

# شناسایی و ارزیابی خطر آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی یزد با استفاده از چک‌لیست‌های استاندارد

غلامحسین حلوانی<sup>۱</sup>، رضیه سلطانی گردفرامرزی<sup>۲\*</sup>، مهشید علیمحمدی<sup>۳</sup>، زهرا کیانی<sup>۳</sup>

۱- عضو هیئت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

۲- عضو مرکز تحقیقات طب کار، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

۳- کارشناس بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

تاریخ پذیرش: ۸۹/۸/۱۲

تاریخ دریافت: ۸۹/۳/۲۷

## چکیده

**مقدمه:** این مطالعه با هدف شناسایی و ارزیابی خطرات آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی یزد انجام شده است.

**روش بررسی:** مطالعه حاضر یک مطالعه توصیفی-تحلیلی است که به منظور شناسایی خطرات آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی یزد در سال ۱۳۸۹ به انجام رسیده است. ابزار گردآوری اطلاعات چک‌لیست‌های استاندارد شده‌ای می‌باشند که قبلاً توسط ۲۰ سازمان بین‌المللی و ۳۰ آزمایشگاه معتبر در دنیا مورد استفاده قرار گرفته و روایی و پایایی آن تأیید شده است. نوع خطرات در این چک‌لیست‌ها به صورت تفکیک یافته و سیستماتیک بوده و خطای سخت افزاری، انسانی، دستورالعملی و محیطی و غیره از یکدیگر تفکیک شده و روش ارزیابی به طور کیفی بوده است.

**یافته‌ها:** بر اساس نتایج صورت گرفته عمده نارسایی‌ها مدیریتی بوده و سایر نواقص به ترتیب اولویت مواردی از قبیل عدم تهویه مناسب، کمبود سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی در آزمایشگاه، عدم دستورالعمل‌های کار ایمن و کمبود فضای فیزیکی بوده است.

**بحث و نتیجه‌گیری:** نتایج این تحقیق نشان داد که آزمایشگاه‌های دانشگاه دارای نارسایی‌ها و خطرات فراوانی می‌باشد که احتمال وقوع رویدادهای نامطلوب بالا و مسلماً پیامد آنها نیز وخیم خواهد بود لذا با توجه به بالا بودن ریسک رویدادها لازم است در کوتاه مدت اقدامات مدیریتی موازی در این خصوص به عمل آید.

**کلید واژه‌ها:** شناسایی و ارزیابی خطرات، آزمایشگاه، دانشگاه

## مقدمه

آزمایشگاه معمولاً به محیط‌کاری اطلاق می‌شود که در آنجا عملیات مختلفی مانند آزمایش‌های تجربی، تعیین مقدار و کنترل کیفیت، اندازه‌گیریهای گوناگون، تجزیه و تحلیل و شناسایی مواد و ناخالصی‌ها و غیره انجام می‌شود. البته انجام عملیات مزبور همواره یک هدف معین را دنبال نمی‌کند بلکه اهدافی چون آموزش، ساخت و کنترل محصول، اجرای استانداردهای ملی، تجزیه و تحلیل مواد و ترکیبات و ارائه خدمات مختلفی چون خدمات بهداشتی، صنعتی، تحقیقاتی و غیره را در پی دارند(۱).

با توجه به پیشرفت روزافزون علم و فن‌آوری در تمام شاخه‌های نظری اعم از شیمی، زیست‌شناسی، فیزیک، توأم‌اً نیاز به کسب مهارت و اطلاعات عملی و تجربی نیز افزایش یافته است؛ به گونه‌ای که انجام آزمایشات گوناگون جهت دست یافتن به پاسخ بسیاری از سوالات دانشمندان و دانشجویان و تحقق فرضیات و نظریه‌های تئوری آنها امری ضروری است. از این رو با پیچیده‌تر شدن این علوم نیازمند مکان‌های مجهز و ایمن برای انجام آزمایشات می‌باشیم(۲). دانشگاه‌ها که به عنوان بزرگترین مرکز آموزش و مبدأ پیدایش تحولات علمی و تحقق تئوری‌ها به اصول علمی شناخته می‌شوند اکثراً آزمایشگاه‌های آموزشی و تحقیقاتی دارند و از آنجایی که در این آزمایشگاه‌ها بسیاری از فرایندها برای کسب مهارت عملی یا صرفاً جهت یاددهی انجام می‌شوند و کاربران اکثراً جوان و فاقد هرگونه تجربه قبلی می‌باشند و برای اولین بار کار با مواد و تجهیزات را تجربه می‌کنند و از نظر تعداد در مقایسه با سایر آزمایشگاه‌ها متنوع‌تر و بیشتر می‌باشد توجه بیشتری را جهت ایمنی، بهداشت، دکوراسیون، مهندسی، ساختمان، تجهیزات و غیره را می‌طلبد(۳). محیط آزمایشگاه به خودی خود به دلیل وجود مواد شیمیایی خطرناک، دستگاه‌ها و تجهیزات پیچیده و شیوه‌های کاری خاص دارای خطرات بالقوه می‌باشد که در صورت عدم توجه به ایمنی و بهداشت

آزمایشگاه‌ها امکان بروز حوادث و آسیب‌های جانی و مالی وجود دارد. به عنوان مثال می‌توان به سانحه انفجار کپسول اطفاء حریق در آزمایشگاه دانشگاه تربیت مدرس تهران که اخیراً رخ داده است اشاره کرد که منجر به کشته شدن یک نفر شد. بنابراین می‌توان گفت که آزمایشگاه با توجه به تنوع کاری و اینکه نیروی کاری متخصص در رشته‌های مختلفی در آزمایشگاه‌ها مشغول کار هستند، یک محیط کار بسیار حساس و با اهمیت بوده و نیاز به توجه و دقت فراوان داشته و قابل مقایسه با بسیاری از محیط‌های کاری نظیر سالن فلزکاری، مونتاژ قطعات فلزی و غیره نمی‌باشد(۱). شایان ذکر است با توجه به مطالب ذکر شده در بالا و نقش بسیار مهم آزمایشگاه‌ها در تولید علم، این محیط آموزشی باید امنیت شخصی کاربران آزمایشگاه، امنیت اموال ملی و توسعه آموزش تجربی و تحقیقات علمی را تضمین کند(۴). لذا با توجه به اهمیت موضوع بر آن شدیم تا این پروژه را با هدف شناسایی خطرات موجود در آزمایشگاه‌های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی یزد و ارائه آن به مسئولین جهت اصلاح و بهبود وضع آنها انجام دهیم.

## روش بررسی

برای بررسی وضعیت آزمایشگاه و پی‌بردن به مشکلات آنها از روش بازرسی ایمنی استفاده گردید این روش یکی از روش‌های شناسایی خطرات محسوب می‌شود. چک‌لیست رایج‌ترین ابزار برای بازرسی است. چون انسان‌ها برای به خاطر سپردن فهرستی از موارد زیاد و گاه‌اً پیچیده به درستی عمل نمی‌کنند. بنابراین استفاده از چک‌لیست به منظور رفع اشتباهات و کاستی‌های حافظه کمک‌کننده می‌باشد. ضمناً این ابزار مشخص می‌کند که چه مواردی را می‌بایستی بازرس مدنظر قرار دهد و در ضمن نتایج را نیز می‌توان در آن ثبت نمود(۵). چک‌لیست‌ها از طریق کاهش پراکندگی در قضاوت‌های مدیران سبب افزایش انطباق رسیدگی‌ها با ضوابط

جدول ۱: موارد شش گانه چکلیست تهیه شده

ردیف	عنوان قسمت	تعداد سوالها
۱	ایمنی و بهداشت	۳۰
۲	تجهیزات	۳۰
۳	فضا و تاسیسات	۳۵
۴	ویژگی ها سازه ای	۲۰
۵	کنترل کیفی	۱۰
۶	کارکنان	۱۵
۷	جمع کل	۱۴۰

جدول شماره یک قسمتهای ۶ گانه چکلیست را نشان می دهد.

مرحله بعدی کار تکمیل چکلیست در تک تک آزمایشگاه های مورد مطالعه بود که بدین منظور ۳۰ نسخه از چکلیست تهیه و هر یک در یکی از آزمایشگاهها تکمیل گردید. از نظر نحوه به دست آوردن جواب سوالهای موجود در چکلیست کلیه سؤالات در دو گروه به شرح زیر تقسیم شدند:

۱- آن دسته از سؤالات که جواب آنها با مشاهده عینی در آزمایشگاه به دست می آمد مانند سوالی که می پرسد آیا کپسول اطفاء حریق در آزمایشگاه وجود دارد یا خیر.

۲- آن دسته از سوالهایی که جواب آنها از طریق مطرح ساختن سوالی که می پرسد آیا آمار حوادث اتفاق افتاده در سالهای گذشته وجود دارد یا خیر یا اینکه آیا مستندات مربوط به آموزش های فنی و ایمنی کارکنان آزمایشگاه وجود دارد یا خیر.

نتایج به دست آمده جوابهایی هستند که در چکلیست های تکمیل شده، وجود دارد. سؤالهای چکلیست به ترتیبی طراحی شده بود که جوابها به صورت بلی یا خیر داده می شد. البته تعدادی از سوالها در بعضی از آزمایشگاهها صادق نبودند مثلاً در آزمایشگاهی که هود وجود نداشت کلیه سوالهای مربوط به هود قابل جواب دادن نبود به همین منظور در کنار ستون بلی و خیر، ستون سومی تحت عنوان ملاحظات در نظر گرفته شده بود که توضیحات لازم در آن ذکر

مؤسسه و سازمان می شود. از آنجایی که چکلیست ها باید برای هر سازمانی به طور جداگانه تهیه شود، لذا لازم است برای شناسایی و بررسی جوانب سازمان پژوهشی دانشگاهها چکلیست های ویژه ای تهیه گردد که در فعالیت های پژوهشی مورد استفاده قرار بگیرد. برای اجرای بازرسی ایمنی، چکلیست هایی که توسط سازمانها و ارگان های مهم و متفاوت کشورهای مختلف منتشر شده اند جمع آوری گردید.

این سازمانها شامل NIOSH(National Institute Of Occupational Safety and Health), ILO(International Labor Organization), HSE(Health Safety Environment) می باشند که از

جمله ارائه دهندگان چکلیست های مخصوص آزمایشگاهها می باشند. با در نظر گرفتن چکلیستهای بین المللی جمع آوری شده به بازدید و ثبت وضعیت آزمایشگاه های ۳۰ گانه مورد نظر پرداخته شد. در این بازدید علاوه بر دیدن ابعاد آزمایشگاه و تعداد و اندازه درها و پنجره های آنها کل میزها، وسایل و مواد موجود و محل قرارگیری آنها در آزمایشگاه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین موارد دیگری چون محل قرارگیری پرزهای برق، سینک های مخصوص شستن ظروف آزمایشگاهی، فاضلاب های آنها، دوش اضطراری، درهای خروج اضطراری، کپسولهای اطفاء حریق، محل قرارگیری میزهایی که مخصوص کارشناسان آزمایشگاه است، تعداد کل افرادی که به طور دائم در آزمایشگاه کار می کنند به همراه تعداد تقریبی افرادی که به صورت موقت(در ساعات آموزشی) در بعضی موارد به آزمایشگاه مراجعه می کنند، جعبه های کمک های اولیه و محل نگهداری مواد شیمیایی(قفسه ها و کمد ها) و غیره مورد بازدید و ثبت قرار گرفت با توجه به آنچه که در آزمایشگاهها مشاهده شد و مقایسه با آن چه که در چکلیست ها مطرح شده بود، چکلیست های خاص آزمایشگاه های مورد مطالعه طراحی و تهیه گردید. چکلیست کلی تهیه شده که در ۶ قسمت مجزا از هم بود با ۱۴۰ سوال تنظیم گردید.

سوال‌های استخراج شده از چک‌لیست‌های تکمیل شده برای آزمایشگاه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه شده و پس از یکی کردن سوال‌های مشابه، خطرات و نارسایی‌های موجود در کل آزمایشگاه‌ها فهرست‌وار مشخص گردید. به عنوان مثال سوال‌های:

آیا هودها مجهز به نشان‌دهنده مقدار جریان هوا هستند؟

آیا کف هودها مجهز به چاله یا محل جمع‌آوری موادی که به صورت اتفاقی ریخته می‌شوند می‌باشند؟

آیا هودها با لبه‌های مناسب برای ورود هوا مجهز شده‌اند؟

و امثال این وقتی جواب منفی داشته باشند، نشان‌دهنده نارسایی است، نارسایی‌ها به صورت کلی و تحت عنوان عدم وجود هودهای مناسب در آزمایشگاه‌ها استخراج و مطرح گردید. کل خطرات و نارسایی‌هایی که به ترتیب فوق مشخص گردید ۴۰ مورد بود که در جدول ۲ ارائه شده است. البته بسیاری از نارسایی‌ها هم به دلیل کوچک و جزئی بودن و به منظور خلاصه‌کردن فهرست خطرات و نارساییها حذف شده و در جدول شماره ۲ مطرح نشده است. در فهرست مزبور خطرات و نارسایی‌ها به ترتیب سوال‌های چک‌لیست آمده است و ترتیب آنها در جدول شماره ۲ نشان دهنده اولویت آنها نسبت به یکدیگر نمی‌باشد. برای تعیین اولویت اصولاً باید ریسک مربوط به عدم رفع نارسایی‌ها یا ریسک تبدیل شدن خطرات به حادثه محاسبه گردد که در آزمایشگاه‌های مورد مطالعه به دلیل عدم وجود سیستم ثبت و نگهداری و نتیجتاً عدم امکان تعیین ضریب تکرار تبدیل شدن خطرات به حادثه یا اتفاق و تعیین شدت پیامد آن حادثه یا اتفاق، امکان محاسبه ریسک وجود نداشت. ناگفته نماند که اگر امکان محاسبه ریسک هم وجود داشت باز باید سیاست‌ها و خط‌مشی مدیریتی آزمایشگاه‌ها نیز معلوم بود تا با در نظر گرفتن آن و مقادیر ریسک‌های محاسبه شده اولویت بین خطرات و نارسایی‌های شناسایی شده، تعیین گردد.

می‌شد. در شفاف‌سازی جواب‌های داده شده به سوال‌های چک‌لیست نکته دیگری وجود داشت و آن سوال‌هایی بودند که شامل چند قسمت تحت عنوان الف، ب، ج، د و غیره بوده و در حقیقت چند سوال در یک جا مطرح شده بود. مانند سؤال آیا لوازم حفاظت فردی زیر در اختیار پرسنل گذاشته شده است:

الف) کفش ایمنی

ب) لباس کار

ج) دستکش ایمنی

د) عینک حفاظتی

ه) ماسک تنفسی

و) شیلد حفاظتی صورت

سؤال‌ها به صورت مجزا و در چند قسمت مورد توجه قرار گرفته و جواب خیر قسمت مثلاً الف نمی‌توانست در جواب‌های بلی یا مثبت قسمت‌های دیگر تأثیر داشته باشد. یعنی اگر کارکنان کفش ایمنی نداشتند به صورت مستقل مطرح شده و داشتن لباس کار جزو نواقص، مطرح نمی‌شد. نکته بسیار مهم در مورد جواب‌ها اینکه امکان طراحی سوال‌ها به نحوی که جواب‌های خیر یا منفی نشان‌دهنده نقص یا نارسایی موجود باشد نبود و در بعضی موارد نشان‌دهنده و در بعضی موارد جواب بلی نشان‌دهنده نقص و مشکل بود مانند سؤال آیا در سقف یا دیواره‌های آزمایشگاه هیچ گونه سوراخ نفوذی وجود دارد که از طریق آن گازی خارج یا داخل شود؟ جواب بله نشان دهنده خطر موجود به هنگام نشت گازهای سمی در یک آزمایشگاه و امکان خروج آن و رفتن به محیط‌های کاری دیگر یا آزمایشگاه‌های مجاور می‌باشد. در حالی که جواب خیر هیچ‌گونه مشکلی را مطرح نمی‌سازد. بدین ترتیب تک‌تک سؤال‌ها با جواب‌هایشان مورد توجه قرار گرفته و آن دسته از سوال‌هایی که وجود خطر و نارسایی را چه با جواب بلی و چه با جواب خیر نشان می‌دادند جدا گردید و این کار در مورد همه آزمایشگاه‌ها اجرا شد.

**یافته‌ها**

## جدول ۲: لیست خطرات و نارسائی‌های آزمایشگاه‌های دانشگاه

ردیف	خطرات و نارسائی‌ها
۱	عدم وجود کمیته ایمنی یا فرد مسئول ایمنی
۲	عدم وجود دستورالعمل‌های ایمنی و بهداشت به صورت کتبی و مدون
۳	عدم وجود دستورالعمل‌های مکتوب انجام صحیح نظیفن طریقه صحیح شستشو و سترون‌سازی ظروف آزمایشگاه، نحوه صحیح شست‌وشوی کف محوطه
۴	عدم وجود دستورالعمل‌های مکتوب جهت مدیریت ایمن و صحیح پسماندهای آزمایشگاهی در کلیه مراحل
۵	عدم وجود دوش و چشم‌شور اضطراری
۶	عدم ثبت و پیگیری حوادث
۷	عدم وجود دستورالعمل مکتوب هنگام ریخته یا پاشیده شدن مواد آلوده
۸	عدم تفکیک مناسب فضای فیزیکی در برخی از آزمایشگاه‌ها
۹	تهویه هوا به طور اختصاصی برای آزمایشگاه‌ها در نظر گرفته نشده و عمومی است
۱۰	وجود شلنگ‌های گاز رابط مستعمل و فرسوده
۱۱	کمبود فضای فیزیکی برای آزمایشگاه‌ها و ادغام چند آزمایشگاه در یک مکان
۱۲	عدم وجود سیستم برق اضطراری
۱۳	عدم وجود سیم‌انصال به زمین برای دستگاه‌های برقی
۱۴	عدم فرارگیری کپسول‌های اطفاء‌حریق در جای مناسب و شارژ نکردن آنها در تاریخ تعیین شده
۱۵	مجاز بودن خوردن و آشامیدن در محیط آزمایشگاه
۱۶	اختصاص دادن بخشی از آزمایشگاه به آبدارخانه در بعضی از آزمایشگاه‌ها
۱۷	نظم کارگاهی نامناسب در چندی از آزمایشگاه‌ها
۱۸	محصور نبودن پنجره‌ها با توری جهت جلوگیری از ورود حشرات
۱۹	دستورالعمل‌های مکتوب جهت کار با دستگاه‌ها وجود ندارد
۲۰	پریزها و ترمینال‌ها به حالت ایمنی دائم (داشتن سرپوش) نیستند
۲۱	عدم برنامه‌ریزی جهت آموزش کارکنان در رابطه با اصول ایمنی
۲۲	عدم توجه به شرایط صحیح نگهداری اسبدها، حلال‌های ارگانیک، محلول‌های خورنده، گازهای فشرده و سایر مواد بالقوه مخاطره‌آمیز از نظر مکان نگهداری، چیدمان، دما، تهویه و غیره
۲۳	عدم وجود سیستم اطفاء‌حریق در محیط آزمایشگاه
۲۴	عدم آشنایی کارکنان با روش صحیح استفاده از کپسول‌های اطفاء‌حریق
۲۵	عدم وجود جعبه کمک‌های اولیه و نصب صحیح آن در مکان مناسب
۲۶	عینک‌های محافظ چشم برای موارد کاربردی (موادشیمیایی) در آزمایشگاه‌ها وجود نداشت
۲۷	عدم تعبیه شیر اصلی قطع و وصل جریان آب در ورودی هر سالن آزمایشگاه
۲۸	نبود سیستم مجزای دفع فاضلاب
۲۹	ساختمان آزمایشگاه در زیرزمین واقع گردیده است
۳۰	عدم وجود تجهیزات کنترل دما و رطوبت
۳۱	نبود تهویه عمومی و موضعی مناسب
۳۲	عدم وجود عایق حرارتی در دیوارهای خارجی و سقف
۳۳	مواد و لوازم غیرقابل مصرف زیادی در محیط وجود دارد
۳۴	عدم وجود پوستره‌های هشداردهنده نکات ایمنی
۳۵	برچسب زباله‌های خطرناک بر روی ظروف حاوی این مواد وجود ندارد
۳۶	درهای خروج حریق وجود ندارد
۳۷	برق دستگاه‌های تجهیزات و روشنایی هرکدام یک لاین جداگانه با فیوز مخصوص ندارد
۳۸	لیست مواد شیمیایی قبل از خرید از دیدگاه ایمنی مورد مطالعه قرار نمی‌گیرد
۳۹	برای عملیات مختلف و مخصوصاً کار با دستگاه‌های آزمایشگاهی به هنگام عدم حضور مسئول سیستم حفاظت و توقف اتوماتیک وجود ندارد
۴۰	رسیدگی به سیستم تهویه و هوای گرم و خنک دقیق نیست - از نظر تمیزکردن و ضدعفونی کردن فیلترهای هوای ورودی

## بحث و نتیجه‌گیری

حوادث در آزمایشگاه‌های آموزشی و فقدان فرهنگ ایمنی در همه سطوح مدیریتی خود عاملی مهم جهت عدم توجه کافی به امنیت، ایمنی و بهداشت این محیط حساس و مخاطره‌آمیز می‌باشد. با توجه به اینکه سیستم‌های مدیریتی یکپارچه جهت داشتن ایمنی مطلوب در کلیه سطوح از فاز ایده و طراحی آغاز می‌کنند (۱۲) باید گفت در دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد به این مهم در فاز طراحی پرداخته نشده که خود پایه بسیاری از مشکلات و نواقص در آزمایشگاهها می‌باشد. برای مثال می‌توان به نبود فضای فیزیکی مناسب و ایمن در بسیاری از آزمایشگاهها اشاره کرد که این کمبود زمینه بسیاری از نابسامانی‌ها را در پی دارد. می‌توان گفت که امروزه در محیط‌های کاری حرف اول را سیستم مدیریتی می‌زند (۲). به نظر می‌رسد که در این پروژه مهم‌ترین نارسائی‌ها آنهایی باشند که از این سیستم ناشی شده‌اند. نارسائی‌هایی نظیر عدم وجود سیستم تهویه اختصاصی برای آزمایشگاهها، عدم وجود سیستم گرمایشی و سرمایشی مناسب، عدم وجود دستورالعمل مکتوب ایمنی، عدم تفکیک مناسب فضاها و فیزیکی برای انجام کارهای مختلف و غیره ناشی از نقص این سیستم می‌باشند. دومین گروه از نارسائی‌ها که باز هم به نوعی به سیستم مدیریتی ارتباط دارد نارسائی‌های مربوط به طراحی و ساخت می‌باشد. بنابراین با توجه به مطالب ارائه شده می‌توان نتیجه گرفت که عامل اصلی و اساسی در کاهش خطرات موجود در محیط آزمایشگاهها مرتبط با سیستم مدیریتی می‌باشد.

اجرای این پروژه و نتایج به دست آمده نشان داد که آزمایشگاه‌های دانشگاهی دارای نارسایی‌ها و خطرات فراوانی می‌باشند و احتمال وقوع حوادث یا اتفاقات نامطلوب مختلف وجود دارد. در بحث مدیریت ایمنی یکی از کلیدی‌ترین راههای سنجش ایمنی آزمایشگاه میزان آموزش‌های ایمنی در بین کاربران می‌باشد، به طوریکه که با بالا بردن سطح این آموزش‌ها قطعاً آزمایشگاه‌هایی امن‌تر خواهیم داشت (۶). با توجه به بررسی‌های انجام شده و نتایج به دست آمده از چک‌لیست‌های تکمیل شده دریافتیم که میزان آموزش ایمنی به تکنسین‌های آزمایشگاه‌های دانشگاه در سطح مطلوبی قرار ندارد حتی می‌توان گفت که هیچ برنامه‌ای برای آموزش این افراد تدوین و مشخص نگردیده است به طوری که کاربرد صحیح استفاده از کپسول‌های اطفاء حریق نیز به این افراد آموزش داده نشده است. وجود قوانین و مقررات ایمنی آزمایشگاه‌ها باعث ایجاد محیطی ایمن و یکپارچه جهت اجتناب از وقوع رویدادها و حوادث می‌گردد. در بررسی‌هایی که در این زمینه در دانشگاه‌های کشور چین انجام شد به این نتیجه دست یافتند که قوانین و مقررات ایمنی آزمایشگاه‌ها در این کشور دارای نقص و کمبود قابل ملاحظه‌ای است. پس از بررسی‌های دقیق‌تر قوانین جدیدی جهت ارتقاء سطح ایمنی آزمایشگاه‌ها به مسئولین مربوطه منعکس گردید (۷-۱۱). در آزمایشگاه‌های مورد بررسی با توجه به ملاحظات انجام شده می‌توان به چند نکته‌ی اساسی اشاره کرد. می‌توان گفت شاید به دلیل پایین بودن آمار

## منابع

1. *A publication of the University of Texas at Austin*. Lab safety Manual 2000.
2. Adl J. *Existing hazards and failure in university laboratories*. Tehran University Medical Journal 2004; 6(48): 252. [Persian]
3. Handley W. *Hand book of industrial and health*: (McGraw - hill Handbooks) 1980.

4. Huang J. *Brief discussion on safety management and construction of university laboratory*. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest A & F University, Yangling, Shanxi 712100, China; [J]; Modern Scientific Instruments 2009-05.
5. Boror R. *Safety and health for engineers*. Translated by: Halvani GH. Tehran: Asare Sobhan publication: 2009; 281-284. [Persian]
6. Huang B, Li Y, Bu J. *Exploration and practice of constructing a system on security culture for laboratories in colleges*. Department of state-owned Assets Management, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 210016, China; [J]; Experimental Technology and Management 2009-04.
7. Mao H, HONG X, WU D, PENG C, ZHAO X. *By Sino-US comparison on the experimental safety regulation to reflect on the college chemical laboratory safety administration in our country*. Shaoguan University, Shaoguan 512005, China; [J]; Research and Exploration in Laboratory 2009-06.
8. Shen J, Hu J. *School of Life Science*. Lanzhou University, Lanzhou 730000, China; [J]; Experimental Technology and Management 2009-09.
9. Wen X, Liang L, Liu J, Pan J, Liu M. *Comparing with the radiation safety management of laboratory in colleges and universities of Hong Kong and Mainland*. Department of Laboratory and Equipment, Tsinghua University, Beijing 100084, China; [J]; Experimental Technology and Management 2009-09.
10. Ruan H, Xiang X, Li W. *Reflections on the safety management of laboratories in American universities*. Department of Equipment Management, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China; [J]; Experimental Technology and Management 2009-10.
11. LU J, RUAN H, LI W. *Inspiration of safety management experience of university affiliated hospital*. Second Affiliated Hospital of Medical College, Zhejiang University, Hangzhou 310009, China; [J]; Laboratory Science 2009-05.
12. Halvani GH, Zare M. *Safety engineering and risk management systems*: Publication of Sobhan 2009. [Persian]