

ایزو سادس

فصلنامه علمی تخصصی / شماره اول / زمستان ۱۳۹۵

انجمن علمی دانشجویی مهندسی بهداشت حرفه ای

دانشگاه تربیت مدرس
معاونت فرهنگی و اجتماعی

فهرست موضوعات و زمینه های تحقیقاتی پایان نامه های گروه

مهندسی بهداشت حرفه ای تربیت مدرس ۲

گزارش برگزاری کارگاه آموزشی ۷

مقدمه ای بر ارزیابی اقتصادی در ایمنی و بهداشت ۹

فرهنگ HSE ۱۰

شخص های ایمنی ۱۲

مقدمه ای بر پلاسما ۱۵

معرفی دو ابزار مدل سازی عمومی مورد استفاده در زمینه ایمنی و

بهداشت حرفه ای ۱۶

ایمن سازی خانه برای کودکان ۱۸

خطای انسانی ۲۰

کتاب های تالیفی اساتید گروه مهندسی بهداشت حرفه ای ۲۲

اکتبرن که با لطف و یاری پروردگار هستی
 زمینه انتشار اولین شماره از نشریه ایمنی
 و سلامت کار مهیا شده است بر خود
 لازم میدانم از زحمات جناب آقای دکتر
 اصیلان مدیر گروه محترم مهندسی
 بهداشت حرفه‌ای، جناب آقای دکتر
 خزانین مشاور محترم فرهنگی انجمن
 علمی دانشجویی مهندسی بهداشت
 حرفه‌ای که همیشه حامی فعالیت‌های
 دانشجویی بوده‌اند و سایر اعضای محترم
 گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای تقدیر
 و تشکر نمایم. در این شماره از نشریه
 مطالب جدیدی در مورد جهت گیری
 پایان نامه‌های نگارش شده در گروه
 مهندسی بهداشت حرفه‌ای، مصاحبه
 با مدیر گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای
 و سایر مطالب علمی به زبان ساده آورده
 شده است که امیدوارم این مجموعه
 بتواند رضایت خاطر شما عزیزان را
 جلب نماید. نشریه ایمنی و سلامت
 کار با مطالب علمی و کاربردی خود
 تمامی اعضای دانشگاه تربیت مدرس را
 مخاطب قرار داده تا با شناساندن هر چه
 بیشتر رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای،
 زمینه‌های کاربرد این علم و مزایای آن،
 زمینه‌های تحقیقاتی مشترک با سایر
 علوم و... دانش عمومی را نسبت به این
 بخش از علم ارتقاء دهد. نشریه ایمنی و
 سلامت کار علاوه بر اینکه تمامی اساتید،
 دانشجویان و کارشناسان را همکار خود
 می‌داند پذیرای انتقادات، پیشنهادها و
 مطالب ارزنده تمامی عزیزان در جهت
 غنای علمی نشریه می‌باشد.
 در پایان از زحمات کارکنان محترم
 معاونت فرهنگی دانشگاه تربیت مدرس،
 سردبیر، دبیر اجرایی و اعضای محترم
 هیئت تحریریه نشریه و همچنین همه
 کسانی که ما را در تهیه این شماره از نشریه
 یاری نموده‌اند، قدردانی می‌نمایم.



پایان، شماره ۱، زمستان ۹۵
 صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی مهندسی بهداشت حرفه‌ای (معاونت فرهنگی و اجتماعی)
 مدیر مسئول: عمران احمدی
 سردبیر: ابراهیم تابان
 دبیر اجرایی: زهرا نقوی
 هیئت تحریریه: زهرا نقوی، حمیده خلیلی، مهراقلعه نوری، ابراهیم تابان، عمران احمدی، الهام
 یحیایی، فاطمه کئی زاده، راضیه جانی زاده، لیلا ایمانی، مریم کاوسیانی، دین امجدی، لیلا
 مقصودی، علی تاج پور
 ایمیل: ahmadiomran@yahoo.com
 شماره پیامک: ۰۹۱۴۴۲۴۱۲۴۰
 آدرس: دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم پزشکی (ساختمان ۵)، طبقه همکف، گروه مهندسی
 بهداشت حرفه‌ای، اتاق دکترای مهندسی بهداشت حرفه‌ای



ردیف	عنوان	عوامل شیمیایی
۸	اندازه‌گیری و ارزیابی کمی و کیفی هیدروکربن‌های کل واستیرین در هوا در دو خط اولفین واستیرین در مجتمع پتروشیمی تبریز و ارائه راه حل‌های کنترلی مناسب	۸
۹	توسعه فن‌آوری جذب آمونیاک توسط ژئولیت‌های طبیعی ایران با استفاده از روش‌های هیدروترموال و تبادل یون	۹
۱۰	ارزیابی کیفی و کمی هیدروکربن‌های بنزن در پتروشیمی تبریز و ارائه روش‌های کنترلی	۱۰
۱۱	بررسی کیفی و کمی فوم‌های حاصل از جوشکاری دستی در یک صنعت خودروسازی	۱۱
۱۲	ارزیابی و مقایسه میزان گردوغبار چوب و اثرات روی آن در کارگران کارگاه‌های نجاری و یک کارخانه میلان سازی و طراحی روش‌های کنترلی مناسب	۱۲
۱۳	حذف آلایندگی MTBE از هوا با تلفیق روش‌های تبدیل کاتالیتیک و بیولوژیک	۱۳
۱۴	حذف تولوئن از هوا به وسیله نانوذرات دی‌اکسید تیتانیوم تثبیت شده بر روی سلولز-میکربی و تحریک آن با اشعه‌ی اولترا وایولت	۱۴
۱۵	بررسی و ارزیابی کیفی و کمی اکسیدهای گرد در محیط کار و ارائه روش‌های کنترلی در مجتمع پتروشیمی اروپیه	۱۵
۱۶	بررسی کمی و کیفی غلظت ذرات معلق در محیط داخل و خارج مجتمع پتروشیمی اروپیه و ارائه راه حل‌های کنترلی	۱۶
۱۷	ارزشیابی کمی آمونیاک در مجتمع پتروشیمی اروپیه و راه حل‌های کنترلی مناسب	۱۷
۱۸	تعیین میزان کمی، توزیع اندازه‌ای و نقش ضد عفونی بر روی بیواترسول‌ها در اتاق‌های جراحی یکی از بیمارستان‌های تهران	۱۸
۱۹	ارزیابی میزان مواجهه شغلی با لیاف پشم سنگ و بررسی تغییر حجم‌ها و ظرفیت‌های تنفسی ناشی از استنشاق آن در یک واحد تولیدی	۱۹
۲۰	مطالعه‌ی اثرات کربن بلک (دوده) بر کارگران شاغل در صنعت لاستیک سازی	۲۰
۲۱	حذف بخارات تولوئن با استفاده از امواج ماکروویو و گرانول کربن فعال در مقیاس آزمایشگاهی	۲۱
۲۲	حذف زایلن از جریان‌های آلوده با استفاده از فرایند اوزن زنی کاتالیزوری	۲۲

فهرست موضوعات و زمینه‌های تحقیقاتی پایان‌نامه‌های گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای تربیت مدرس

علی تاج پور، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای

گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس در راستای اعتدالی علمی دانشجویان با رویکرد پوشش نیازهای کشور در زمینه علمی مربوطه و بهبود شرایط صنعتی کشور و با هدف صیانت از نیروهای کاری و ارائه راه‌کارهای کنترلی در زمینه‌های مختلف مواجهه‌های شغلی، متناسب با پیشرفت‌های اخیر پایان‌نامه‌های کارشناسی ارشد و دکتری را با راهنمایی اساتید ارجمند گروه راهبری و اجزای نمایند. در طی سالیان فعالیت این رشته در دانشگاه تربیت مدرس تاکنون ۱۲۴ پایان‌نامه دکتری و ارشد در زمینه‌های عوامل شیمیایی (۳۸ مورد)، سم‌شناسی (۲۵ مورد)، ایمنی (۲۳ مورد)، عوامل فیزیکی (۲۰ مورد) و ارگونومی (۱۸ مورد) به ثبت رسیده است.

ردیف	عنوان	عوامل شیمیایی
۱	تعیین عملکرد هودهای موجود در مرکز تحقیقاتی وابسته به شرکت نفت به منظور تعیین سرعت مناسب دهانه و ارائه راه حل	۱
۲	ارزیابی توان کار جسمی پرسنل دانشگاه بقیه‌الدله در شرایط متفاوت آب و هوای آزمایشگاهی	۲
۳	ارزیابی مواجهه شغلی با ذرات هواپزد پلی وینیل کلراید و ارائه راهکار کنترلی مناسب	۳
۴	ارزیابی میزان کرم شش ظرفیتی در نمونه‌های حجمی و در نمونه‌های گرد و غبار هوای منطقه تنفسی کارگران واحد بارگیر خانه یک کارخانه سیمان پرتلند	۴
۵	طراحی نرم افزار جامع تهویه صنعتی بر اساس روش محاسباتی فشارسرمعت	۵
۶	تصفیه و حذف اکسیدهای نیتروژن از هوا توسط فرایند تلفیقی پلاسما-شیمیایی	۶
۷	مطالعه‌ی حساسیت زایی گردوغبار آرد گندم در کارگران کارخانه آرد یاسوج و ارائه راهکارهای کنترلی مناسب	۷

اساتید گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای کتاب‌های تالیفی

اطمینان انسان فراهم آوند. در حال حاضر بر اساس تکنیک‌های نسل اول قبلی مانند HEART، تکنیک‌های جدید در حال ظهور می‌باشند و به عنوان تکنیک‌های نسل سوم معرفی شده‌اند.

تکنیک‌های مبتنی بر قضاوت کارشناسی:

تکنیک‌های مبتنی بر قضاوت کارشناسی در اواسط دهه ۱۹۸۰ میلادی به ویژه در محیط‌های با حساسیت ایندی کمتر نسبت به صنایع خطرناک، محبوبیت یافت و به همین ترتیب باقی می‌ماند. بوسیله این تکنیک‌ها برای کارشناسان یک ابزار ساختار یافته فراهم می‌گردد تا ملاحظه کنند یک خطا در یک سناریوی خاص چطور محتمل می‌باشد. اعتبار برخی از روش‌های (به عنوان مثال PC و SLIM) در برخی از مقالات مورد سوال واقع شده است، اما آنها همچنان به استفاده می‌شود. برای فازه‌های بهره‌بردار و تعمیرات واحدهای نیروگاهی از بین تکنیک‌های موجود، فقط تعدادی از آنها قابلیت دسترسی عمومی به منابع و جزئیات تکنیک وجود دارد و کاربرد تکنیک نیز عمومی بوده و مختص یک صنعت خاص نمی‌باشد. این تکنیک‌ها عبارتند از: "API HEART، PC که از بین این سه تکنیک، تکنیک‌های PC، API مبتنی بر قضاوت‌های کارشناسی بوده و تکنیک HEART جزو تکنیک‌های نسل اول برای شناسایی خطای انسانی می‌باشد.

تکنیک HEART و قابلیت اطمینان و اعتبار این تکنیک در سال ۱۹۸۶ توسط ویلیامز توسعه داده شد. در سال ۱۹۹۷ کوان صحه گذاری ۹ تکنیک ارزیابی قابلیت اطمینان انسان را تشریح نمود و گزارش کرد که از این ۹ تکنیک، تکنیک‌های JHEDI، API، HEART، THERP نسبتاً خوب عمل می‌کنند. برای تکنیک HEART یک سطح متوسط اعتبار گزارش شده است. در مطالعه اعتبارسنجی دوم تکنیک‌های HEART، THERP، JHEDI، مورد مطالعه قرار گرفت. بالاترین نرخ دقت تکنیک HEART، در بین ۳۰ ارزیاب که تکنیک HEART را استفاده نموده بودند، ۶۷.۷۶٪ بود. نتایج ۲۳ ارزیاب نشان می‌داد یک همبستگی عمده‌ای بین تخصص‌های خطای آنها و پتانسیل‌های خطای انسانی واقعی وجود دارد. بر اساس نتایج حاصله هر سه تکنیک یک سطح اعتبار تجربی داشتند.

ردیف	عنوان	عوامل شیمیایی
۲۳	کاهش میزان انتشار فایوم‌های قیراسفالتی از طریق اصلاح قیرنفتی با استفاده از پلیمرهای بازیافتی و قیر طبیعی	
۲۴	مقایسه‌ی راندمان جذب کربن فعال و ژئولیت ایرانی طبیعی و اصلاح شده در نمونه برداری بنزن از هوا	
۲۵	تجزیه‌ی روغن آسکارل با استفاده از روش فوتولیز با پرتو کاهش فوتوکاتالیستی تولوئن با استفاده از نانوذرات اکسید روی تثبیت شده بر روی کربن فعال	
۲۶	حذف اثر شیشاکلی جاداشده از هوای اتاقک های عمل بیمارستانی با استفاده از فرایند فوتوکاتالیستی نانوذرات اکسید روی تثبیت شده بر روی خاکستر استخوان	
۲۷	حذف آمونیاک از جریان هوای آلوده با استفاده از صافی چکنده بیولوژیکی	
۲۹	ارزیابی میزان گردوغبار کلی و قابل استنشاق در کارخانجات آجرساری شرق استان تهران و بررسی میزان تغییرات ظرفیت ربوی کارگران در معرض	
۳۰	تجزیه فتوکاتالیستی فرم آلدئید گازی با استفاده از نانو ذرات اکسید روی تثبیت شده بر روی خاکستر استخوان در مقیاس آزمایشگاهی	
۳۱	حذف بیواتروسول های باکتریایی با استفاده از سیستم تلفیقی امواج ماکروویو و نانوتیوپ کربن تثبیت شده بر روی خاکستر استخوان	
۳۲	حذف بنزن از جریان هوا با استفاده از فرایند ۱۱۷/۰۳ ترکیب شده با بستر کاتالیزور	
۳۳	تجزیه روغن آسکارل با استفاده از پرتو میکروویو و تلفیق TiO ₂ /H ₂ O ₂ در مقیاس آزمایشگاهی	
۳۴	کاهش گاز استنارین از هوا با استفاده از نانوذرات دی اکسید تیتانیوم تثبیت شده بر روی کربن فعال با تحریک اشعه	
۳۵	نمونه برداری ریزاستخراج بخارات حیوان در مواجهات شغلی با استفاده از تله سوزنی حاوی نانوذرات طلا پوشش شده بر خاکستر استخوان	
۳۶	حذف تولوئن از هوا به روش اکسیداسیون کاتالیستی با استفاده از ژئولیت اصلاح شده و ژئولیت مصنوعی ۱۳X در مقیاس آزمایشگاهی	
۳۷	حذف اکسید نیتروژن از جریان هوای آلوده با روش تمام اکسیداسیون فتوکاتالیستی با نانوذرات اکسید روی تثبیت شده بر روی شیشه و جذب در محلول هیدروکسید سدیم	

ردیف	عنوان	عوامل شیمیایی
۳۸	ارزشیابی و کنترل گردوغبار کل و قابل استنشاق منتشر شده توسط دستگاه برش سنگ قابل حمل	
سم شناسی		
۱	بررسی میزان سرب و اثرات آن بر کارگران در کارخانه ذوب فلز	
۲	بررسی ارتباط بین میزان مالاتیون موجود در هوای خط تولید یکی از کارخانه های فومولاتور سموم شیمیایی با غلظت کلین استراز در خون کارگران	
۳	میزان تماس با تتراکلرواتیلن از طریق اتالیز هوای بازمی در افراد شاغل در خشکشویی های تهران	
۴	ارزیابی میزان غلظت حیوانه در ناحیه تنفسی و خون کارگران واحد کلر آلکانی یکی از مجتمع های پتروشیمی و پیشنهاد روش های کنترلی مدیریتی و مهندسی مناسب در آن	
۵	مقایسه‌ی میزان بخارات نیکل در دو کارگاه آبکاری نیکل (صنعتی و سنتی) و ارائه‌ی روش کنترل مناسب	
۶	ارزیابی تماس شغلی و پایش بیولوژیکی کارگران صنعت تولید نیترات سدیم در صنایع دفاع به دی اکسید نیتروژن	
۷	ارزیابی میزان بخارات بنزن در هوا و متابولیت آن در ادرار و ارتباط احتمالی آن با برخی فاکتورهای خوبی در یکی از صنایع تولید کننده‌ی هیدروکربن های آروماتیک با ارائه‌ی روش های کنترلی لازم	
۸	ارزیابی میزان سرب و قلع در ناحیه تنفسی کارگران لجم کاری و عملکرد ربوی آنها در یک صنعت الکترونیک	
۹	بررسی و ارزشیابی محیطی و بیولوژیکی میزان سرب در کارگران خدمات شهری شاغل در یکی از مناطق پر ترافیک تهران	
۱۰	اندازه‌گیری و ارزیابی فلوتور و ترکیبات آن در هوای تنفسی و تاثیر آن بر میزان اتوزیوفیل خون کارگران کارگاه احیاء آلومینیوم	
۱۱	ارزیابی میزان تماس با سیلیس آزاد و بررسی اثرات ربوی آن در شاغلین صنعت شیشه سازی	
۱۲	بررسی سینوزیتیک افرادی که به طور شغلی در معرض تیروپرورخی حلال های آروماتیک قرار دارند	
۱۳	ارزیابی مقایسه ای گردوغبار کلی در معادن سرب و روی سربند و بررسی اثرات آن بر سیستم تنفسی کارگران	
۱۴	ارزیابی میزان گاز کلر در یک کارخانه کلر آلکانی و اثرات تنفسی آن	

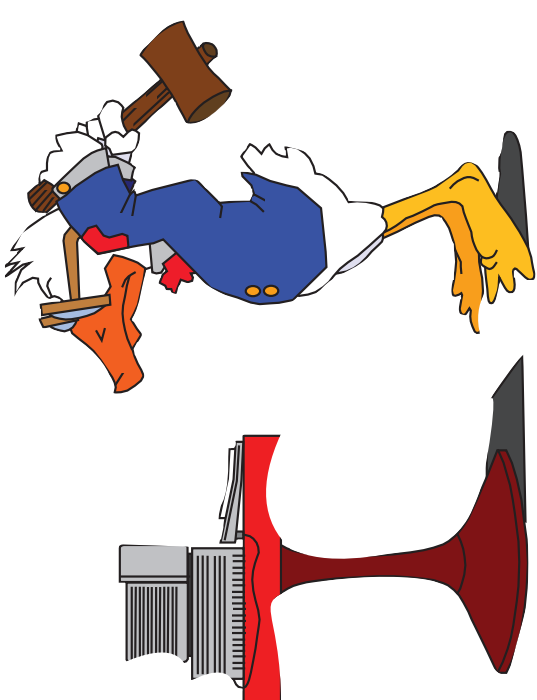


۸۰۷ تکنیک، روش، بانک اطلاعاتی یا مدل مختلف در زمینه ارزیابی ایمنی توسط متخصصین پایگاه هوایی Netherlands شناسایی شده است. هدف اصلی طراحی این موارد شامل ارزیابی ریسک، تجزیه و تحلیل عملکرد انسان، مقابله با خطرات و ... می باشد. از کل این موارد ۳۹۰ مورد (۴۸٪ موارد) مربوط به جنبه انسانی ارزیابی ایمنی می باشد (۱۳). در سال ۲۰۰۹ میلادی سازمان HSE انگلستان در گزارشی با عنوان "Review of human reliability assessment methods" نتایج تحقیقاتی بررسی تکنیکهای مختلف ارزیابی قابلیت اطمینان انسان را منتشر نمود. در این گزارش در مجموع ۷۲ تکنیک ارزیابی قابلیت اطمینان انسان مورد مطالعه اولیه قرار گرفته است و در مرحله بعد ۳۷ تکنیک حذف و ۳۵ تکنیک باقیمانده بعنوان تکنیکهای شناسایی خطرات بزرگ مرتبط با HSE شناسایی و به طور کامل مورد بررسی قرار گرفته اند. در بررسی صورت گرفته ملاحظه شد از بین ۳۵ تکنیک شناسایی شده ۱۷ تکنیک بطور بالقوه برای HSE استفاده شده و ۱۸ تکنیک دیگر برای HSE استفاده نشده است. ۱۷ تکنیک انتخاب شده توسط سازمان HSE انگلستان به شرح جدول شماره یک می باشد. تکنیکهای انتخاب شده توسط سازمان HSE انگلستان بطور کلی به دو دسته دسترسی عمومی و عدم دسترسی عمومی تقسیم بندی شده است. منظور از دسترسی عمومی، دسترسی به منابع و مراجع و روش اجرای این تکنیکها می باشد. که از ۱۷ تکنیک مذکور ۹ تکنیک در دسترس عموم و ۸ تکنیک در دسترس عموم نمی باشد. ۱۷ تکنیک انتخاب شده توسط سازمان HSE انگلستان در سه دسته نسل اول، نسل دوم و قضاوتهای کارشناسی تقسیم بندی شده است (۱۴).

انواع تکنیکهای بررسی قابلیت اطمینان انسان:

تکنیکهای نسل اول: این تکنیکها اولین تکنیکهای توسعه یافته برای پیش بینی و کمی سازی احتمال خطای انسانی جهت کمک به ارزیابان ریسک بودند. آنها شامل تکنیکهای پیش پردازش مانند THERP بودند. تکنیکهای نسل اول ارزیاب را به تجزیه یک کار به قطعات و اجزای تشکیل دهنده آن و سپس در نظر گرفتن اثر بالقوه عوامل مداخله گر مانند محدودیت زمان، طراحی تجهیزات و استرس ترغیب می نمایند. با ترکیب این عناصر ارزیاب می تواند پتانسیل خطای انسانی اسمی (HEP) را تعیین نماید. تکنیکهای نسل اول بر سطح مهارت محور و قانون محور عمل انسان تمرکز نموده و اغلب برای در نظر گرفتن چنین چیزهایی به عنوان تاثیر زمینه، عوامل سازمانی و خطاهای اجرا انتقاد می نمایند. با وجود این انتقادات تکنیکهای نسل اول مفید هستند و بطور فراوان برای ارزیابی ریسک کمی استفاده می شوند. (۱۴)

تکنیکهای نسل دوم: توسعه تکنیکهای نسل دوم از دهه ۱۹۹۰ میلادی آغاز شده و هنوز هم ادامه دارد. در پیش بینی خطای انسانی این تکنیکها تلاش می کنند زمینه و خطاهای اجرا را در نظر بگیرند، با این حال در انگلستان به دلیل عدم پذیرش تکنیکهای نسل دوم، مزایای تکنیکهای نسل دوم نسبت به تکنیکهای نسل اول هنوز در حال ایجاد و توسعه است. کرون در سال ۲۰۰۷ گزارش می دهد که قابل توجه ترین ابزار نسل دوم MERMOS، CREAM، ATHEANA و CAHR هستند، اما تنها تکنیک MERMOS بطور منظم استفاده می شود. با این حال، به نظر می رسد این تکنیک در خارج از France de Electricite (EDF) که این تکنیک را توسعه داده است استفاده نشده است. ادبیات نشان می دهد که تکنیکهای نسل دوم به طور کلی هنوز تحت توسعه هستند اما در شکل فعلی خود می توانند درک مفیدی برای مسایل قابلیت



خطای انسانی

مهران قلعه نوبی، دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای

خطا جزئی از انسان است و این جمله همیز به عنوان جزئی از شخصیت وجودی ما انسانها تعریف می شود در حالی که سازمانها تلاش می کنند به سطح خطای صفر برسند ولی این هدف یک هدف دست یافتنی نیست. تا زمانی که عملکرد انسانها در یک محیط پیچیده صورت می گیرد خطا اتفاق خواهد افتاد و احتمال این امر در شرایط استرس، اضافه کاری و خستگی افزایش می یابد. سازمانها باید خطاها را به صورت کارآمد مدیریت کنند و از این طریق احتمال خطا و تاثیرات ناشی از آن را کاهش دهند. در این مقاله مفهوم خطای انسانی، انواع و اجزاء و عوامل آن مورد بررسی قرار می گیرند.

خطاهای انسانی به مجموعه ای از اعمال انسانی اطلاق می شود که از هنجارها، حدود و استانداردهای از قبل تعریف شده، طبیعی و قابل قبول تخطی می نمایند. بر اساس نتایج مطالعات مختلف خطاهای انسانی عامل اصلی حوادث محسوب می شوند، برای مثال هنریچ عامل حدود ۸۸٪ حوادث را خطاهای انسانی گزارش می کند، Drew ۸۰٪ تا ۹۰٪ حوادث را ناشی از خطاهای انسانی می داند، Billing&Reynard نیز خطاهای انسانی را عامل وقوع ۷۰٪ تا ۹۰٪ حوادث معرفی می کنند. در آمار حوادث ۱۰ ساله ایران نیز از سال ۱۳۸۰ تا ۱۳۹۰ علت اصلی وقوع حوادث در کلیه سالهای مورد بررسی خطاهای انسانی ذکر شده که در طبقه بندی ارائه شده توسط سازمان تأمین اجتماعی با عنوان "بی احتیاطی" قید شده است. Older&Spicer نیز در بحث علل وقوع حوادث عقیده دارند که یکی از علل اساسی اغلب حوادث در کنار محیط و تجهیزات خود افراد هستند. در یک مطالعه دیگر که توسط Shinar صورت پذیرفته علت اصلی اغلب حوادث رانندگی، خطای انسانی معرفی شده است.

عوامل مؤثر بر خطاهای انسانی

محققین مختلف تقسیم بندیهای گوناگونی را در باره علل و عوامل مؤثر در بروز خطاهای انسانی ارائه کرده اند برای مثال Niles T. Welch اصیلترین علل خطاهای انسانی را در شش گروه زیر طبقه بندی کرده است که هر کدام از آنها را نیز می توان به درجات مختلف دسته بندی کرد.

۱- پیچیدگی؛ اندازه سیستم و تعداد مواردی که لازم است مشاهده، کنترل و مورد توجه قرار گیرند در بروز خطاهای انسانی نقش کلیدی را بازی می کنند. در واقع پیچیدگی با توجه به تعداد موارد، اهداف، نشانگرها، موارد پیش بینی شده در چک لیستها و یا قطعات و تجهیزات که باید بعنوان بخشی از فرایند مورد بررسی قرار گیرند تعیین می شود.

۲- استرس؛ فشارهای وارده بر اپراتور جهت انجام کار صحیح، دقیق و ایمن باعث ایجاد استرس شده که آنهام بنوبه خود بر احتمال وقوع خطای انسانی می افزاید.

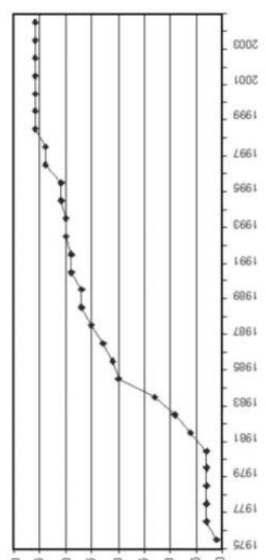
۳- خستگی؛ خستگی جسمانی در اثر فاکتورهای نظیر کمبود خواب و استراحت، تنوع وظایف و کم بودن زمان استراحت بین شیفتهای کار و غیره بوجود آید که می تواند بر نرخ خطاهای انسانی بیفزاید.

۴- محیط؛ شرایط فیزیکی (درجه حرارت، درسد رطوبت، روشنایی، کیفیت هوای محیط کار و غیره) که اپراتور تحت آن شرایط فعالیت می نماید می تواند بر احتمال بروز خطاهای تأثیر بگذارد. همچنین محیط اجتماعی و فرهنگی نامناسب (برای مثال در جائیکه تشویک مساعی و همکاری وجود نداشته و روحیه کاری پائین باشد) نیز بر روی احتمال وقوع خطاهای انسانی مؤثر خواهد بود.

۵- آموزش؛ این فاکتور نشاندهنده کمیت و کیفیت آموزشهای است که اپراتور تحت یک سیستم ویژه دریافت کرده است.

۶- تجربه؛ منظور از این عامل آموخته های عملی اپراتور ها در کار با سیستم مورد مطالعه است.

شناسایی و انتخاب تکنیک مورد نظر برای ارزیابی خطای انسانی در شکل شماره ۱ تعداد تجمعی تکنیکهای ارزیابی قابلیت اطمینان انسان آورده شده است که حاکی از اهمیت موضوع می باشد.



شکل شماره ۱: تعداد تجمعی تکنیکهای ارزیابی قابلیت اطمینان انسان برحسب سال (۵)

ردیف	عنوان	سم شناسایی
۱۵	بررسی مقایسه ای وضعیت تماس کارگران با گردوغبار قابل استنشاق در صنایع نساجی و ارتباط آن با تغییرات ظرفیت های تنفسی	۱۵
۱۶	ارزیابی و مقایسه ی دی فنیل متان در اینزو سیانات و اثرات تنفسی آن بر روی کارگران دو کارخانه ی یخچالسازی و ارائه روش های کنترلی مناسب	۱۶
۱۷	ارزیابی میزان تماس با فرم آلدهید و اثرات تنفسی آن بر روی کارگران بر روی یک صنعت ساخت نئوپان و پیشنهاد روش های مناسب کنترل	۱۷
۱۸	تجزیه و تحلیل متیل ترشیاری بوتیل اتر MTBE با استفاده از روش فنتون و تجزیه نوری در اکسید تیتانیوم درآب	۱۸
۱۹	کاهش جیوه سمی از پساب پتروشیمی شیراز با استفاده از روش بیولوژیک	۱۹
۲۰	ارزیابی میزان تراکم ترکیبات نیکل در هوا و مایعات بیولوژیکی کارگران دو کارخانه ی آبکاری سنتی در غرب تهران	۲۰
۲۱	بررسی و اندازه گیری میزان سرب مایعات بیولوژیکی کارکنان پالایشگاه نفت با اختران	۲۱
۲۲	بررسی میزان دی فنیل متان دی ایزوسیانات (MDI) در هوا و ارزیابی اثرات تنفسی آن در کارگران یک شرکت خودروسازی	۲۲
۲۳	میزان مواجهه با کروم در آبکاری های صنعتی و صنعتی تهران	۲۳
۲۴	ارزشیابی بنزوالفالمپیرن در ناحیه تنفسی و متابولیت آن (OHP-۱) در ادار کارگران شاغل (شیفت صبح) در پمپ بنزین های غرب شهر تهران	۲۴
۲۵	بررسی نقش پیشگیری کننده عصاره الکلی برگ توت سفید در مسمومیت عصبی منگنز در موش صحرائی	۲۵

ردیف	عنوان	ایمنی
۱	آنالیز ایمنی خطای انسانی اپراتورهای اتاق کنترل با استفاده از تکنیک HEART در یکی از صنایع پتروشیمی	۱
۲	شناسایی مخازن خطرناک کروی به روش ETBA در یکی از مجتمع های پتروشیمی LPG	۲
۳	ارزیابی خطر اشتعال و انفجار هیدروژن در واحد هیدروژناسیون شرکت روغن نباتی مارگابین با استفاده از تکنیک HAZOP	۳

ردیف	عنوان	ایمنی
۴	شناسایی و ارزیابی خطای انسانی در اتاق کنترل واحد بازیافت گوگرد پالایشگاه نفت تهران به روش HEIST	۴
۵	بررسی وضعیت ایمنی برج تقطیر در پالایشگاه کرمانشاه و ارائه ی راه حل های مناسب	۵
۶	ارزیابی خطر انفجار در بوپرها ی کارخانجات شرکت گلوکوزان به روش FTA	۶
۷	ارزیابی ایمنی خط تولید گلوکز به روش ETBA در یک شرکت تولید گلوکز و ارائه ی راههای کنترلی برای پیشگیری از حوادث	۷
۸	ارزیابی ایمنی سیستم ریکواری بوپلر در کارخانه چوب و کاغذ ایران با روش FMEA و ارائه ی راه حل های مناسب	۸
۹	ارزیابی خطر انفجار الکتروفیلتر کوره سیمان کارخانه سیمان تهران به روش تجزیه تحلیل درخت خطا و ارائه ی راه حل های مناسب	۹
۱۰	تجزیه و تحلیل ایمنی ماشین کالسکه به روش FMEA و GFCM در یک شرکت نورد و لوله سازی	۱۰
۱۱	ارائه ی روش جامع ارزیابی و مدیریت ریسک شبکه خطوط لوله ارتباطی پتروشیمی	۱۱
۱۲	کاربرد HAZOP اصلاح شده در کاهش حوادث احتمالی در واحد تولید پروپان پالایشگاه پارس جنوبی	۱۲
۱۳	بررسی چگونگی انتشار گاز کلر از مخازن ذخیره در یک واحد پتروشیمی و ارائه ی برنامه ی واکنش در شرایط اضطراری	۱۳
۱۴	بررسی ارتباط جو ایمنی و رفتار ایمن در یک کارگاه ساختمانی انبوه سازی ۶۰۰ واحدی	۱۴
۱۵	شناسایی الگوی درک ریسک در هنگام رانندگی و مکالمه همزمان با تلفن همراه در رانندگان جوان و ارائه ی الگوی تنظیم سرعت در شرایط کار و دو تکنیکی	۱۵
۱۶	ارزیابی مقایسه ای ریسک حریق در مترو شهر تهران با روش های BOW TIE، FTA و ارائه ی راه-های کنترلی برای کاهش ریسک	۱۶
۱۷	مدلسازی ساختاری فاکتورهای مؤثر بر بروز رفتار نایمن در محیط کار ساخت و ساز نیروگاه سبک ترکیبی	۱۷

ردیف	عنوان	ایمینی
۱۸	مدلسازی رفتار رانندگان شاغل در شرکت اتوبوسرانی تهران بر اساس فرهنگ ایمنی سازمان با پیش نگری اثر بخشی روش های کاهش تصادفات	
۱۹	ارائه روشی جدید به منظور ارزیابی کمی ریسک با استفاده از ادغام شبکه بیزن و قضاوت کارشناسان	
۲۰	بررسی تفاوت نگرش ایمنی در بین کارگران حادثه دیده و ندیده شاغل در چند پروژه حفاری تونل	
۲۱	بررسی ارتباط میان جوایمی و درک ریسک کارکنان و تأمین اثر مدخله آموزشی و جوایمی و درک ریسک در یک صنعت نفت	
۲۲	ارزیابی خطرات حفاری مکانیزه (دستگاه های TBM و Rolling Stock) با روش های FMEA و ISA در پروژهی قطار شهری اهواز (مطالعه موردی)	
۲۳	بررسی روش های تجزیه تحلیل حادثه و توسعهی روش بهینه برای استفاده در صنعت نفت	
عوامل فیزیکی		
ردیف	عنوان	ایمینی
۱	ارزیابی و کنترل صدای ناشی از آگروز موتورسیکلت	
۲	بررسی اثرات گرمای محیط کار در بروز خستگی زودرس و کاهش کارایی در کارگران واحد تصفیه روغن گروه صنعتی بهشهر	
۳	بررسی پرتویی های مومن رادون و تغییرات خونی خانم های خانه دار ساکن در مناطق پرتوایی طبیعی بالای شهرستان رامسر	
۴	مطالعه تغییرات عوامل آنتی اکسیدانی و لیپید پراکسیدانی خون و کبد در اکت ششوی خرگوش ناشی از اثرات نژاد صدای آلاینده های جوشکاری	
۵	بررسی میزان مواجهه با سرو صدا و اکت ششوی کارگران درونچرخه سازی شهرداری بیل	
۶	اندازه گیری تراز صدا در کارخانه شیر پاستوریزه تهران و ارزیابی ششوی کارگران در معرض و ارائه روش های کنترلی	
۷	توسعه ی ساخت و جادب های صوتی بر پایه مواد پلیمری در فرکانس های پایین	
۸	مطالعه ی تاثیر ترم و همزمان صدا و تولوئن بر عملکرد ششوی خرگوش	

۹	بررسی اثر تطابق صدای ترکیبی بر حفاظت ششوی در خرگوش	
۱۰	بررسی اثر آنتی اکسیدان ها بر پیشگیری از اکت ششوی ناشی از مواجهه ی همزمان با صدا	
۱۱	بررسی اثر حفاظتی تطبیق صوتی تن خالص بر تغییر دانه ی آستانه ی ششوی P18 خرگوش	
۱۲	بررسی مواجهه ی شغلی رانندگان شرکت واحد اتوبوس رانی شهرداری تهران با ارتعاش تمام بدن	
۱۳	ارزیابی مواجهه با ارتعاش تمام بدن و میزان شیوع کمردرد در لکوموتورانان مترو ی شهرداری تهران	
۱۴	بررسی اثر همزمان ارتعاش تمام بدن و صدا بر روی تغییرات ششوی و هیستوپاتولوژی گوش داخلی خرگوش تروپیشگیری بان - استیل - ال - سیستین	
۱۵	مطالعه اثر تمام مواجهه با فرمالدئید و صدا بر هیستولوژی بیضه و کیفیت اسپرم موش	
۱۶	بررسی اثر مواجهه ی تمام امواج ماکروویو فرکانس ۹۱۵ مگا هرتز - باند GSM) و صدا بر شاخص های اسپرم و ظرفیت تام آنتی اکسیدانی آن در رت	
۱۷	بررسی کاهش صدای ناشی از یکاگیری لوله ی خرطومی و الیاف سیمی در دیواره ی داخلی آگروز موتورسیکلت	
۱۸	ارزیابی تنش سرمایی در کارکنان انتظامات دانشگاه علوم پزشکی بقیه... (عج) در زمستان ۱۳۹۰	
۱۹	کنترل امواج مایکروویو باند فرکانسی X (فرکانس ۸-۱۲.۵ مگا هرتز) با استفاده از سپرنانوکامپوزیتی	
۲۰	بررسی اثرات صدا (۹۰ و ۱۱۰ دسی بل در گستره ی فرکانسی ۵۷۰-۷۰۰ هرتز) بر تغییرات قند خون موش سوری نر	
ارگونومی		
ردیف	عنوان	ایمینی
۱	بررسی اثرات تمام صدا و نوبتکاری روی پارامتر های فیزیولوژیکی کارگران در یک صنعت شیمیایی	
۲	تعیین مشخصه های آنترپوپومتریکی استریکی دانش آموزان پسر	
۳	تعیین تغییرات میکرونوکلیوس و اندکس تقسیم هسته ی لنفوسیت های خون محیطی موش ناشی از اثر تمام تولوئن و امواج مایکروویو	
۴	تاثیر شیفیت کاری بر پارامتر های فیزیولوژیکی کارگران در یکی از صنایع گرم و خشک	
۵	بررسی وضعیت مواد دیداری و شنیداری کتابخانه های مرکزی دانشگاه های دولتی ایران و ارائه ی طرح پیشنهادی	



پیشگیری از سوختگی در کودکان:

اگر کودکی در خانه دارید باید فکر داشتن سماور را از ذهنانتان بیرون کنید، یا آتزا به شدت دور از دسترس کودکان نگه دارید. طوری که کودک شما حتی نتواند به یک متری آن برسد. در مورد وسایلی مانند چایی ساز هم آنها را دور از دسترس کودکان قرار دهید. همچنین حواستان باشد که سیم برق چایی ساز شما در دسترس نباشد تا مبادا کودک سیم آزار بگیرد و بکشد.

لبوان های چایی را هرگز در نزدیکی لبه میز قرار ندهید. همچنین اگر در حال شیر دادن به کودک هستید به هیچ عنوان چای یا نوشیدنی داغ دیگری را در دست نگیرید. زیرا حتی یک قطره از آن می تواند موجب سوختگی در کودک شما شود.

هنگام آشپزی حواستان باشد که دسته ماهیتابه ها به سمت بیرون گاز نباشد تا در صورت برخورد شما با آنها بروی زمین نیفتند. همچنین کودکان عاشق دسته لوازمی مانند تابه هستند. پس حواستان باشد که کودک دسته های ماهیتابه را نبیند یا به سمت آن نرود.

قبل از قرار دادن کودک در وان حمام، آرنج خود را در داخل آب قرار دهید. آب باید فقط گرم باشد نه داغ و شما با قرار دادن آرنج خود در آن احساس راحتی کنید. همچنین اجازه ندهید کودک با شیر آب گرم بازی کند. چون ممکن است باعث باز کردن ناگهانی شیر و سوختن خود شود. کبریت، فندک و حتی سیگار را از جلوی دست کودکان دور کنید. همچنین برای امن کردن شومینه می توانید از محافظ شومینه استفاده کنید.



کاهش خطر خفگی کودکان در آب:

حتی ارتفاع ۵ سانتی متر آب در حمام می تواند موجب خفگی کودکان شود. کودکان در هنگام فرود رفتن در آب نمی توانند مانند بزرگترها از خود صدا در آورند تا شما متوجه شوید. پس در هنگامی که کودک شما در آب هست تمام لحظات را در کنارش باشید. اگر تلفن یا رنگ در به صدا درآمد، اول کودک را از آب در آورید و سپس به سراغ تلفن بروید.

به صندلی های داخل حمام اعتماد نکنید. زیرا بسیار ساده لیز میخورند و از زیر پچه در میروند و کودک به زمین خورده و صدمه می بیند.

اگر در خانه جکوزی یا حتی برکه کوچکی در حیاط خانه دارید آب آتزا پس از استفاده خالی کنید. و یا با فنس یا درپوش بپوشانید تا در صورتی که ناخودآگاه کودک شما در آن افتاد به داخل آب فرو نرود.

کاهش خطر خفگی کودک در خواب:

کودک شما نباید به روی شکم بخوابد. بخصوص در دوران زیر ۲ ماهگی این حالت می تواند راه تنفس کودک را مسدود کند و موجب خفگی شود.

بهترین جا برای خواب کودک، داخل تخت خواب کودک است. اگر گریه دارید، از توری گریه گیر بالای تخت کودک استفاده کنید. زیرا گریه ها جای گرم را دوست دارند و ممکن است رویا کنار کودک بخوابد.

کودک را روی مبل نخوابانید. برخی مبل ها دارای فاصله در صندلی شان هستند و ممکن است برای کودک خطر ساز باشد. در اتاق کودک سیگار نکشید. هرگونه نارسایی اکسیژن می تواند برای کودک، چند برابر بزرگسالان خطرناک باشد.

ایمن سازی خانه برای کودکان

مریم کاووسیان، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای

اگر به تازگی کودکی به خانواده شما اضافه شده است، باید هرچه سریع‌تر به دنبال راه‌های ایمن کردن خانه برای او باشید. زیرا کودکان کنجکاو هستند و با محیط خانه آشنایی ندارند و ممکن است با برخورد به در و دیوار و یا افتادن از پله‌ها آسیب ببینند. اما راه‌هایی هست که شما می‌توانید خانه خود را برای آنها ایمن کنید.

بیشترین صدمات وارده به کودکان از چاره‌راهی است؟
آمار زیر نشان دهنده‌ی صدماتی هستند که به کودکان زیر یکسال در خانه وارد شده است. این اطلاعات از بانک اطلاعات صدمات بیمارستان‌های سوئد جمع‌آوری و منتشر شده است. تعداد صدماتی که به پسرها وارد شده ۵۴٪، بیشتر از صدماتی است که به دخترها وارد شده است. و احتمالاً به دلیل شیفتت بیشتر پسرها حتی در سن زیر یکسالگی است. تقریباً بیشتر حادثه‌هایی که موجب صدمه‌ی کودک می‌شود به سبب سقوط و معمولی‌ترین آنها سقوط از ارتفاع کمتر از یک متر و یا از راه پله است. ایمنی کودک شما، اولین چیزی است که باید به آن فکر کنید.

چطور از صدمات افتادن کودک جلوگیری کنیم؟

وقتی کودک یاد می‌گیرد که کم‌کم بخزد و خود را چهار دست و پا به جایی برساند، شما باید بیشتر مراقب او باشید. وسایلی را که ممکن است باعث لیز خوردن شود بروی پله‌ها رها نکنید. همچنین اگر جایی از موقت یا فرش راه پله پاره شده است که ممکن باشد پای شما یا کودک به آن گیر کند و زمین بخورید، هرچه سریع‌تر آن را تعمیر کنید.
< زیر فرشها و قالی‌های خانه تمیز فرش قرار دهید (همان پلاستیک‌هایی که باعث میشوند تا فرش روی سرامیک خانه لیز نخورد).
< کوسن‌هایی را در کنار میز مطالعه یا میز نهارخوری قرار دهید. این میزها گرچه نمی‌افتند اما اگر کودک بیافتد، لبه‌های تیز آنها باعث صدمه به کودک میشود. همچنین می‌توانید از محافظ گوشه‌های میز در خانه استفاده کنید.
< ایمن سازی در پنجره‌ها برای کودکان (بخصوص در آپارتمانها):
< از برچسب‌های رنگی در اطراف شیشه‌های بزرگ استفاده کنید تا کودک متوجه وجود شیشه نشود.
< پنجره‌هایی که از بالا و پایین باز میشوند را خودتان از بالا باز کنید و آنرا قفل کنید تا کودک نتواند آنرا از پایین باز کند.
< پنجره‌هایی را که در ارتفاع هستند را فیکس کنید. بطوری که بیش از ۱۰ سانتی متر باز نشوند.
< لوازمی مانند صندلی و میزوعسلی را که ممکن است بچه برای

بالا رفتن از آنها استفاده کند، از کنار پنجره‌ها دور کنید.

محافظت از کودکان در برابر برق:

یکی از کارهایی که بچه‌ها به دلیل کنجکاوی انجام میدهند، دست کردن در سوخ‌های کوچک و بخصوص پریز برق است. درپوش پریز برق می‌تونه خیلی از صدمات برق را در مورد کودکان کاهش بدهد. پس حتماً از آنها استفاده کنید. همچنین جدیداً در اروپا پریزهای برق طوری طراحی شده اند که دیگر نیازی به محافظ ندارند و اگر کودک داخل آنها دست بکند برق پریز قطع می‌شود تا به کودک آسیب نرسد. یکی دیگر از دلایل استفاده شما از کاور پریز می‌تواند جلوگیری از به برق زدن وسایل توسط کودک باشد. مثلاً اگر اتو یا فروری شما دم دست باشد و کودک آنرا به برق بزند ممکن است داغ شود و به کودک آسیب بزند.

سیم چرخ خواب و لامپ‌ها را از دسترس کودک دور کنید. کودکان علاقه شدیدی به کشیدن اینگونه وسایل دارند و ممکن است باعث افتادن چرخ خواب روی خودشان شود. وظیفه محافظت از آنها برعهده والدین آنها میباشد. زیرا آنها محیط اطرافشان را نمیشناسند و هنوز نمی‌دانند که با کشیدن هر سیمی ممکن است اتفاقی رخ دهد. مراقبت از کودک در برابر وسایلی که گاز می‌گیرند:

وسایلی مانند لولاه و یا میزاتوبه دلیل لولاهای بازشو یا صندلی‌های بازشو و حتی لای درپ‌ها که ممکن است کودک دستش را آنجا بگذارد، می‌توانند به دست کودک آسیب برسانند. این وسایل را از دم دست کودک دور کنید. برای درب‌ها هم محافظ لولای بگذارید تا بیهود باز و بسته نشوند. اما در این مورد آخر، بهتر این است که کودک خود را تنها در جای غیر امن خانه رها نکنید. بخصوص وقتی تلفن یا زنگ درب به صدا درمی‌آید کودک خود را همراه خود ببرید.

دور نگهداشتن نوک تیز و سمی:

وسایلی مانند چاقو، قیچی، چنگال و حتی برخی از لوازم آرایش شما که نوک تیز هستند از جلوی دید کودک دور کنید و آنها را در کشوهای قرار دهید که کودک دسترسی ندارد. همچنین جعبه‌های حاوی اولیه در خانه داشته باشید و به دیگرانی که در خانه شما در هنگام غیبت شما - از کودکان نگاه داری میکنند نیز جای آنها را بگویید.
مواد سمی را از دسترس کودکان دور کنید. انواع مواد شیمیایی از سوسک کش تا مایع دستشویی و ظرفشویی.



لوازم محافظ کودک برای منزل

از جنس فوم برای پوشاندن گوشه‌های تیز

۶	آنتروپومتری به روش تصویر برداری دیجیتال به منظور طراحی کفش ایمنی برای مردان ۱۸ تا ۲۵ ساله و شاخص استرین در یک شرکت ارزیابی اختلالات اسکلتی عضلانی در اندام فوقانی با استفاده از روش RULA
۷	ارزیابی ارگونومیکی ناشی از حمل کالا و ارائه روشهای اصلاحی. با توجه به معادلهای بلند کردن بار در واحد بسته بندی گروه صنعتی بهشهر
۸	بررسی میزان پراکندگی گردو غبار توتون و اثرات ریوی آن در کارگران در معرض
۹	بررسی ارتباط میزان انحنای کمر و زاویه انحراف لگن با نوع شغلی
۱۰	ارزیابی، تحلیل و بهبود پوسچهای کاری در شرکت کاشی اصفهان با استفاده از روش OWAS
۱۱	طراحی و استقرار سیستم ارگونومی مشارکتی، تاثیر آن بر روند بهبود کیفیت و بهره‌وری سازمان و مقایسه آن با ارگونومی سنتی
۱۲	ارزیابی میزان مواجهه با خطرات اسکلتی-عضلانی کارگران زن کارخانجات داروسازی به روش QEC و بررسی تاثیر مداخلات مناسب
۱۳	ارزیابی اختلالات اسکلتی عضلانی دندانپزشکان دانشگاه شاهد با استفاده از روش REBA و ارائه روش اصلاحی مناسب
۱۴	ارزیابی توانایی کار جسمی در کارگران شاغل در صنعت ماشین کاری و ارائه روشهای عملی جهت انتخاب مناسب کارگران برای کارهای جسمی
۱۵	ارزیابی اختلالات اسکلتی عضلانی اندام فوقانی کاربران کامپیوتر در یک شرکت صنعتی با استفاده از روش RULA و ارائه روشهای اصلاحی
۱۶	بررسی امکان کاهش خطاهای شغلی با مداخله بر شاخص های انتهایی، استرس اکسیداتیو و آفسردگی در کارگران نوبت کار با آزمایشگاه نفت تهران تحت تیمار توسط امگا ۳ و ویتامین C
۱۷	تاثیر مواجهه با استرس پوسچرال و صدا بر شاخص استرین کارگران ماشین کارزن گروه سنی ۲۵ تا ۳۰ سال

گزارش برگزاری کارگاه آموزشی

بیلا مقصودی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای

اولین کارگاه آموزشی انجمن علمی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس در روز پنجشنبه مورخه ۹۵/۱۰/۲ به مدت ۵ ساعت از ساعت ۱۳ الی ۱۸ در محل دانشکده علوم پزشکی شماره ۵ دانشگاه تربیت مدرس با شرکت دانشجویان مهندسی بهداشت حرفه‌ای ورودی سال ۹۵ و با تدریس جناب آقای مهندس تابان دانشجوی دوره Ph.D. رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای دانشگاه تربیت مدرس برگزار گردید. این کارگاه بر اساس نیازسنجی انجام گرفته توسط انجمن با رویکرد توانمندسازی اعضا و دانشجویان مشتاق در دریافت مقالات روز و دستیابی به بهترین نتایج در جستجوی مطالب علمی در وبخشی زیر برگزار گردید:

۱. جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی و مقالات
 ۲. استفاده از نرم افزار ENDNOTE
- در بخش نخست، مدرس دوره به تشریح کلیه پایگاههای مفید در زمینه رشته، انجام جستجوی هدفدار، آشنایی با زمینه‌های تخصصی فعالیت اساتید با توجه به گسترده بودن ابعاد رشته مهندسی بهداشت حرفه‌ای، ژورنالهای رشته و سطح علمی هریک از ژورنالها، چگونگی مطالعه بهینه مقالات و پایان نامه‌ها و روش جستجو برای انتخاب موضوع برای فعالیتهای پژوهشی پرداختند و در بخش دوم دوره نحوه نصب نرم افزار و چگونگی تهیه کتابخانه شخصی با استفاده از نرم افزار ورفنس دهی به منابع مورد استفاده تشریح گردید. در طول کارگاه از کلیه شرکت کنندگان خواسته شد جهت حصول نتیجه بهتر در تمامی مراحل گام به گام در رایانه‌های شخصی با مدرس همراهی نمایند و در پایان به کلیه سوالات و اشکالات محتمل پاسخ داده شد. شایان ذکر است انجمن بهداشت حرفه‌ای در آغاز سال جدید ۱۳۹۶، برگزاری کارگاه‌های آموزشی مقاله نویسی، کار با نرم افزار SPSS GIS و متلب را در برنامه خود دارد.



مصاحبه با مدیر گروه رشته مهندسی بهداشت حرفه ای

لیلا ایمانی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای

/مختصری از بیوگرافی خودتون صحبت کنید.

بنده متولد ۱۳۳۸/۷/۲۰ هستم، تحصیلات ابتدایی را در استان اصفهان شهرستان مهاباد گذراندم و بعد از کنکور در رشته بهداشت صنعتی در دانشگاه شهید بهشتی که در آن زمان تحت عنوان مجتمع علوم بیمارستانی بود پذیرفته شدم. به علت انقلاب فرهنگی و تعطیلی دانشگاه‌ها مقطع کارشناسی ۸ سال طول کشید و بعد از این دوره خدمت سربازی رفتم و سپس در مقطع کارشناسی ارشد در کل کشور به تربیت مدرس پذیرفته شدم، در مقطع کارشناسی ارشد در کل کشور به عنوان دانشجوی ممتاز شناخته شدم و بورسیه‌ی خارج از کشور به بنده تعلق گرفت که به دلیل شخصی نتوانستم از آن استفاده کنم. از سال ۱۳۷۱ پس از فارغ التحصیلی در مقطع ارشد به عنوان هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس مشغول به کار شدم. پس از تلاش‌های بسیار موفق شدیم که در سال ۱۳۷۵ دکتری رشته بهداشت حرفه‌ای را مصوب کنیم و سال ۱۳۷۶ اولین دانشجویان دکتر بهداشت حرفه‌ای پذیرفته شدند و بنده هم در همان سال به عنوان دانشجوی دکتری پذیرفته شدم. دانشگاه تربیت مدرس بنیان گذار دکتری بهداشت حرفه‌ای در کل کشور بود.

/از سوابق کاری خودتان صحبت کنید.

از سال ۱۳۷۱ تا کنون سابقه تدریس دارم، سابقه کار در کارخانه شهاب خودرو مدتی هم با وزارت صنایع همکاری داشتم. به مدت ۸ سال به عنوان معاون محیط زیست انسانی، سازمان محیط زیست کشور فعالیت داشتم.

/سوابق جنابعالی در حوزه‌ی تالیفات کتاب و مقالات علمی پژوهشی چگونه بوده است؟

از نظر تعداد مقالات بیش از ۲۰۰ مقاله علمی پژوهشی در زمینه‌های مختلف بیشتر عوامل شیمیایی، تهریه، ایمنی و ارگونومی مرتبط با عوامل شیمیایی در مجلات معتبر علمی-پژوهشی و ISI به چاپ رسیده است. تالیفات کتاب، کتاب بیماری‌های شغلی پوست، کتاب آلرژی هوا، کتاب دستگاه‌های خوانش مستقیم آلاینده‌های هوا، کتاب پایش نگهداری و راهبری تجهیزات کنترلی و کتاب طراحی و اجرای



تجهیزات الکترواستاتیکی.

/دلیل اینکه رشته بهداشت حرفه‌ای را انتخاب کردید چه بود؟

بنده به علت اینکه این رشته می‌تواند نقش پیشگیرانه را ایفا کند بهش علاقه مند شدم.

/یک خاطره از دوران دانشجوییتان می‌فرمایید.

در آن زمان اساتید دانشگاه مدعو بودن و به ما به عنوان دانشجوی غریبه نگاه می‌کردن اگر پیشنهادی می‌دادیم توجه نمی‌کردند. یکی از همکلاسی‌هایم درس پرتورال‌اخذ کرده بود و به استادش گفته بود که نمی‌تواند سر این ساعت سرکلاس بیاید ولی می‌تواند سر کلاس دیگری حضور داشته باشد ولی استاد موافقت نکرده بود، من پیشنهاد دادم دوستم واحدش را حذف کند چون از همان اول به دنبال این بودیم استقلالی به دانشگاه داده باشیم، گفتیم ترم آینده با استاد دیگری بر می‌داریم و با یکی از اساتید رشته‌ی فیزیک پزشکی صحبت کردم که ایشان بیان بر ما تدریس کنند. دوستم واحدش رو حذف کرد و استاد متوجه شد که من این پیشنهاد را داده‌ام و حساسی از دستم عصبانی شده بود... در مقطع کارشناسی هم چون همکلاسی‌هایم قوی بودند هر استادی می‌آمد نمی‌توانست درست تدریس کند، اعتراض می‌کردیم مثلاً بر درس تهریه ۵ تا استاد عوض کردیم.

/استاد از نظر شما دانشجوی ایده‌آل چه دانشجویی است؟

از نظر من دانشجوی خوب، دانشجویی است که اولاً با علاقه رشته‌ی خود را انتخاب کرده باشد و اگر هم در ابتدا علاقه‌ای به علت عدم شناخت رشته، نداشته باید بتواند این علاقه را در خودش ایجاد کند، چون اگر علاقه نباشد بنظم ادامه‌ی تحصیل بی‌فایده است. بنابراین در وهله‌ی اول علاقه مند باشد به عبارتی زمان دانشجویی تمام فکر و دگرش کسب تحصیل علم باشد یک دانشجوی به معنای واقعی کلمه یعنی جوینده دانش که فکر می‌کند دانشجویان تربیت مدرس به این شکل بودن طوری که بعضی اوقات به علت علاقه‌ی زیاد دانشجویان درسی تا ۲۲ ترم نیز ادامه پیدا می‌کند. در کارهای روزمره‌ی زندگی الویت را به کار دانشجویی و یادگیری بدهد. در کارهای تحقیقاتی بحث رعایت اخلاق را نیز داشته باشد.



مناسبی برای جاهایی می‌باشد که در آن با متغیرهای کیفی سروکار دارند. یکی از کاربردهای مهم منطق فازی در تصمیم‌گیری چندمعیاره می‌باشد. انتخاب مناسب از بین چند گزینه، نیازمند تصمیم‌گیری خوب و آگاهانه می‌باشد ولی این موضوع به دلیل وجود فاکتورها و عوامل مؤثر (عوامل و معیارهای چندگانه) و یا وجود اهداف چندگانه (وژدی‌های متعدد و خروجی‌های متعدد) مشکل می‌باشد. اگر معیارها و فاکتورهای دخیل در فرآیند تصمیم‌گیری از نوع کیفی باشند می‌توان با استفاده از توابع ریاضی آن را حل کرد ولی اگر معیار به صورت کیفی باشد نمی‌توان آن‌ها را همانند عوامل کیفی با استفاده از معادلات ریاضی حل کرد برای این کار یعنی تبدیل معیارهای کیفی به معیارهای کمی می‌توان از ابزارهایی که در این زمینه ایجاد شده‌اند از جمله ابزارهای منطق فازی، استفاده کرد.

برای مثال در باره گرم بودن یا سرد بودن یک محیط، در منطق صفر و یک باید یک دمای مرجع را در نظر بگیریم و اگر دمای محیط بالاتر از دمای مرجع بود می‌گوییم محیط گرم است و در غیر این صورت محیط سرد است. ولی در منطق فازی یک محدوده را بجای دمای مرجع در نظر گرفته و ممکن است محیط مثلاً ۳/۴ گرم باشد. این تفاوت میان دو منطق در شکل زیر نشان داده شده است.

متغیر زبانی: متغیرهای زبانی به متغیرهایی گفته می‌شود که مقادیر مورد قبول برای آن‌ها به جای اعداد، کلمات و جملات زبان‌های انسانی یا ماشینی هستند. همانگونه که در محاسبات ریاضی از متغیرهای عددی استفاده می‌گردد، در منطق فازی نیز متغیرهای زبانی استفاده می‌گردد. هر متغیر زبانی می‌تواند بر اساس ارزش‌های زبانی در مجموعه‌ای قرار گیرد. به عنوان مثال: متغیر زبانی «سن» بسته به تقسیمات مورد نظر شخصی و شرایط می‌تواند در مجموعه عباراتی از قبیل «نوجوان»، «جوان»، «میان‌سال» و «سالمنند» قرار گیرد.

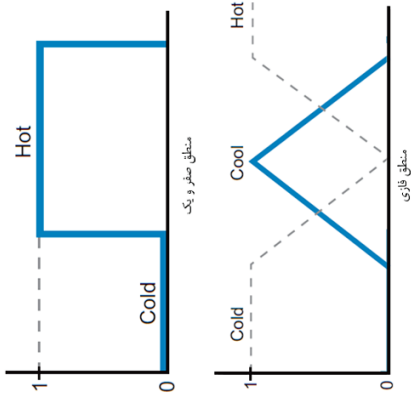
در مجموعه‌های قطعی (Crisp sets)، اگر درجه عضویت یک عنصر از مجموعه برابر با صفر باشد، آن عضو کاملاً از مجموعه خارج است و اگر درجه عضویت یک عضو برابر با یک باشد، آن عضو کاملاً در مجموعه قرار دارد. حال اگر درجه عضویت یک عضو بین صفر و یک باشد، این عدد بیانگر درجه عضویت تدریجی می‌باشد.

الگوریتم ژنتیک

الگوریتم ژنتیک (GA - Genetic Algorithm) تکنیک جستجو در علم رایانه برای یافتن راه‌حل تقریبی برای بهینه‌سازی و مسائل جستجو است. الگوریتم ژنتیک نوع خاصی از الگوریتم‌های تکامل است که

از تکنیک‌های زیست‌شناسی مانند وراثت و جهش استفاده می‌کند. الگوریتم‌های ژنتیک روش قدرتمندی برای توسعه اکتشافی مسائل بهینه‌سازی ترکیبی مقیاس بزرگ فراهم می‌آورد. انگیزه اصلی مطرح کردن الگوریتم ژنتیک می‌تواند این گونه عنوان شود که «تکامل تدریجی» به شکل قابل ملاحظه‌ای در توسعه انواع و گونه‌های پیچیده از طریق مکانیزم‌های نسبتاً ساده تکمیلی نمود یافته است. حال سوال اساسی این است: پذیرش کدام ایده از تئوری تکامل تدریجی می‌تواند به ما در حل مسائل این قلمرو کمک کند؟ این سوال با توجه به غنای پدیده تکامل تدریجی جوهرهای متفاوتی دارد. هالند و دی جانگ (۱۹۷۵) از نخستین کسانی هستند که با معرفی مفهوم الگوریتم ژنتیک به عنوان یک تکنیک جستجوی عمومی - که از تکامل تدریجی بیولوژیک در قالب بقای افراد اصلاح و مبادله ساختارمند و تصادفی اطلاعات الگوریتم‌داری می‌کند - درصدد پاسخگویی به این سوال برآمدند.

یک الگوریتم ژنتیک مسئله را به صورت مجموعه‌ای از رشته‌ها که شامل ذرات ریز هستند گذرانداری می‌کند، سپس برای تحریک فرآیند تکامل تدریجی، تغییراتی را بر روی رشته‌ها اعمال می‌دارد. در مقایسه با الگوریتم‌های جستجوی محلی، در جستجوی عمومی که تنها یک راه حل قابل قبول وجود دارد، الگوریتم‌های ژنتیک جامعه‌ای از افراد را در نظر می‌گیرند. کار با مجموعه‌ای از افراد، امکان مطالعه ساختارها و ویژگی‌های اصلی افراد متفاوت را که منجر به شناسایی و کشف راه‌حلهای کارآمد تر می‌شود، فراهم می‌سازد. در طی مطالعه، الگوریتم ژنتیک رشته‌های متناسب با ارزش‌های برمی‌گزیند و آن دسته از رشته‌هایی را که تناسب کمتری با جمعیت مورد بررسی دارند حذف می‌کنند. الگوریتم ژنتیک بزوی یکسری از جواب‌های مساله به امید بدست آوردن جواب‌های بهتر قانون بقای بهترین را اعمال می‌کند. در هر نسل به کمک فرآیند انتخابی متناسب با ارزش جواب‌ها و تولید مثل جواب‌های انتخاب شده به کمک عملگرهایی که از ژنتیک طبیعی تقلید شده‌اند، تقریب‌های بهتری از جواب نهایی بدست می‌آید. این فرآیند باعث می‌شود که نسل‌های جدید با شرایط مساله سازگارتر باشند.





مقدمه ای بر ارزیابی اقتصادی در ایمنی و بهداشت

فاطمه کشی زاده، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای

حوادث ناشی از کار یکی از مشکلات عمده ایمنی و بهداشت می‌باشد که به همراه آسیب‌های شغلی بار اقتصادی قابل توجهی را به کارکنان و کارفرمایان و جامعه وارد می‌کند. بر طبق آمار اداری ایمنی و بهداشت (HSE) ۲۰۰۶) هر ساله در انگلستان بیش از یک میلیون آسیب شغلی و ۲،۳ میلیون بیماری شغلی در کارگران بوجود می‌آید. علاوه بر این حدود ۴ میلیون روز کاری از دست رفته و حدود ۲۵۰۰۰ نفر مجبور به ترک شغل به علت آسیب یا بیماری می‌شوند. که موجب تحمیل هزینه گزافی به سازمان و جامعه می‌گردد. متأسفانه بیشتر سازمان‌ها از هزینه‌های اقتصادی و زمانی حوادث و بیماری‌های شغلی آگاه نمی‌باشند.

برای ایجاد شرایط کاری بهتر و ایمن‌تر می‌توان برنامه‌های ایمنی و بهداشت که شامل اقدامات مختلف از قبیل کنترل‌های مهندسی و مدیریتی و یا ایجاد تغییرات در خدمات و تولید می‌باشند را پیاده سازی نمود. اجرای این برنامه‌ها هم روی عملکرد کارکنان (از طریق کاهش روزهای کاری از دست رفته، بیماری‌های ناشی از کار، مرخصی استعلاجی، اضافه کاری و جابه‌جایی کارکنان) هم روی عملکرد سازمان؛ از طریق افزایش بهره‌وری و کیفیت و در نهایت موجب بهبود رزائی سازمان، انگیزش و رضایت شغلی کارکنان می‌گردد. برای ایجاد بیشترین مناسبت در مورد هزینه‌های حوادث و مزایای بالقوه‌ی اقدامات پیشگیری از حوادث ارزیابی اقتصادی انجام می‌گیرد.

ارزیابی اقتصادی به مقایسه سیستماتیک هزینه و پیامد بین دو یا چند مداخله ایمنی و بهداشت است، که دو به دو ناسازگار می‌باشند، گفته می‌شود. هدف ارزیابی اقتصادی در برنامه‌های ایمنی و بهداشت تعیین مقدار منابعی است که صرف آن برنامه‌ها و اقدامات می‌شود و همچنین محاسبه‌ی منافع حاصل از پیاده‌سازی این برنامه‌ها و مقایسه اولویت‌بندی آنها می‌باشد.

استاد اگر دانشجوی باعث ناراحتی و عصبانیت شما بشه چیکار می‌کنید؟

معمولاً عصبانی نمیشم، از طرفی چون شروع کارم در مقطع ارشد بوده و در این مقطع دانشجویان شیطنت دوران کارشناسی را ندارند مسلماً کمتر موردی برای عصبانیت بوجود می‌آید. در دانشگاه‌های مختلف که بر تدریس رفتم سرکلاس دانشجویان خیلی خوب گوش می‌دادن فقط وقتی به آخر کلاس می‌رسیدیم (استاد در حالی که می‌خندیدند) شروع میکردن به گفتن خسته نباشید...

جنبه عصبانیت ما به این جهت می‌تواند باشد که دانشجو تکالیفی که معین شده را انجام نداده باشد. که در وهله اول بنا را می‌گذاریم بر سر یک سری مشکلات و در وهله دوم می‌خواهیم که جبران کند.

توصیه تون به ما دانشجویان

توصیه میکنم در دوره‌ی دانشجویی بیشتر به دنبال کسب علم باشید و این کسب علم به این معنا نیست که یک تافته جدا تافته ی از کار باشید، اگر بتوانید در کنار کار دانشجویی کاری هم داشته باشید که شما را آب دیده کند خوب است ولی به این شکل نباشد که به کار اصلی که دانشجوی بودن است لطمه بزند، چون کسب تجربه و دیدن یک سری مشکلات به شما این فرصت را میدهد که آن مشکلات را با اساتید خود مطرح کنید و راه‌های جهت رفع مشکل از اساتید خود بگیرید. بیشتر امیدوارم که دانشجویان این رویه را داشته باشند.



معرفی دو ابزار مدل سازی عمومی مورد استفاده در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای

عمران احمدی، دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای

مقدمه

در دنیای امروزی ارتقاء بهره‌وری برای امکان حضور و ادامه دادن در صحنه رقابت، امری الزامی است. در همین راستا وجود محیط‌های کاری ایمن یکی از مهمترین مولفه‌های لازم برای رسیدن به بهبود مستمر بشمار می‌رود. از طرف دیگر با افزایش سرعت توسعه علوم و معرفی مواد و فن‌آوری‌های جدید، در هر لحظه معضلات جدیدتری در محیط‌های کاری پدیدار می‌شود که مطمئناً مقابله با آن‌ها و کنترل ریسک‌های غیر قابل قبول، نیازمند آگاهی از رویکردها، شیوه‌ها و تکنیک‌های جدید در این حیطه است. کاربرد تکنیک‌های روش‌های برنامه‌نویسی، ابزارهای مدل‌سازی و شبیه‌سازی در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای به‌طور فزاینده‌ای در حال افزایش است. در این راستا ابزارهای نیرومند زیادی در حل مسائلی که دیگر توسط مدل‌های روش‌های سنتی گذشته قابل حل نبودند، شناخته شده و مورد استفاده قرار گرفته اند. این روزها استفاده از این ابزارها به زندگی اجتماعی ما نیز تسری یافته تا جایی که کاربرد آنها در تصمیم‌گیری‌ها نقش حیاتی یافته است. این مقاله خلاصه‌ای از ابزار مدل‌سازی منطقی فازی و الگوریتم ژنتیک در زمینه ایمنی و بهداشت حرفه‌ای را ارائه نموده و چند نمونه از مقالاتی که با استفاده از این روش‌ها در ایمنی، بهداشت انجام گرفته است ارائه می‌دهد.

منطق فازی

منطق فازی در برابر منطق باینری یا ارسطویی که همه چیز را فقط به دو شکل سیاه و سفید، بلی و خیر یا صفر و یک می‌داند، قرار دارد. این منطق در پایه‌ی بین ۰ و ۱ قرار دارد و با دوری از مطلق‌گرایی (فقط ۰ یا فقط ۱) از مفادیر بین ۰ و ۱ می‌گوید. منطق ارسطویی منطق دو ارزشی می‌باشد و دقت را فدای سهولت می‌کند. درحالی‌که منطق فازی جهان را آن‌طور که هست به تصویر می‌کشد؛ بنابراین منطق فازی از کلی‌گرایی و مطلق‌گرایی دور شده و مسائل به سمت جواب صحیح‌تر سوق می‌دهد. نظریه مجموعه فازی برای اقدام در شرایط عدم اطمینان طراحی شده است و این کار با استفاده از متغیرهای زبانی و عادی روزمره انجام می‌دهد که می‌توان با کمک آن‌ها مسائل و متغیرهای کیفی را کمی کرده و مورد ارزیابی قرار داد؛ بنابراین، منطق فازی منطق

برخورداری از الکترون‌های پرازری و نسبت به سایر روش‌ها از هزینه انرژی کمتری برخوردار است. با این حال، شامل معایبی از قبیل تجزیه ناقص آلاینده و نشر آزن می‌باشد. که محققان برای حل این مشکل از ترکیب پلاسما- کاتالیست استفاده می‌کنند که موجب بهبود راندمان انرژی و افزایش راندمان حذف آلاینده می‌گردد.

چگونگی تولید پلاسما سرد:

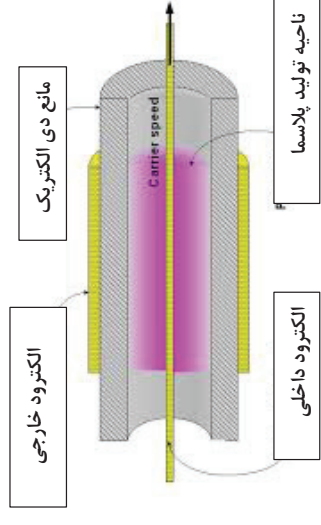
فرآیند پلاسما سرد را می‌توان در کاربردهای زیست محیط، با روش‌های مختلفی تولید کرد، که رایج‌ترین آن‌ها شامل تخلیه الکترونی کرونا و تخلیه مانع دی الکترونیک است. در ادامه یکی از انواع روش‌های تولید پلاسما سرد توضیح داده می‌شود.

تخلیه مانع دی الکترونیک چیست؟

تخلیه مانع دی الکترونیک (DBD) به‌طور معمول حداقل یک دی الکترونیک (به عنوان مثال شیشه، کوارتز و سرامیک) بین الکترودها قرار دارد.

پلاسما DBD چیست؟

همانطور که در تصویر ۴ نشان داده شده است، گاز بی‌نیازی است که بدلیل اختلاف پتانسیل بالای بین دو الکترودها توسط مانع دی الکترونیک از هم جدا شده‌اند، تشکیل می‌شود.



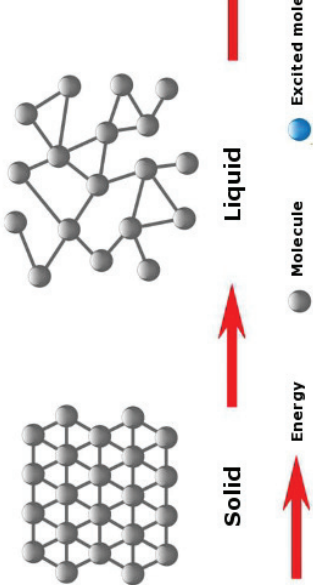
تصویر ۴: پلاسما DBD

به نام سوریلیام کروکس هنگام بررسی ویژگی های ساده در تخلیه الکتریکی پیشنهاد شد که نوع خاصی از گاز به عنوان حالت چهارم ماده نامگذاری شود. به طور خلاصه گاز یونیزه شده ای که مخلوطی از یون ها، الکترون ها و اتم ها است، «پلازما» نامیده می شود. با نگاهی به زندگی پیرامونمان می توان نمونه های متنوعی از پلازما را یافت، جرقه رعد و برق، گازهای داخل یک لامپ فلوروسنت یا لامپ نئون و لامپ مهتابی نمونه مواردی از پلازما هستند.

انواع پلازما از نظر دما:

پلازمای سرد: الکترون و یون ها در دمای اتاق قرار دارند. به عنوان روش کنترل آلاینده های هوا مورد استفاده قرار می گیرد. تصویر شماره ۲ نمونه ای از پلازمای سرد را نشان می دهد.

پلازمای گرم: دمای ذرات بادار خیلی بالایا می رود مثل هسته خورشید، که این نوع از پلازما برای جوش و برش فلزات استفاده می شود. میزان دما بر اساس میزان شدت جدا شدن یون های مثبت از الکترون ها تعیین می شود، هرچه بیشتر باشد دما بالاتر خواهد بود. فن آوری پلازمای غیر حرارتی دارای مزیت های منحصر به فردی است، از جمله زندهمان بالایی انرژی در فرآیند اکسیداسیون، مناسب برای حذف غلظت های پایین، تشکیل شدن در دما و فشار اتمسفر،



تصویر ۳: برش پلازمایی نمونه ای از پلازمای گرم

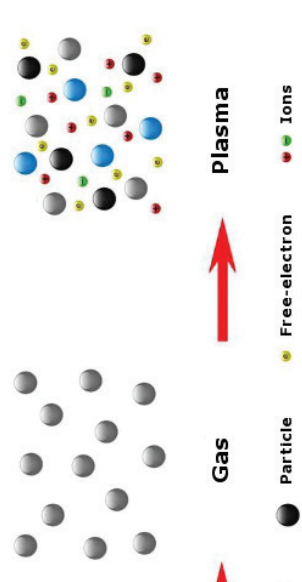
مقدمه ای بر پلازما

لیام یجایی، دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای

آلودگی هواییکی از مهم ترین عواملی است که نه تنها سلامتی انسان را تهدید می کند بلکه بر کلیه عوامل محیط زیست تاثیر نامطلوب برجای می گذارد. روش های مختلفی جهت کنترل آلاینده های جریان هوا وجود دارد، از جمله جذب در مایعات، جذب در جامدات، اسکراب، فیلتراسیون، متراکم سازی، اکسیداسیون حرارتی، اکسیداسیون کاتالیستی، تجزیه زیستی و پلازما. از سال ۱۹۷۰ استفاده از پلازما برای رفع آلودگی هوا آغاز شد اما نتایج اصلی و کاربردی آن در اوایل دهه ۲۰۰۰ بدست آمد.

پلازما چیست؟

پلازما گاز یونیزه شده ای است که داخل آن الکترون و یون آزاد وجود دارد و این گاز شبه خنثی است اما اگر بررسی موضعی انجام شود، دارای بار است و رفتار عجیبی از خود نشان می دهد که گازها این رفتار را ندارند و این وجه تمایز پلازماست به همین خاطر دانشمندان پلازما را حالت چهارم ماده در نظر می گیرند. اولین بار در اواخر قرن ۱۹ میلادی توسط یک فیزیکدان انگلیسی



تصویر ۱: چهار حالت ماده



تصویر ۲: گوی پلازمایی نمونه ای از پلازمای سرد

فرهنگ HSE

برهیم تابان، دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه ای

فرهنگ عبارت است از مجموعه بینش، دانش و کردار که این سه خصوصیات از عناصر همبستگی و لاینفک یک فرهنگ می باشد و فرهنگی مفید و ماندگار است که این سه خصصت را همیشه در کنار هم داشته باشد یعنی ابتدا یک موضوع (ذاتاً مفید) در ذهن ما شکل می گیرد و جهت نیل به اهداف موضوع ما نیازمند به دانش های مرتبط با آن موضوع می شویم و سپس به دنبال فراگیری آن دانش و نهایتاً بایستی آموخته ها را در عمل به کار برد. اگر نتوان عمل کرد مصداق عالم بی عمل میشویم که به درخت بی ثمر تشبیه شده است و در آموزه های دینی نیز علم بی عمل نکوهش شده است و در فرهنگ ایران باستان نیز به صورت پندار نیک، گفتار نیک و کردار نیک به عنوان سه خصصت کنار هم ذکر شده است.

جهت توسعه فرهنگ برخی معتقدند که بایستی فرهنگ سازی از سطح پایین شروع شود یعنی ابتدا کارکنان را وادار به اعمال شایسته کنیم بدون آنکه اصلاح ساختاری در سطح مدیران پدید بیآوریم! تجربه ثابت کرده که این فرهنگ پایدار نیست لذا فرهنگ بایستی از سطح بالایی یک سازمان به سطح زیرین انتشار یابد و به مصداق حدیث "الناس علی دین ملوکهم" مردم همیشه رفتار بزرگان را سرمشق خود قرار می دهند، باشد. بنابراین جهت نیل به اهداف استانداردهای بهداشت، ایمنی و محیط زیست بایستی مدیران را ترغیب به فرهنگ سازی نمود.

از فرهنگ HSE اغلب به عنوان عامل اساسی در تعیین عملکرد ایمنی، بهداشتی و زیست محیطی یک جامعه نام برده می شود. فرهنگ HSE یک سازمان، محصول ارزش های فردی و گروهی، نگرش ها، صلاحیت ها و الگوهای رفتاری است که برنامه های HSE را تعیین می کنند. سازمان هایی که دارای فرهنگ HSE مثبتی هستند با مشخصه ارتباط بر اساس اعتماد متقابل، برداشت های مشترک از اهمیت HSE و اطمینان از کارآمدی اقدامات پیشگیرانه، شناخته می شوند. در رابطه با فرهنگ HSE به این مطلب باید توجه کرد و بخاطر سپرد که مدیریت HSE در گذر از مراحل مختلف تکامل می یابد.

در مبحث فرهنگ HSE، تعاریف مختلفی ارائه شده است که برخی از آنها به شرح زیر می باشد:

رفتارها و نگرش های مشترک، باورهای ارزشی و اقدامات مربوط به اهمیت بهداشت ایمنی، محیط زیست و لزوم کنترل موثر آنها.

فرهنگ HSE یک سازمان، محصول ارزش های فردی و گروهی، نگرش ها، صلاحیت ها و الگوهای رفتاری است که برنامه های HSE را تعیین می کنند. سازمان هایی که دارای فرهنگ HSE مثبتی هستند با مشخصه ارتباط بر اساس اعتماد متقابل، برداشت های مشترک از

ارزیابی اقتصادی شامل انواع مختلفی از قبیل "آلتیز سود و هزینه"، "تربخشی هزینه"، "سودمندی هزینه" و "حداقل کردن هزینه" می باشد. که در ذیل به طور مختصر هر کدام تعریف می گردد:

۱- آلتیز سود و هزینه (CBA): روش ارزیابی که در آن پیامدهای برنامه به صورت واحدهای پولی بیان می شود. سپس ارزش پولی پیامدها با هزینه های اجرای برنامه مقایسه می شوند. این روش، به طور معمول، در مراقبت سلامت به کار نمی رود.

۲- آلتیز تربخشی هزینه (CEA): رایج ترین روشی است که در ارزیابی اقتصادی در مراقبت های بهداشتی به کار می رود و تنها یک وضعیت و پیامد را در طی برنامه و اقدام پیشگیرانه بررسی می نماید و پیامدها را در شاخص های بالینی، مانند روز یا سال های بدون علائم زندگی، اندازه گیری می کند.

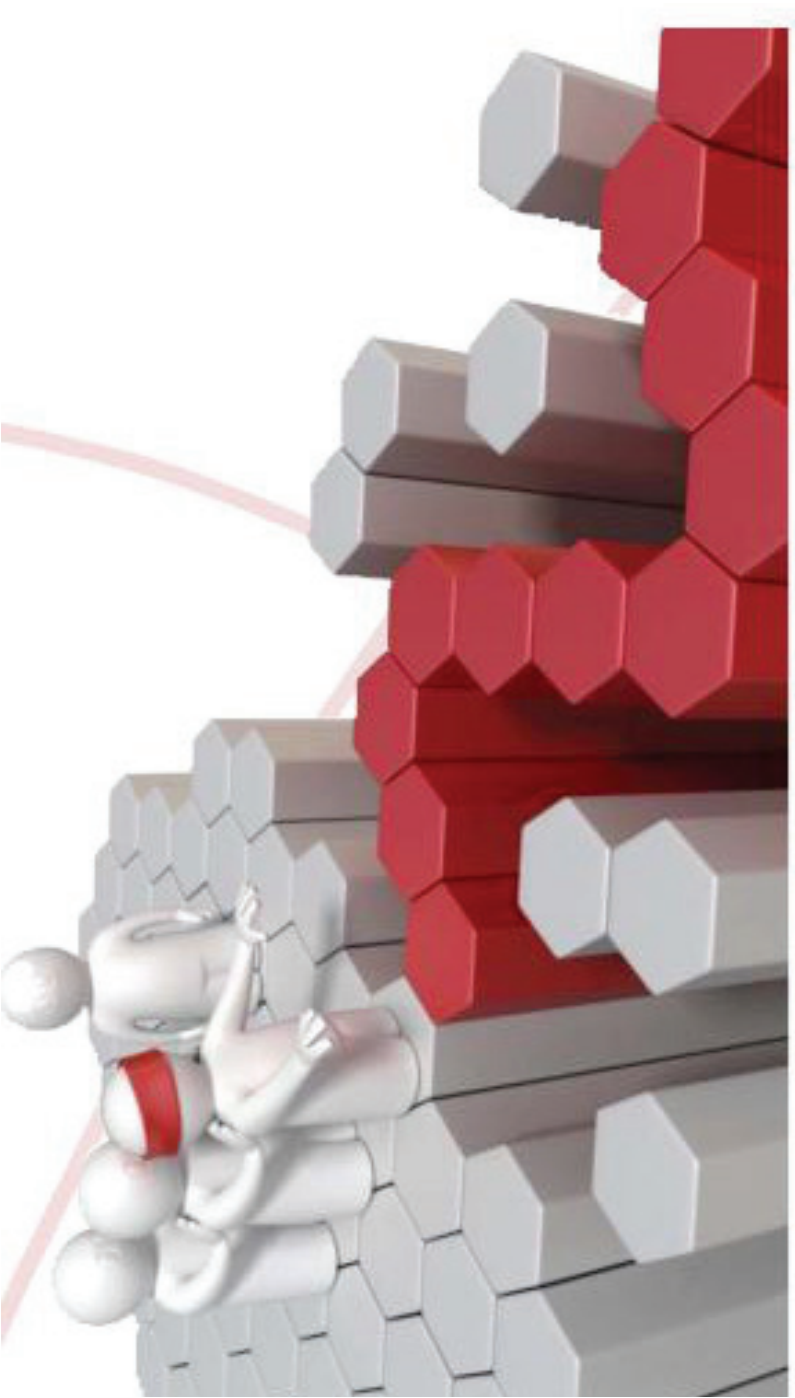
۳- آلتیز سودمندی هزینه (CUA): این آلتیز زمانی انجام می شود که کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی یک پیامد مهم به شمار می رود. در این تحلیل پیامدهای سلامت غالباً بر اساس سال های عمر تعدیل شده بر اساس کیفیت (QALYs) ارزشگذاری می گردند.

۴- آلتیز حداقل کردن هزینه (CMA): زمانی که پیامدها یا نتایج دو ماناخه یکسان هستند، از این روش برای یافتن راهکاری که کمترین هزینه را ایجاد می کند استفاده می شود. در واقع هزینه، عامل تعیین کننده ی غالب در انتخاب بین گزینه ها، در شرایطی که ارزش پیامد برای هر حالت یکسان باشد، است.

سرمایه گذاری در برنامه های ایمنی و بهداشت شغلی، ارزش اقتصادی بالایی دارد. در واقع بیان ارزش اقتصادی این برنامه ها، استدلال قوی و قانع کننده ای برای اجرا و پیاده سازی فراهم می کند.

در مورد عدم انطباق در سیستم مدیریت یا نقاط ضعف، اختلالات یا عدم حضور نتایج مورد انتظار در حدود فعالیت عملکرد عملیاتی، حتی قبل از اینکه پیامدهای منفی آن شرایط برای مثال حوادث در کار یا مواجهه‌های خطرناک نیروی کاری رخ دهد، را امکان‌پذیر می‌سازد. شاخص‌های واکنشی به مامی گویند که ما کجا هستیم و کجا بوده‌ایم. شاخص‌های واکنشی چگونگی عملکرد واقعی سیستم‌های ایمنی را نشان می‌دهند، بیان‌کننده این‌که با چه کیفیتی اهداف پیشگیری از حوادث برآورده می‌شود. در صورتی که شاخص‌های فرایند یک تعریف و پروتکل سنجش مشترکی را دنبال کنند، شاخص‌های واکنشی برای مقایسه عملکرد یک واحد با دیگری، یک کارخانه با دیگری مفید خواهند بود و حتی اجازه می‌دهند شرکت‌ها عملکرد ایمنی خود را با یکدیگر مقایسه کنند. شاخص‌های واکنشی همچنین به مدیریت این اجازه را می‌دهند که تعیین کند آیا عملکرد در طول زمان بهبود یافته است - عملکرد این سال می‌تواند با عملکرد سال‌های قبل مقایسه و میزان بهبود مشخص شود. شاخص‌های واکنشی در تعیین اینکه منابع برای بیشترین اثربخشی در برآورده ساختن اهدافشان کجا هدایت شوند، مفید خواهند بود. داده‌ها نشان خواهند داد کدام کارخانه‌ها یا واحدها بالاترین نرخ حوادث را دارند و چه نوع حوادثی رخ می‌دهد، چنانکه برنامه‌ها می‌توانند برای مخاطب قرار دادن انواع فرآیندها و یادها توسعه یابند.

شاخص‌های کنشی نشان دهنده سمت و سوی حرکت ما در آینده خواهند بود. برخی از شاخص‌های کنشی بالقوه ممکن است شامل درصد مورد نیاز آلاینز خطر تکمیل شده در چارچوب زمانی مورد نیاز، درصد آیت‌های اقدام مرتبط با ایمنی برای کل منابع (بررسی حوادث، بازنگری مدیریت تغییر و...) کامل شده در طی زمان تکمیل معین شده، میزان بازرسی‌ها و ممیزی‌ها، تعداد اقدامات پیشگیرانه و سزانه آموزش از جمله این شاخص‌های کنشی یا پیشگیرانه هستند. و... را شامل گردد. اعتقاد بر این است عملکرد خوب شاخص‌های کنشی و سایر فعالیت‌های ایمنی عملکرد خوب ایمنی را نتیجه خواهد داد و انتظار می‌رود که یک شرکت با یک برنامه مدیریت ایمنی موثر، ۱۰۰ درصد به انطباق با این نوع فعالیت‌ها نزدیک خواهد شد. اما، تباهی و زوال در عملکرد در اینها یا سایر حوزه‌ها یک هشدار خواهد بود که عملکرد شرکت می‌تواند در آینده رو به زوال گذارد و پایش اینها و سایر شاخص‌های کنشی مدیریت را جهت اتخاذ اقدام اصلاحی بهنگام برای پیشگیری از افت عملکرد قادر می‌نماید. در مهندسی زریلنس، شاخص‌های پیشرو به عنوان وسیله‌ای برای پایش و مدیریت فعال ریسک نه فقط مطابق با پتانسیل آسیب بلکه همچنین به علت توانایی آنها توسعه یافته‌اند.



اهمیت HSE و اطمینان از کارآمدی اقدامات پیشگیرانه، شناخته می‌شوند.

فرهنگ HSE در یک سازمان، محصول ارزش‌های فردی و گروهی، نگرش‌ها، برداشت‌ها، صلاحیت‌ها و الگوهای رفتاری است که تعیین‌کننده میزان تعهد به اجراء، سبک و کارایی مدیریت بهداشت و ایمنی یک سازمان می‌باشد و تعیین می‌کند. امروزه اغلب، در سازمان‌ها سیستم‌ها به نحوی در جایگاه خود مستقر شده‌اند که اضافه کردن کنترل‌های مدیریتی بیشتر، مزیت‌های زیادی به همراه نخواهند داشت. در اکثر موارد، مشکل از مواردی چون پروتکراسی بیش از حد، بیچپیدگی و یا عدم انعطاف‌پذیری بسیاری باشد. توجه بیش از حد به سیستم‌های رسمی و اطاعت بی‌چون و چرای می‌تواند باعث بی‌تفاوتی کارکنان شده و در واقع، به میزان علاقمندی به موضوع HSE آسیب برساند. همچنین به منظور پیش بردن اهداف مدیریت HSE، بیشتر شرکت‌ها فرهنگ HSE را به عنوان عاملی کلیدی لحاظ می‌نمایند.

فرهنگ HSE را چگونه باید ایجاد و حفظ نمود؟

فرهنگ HSE در یک سازمان با توجه به رفتار روزمره و مکرر اعضای آن به روشی که برایشان طبیعی، بدیهی و مشهود جلوه می‌کند، خلق می‌شود. بدین ترتیب، این فرهنگ در خدمت ایجاد حالت خاصی از ریسک، خطرو HSE قرار می‌گیرد. با توجه به ذات فرهنگ، نمی‌توان به راحتی آن را معرفی کرده و نشان داد بویژه اگر خود شما بخشی از آن فرهنگ باشید. اغلب یک فرهنگ را می‌توان راحت‌تر از طریق اثرات آن درک کرد.

بهترین شیوه درک فرهنگ HSE استفاده از زردبان فرهنگ است. هر مرحله دارای یک سری خصوصیات منحصر به فرد بوده و در امتداد سطح قبلی خود می‌باشد. این زردبان همچون نقشه راهی است که به ما می‌گوید سازمان ما از لحاظ فرهنگ HSE در کجا قرار گرفته و مرحله

- بعدی که به آنجا خواهند رفت چه وقت خواهد بود. پنج پله این زردبان عبارتند از:
- ۱- بیمارگونه (Pathological)
 - ۲- واکنشی (Reactive)
 - ۳- حسابگر (Calculative)
 - ۴- پیشگیرانه (Proactive)
 - ۵- خلاقانه (Generative)

انسیب شناسی

در این سطح سازمانها معتقدند که افراد در سطح پایین علت بروز حوادث هستند. این سازمانها آنچه اجبار شود مانند بازرسی‌ها و ممیزی‌ها را اجرائی نمایند. بیشتر ابزارهای HSE در این سطح کارایی لازم را نداشته در صورتی که مورد پیگرد قانونی قرار گیرند، الزامات HSE را اجرائی نمایند. در این سازمانها افراد بدلیل بروز حوادث سرزنش می‌شوند.

واکنشی (انفعالی)

در این سطح ایمنی، بهداشت و محیط زیست تنها زمانی جدی گرفته میشود که حادثه رخ داده باشد. افراد جملاتی از قبیل (کسب وکار خطرناکی است) و (باید مراقب باشید) یا (افزادی که حادثه می‌بینند خود را عامل ایجاد آن می‌باشند) را بیان می‌نمایند. در این سطح مدیران مسائل ایمنی، بهداشت و محیط زیست را جدی می‌گیرند اما احساس می‌کنند که افراد به آنچه که گفته‌اند عمل نمی‌کنند.

حسابگر

در این سطح سازمان داری سیستم است. مدیریت HSE با موفقیت استقرار یافته و چون HSE بسیار جدی گرفته می‌شود تمرکز بر آمار و ارقام

(همچنین شاخص‌های pro-active، شاخص‌های مثبت هم گفته می‌شود) برای پیش‌بینی مورد استفاده قرار می‌گیرند. Hopkins (۲۰۰۹) بیان می‌کند که در ارتباط با ایمنی فرد، اصطلاح تأخیری (lagging) اشاره به صدمات و مرگ و میرها دارد، در حالی‌که برای ایمنی فرایند، شاخص‌های lagging سنجش مستقیمی از آسیب یا خطا هستند و توانایی برای تأمین اطلاعاتی درباره وضعیت اخیر ایمنی در محیط کار ندارند. در این مفهوم، شاخص‌های پیشرو ایمنی پرسنل رویدادهای منجر به صدمات و مرگ و میرها را خواهند سنجید در حالی‌که در ایمنی فرایند، آنها پیش‌ساز آسیب و نقص بخصوص در سطح سیستمی خواهند بود.

زمانی که تحقیق روی توسعه شاخص‌ها یا مقیاس‌ها برای خطرات عمده شروع شد، تمرکز روی شاخص‌های تأخیری یا مستقیم یعنی شاخص‌های نوع بعد از رویداد بود. این رویکرد تعداد حادثه یا رویدادها یا شبه حادثه‌ها را می‌شمارد، گرچه این شاخص‌ها بعنوان پیش‌هشدار یا هشدار زودتر از موعد مفید نیستند. برای هشدارهای اولیه نیاز به جستجو در در زنجیره علل، در علل زمینه‌ای و شرایط فاکتورهایی که منجر به حادثه می‌شوند، می‌باشد. این قبلاً با اصطلاح شاخص‌های فعال یا غیرمستقیم نامیده شده است، امروز اغلب با عنوان شاخص‌های پیشرو مورد اشاره قرار می‌گیرد. که بازخورد از عملکرد قبل از رخداد یک حادثه یا رویداد فراهم می‌کند.

شاخص‌های واکنشی یا lagging به علت اینکه بر مبنای گذشته بوده و به علت اینکه در ارتباط با دلایل متاثرکننده مقادیری که سنجش می‌شوند، تأخیر زمانی دارند در عمل پاسخ مناسب سریع و معرفی اقدامات اصلاحی را غیرممکن می‌سازند. علاوه بر این در بسیاری از شرکت‌ها، بخصوص در شرکت‌های کوچکتر، حوادث به طرز مکرر رخ نمی‌دهند، بنابراین برای تعیین مقادیر شاخص‌ها حتی در صورتی که کارکنان در معرض شرایط بد کاری باشند داده در دسترس نیست. شاخص‌های تأخیری، اطلاعات را بعد از رویداد رخ داده فراهم می‌کنند و برای اجرای تغییرات مورد استفاده قرار می‌گیرند در حالی‌که تغییرات در شاخص‌های کلیدی کنشی آنها را مقدم بر شاخص‌های واکنشی قرار داده است و بنابراین یک مداخله سریع‌تر و کارآمدتر اهم

یک شاخص ایمنی ویژگی قابل مشاهده یک واحد کارخانه نیروگاه هسته‌ای است و چنین فرض می‌شود که ارتباط مثبتی با ایمنی راکتور را در بر دارد. شاخص‌های ایمنی از میان سایر ابزارها برای هدف نظارت ایمنی انتخاب شده‌اند. شاخص‌های ایمنی می‌توانند با خطوط دفاعی مطابق با دفاع در عمق به صورت موانع فیزیکی و عملکردهای ایمنی مرتبط باشند.

یک شاخص یک متغیر قابل سنجش یا عملیاتی است که می‌تواند برای توصیف شرایط یک پدیده گسترده یا جنبه‌ای از واقعیت مورد استفاده قرار گیرد.

شاخص‌ها به معنی سنجش‌های قابل مشاهده‌ای هستند که پیشینی نسبت به یک مفهوم – ایمنی – فراهم می‌کنند که سنجش آن به صورت مستقیم مشکل است (OECD, 2003).

از یک دیدگاه شاخص‌های ایمنی به صورت شاخص‌های ایمنی شغلی (ایمنی فرد) و شاخص‌های ایمنی فرایند دسته‌بندی شده‌اند. Hopkins معتقد است شاخص‌های مجزایی برای ایمنی فرایند و ایمنی شغلی باید تدوین گردند. چون سناریوهای حوادث فرایندی، موانع و پیامدهایشان متفاوت از سناریوهای حوادث شغلی و پیامدهای آنها می‌باشد. شاخص‌های شغلی اشاره به مرگ و میر دارد. شاخص‌های فرایند سنجش مستقیمی از آسیب یا خطا هستند. هر کدام از این شاخص‌ها به نوبه خود می‌توانند به شاخص‌های نتیجه یا تأخیری یا واکنشی (lagging indicator)، و شاخص‌های پیشرو یا کنشی (leading indicator) دسته‌بندی شوند.

از سوی دیگر، خود شاخص‌های پیشرو از دیدگاه مولفین و محققین به شیوه‌های مختلف طبقه‌بندی شده‌اند مثلاً شاخص‌های پیشرو به دو گروه شاخص‌های پایینی (monitor indicator) و شاخص‌های محرک (drive indicator) و یا به صورت شاخص‌های پس‌پرو (passive indicator) و شاخص‌های اکتیو (active indicator) طبقه‌بندی شده‌اند.

شاخص‌های واکنشی (lagging indicator) (همچنین به آنها شاخص‌های پیامد یا منفی نیز گفته می‌شود) برای سنجش عملکرد بکار می‌روند. در حالی‌که شاخص کنشی (leading indicator) (همچنین

شاخص‌های ایمنی

زهرتقی کنجین، دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای

بشر در برخی از علوم جهت تشخیص واقعیت آنها از ظواهر و علائم بیرونی کمک می‌گیرد. مثلاً مشخصه وجود عفونتی در بدن بیمار، ظهور علائم بالینی و ظاهری آن از قبیل تب، لرز، ضریان سریع قلب و ... می‌باشد. برخی از این تظاهرات بالینی جهت درمان، بعد از ابتلاء

بیمار به بیماری خاصی بکار می‌روند (همانند شاخص‌های تأخیری یا lagging indicators ایمنی که بعد از وقوع حادثه به منظور محاسبه تعداد روز تلف شده، تعداد افراد آسیب دیده و ... جهت سنجش عملکرد و قیاس آن با سال‌های گذشته و همچنین بررسی دستیابی به اهدافی از قبیل کاهش تعداد حوادث و ... مورد استفاده قرار می‌گیرند) و برخی از این شاخص‌های مانند معاینات غربالگری در صدد پیشگیری از ابتلاء به بیماری می‌باشند (همانند شاخص‌های پیشرو یا indicators leading در ایمنی که در صدد یافتن شرایط و پیش‌سازهای حادثه قبل از وقوع آن می‌باشند). بر واضح است که پیشگیری بهتر از درمان است و از این رو استفاده از شاخص‌های پیشرو ایمنی بسیار مورد تأکید قرار گرفته است و مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته است. اما از سوی دیگر به استفاده از شاخص‌های تأخیری نیز پرداخته شده است چرا که سازمان‌ها به ابزاری جهت سنجش عملکرد ایمنی خود با سال‌های قبل و همچنین بررسی آنها جهت دستیابی به اهداف پیش‌بینی شده نیاز دارند. هر چند این نکته نیز بسیار مورد تأکید قرار گرفته است که ایمنی به معنای نبود حادثه نمی‌باشد و شرکت با سازمانی که حادثه ندارد، ایمن خوانده نمی‌شود!

واژه شاخص (indicator) بنا به کاربردهایی که دارد تعاریف زیادی دارد. برخی از تعاریف شاخص‌ها:

« شاخص عملکرد ایمنی به معنای سنجشی از تغییرات در

سطح ایمنی (در ارتباط با پیشگیری از حادثه شیمیایی، آمادگی

و واکنش)، در طی زمان به واسطه یا در نتیجه اقدامات صورت

گرفته می‌باشد.

می‌باشد. داده‌ها جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل می‌شوند. تعداد زیادی ممیزی انجام میشود. در این سطح هنوز مرگ و میر رخ می‌دهد و هنگام وقوع مرگ و میر سازمان دچار تعجب و شگفتی میشود.

پیشگیرانه

در این سطح HSE بر پایه رخداد های گذشته مدیریت نمی‌شود. نه تنها بر پیشگیری از وقوع مجدد حوادث گذشته تأکید می‌شود بلکه اشتباهات احتمالی که در آینده رخ می‌دهد مورد توجه قرار می‌گیرند.

در سازمان‌های دارای سطح پیشگیرانه فرهنگ، افراد در HSE درگیر می‌باشند. در این سطح تعداد افراد شاغل در زمینه HSE کاهش یافته و تنها نقش مشاور را دارند. همچنین با ارتقا سطح مدیریت HSE سازمان آگاهی و اعتماد نیز افزایش یافته و افراد بهتر و راحت‌تر مسئولیتها را می‌پذیرند.

خلاقانه

سازمانهای خلاق دارای استانداردهای بسیار بالایی بوده و سعی دارند فراتر از قوانین و مقررات عمل نمایند. این سازمانها درباره نقص بسیار رفتار صادقانه ای دارند و از نقص ها جهت بهبود استفاده می‌نمایند نه برای سرزنش. آنها انتظار کار درست را ندارند بلکه انتظار کارهای بهتر را در سر می‌پروانند.

نمونه ای از عناصر فرهنگ :

- فرهنگ جاری در امور
- فرهنگ گزارشگر
- فرهنگ درس پذیر
- فرهنگ انعطاف پذیر
- فرهنگ عادلانه