Journal of Health

Vol. 12, No. 3, Autumn 2021, Pages 358-367

Investigating the Effectiveness of Active and Passive Protection Methods in Reducing the Risk of Fire in Scientific-Research Laboratories of Hamadan University of Medical Sciences in 2017

Feiz-Arefi M[1], Rostami F[1], Babaei-Pouya A[2], Mahdinia M[3], Karami-Mosafer A[1], Mirzaie Ali Abadi M*[3]

1. MSc, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Student Research Committee, University of Medical Sciences Hamadan, Hamadan, Iran
2. Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran
3. Phd.Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, University of Medical Sciences Hamadan, Hamadan, Iran
4. Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, University of Medical Sciences Hamadan, Hamadan, Iran

**** Corresponding author.*** Tel: +988138380090, Fax: +988138381645, E-mail: mirzaie60@yahoo.com

Received: Jan 3, 2020 Accepted: Aug 17, 2020

ABSTRACT

Background & objectives: Research laboratories are important parts of universities. The risks and variety of laboratory activities have made the issue of fire protection one of the major safety challenges in the laboratory, and fire prevention is important to ensure the safety of people and equipment. Therefore, the present study was performed to evaluate the efficacy of active and passive fire protection in scientific laboratories of Hamadan university of medical sciences.

Methods: In this descriptive-analytical study, the FRAME fire risk assessment method was used to assess the fire risk. Data were collected using a checklist and the resulting data was entered into the FRAME calculation program. First, the fire risk of buildings, people and laboratory activity were calculated and ranked according to the level of risk. The efficiency of active and passive protections available in laboratories was also evaluated.

Results: The results showed that 63% of laboratories had inadequate protective equipment, and the calculated level of risk for staff in all laboratories is higher than 1. So, the existing protection facilities were not suitable to protect staff in all laboratories. The results related to fire risk of activity showed that only in 18 laboratories (39.13%), the existing protection facilities had good performance.

Conclusion: Simultaneous use of active and passive protection is more effective in reducing risk. Due to the high risk of fire for people in all laboratories, it is recommended taking appropriate management measures to be prioritized by safety programs to reduce the risk to an acceptable level.

Keywords: Active and Passive Protection; FRAME; Laboratory; Fire

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]

[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]

[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

بررسی کارایی حفاظت‌های فعال و غیرفعال در کاهش ریسک حریق در آزمایشگاه‌های علمی- تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی در سال ۱۳۹۶

*مریم فیض عارفی[۱]، فاطمه رستمی[۱]، امین بابایی پویا[۲]، محسن مهدی نیا[۳]، اعظم کرمی مسافر[۱]، مصطفی میرزایی آبادی[۳] **

۱. کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، کمیتهٔ تحقیقات دانشجویی، همدان، ایران
۲. گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، اردبیل، ایران
۳. مهندسی بهداشت حرفه ای گروه بهداشت حرفه ای، قطب علمی و آموزشی مهندسی بهداشت حرفه ای کشور، مرکز تحقیقات ایمنی و بهداشت کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران
* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۸۱۳۸۳۸۰۰۹۰ فکس: ۰۸۱۳۸۳۸۱۶۴۵ ایمیل:mirzaie60@yahoo.com

چکیده

زمینه و هدف: آزمایشگاه‌های تحقیقاتی یکی از ارکان مهم آموزش و پژوهش در دانشگاه‌ها به شمار می‌روند. به علت وجود ریسک‌ها و تنوع فعالیت‌های آزمایشگاهی، پیشگیری از حریق در این فضاها جهت تامین ایمنی افراد و تجهیزات حائز اهمیت است. لذا مطالعه حاضر به منظور بررسی کارایی حفاظت‌های فعال و غیرفعال در کاهش ریسک حریق در آزمایشگاه های علمی دانشگاه علوم پزشکی همدان انجام شد.

روش کار: روش کار: در این مطالعه توصیفی- تحلیلی ۳۸ آزمایشگاه علمی تحقیقاتی یک دانشگاه علوم پزشکی بررسی شده است. جهت بررسی ریسک حریق، روش ارزیابی ریسک حریق FRAME بکار گرفته شد. بدین منظور ابتدا ریسک حریق ساختمان، افراد و فعالیت آزمایشگاه‌ها محاسبه سپس حفاظت‌های فعال و غیرفعال موجود در آزمایشگاه‌ها و کارایی آنها مورد بررسی قرار گرفت.

یافته ها: ۶۳ درصد آزمایشگاه‌ها دارای تجهیزات حفاظتی نامناسب بودند. همچنین نتایج نشان داد سطح ریسک محاسبه‌شده برای کارکنان برای همه آزمایشگاه ها بالاتر از ۱ است، بنابراین تاسیسات حفاظتی موجود جهت حفاظت از کارکنان در هیچ یک از آزمایشگاه ها مناسب نبود. نتایج در ارتباط با ریسک حریق فعالیت نتایج نشان داد تنها در ۱۸ آزمایشگاه (۳۹/۱۳٪) تاسیسات حفاظتی موجود کارایی مناسب را داشتند.

نتیجه گیری: بکارگیری همزمان حفاظت های فعال و غیرفعال در کاهش ریسک تاثیر بیشتری دارد. با توجه به بالابودن ریسک حریق برای افراد در همه آزمایشگاه ها، توصیه می‌شود انجام اقدامات مدیریتی و مناسب جهت کاهش ریسک تا حد قابل قبول در اولویت برنامه های ایمنی قرار گیرد.

واژه های کلیدی: حفاظت‌های فعال و غیرفعال، FRAME، آزمایشگاه، حریق

دریافت: ۱۳۹۸/۱۰/۱۳ **پذیرش:** ۱۳۹۹/۵/۲۷

مقدمه

آزمایشگاه ها در آموزش و پژوهش دانشگاه‌ها جایگاه ویژه ای دارند. لذا تأمین سطح ایمنی مناسب برای این نوع محیطها از اهمیت بالایی برخوردار است (۱). به دلیل تنوع قابلیت اشتعال پذیری و واکنش‌پذیری موادآزمایشگاهی، وجود تجهیزات برقی و نیز تنوع فعالیت‌های آزمایشگاهی، خطر حریق و انفجار در این محیط‌ها بالا است (۳،۲). آمار حوادث رخ داده در آزمایشگاه‌ها تاحدودی گویای این واقعیت است. ساختمان‌های مورد استفاده جهت اهداف آموزشی،

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

اگر دربردارنده مواد خطرناک نباشد در معرض آسیب کمتری است. اگر همین ساختمان‌ها مجهز به آزمایشگاه و انبار باشند، آسیب پذیری افزایش می‌یابد. آزمایشگاه‌هایی که در آن کارمندان در زمینه‌های مدیریت حوادث و خاموش‌کردن آتش آموزش دیده‌اند، در معرض آسیب کمتری قرار دارند (٤).

گزارش‌ها حاکی از آن است در سال ۲۰۰۵ در ایالات متحده، حدود ۱۰۰۰۰ حادثه در آزمایشگاه‌های تحقیقاتی رخ داده است و تقریباً از هر ۱۰۰ محقق در یک حادثه آزمایشگاهی ۲ نفر مجروح شده‌اند (۵). با وجود افزایش سرمایه‌گذاری در سال‌های اخیر جهت افزایش ایمنی تجهیزات در دانشگاه‌ها کشور چین، اما همچنان مسائل ایمنی بسیاری در آزمایشگاه دانشگاه‌ها وجود دارد (۶).

در سال ۲۰۰۲ در آمریکا، کل حریق‌های گزارش شده در ساختمان‌های بلند (۷ طبقه و بیشتر) برابر با ۱۰۲۰۰ مورد بوده که این تعداد حریق باعث ۲۸ مورد مرگ و ۳۵۰ مورد جراحت شده و کل خسارت‌های مستقیم ناشی از این تعداد حریق برابر با ٤۳ میلیون دلار بوده است (٤). در انگلستان و ولز در سال ۲۰۰٤، تعداد ۳۳٤۰۰ مورد حریق در ساختمان‌های غیرمسکونی رخ داده است که منجر به مرگ ۳۸ نفر و آسیب جدی ۱۳۰۰ نفر شده است. در همین سال، کل خسارت‌های ناشی از حریق شامل تلفات جانی، خسارت به اموال، خسارت‌های اقتصادی و کاری به مقدار ۲/۵ میلیارد یورو برآورد شده است (۷). در ایران سالانه حدود ۱٤۰۰ نفر در آتش سوزی کشته شده و بیش از ٤۵۰۰ نفر به سختی مجروح می‌شوند. همچنین سالانه در اثر حریق قریب ٤۵۰ میلیارد ریال خسارت بر جامعه تحمیل می‌شود (۸).

طبق برآوردهای به عمل‌آمده، احتمال آتش‌سوزی در شهرهای زیر پنجاه هزار نفر جمعیت، یک مورد حریق در شبانه روز؛ تا یکصد هزار نفر جمعیت، دو مورد حریق و تا پانصد هزار نفر جمعیت سه مورد آتش‌سوزی برآورد شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد که سالیانه ۶۰ تا ۹۰ مورد آتش سوزی به ازای هر یکصد هزار نفر جمعیت در شهرهای ایران رخ می‌دهد که بسیاری از آنها مربوط به محیط‌های کاری می‌باشد. آمار نشان می‌دهد که حریق‌های بزرگ معمولاً برای اولین بار و بدون پیش آگهی ملموسی برای کارکنان و شاغلین رخ می‌دهد (۹).

با وجود بکارگیری سیستم‌های ایمنی در بخش‌های مختلف مراکز آموزشی مانند آزمایشگاه، کتابخانه و انبارها، هنوز بسیاری از حوادث در این مناطق گزارش شده است. در طی چند دهه گذشته حوادث بزرگ منجر به مرگ و میر، زیان‌های اقتصادی و آسیب به اسناد با ارزش گزارش شده است. انفجار در آزمایشگاه بیوشیمی در دانشگاه تربیت مدرس تهران (۱۹۹۶) منجر به مرگ یک نفر و از دست رفتن تجهیزات آزمایشگاه شد (۶). از این رو تأمین ایمنی و حفاظت آزمایشگاه‌ها همواره بعنوان یک ضرورت مطرح است (۱۰). روش‌های حفاظت در برابر حریق به طور کلی در دو دسته فعال و غیرفعال طبقه‌بندی می‌شوند. سیستم‌های طراحی شده تحت عنوان حفاظت غیرفعال، به‌عنوان قسمتی از فرایند یا ساختمان هستند و بدون نیاز به راه‌اندازی و فعال‌شدن، می‌توانند از ایجاد و گسترش آتش پیشگیری نمایند. از جمله مهمترین روش‌های حفاظت غیرفعال می‌توان به احداث ساختمان‌های مقاوم در برابر حریق، تدارک راه‌های خروج اضطراری از ساختمان و تخلیه ایمن ساکنین اشاره نمود؛ در حالی‌که روش‌های حفاظت فعال بخشی از تأسیسات حفاظت در برابر حریق هستند که با انجام یک سری عملیات مکانیکی در شرایط اضطرار، سبب کنترل حریق می‌شوند. سیستم‌های اعلام و اطفاءِ حریق و حضور گروه آتش‌نشانی از جمله روش‌های حفاظت فعال محسوب می‌شود (۱۱). مطالعاتی در زمینه بررسی تاثیر حفاظت‌های فعال و غیرفعال صورت گرفته است، از این میان می‌توان به مطالعه انجام شده در مالزی

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

اشاره کرد که به بررسی حفاظت‌های فعال و غیرفعال و مدیریت آتش در سازمان میراث فرهنگی این کشور پرداخت و نشان داد حفاظت‌های غیرفعال با صرف هزینه کمتر به طور چشمگیری درکاهش ریسک حریق موثر هستند (۱۲). مطالعه عسکری نیز در مطالعه‌ای مشابه در اتاق کنترل صنعتی اظهار داشت حفاظت‌های فعال و غیرفعال به‌طور همزمان تاثیر بیشتری در کنترل ریسک حریق خواهند داشت (۱۱).

با توجه به تعداد بالای ساکنان و در بعضی موارد معماری پیچیده ساختمان مراکز آموزشی در زمان حریق تخلیه ساختمان با مشکل مواجهه شده و ممکن است تلفات زیادی در پی داشته باشد. با توجه اهمیت ایمنی آزمایشگاه‌ها در کیفیت دانشگاه، این مطالعه با هدف بررسی کارایی حفاظت‌های فعال و غیرفعال در کاهش ریسک حریق در آزمایشگاه‌ها علمی- تحقیقاتی یک از دانشگاه علوم پزشکی انجام شد.

روش کار

این مطالعه توصیفی- مقطعی در سال ۱۳۹۶ در آزمایشگاه‌های یکی از دانشگاه های علوم پزشکی انجام شد. نمونه‌گیری به روش سرشماری انجام شد.

اطلاعات با استفاده از چک لیست مبتنی بر روش ارزیابی ریسک جمع‌آوری و سپس داده‌های حاصل از پرسشنامه در برنامه FRAME[1] وارد و سطح ریسک حریق محاسبه شد (۱۳). بدین‌ترتیب ابتدا ریسک حریق محاسبه گردید سپس حفاظت‌های فعال و غیرفعال موجود شناسایی و بر اساس سطح ریسک بدست آمده، کارایی سیستم‌های حفاظتی موجود بررسی شد.

در اولین مرحله ارزیابی ریسک با مراجعه به محل آزمایشگاه‌ها، بررسی اسناد و مصاحبه با افراد اطلاعات کلی در رابطه با محل مورد بررسی جمع‌آوری گردید. این اطلاعات شامل مواردی از قبیل نوع و کاربری ساختمان، نوع سازه، تعداد طبقات، مساحت زیربنای کل ساختمان و قدمت ساختمان بود. پس از بررسی اجمالی ساختمان، کل ساختمان به واحدهای مطالعاتی حریق تقسیم بندی شد.

با توجه به دستورالعمل اجرا و پیاده‌سازی روش و درنظرگرفتن تمامی فاکتورهای مورد نیاز و همچنین ریزفاکتورهای تأثیرگذار در محاسبات، چک لیستی تهیه و با مراجعه به محل موردمطالعه تمامی اطلاعات لازم جمع‌آوری و دسته‌بندی شد.

ارزیابی مهندسی ریسک حریق FRAME یک روش ارزیابی ریسک است که با انجام محاسبات ریسک حریق را از سه جنبه متفاوت به شکل جداگانه ارزیابی می‌کند. این سه جنبه شامل ریسک ساختمان و محتویات آن (R_0)، ریسک برای افراد (R_1) و ریسک برای فعالیت‌هایی که در ساختمان انجام می‌شود(R_2)، می‌باشد. در این روش برای ارزیابی ریسک حریق از روابط و فرمول‌های مختلف و متعدد استفاده می‌شود و با انجام محاسبات پیچیده و طولانی ، در نهایت سطح ریسک برای هر سه جنبه ذکر شده به‌طور جداگانه و از طریق معادله ۱محاسبه می‌شود.

$$R = \frac{P}{A \times D} \qquad \text{معادله ۱)}$$

در معادله ۱، P ریسک بالقوه، A سطح پذیرش ریسک و D سطح حفاظت می‌باشد هر کدام از این سه پارامتر، با استفاده از کمیت‌ها و پارامترهای دیگری محاسبه میگردد، سپس ریسک حریق (R) به صورت یک عدد بدون واحد به دست می‌آید. با توجه به این که ایمنی یک امر نسبی است این عدد همیشه بزرگتر از صفر خواهد بود، بنابراین چنانچه: $R \leq 1$ باشد، به معنی قابل قبول بودن سطح ریسک است یا بعبارتی ایمنی حریق در فضای مورد بررسی رضایت بخش است. اگر $R > 1$ باشد بیانگر آن است که در این حالت ریسک به‌دست‌آمده قابل قبول نمی‌باشد به عبارت دیگر ایمنی درمحل مورد مطالعه مطلوب نیست.

سطح حفاظ در هر واحد برای ساختمان و محتویات آن، افراد و فعالیت‌ها به‌طور جداگانه و از طریق

[1] Fire Risk Assessment Method for Engineering

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

روابط مربوطه محاسبه شد. در نهایت پس از تعیین حفاظت‌ها درصورتی‌که با در نظرگرفتن اقدامات موجود سطح ریسک کمتر یا مساوی یک باشد بیانگر انست که سطح ریسک در حد قابل قبول بوده و حفاظت‌های فعال و غیرفعال جهت تأمین ایمنی مناسب کارایی لازم را دارند و چنانچه که سطح ریسک بیشتر از یک باشد، نشان دهنده عدم کارایی مناسب حفاظت‌ها می‌باشند، هر چه عدد بدست آمده بزرگتر از یک باشد عملکرد حفاظت‌های ایمنی موجود ضعیف‌تر خواهد بود. مراحل انجام مطالعه و جمع‌آوری اطلاعات به صورت شماتیک در شکل ۱ نشان داده شده است.

شکل ۱. مراحل انجام مطالعه

یافته‌ها

در این مطالعه ۳۸ آزمایشگاه بررسی و ریسک حریق به تفکیک ساختمان و محتویات، کارکنان و ریسک فعالیت با استفاده از روش FRAME محاسبه شد، نتایج به تفکیک آزمایشگاه‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است. بررسی میزان کارایی تاسیسات حفاظتی با توجه به محاسبه ریسک حریق برای ساختمان و محتویات، و نوع فعالیت به ترتیب حدود۴۲درصد و ٤۰ درصد قابل قبول بوده است و ۵۷/۸۹ درصد آزمایشگاه‌ها تاسیسات حفاظتی نامناسب داشتند. تاسیسات حفاظتی موجود جهت حفاظت از کارکنان به دلیل سطح ریسک بالای ۱ در هیچ یک از آزمایشگاه‌ها کارایی مناسب را نداشتند. بررسی‌ها در رابطه با وجود حفاظت فعال و غیرفعال آزمایشگاه‌ها نشان داد که در هیچکدام از آزمایشگاه‌های مورد بررسی سیستم حفاظت‌های فعال شامل: شلنگ آتش‌نشانی، آموزش کافی و مناسب برای پرسنل آزمایشگاه‌ها و دیگر پرسنل حاضر در واحدهای مجاور در رابطه با نحوه عملکرد در زمان وقوع حریق، و اطفاء حریق خودکار وجود نداشت. همچنین سیستم‌های حفاظتی غیرفعال از قبیل: راه‌های خروج اضطراری و برنامه عملیاتی تعریف شده برای شرایط اضطراری وقوع حریق پیش‌بینی نشده بود. کپسول‌های دستی اطفاء حریق تنها حفاظت فعال موجود در آزمایشگاه‌های مورد بررسی بود. سیستم‌های اعلام حریق خودکار و شلنگ‌های آتش‌نشانی غیرفعال بودند. معماری ساختمان و موقعیت برخی آزمایشگاه‌ها به گونه‌ای بود که در صورت بروز حریق، امدادرسانی و اطفاء حریق

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

با دشواری انجام می‌شد. جدول ۱ ریسک حریق ساختمان، کارکنان و فعالیت به تفکیک دانشکده و آزمایشگاه‌ها ذکر داده شده است.

جدول ۱. ریسک حریق ساختمان، کارکنان و فعالیت به تفکیک آزمایشگاه

ردیف	نام آزمایشگاه	ریسک ساختمان و محتویات	ریسک کارکنان	ریسک فعالیت
۱	شیمی محیط	۳/۶۵۵	۲۶/۷۰	٤/۲۰۳
۲	عوامل شیمیایی	۱/۷۰	۲٤/۲۳۱	۱/۹۰۱
۳	عوامل فیزیکی	۰/۷۰۳	۶/۰۸٤	۰/۷۰۹
٤	فیزیولوژی کار	۰/۶٤۸	۱٤/٤۶۲	۰/۸٤۶
۵	مواد زائد جامد	۰/٤۰۷	٤/٤۱۸	۰/٤۵
۶	میکروبیولوژی	۰/۵۸۶	٤/۷۶۹	۰/۵۷۸
۷	انگل شناسی	۳/۹۵۷	۹/۸۹۹	۵/۸۶
۸	ایمنی شناسی	۱/۳۹۷	۱۵/۶۶۹	۱/۸۰۶
۹	ایمنی و سرولوژی	۲/۶۲۵	۱۵/۸۲	۲/۶۵۸
۱۰	بافت شناسی	۲/۲۹	٤/۹۵۶	۱/۸۱
۱۱	بیوشیمی بالینی	۱/۱۳	٤/۷۲۵	۱/۱۰
۱۲	بیوشیمی	۳/۷۲۸	۸/٤۳۹	۲/۶۵۹
۱۳	بیولوژی مولکولی	۳/۳۷۱	۶/۲۵۸	۰/۶۹۸
۱٤	پاتولوژی	۱/۷۱۷	۶/۵۱۲	۱/٤۰۶
۱۵	تحقیقات حیوانات	۱/۱۰	۱۲/۷۲۶	۱/۵۱٤
۱۶	تغذیه و کنترل مواد غذایی	۵/۵۲۲	٤۵/۹۵۶	٤/۶۷۸
۱۷	حشره شناسی	۱/۹۸۹	۳۲/۰۹۹	۳/۱۸۹
۱۸	سالن مولاژ	۱/٤۳	۶/۸۰	۱/۶۵
۱۹	علوم تشریح	۰/۶۶۷	۵/۵۳۹	۰/۶۵
۲۰	فیزیک پزشکی	۱/۸۹	۸/۹۵۶	۱/۸۰۷
۲۱	فیزیولوژی	۲/۲٤۵	۵/۹۶۸	۱/۵۸۷
۲۲	قارچ شناسی	۲/۵۶	۸/۶۵	۳/٤۲۱
۲۳	کشت سلولی	۱/۳۰۲	۱٤/۷٤۶	۱/۱۹۸
۲٤	مولکولی انگل شناسی	۰/۸۰۸	۵/٤۸۹	۰/۶۸۵
۲۵	میکروب شناسی	۵/۰۹۹	۲۳/۷۱۵	۶/۶۳۶
۲۶	هماتولوژی	۱/۱۲۲	۶/۸۵۳	۱/۳۰۹
۲۷	ویروس شناسی	۰/۶۷۳	۱۱/۸۹۳	۰/۹۲۲
۲۸	بیوتکنولوژی دارویی	۱/۲۷۸	۳٤/۰۸۹	۱/۲۳
۲۹	سم شناسی	۰/٤۲۱	۶/۹۱۲	۰/۵٤۸
۳۰	شیمی دارو	۰/۳۷٤	٤/۲۰۹	۰/٤۹۰
۳۱	گیاهان دارویی	۰/۲۵	۲/۹۵	۰/۳۰۸
۳۲	آزمایشگاه شیمی۱	۰/۳۰۹	۳/۹۸۱	۰/۳۸۷
۳۳	آزمایشگاه شیمی۲	۱/۳۶۵	۱۷/۸۹۶	۱/۵۰۱
۳٤	فارماسیوتیکس	۱/۱۶۵	۱۸/۶۲۳	۱/۷۲۰
۳۵	فارماکوگنوزی	۰/٤۰٤	۵/۷۶٤	۰/۶۳۵
۳۶	فارماکولوژی	۰/۵۶۸	٤/۹۳۵	۰/۶۵۸
۳۷	کنترل میکروبی	۰/۳۰۷	۳/۹٤۰	۰/۳۸۶
۳۸	گیاهان دارویی و هرباریوم	۰/۸۶۶	۶/۷٤۵	۱/۰۱۳

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

بحث

ایمنی و داشتن آمادگی کافی جهت مدیریت ریسک و حفاظت از تجهیزات با ارزش، منابع انسانی علمی و اجتماعی در دانشگاه‌ها باید به عنوان یک مسئله مهم مورد توجه قرار گیرد (۱٤). نتایج این مطالعه نشان داد ریسک حریق محاسبه‌شده برای کارکنان در تمام آزمایشگاه‌ها بالا بوده و تاسیسات حفاظتی در سطح نامطلوبی قرار داشتند. حفاظت‌های فعال و غیرفعال نیز به میزان کافی وجود نداشت که این شرایط حاکی از عدم آمادگی جهت مقابله با حریق در صورت بروز خواهد بود. امیدوار نیز در مطالعه خود بیان داشت آزمایشگاه‌های دانشگاه آزاد از نظر ایمنی مناسب نبوده و سیستم شناسایی خودکار آتش، خروجی و پله‌های اضطراری و همچنین آموزش کارکنان ضروری است (۱۵). در سایر مطالعات مشابه نیز ریسک حریق برای کارکنان بالاتر از ریسک حریق برای فعالیت و ساختمان گزارش شده است (۱۸-۱۶) و در آزمایشگاه هایی که ترکیبات شیمیایی به شکل مناسب نگهداری و ذخیره نمی‌شدند سط پذیرش ریسک پایین‌ترین حد ممکن بوده است.

طراحی ساختمان مقاوم در برابر حریق و وجود مسیر خروج اضطراری یکی از حفاظت‌های غیرفعال موثر است؛ این در صورتی است که آزمایشگاه‌های مورد بررسی به دلیل واقع‌نشدن در سطح همکف فاقد خروج اضطراری بودند. موقعیت قرارگیری برخی آزمایشگاه‌ها به گونه‌ای است که با توجه به پیچیدگی معماری ساختمان دانشگاه در صورت بروز حریق فرآیند امداد و نجات و نیز اطفاءِ حریق احتمالی با مشکل روبه رو خواهد شد. در مطالعه عسکری‌پور و همکاران در بررسی کارایی حفاظت‌های فعال و غیرفعال برای اتاق کنترل واحد صنعتی نتایج نشان داد در صورتی که اتاق کنترل در طبقات همکف احداث شود به‌دلیل افزایش سطح دسترسی و سهولت خروج افراد ریسک حریق ۳۵/۱ درصد کاهش خواهد یافت. (۱۱). مطابق با نتایج مطالعه ابراهیم[1] و همکاران در مالزی روش‌های حفاظت غیرفعال بیشترین تاثیر را در کنترل ریسک حریق برعهده داشتند (۱۲).

در مطالعه مهدی‌نیا و همکاران بیشترین مقادیر ریسک بالقوه در بیمارستان مربوط به طبقه اول ساختمان دیالیز و کمترین مقدار سطح پذیرش ریسک مربوط به طبقه اول بخش دیالیز گزارش شده است (۱۷). نتایج مطالعه رضایی و همکاران در بررسی ریسک حریق در یک هتل نشان داده بیشترین ریسک بالقوه برای طبقات زیرین هتل عنوان شده و عدم وجود سیستم اطفاءِ حریق خودکار و فایرباکس و همچنین ناکافی‌بودن تعداد خاموش‌کننده‌های دستی از جمله دلایل افزایش ریسک حریق بوده است (۱۸).

در مطالعه حاضر نتایج بررسی ریسک نهایی برای کارکنان و بررسی کارایی تجهیزات و تاسیسات حفاظتی نیز نشان داد کارایی تجهیزات حفاظتی جهت کارکنان در تمامی آزمایشگاه‌ها غیرقابل قبول بوده است که از دلایل آن می‌توان به‌علت نبود برنامه مدون آموزشی صحیح و کافی ایمنی حریق به کارکنان و در نتیجه عدم آمادگی آنها در شرایط وقوع حریق اشاره نمود. بر اساس سطح ریسک فعالیت محاسبه شده، کارایی تجهیزات حفاظتی آزمایشگاه‌های داروسازی مناسب بود. ساختمان دانشکده داروسازی به دلیل تازه‌تاسیس‌بودن تاحد زیادی با استاندارد ایمنی حریق مطابقت داشت. نتایج سایر مطالعات در بررسی ریسک حریق فرودگاه هنگ کنگ نشان داده نصب اسپلینکلر در تمام بخش‌های فرودگاه سبب کاهش ریسک حریق تا حد قابل پذیرش شده است (۱۹).

در مطالعه حاضر در ۶۵/۷۸ درصد آزمایشگاه‌ها ریسک حریق برای افراد بسیار بالا بوده است (عدد ریسک بالای ۶) و بر اساس معادله حریق، نسبت ریسک بالقوه بر سطح پذیرش ریسک به حدی بالا است که با در نظرگرفتن بالاترین حد امکانات حفاظتی

[1] Ibrahim

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

ممکن، باز هم سطح ریسک حریق بالاتر از ۱ خواهد شد و که در این شرایط با بکارگیری همزمان تمامی حفاظت‌های فعال و غیرفعال ایمنی حریق، قادر نخواهد بود حداقل سطح ایمنی قابل قبول را برای افراد را تأمین کند.. به این ترتیب جهت کاهش ریسک حریق به سطح قابل قبول یا افزایش سطح پذیرش، اجرای اقدامات اساسی و مدیریتی برای این آزمایشگاه‌ها یک ضرورت است. در مطالعه مهدی‌نیا و همکاران نیز با در نظرگرفتن یک طرح برای امداد و نجات، سطح حفاظت افراد افزایش یافته و سبب کاهش ۳۰ درصدی ریسک حریق شد، و نقش مدیریتی را در کاهش میزان ریسک حریق را نشان داد (۱۷). براساس نتایج مطالعات در صورت اسفاده همزمان از حفاظت‌های فعال و غیرفعال ریسک حریق به طور چشمگیری کاهش خواهد یافت (۱۱). مطالعه حلوانی و همکاران در آزمایشگاه‌های دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد بیانگر وجود خطرات فراوان و بالابودن احتمال وقوع رویدادهای نامطلوب بوده که در صورت وقوع حادثه پیامد آنها نیز وخیم خواهد بود، لذا با توجه به بالابودن ریسک رویدادها، انجام اقدامات مدیریتی در خصوص ایمنی در کوتاه‌مدت توصیه شده است (۲).

با توجه به اینکه در مطالعه حاضر در هیچکدام از آزمایشگاه‌های مورد بررسی سیستم اطفاءِ حریق خودکار و شلنگ آتش‌نشانی و نیز راه‌های خروج اضطراری جهت مواقع اضطراری در نظر گرفته نشده بود، همچنین آموزش کافی و مناسب برای پرسنل آزمایشگاه‌ها در رابطه با نحوه اطفاءِ حریق ارائه نشده بود، بنابراین ریسک حریق در آزمایشگاه‌ها بالا بوده و کارایی تاسیسات حفاظتی پایین گزارش شد. در مطالعه پوررضا و همکاران که در بخش‌های آزمایشگاه و رادیولوژی بیمارستان‌های وابسته به دانشگاه علوم پزشکی انجام شد، تنها در ۱۷ درصد از آزمایشگاه‌ها سیستم اعلام خطر وجود داشت و امکانات اطفاءِ حریق مناسب وجود داشت و نارسایی حفاظت و ایمنی به دلیل نبود راه‌های خروج اضطراری، سیستم اعلام خطر، آموزش‌های پرسنل و سیستم اطفاءِ حریق مربوط می‌باشد (۲۰).

با توجه به اهمیت حفظ ایمنی افراد می‌توان با راهکارهای مدیریتی و بکارگیری موثر حفاظت‌های فعال و غیرفعال به شکل توام ریسک حریق را در آزمایشگاه‌ها تا حد زیادی تعدیل نمود. با توجه به اینکه تجهیزات آزمایشگاهی دارای ارزش اقتصادی بالا هستند بنابراین تلاش در جهت مدیریت ریسک‌های موجود در آزمایشگاه‌ها از طریق تجهیز آزمایشگاه به سیستم اعلام حریق و اطفاءِ حریق خودکار بعنوان یک راهکار موثر حائز اهمیت است. همچنین ارائه آموزش‌های لازم به منظور افزایش دانش ایمنی و توانمندی کاربران آزمایشگاه در مقابله با حریق نیز ضرورت دارد. از جمله نقاط قوت این مطالعه استفاده از روش FRAME است که با انجام محاسبات نقاط قوت و ضعف را متعادل کرده و نشان داد که وضعیت موجود چقدر از وضعیت مناسب فاصله دارد. از جمله نقاط ضعف این مطالعه می‌توان به اکتفاکردن به بررسی وضعیت موجود بدون ایجاد تغییرات در جهت بهبود طراحی اشاره کرد.

نتیجه گیری

با توجه به این که حریق یکی از مباحث مهم ایمنی است و با توجه به اینکه بخش مهمی از آتش‌سوزی‌ها در ساختمان‌ها واقع می‌شود، ارزیابی ریسک می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از حوادث ایفا کند. در وقوع، گسترش و ایجاد عواقب ناشی از حریق پارامترها و فاکتورهای بسیار زیادی دخالت دارند و در نظرگرفتن تمامی این فاکتورها دارای اهمیت می‌باشد. روش FRAME فاکتورها و پارامترهای زیادی را در انجام محاسبات در نظر می‌گیرد. در مطالعه حاضر با توجه به ریسک بالای محاسبه‌شده برای کارکنان در همه آزمایشگاه‌ها و با توجه به اهمیت حفظ ایمنی

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

کارکنان می‌توان با راهکارهای مدیریتی و بکارگیری همزمان حفاظت‌های فعال و غیرفعال این ریسک‌ها تا حدی قابل قبولی کاهش داد. بنابراین لازم است راه‌های خروج اضطراری مناسب و کافی در نظر گرفته شود، همچنین برنامه ریزی جهت ارائه آموزش‌های ایمنی و انجام مانور جهت افزایش آمادگی در مقابله با حریق در دوره های زمانی مناسب ضروری است. به منظور حفظ تجهیزات و سرمایه‌های آزمایشگاه، علاوه بر سیستم اطفاءِ حریق مبتنی بر کپسول‌های آتش‌نشانی، مجهزنمودن آزمایشگاه‌ها به سیستم اعلام حریق و اطفاءِ حریق خودکار توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله مراتب تشکر و قدردانی خود را از دانشگاه علوم پزشکی همدان به دلیل حمایت مالی از انجام این مطالعه که در قالب طرح تحقیقاتی دانشجویی به شماره ۹۵۱۰۲۸۶۱۵۸ انجام شده است، ابراز می‌دارند.

تضاد منافع

نویسندگان مقاله هیچ‌گونه تضاد منافعی در انجام این مطالعه نداشتند.

References

1-Feisel LD, Rosa AJ .The role of the laboratory in undergraduate engineering education. Journal of Engineering Education. 2005;94(1):121-30.
2- Halvani G, Soltani R, Alimohammadi M, Kiani Z. Identification and evaluation laboratory hazards in Yazd University of Medical Sciences by standard checklists. Occupational Medicine Quarterly Journal. 2011;3(1):21-7.
3- Brauer RL. Safety and health for engineers: John Wiley & Sons; 2016.
4- Nouri J, Mansouri N, Abbaspour M, Karbassi A, Omidvari M. Designing a developed model for assessing the disaster induced vulnerability value in educational centers. Safety science. 2011;49(5):679-85.
5- Coghlan K. Investigating laboratory accidents. Professional Safety. 2008;53(1): 56.
6- Zhiqiang ZH. Investigation and inspiration of laboratory safety and environmental protection from Japanese universities. Experimental Technology and Management. 2010;7(3):164-7.
7- Hall JR. High-rise building fires. National Fire Protection Association. 2000.
8- Fire Safety, Risk Assessment, healthcare Premises, R.A. Department for Communities and Local Government PublicationsFire Safety, healthcare Premises" Editor 2006:162.
9- Koohpaei A. Fire Risk Assessment. Vol. 2. Fanavaran, Tehran. 2011.
10- Wu TC. Safety leadership in the teaching laboratories of electrical and electronic engineering departments at Taiwanese Universities. Journal of safety research. 2008;39(6):599-6.
11-Askaripoor T, Shirali GA, Yarahmadi R, Kazemi E. Fire risk assessment and efficiency study of active and passive protection methods in reducing the risk of fire in a control room of at an industrial building. Health and Safety at Work. 2018;8(1):93-102.
12-Golmohammadi R. Fire Engineering. 4 ed: Fanavaran. Tehran. 2012: 408.
13- Mahdinia M, Yarahmadi R, Jafari M, Koohpaie A, Khazaei M. Fire Risk Assessment and the Effect of Emergency Planning on Risk Reduction in a Hospital. Qom Univ Med Sci J. 2011;5(3):71-8.(persian)
14- Wu TC, Li CC, Chen CH, Shu CM. Interaction effects of organizational and individual factors on safety leadership in college and university laboratories. Journal of Loss Prevention in the Process Industries. 2008;21(3):239-54.
15- Manouchehr O, Mansouri N. Fire and Spillage Risk Assessment Pattern in Scientific Laboratories. International Journal of Occupational Hygiene. 2015; **6**(2):68-74.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]

16- Sarsangi V, Saberi H, Malakutikhah M, Sadeghnia M, Rahimizadeh A, Aboee Mehrizi E. Analyzing the Risk of Fire in a Hospital Complex by "Fire Risk Assessment Method for Engineering"(FRAME). International Archives of Health Sciences. 2014;1(1):9-13.
17- Mahdinia M, Yarahmadi R, Jafari M, Koohpaie A, Khazaei M. Fire Risk Assessment and the Effect of Emergency Planning on Risk Reduction in a Hospital. Qom Univ Med Sci J. 2011;5(3):71-8. [In Persian].
18- Rezaee M, Givehchi S, Nasrabadi M. Fire Risk Assessment in Hotels and Resorts Using FRAME (A case study of four-star hotels in Mashhad). Occupational Hygiene and Health Promotion Journal. 2017;1(2):80-93 [In Persian].
19- Ng M. Fire Risk Analysis of The Airport Terminals.International Journal on Engineering Performance- Based Fire Codes. 2003;5(4):103-7.
20- Pourreza A, Khodabakhshinejad V. Management of Safety in Detection Wardes of Hospitals of Gilan University of Medical Sciences and Health Services. Health Information Management. 2006;2(3):93-102.

[Downloaded from healthjournal.arums.ac.ir on 2024-12-29]
[DOR: 20.1001.1.23829710.1400.12.3.4.9]
[DOI: 10.52547/j.health.12.3.358]