از بین رفته است.

- **بیشترین** مواد گندزدای مورد استفاده، به **گروه‌های عمده** زیر تقسیم بندی می شوند:

- ترکیبات با پایه کلر (محلول سفید کنند خانگی)

- الکل ها

- ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی

- ترکیبات فنلی

- پراکسیدازها_ پراستات_آلدییدها_ هالوژن ها_ اشعه ماوراء بنفش

انواع مواد شیمیایی جهت آلودگی زدایی

اتانول (اتیل الکل) - (C_2H_5OH)

- الکل بر علیه باکتری ها و ویروس های دارای پوشش مؤثر بوده و
- در صورت تماس بیشتر از ۱۰ دقیقه می تواند
- بر روی قارچ و مایکوباکتریوم مؤثر باشد.
- اما بر روی اسپورها تأثیر ندارد.
- همچنین دارای اثر متغیر بر روی ویروس های بدون پوشش می باشد.
- اتانول و ایزوپروپانول بیشترین اثر را در غلظت ۷۰٪ دارد و
- جهت ضد عفونی پوست،

اتانول (اتیل الکل) – (C₂H₅OH)

- گندزدایی سطوح، میزها و کابینت های ایمنی بیولوژیک و نیز
- وسایل و تجهیزات به کار می رود.
- وجود آب در محلول الکل ضروری بوده و
- به تخریب غشا و دیواره سلولی میکروارگانیسم کمک فراوانی می کند.
- از سوی دیگر وجود ۳۰ درصد آب سبب می شود،
- محلول دیرتر تبخیر شده و
- مدت زمان بیشتری روی سطوح باقی بماند.

اتانول (اتیل الکل) - (C_2H_5OH)

- جنبه مثبت استفاده از الکل این است که
- باقی مانده ای از خود به جا نمی گذارد،
- ولی جنبه منفی آن سرعت تبخیر این ماده است که
- در مدت زمان تماس کوتاه (حدود ۱۰ ثانیه) بر
- روی بعضی از سطوح صیقلی، می تواند تبخیر شده و
- بنابراین در آلودگی زدایی سطوح باید به این نکته مهم توجه نمود.

اتانول (اتیل الکل) (C₂H₅OH)

- یک محلول شست و شوی دست که
- عمل ضد عفونی را نیز انجام می دهد،
- شامل محلول حاوی ۲/۳ مایع صابون به اضافه ۱/۳ الکل ۷۰٪ می باشد.
- الکل ها را می توان به تنهایی و
- یا به صورت ترکیب با
- دیگر عوامل ضد میکروبی مثل ید، فرمالدئید و ترکیبات آمونیوم چهار ظرفیتی مورد استفاده قرار داد.

محلول هیپو کلریت سدیم آب ژاول - سفیدکننده خانگی

- معمولاً "از فرآورده های دارای **کلر**،
- محلول سفیدکننده خانگی یا **بلیچ Bleach** یا **آب ژاول** (دارای کلر فعال ۵٪)،
- هیپوکلریت سدیم (NaOCl)،
- هیپوکلریت کلسیم (دارای کلر فعال ۷۰٪) و
- دی کلرو ایزوسیاناترات بیشترین موارد استفاده را دارند.
- این فرآورده ها کاملاً "**قلیایی** بوده و فعالیت ضد میکروبی **وسعی** دارند.

محلول هیپو کلریت سدیم آب ژاول - سفیدکننده خانگی

- نگهداری آنها در ظروف **باز**
- باعث خارج شدن **گاز کلر** شده و
- **کارایی** خود را از دست می دهند و
- ترجیحا باید **روزانه** تهیه شوند و
- به **نور حساس** می باشند.
- همچنین باید **غلظت** و **زمان تماس** را **دقیقا** رعایت کرد.

محلول هیپو کلریت سدیم آب ژاول - سفیدکننده خانگی

- به دلیل اثر **خورندگی** ترکیبات دارای کلر بر روی سطوح **فلزی**،
- باید بلافاصله بعد از گندزدایی با محلول سفید کننده خانگی یا هیپوکلریت سدیم، با
- **آب استریل و یا الکل ۷۰٪**، **باقی مانده** محلول سفید کننده از روی سطوح **پاک** شود.
- محلول سفید کننده خانگی،
- دارای **کلر فعال ۵٪**،
- **۵۰۰۰ PPM** کلر فعال دارد که :

محلول هیپو کلریت سدیم آب ژاول - سفیدکننده خانگی

- رقت ۱/۵ آن، **PPM ۱۰۰۰۰** کلر داشته و
- در واقع حاوی **۱ درصد کلر فعال** می باشد که
- برای **آلودگی بسیار زیاد و ریسک بالا**،
- مانند ریختن خون، مایعات بدن و نمونه های آلوده و نیز
- مواد دفعی بیمار استفاده می شود.
- جهت **آلودگی زدایی** در موارد ریختگی **نمونه های حاوی ویروس کرونا** هم پیشنهاد شده است.

محلول هیپو کلریت سدیم آب ژاول - سفیدکننده خانگی

- رقت ۱/۱۰ آن، **PPM ۵۰۰۰** کلر داشته و
- در واقع حاوی **۵/۰ درصد کلر فعال** می باشد که
- برای **آلودگی زیاد** مانند ریختن خون، مایعات بدن آلوده و مواد دفعی بیمار و
- **کم کردن بار میکروبی** وسایل، مانند سواب آلوده و **مواد آلوده**، استفاده می شود.
- برای گندزدایی جدار لوله های **VTM**،
- حاوی **نمونه** جهت انجام **آزمایش مولکولی** ویروس کرونا نیز پیشنهاد شده است.

محلول هیپو کلریت سدیم آب ژاول - سفیدکننده خانگی

- رقت ۱/۵۰ از محلول سفید کننده خانگی فوق که **PPM ۱۰۰۰** کلر داشته و در واقع
- حاوی ۰/۱ درصد کلر فعال بوده و برای **آلودگی متوسط** سطوح، زمین، دیوار، لباس و غیره مورد استفاده قرار می گیرد.
- برای **گندزدایی** سطوح کاری در موارد کار با **نمونه** های حاوی **ویروس کرونا** هم پیشنهاد شده است.
- رقت ۱/۱۰۰ از محلول سفید کننده خانگی فوق که **PPM ۵۰۰** کلر داشته و در
- واقع حاوی ۰/۰۵ درصد کلر فعال بوده و برای **آلودگی پایین یا کم** سطوح، زمین، دیوار، لباس و غیره استفاده می شود.

Activity spectrum of select detergents and disinfectants

	BG+	BG-	MycoB	Spores	Yeast	Virus	Prions
Alcohol 70°	++	++	++	0	+	+	0
Aldehydes	+++	+++	++	+	+++	++	0
Ammonium IV	+++	+	0	0	+	+	0
Anilides	+	0	NP	NP	0	NP	0
Chlorhexidine	+++	++	0	0	+	+	0
Cl compounds	+++	+++	++	++	++	++	+ ^(a)
Iodine (+ der.)	+++	+++	++	++	++	++	0
Hg compounds	++	++	0	0	+	0 ou +	0
Phenols :	Variable activity depending on components ^(b)						
Hexachlorophene	+++	+	0	0	+	0	0

^(a) Bleach (6%) during 60 min at 20°C ; ^(b) discussion on efficacy of phenol on prions

اشعه ماوراء بنفش (Ultra Violet)

- از روشهای فیزیکی آلودگی زدایی استفاده از اشعه ماوراء بنفش است.
- این اشعه خاصیت سترون کنندگی ندارد.
- اثر اشعه ماوراء بنفش به مدت زمان تماس، دوز اشعه و فاصله بستگی داشته و در این مورد، باید طبق توصیه کارخانه سازنده عمل نمود.
- از **UV** متر جهت کنترل دوز پرتو دهی لامپ باید استفاده نمود.
- حباب ها باید حداقل به طور هفتگی با الکل ۷۰ درصد تمیز شوند. گرد و غبار روی آنها می تواند از تاثیر آن کم کند.

مدیریت پسماند (عفونی و تیز و برنده)

طبق تخمین سازمان بهداشت جهانی، پسماندهای بیمارستانی ۸۵٪ غیر خطرناک، ۱۰٪ عفونی و ۵٪ غیر عفونی (شیمیایی و غیره) می باشند.

WHO estimates

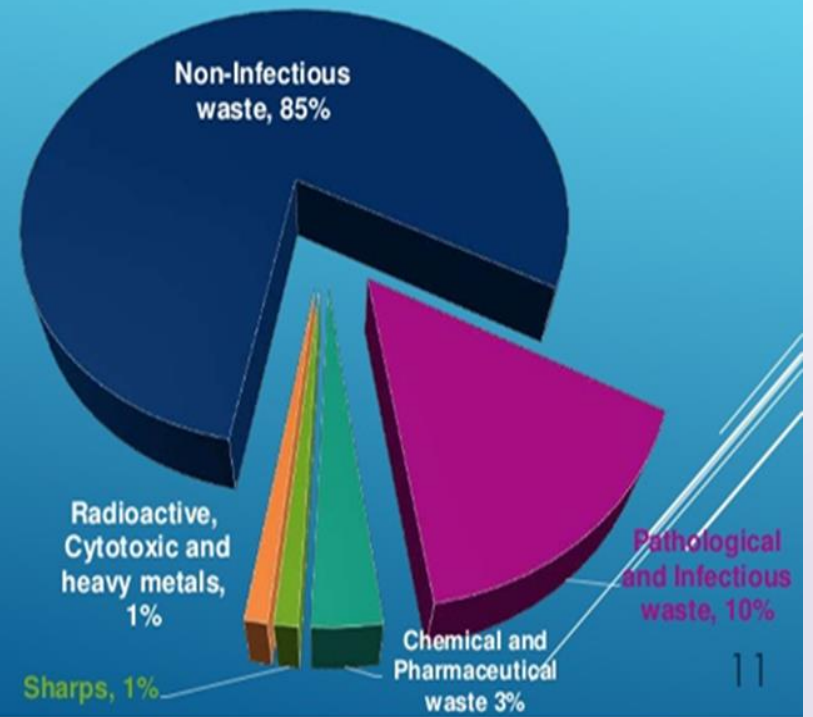
❖ 85% of hospital waste is **non-hazardous**

❖ 10% is **infectious**

❖ 5% is **non-infectious**.

BIO MEDICAL WASTE MANAGEMENT

Dr.Rahul K.R
Guided by:
Dr.Jyothilal K.HOD.
Dr.Vandana Rani (Associate prof),
Dept. of Swasthavitta.



مدیریت پسماند عفونی (تعاریف)

- پسماند : ماده و یا مواد **دور ریختنی** حاصل از
- **فعالیت های خانگی**، **سازمانی** یا **فعالیت های بیولوژیکی** هستند که دیگر
- برای منظور **اولیه**، قابل استفاده نمی باشد.
- پسماندها از لحاظ **ماهیت**،
- به شکل **جامد** و یا **مایع** و از
- لحاظ میزان خطر، **خطرناک** و یا **بدون خطر** می باشند.

مدیریت پسماند عفونی (تعاریف)

- آمایش پسماند (waste Treatment): فرآیندی است که با هدف کاهش خطرات و زیان های پسماندها از طریق تبدیل آن ها به
- مواد بدون خطر، غیرسمی و غیر عفونی انجام می شود،
- مانند سترون کردن و یا آلودگی زدایی با مواد شیمیایی

مدیریت پسماند عفونی (تعاریف)

- آلودگی زدایی (**Decontamination**): فرآیندی است که
- به منظور جلوگیری از انتقال عفونت باعث حذف میکروارگانیسم ها و یا
- کاهش آنها در حد ایمن می شود.
- طبق قانون ایجادکننده یا تولید کننده پسماند،
- مسئولیت مدیریت پسماند و
- بی خطر سازی آن را به عهده دارد.

طبقه بندی انواع پسماند (تعاریف)

- پسماندهای عادی، معمولی و یا شبه خانگی : حجم زیادی از پسماندهای تولیدی را تشکیل داده و
- بیشتر در قسمت های آبدارخانه، اداری، مالی و غیره ایجاد می شوند،
- این پسماندها باید در محل تولید از پسماندهای عفونی تفکیک و جداسازی شوند.
- در غیر این صورت تمامی حجم پسماند، جزء پسماندهای عفونی محسوب می شوند.

طبقه بندی انواع پسماند (تعاریف)

- **پسماندهای عفونی:** می توانند حاوی انواع باکتری، ویروس، قارچ، انگل و غیره به میزانی باشد که درمیزبان موجب بیماری گردد.
- مانند پسماندهای حاصل از نمونه های **بیولوژیک** مثل خون، سرم، پلاسما، ادرار و مدفوع آلوده، مایعات آلوده بدن، کشت های میکروبی، اجسام تیز و برنده آلوده،
- حیوانات آزمایشگاهی آلوده در آزمایشگاههای مرجع، تحقیقاتی و غیره

طبقه بندی انواع پسماند

(تعاریف)

- **پسماندهای تیز و برنده:** می توانند باعث بریدگی و یا ایجاد جراحت گردند.
- مانند سوزن ، سرسوزن، تیغه اسکالپل، شیشه های شکسته، لام و لامل، سر سمپلر،
- قطعات نوک تیز پلاستیکی، چوبی و فلزی و غیره که
- می توانند **آلوده** و یا **غیر آلوده** باشند.
- **پسماندهای آسیب شناسی :** مانند بافت ها، قطعات و اجزای بدن انسان و غیره که

مراحل مدیریت پسماند

- ۱- تفکیک و جدا سازی درمبداء ایجاد یا تولید
- ۲- جمع آوری، برچسب گذاری و علامت گذاری،
- ۳- حمل و جابجایی تا محل **بی خطر سازی یا آمایش (Treatment)** و بی خطر سازی آن،
- ۴- بسته بندی و علامت گذاری،
- ۵- انبارش یا ذخیره موقت بعد از بی خطر سازی و یا قبل از آن
- ۶- بارگیری و حمل و نقل از محل تولید
- ۷- مرحله دفع نهایی
- ۸- اجرای برنامه مستند سازی در تمام مراحل

مراحل مدیریت پسماند های عفونی

تفکیک و جداسازی

- تفکیک و جداسازی پسماندها، باعث کاهش حجم پسماند عفونی، مدیریت بهینه پسماند به خصوص
- انجام صحیح فرآیند آمایش و دفع، حفاظت از سلامت جامعه، محیط و غیره می شود.
- همچنین تفکیک و جداسازی انواع وسایلی که دوباره وارد چرخه کاری می شوند، از
- پسماندهای دور ریختنی و جداسازی و تفکیک
- کلیه پسماندها و وسایل از پسماندهای عادی یا شبه خانگی باید انجام پذیرد.

مراحل مدیریت پسماند های عفونی

جمع آوری، برچسب گذاری و علامت گذاری، جابجایی و حمل و نقل

- در ارتباط با نوع پسماند و ارزیابی ریسک انجام شده، در
- هنگام جمع آوری، جابجایی و غیره،
- کارکنان ملزم به استفاده از پوشش ها و وسایل حفاظت فردی،
- به خصوص دستکش و روپوش، گان و یا پیش بند غیر قابل نفوذ به مایعات،
- ماسک، عینک ایمنی و محافظ صورت یا شیلد و
- کفش های کاملاً رویه بسته یا چکمه می باشند.

مراحل مدیریت پسماند های عفونی

جمع آوری، برچسب گذاری و علامت گذاری، جابجایی و حمل و نقل

- برای جابه جایی کیسه های حاوی پسماند های **عفونی** و
- ظروف ایمن حاوی لوازم **تیز و برنده** مانند سرسوزن ها، تیغ، لام و لامل،
- استفاده از دستکش های **مقاوم و ضخیم** مانند
- دستکش خانگی یا
- دستکش های **دولایه مخصوص**، و غیره به جای دستکش های نازک از جنس لاتکس و یا نیتریل، الزامی است.

مدیریت پسماند های عفونی

آمایش (Treatment)

- بیشترین روشی که در آزمایشگاه برای **آمایش** پسماند استفاده می شود، حرارت مرطوب یا **اتوکلاو** است.
- روش های جایگزین دیگر برای **آمایش**،
- شامل استفاده از **حرارت خشک**،
- استفاده از **مواد شیمیایی**،
- روش های **سوزاندن**،
- فرآیند استفاده از **پرتوهای یونیزه کننده**، استفاده از **اشعه مایکروویو** و غیره است.

مدیریت پسماند های عفونی

آمایش (Treatment)

- برای آمایش یا بی خطر سازی پسماند با **اتوکلاو** به
- مقدار، حجم، اندازه و تراکم پسماند،
- تعداد کیسه های پسماند،
- جهت میزان نفوذ بخار در داخل تمام قسمت های پسماند و
- تماس مستقیم آن با میکروارگانیسم و غیره باید توجه نمود.

مدیریت پسماند های عفونی

آمایش (Treatment)

- معمولاً جنس کیسه های مخصوص اتوکلاو، پلی اتیلن یا پلی پروپیلن بوده، که
- ممکن است در حین اتوکلاو کردن، هوای داخل آن به خوبی خارج نشده و
- با کاهش نفوذ بخار، مواد و وسایل به طور مطلوبی بی خطر نشوند.
- بنابراین در صورتی که دستگاه دارای خردکن نیست،
- جهت نفوذ بهتر بخار، گره کیسه ها را محکم نکرده و
- یا مقدار کمی آب داخل کیسه ها می ریزیم.

مدیریت پسماند های عفونی

آمایش (Treatment)

- زمان و درجه حرارت مناسب برای بی خطر سازی پسماند در
- ارتباط با نوع اتوکلاو متفاوت بوده،
- ولی معمولاً در اتوکلاوهای آزمایشگاهی که با سیستم گراویتی کار می کنند،
- درجه حرارت ۱۲۱ درجه سانتیگراد، فشار ۱۵ پوند، به مدت حداقل ۳۰ دقیقه تا یک ساعت می باشد.
- همچنین باید از نشانگرها یا اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیک استفاده شود.

تعاریف

وسایل تیز و برنده آلوده :

- شامل سوزن های تزریقی، سرنگ ها، تیغه های اسکالپل، پی پت پاستور، وسایل شیشه ای شکسته، نوک سمپلر و لام و لامل های، آلوده می باشد که **استفاده** شده و یا در **تماس با عوامل عفونی** قرار گرفته اند.

• وسایل تیز و برنده غیر آلوده :

- اقلامی مانند شیشه آلات شکسته و قطعات ریز پلاستیک سخت و غیره هستند که در تماس با **عوامل عفونی** نبوده اند.

- باید توجه داشت که **مدیریت** لوازم تیز و برنده آلوده و غیر آلوده **یکسان** می باشد.

مدیریت وسایل تیز و برنده

- سوراخ شدن یا بریدگی های اتفاقی پوست بر اثر وسایل تیز و برنده می تواند،
- سبب جراحات و انتقال عوامل بیماری زا شود .
- باید به جابجایی و نحوه دفع وسایل تیز و برنده،
- ویژگی های مربوط به طراحی و ساخت ظروف ایمن (Safety Box) ،
- برچسب گذاری، کاربرد و نحوه استفاده از ظروف توجه نمود.
- سوزن ها نباید با پسماندهای عادی دفع شوند.

مدیریت وسایل تیز و برنده

- برای جلوگیری از آسیب ناشی از سر سوزن ها به هیچ وجه نباید درپوش سوزن ها توسط دست روی آنها قرار داده شود. بدین منظور باید از **شیارهای** تعبیه شده در **درپوش ظروف ایمن (safety Box)** برای جداسازی سر سوزن استفاده نمود.



مدیریت وسایل تیز و برنده

- مدیریت و گزارش رویداد بعد از در معرض قرار گرفتن احتمالی کارکنان با
- وسایل تیز و برنده نیز باید مد نظر قرار گیرد.
- تیغه های استفاده شده باید بوسیله گیره و یا سایر روش های مکانیکی جابجا گردند.
- همچنین نباید سوزن ها قیچی، خم و یا شکسته شوند و
- ترجیحا همراه سرنگ داخل ظروف ایمن قرار گیرند.

مدیریت وسایل تیز و برنده

- بی خطر سازی و ترجیحا **تخریب کامل** آنها جهت غیر قابل شناسایی شدن و
- **جلوگیری** از دسترسی به سوزن ها و سرنگ ها و
- **استفاده مجدد** از آنها، باید مورد توجه قرار گیرد.
- سوزن ها **نباید** مستقیما **داخل کیسه های حاوی پسماند خطرناک** قرار گیرند، بلکه باید
- در ظروف ایمن **غیر قابل نفوذ و مقاوم به سوراخ شدن**، جمع آوری شده و سپس
- در صورت لزوم ظروف **داخل کیسه های مذکور** قرار گیرند.

ظروف ایمن (Safety Box)

- جنس ظروف از موادی مانند پلی پروپیلن می باشد که در صورت سوزاندن باعث آلودگی محیط زیست نشود.
- این ظروف باید آزمون های تعیین شده در استاندارد مرتبط را گذرانده باشند و دارای بدنه به رنگ زرد و درپوش قرمز می باشند.
- ظروف ایمن باید دردار و مقاوم به سوراخ شدن بوده، و از کناره ها و کف غیرقابل نفوذ باشند.

ظروف ایمن

- ظروف ایمن باید:
- با برچسب های حاوی "پسماندهای عفونی" و یا
- "پسماندهای پزشکی" علامت گذاری و همچنین از
- برچسب های حاوی علامت بین المللی خطر زیستی استفاده شده و
- مشخصات تولید کننده نیز بر روی برچسب درج شود.

ظروف ایمن

- باید ظروف ایمن، در تمامی مکان های مورد نیاز، در
- **تعداد و با حجم های** متناسب با بار کاری تهیه و
- برای اطمینان از **کاهش مسافت حمل** اشیاء تیز و برنده جهت **دفع**،
- در **دسترس** کارکنان و **نزدیک** محل کار قرار گیرند.
- به هیچ وجه **نباید** محتویات ظروف ایمن را **خالی** و از آنها **استفاده مجدد** نمود.

آمایش و دفع ظروف ایمن

- زمانی که از ظروف ایمن استفاده نمی شود، باید
- در آن را بسته و هنگامی که $3/4$ حجم ظرف پرشد،
- جهت دفع، در آن قفل گردد.
- سترون سازی بوسیله
- بخار یا اتوکلاو کردن و
- سوزاندن از روش های معمول آمایش پسماندهای تیز و برنده می باشد.

آمایش و دفع ظروف ایمن

- در صورتی که **آمایش** در محل دیگری مانند **CSR** انجام می شود، باید ظروف را
- به عنوان **پسماند عفونی** در کیسه **زرد رنگ** قرار داد.
- همانطور که گفته شد، باید ظروف ایمن،
- **متناسب** با حجم کاری **انتخاب** شوند،
- تا در مدت **زمان** تعیین شده **دفع** گردند و
- پسماند به مدت **طولانی** داخل آنها نگهداری نشود.

آمایش و دفع ظروف ایمن

- الزامات نحوه ذخیره وسایل تیز و برنده قبل از دفع، مانند سایر پسماندهای عفونی می باشد.
- روش های تخریب که باعث تغییر شکل و عدم استفاده مجدد می گردد، شامل :
- سوزاندن، خرد کردن و ذوب کردن است.
- امروزه به جهت بهینه سازی فرآیند آلودگی زدایی،
- معمولاً خرد کردن قسمتی از فرآیند آمایش را در
- انواع دستگاههای بی خطر ساز تشکیل می دهد.

روش استاندارد انتقال و جابجایی نمونه های عفونی

براساس الزامات و قوانین بین المللی

مواد یا محموله های خطرناک

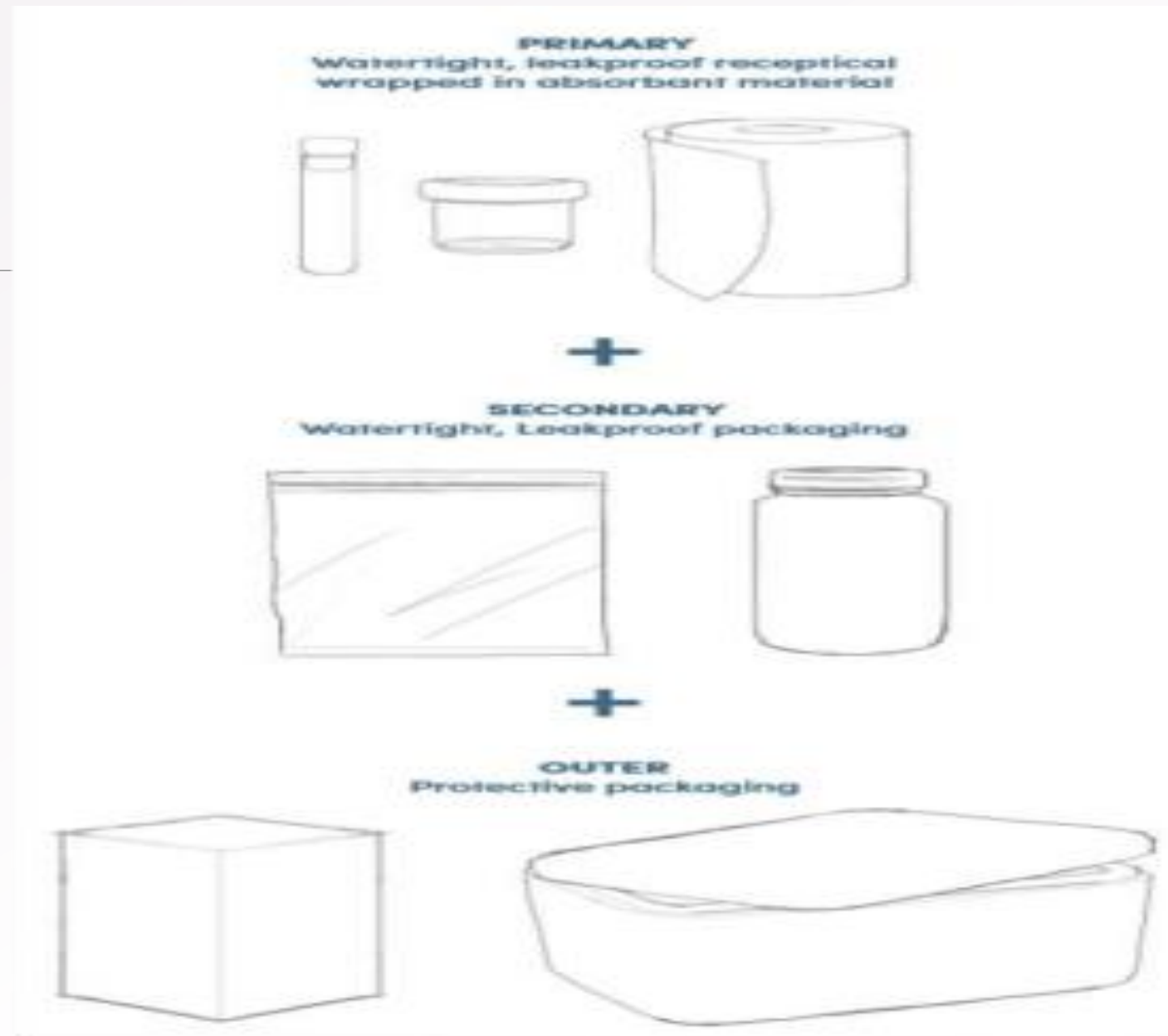
طبق قوانین **یاتا** (انجمن حمل و نقل هوایی بین المللی)

- **International Airline Transport Association, IATA**
- و سازمان ملل متحد (United Nations)،
- محموله های خطرناک به **۹ گروه** تقسیم می شوند که
- بیشتر تقسیم بندی ها مربوط به انواع مواد شیمیایی بوده و
- مواد تاثیر گذار بر سلامت انسان در **گروه 6**،
- مواد سمی در **گروه 6.1 و**
- نیز **مواد عفونی** که مورد بحث ما هستند، در **گروه 6.2** قرار می گیرند.

سیستم بسته بندی سه لایه ای پایه (Basic Triple Packaging System)

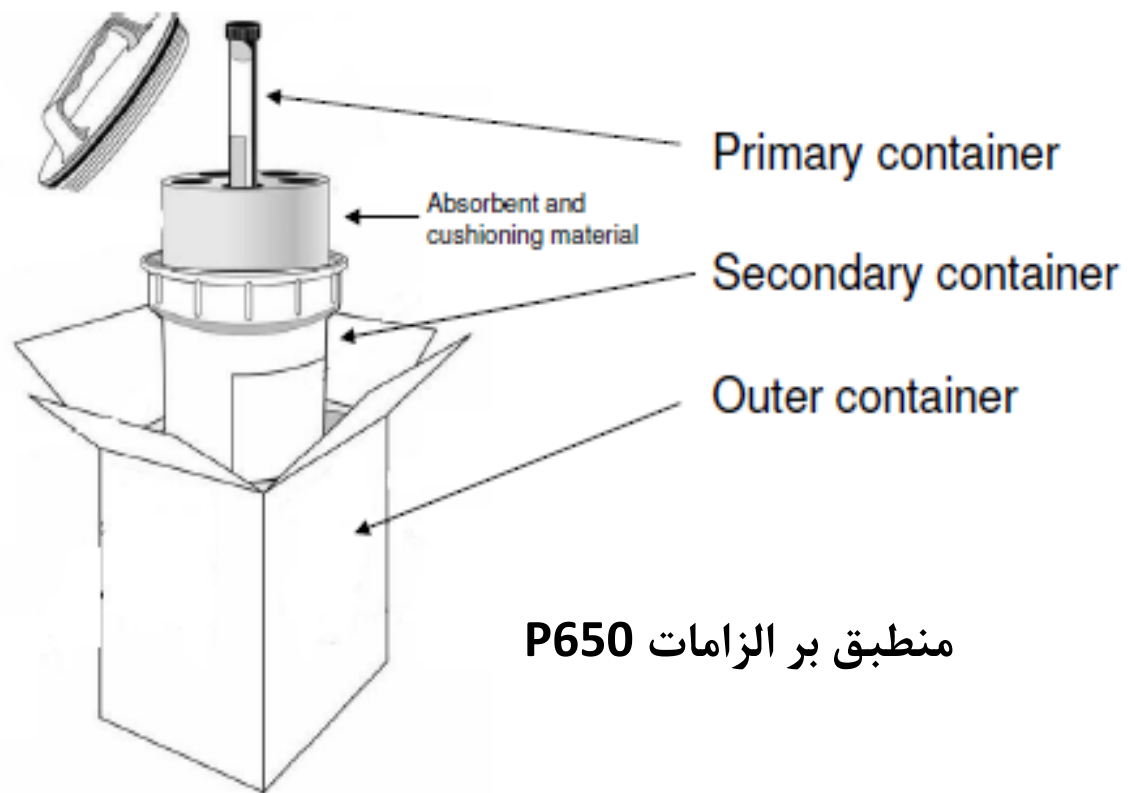
- سیستم بسته بندی برای مواد عفونی شامل **سه** لایه ای است که برای،
- **کاهش احتمال نشت** مواد آلوده و
- **بالتبع در معرض** قرار گرفتن افراد، جامعه و محیط زیست با این مواد،
- مورد استفاده قرار می گیرد.

نمونه ای از بسته بندی سه لایه پایه

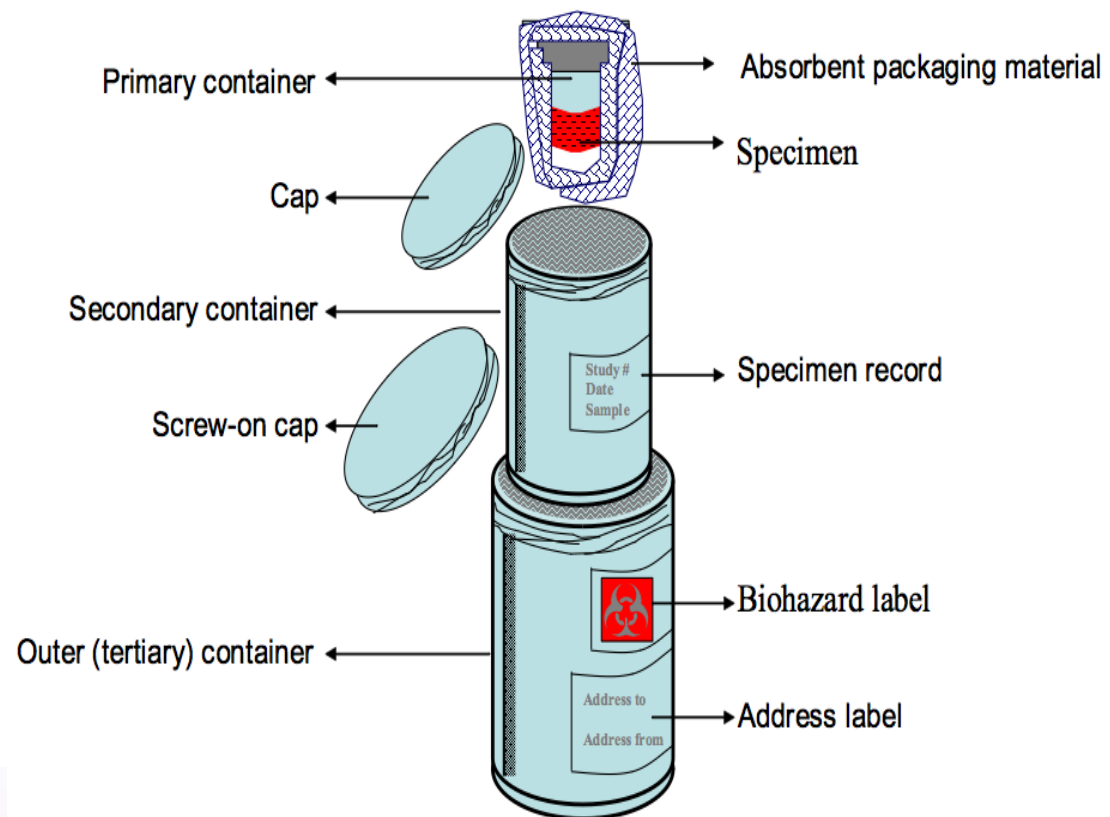


Triple Packaging

بسته بندی سه لایه ای



منطبق بر الزامات P650



سیستم بسته بندی سه لایه ای پایه (Basic Triple Packaging System)

لایه اول بسته بندی

- ظرف اولیه یا لوله درپیچ دار و غیره، که حاوی ماده عفونی یا نمونه بوده و
- لایه اول بسته بندی را تشکیل می دهد و باید
- ضد آب و نسبت به محتویات نفوذ ناپذیر باشد (غیرقابل نشت نسبت به مایعات و جامدات ریز)
- ظرف اولیه نباید در تماس با ماده عفونی سوراخ شده، بشکند، و یا
- تحت تأثیر محتویات قرار گیرد.
- به عنوان مثال، ظرف اولیه نباید توسط محیط های نگهدارنده نمونه بیمار یا محیط های انتقالی، دچار خوردگی شود.

سیستم بسته بندی سه لایه ای پایه (Basic Triple Packaging System)

لایه اول بسته بندی

- محل اتصال **در** لوله حاوی نمونه و **بدنه** با **پارا فیلم** بسته شده و بر **روی** ظرف اولیه باید مشخصات نمونه برجسب گذاری شود.
- اگر ماده عفونی به صورت **مایع** یا **نیمه مایع** باشد، باید
- اطراف ظرف اولیه مقدار کافی ماده **جاذب** (مانند اسفنج، چند لایه حوله کاغذی، دستمال جاذب و غیره) قرار گیرد تا در صورت احتمال **شکستگی** یا **نشت**، ماده **جاذب** توانایی جذب **کل مایعات** را داشته باشد.
- همچنین استفاده از **مواد ضربه گیر** در اطراف محفظه اولیه، باعث **جلوگیری** از **ضربه**، **شکستگی** و **بالطبع** **نشت** می گردد.

سیستم بسته بندی سه لایه ای پایه لایه دوم بسته بندی

- لایه دوم نیز باید ضد آب و غیرقابل نشت نسبت به مایعات و جامدات ریز بوده و برای
- نگهداری و محافظت از ظرف اولیه و مواد جاذب استفاده می شود.
- ممکن است چندین ظرف اولیه در یک محفظه ثانویه (به شرط اینکه حاوی مواد عفونی از یک گروه باشند)، قرار داده شوند.
- اگر ظرف اولیه شکستنی است (حتی الامکان نباید از ظروف و یا لوله های شیشه ای استفاده شود)، باید هر یک به صورت جداگانه در ماده ضربه گیر پیچانده شده و

سیستم بسته بندی سه لایه ای پایه لایه دوم بسته بندی

- در محفظه **ثانویه** قرار گرفته و
- یا به نحوی از **تماس** بین آنها با استفاده از مواد **ضربه گیر** مانند اسفنج، چند لایه حوله کاغذی، دستمال، نایلون حباب دار و غیره جلوگیری شود.
- همچنین برای برای **محافظت** از ظروف **اولیه** و
- **جدا کردن** لوله هایی که اطراف آن **ماده جاذب** گذاشته شده،
- می توان از **جدا کننده** هایی از جنس **مقوای محکم** استفاده نمود.

سیستم بسته بندی سه لایه ای پایه لایه سوم بسته بندی

- در واقع **بیرونی** ترین لایه بسته بندی برای محافظت از محفظه **ثانویه** می باشد و
- باید از **استحکام** کافی متناسب با **وزن**، **اندازه** و **محتویات** بسته های داخلی برخوردار باشد،
- تا از آسیب های **فیزیکی** در هنگام **حمل و نقل** جلوگیری شود.
- ظرف **دوم**، باید با استفاده از **مواد ضربه گیر**، در داخل محفظه **بیرونی** تثبیت شود.
- کوچک ترین ابعاد خارجی محفظه سوم باید حداقل ۱۰۰ میلی متر باشد.

مراحل عملی بسته بندی سه لایه ای

- **محفظه بیرونی** و در واقع **لایه سوم** که در بعضی از انواع بسته بندی ها، **لایه مقوایی** تا شده هست را باز کرده و به آن شکل دهید.
- **محفظه دوم** یا **لایه دوم** بسته بندی را برداشته و **در** آن را **باز** کنید.
- در صورت استفاده از محفظه های **تجاری**، **ژل پک** را که به مدت کافی در **فریزر** گذاشته اید، داخل محفظه **دوم** قرار دهید.

مراحل عملی بسته بندی سه لایه ای

- و همچنین مواد جاذب و ضربه گیر را داخل محفظه دوم، بگذارید.
- دستکش بپوشید.
- مواد جاذب را در اطراف ظرف اولیه یا لوله حاوی نمونه که دور در آن را پارافیلם پیچیده اید، قرار داده و نمونه را داخل محفظه دوم یا لایه دوم بسته بندی قرار دهید.
- دستکش را بیرون آورید.

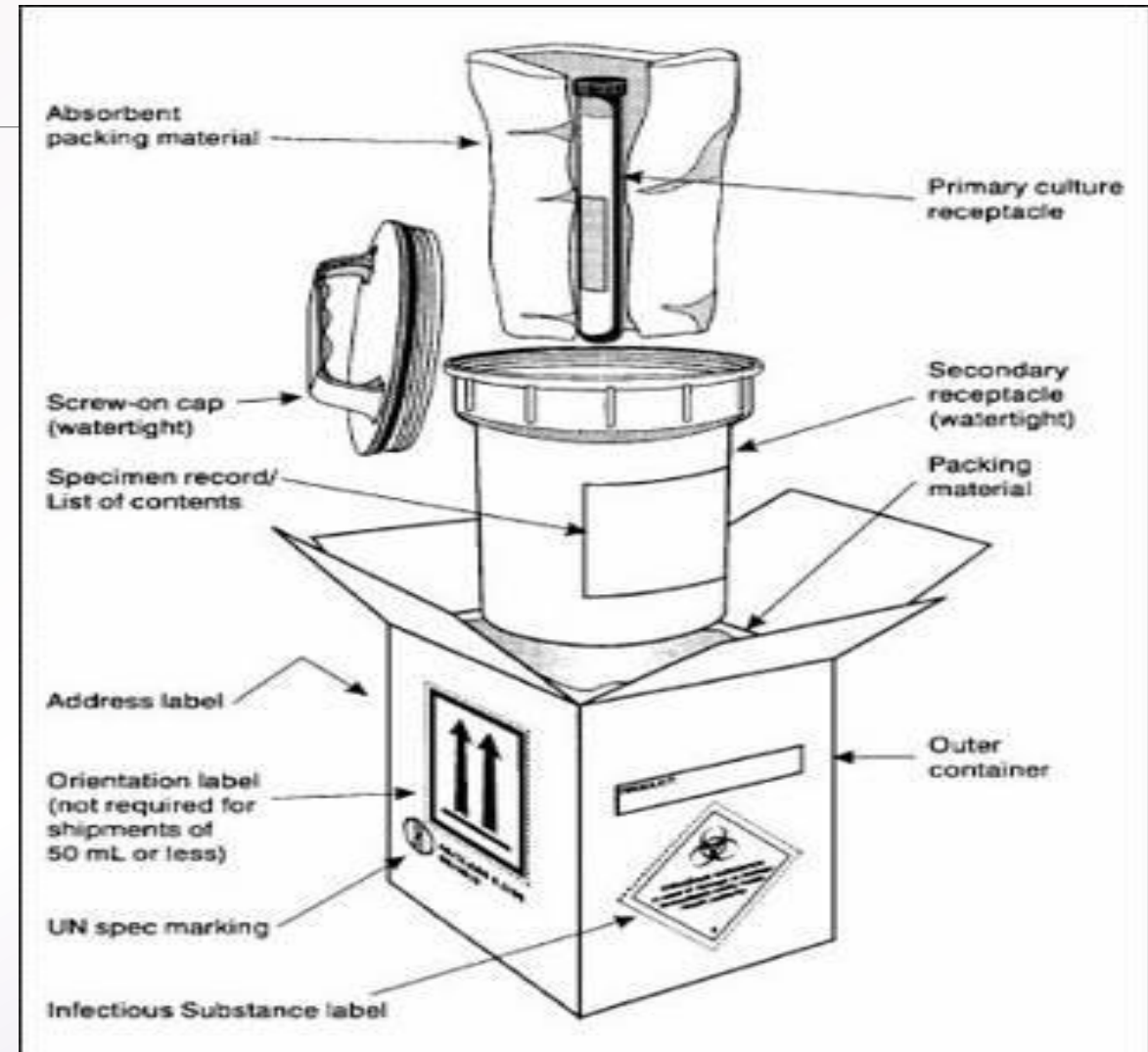
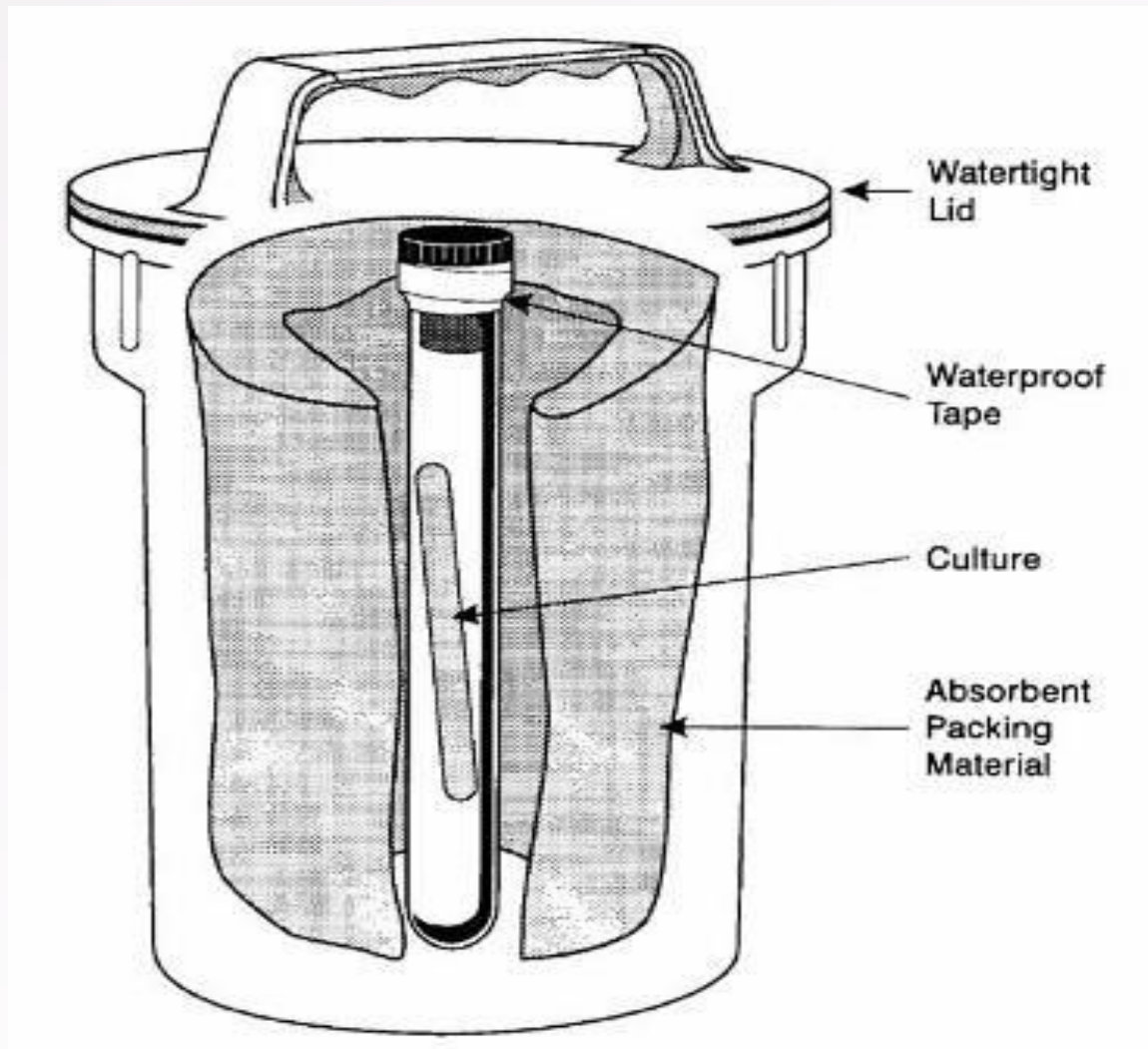
مراحل عملی بسته بندی سه لایه ای

- در محفظه یا لایه دوم بسته بندی را ببندید.
- برگه مشخصات نمونه را جهت جلوگیری از آلودگی احتمالی در صورت نشستن نمونه و مخدوش شدن آن، داخل کیسه پلاستیکی تعبیه شده در جدار محفظه بیرونی (در بعضی از محفظه های تولید داخلی) قرار دهید.
- محفظه دوم را داخل محفظه بیرونی یا لایه سوم بسته بندی قرار دهید.
- محفظه بیرونی یا لایه سوم بسته بندی را ببندید.

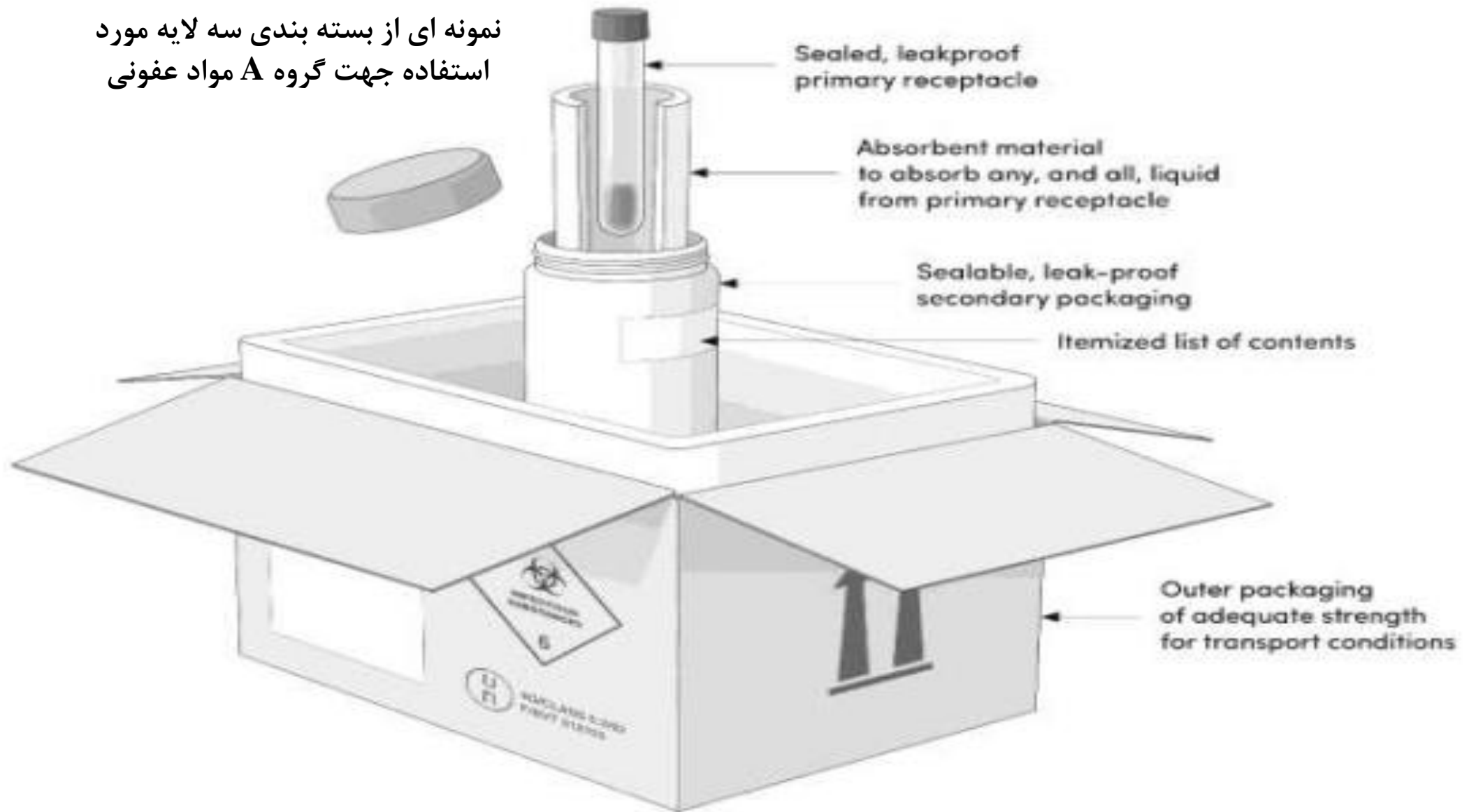
مراحل عملی بسته بندی سه لایه ای

- از برچسب ها و علامت های مناسب، در ارتباط با نوع ماده عفونی استفاده کنید.
- در خصوص رعایت موضوع امنیت زیستی، باید تمهیداتی به کار برده شود که
- افراد متفرقه به نمونه ها دسترسی نداشته باشند، که
- در بعضی از محفظه های تجاری ساخت داخل، به این موضوع توجه شده و
- دارای پلمب می باشند.

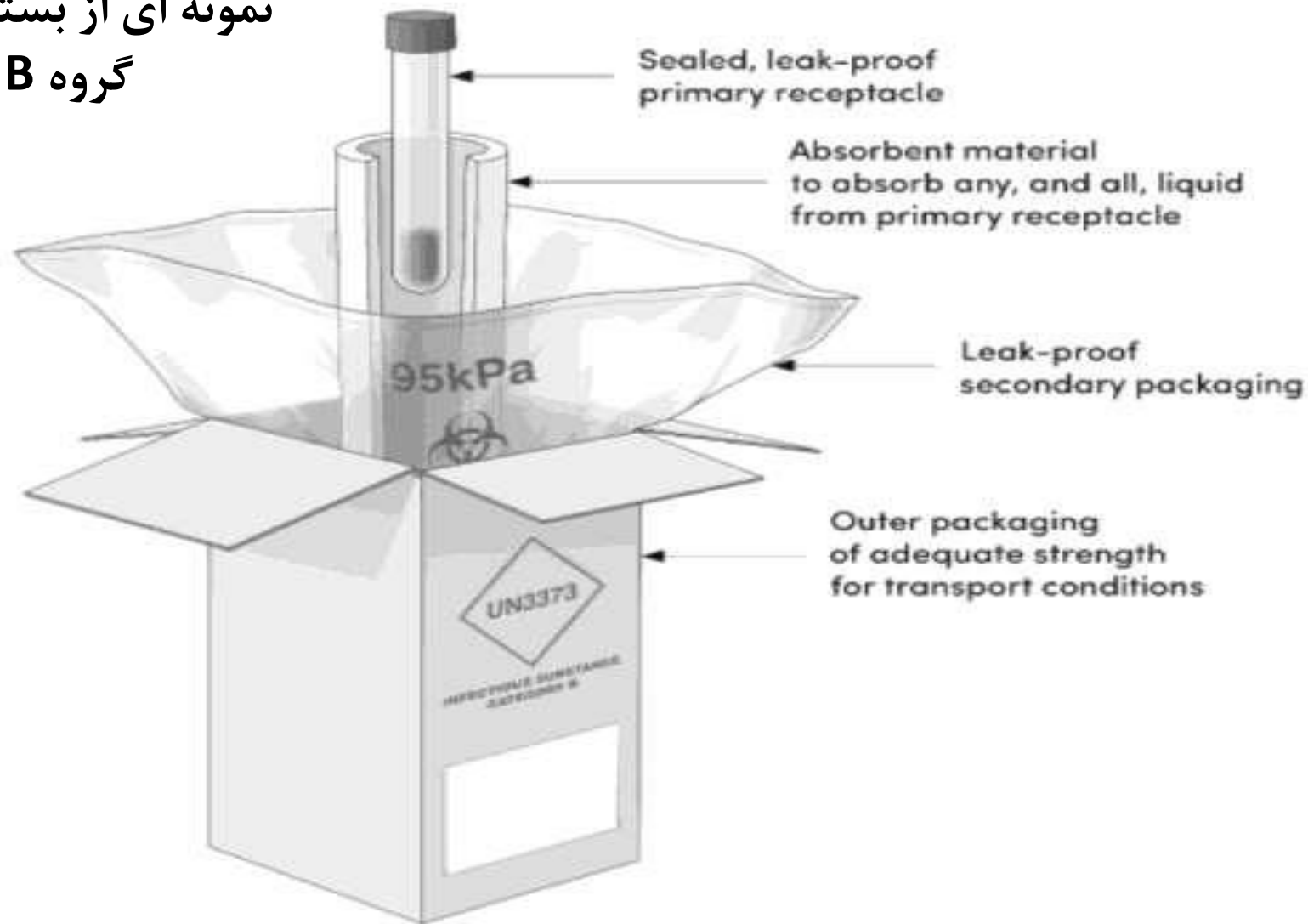
Transporting Infectious Substances : Triple packaging



نمونه ای از بسته بندی سه لایه مورد
استفاده جهت گروه A مواد عفونی



نمونه ای از بسته بندی
گروه B



جابجایی نمونه داخل یک آزمایشگاه

(Transfer within the laboratory)

- برای انتقال نمونه **داخل** یک آزمایشگاه به طور مثال، از **کابینت ایمنی بیولوژیک** به **انکوباتور**،
- ضمن رعایت اصول **GMPP**، که مانع بروز حادثه و پاشیدن مواد و آلودگی می شود،
- باید نمونه داخل **لوله** یا **محفظه درپیچ دار غیر قابل نشت**، جمع آوری گردد.
- **لوله حاوی نمونه** را در **ظرف پلاستیکی یا فلزی عمیق** و غیر قابل نشت، که به راحتی قابل تمیز کردن و **آلودگی زدایی** باشد، قرار داده و به مکان مورد نظر منتقل می کنیم.

جابجایی نمونه داخل یک آزمایشگاه

(Transfer within the laboratory)

- اگر برای انتقال نمونه از جا لوله ای استفاده می شود،
- برای جلوگیری از بروز حادثه و پاشیدن مواد آلوده، از ترولی می توان استفاده کرد.
- در این صورت باید جا لوله ای بر روی آن تثبیت شده تا از عدم افتادن آن و نیز نشت مواد، مطمئن شویم.
- همیشه باید ترولی یا سبد مخصوص مدیریت رویداد ریختن و پاشیدن مواد آلوده، در دسترس کارکنان بوده و افراد در این خصوص آموزش های لازم را فرا گرفته باشند.

جابجایی نمونه ها بین اتاق ها، بخش ها و یا آزمایشگاههای مستقر در یک ساختمان

(Transfer within a building)

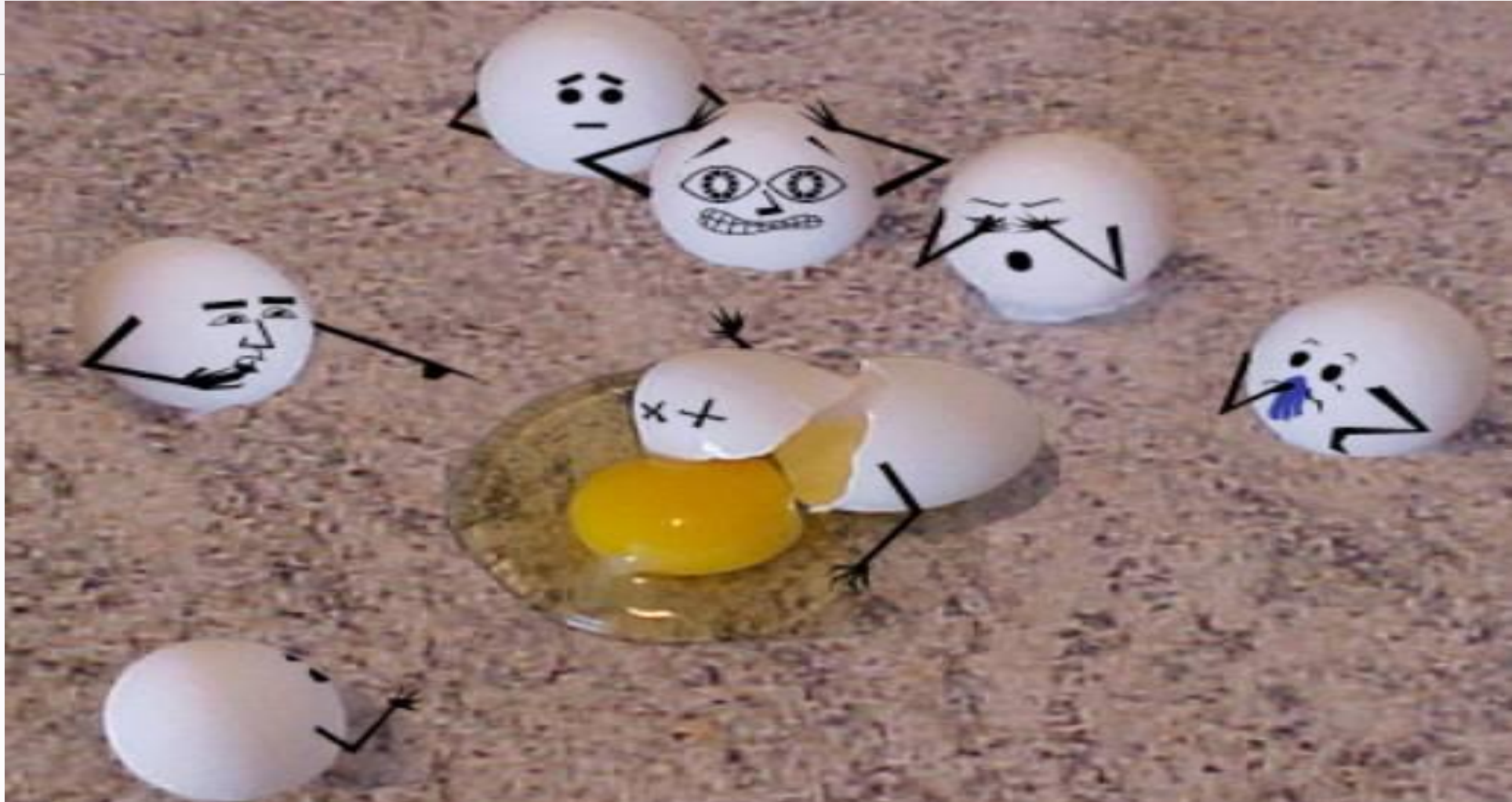
- باید علاوه بر رعایت الزامات «انتقال نمونه در داخل آزمایشگاه» که در اسلایدهای قبلی گفته شد،
- قبل از خروج، سطوح خارجی ظرف یا محفظه دوم آلودگی زدایی شده و دارای برچسب مشخصات محتویات بوده و
- اگر به احتمال زیاد محموله عفونی باشد، باید از علامت خطر زیستی هم استفاده شود.
- همچنین باید دقت نمود که از حمل نمونه از مسیر و محل های تردد عمومی، خودداری شود.

جابجایی نمونه ها بین آزمایشگاههای موجود در یک محل و واقع در چند ساختمان

Transfer between buildings on the same site

- جهت بسته بندی استاندارد، باید از سیستم سه لایه ای استفاده نمود.
- بسته بندی باید حداقل حاوی اطلاعات لازم از جمله مشخصات فرستنده، گیرنده، مشخصات نمونه و علامت خطر زیستی باشد.
- به طور کلی کارکنان باید با ریسک های مرتبط به حمل و نقل امن و ایمن نمونه ها آگاه بوده و آموزش های لازم را در این خصوص فرا گرفته باشند و برنامه تمرین یا مانور را اجرا کرده باشند.
- همچنین وسایل و مواد لازم جهت مدیریت رویداد ریختن و پاشیدن مواد آلوده در دسترس باشد.

با تشکر از توجه شما



کابینت (هود ایمنی بیولوژیک)

کابینت / هود ایمنی بیولوژیک

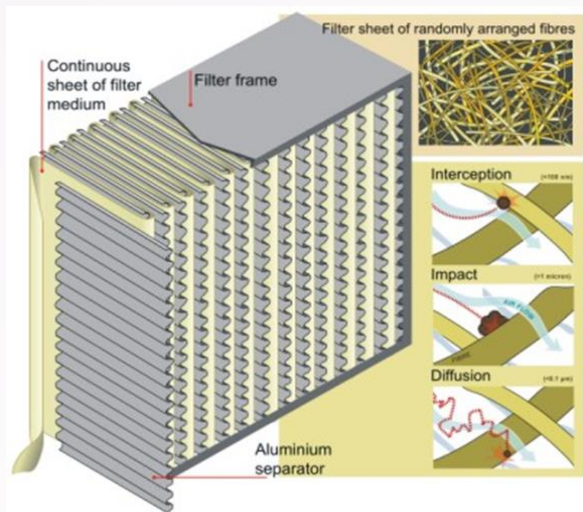
- انواع کابینت ایمنی بیولوژیک (کلاس ۱ و ۲ و ۳)
- **Biosafety cabinets: Classes (1 , 2 and 3)**

دارای فیلتر هپا **HEPA** , **High efficiency particulate air filter** می باشند.

فیلتر هپا صفحات چین خورده با قابلیت جذب و حذف میکروارگانیسم ها و

ذرات با قطر ۰/۳ میکرومتر به میزان تا ۹۹/۹۷ درصد، در

سیستم ورودی و خروجی می باشد.



کابینت / هود ایمنی بیولوژیک کلاس 1

- در این نوع کابینت، حفاظت **کاربر**، محیط **کار** و یا محیط **زیست** فراهم شده، اما کابینت کلاس ۱ قادر به جلوگیری از آلودگی محیط کشت نمی باشد.
- هوای ورودی از فیلتر هپا عبور نمی کند.
- هوای فیلتر نشده موجود در داخل اطاق از فضای کاری داخل کابینت عبور می کند.
- سیستم خروجی دارای یک فیلتر هپا می باشد.

Biosafety Cabinet I

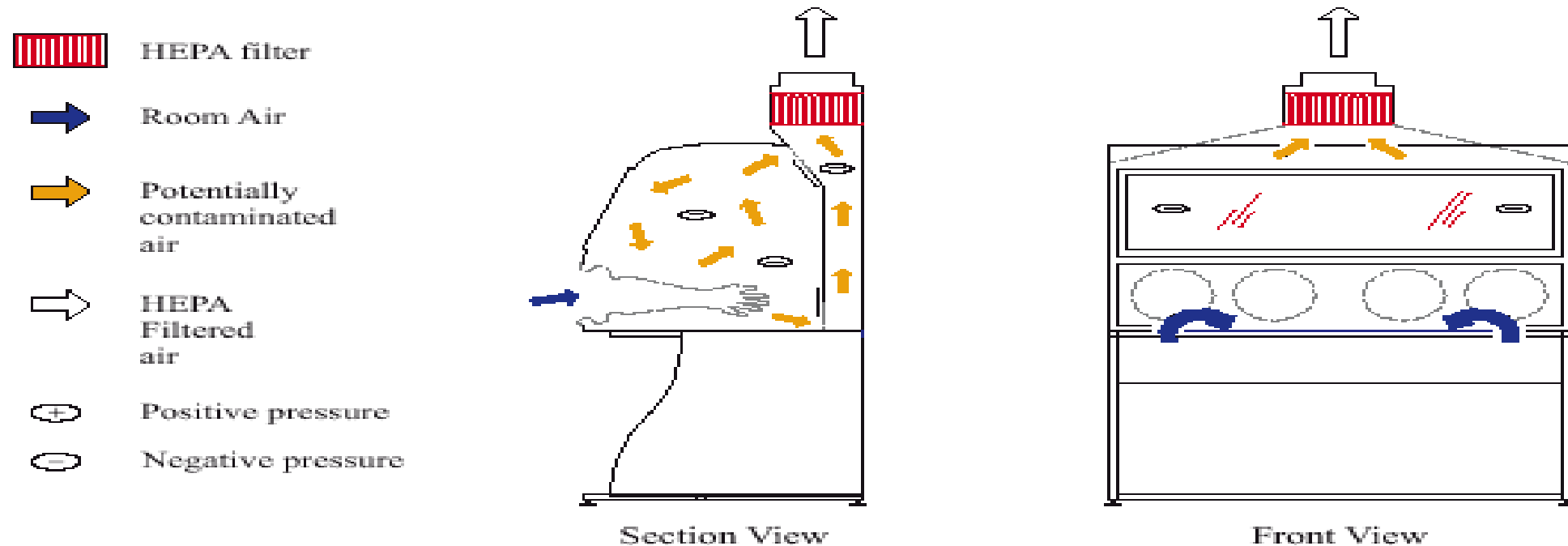


Fig. 1a. CLASS I BIOLOGICAL SAFETY CABINET
(Used in conjunction with the building system. Glove ports are optional.)

- Inward airflow for personnel and environmental protection
- Exhaust air is HEPA filtered
- No recirculation of air
- No product protection
- For microbiological work with low or moderate risk

انواع کابینت ایمنی بیولوژیک / هود کلاس 2

- دارای انواع متنوع 2A1,2A2,2B1.2B2 می باشند.
- این کابینت ها حفاظت کاربر، محیط کار و محیط زیست و مواد کاری(کشت) را فراهم می کنند.
- برای آزمایشگاههای پزشکی کشور با سطح ۲ ایمنی زیستی و در صورت لزوم به استفاده از کابینت ایمنی بیولوژیک، معمولا استفاده از کابینت ایمنی بیولوژیک کلاس 2A، کفایت می کند.
- بعضی از انواع آن، مانند 2B2 مواد شیمیایی و پرتوزا را نیز جذب می کنند.
- این نوع از کابینت ها برای کار با گروههای خطر میکروبی ۱و۲و۳ نیز مناسب می باشند.

کابینت / هود ایمنی بیولوژیک

- در این کابینت ها، هوای وارد شده به داخل کابینت از منافذ تعبیه شده در جلوی کابینت، به طرف پائین هدایت شده و از آنجا از طریق کانال پشت کابینت به بالا برده شده و پس از عبور از فیلتر هپا به داخل کابینت برگشته و بخش دیگری از هوا از فیلتر هپای دوم دیگری عبور نموده و از دستگاه یا کابینت خارج می شود.
- در کابینت های نوع A ۳۰ درصد از هوای وارد شده از فیلتر هپای خروجی کابینت عبور کرده و خارج می شود و ۷۰ درصد هوا با عبور از فیلتر هوای ورودی دوباره به داخل فضای کاری کابینت برمی گردد.
- در کابینت های نوع B حدود ۷۰ درصد هوا از صفحه پشتی و از فیلتر خروجی رد شده و خارج می شود و ۳۰ درصد باقی مانده هوا به داخل کابینت بر می گردد. در کابینت های کلاس 2B2 هوا به هیچ وجه چرخش مجدد ندارد.

Biosafety Cabinet Class II A1

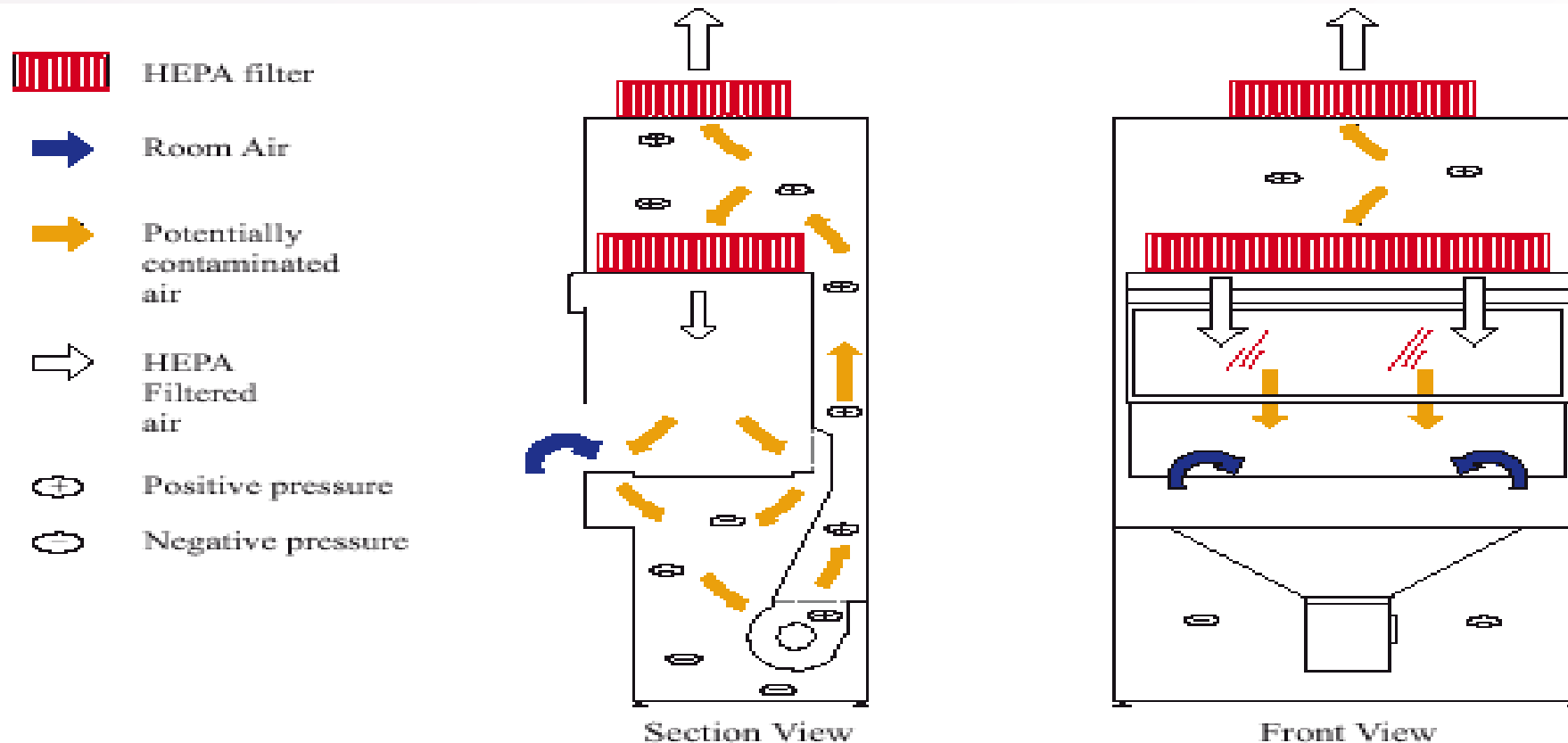


Fig. 2. CLASS II TYPE A1 BIOLOGICAL SAFETY CABINET
(Can be room re-circulated or air gap type (thimble).)

Minimum average face velocity of 0.38 m/s (75 ft/min)

No protection against volatile toxic chemicals and volatile radionuclides

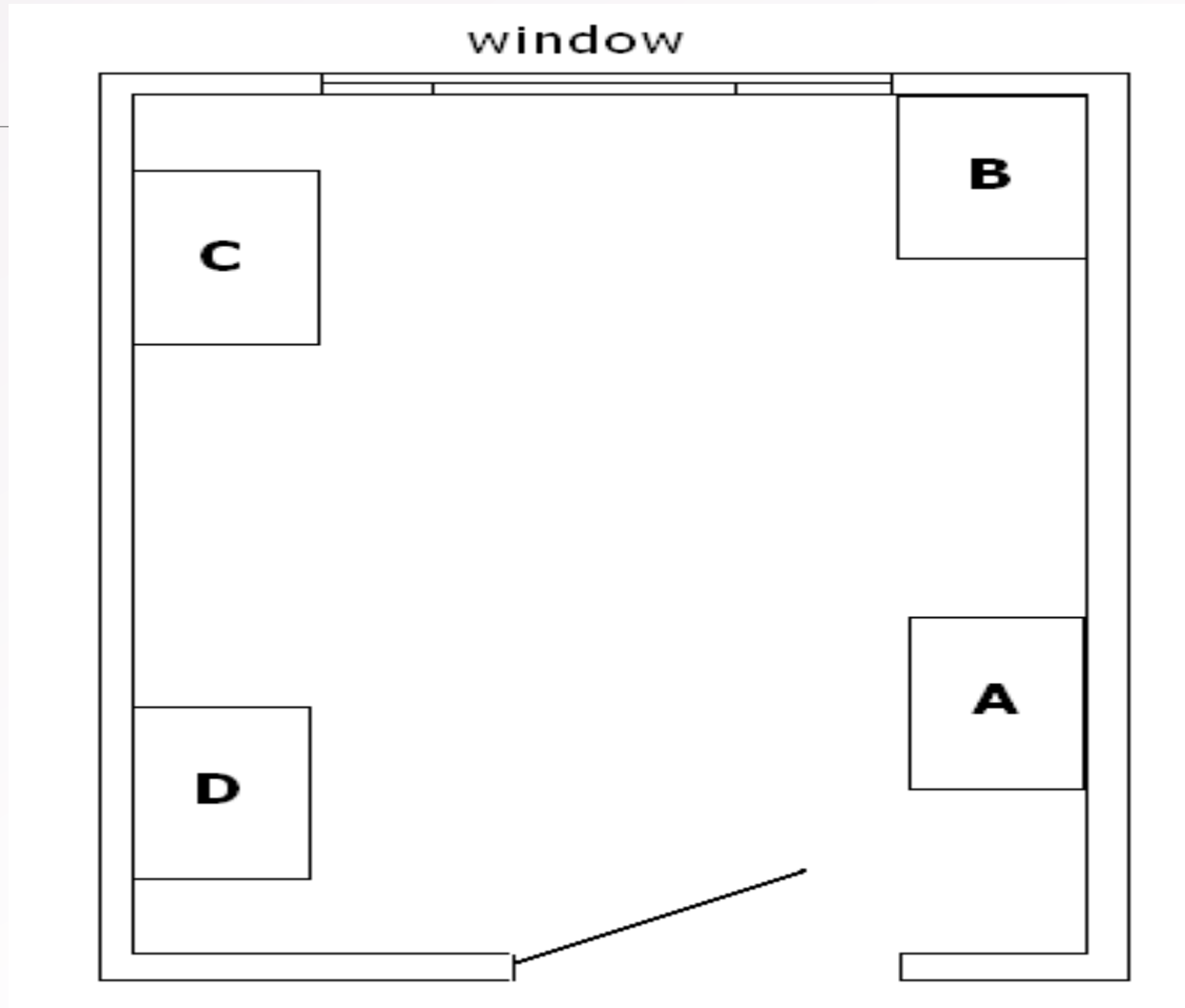
Type	Face Velocity (1fpm)	Airflow Pattern	Radio nuclides/ Toxic chemical	Biosafety Levels	Product Protection
Class I open front	75	In at front; rear and top through HEPA filter	No	2,3	No
Class II, Type A	75	70% recirculated through HEPA; exhaust through HEPA	No	2,3	Yes
Class II, Type B1	100	30% recirculated through HEPA; exhaust via HEPA and hard ducted	Yes (low levels, volatility)	2,3	Yes
Class II, Type B2	100	No recirculation; total exhaust via HEPA and Hard ducted	Yes	2,3	Yes
Class II, Type B3	100	Same as IIA, but plena under neg. pressure to room and exhaust air is ducted	Yes	2,3	Yes
Class III	NA	Supply air inlets and exhaust through 2 HEPA filters	Yes	3,4	Yes

شرایط نصب کابینت های ایمنی بیولوژیک

- تعبیه فضای حداقل ۳۰ سانتی متری در اطراف کابینت، جهت دسترسی به آن برای تعمیر و نگهداشت و
- و نیز تعبیه فضای ۳۰ تا ۳۵ سانتی متری در بالای کابینت به منظور انجام آزمایش های کنترل کیفیت و بررسی سرعت هوا در فیلتر خروجی و همچنین تعویض فیلتر و غیره، باید مد نظر قرار گیرد.



Possible Sites for Safety Cabinets



A is Bad
B is Poor
C is Better
D is Best

نکات مهم در هنگام کار با کابینت های ایمنی بیولوژیک

- باید کابینت ها ۵ دقیقه قبل از شروع به کار و نیز ۵ دقیقه بعد از اتمام کار، روشن باشد تا هوای آلوده از آن خارج شود.
- اختلال در جریان هوای داخل کابینت می تواند باعث آلودگی کارکنان و مواد کاری (کشت) گردد.
- از قبل تمامی وسایل، مواد و غیره باید آماده شوند تا تعداد دفعات حرکت دست و یا افراد به حداقل برسد و موقع کار جریان هوا مختل نشود.
- همچنین بعد از وارد کردن دست ها داخل کابینت از حرکات سریع دست خودداری نموده و یک دقیقه صبر نمود تا جریان هوای داخل آن تنظیم گردد.

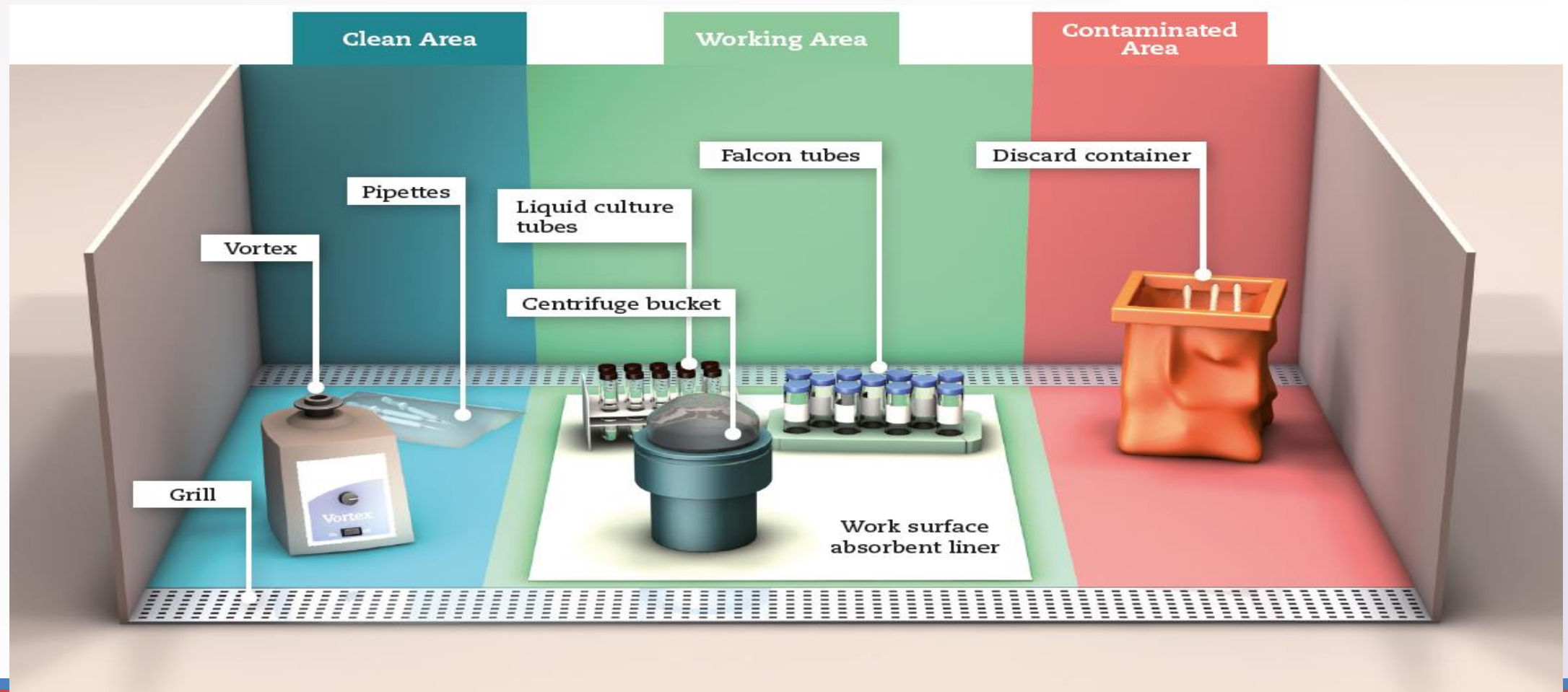
نکات مهم در هنگام کار با کابینت های ایمنی بیولوژیک

- در صورت لزوم، می توان در هنگام کار، از دستمال های جاذب آغشته به مواد گندزدا بر روی سطح کاری استفاده نمود.
- تمامی وسایل و سطوح داخلی باید قبل از شروع و بعد از اتمام کار، بوسیله ماده گندزدای مناسب مانند الکل ۷۰٪ و یا محلول های تجاری، آلودگی زدایی شوند.
- در صورت استفاده از محلول سفید کننده خانگی، به علت خاصیت خوردندگی آن، باید بعد از استفاده از این ماده، محل را با آب استریل، تمیز نمود.

نکات مهم در هنگام کار با کابینت های ایمنی بیولوژیک

- در صورت استفاده از لامپ UV،
- زمانی که لامپ UV روشن است، باید شیشه هود به طور کامل پایین کشیده شود و
- در زمان حضور افراد، لامپ خاموش باشد.
- باید به صورت هفتگی با الکل ۷۰٪ تمیز و آلودگی زدایی گردد و
- شدت پرتو آن، به فواصل اندازه گیری شود.

چیدمان وسایل و مواد داخل کابینت



کنترل کیفیت و عملکرد کابینت ایمنی بیولوژیک

- انجام آزمایش دود یا Smoke Test ، جهت بررسی جریان هوا به داخل کابینت توسط کاربر
- کنترل کیفیت عملکرد کابینت معمولاً توسط شرکت سازنده با استفاده از تجهیزات کالیبره، با انجام آزمایش هایی از قبیل:
- کنترل میکروبی (شمارش پارتیکل و غیره)
- محاسبه حجم هوای خروجی،
- بررسی سرعت هوای در حال حرکت در داخل کابینت،

کنترل کیفیت و عملکرد کابینت ایمنی بیولوژیک

- بررسی نشت فیلتر هپا و نشت تمامی قسمت های کابینت،

- بررسی میزان ارتعاش،

- بررسی سیستم الکتریکی و روشنایی،

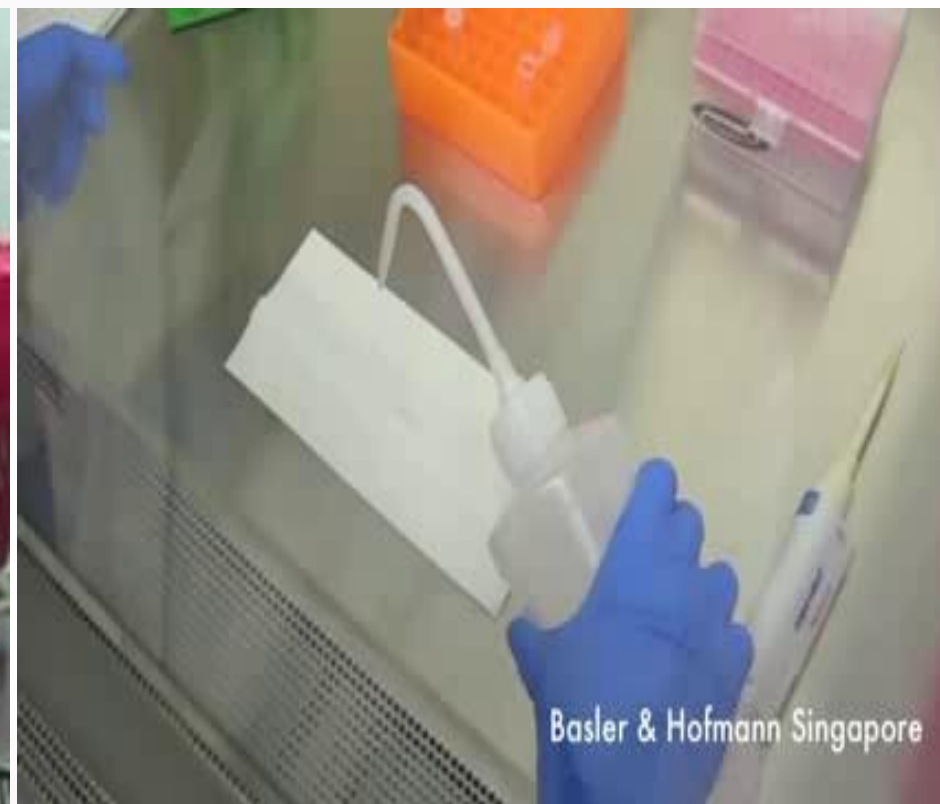
- میزان صدا،

- و همچنین بررسی عملکرد لامپ UV انجام می شود.

نکات مهم در نگهداشت کابینت های ایمنی بیولوژیک

- با توجه به ساعات کارکرد و توصیه سازنده، تعویض فیلترها به علت جذب زیاد عوامل میکروبی در فاصله زمانی مناسب و
- همچنین آلودگی زدایی فیلتر با گاز فرمالدئید قبل از تعویض و
- سوزاندن فیلتر غیر قابل استفاده در دستگاه پسماند سوز استاندارد قبل از دفع، انجام شده،
- و سپس در انتها باید کابینت آلودگی زدایی گردد.

آلودگی زدایی کابینت ایمنی بیولوژیک (هود ایمنی بیولوژیک) مدیریت رویداد مینور



آلودگی زدایی کابینت ایمنی بیولوژیک

- علاوه بر این دستورالعمل، از راهنما و دستورالعمل آلودگی زدایی توصیه شده توسط شرکت سازنده یا وارد کننده کابینت استفاده کنید.
- جهت آلودگی زدایی کابینت ایمنی بیولوژیک حداقل زمان یک ساعت را در نظر بگیرید.
- از فرد دیگری برای مدیریت رویداد کمک بگیرید، به خصوص در زمانی که به علت نشت مواد آلوده، به سطح زیرین، مجبور به برداشتن صفحه مشبک و غیره باشید.
- در مواقع ریختن مقدار زیاد مواد آلوده و برداشتن سطح کاری، محلی را برای قراردادن آنها در نظر بگیرید. در هنگام آلودگی زدایی، در خصوص ایجاد جراحات ناشی از وسایل شکسته شده و یا وسایل دارای لبه های تیز احتیاط کنید.

آلودگی زدایی کابینت ایمنی بیولوژیک

- از پاشیدن و ریختن مواد گندزدا بر روی لامپ UV و فیلتر خودداری نمایید.
- قبل از شروع کار باید تمام مواد و وسایل مخصوص تمیز کردن، ظروف ایمن و کیسه مخصوص اتوکلاو و غیره در دسترس باشد.
- دقت کنید که در هنگام آلودگی زدایی از ایجاد آئروسول و یا آلوده کردن فضای خارج از کابینت خودداری نمایید.
- بعد از ریختن مواد آلوده، کابینت ایمنی بیولوژیک را خاموش نکنید و قبل از شروع فرآیند آلودگی زدایی حداقل به مدت ۵ دقیقه روشن باشد. همچنین در طول عملیات گندزدایی کابینت روشن باشد.

آلودگی زدایی صفحه زیر سطح کاری کابینت ایمنی بیولوژیک

Spill Management



آلودگی زدایی کابینت ایمنی بیولوژیک

در صورتی که مقدار مواد آلوده زیاد بوده و به سطوح زیرین نشت کند، باید:

- شیر تخلیه کابینت بسته باشد.
- کابینت ایمنی بیولوژیک را در حالت روشن قرار دهید.
- در صورتی که کابینت شیر تخلیه نداشته باشد، با حوله کاغذی، کاغذ جاذب و یا تنزیب، تا حذف کامل مواد، محل را تمیز کنید.
- محلول گندزدای مناسب را بدون ایجاد آئروسول بر روی سطح کاری و داخل سینی تخلیه بریزید.

آلودگی زدایی کابینت ایمنی بیولوژیک

- اگر کابینت دارای شیر تخلیه باشد، در صورت لزوم، مواد آلوده را با کمک شیلنگ یا لوله بلند انعطاف پذیر از طریق شیر تخلیه، داخل محلول سفید کننده خانگی دارای رقت ۱/۱۰ - ۱/۵ جهت گندزدایی تخلیه کنید.
- حداقل ۱۰ دقیقه کابینت را روشن بگذارید.
- در موارد آلودگی شدید، با مشورت با شرکت سازنده یا وارد کننده، نیاز به استفاده از بخار فرمالدئید را جهت گندزدایی فیلتر و غیره را بررسی و انجام دهید.

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

- با توجه به مخاطرات موجود در آزمایشگاه، وقوع بعضی از آنها مانند آتش سوزی، قطع برق، آب و گاز، قطع سیستم های ارتباطی، نشت مواد خطرناک و غیره می تواند منشأ داخلی داشته و
- بعضی از بلایای طبیعی مانند زلزله و سیل که منشأ خارجی داشته و می توانند در ارائه خدمت آزمایشگاه ایجاد اختلال و یا وقفه کنند.
- آزمایشگاه باید برنامه ریزی لازم در زمینه پیش بینی، پیشگیری، کاهش اثرات ناشی از وقوع بلایا و حوادث و در نهایت کسب آمادگی جهت پاسخ مناسب و به هنگام را داشته باشد .

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

- وجود دستورالعمل های لازم
- اجرای برنامه ها و کارگاههای آموزشی
- اجرای برنامه های تمرین (مانور)
- برای ارزیابی میزان کارایی، کسب دانش و مهارت،
- بررسی نقاط ضعف و موارد عدم انطباق و انجام اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

- همچنین در این دستورالعمل ها به موارد زیر پرداخته می شود :
- چگونگی تامین وسایل تشخیص آزمایشگاهی در زمان وقوع بلایا و بحران (کیت، مواد، فرآورده های تشخیصی، وسایل و تجهیزات و غیره)
- وجود پوشش ها و وسایل حفاظت فردی، با توجه به ارزیابی ریسک
- دسترسی به نیروی انسانی آموزش دیده و توانمند در زمان وقوع بلایا،

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

- مدیریت نمونه و به خصوص انتقال امن و ایمن نمونه های عفونی
- مدیریت دفع مواد خطرناک و نیز مدیریت پسماند به خصوص در موارد اضطراری
- ثبت تجارب و درس آموخته ها و استفاده از آنها جهت رفع موارد نامنتطبق،
- اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه و نیز سیاستگذاری و برنامه ریزی های آتی

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

- تدوین دستورالعمل ها در خصوص نحوه مدیریت ریسک حوادث و بلایا، شامل تمهیدات به کار گرفته،
- جهت مقابله با بلا و بحران هایی که ممکن است برای کارکنان، مجموعه، و یا جامعه و محیط زیست تهدید محسوب شوند، با
- شناسایی مخاطرات بالقوه و ریسک های وقوع بلایا در آزمایشگاه ارزیابی نموده و
- بر اساس میزان احتمال وقوع و شدت خسارات وارده و سطح خطر آنها را اولویت بندی کند.

مدیریت ریسک حوادث، بلایا و فوریت ها

- و به تفکیک، برنامه مقابله با شرایط اضطراری را در
- خصوص اقدامات پیشگیری، آمادگی، مقابله و
- برنامه های کنترل ریسک یا آسیب را تدوین و
- با تامین منابع لازم،
- آنها را اجرا و ریسک ها را به سطح قابل قبولی کاهش داد .