

Assessment of the safety status in of University of Medical Sciences ‘s Laboratories in 2025

Mohammad Mahdi Azhdari¹, Ghader Ghanizadeh^{2*}, Farshad Shafae², Milad Derakhshan¹

1. Occupational Health and safety Dept., Health School, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran- Iran.
2. Environmental Health Dept., Health School, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran- Iran.

Abstract

Laboratories always face potential hazards due to the use of chemicals, biological materials, and special equipment. The present study evaluated the safety status of laboratories at Baqiyatullah University of Medical Sciences in 2025. The 17 laboratories of Baqiyatullah University of Medical Sciences were studied. The laboratories' safety was assessed using a checklist. In each laboratory, 11 sections were evaluation. A range of scores below 50% was considered as poor safety, in that sector, between 50 and 75% was considered average, and above 75% was considered with acceptable safety. The maximum score that could be obtained by laboratories was 316 points. The minimum score obtained was 123 points, corresponding to laboratory number 14. The maximum score obtained was 257, corresponding to laboratory number 17. Apart from laboratories 8 and 9, all of the laboratories scored less than 50% in terms of emergency response which classified as unacceptable. In terms of emergency showers and eyewashes, laboratories 2, 4, 5, 12, 13, 14, and 16 scored less than 50%, indicating poor safety in this area. In terms of safety management, except for laboratories 5, 8, 9, 15, and 16, all other laboratories were evaluated at unacceptable level. The areas of safety management, emergency response, emergency showers, and eyewash stations require special attention. Developing safety guidelines, periodic assessments, training in emergency situations, installing warning signs, standardizing safety equipment and training in how to use safety equipment are recommended.

Review History

Received: Jun 03, 2025

Revised: Sep 09, 2025

Accepted: Oct 07, 2025

Keywords

Safety

Laboratory

Safety assessment

Baqiyatallah University of
Medical Sciences

* Corresponding Author Email: ghanizadeh@BMSU.ac.ir - ORCID: 0000-0002-5624-4712



Copyright © 2025, TMU Press. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.

ارزیابی وضعیت ایمنی آزمایشگاه های یک دانشگاه علوم پزشکی در شهر تهران در سال ۱۴۰۳

محمد مهدی اژدری^۱، قادر غنی زاده^{۲*} , فرشاد شفایی^۲، میلاد درخشان^۱

۱. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بقیه ... (عج)، تهران، ایران.

۲. گروه مهندسی بهداشت محیط، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی بقیه ... (عج)، تهران، ایران.

چکیده

تاریخچه داوری

آزمایشگاه ها به دلیل استفاده از مواد شیمیایی، بیولوژیکی و تجهیزات خاص، همواره با خطرات بالقوه ای روبرو هستند. هدف مطالعه حاضر ارزیابی وضعیت ایمنی آزمایشگاه های یک دانشگاه علوم پزشکی در شهر تهران در سال ۱۴۰۳ بود. مطالعه به صورت سرشماری در ۱۷ آزمایشگاه علوم پزشکی مورد نظر انجام شد. بررسی ایمنی با استفاده از چک لیست انجام شد. برای هر آزمایشگاه ۱۱ بخش در نظر گرفته شد. دامنه نمرات در محدوده کمتر از ۵۰ درصد به عنوان آزمایشگاه با ضعف ایمنی در آن بخش، بین ۵۰ تا ۷۵ درصد متوسط و بالاتر از ۷۵ درصد آزمایشگاه با ایمنی قابل قبول در نظر گرفته شد. حداکثر امتیاز قابل کسب توسط آزمایشگاه ها ۳۱۶ امتیاز بود. حداقل امتیاز کسب شده معادل ۱۲۳ امتیاز، مربوط به آزمایشگاه شماره ۱۴ بود. حداکثر امتیاز کسب شده معادل ۲۵۷ و مربوط به آزمایشگاه شماره ۱۷ بود. از نظر دوش اضطراری و چشم شوی آزمایشگاه های ۱۶، ۱۳، ۱۲، ۵، ۴، ۲۰ کمتر از ۵۰ درصد امتیازات را کسب کردند که نشان دهنده ضعف ایمنی در این بخش است. از نظر مدیریت ایمنی به غیر از آزمایشگاه های ۱۶، ۱۵، ۹، ۵۸ سایر آزمایشگاه ها در سطح غیر قابل قبول ارزیابی شدند. تمام آزمایشگاه ها از نظر ابعاد محیط زیست، روشنایی و برق در وضعیت مطلوب قرار دارند. حوزه های مدیریت ایمنی، پاسخ به شرایط اضطراری، دوش اضطراری و چشم شوی نیاز به توجه ویژه دارند. تدوین دستورالعمل های ایمنی، انجام ارزیابی های دوره ای، آموزش شرایط اضطراری، نصب علائم هشدار، استانداردسازی تجهیزات ایمنی و آموزش نحوه استفاده از تجهیزات ایمنی توصیه می شود.

کلمات کلیدی

ایمنی
آزمایشگاه
ارزیابی ایمنی
دانشگاه علوم پزشکی
تهران

۱- مقدمه

جدی و حتی مرگ منجر می شود (۲). مطابق دستورالعمل های ایمنی دانشگاه آيووا، ارزیابی های دوره ای آزمایشگاه ها باید حداقل به صورت سالانه انجام شود که شامل ارزیابی کلیه جنبه های ایمنی، از جمله تجهیزات حفاظت فردی، مواد شیمیایی، رویه های عملیاتی استاندارد و آموزش کارکنان می باشد. این ارزیابی ها نه تنها به شناسایی نقاط ضعف و نواقص موجود کمک می کنند، بلکه فرصتی فراهم می کنند تا از طریق دریافت بازخورد از کارکنان و

محیط های آزمایشگاهی به دلیل استفاده از مواد شیمیایی خطرناک، تجهیزات پیچیده و انجام فرایندهای حساس، همواره در معرض خطرات بالقوه ای از قبیل آتش سوزی، انفجار، آلودگی های شیمیایی و بیولوژیکی قرار دارند (۱). زیرا عدم رعایت نکات ایمنی می تواند به حوادثی مانند سوختگی، مسمومیت و جراحات فیزیکی منجر شده و نادیده گرفتن الزامات ایمنی به بروز حوادث

* رایانامه نویسنده مسئول: qanizadeh@BMSU.ac.ir - ORCID: 0000-0002-5624-4712

کپی رایت © ۲۰۲۵. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس (TMU Press). این مقاله به صورت دسترسی آزاد منتشر شده و تحت مجوز بین المللی Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 قرار دارد (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>). بر اساس این مجوز، شما می توانید این مطلب را در هر قالب و رسانه ای کپی، باز نشر و بازآفرینی کنید و یا آن را ویرایش و بازسازی نمایید، به شرط آنکه نام نویسنده را ذکر کرده و از آن برای مقاصد غیرتجاری استفاده کنید.



دانشجویان فعال در آزمایشگاه‌ها، به افزایش آگاهی افراد از خطرات بالقوه و بهبود مستمر فرآیندها دست یافت (۳).

براساس آمارهای منتشره، عدم توجه به اصول ایمنی منجر به حوادث شغلی مکرر در آزمایشگاه‌ها و جراحات جدی یا حتی مرگ می‌شود، بطوری که در سال ۲۰۰۵، حدود ۱۰،۰۰۰ حادثه در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی ایالات متحده گزارش شده است (۲). مطالعه‌ای در دانشگاه‌های دولتی لبنان نشان داد که ۴۵٪ از کارکنان آزمایشگاه‌ها حداقل یک بار دچار حادثه شده‌اند، بیشترین علت این حوادث (۷۳٪) مربوط به تماس با مواد شیمیایی بوده که ۴۵٪ از حوادث به دلیل استنشاق مواد شیمیایی رخ داده است. کمبود آموزش‌های ایمنی و تجهیزات حفاظتی مناسب به عنوان عوامل مؤثر در بروز این حوادث شناسایی شدند (۴). در ایران، حادثه‌ای در آزمایشگاه دانشگاه تربیت مدرس تهران به دلیل انفجار کپسول اطفای حریق رخ داد که در آن یک نفر جان خود را از دست داد (۲). در حادثه‌ای که در سال ۲۰۱۵ در دانشگاه معدن و فناوری چین رخ داد، انفجار سیلندر حاوی مخلوط متان و هوا منجر به یک کشته و چندین مجروح شد. همچنین در همان سال انفجار سیلندر هیدروژن در دانشگاه تسینگهوا منجر به مرگ یک محقق در مقطع پسادکتری شد. در حادثه دیگری در سال ۲۰۱۸، انفجار در حین آزمایش با استفاده از اتانول در یک آزمایشگاه آموزشی منجر به مجروحیت چندین دانشجو شد. علاوه بر این، در سال ۲۰۱۹ آتش‌سوزی ناشی از نشت حلال هگزان و جرقه‌ی ناشی از قطع پمپ فشار موجب سوختگی‌های جدی برای یک دانشجوی دکتری گردید (۵).

در ایران مطالعات انجام‌شده در دانشگاه‌های علوم پزشکی شیراز و کاشان نشان داده که بسیاری از آزمایشگاه‌ها در زمینه‌هایی مانند مدیریت شرایط اضطراری، تهویه مناسب، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی و آموزش‌های ایمنی دارای نواقص جدی هستند. در مطالعه انجام شده در دانشگاه علوم پزشکی شیراز، میانگین شاخص ایمنی آزمایشگاه‌ها ۶۲/۷۷ درصد گزارش شده که نشان‌دهنده وضعیت متوسط ایمنی است (۶). در دانشگاه علوم پزشکی کاشان، نادیده گرفتن الزامات ایمنی در فاز طراحی و عدم آموزش مناسب به تکنسین‌های آزمایشگاه‌ها از مشکلات عمده‌ای است که گزارش شده است (۷). در تایوان در بین سال‌های ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۴، ۲۱ حادثه در آزمایشگاه‌های دانشگاهی گزارش شده است (۲).

مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که حوادث ناشی از عدم

رعایت ایمنی می‌تواند به خسارات مالی قابل توجهی از جمله هزینه‌های مرتبط با تعمیر تجهیزات آسیب‌دیده، کاهش اعتبار سازمانی و جبران خسارت به کارکنان و آسیب‌های متنوع زیست محیطی از جمله آلودگی هوا، خاک و آب شود، بطوریکه عدم اطلاع از پیامدهای ایمنی دفع نادرست زباله‌های شیمیایی و بیولوژیکی از تأثیرات منفی مهم بر محیط زیست گزارش شده است (۸).

Furr تأکید می‌کند که آموزش مستمر کارکنان و دانشجویان، استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب و تدوین دستورالعمل‌های اجرایی از ارکان اصلی پیشگیری از حوادث آزمایشگاهی هستند. به علاوه، انجام بازرسی‌های منظم، نگهداری ایمن مواد شیمیایی، برچسب‌گذاری صحیح و تهویه مناسب از موارد حیاتی برای کاهش خطرات محسوب می‌شوند. به طور خاص، Furr به اهمیت برنامه‌ریزی برای مقابله با شرایط اضطراری، مانند آتش‌سوزی، نشت مواد شیمیایی و برق‌گرفتگی اشاره می‌کند و معتقد است که هر آزمایشگاهی باید مجهز به کیت‌های کمک‌های اولیه، دوش اضطراری و تجهیزات مقابله با آتش باشد. با اجرای یک سیستم ایمنی جامع که شامل آموزش، تجهیزات مناسب و ارزیابی مداوم است، می‌توان خطرات آزمایشگاهی را به حداقل رساند و محیطی ایمن برای تحقیقات علمی فراهم کرد (۹). مدیریت صحیح مواد شیمیایی یکی دیگر از ارکان اصلی بهبود ایمنی در محیط‌های آزمایشگاهی محسوب می‌شود. ابعاد مختلف این مدیریت شامل نگهداری ایمن، برچسب‌گذاری صحیح و دفع مناسب مواد شیمیایی است. بر اساس راهنمای ایمنی شیمیایی منتشرشده توسط مؤسسه ملی بهداشت ایالات متحده (NIH)، کلیه مواد شیمیایی خطرناک باید به‌طور واضح و کامل برچسب‌گذاری شوند، به‌گونه‌ای که نام ماده، تاریخ دریافت، تاریخ باز شدن و هشدارهای ایمنی مرتبط به‌وضوح بر روی ظرف آن درج شده باشد. همچنین توصیه می‌شود که مواد شیمیایی بر اساس سازگاری شیمیایی دسته‌بندی شده و در کابینت‌های مناسب ذخیره‌سازی (مانند کابینت‌های مقاوم به آتش یا ضد اسید) و نگهداری شوند تا از خطر واکنش‌های ناخواسته و بروز حوادث جلوگیری گردد (۱۰).

از جمله رایج‌ترین حوادث می‌توان به نشت مواد شیمیایی خطرناک، آتش‌سوزی، انفجار، بریدگی‌ها و سوختگی‌ها اشاره کرد که معمولاً به دلیل عدم رعایت اصول ایمنی یا نقص در طراحی

بررسی ایمنی آزمایشگاه که توسط دانشگاه علوم پزشکی شیراز و دانشگاه تهران تهیه شده بود توسط دونفر از دانشجویان مقطع کارشناسی بهداشت محیط و بهداشت حرفه ای انجام شد. رویایی و پایایی چک لیست مشتمل بر ۱۶۶ سوال در مطالعات قبلی تعیین شده بود. در این چک لیست در بخشهای مختلف تعداد سوالات متفاوت بود (جدول ۱). برای بررسی ایمنی، آزمایشگاه ها به یازده بخش تقسیم شدند که در جدول ۱ تعداد سوالات هر بخش و حداکثر امتیاز قابل کسب نشان داده شده است. نحوه امتیاز دهی بر این اساس بود که اگر سوال مورد نظر کاملاً با اصول ایمنی منطبق بود امتیاز ۲، نقص ایمنی در سوال مورد نظر با امتیاز ۱، غیرقابل قبول از نظر ایمنی صفر امتیاز و اگر سوالی به آزمایشگاه مورد نظر ارتباط نداشت با علامت NA مشخص شد. به دلیل اهمیت سوالات در ایمنی آزمایشگاه بصورت مستقیم و غیر مستقیم وزن تمام سوالات یکسان در نظر گرفته شد.

۳- بحث و نتیجه گیری یافته ها

این مطالعه به صورت توصیفی انجام شد. برای تعیین نمره هر بخش و هر آزمایشگاه بصورت توصیفی از نرم افزار Excel تحت Word نسخه ۲۰۱۶ استفاده گردید. دامنه حداکثر نمرات در آزمایشگاهها در محدوده ۲۵۸ تا ۳۲۰ بر حسب شرایط آزمایشگاه متغیر بود و حداکثر نمره قابل کسب در اغلب آزمایشگاهها در محدوده ۳۱۶ قرار داشت. نتایج ارزیابی بر اساس ۱۱ حیطه مورد ارزیابی در جداول ۲ و ۳ نشان داده شده است.

جدول ۱: بخش های آزمایشگاه ها و سوالات هر بخش

ردیف	بخش / موضوع	تعداد سوال
۱	ساختمان آزمایشگاه	۲۳
۲	سیستم چشم شوی	۲۸
۳	مواد شیمیایی	۱۴
۴	مباحث محیط زیست (پسماند و فاضلاب)	۹
۵	مدیریت ایمنی	۱۰
۶	واکنش در شرایط اضطراری	۱۱
۷	سیستم روشنایی	۶
۸	سیستم برق	۹
۹	حریق آزمایشگاه	۲۱
۱۰	تجهیزات آزمایشگاهی	۱۲
۱۱	فن ها و سیستم سرمایش و گرمایش	۱۵
کل	۱۱ بخش	۱۵۸

سیستم های تهویه و کنترل ایجاد می شوند. برای کاهش این خطرات، تدوین و اجرای دستورالعمل های ایمنی، آموزش مستمر کارکنان و استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب ضروری است (۱). آموزش ناکافی و نظارت ضعیف بر اجرای شیوه های ایمنی از دیگر مشکلات عمده است که در بسیاری از موارد به حوادث جدی منجر می شود (۱۱). توجه به نکات کلیدی مانند آموزش کامل پرسنل، استفاده مناسب از تجهیزات حفاظت فردی، اجرای دقیق دستورالعمل ها، مدیریت صحیح پسماندها و اجرای برنامه های منظم ارزیابی ریسک می تواند به شکل مؤثری از بروز این حوادث پیشگیری کند. همچنین، بازبینی مستمر پروتکل های ایمنی و برگزاری مانورهای اضطراری برای آمادگی در برابر شرایط بحرانی اهمیت ویژه ای در محیط های دانشگاهی دارد.

این مطالعات نشان می دهد ارتقاء فرهنگ ایمنی و ایجاد یک سیستم مدیریت ایمنی منسجم می تواند در کاهش قابل توجه تعداد و شدت حوادث آزمایشگاهی نقش بسزایی داشته و ایمنی محیط های آموزشی و تحقیقاتی را به طور چشمگیری بهبود بخشد (۵). این دانشگاه علوم پزشکی مورد نظر در تهران به عنوان یکی از مراکز علمی معتبر دارای مجموعه ای از آزمایشگاه های آموزشی و پژوهشی در دانشکده های مختلف می باشد. علی رغم اهمیت راهبردی این فضاها، تاکنون مطالعه جامعی در زمینه ارزیابی وضعیت ایمنی آزمایشگاه های وابسته به دانشکده های این دانشگاه انجام نشده است. بنابراین با توجه به حضور دانشجویان برای فعالیت های آموزشی و پژوهشی بررسی وضعیت ایمنی در این آزمایشگاه ها با استفاده از چک لیست های استاندارد، می تواند تصویری از نقاط قوت و ضعف موجود ارائه دهد و بستری برای برنامه ریزی های اصلاحی و پیشگیرانه لازم فراهم سازد.

۲- مواد و روش ها

در ساختمان محل استقرار دانشکده های این دانشگاه علوم پزشکی تعداد ۱۷ واحد آزمایشگاهی بصورت آزمایشگاه آموزشی و تحقیقاتی مستقر است که مربوط به دانشکده های بهداشت، پزشکی، داروسازی می باشد. ابتدا مکاتبات لازم با رؤسای دانشکده ها جهت بررسی وضعیت ایمنی آزمایشگاه های تحت پوشش انجام و موافقت لازم کسب شد. کل آزمایشگاه های مستقر در این ساختمان بصورت سرشماری از نظر ایمنی بررسی شد. بررسی از طریق چک لیست

جدول ۲: نمره کسب شده برای هر آزمایشگاه

ردیف	نام آزمایشگاه	نمره کسب شده	کل امتیاز قابل کسب	درصد امتیاز کسب شده
۱	آزمایشگاه ۱	۲۱۶	۳۱۶	۶۸
۲	آزمایشگاه ۲	۱۹۷	۳۱۶	۶۲
۳	آزمایشگاه ۳	۲۲۶	۳۱۶	۷۲
۴	آزمایشگاه ۴	۱۶۷	۳۱۴	۵۳
۵	آزمایشگاه ۵	۱۳۳	۲۵۸	۵۲
۶	آزمایشگاه ۶	۲۳۱	۳۱۶	۷۳
۷	آزمایشگاه ۷	۲۲۰	۳۱۶	۷۰
۸	آزمایشگاه ۸	۲۴۸	۳۱۶	۷۹
۹	آزمایشگاه ۹	۲۴۵	۳۱۶	۷۸
۱۰	آزمایشگاه ۱۰	۲۳۶	۳۱۶	۷۵
۱۱	آزمایشگاه ۱۱	۲۳۲	۳۱۶	۷۳
۱۲	آزمایشگاه ۱۲	۱۵۸	۲۹۰	۵۴
۱۳	آزمایشگاه ۱۳	۱۸۲	۳۱۶	۵۸
۱۴	آزمایشگاه ۱۴	۱۲۳	۳۰۰	۴۱
۱۵	آزمایشگاه ۱۵	۲۴۲	۳۱۶	۷۷
۱۶	آزمایشگاه ۱۶	۱۳۶	۲۷۸	۴۹
۱۷	آزمایشگاه ۱۷	۲۵۷	۳۲۰	۸۰

جدول ۳: نمره کسب شده در هر بخش از آزمایشگاه های مورد مطالعه

آزمایشگاه	ساختمان (%)	تجهیزات (%)	چشم شوی (%)	مواد شیمیایی (%)	محیط زیست (%)	مدیریت ایمنی (%)	فن (%)	شرایط اضطراری (%)	روشنایی (%)	برق (%)	حریق (%)
۱	۳۸ (۸۳)	۲۰ (۸۳)	۴۲ (۷۵)	۲۲ (۷۹)	۱۲ (۶۷)	۶ (۳۰)	۸ (۲۷)	۸ (۳۶)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۳۴ (۸۱)
۲	۳۶ (۷۸)	۱۰ (۴۲)	۲۴ (۴۳)	۲۳ (۸۲)	۱۲ (۶۷)	۶ (۳۰)	۱۵ (۵۰)	۵ (۲۳)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۴۰ (۹۵)
۳	۳۹ (۸۵)	۱۹ (۷۹)	۴۲ (۷۵)	۱۹ (۶۸)	۱۲ (۶۷)	۶ (۳۰)	۱۸ (۶۰)	۵ (۲۳)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۴۰ (۹۵)
۴	۳۶ (۷۸)	۲ (۸)	۹ (۱۶)	۲۱ (۷۵)	۱۰ (۵۶)	۸ (۴۰)	۱۴ (۵۰)	۸ (۳۶)	۱۲ (۱۰۰)	۹ (۵۰)	۳۸ (۹۱)
۵	۲۵ (۶۹)	۲ (۸)	۸ (۱۴)	۲ (۲۵)	۸ (۱۰۰)	۱۸ (۹۰)	۸ (۶۷)	۴ (۱۸)	۱۲ (۱۰۰)	۱۳ (۷۲)	۳۳ (۷۹)
۶	۳۸ (۸۳)	۲۴ (۱۰۰)	۴۲ (۷۵)	۲۴ (۸۶)	۱۲ (۶۷)	۶ (۳۰)	۱۵ (۵۰)	۸ (۳۶)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۳۶ (۸۶)
۷	۳۵ (۷۶)	۱۶ (۶۷)	۳۹ (۷)	۲۳ (۸۲)	۱۲ (۶۷)	۷ (۳۵)	۱۵ (۵۰)	۶ (۲۷)	۱۲ (۱۰۰)	۱۵ (۸۳)	۴۰ (۹۵)
۸	۳۷ (۸۰)	۲۴ (۱۰۰)	۴۶ (۸۲)	۲۶ (۹۳)	۱۵ (۸۳)	۱۲ (۶۰)	۱۵ (۵۰)	۱۱ (۵۰)	۵ (۱۰۰)	۱۵ (۸۳)	۴۲ (۱۰۰)
۹	۳۶ (۷۸)	۲۴ (۱۰۰)	۴۶ (۸۲)	۲۸ (۱۰۰)	۱۱ (۶۱)	۱۲ (۶۰)	۱۶ (۵۳)	۱۱ (۵۰)	۴ (۱۰۰)	۱۵ (۸۳)	۴۲ (۱۰۰)
۱۰	۴۰ (۸۷)	۲۲ (۹۲)	۳۹ (۷۰)	۲۴ (۸۶)	۱۴ (۷۸)	۵ (۲۵)	۱۸ (۶۰)	۶ (۲۷)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۴۲ (۱۰۰)
۱۱	۴۰ (۸۷)	۲۰ (۸۳)	۴۳ (۷۷)	۲۲ (۷۹)	۱۰ (۵۶)	۶ (۳۰)	۱۸ (۶۰)	۵ (۲۳)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۴۲ (۱۰۰)
۱۲	۳۳ (۷۲)	۲ (۸)	۱۲ (۲۱)	۱۸ (۸۲)	۱۴ (۷۸)	۵ (۲۵)	۸ (۸۰)	۲ (۹)	۱۲ (۱۰۰)	۱۲ (۶۷)	۴۰ (۹۵)
۱۳	۳۴ (۷۴)	۷ (۲۹)	۲۱ (۳۸)	۱۸ (۶۴)	۱۱ (۶۱)	۵ (۲۵)	۱۸ (۶۰)	۳ (۱۴)	۱۲ (۱۰۰)	۱۳ (۷۲)	۴۰ (۹۵)
۱۴	۲۲ (۴۸)	۲ (۸)	۹ (۱۶)	۹ (۳۲)	۱۰ (۵۶)	۴ (۲۰)	۱۰ (۷۱)	۱ (۵)	۱۲ (۱۰۰)	۱۴ (۷۸)	۳۰ (۷۱)
۱۵	۳۵ (۷۶)	۲۴ (۱۰۰)	۵۲ (۹۳)	۲۴ (۸۶)	۱۵ (۸۳)	۱۱ (۵۵)	۱۸ (۶۰)	۶ (۲۷)	۱۲ (۱۰۰)	۱۵ (۸۳)	۳۰ (۷۱)
۱۶	۳۰ (۶۸)	۲ (۸)	۴ (۷)	۷ (۷۰)	۱۰ (۵۶)	۱۸ (۹۰)	۷ (۵۸)	۲ (۹)	۱۱ (۹۲)	۱۶ (۸۹)	۲۹ (۶۹)
۱۷	۴۱ (۸۹)	۲۳ (۹۶)	۵۳ (۹۵)	۲۸ (۱۰۰)	۱۷ (۹۴)	۸ (۴۰)	۱۷ (۵۷)	۷ (۳۲)	۸ (۶۷)	۱۸ (۸۲)	۳۷ (۸۸)

یافته های این مطالعه نشان می دهد که وضعیت ایمنی در آزمایشگاه های دانشگاه علوم پزشکی مورد نظر در اغلب حیطه ها مطلوب بوده، اما در بخش های مدیریت ایمنی، شرایط اضطراری، تجهیزات و چشم شوی اضطراری نیاز به توجه و ارتقای شرایط ایمنی دارد. زیرا در صورت عدم بهبود شرایط مورد اشاره در ابعاد مورد نظر به ویژه چشم شوی اضطراری ممکن است در صورت نیاز و عدم کارکرد مناسب آن پیامدهای ناگواری را برای دانشجویان و کارکنان به دنبال داشته باشد. در بعد پاسخ به شرایط اضطراری لازم است کارکنان آزمایشگاه و دانشجویان در بدو ورود به آزمایشگاه در دوره های آموزشی لازم بصورت اجباری شرکت و گواهی نامه مورد نظر را دریافت کنند زیرا در صورت ضعف در این بخش و رخداد یک حادثه نخواهند توانست پاسخ لازم را در ابعاد مختلف از جمله حفاظت از خود و کمک به سایرین داشته باشند. مطالعات انجام شده در سایر دانشگاه های کشور نیز نتایج مشابه دارد. مطالعات انجام شده در دانشگاه علوم پزشکی شیراز جهت ارزیابی وضعیت ایمنی و بهداشت آزمایشگاه های آموزشی و تحقیقاتی با استفاده از رویکرد ELMERI نشان داد که در حیطه های مدیریت واکش در شرایط اضطراری و آموزش ایمنی، نواقصی وجود دارد که نیاز به اقدامات اصلاحی دارد (۶). در دانشگاه علوم پزشکی گلستان، ارزیابی وضعیت رعایت مقررات ایمنی و زیست محیطی در آزمایشگاه های آموزشی و پژوهشی نشان داد که بیش از ۶۲ درصد مقررات ایمنی و الزامات زیست محیطی رعایت شده است. با این حال، در بخش هایی مانند جانمایی صحیح، ساختمان آزمایشگاه و اختصاص فضای مناسب، مشکلاتی مشاهده شده که می تواند سلامت کارکنان و محیط زیست را تهدید کند (۱۲). در مطالعه انجام شده در دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد تیم ارزیاب با مشاهده منظم فرایندها و تجهیزات موجود، برآورد احتمال خطر، فراوانی مواجهه با کار و حداکثر پتانسیل خسارت رسانی را محاسبه کرده و نمره نرخ ریسک هر آزمایشگاه را محاسبه و گزارش کردند که ۵۲٪ از خطرات شناسایی شده در سطح ریسک کم قرار گرفتند. بیشترین میانگین نمره نرخ ریسک مربوط به آزمایشگاه شیمی محیط $30/89 \pm$ و کمترین نمره نرخ ریسک مربوط به آزمایشگاه تحقیقات سلامت و ایمنی مواد غذایی $51/13 \pm 38/28$ بود. مقایسه مؤلفه های نمره نرخ ریسک قبل و بعد از ارائه راهکارهای پیشنهادی

ارتباط معنی داری نشان داد (۱۳). در مطالعه ای دیگر بیان می شود که یکی از موضوعات اصلی در تحقیقات ایمنی فرهنگ ایمنی است. وجود یک فرهنگ ایمنی مناسب در دانشگاه ها می تواند به کاهش حوادث و پیشگیری از خطرات کمک کند. از جمله ویژگی های فرهنگ ایمنی مؤثر، می توان به ارتقاء آگاهی، آموزش مداوم، و تشویق به اشتراک گذاری اطلاعات ایمنی اشاره کرد. یکی از نکات مهم این است که اکثر آموزش های ایمنی آزمایشگاهی محدود به آموزش های تئوری هستند و در بسیاری از موارد آموزش های عملی و کاربردی کافی وجود ندارد. این موضوع می تواند موجب کاهش اثرگذاری این آموزش ها در جلوگیری از حوادث شود، یافته های دیگر این پژوهش نشان می دهد که همکاری های بین المللی در زمینه ایمنی آزمایشگاهی محدود است و اطلاعات حوادث ایمنی به اندازه کافی بین نهادها و دانشگاه ها به اشتراک گذاشته نمی شود. این موضوع می تواند باعث شود که دانشگاه ها از اشتباهات مشابه در دیگر کشورها درس آموخته خاصی نداشته باشند (۱۴). بررسی حادثه هایی مانند انفجار منیزیم در دانشگاه پکن، انفجار پودر آلومینیوم در دانشگاهی در چین مرکزی، و انفجار سدیم فلزی هنگام دفع پسماندها، نشان می دهد که عدم ارزیابی کافی ریسک، کمبود آموزش های تخصصی و استفاده نادرست از تجهیزات ایمنی نقش کلیدی در تشدید این حوادث دارند. به ویژه در برخی موارد، نبود پایش مداوم فرایندها و استفاده ناقص از تجهیزات ایمنی مانند هودهای شیمیایی، منجر به آسیب دیدگی جدی پرسنل و دانشجویان شده است (۵). در ارزیابی ایمنی آزمایشگاه های دانشگاهی، یکی از مهم ترین چالش ها، عدم مشارکت فعال دانشجویان در فرهنگ ایمنی است. بر اساس تحقیق Alaimo و همکاران (۲۰۱۰)، یکی از روش های مؤثر برای بهبود ایمنی در آزمایشگاه ها، ایجاد تیم های ایمنی دانشجویی است که از این طریق، دانشجویان می توانند به طور فعال در فرایند نظارت بر ایمنی و آموزش سایرین مشارکت داشته باشند. این تیم ها نه تنها مسئول نظارت بر رعایت مقررات ایمنی در حین آزمایشات هستند، بلکه در شناسایی خطرات و برگزاری کارگاه های آموزشی نیز نقش دارند (۱۵). از میان ابعاد مختلف مورد توجه، آمادگی برای پاسخ به شرایط اضطراری، دسترسی به دوش اضطراری و چشم شوی، آموزش کارکنان و تدوین دستورالعمل های ایمنی از نکات بسیار مهم می باشند که باید در بهره برداری از آزمایشگاه ها مورد توجه

شرایط اضطراری، نصب علائم، سرویس و استانداردسازی تجهیزات ایمنی، به‌ویژه چشم‌شوی اضطراری؛ تدوین دوره آموزشی پاسخ به شرایط اضطراری و آموزش استفاده صحیح از تجهیزات ایمنی و نظارت مستمر بر عملکرد آن‌ها از موارد مورد توجه می‌باشد.

تشکر و قدردانی

لازم است از روسای محترم و کارشناسان آزمایشگاه‌های دانشکده‌های بهداشت، داروسازی و پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی مورد نظر جهت همکاری در انجام این مطالعه تشکر و قدردانی کنیم.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می‌کنند که در انتشار این مقاله هیچ گونه تضاد منافی ندارند.

References

1. Fuscaldo AA, Erlick BJ, Hindman B. Laboratory Safety Theory and Practice. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 1981;23(8):531.
2. Asghari M, Farvesh E, Ghanadzadeh M, Tajik R. Development and psychometric evaluation of the safety evaluation tool in the laboratories of the university complexes. *SSUJ*. 2023;15(3):26-34.
3. University of Iowa Environmental Health and Safety. Annual lab review process [Internet]. 2023 [cited 2025 May 7]. Available from: <https://ehs.research.uiowa.edu/lab-safety/annual-lab-review-process>.
4. Nasrallah IM, El Kak AK, Ismail LA, Nasr RR, Bawab WT. Prevalence of Accident Occurrence Among Scientific Laboratory Workers of the Public University in Lebanon and the Impact of Safety Measures. *Saf Health Work*. 2022;13.155-62: (2)
5. Yang Q-Z, Deng X-L, Yang S-Y. Laboratory Explosion Accidents: Case Analysis and Preventive Measures. *ACS Chemical Health & Safety*. 2023;30(2):72-82.
6. Malakoutikhah M, Korouni H, Jahangiri M. Safety and Health Status of Educational and Research Laboratories of Shiraz University of Medical Sciences based on ELMERI Approach. *ssu-ohhp*. 2019;2(4):270-9.

۷. زمانی بادی ح، خواجه وندی ع، بهرامی ع، حنانی م، مطلبی کاشانی م. ارزیابی وضعیت ایمنی، بهداشت و محیط زیست

قرار بگیرد. در مجموع، نتایج این مطالعه با یافته‌های سایر پژوهش‌ها هم‌راستا بوده و نشان‌دهنده نیاز به بهبود در برخی جنبه‌های ایمنی آزمایشگاه‌ها است. با توجه به این شواهد، می‌توان نتیجه گرفت که ارزیابی منظم وضعیت ایمنی آزمایشگاه‌ها با استفاده از چک‌لیست‌های معتبر، در کنار آموزش مستمر و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های ایمنی، از مؤثرترین راهکارها برای ارتقای ایمنی در محیط‌های دانشگاهی است.

۴- نتیجه گیری

وضعیت کلی ایمنی آزمایشگاه‌های آموزش-پژوهشی دانشکده‌های دانشگاه علوم پزشکی مورد نظر در برخی ابعاد از جمله پاسخ به شرایط اضطراری، دوش اضطراری و چشم‌شوی مدیریت ایمنی و تجهیزات نیازمند توجه و بهبود می‌باشد. اقدامات لازم از جمله تقویت مدیریت ایمنی از طریق تدوین دستورالعمل‌ها، انجام ارزیابی‌های منظم؛ بهبود آمادگی پاسخ به

(HSE) آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی کاشان به روش

تصمیم‌گیری چند معیاره (۱۳۹۷). یازدهمین همایش سراسری بهداشت و ایمنی کار؛ تهران ۱۳۹۸.

۸. انوار م، شکوری م، علیانی م، شیرخانقاه م. بررسی وضعیت ایمنی، بهداشت و محیط زیست (HSE) در آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های دانشگاهی (مطالعه موردی: دانشگاه محقق اردبیلی، پایش سوم). دومین کنفرانس بین‌المللی و پنجمین کنفرانس ملی تجهیزات و فناوری‌های آزمایشگاهی ۱۴۰۳.

9. Furr, A. Keith. *CRC Handbook of Laboratory Safety*. 5th ed., CRC Press, 2000.
10. National Institutes of Health. (2020). *Chemical Safety Guide* (5th ed.). Office of Research Services, Division of Occupational Health and Safety.
11. Ménard AD, Trant JF. A review and critique of academic lab safety research. *Nature chemistry*. 2020; 12(1): 17-25.

۱۲. جهانشاهی ن، شهریاری ع. ارزیابی وضعیت رعایت مقررات ایمنی و زیست محیطی در آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی گلستان در سال ۱۳۹۸. فصلنامه علمی پژوهشی بهداشت در عرصه. ۸ (۲): ۱۷-۲۶.

13. Ahmadi F, Fallah R, Halvani G. The risk of hazards in laboratories of educational groups in the Faculty of

- Health, Shahid Sadougi University of Medical Sciences, Yazd-2023. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2024;16(1):53-65.
14. Yang Y, Reniers G, Chen G, Goerlandt F. A bibliometric review of laboratory safety in universities. Safety Science. 2019;120:14-24.
15. Alaimo PJ, Langenhan JM, Tanner MJ, Ferrenberg SM. Safety teams: An approach to engage students in laboratory safety. Journal of Chemical Education. 2010;87(8):856-61.