



کمیته سلامت، ایمنی و محیط زیست  
دانشگاه خوارزمی

# ایمنی زیستی

# سطوح ایمنی آزمایشگاهی و ارزیابی خطر

- ایمنی زیستی مجموعه‌ای از تدابیر، سیاست‌ها، مقررات و روش‌ها برای تضمین بهره‌برداری از فواید قطعی زیست فناوری نوین و پیشگیری از آثار سوء احتمالی، کاربرد این فناوری بر تنوع زیستی و محیط زیست، سلامت انسان و گیاه می‌باشد.

- ایمنی زیستی
- ارائه پروتوکل‌هایی برای کاربران آزمایشگاه جهت حفاظت در برابر عفونت و آسیب‌های احتمالی



# اهمیت ایمنی زیستی

۱. معرفی عوامل خطرآفرین و عفونت زا در آزمایشگاه

۲. ارائه راهنمایی برای حفاظت کاربران در آزمایشگاه در مقابله با عوامل میکروبی و ترکیبات شیمیایی



# دلیل ایجاد حادثه در آزمایشگاه

- تکنیک های ضعیف آزمایشگاهی
- بکارگیری نادرست از ابزار و وسایل
- خطای کاربر



# خطرات آزمایشگاهی

- ماهیت نمونه های مورد آزمایش
- مواد مورد نیاز جهت انجام آزمایش
- ابزارهای مورد استفاده



# هدف رعایت اصول ایمنی در آزمایشگاه

- ایجاد شرایط کاری با حداکثر ایمنی
- عدم آسیب به دستگاهها و تجهیزات در آزمایشگاه



# سطوح ایمنی زیستی

- اصولی است که بایستی توسط کاربر در آزمایشگاه رعایت شود تا در محیط آزمایشگاه در برابر آسیب ایمن باشد





# معیار تقسیم بندی آزمایشگاههای زیستی از نظر ایمنی

- ساختار آزمایشگاه
- نحوه طراحی آزمایشگاه
- امکانات و تجهیزات آزمایشگاه
- فرایندهای قابل انجام در آزمایشگاه



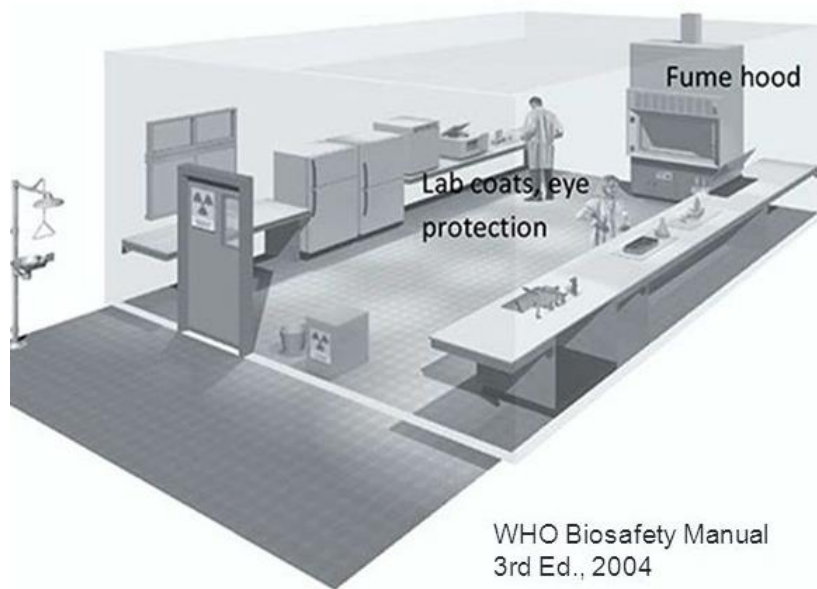
<b>BSL</b>	<b>Laboratory type</b>	<b>Laboratory practices</b>	<b>Safety equipment</b>
<b>1</b>	Basic teaching, research	Good microbiological techniques	None Open bench work
<b>2</b>	Primary health services; diagnostic services, research	Good microbiological techniques, protective clothing, biohazard sign	Open bench PLUS biological safety cabinet for potential aerosols
<b>3</b>	Special diagnostic services, research	As BSL 2 PLUS special clothing, controlled access, directional airflow	Biological safety cabinet and/or other primary devices for all activities
<b>4</b>	Dangerous pathogen units	As BSL 3 PLUS airlock entry, shower exit, special waste	Class III biological safety cabinet, positive pressure suits, double ended autoclave (through the wall), filtered air



# سطوح ایمنی زیستی

• سطح ۱

• کار با میکروارگانیسمهای کاملاً شناخته شده و دارای خطرات اندک



# سطوح ایمنی زیستی

## • سطح ۱

- شناسایی درست و دقیق ابزارها و وسایل در آزمایشگاه
- شناسایی عواملی که باعث ایجاد بیماری در فرد سالم نمی شوند
- آموزش و رعایت قوانین کار در آزمایشگاه

• عوامل خطر ۱

• غیربیماریزا

• باکتری اشرشیاکلی

• پلاسمید

• گیاهان ترانسژن

• قارچ

• مخمر



- Agents include *Bacillus subtilis*, *Naegleria gruberi*, infectious canine hepatitis virus, non-pathogenic *E. coli* species

(transmission electron micrograph of *E. coli*)

# مشخصات آزمایشگاه پایه... سطح ایمنی ۱

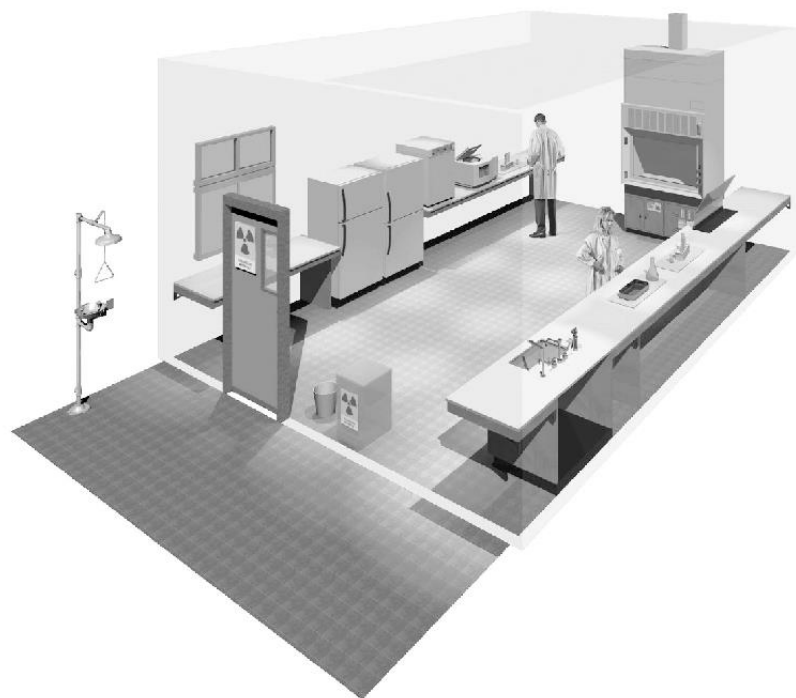
۱. از سایر بخشهای ساختمان جدا نشده اند

۲. پیت مکانیکی

۳. روپوش و دستکش

۴. هودهای زیستی

۵. اتوکلاو





## • تمرینها

۱. شستشوی فراوان دستها

۲. بستن درهای آزمایشگاه

۳. ممانعت از خوردن، نوشیدن و نگهداری غذا در آزمایشگاه

۴. تمیز کردن سطوح کاری پس از انجام آزمایش

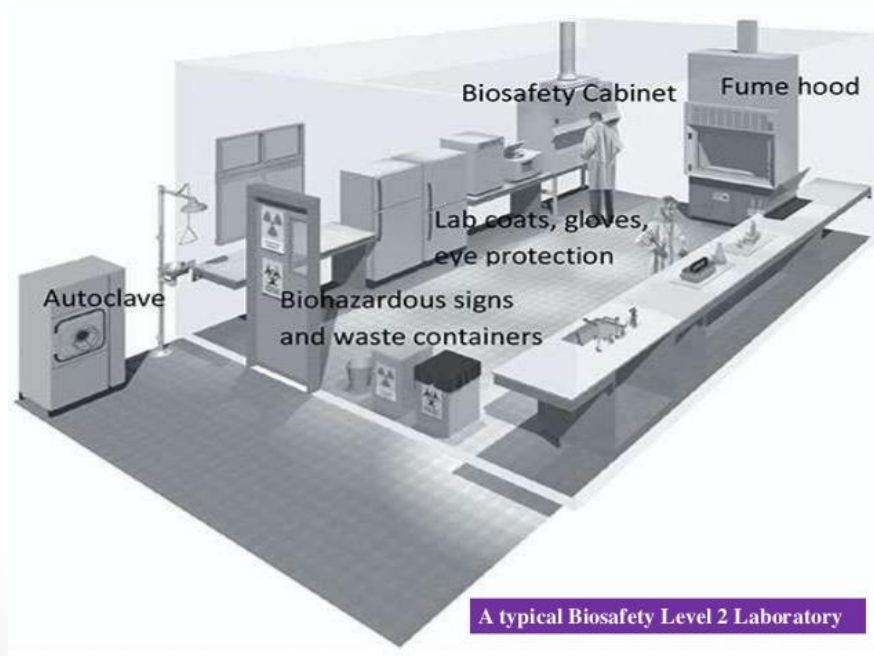
۵. بکارگیری سطل زباله مخصوص برای مواد خشک و تر



# سطوح ایمنی زیستی

## • سطح ۲

• کار با ارگانیسم هایی بیماری زایی که دارای راه درمانی هستند.

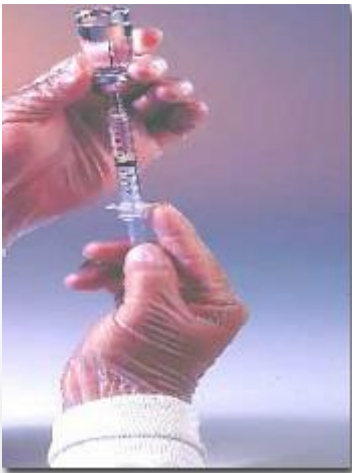


## • سطح ۲

- خدمات تشخیصی (عفونت ها)
- شناسایی علائم خطر زیستی که باعث بیماری می شود
- بکارگیری لباسهای حفاظتی
- ضرورت بکارگیری روپوش، دستکش و ماسک



- عوامل خطر ۲
- پاتوژن اما خطر گسترش کم
- سلولهای انسانی و پریمات
- آدنوویروس
- استافیلوکوکوس اورئوس
- ویروس هرپس
- نمونه های بیمار



## مشخصات آزمایشگاه پایه... سطح ایمنی ۲

۱. ممنوعیت ورود گیاهان و حیوانات

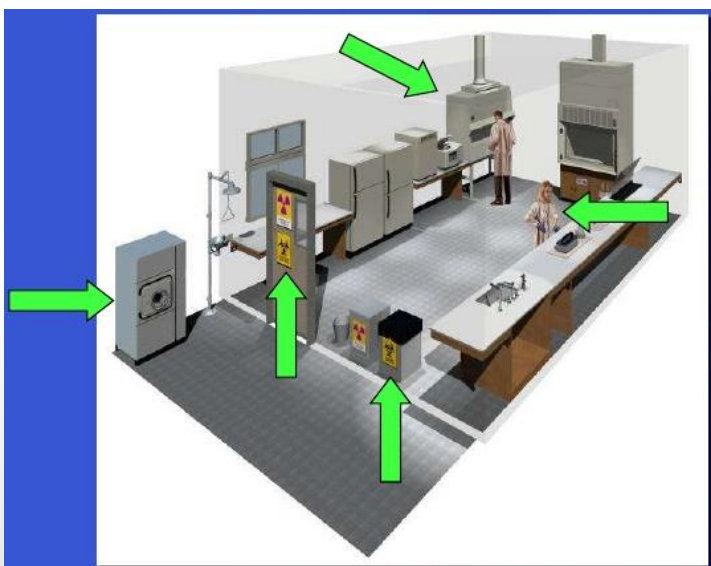
۲. آموزش لازم در مورد خطرات کار با نمونه ها

۳. استفاده از عینک و ماسک

۴. هودهای زیستی

۵. احتیاط کار با وسایل تیز و برنده

۶. مجهز به اتوکلاو و چشم شور



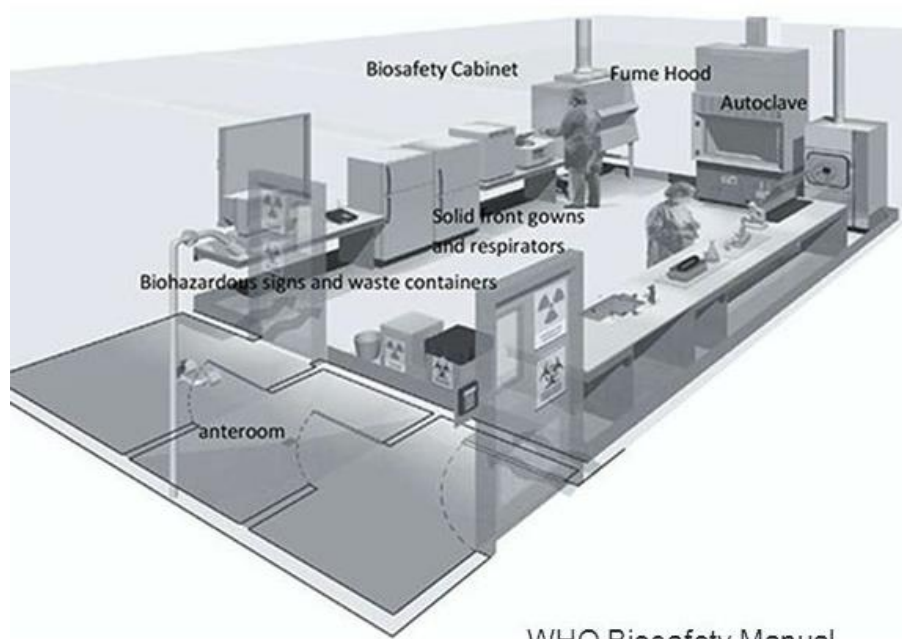
## • تمرینها

۱. رعایت قوانین به صورت دقیق در آزمایشگاه
۲. نصب علائم خطر زیستی در بیرون آزمایشگاه
۳. نظارت کارشناس آزمایشگاه و آموزش اختصاصی کاربران در آزمایشگاه
۴. تعویض دستکش ها در هنگام خروج از آزمایشگاه



# سطوح ایمنی زیستی

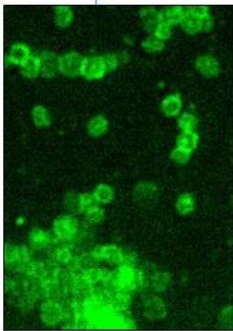
- سطح ۳... آزمایشگاه محدود شده
- کار با میکروارگانیسم های گروه خطر ۳ یا حجم زیاد کار با گروه خطر ۲



WHO Biosafety Manual  
3rd Ed., 2004

## • سطح ۳

• شناسایی عواملی که باعث عفونت کشنده در فرد می شود.



- Agents include *Mycobacterium tuberculosis*, St. Louis encephalitis virus, *Francisella tularensis*, *Coxiella burnetii*

(*F. tularensis* under direct fluorescent antibody stain)

- عوامل خطر
- پاتوژن و دارای اثرات بیماریزای جدی
- میکروارگانیسم های بومی و ناشناخته که از راه تنفس منتقل می شوند
- مایکوباکتریوم توبرکلوزیس
- اجسام نوک تیز
- در معرض بودن با عامل عفونی





## مشخصات آزمایشگاه سطح ایمنی ۳

- جدا از سایر بخشهای ساختمان ... دارای دو درب و کم رفت و آمد
- نیاز به تعویض لباس آلوده با تمیز
- لزوم ضد عفونی در و دیوار آزمایشگاه
- پنجره ها بسته
- اتوکلاو... جهت استریل کردن مواد آلوده
- انجام تمام کارها زیر هود
- شیر دستشویی اتوماتیک نزدیک درب خروجی

## • تمرینها

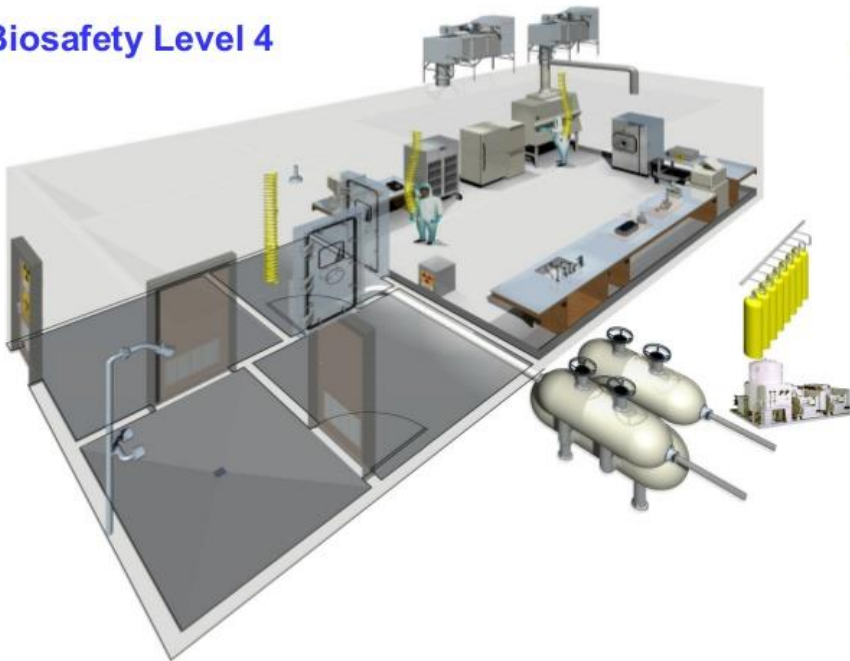
- ۱. کنترل دقیق کار در آزمایشگاه
- ۲. آموزش اختصاصی برای برخورد با عوامل عفونی مرگ آور
- ۳. عفونت زدایی تمام زباله ها
- ۴. تعویض لباسهای حفاظتی آلوده قبل از شستشو



# سطوح ایمنی زیستی

- سطح ۴... آزمایشگاه با محدودیت حداکثر
- کار با عوامل به شدت عفونت زا و کشنده... عواملی که راه درمان شناسایی نشده است.

Biosafety Level 4



• سطح ۴

• شناسایی عوامل خطرناک تهدید کننده حیات

• ویروس ابولا

## Infectious Laboratory Wastes



- Cultures
- Etiological agents
- Specimens
- Stocks
- Related contaminated wastes
- Vaccine vials

• عوامل خطر

• کشنده

- در معرض قرار گرفتن سیستم تنفسی با عامل عفونی
- در معرض قرار گرفتن غشای موکوس با ذرات عفونی
- تماس تصادفی با سوزن یا سایر اجسام نوک تیز با عامل عفونی

## مشخصات آزمایشگاه سطح ایمنی ۴



- جدا از سایر بخشهای ساختمان .
- ورود و خروج تحت کنترل
- لزوم یک تا دو درب قبل از درب اصلی
- لزوم قرارگیری دوش بین درهای ورودی
- لباس متفاوت دارای ماسک های تنفسی خاص
- اتوکلاو... جهت استریل کردن مواد آلوده. و زباله ها .. دارای دو درب

• تمرینها

• آموزش تخصصی برای عوامل عفونی خطرآفرین

• دسترسی محدود به آزمایشگاه



# تقسیم بندی گروه‌های خطر

جدول ۱-۱. رده بندی میکروارگانیسم های بیماریزا از نظر میزان عفونت زایی

میکروارگانیسم هایی که برای انسان و حیوانات بیماریزایی ندارند	گروه خطر ۱
پاتوژن هایی که می توانند سبب بیماریهای انسانی و حیوانی شده ولی خطرات جدی برای کارکنان آزمایشگاه یا محیط زیست ایجاد نمی کنند. مواجهه با این عوامل در آزمایشگاه ممکنست سبب ایجاد عفونت گردد ولی درمان های مناسب و به موقع شناخته شده است و می تواند مانع ابتلا به بیماری یا پخش شدن آلودگی شود.	گروه خطر ۲
پاتوژن هایی که سبب بیماریهای شدید و خطرناک در انسان و حیوان می شوند ولی قابل انتقال به سایر افراد نیستند. برای این دسته از ارگانیسم ها نیز راههای درمانی شناخته شده است.	گروه خطر ۳
پاتوژن هایی که نه تنها سبب بروز بیماریهای خطرناک انسانی و حیوانی می شوند بلکه به سادگی از یک فرد به سایر افراد منتقل می شوند. معمولا راههای مناسبی برای پیشگیری و درمان این عفونت ها وجود ندارد.	گروه خطر ۴



## معیار رده بندی میکروارگانیسم ها در سطوح ایمنی آزمایشگاه

۱. نوع بیماری مرتبط با ارگانیسم و شدت بیماری
۲. راه انتقال بیماری
۳. تعداد میزبانهای عامل پاتوژن
۴. وجود راههای پیشگیری از آلودگی
۵. وجود راههای درمانی مناسب در صورت ابتلا





موفق باشید