

## نویسندگان

اعظم نارویی<sup>۱\*</sup>زهرا بهراد<sup>۲</sup>

\*aanarooie@yahoo.com

## اثرات عوامل محیطی در آزمایشگاه

### چکیده

آزمایشگاه یادآور محیطی است علمی و تحقیقاتی که در آن بررسی‌های زیادی روی مواد، موجودات و برهم‌کنش‌های آنها صورت می‌پذیرد. از این رو مخاطراتی نیز افراد فعال در این حوزه را تهدید می‌کند. بی‌شک هر چه زمان حضور در معرض مخاطرات افزایش یابد، خطر مواجهه با آنها و حوادث احتمالی ناشی از آنها نیز بیشتر خواهد شد. از این رو کارشناسان آزمایشگاه‌ها که زمان زیادی را برای انجام آزمایش‌ها و تحقیق در محیط آزمایشگاه می‌گذرانند از جمله کسانی هستند که در معرض آسیب‌های احتمالی قرار خواهند داشت و ممکن است سلامت آنها را حتی در دراز مدت تحت تاثیر قرار دهد. لذا الزامیست کلیه افراد مرتبط با آزمایشگاه‌ها با راه‌های مقابله و کاهش صدمات ناشی از آن آگاه باشند.

### واژه‌های کلیدی

عوامل محیطی، آزمایشگاه، استانداردها.



### مقدمه

در کاربرد یک رویه آزمون عوامل مختلفی از جمله اپراتور، دستگاه مورد استفاده، کالیبراسیون دستگاه و شرایط محیطی (شامل دما، رطوبت، فشار هوا) در تغییرات نتایج آزمون موثر هستند که باید در نظر گرفته شوند و با تغییر آزمایشگاه کلیه عوامل فوق تغییر خواهند کرد.

رعایت اصول ایمنی در آزمایشگاه از الزامات اولیه است؛ شرایط محیطی در هر آزمایشگاه می‌تواند سلامت، ایمنی و محیط‌زیست را به خطر انداخته و روند طبیعی امور را مختل کند. بنابراین تمامی افراد مرتبط با آزمایشگاه‌ها باید با مخاطرات و عوامل زیان‌آور محیط آزمایشگاه‌ها آشنا و به شرایط اضطراری ممکن در آزمایشگاه و راه‌های مقابله و کاهش صدمات واقف باشند.

به‌طور کلی کنترل عوامل زیان‌آور محیط کار از مهمترین اقداماتی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

## عوامل ارگونومی و مکانیکی

در بحث عوامل زیان‌آور ارگونومیکی هدف اصلی، کاهش صدمات و ناراحتی‌های اسکلتی - عضلانی و افزایش کارایی و تولید سالم است که مباحثی مثل جابجایی و حمل بار، وضعیت نامطلوب بدن هنگام کار، بار و فشار کاری، ابزارهای دستی کار، چگونگی دسترسی به تجهیزات و دستگاه‌ها، چگونگی چیدمان دستگاه‌ها و تجهیزات، نشانگرها و کنترلگرهای دستگاه‌ها و غیره مطرح است. در خصوص عوامل مکانیکی نیز ضربه، لرزش، سقوط، برخورد با اشیاء و تکان‌های شدید از خطرات این دسته عوامل محیطی تاثیرگذار بیان می‌شوند. این دسته نیز نقش بسیار مهمی را در افزایش بازده و بهره‌وری افراد ایفا می‌کند [۴۰].

## عوامل روانی

به‌طور کلی، کلیه عواملی که موجب بروز استرس‌ها و اختلالات روحی و روانی در محیط کار می‌شوند مثل شیفت و نوبت کاری، ساعات کار بیش از یک شیفت، بی‌علاقه بودن به کار، عدم احساس امنیت و یکنواختی محیط کار در این دسته‌بندی قرار دارند که مورد شناسایی و کنترل قرار می‌گیرند. بنا به اهمیت تأثیر عوامل روانی در میزان کارایی و بهره‌وری افراد، در بسیاری از کشورهای توسعه یافته و صنعتی، روانشناسی کار از اهمیت خاصی به‌منظور افزایش مهارت‌ها، سطح کارایی افراد و در نتیجه بهره‌وری، برخوردار است. در خصوص استرس‌های شغلی باید متذکر شد که به‌طور معمول زمانی اتفاق می‌افتند که نیازهای شغلی با توانایی‌ها یا نیازهای کارکنان مطابق نباشند [۱، ۵، ۶، ۷، ۸ و ۹].

## عوامل زیستی

تمامی پاتوژن‌ها و عوامل بیماری‌زای میکروبی نظیر باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، انگل‌ها و ویبریون‌ها و بالاخره بیماری‌های زیستی ناشی از آنها، از عوامل زیستی زیان‌آور هستند که مورد بررسی و کنترل قرار می‌گیرند [۳۰].

## ۲ خطرات ناشی از تاثیر عوامل محیطی و بیماری‌های شغلی ناشی از آنها:

### عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل فیزیکی

یکی از جدی‌ترین خطرات شغلی، مواجهه با میزان بالای صدا در محیط کار است. واحد آزمایشگاه می‌تواند از مکان‌هایی با پتانسیل بالای سر و صدا باشد که علاوه بر اثرات صدا بر شنوایی و کاهش شنوایی، سر و صدا می‌تواند بر عملکرد سیستم قلبی - عروقی، غدد

## ۱ عوامل زیان‌آور محیط کار شامل موارد ذیل است:

- ◆ عوامل فیزیکی؛
- ◆ عوامل شیمیایی؛
- ◆ عوامل مکانیکی و ارگونومی؛
- ◆ عوامل روانی؛
- ◆ عوامل زیستی.

## عوامل فیزیکی

سر و صدا، ارتعاش، روشنایی، گرما، رطوبت، سرما، حرارت و برودت، پرتوهای یون‌ساز - غیریون‌ساز و فشار در این بخش قرار می‌گیرند.

عوامل فیزیکی محیط کار، دسته‌ای از عوامل موجود در محیط کار هستند که با وضعیت فیزیکی محیط کار مرتبط است؛ مانند روشنایی که به‌عنوان یک عامل فیزیکی در محیط‌های کار مطرح است و در صورتی که شرایط توصیه شده و استاندارد آن رعایت نشود می‌تواند به عاملی زیان‌آور در محیط‌های کار مبدل شود. هر کدام از عوامل ذکر شده با استفاده از دستگاه‌های خاص اندازه‌گیری شده و بعد از ارزیابی شاخص‌های مربوطه، در صورت نیاز به روش‌های مختلف مهندسی کنترل می‌شود [۲۰].

## عوامل شیمیایی

عوامل شیمیایی از مهمترین عوامل زیان‌آور محیط کار است. کلیه مواد اولیه، مواد خام، مواد واسطه و فرآورده‌های اصلی که در صنعت به کار می‌روند یا تولید می‌شوند، گرد و غباری که از راه تنفس، تماس با پوست یا راه‌های دیگر به انسان آسیب می‌رساند در این دسته قرار می‌گیرند.

این مواد که به شکل گاز، مایع یا جامد هستند ممکن است مصنوعی یا طبیعی بوده و دارای منشأ گیاهی، حیوانی یا سنتتیک باشند. زیان حاصل از آنها به نوع، راه ورود، مقدار و طول زمان بستگی دارد.

برخی از این مواد شیمیایی مایع خورنده و سوزاننده بوده و بعضی از مواد با اینکه مایع نیستند حتی به شکل توده‌های جامد می‌توانند ویژگی سوزاندگی یا خوردگی داشته باشند. مهمترین شکل از مواد جامد که دارای اثرات فیزیولوژیک قابل توجه است، گرد و غبار بوده که از طریق استنشاق وارد بدن می‌شود و اثرات خود را ظاهر می‌سازد.

اینها نیز با استفاده از دستگاه‌ها و وسایل خاص آزمایشگاهی نمونه‌برداری و آنالیز می‌شود و بعد از مقایسه با حدود مجاز پیشنهادی در صورت نیاز، با روش‌های مختلفی مورد کنترل قرار می‌گیرند [۳۰].

## عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل ارگونومی

هدف علم ارگونومی حذف یا کاهش مواجهه کارشناس با خطرات ارگونومیک است که باعث بیماری‌های اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار می‌شوند. اختلالات اسکلتی - عضلانی یکی از بزرگترین مشکلات شغلی در کشورهای در حال توسعه است. اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار، دارای خطر عوامل شغلی گوناگونی بوده که شامل موارد زیر است:

۱. پوسچر کاری؛
۲. نیروی اعمال شده در هنگام کار؛
۳. تکرار حرکات مفصلی؛
۴. عوامل فردی [۱۰ و ۱۱].

## عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل روانی

عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل زیستی استرس یکی از مشکلات مهم و روزافزون بهداشت کار است و از نظر اقتصادی یکی از علل بازدارنده، محسوب می‌شود. اغلب ما، یک سوم اوقات شبانه‌روز خود را در محیط کار می‌گذرانیم، فشارهای کاری، تعارض‌ها و نومیدها مهمترین علت‌های فرسودگی جسمی و عاطفی هستند و بیماری و پیری زودرس نیز از عوارض آن است. مواجهات فیزیکی، شیمیایی، شلوغی و مشکلات ارگونومیکی ممکن است به‌طور مستقل یا در کل با عنوان عامل استرس‌زا عمل کنند.

فشار کاری، نبود انگیزه کاری، ابهام نقش، تعارض نقش و اثرات عاطفی، روانی، اقتصادی و اجتماعی ناشی از آن‌ها بر ایجاد عوامل استرس‌زا تاثیر دارند.

از بیماری‌های جسمی مرتبط با استرس شغلی می‌توان به بیماری‌های قلبی عروقی، گوارش، پوستی و غیره اشاره کرد. از مشکلات رفتاری مرتبط با استرس، مصرف روزافزون مشروبات الکلی و مواد مخدر، رفتارهای ستیزجویانه در برابر همکاران و اعضای خانواده، خودداری از کار کردن و غیره است [۱۱، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳].

## ۳ شناسایی عوامل محیطی و اقدامات کنترلی:

اولین و مهمترین اقدام در آزمایشگاه، شناسایی عوامل زیان‌آور محیط کار است. پس از آن، اندازه‌گیری و مقایسه آنها با استانداردها و اقدامات لازم برای کنترل و پیشگیری از تاثیر آن عوامل بعمل می‌آید.

اندازه‌گیری‌ها معمولا به دو صورت محیطی و فردی انجام می‌شوند. لازم به توضیح است که اندازه‌گیری با اهداف گوناگونی مانند تعیین میزان خطر و تاثیرگذاری آن روی نتایج، تعیین افراد در معرض محل‌های آلوده و بالاخره تعیین کارایی اقدامات کنترلی بکار رفته و یا موجود در محیط انجام می‌پذیرد.

درون ریز، اعصاب و سایر اعمال فیزیولوژیکی تغییراتی را بوجود آورد که همه موارد فوق منجر به ایجاد واکنش‌های استرس عمومی می‌شوند.

از دیگر عوارض عوامل فیزیکی، پرتوهای لامپ‌های فلوروسنت، لیزرها، پرتوهای ایکس و گاما در تجهیزات آزمایشگاهی هستند. پرتوها از دیگر عوامل زیان بار مخاطرات فیزیکی بوده که بسیار حائز اهمیت هستند. پرتوها باعث آسیب رسانی به مراکز خون‌ساز، دستگاه گوارش، دستگاه اعصاب مرکزی، آسیب‌های پوستی و چشمی می‌شوند.

خطرات شرایط جوی نامناسب از جمله گرما و سرمای زیاد نیز جدی است. عوارض ناشی از گرما شامل گرمزدگی عمومی، شوک گرمایی، عوارض پوستی، کاهش تمرکز عصبی و عوارض ناشی از سرما شامل سرمازدگی موضعی، سرخی پوست و غیره هستند. همچنین عوامل فیزیکی می‌تواند باعث مخاطرات پوستی و آسیب‌هایی همچون ضربه‌های مکانیکی (پارگی و قطع شدن، سایش، سوراخ شدن)، سوختگی ناشی از عوامل فیزیکی، گرما یا پرتوهای فرابنفش شود [۱۰ و ۱۱].

## عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل شیمیایی

در آزمایشگاه‌های شیمی و محیط‌هایی که حاوی مواد شیمیایی اند عواملی مانند مواد التهاب‌آور و محرک (آمونیاک، اسید کرومیک و اسید فلوریدریک)، مواد خفگی‌آور (دی اکسید و مونواکسید کربن)، مواد بیهوشی‌آور و مخدر همچون هیدروکربن‌ها، سموم سیستمیک (بنزن، فلزات سنگین و شبه فلز)، مواد فیبروزدهنده یا حساسیت‌زا (سیلیس، آزبست و گرده گیاه) باعث ایجاد بیماری می‌شوند.

بیماری‌های ناشی از عوامل شیمیایی شامل عوارض پوستی ناشی از کار، عوارض دهان و دندان، عوارض گلو و حنجره، عوارض چشمی، عوارض استخوانی و مفصلی، عوارض خونی، عوارض عصبی، عوارض کبدی و کلیوی هستند [۱۰ و ۱۱].

## عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل زیستی

۷۵ تا ۸۵ درصد از بیماری‌های عفونی که منبع مشخصی برای آنها شناسایی نشده‌است را به آئروسول‌ها وابسته می‌دانند. آئروسول‌ها ذرات هوابرد حاوی قطرات اجسام و مواد ضد عفونی هستند که ممکن است از طرق مختلف مانند فوت کردن در پیت‌ها تولید شوند. ذرات هوابرد کوچک بسیار سریع خشک شده و به‌صورت معلق در هوا برای مدت‌های طولانی باقی می‌مانند. این ذرات هنگام استنشاق می‌توانند به قسمت‌های عمیق ریه نفوذ کرده و باعث عفونت‌های زیادی شوند. ذرات بزرگ و سنگین به آهستگی روی سطوح آزمایشگاه و پوست کارکنان نشست می‌کند. این ذرات ممکن است از طریق مواد غذایی آلوده، پوست آلوده یا اشیائی که با چشم‌ها و یا دهان در تماس بوده‌اند، وارد بدن شوند.

عوارض و بیماری در این قسمت بیشتر به محیط کاری مرتبط است، به‌طور مثال، بیماری‌های ناشی از ویروس‌ها، باکتری‌ها و قارچ‌ها که این بیماری‌ها مرتبط با محیط کار هستند [۱۰ و ۱۱].

## اقدامات کنترلی عوامل زیستی زبان آور

برای پیشگیری عمومی باید اقداماتی از قبیل خشک کردن پیپت‌ها به جای فوت کردن آن‌ها، استفاده از پیپت‌های سرنگدار هنگام کشیدن مایع از داخل ظروف و غیره را رعایت نمود و در حوزه عمومی، برای پیشگیری باید اقداماتی از جمله استفاده از تهویه مناسب، چک کردن سیستم بدن کارشناسان و انجام واکسیناسیون، استفاده از لباس‌ها و دستکش‌های حفاظتی را مدنظر قرار داد [۱۴و۱].

## اقدامات کنترلی عوامل ارگونومی زبان آور

روش‌های گوناگونی وجود دارد که به کمک آنها می‌توان مشاغلی را که خطر ابتلا به عوارض ناشی از عوامل ارگونومی در آنها وجود دارد، شناسایی نمود. در این روش‌ها برای آنالیز پوسچرهای کاری، هر بخش اصلی بدن براساس میزان جابجایی از وضعیت طبیعی‌اش ارزیابی می‌شود. بدین ترتیب که مطابق با افزایش میزان انحراف آن بخش از وضعیت طبیعی‌اش عددی به‌عنوان کد پوسچر به آن اختصاص می‌یابد. پس از ترکیب کدهای به‌دست آمده برای بخش‌های مختلف بدن و برآورد نیروهای خارجی و ماهیچه‌های از طریق جداول مربوطه، مقدار کد نهایی که بیان‌کننده شدت مخاطره پوسچر و سطح اضطراری بودن اصلاحات است، تعیین می‌شود. این نمره نهایی، میزان احتمال خطر را نشان می‌دهد و باید توسط درجات عملکرد توصیه شده در جداول مورد ارزیابی قرار گیرد [۱۴و۱].

## اقدامات کنترلی عوامل روانی زبان آور

ارتقای بهداشت روانی محیط کار به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابعاد توسعه و به‌سازی منابع انسانی در سازمان‌ها، اذهان بسیاری را در کشورها متوجه خود کرده است. برای پیشرفت و رشد کشور در همه زمینه‌ها ابتدا باید از نیروی انسانی سالم و متفکر و خلاق استفاده کرد زیرا استفاده از نیروی‌های سالم جسمی و فکری در مؤسسات اقتصادی، خدماتی، آموزشی و صنعتی در بالا بردن سطح بهره‌وری تأثیر بسزایی دارد. داشتن نگرش صحیح برخورد با عوامل استرس‌زا مانند نوبت کاری و آموزش مقابله صحیح کارکنان برای رفع عوامل استرس‌زا باعث جلوگیری از هرز رفتن سرمایه و افزایش بهره‌وری می‌شود؛ زیرا عدم رضایت‌مندی در محیط کار در برابر عوامل مختلف از جمله عدم انطباق در بین نوبت کار کارکنان سبب افزایش میزان غیبت از کار و تغییر شغل می‌شود.

نمونه‌هایی از کاهش استرس‌های شغلی در محیط کار که مورد توجه قرار دارد و صاحب نظران بر آن تأکید دارند عبارتند از:

۱. کارمندان یا کارکنان آن دارای وظایف مشخص باشند؛
۲. مدیر به علوم مرتبط با مدیریت آشنایی کافی داشته و دارای تجربه کافی در امر مدیریت باشد؛
۳. شرایط فیزیکی محیط برای انجام کار مساعد باشد؛
۴. محیط کار دارای فضای روانی مناسبی بوده، یک محیط

## عوارض و بیماری‌های ناشی از تاثیر عوامل زیستی

از آنجا که عوامل فیزیکی موثر بر کار زیاد هستند و این عوامل بر ایمنی محیط کار افراد تاثیر دارند لذا این عوامل، به‌طور جدی مورد مطالعه قرار می‌گیرند. به‌طور مثال، در بحث عامل روشنایی، هر اندازه میزان نور مناسب‌تر باشد، عملکرد کارکنان به همان اندازه بهتر خواهد بود.

در ارتباط با اثر سر و صدا بر کارکنان و پیامدهای آن گفته می‌شود که ناشنایی یا سنگینی گوش حاصل از سر و صدا قابل جبران نیست. افرادی که در محیط‌های پر سر و صدا کار می‌کنند، زود خسته می‌شوند و نسبت به یکدیگر حالت پرخاشگری پیدا می‌کنند. در صورت احساس سنگینی گوش، باید بلافاصله به پزشک مراجعه کرد و اجازه نداد بخش مهمی از کیفیت زندگی از دست برود. استفاده از گوشی‌های حفاظتی به‌منظور کاهش صدا توصیه شده‌است، همچنین باید تا حد امکان از طریق روش‌های ساده همچون تعمیر دستگاه‌ها و تعویض قطعات معیوب باعث کاهش عوارض سوء شد.

به‌منظور حفاظت در برابر پرتوها راهکارهایی از جمله: کاهش زمان مواجهه با پرتو، افزایش فاصله فرد تا منبع تولید پرتو، حفاظت‌گذاری بین منبع تولید پرتو و فرد پیشنهاد شده‌است. درجه حرارت شدید، عامل دیگری است که بر عملکرد شغلی و سلامت افراد و همچنین بر عملکرد شناختی، جسمی و ادراکی افراد اثر منفی می‌گذارد. زمانی که فعالیت متصدی شغلی مداوم باشد، درجه حرارت موثر می‌تواند بیشترین اثر را بر عملکرد شغلی افراد داشته باشد، لذا برای کنترل می‌توان از سیستم تهویه مطبوع در آزمایشگاه استفاده نمود و یا از کارکنان بومی که با گرما و سرما سازگاری دارند، استفاده کرد همچنین استفاده از وسایل حفاظتی در شرایط مخصوص توصیه می‌شود [۱۴و۱].

## اقدامات کنترلی عوامل شیمیایی زبان آور

آگاهی از خطرات ناشی از مواد شیمیایی و چگونگی پیشگیری از این خطرات اهمیت زیادی دارد. مراکز علمی و تحقیقاتی در سطح جهان طی سال‌ها عوارض ناشی از مواد شیمیایی را در غلظت‌های گوناگون بررسی کرده و در این راستا جداولی را تهیه کرده‌اند که براساس آنها حد مجاز تماس با آلاینده‌ها بیان شده‌است. از این رو، تهیه فهرست مواد شیمیایی موجود و اطلاعات لازم در خصوص سمیت آنها و تجزیه و تحلیل و مقایسه آنها با استانداردها انجام می‌شود. به‌طور کلی، اقدامات کنترلی عوامل شیمیایی زبان‌آور به دو دسته تقسیم می‌شوند: اقدامات کنترلی محیطی و اقدامات کنترلی فردی.

اقدامات کنترلی محیطی از طریق رعایت عواملی همچون حذف یا کاهش آلاینده در محل تولید (متوقف کردن فرآیند، جایگزینی مواد، تغییر فرآیند تولید و غیره)، جداسازی (سیستم‌های بسته، محصور کردن، دیواره‌های جداکننده، فاصله و زمان)، تهویه (عمومی و موضعی) و غیره انجام‌پذیر است. اقدامات کنترلی فردی با رعایت روش انجام کار، وسایل حفاظت فردی، کاهش زمان کار، بهداشت فردی و سایر اقدامات مقدور است [۱۴و۱].

## نتیجه‌گیری

انسان مکلف است با بهره‌گیری از اطلاعات قابل اعتماد خطرات تاثیرگذار در محیط آزمایشگاهی را شناسایی نماید و راهکارهایی صحیح به منظور جلوگیری از عوارض سوء به لحاظ حفظ جان و سلامت نیروی کار و ارائه نتایج صحیح آزمون‌ها پیشنهاد دهد. اندازه‌گیری و تعیین عوامل زیان‌آور موثر بر شرایط آزمایشگاهی باید سالیانه انجام گیرد مگر در مواردی که شرایط اندازه‌گیری تغییر نکرده باشد. در اندازه‌گیری و تعیین عوامل زیان‌آور باید میزان مواجهه شاغلین با عوامل زیان‌آور، تعیین منابع اصلی انتشار آلاینده، وضعیت توزیع آلاینده از نظر زمانی و مکانی، کنترل آلاینده و تعیین میزان موثر بودن روش‌های کنترل آلاینده بررسی شود تا بدین طریق تأمین، نگهداری و بالا بردن سلامت جسمانی، روانی و اجتماعی کارکنان و در نتیجه آن درستی نتایج آزمون‌ها بدست آید.

دوستانه که احترام متقابل بر آن حاکم باشد؛  
۵. در برنامه آموزشی خاص مدیران نسبت به تغییرات کیفی بیش از تغییرات کمی توجه شود؛  
۶. انجام وظایف و محول کردن کارها به کارکنان مطابق توان و استعداد آنان صورت گیرد؛  
۷. در میزان کار و ساعات انجام کار، همه جوانب انسانی و محیط فیزیکی را در نظر گیرد؛  
۸. فرصت برای استراحت، تفریح، مصاحبت و غیره در برنامه کاری سازمان گنجانده شود؛  
۹. ملاک‌های قابل قبول و به دور از سلیق شخصی را برای ارتقا و ترفیع کارکنان در نظر گیرند. با توجه به وضع کارکنان که دچار فرسودگی شغلی، فشار روانی و غیره می‌شوند به نظر می‌رسد کارکنان در سازمان‌ها و ادارات در صورتی به خلاقیت می‌رسند که از نظر روانی احساس امنیت و از نظر معیشتی احساس بی‌نیازی نمایند، در ضمن مدیران متخصص آن‌ها را هدایت کنند [۱۵].

## پی‌نوشت

۱. کارشناسی ارشد شیمی معدنی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور
۲. دانشجوی دکتری شیمی آلی، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور
۳. عضو کارگروه تخصصی استاندارد و کالیبراسیون شبکه آزمایشگاهی فناوری‌نانو

## مراجع

- [۱] راهنمای کاربردی مخاطرات - ایمنی و بهداشت در امور پژوهشی و آزمایشگاهی، جلد اول آشنایی با انواع مخاطرات و ارگونومی در آزمایشگاه، دکتر نیما پورنگ، مهندس مهرناز بنی‌اعمام.
- [۲] وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت سلامت، مرکز سلامت محیط و کار (بسته آموزشی روش‌نمایی در محیط کار)، مهندس میرمسیح مسلمی عقیلی (B.A, B.Sc, M.s.p.h)، مهندس حمید اقتصادی (B.Sc)، کارشناسان مرکز سلامت محیط و کار، ۱۳۸۷.
- [۳] مخاطرات شغلی و بیماری‌های ناشی از آنها در کارکنان واحد آزمایشگاه، مریم قنبری، کارشناس بهداشت حرفه‌ای، تأیید کننده: واحد بهبود کیفیت بیمارستان آیت‌الله خوانساری.
- [۴] شناسایی و تعیین هدف اندازه‌گیری عوامل زیان‌آور محیط کار، واحد بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت استان قم بهار ۱۳۹۲.
- [۵] شناسایی ارزیابی و کنترل عوامل زیان‌آور محیط کار، مهنار روشن روان، کارشناس بهداشت حرفه‌ای شهرستان سرپل ذهاب، پاییز ۱۳۸۹.
- [۶] اصول روانشناسی، مان، نرمان ل. ترجمه محمود ساعتچی، موسسه انتشارات امیرکبیر، ۱۳۸۷
- [۷] روانشناسی در کار، سازمان و مدیریت، انتشارات مرکز آموزش مدیریت دولتی، تهران، محمود ساعتچی، ۱۳۷۰.
- [۸] روانشناسی کار، انتشارات نشر ویرایش، تهران، محمود ساعتچی، ۱۳۸۱.
- [۹] بهداشت روانی، انتشارات ارسباران، تهران، حمزه گنجی، ۱۳۷۶.
- [۱۰] روانشناسی کار، انتشارات ارسباران، تهران، حمزه گنجی، ۱۳۸۱.
- [۱۱] نوبتکاری، پیام ایمنی، سال سوم، شماره ۹، ص ۴۶-۵۲، عبدالله دادور، ۱۳۸۳.
- [۱۲] نوبتکاری از دیدگاه ارگونومی و بیوریتمولوژی. روش سال هشتم. شماره ۵۰، ص ۳۹-۳۷، محمدعلی مجیدیان، ۱۳۷۹.
- [13] Kumar, atanu et al. Shift Work: Consequences and Management. Current Science. vol 1, 10. 2001
- [14] Suzuki, kenshu et al. mental health status, shifts work, and occupational accidents among hospital nurses in Japan. Occupational Health. Pp.448-454. 2004
- [15] Shift Work: consequence and management current science, Vol 81, No1, July 2001