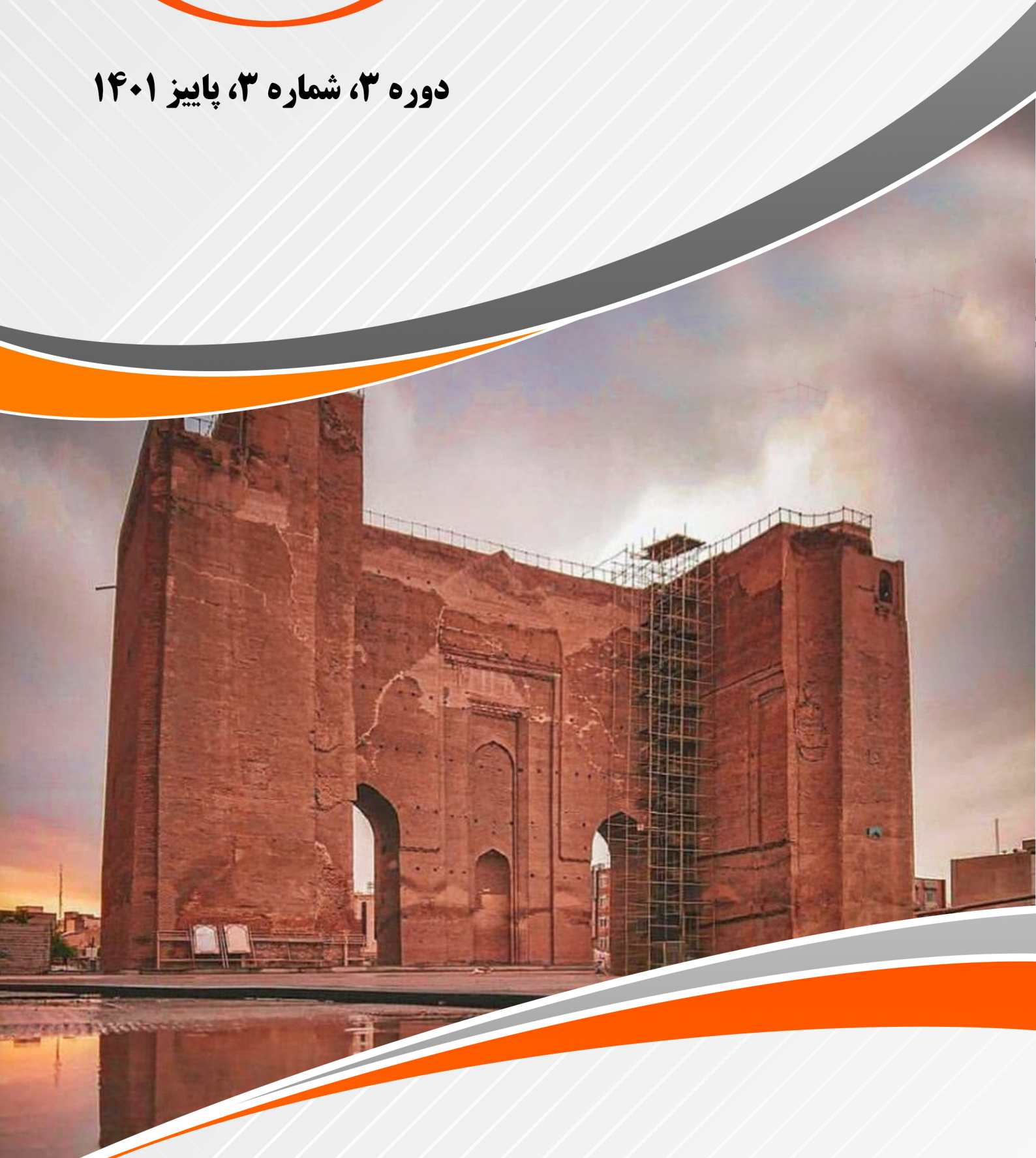




دوره ۳، شماره ۳، پاییز ۱۴۰۱



مدیریت منابع آب

۰۱

مانور

۰۲

روش های ارزیابی
حمل دستی بار

۰۸

نقش آموزش
در کاهش حوادث

۱۳

تجهیزات جدید در
زمینه اطفاء حریق

۱۸

پاییز ۱۴۰۱

مجله ایمنی ارک

دوره ۳، شماره ۳

صاحب امتیاز: حامد قصاب زاده

مدیر مسئول: احمدپور رسول

سردبیر: چرم هدیه

هیئت تحریریه: احمدپور رسول، آدینه فاطمه،

وصلی پرستو، چرم هدیه، حسامی آرینا

ویراستار ادبی: وصلی پرستو

طراح و صفحه آرا: آدینه فاطمه

آدرس دفتر نشریه: آذربایجان شرقی، تبریز، جاده

آذرشهر، جنب نیروگاه حرارتی، شهرک صنعتی

غرب، تجهیزات ایمنی ارک

شماره تماس: ۰۴۱-۳۲۴۶۰۰۱۱

فکس: ۰۴۱-۳۲۴۵۹۵۱۴

ایمیل مجله: journal@ark.safety.com

آدرس سایت: www.ark.safety.com

تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۹/۳۰

مدیریت منابع آب



هدیه چرم

آب و نفت هر دو برای بقای نوع بشر و تلاش انسان حیاتی می باشند. هر چند ممکن است بتوان از سوخت های جایگزین برای نفت استفاده نمود ولی بر خلاف نفت، آب جایگزینی ندارد. آب مایه حیات و فراوان ترین ماده مرکب بر روی سطح کره زمین و بستر اولیه حیات به شکلی که امروزه می شناسیم، می باشد. بیش از ۷۰ درصد سطح کره زمین را آب پوشانده است با این وجود تنها دو درصد از آب های کره زمین شیرین و قابل شرب است. از همین دو درصد آب شیرین نیز بیش از ۹۰ درصد آن به صورت منجمد در دو قطب زمین و یا در اعماق زمین بوده که استخراج آن مشکل و دور از دسترس بشر واقع شده اند. به علاوه منابع آب شیرین در سطح زمین به طور یکنواخت توزیع نشده اند. وجود آب برای تولید مواد غذایی، توسعه اقتصادی و بقای حیات ضروری است. بسیاری از کارشناسان معتقدند که ایران به مرحله خشکسالی هیدرواستاتیکی رسیده است. این بدان معناست که نه تنها سفره های استتاتیک آب زیرزمینی در بسیاری از مناطق فلات ایران به پایان رسیده است. بلکه به مرحله ای وارد شده ایم که آب مصرفی خود را از ذخایر زیر زمینی استراتژیک و تجدید ناپذیر تامین می کنیم. این موضوع معادل حراج ثروت و سرمایه های ملی برای هزینه های جاری و مصرفی است، در حالی که همچنان شاهد سوء مدیریت منابع آبی کشور، تداوم خشکسالی و ادامه سیاست های توسعه ناپایدار و

ناسازگار با محیط زیست هستیم. تغییر این شرایط نیازمند تغییر ساختاری در مدیریت منابع آبی به ویژه در بخش کشاورزی، چرخش بنیادین در اولویت های سیاست گذاری ملی و محلی، دامن زدن به حساسیت های اجتماعی در زمینه مسائل زیست محیطی و موارد تلخ و بعدها شیرین دیگری از این دست است. برآورد شده است که تا سال ۲۰۵۰ بیش از ۱۵ درصد مردم جهان، که اغلب در خاورمیانه و آفریقا هستند، بحران و کمبود شدید آب را تجربه خواهند کرد. بحران آبی آینده یکی از پتانسیل های مهم بالقوه برای نزاع و چالش های امنیتی بین المللی است که قابلیت تبدیل شدن به بحران بزرگ بین المللی را دارد. ایران به عنوان کشوری با تنش های آبی فراوان واقع شده در منطقه بحرانی خاورمیانه، با دورنمایی نگران کننده روبروست که در صورت نبود مدیریت صحیح و تنظیم سیاست های داخلی و بین المللی مطلوب برای آینده، با بحران زیست محیطی، سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و حتی نظامی - امنیتی در داخل و خارج از مرزهای سیاسی مواجه خواهد شد. ابعاد و پیامدهای این بحران می تواند استقلال و تمامیت ارضی کشور را به چالش بکشاند. از این رو، شناخت این پیامدها و چگونگی مدیریت آن ها امری ضروری است.

بررسی حوادث نشان می دهند که تجربه به دست آمده در طول تمرینات (مانورها) بهترین راه برای آماده سازی تیم ها برای پاسخ موثر به شرایط اضطراری می باشد. تمرین ها باید طوری طراحی شوند که اعضای تیم را درگیر کرده و آنها را وادار به همکاری برای مدیریت واکنش به یک حادثه فرضی کند. تمرین ها دانش افراد از برنامه ها را افزایش می دهند، به اعضا اجازه می دهند عملکرد خود را بهبود بخشند و فرصت هایی را برای بهبود قابلیت ها برای پاسخگویی به رویدادهای واقعی شناسایی کنند. می توان گفت تمرینات یک روش عالی برای:

- ارزیابی برنامه آمادگی
- شناسایی کاستی های برنامه ریزی و رویه ای
- آزمایش یا اعتبار سنجی رویه ها یا طرح هایی که اخیراً تغییر کرده اند
- تفهیم نقش ها و مسئولیت ها
- دریافت بازخورد و توصیه های شرکت کنندگان را برای بهبود برنامه
- اندازه گیری بهبود در مقایسه با اهداف عملکردی
- بهبود هماهنگی بین تیم ها، سازمان ها و نهادهای داخلی و خارجی
- تأیید آموزش
- افزایش آگاهی و درک از خطرات و اثرات بالقوه خطرات
- ارزیابی قابلیت های منابع موجود و شناسایی منابع مورد نیاز

توسعه یک برنامه تمرینی

برنامه تمرینی باید با ارزیابی نیازها و قابلیت های فعلی سازمان شروع شود. برای این منظور لازم است سازمان ارزیابی ریسک و اهداف عملکردی خود را بررسی کند. در مرحله بعد بمنظور آشنایی اعضای تیم با برنامه های آمادگی، یک جلسه هماهنگی برگزار شود. در این جلسه باید نقش ها و مسئولیت ها بررسی شود تا اطمینان حاصل شود که همه با مدیریت حوادث آشنا هستند. سپس باید سناریوهای احتمالی برای شرایط اضطراری و اختلال در کسب و کار شناسایی گردند. این سناریوها اساس تمرینات روی میزی هستند. به تدریج با بلوغ برنامه باید تمرینات کاربردی در نظر گرفته شوند. بهترین تمرین می تواند برگزاری یک تمرین در مقیاس واقعی باشد، برای این منظور بهتر است با مقامات محلی تماس گرفته شود تا مشخص شود

مانور



رسول احمدپور

که آیا فرصتی برای شرکت در یک تمرین در مقیاس کامل در سازمان وجود دارد یا خیر. تمرین ها باید برای تعیین اینکه آیا اهداف تمرین برآورده شده اند و استخراج فرصت های بهبود، ارزیابی می شوند. انجام یک بحث و گفت و گو «شستشوی داغ» که در پایان تمرین برگزار می شود، راهی عالی برای درخواست بازخورد از افراد و شناسایی پیشنهادات برای بهبود است. فرم های ارزشیابی راه دیگری برای ارائه نظرات و پیشنهادات شرکت کنندگان می باشد. لازم است بعد از تمرین یک گزارش تهیه شود و به همراه پیشنهاد های ارائه شده در اختیار مدیریت و دیگران قرار گیرد. پیشنهادات بهبود باید از طریق برنامه اقدام اصلاحی سازمان مورد توجه قرار گیرد. هنگام توسعه تمرینات، مهم است که:

• هدف تمرین تعریف شود

تعریف روشنی از دامنه تمرین، نیاز به تمرین و هدف اجرای آن با روشن کردن اینکه چه کسانی باید درگیر باشند، ارائه گردد.

• ارائه یک بیانیه

برای مثال «تجارت ما به شدت به انتقال اطلاعات در شبکه های مخابراتی وابسته است. ما باید برای ادامه فعالیت های مهم تجاری آماده باشیم حتی اگر شبکه های مخابراتی از کار بیفتند. هدف از این تمرین اطمینان از این است که گروه های تجاری می توانند با شرایط اضطراری غیر عملی، مانند از دست دادن

شبکه‌های مخابراتی، سازگار شوند و اقداماتی را که ممکن است برای ادامه فعالیت‌های مهم تجاری لازم باشد، درک کنند.»

• جمع آوری تیم برنامه ریزی

اندازه تیم برنامه ریزی به دامنه تمرین بستگی دارد. این تیم باید شامل نمایندگان از تمام سازمان‌های اصلی درگیر در تمرین باشند.

• توسعه سناریو

وظیفه اولیه تیم برنامه ریزی توسعه سناریوی تمرین است. سناریو باید یک رویداد قابل قبول باشد که با هدف تمرین مقیاس بندی شده باشد.

سناریوی نمونه زیر برای یک تمرین در می باشد: « فردی که یک کوله پشتی به دست داشت در



حالی که بیهوش در داخل دروازه شمالی دراز کشیده بود، پیدا شد. از کوله پشتی مایع نارنجی نشت می کرد. یک افسر امنیتی به فرد نزدیک شد و بیهوش شد. فردی ناشناس از مجاورت ساختمان اداری در حال فرار دیده شد و باعث انفجار و آتش سوزی در داخل ساختمان شد. مکان فعلی او ناشناخته است، اما گمان می‌رود جایی در سایت باشد.»

• توسعه دستورالعمل‌های تمرینی

بسته به نوع تمرین و سناریو، تیم برنامه‌ریزی باید هرگونه محدودیتی را که در طراحی، توسعه و اجرای تمرین ایجاد می‌شود، شرح دهد. محدودیت‌ها می‌توانند توانایی پاسخ‌دهندگان برای مشارکت، لزوم دریافت مجوز، مناطقی که ممکن است به دلایل ایمنی غیرمجاز باشند یا محدودیت‌های مالی باشد.

نمونه‌ای از یک دستورالعمل در زیر آمده است: «هیچ پرسنلی نمی‌تواند در هر زمانی وارد موتورخانه شود، زیرا موتورخانه در طول تمرین در حال کار می‌باشد.»

• آماده کردن دعوت نامه و راهنمای ارزیابی

شرکت کنندگان باید دعوت نامه‌هایی را دریافت کنند که هدف تمرین را شرح می‌دهد. در این دعوت نامه لازم است سناریو مربوطه و نقش این افراد؛ و سایر برنامه‌ها توصیف شوند. ارائه راهنمایی برای ناظرانی که اقدامات و تصمیمات را در حین انجام تمرین ارزیابی می‌کنند، به همان اندازه مهم هستند.

• ارزیابی کامل بعد از تمرین

ارزیابی‌های پس از تمرین، مبنایی را برای بهبود برنامه‌ها یا رویه‌هایی که به عنوان بخشی از تمرین مورد آزمایش قرار گرفته‌اند، فراهم می‌کند.

انواع تمرینات

انواع مختلفی از تمرین‌ها وجود دارد که می‌توان از آنها برای ارزیابی طرح‌ها، رویه‌ها و قابلیت‌های برنامه استفاده کرد:

• تمرین‌های مبتنی بر بحث: شرکت‌کنندگان را با برنامه‌ها، خط‌مشی‌ها، توافق‌ها و رویه‌های جاری آشنا می‌کند یا ممکن است برای توسعه طرح‌ها، سیاست‌ها، توافق‌نامه‌ها و رویه‌های جدید استفاده شوند.

• تمرین‌های مبتنی بر عملیات: طرح‌ها، خط‌مشی‌ها، توافق‌نامه‌ها و رویه‌ها را تأیید می‌کنند. برای تفهیم نقش‌ها و مسئولیت‌ها؛ و شناسایی شکاف‌های منابع در یک محیط عملیاتی کاربرد دارند.

تمرینات مبتنی بر بحث

تمرین‌های مبتنی بر بحث شامل سمینارها، کارگاه‌ها، تمرین‌های رومی‌زی و بازی‌ها می‌شوند. از این نوع تمرینات با توجه به اهداف زیر استفاده می‌شود:

• به عنوان نقطه شروع برای انجام سایر تمرینات

• برای برجسته کردن برنامه‌ها، سیاست‌ها، موافقت‌نامه‌های بین سازمانی/بین‌حوزه‌ای و رویه‌های موجود

• به عنوان ابزار ارزشمندی برای آشنایی سازمان‌ها و پرسنل با قابلیت‌های جاری یا مورد انتظار یک واحد تجاری

• تمرکز بر مسائل استراتژیک و سیاست مدار

سمینارها

سمینارها کسانی را که نقش یا علاقه‌ای به طرح واکنش دارند گرد هم می‌آورند تا در مورد طرح و مفاهیم اولیه برای یک تمرین سالانه یا تمرین جامع عمیق‌تر بحث کنند.

• معمولاً در قالب سخنرانی با بازخورد یا تعامل محدود از شرکت کنندگان انجام می‌شود.

• در سمینارها سازمان درگیر اجرای واقعی برنامه نمی‌شود.

• هر شرکت کننده قادر است تا با طرح و نقش‌ها، مسئولیت‌ها و رویه‌های افراد درگیر آشنا شود.

• می‌تواند محلی مناسب برای بحث و تشریح مسائل فنی با پرسنل درگیر و غیر فنی باشد.

راهنمایی برگزاری سمینار

از سمینارها می‌توان برای پرداختن به طیف وسیعی از موضوعات استفاده کرد. اگرچه موضوعات ممکن است متفاوت باشد، همه سمینارها:

• در یک محیط کم استرس انجام می‌شوند.

• انتقال اطلاعات از طریق تکنیک‌های آموزشی مختلف، که ممکن است شامل سخنرانی‌ها، ارائه‌های چند رسانه‌ای، بحث‌های میزگرد، بحث‌های مطالعه موردی، سخنرانی کارشناسان یا هر ترکیبی از آنها باشد.

• شامل بحث‌های غیررسمی می‌باشد که توسط یک رهبر سمینار رهبری می‌شود.

• هیچ محدودیتی در زمان واقعی «ساعت» نداشته ندارد.

• برای گروه‌های کوچک و بزرگ موثر می‌باشد.

توجه: قبل از شرکت در یک سمینار، شرکت کنندگان باید درک روشنی از اهداف تمرین داشته باشند.

کارگاه‌های آموزشی

در طول کارگاه‌ها، تعامل شرکت‌کنندگان افزایش می‌یابد و تمرکز بر دستیابی یا ساختن یک محصول (مانند پیش‌نویس طرح یا خط‌مشی) است. کارگاه‌ها اغلب همراه با توسعه تمرینات برای موارد زیر استفاده می‌شوند:

• تعیین اهداف

• توسعه سناریوها

• تعریف معیارهای ارزیابی

توجه: برای اثربخشی، کارگاه‌ها باید به شدت بر روی یک موضوع خاص متمرکز شوند و نتیجه یا هدف

مورد نظر باید به وضوح تعریف شود.

راهنمایی برگزاری کارگاه

کارگاه‌های موثر:

• روی یک نتیجه، محصول یا هدف به وضوح تعریف شده تمرکز می‌کنند.

• معمولاً با یک ارائه یا جلسه توجیهی شروع می‌شوند تا نتایج مورد انتظار مشخص شود.

• اغلب از جلسات تسهیل شده برای افزایش تعامل شرکت کنندگان استفاده می‌شود.

• با تشکیل مجدد در یک جلسه عمومی برای ارائه نتایج پایان می‌یابد.

تمرینات روی میز

تمرینات روی میز جلساتی مبتنی بر بحث و گفتگو هستند که در آن اعضای تیم در یک محیط غیررسمی و کلاس درس با یکدیگر ملاقات می‌کنند تا در مورد نقش خود در شرایط اضطراری و پاسخ آنها به یک موقعیت اضطراری خاص بحث کنند. یک تسهیل کننده شرکت کنندگان را از طریق بحث در مورد یک یا

چند سناریو راهنمایی می‌کند. مدت زمان تمرین روی میز به مخاطب، موضوع مورد تمرین و اهداف تمرین بستگی دارد. بسیاری از تمرینات روی میز می‌توان در چند ساعت انجام داد، بنابراین آنها ابزارهای مقرون به صرفه‌ای برای اعتبارسنجی برنامه‌ها و قابلیت‌ها در سازمان هستند. تمرین روی میز برای موارد زیر کاربرد دارد:

• جلسه مالک و مقامات مدیریت اضطراری محلی و ملی.

• برای ارزیابی طرح و رویه‌های پاسخ را با توصیف یک رویداد شبیه‌سازی شده

• بررسی عمیق مسائل و مشکلات از طریق بحث عمیق در مورد مشکل

راهنمایی برگزاری تمرینات روی میزی

هنگام انجام تمرینات روی میز، باید:

• مواد مرجع مانند طرح‌های اقدام اضطراری، نقشه‌ها و سایر مطالب مرتبط را ارائه شود.

• از مهارت‌های ارتباط موثر برای تسهیل بحث و حل مسئله استفاده شود.

• همه باید از برنامه‌ها و مسئولیت‌های سازمانی قابل اجرا آگاه شوند.

بازی ها

بازی‌ها شبیه‌سازی عملیاتی هستند که اغلب دو یا چند تیم از قوانین، داده‌ها و رویه‌ها برای به تصویر کشیدن یک موقعیت واقعی یا فرضی در زندگی واقعی استفاده می‌کنند.

هدف یک بازی بررسی فرآیندهای تصمیم‌گیری و پیامدهای آن تصمیمات است. تفاوت یک بازی با رومیزی این است که توالی رویدادها بر تصمیمات بازیکنان تأثیر می‌گذارد و به نوبه خود تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

سناریوها و شبیه‌سازی‌های کامپیوتری می‌توانند روشی واقعی‌تر و حساس‌تر به زمان برای معرفی موقعیت‌ها برای تجزیه و تحلیل در طول بازی ارائه دهند. آنها همچنین یک محیط مشارکتی را فراهم می‌کنند تا اتفاقات واقع بینانه منعکس شوند.

تمرینات مبتنی بر عملیات

تمرینات مبتنی بر عملیات شامل دریل، تمرینات عملکردی و تمرینات در مقیاس کامل می‌باشد. تمرینات مبتنی بر عملیات برای موارد زیر کاربرد دارند:

- برای اعتبارسنجی برنامه‌ها، سیاست‌ها، توافق‌ها و رویه‌های تثبیت شده در تمرین‌های مبتنی بر بحث استفاده می‌شوند.

- برای روشن کردن نقش‌ها و مسئولیت‌ها، شناسایی شکاف‌ها در منابع مورد نیاز برای اجرای طرح‌ها و رویه‌ها و بهبود عملکرد فردی و تیمی استفاده می‌شوند.

- برای تمرین عملی پاسخ به شرایط اضطراری؛ بسیج دستگاه‌ها، منابع یا شبکه‌ها؛ و تعهد پرسنل استفاده می‌شوند.

دریل

دریل یک تمرین سطح پایین است که مهارت‌ها را در یک روش واکنش اضطراری آزمایش می‌کند، توسعه می‌دهد یا حفظ می‌کند. یک دریل:

- یک فعالیت هماهنگ و تحت نظارت است که معمولاً برای تأیید یک عملیات یا عملکرد خاص در یک آژانس یا سازمان واحد استفاده می‌شود.

- ممکن است بخشی از یک برنامه آموزشی برای ارائه دستورالعمل در مورد تجهیزات جدید، توسعه یا تأیید خط مشی‌ها و رویه‌های جدید، یا حفظ مهارت‌های فعلی باشد.

- تمرکز محدودی دارد اما در یک محیط واقع‌گرایانه انجام می‌شود.

- با استفاده از استانداردهای تعیین شده برای اندازه‌گیری عملکرد، بازخورد فوری ارائه می‌دهد.

- ممکن است برای آماده‌سازی پرسنل برای تمرینات در مقیاس بزرگتر استفاده شود.

راهنمای برگزاری دریل

هنگام انجام یک دریل، مهم است که:

- برنامه‌ها، خط‌مشی‌ها و رویه‌های کاملاً تعریف‌شده وجود داشته باشند.

- پرسنل با برنامه‌ها و سیاست‌ها آشنا باشند و در مورد فرآیندها و رویه‌هایی که قرار است بررسی شوند آموزش دیده باشند.

- پرسنل بدانند که در یک تمرین شرکت می‌کنند و نه یک وضعیت اضطراری واقعی.

- کنترل‌کننده‌ها اطمینان دهند که رفتار شرکت‌کننده در محدوده‌های از پیش تعریف‌شده باقی می‌ماند و نهادهایی که در تمرین دخالت ندارند (به عنوان مثال حراست، سازمان آتش‌نشانی) به طور غیرضروری بسیج نمی‌شوند.

- ارزیابان رفتارها را مشاهده کنند و آنها را با برنامه‌ها، خط‌مشی‌ها، رویه‌ها و رویه‌های استاندارد (در صورت وجود) مقایسه کنند.

- کنترل‌کننده‌های ایمنی اطمینان حاصل کنند که تمام فعالیت‌ها در یک محیط امن انجام می‌شود.

نکته: تمرین زمانی شروع می‌شود که کنترل‌کننده‌ها و ارزیاب‌ها به درستی مستقر شوند. اگر مشکل ایمنی پیش نیاید، تمرین تا زمانی که فرآیند کامل شود، زمان منقضی شود یا اهداف به پایان برسد ادامه می‌یابد.

تمرینات عملکردی

تمرین عملکردی بالاترین سطح تمرینی است که می‌توانید بدون فعال کردن کامل تمام جنبه‌های برنامه اقدام اضطراری خود یا تخلیه ساکنان انجام دهید. یک تمرین عملکردی:

- شامل سطوح مختلفی از پرسنل مدیریت تسهیلات و شرایط اضطراری محلی است.

- شامل شبیه‌سازی خرابی تاسیسات یا سایر رویدادهای مشخص شده است که نیاز به واکنش سریع توسط پرسنل آموزش دیده‌ای دارد که نقش واقعی خود را

«ایفای نقش می‌کنند».

- در یک محیط استرس‌زا با محدودیت زمانی اتفاق می‌افتد.

- توانایی‌های داخلی و پاسخ‌های صاحبان تاسیسات و مقامات مدیریت اضطراری را ارزیابی می‌کند.

- فعالیت‌های هماهنگی بین مالک تاسیسات و پرسنل مدیریت اضطراری را ارزیابی می‌کند.

راهنمایی برگزاری تمرین عملکردی

هنگام انجام یک تمرین عملکردی، مهم است که:

- شرکت‌کنندگان در مورد اهداف، نحوه اجرای تمرین، دوره زمانی شبیه‌سازی شده و قوانین و رویه‌های اصلی آگاه باشند.

- تا حد امکان، تمرین در همان مرکز و در همان پیکربندی عملیاتی به عنوان یک وضعیت اضطراری واقعی انجام می‌شود.

- شرکت‌کنندگان می‌توانند از میان طیف کاملی از پاسخ‌هایی که معمولاً در مواقع اضطراری برای آنها در دسترس است تصمیم بگیرند.

- توانایی شرکت‌کنندگان در تصمیم‌گیری، برقراری ارتباط و انجام مسئولیت‌ها محدود نمی‌شود.

- هنگام به تصویر کشیدن رویدادها و موقعیت‌هایی که در یک دوره زمانی طولانی رخ می‌دهند، انتقال‌های زمان‌پرش به حداقل می‌رسد، و در صورت امکان، همزمان با یک نقطه شکست طبیعی است.

تمرینات در مقیاس کامل

یک تمرین در مقیاس کامل:

- یک تمرین تعاملی است که برای ارزیابی قابلیت عملیاتی تمام جنبه‌های سیستم مدیریت اضطراری تحت بررسی در یک محیط بسیار واقعی و پر استرس طراحی شده است.

- با یک تمرین عملکردی از طریق حرکت میدانی و بسیج واقعی، به جای شبیه‌سازی، متفاوت است.

- واقع‌گرایی تمرین در مقیاس کامل را می‌توان از طریق اقدامات و تصمیمات در صحنه، «قربانیان» شبیه‌سازی شده، دستگاه‌های ارتباطی، استقرار تجهیزات و تخصیص منابع و پرسنل منتقل کرد.

راهنمایی تمرین در مقیاس کامل

هنگام انجام یک تمرین در مقیاس کامل، مهم است که:

- مجموعه کامل تمرینات سطح پایین قبلاً انجام شده

و اقدامات اصلاحی مورد نیاز انجام شده باشد.

- اطلاع‌رسانی و فعال‌سازی پرسنل تا حد امکان واقع بینانه باشد.

- همه تصمیمات و اقدامات در زمان واقعی اتفاق می‌افتد و پاسخ‌ها و پیامدهای واقعی را ایجاد می‌کند.

- توجه زیادی به توسعه، اجرا و نظارت بر برنامه‌های ایمنی و بهداشت داده می‌شود.

- ناظران متعدد تصمیمات، نتایج، تضادها، استفاده از منابع و اثربخشی طرح‌ها یا پروتکل‌ها را ثبت و ارزیابی می‌کنند.

- به دلیل فعالیت میدانی گسترده، ایمنی به عنوان یک نگرانی عمده در نظر گرفته می‌شود.

ارزشیابی پس از تمرین



ارزیابی پس از تمرین باید پس از تمام تمرینات تکمیل شود.

ارزیابی‌های بعد از تمرین شامل عناصر زیر است:

شستشوی داغ

شستشوی گرم یک بحث تسهیل شده است که بلافاصله پس از تمرین در بین شرکت‌کنندگان از هر ناحیه عملکردی برگزار می‌شود. این برنامه برای گرفتن بازخورد در مورد مسائل، نگرانی‌ها یا پیشرفت‌های پیشنهادی که ممکن است شرکت‌کنندگان در مورد تمرین داشته باشند، طراحی شده است. شستشوی گرم فرصتی برای شرکت‌کنندگان است تا نظرات خود را در مورد تمرین و عملکرد خود بیان کنند. این جلسه تسهیل‌شده به شرکت‌کنندگان اجازه می‌دهد تا در ارزیابی مشارکت داشته باشند. در این زمان، ارزیاب‌ها

روش های ارزیابی حمل دستی بار



فاطمه آدینه

در دهه های اخیر با پیشرفت زندگی بشر، تغییرات اساسی در صنعت رخ داده و ماشین ها جایگزین نیروی ماهیچه ای انسانی شده اند. با این وجود که کارهای امروزی به سنگینی و سختی کارهای گذشته نیست ولی آسیب های حمل دستی بار در محیط صنعتی همچنان وجود دارد.

طبق آمار سال ۲۰۱۴، ۳۲ درصد آسیب های ناشی از کار در جهان مربوط به آسیب های حمل دستی بار بوده است.

تقریباً ۶۰ درصد آسیب های اسکلتی-عضلانی که به درخواست غرامت از سوی کارگران منجر می شود، بلند کردن بار و علت ۲۰ درصد آنها هل دادن یا کشیدن است.

اصطلاح حمل و نقل دستی بار شامل موارد زیر است:

- بلند کردن بار (Lifting)
- پایین آوردن (Lowering)
- هل دادن (Pushing)
- کشیدن (Pulling)
- حمل کردن (Carrying)
- نگه داشتن (Holding)

که دربرگیرنده ی بخش بزرگی از فعالیتهای شغلی است. لذا روش های ارزیابی حمل دستی بار جهت اصلاح و پیشگیری از آسیب های وارده امری ضروری است. در این شماره مجله به بررسی روش ART و NIOSH می پردازیم.

ریزی و انجام دهد. همچنین لازم است که حداقل یک تمرین عملکردی قبل از انجام یک تمرین در مقیاس کامل انجام شود.

انواع مختلفی از تمرین ها وجود دارد که می توان از آنها برای ارزیابی طرح ها، رویه ها و قابلیت های برنامه استفاده کرد.

- دوره های آموزشی، کارگاه ها یا سمینارهای جهت دهی
- تمرینات روی میزی
- تمرینات کاربردی
- تمرینات در مقیاس کامل

دوره های آموزشی، کارگاه ها و سمینارهای جهت دهی، آموزش های اساسی برای اعضای تیم هستند. آنها طراحی شده اند تا اعضای تیم را با واکنش اضطراری، تداوم کسب و کار و برنامه های ارتباطات بحران و نقش ها و مسئولیت های آنها همانطور که در برنامه ها تعریف شده است آشنا کنند.

تمرینات روی میز جلساتی مبتنی بر بحث و گفتگو هستند که در آن اعضای تیم در یک محیط غیررسمی و کلاس درس با یکدیگر ملاقات می کنند تا در مورد نقش خود در شرایط اضطراری و پاسخ آنها به یک موقعیت اضطراری خاص بحث کنند. یک تسهیل کننده، شرکت کنندگان را از طریق بحث در مورد یک یا چند سناریو راهنمایی می کند. مدت زمان تمرین روی میز به مخاطب، موضوع مورد تمرین و اهداف تمرین بستگی دارد. بسیاری از تمرینات روی میز را می توان در چند ساعت انجام داد، بنابراین آنها ابزارهای مقرون به صرفه ای برای اعتبارسنجی برنامه ها و قابلیت ها در سازمان هستند.

تمرینات عملکردی به پرسنل این امکان را می دهد که با انجام وظایف خود در یک محیط عملیاتی شبیه سازی شده، برنامه ها و آمادگی خود را تأیید کنند. تمرین های عملکردی سناریو محور هستند، مانند شکست یک عملکرد تجاری حیاتی یا انفجار مخازن در یک پالایشگاه. تمرین های کاربردی برای تمرین اعضای تیم، رویه ها و منابع خاص (مانند ارتباطات، هشدار، اعلان ها و تنظیم تجهیزات) طراحی شده اند.

تکمیل AAR، آخرین مرحله ایجاد یک برنامه بهبود است. هدف آن تبدیل درس های آموخته شده از تمرین به مراحل مشخص و قابل اندازه گیری است که منجر به بهبود قابلیت های پاسخ می شود.

طرح بهبود

آخرین مرحله، ایجاد یک برنامه بهبود برای تبدیل درس های آموخته شده از تمرین به مراحل مشخص و قابل اندازه گیری است که منجر به بهبود قابلیت های پاسخ می شود. برنامه بهبود اقدامات اصلاحی انجام شده، طرف یا سازمان مسئول و تاریخ تکمیل مورد انتظار را فهرست می کند. طرح بهبود در گزارش نهایی پس از اقدام گنجانده شده است.

تداوم تمرینات

نمودار زیر تمرینات مبتنی بر بحث تا عملیات مقیاس کامل را خلاصه می کند. با افزایش سطح قابلیت های اعمال شده، تعهد مورد نیاز برای برنامه ریزی و زمان آموزش نیز افزایش می یابد.

فرکانس تمرین

اکثر کسب و کار ها باید سمینارها، کارگاه ها، تمرینات رومیزی، بازی ها، دریل ها و تمرین های عملکردی را در اولیت خود قرار دهند و در بازه های زمانی مشخص (با توجه به ریسک های سازمان تکرار کنند).

تمرینات در مقیاس کامل باید به عنوان فعالیت های تمرین اضطراری اختیاری در نظر گرفته شوند و باید در درجه اول زمانی انجام شوند که نیاز خاصی برای ارزیابی حرکت میدانی و استقرار واقعی وجود داشته باشد. هنگامی که یک تمرین در مقیاس کامل انجام می شود، ایمنی به دلیل فعالیت میدانی گسترده به یک نگرانی اصلی تبدیل می شود. اگر سازمان توانایی انجام یک تمرین در مقیاس کامل را داشته باشد، باید قبل از انجام هر تمرین در مقیاس کامل، کل مجموعه تمرینات ذکر شده در بالا را برنامه

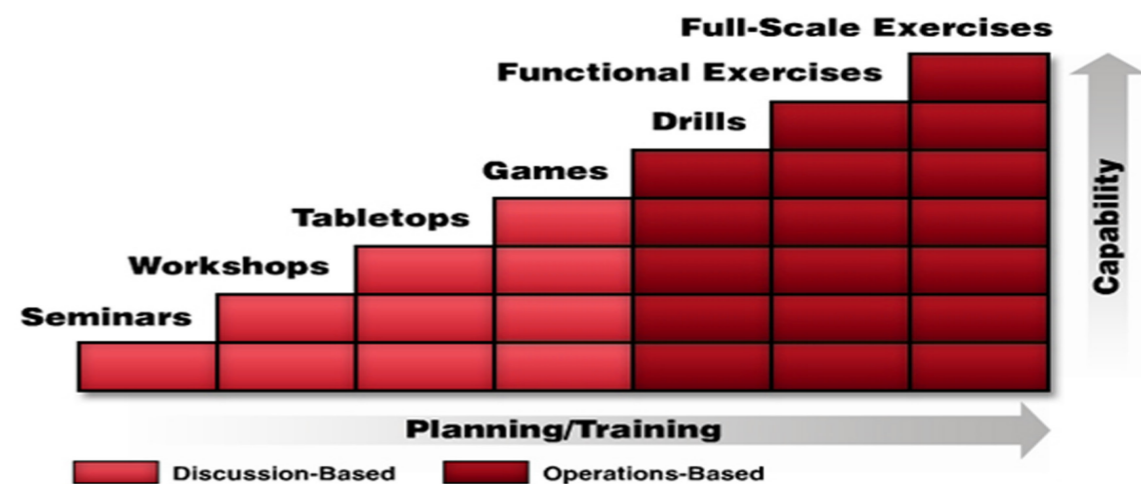
همچنین می توانند در مورد اقدامات خاص و آنچه که شرکت کنندگان را وادار به انجام آن ها کرده است، توضیح دهند. ارزیابان باید در حین شستشوی گرم یادداشت برداری کنند و این مشاهدات را در تحلیل خود لحاظ کنند. شستشوی گرم نباید بیش از ۳۰ دقیقه طول بکشد.

جلسه توجیهی

جلسه توجیهی، انجمنی است برای برنامه ریزان، تسهیل کنندگان، کنترل کنندگان و ارزیابان برای بررسی و ارائه بازخورد پس از برگزاری تمرین. این جلسه باید یک بحث تسهیل شده باشد که به هر فرد این فرصت را بدهد تا یک نمای کلی از حوزه عملکردی که مشاهده کرده است ارائه دهد و هم نقاط قوت و هم زمینه های بهبود را مستند کند. توضیحات باید توسط رهبر تیم برنامه ریزی تمرین یا مدیر برنامه تمرین تسهیل شود. نتایج باید برای گنجاندن در گزارش پس از اقدام و برنامه بهبود ثبت شوند. یک جلسه توجیهی با شستشوی گرم متفاوت است، زیرا شستشوی گرم برای شرکت کنندگان در نظر گرفته شده است تا بازخورد ارائه کنند.

گزارش پس از اقدام

پس از پایان تمرین باید یک گزارش پس از اقدام (AAR) تهیه شود. هدف از AAR ارائه بازخورد به شرکت کنندگان در مورد عملکرد آنها در طول تمرین است. AAR رویدادهای تمرین را خلاصه می کند و عملکرد وظایفی را که در طول فرآیند برنامه ریزی مهم تشخیص داده شده اند، تجزیه و تحلیل می کند. همچنین دستیابی به اهداف تمرین انتخابی و نشان دادن قابلیت های کلی را ارزیابی می کند. پس از



ART :

از این روش جهت غربالگری وظایف تکراری اندام فوقانی که می تواند منجر به توسعه اختلالات اسکلتی-عضلانی شود، استفاده می شود. این روش برای وظایف:

- وظایفی که دارای فعالیت اندام فوقانی بوده و هرچند دقیقه تکرار می شود.
- وظایفی که به مدت ۲-۱ ساعت در روز یا شیفت کاری انجام می شود.
- برای وظایفی که با اعمال بار یا حمل بار سبکتر از ۸ کیلوگرم مناسب است.
- در این روش، سطوح ریسک به سه دسته تقسیم میشوند:

- رنگ سبز (ریسک پایین)
- رنگ زرد (ریسک متوسط: بررسی دقیق کار)
- رنگ قرمز (ریسک بالا: نیازمند اقدام فوری است)

این ریسک فاکتورها شامل :

- فرکانس حرکات تکراری (حرکات بازو A1، حرکت مکرر دست و بازو A2)
- نیرو (سبک بدون تلاش، متوسط که تقریباً کارگر تلاش چندانی نداشته است، قوی و خیلی قوی کارگر در این شرایط ماکزیمم حدى که میتواند بلند کند را بیان می کند B)
- پوسچر نامناسب (پوسچر سر و گردن C1، پوسچر پشت C2، پوسچر بازو C3، پوسچر مچ C4 و چنگش دست/ انگشتان C5)
- فاکتور اضافی (وقفه های کاری D1، سرعت انجام کار D2، مدت زمان D3 و سایر فاکتورها D4)

- امتیاز وظیفه مجموع فرکانس حرکات تکراری، نیرو، پوسچر نامناسب و فاکتور اضافی برای هر یک از دست چپ و راست به طور جداگانه می باشد.

$$\text{Task score} = (A1+A2+B+C1+C2+C3+C4+C5+D1+D2+D3)$$

- امتیاز مواجهه حاصل ضرب امتیاز وظیفه در مدت زمان انجام کار می باشد.

$$\text{Exposure score} = \text{task score} \times D4$$

کاربرد این روش:

- استفاده منظم از ابزار دستی وجود دارد.
- مونتاژ، تولید، بسته بندی، انبار کردن و ساخت
- جهت ارزیابی کار با صفحه نمایش مناسب نیست.

مزیت:

- علاوه بر در نظر گرفتن کلیه عوامل خطر و ارائه امتیاز نهایی برای یک وظیفه، ارزیابی جداگانه ای برای هر یک از عوامل خطر نیز ارائه می دهد. (سطح خطری که با ۳ رنگ سبز، زرد، قرمز برای هر امتیاز مشخص شده است.)

معایب:

- برای مشاغل کاری که چرخه کاری در آن ها کمتر از ۴ ثانیه باشد مناسب نیست.
- اعتبار این روش محدود است.

روش انجام: (توجه داشته باشید تمامی مراحل برای دست راست و چپ انجام گردد.)

- عدد فرکانس حرکات تکراری A:
- حرکات بازو A1: اگر حرکات بازو کم باشد، عدد صفر داده می شود ریسک در ناحیه سبز است.
- اگر حرکات بازو مکرر باشد عدد ۳ داده می شود ریسک در ناحیه زرد است.
- اگر حرکات بازو مداوم باشد عدد ۶ داده می شود و ریسک در ناحیه قرمز است.

حرکات دست و بازو A2: حرکاتی که ۱۰ بار در دقیقه

- یا کمتر تکرار می شوند، امتیاز صفر می گیرند و ریسک این نوع حرکات در ناحیه رنگ سبز است.
- به حرکاتی که ۲۰-۱۰ بار در دقیقه تکرار می شوند، امتیاز ۳ داده می شود، ریسک این نوع حرکات در ناحیه رنگ زرد می باشد.
- حرکاتی که بیشتر از ۲۰ بار در دقیقه تکرار شوند، امتیاز ۶ داده می شود که ریسک این نوع حرکات در ناحیه رنگ قرمز قرار می گیرد.

نیرو B:

میزان نیروی اعمال شده با دست:

نشانه هیچ تلاشی نیست	نیروی ضعیف
نیاز به اعمال نیرو دارد، برای مثال: فشار دادن و گرفتن اشیا با کمی تلاش حرکت دادن اهرم یا فشار دادن با کمی تلاش دستکاری درپچه ها با اجزا با کمی تلاش فشردن مواد با کمی تلاش استفاده از ابزار الات با کمی تلاش	نیروی متوسط
نیروی قوی که به شکل آشکار، قوی یا سنگین است	نیروی قوی
نیروی است نزدیک به ماکزیمم حدى که کارگر می تواند بکار گیرد	نیروی خیلی قوی

میزان ریسک نیرو:

ضعیف	متوسط	قوی	خیلی قوی
G0	A1	R6	نیاز به تغییر
G0	A2	R9	نیاز به تغییر
G0	A4	R12	نیاز به تغییر
G0	R8	نیاز به تغییر	نیاز به تغییر

امتیاز نهایی ART	اقدامات اصلاحی	طبقه اقدام
۰-۱۱	باید شرایط گروه های آسیب پذیر از قبیل مادران باردار، کارگران جدید و کارگرانی که در کارهای سنگین یا حرکات تکراری هستند مورد بررسی قرار گیرد.	۱
۱۲-۲۱	بررسی بیش تر شرایط کار مورد نیاز است.	۲
بیش تر از ۲۲	تحقیقات بیشتر ضروری می باشد.	۳

جدول: تعیین سطح اقدام اصلاحی به روش ART



بار در دقیقه

• CM ضریب متناظر با کیفیت جفت شدن دست با بار میباشد
 $RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$

RWL حد توصیه شده وزنی (Limit Weight Recommended) می باشد. در این معادله میزان باری است که بیشتر کارگران سالم بتوانند آن را در یک دوره زمانی معین (حداکثر هشت ساعت) جابه جاکند و در اثر آن به عوارض کمتری ناشی از حمل کالا مبتلا نشوند.

برای تعیین شاخص بلندکردن بار (Index Lifting) از فرمول $LI = L/RWL$ که در آن L وزن بار بر حسب کیلوگرم و RWL وزن بار توصیه شده است استفاده میگردد. مقدار LI نباید بیشتر از ۳ باشد. در صورتیکه $LI \geq 1$ به دست آید، خطر آسیب کمتری در فعالیت مورد وجود نخواهد داشت؛ اگر $LI > 3$ احتمال آسیب وجود دارد (نیاز به طرح های ارگونومیک برای کاهش LI به مقدار ۱ لازم است، اگر $LI < 3$ خطر آسیب کمتری زیاد است (تغییر سیستم کار).

داده می شود.
 • در نهایت امتیاز وظیفه و مواجهه محاسبه می گردد.

NIOSH:

جهت ارزیابی ریسک آسیب های کمتری در مشاغل بلند کردن و پایین آوردن بار به صورت دو دستی به کار می رود.

کاربرد:

• در تمامی محیط های کاری که بلند کردن و پایین آوردن بار (فقط بارهای غیر زنده) دارند.
 • برای کارهای تکراری، نشسته و استاتیک مناسب نیست.

مزیت:

• بر پایه مطالعات علمی است.
 • دقت بالایی دارد و نتایج آن کمی است.
 • نتایج حاصله با مخاطرات بهداشتی کمر در ارتباط است.
 • از سوی سازمان NIOSH تصویب شده است.

معایب:

• تاثیر ارتعاش تمام بدن در نظر گرفته نشده است.

مخاطرات:

• نیرو
 • پوسچر
 • تکرار
 • مدت زمان

روش انجام:

معادله نسخه جدید بلند کردن بار NIOSH شامل هفت ضریب به صورت:

• LC ضریب ثابت ۲۳ کیلوگرم
 • HM ضریب متناظر با فاصله افقی بین دست ها در محل گرفتن بار تا نقطه میانی بین مچ پاها
 • VM ضریب متناظر با فاصله قائم بر حسب اینچ یا سانتیمتر بین دست ها در محل گرفتن بار تا کف کارگاه

• DM ضریب متناظر با میزان جابه جایی بر حسب اینچ یا سانتیمتر بار در سطح قائم (اختلاف ارتفاع محل برداشتن بار و قراردادن آن)

• AM ضریب متناظر زاویه انحراف تنه از سطح ساجیتال بر حسب درجه

• FM ضریب متناظر با متوسط تعداد دفعات بلندکردن

نحوه امتیاز دهی در این مرحله بدین شکل است که اگر چنگش از نوع چنگش قوی یا بطور مناسب باشد، امتیاز صفر داده می شود، اگر کمتر از نیمی از زمان کاری ۱۵ تا ۳۰ درصد چنگش نیشگونی باشد امتیاز ۱ و اگر بیش از نیمی از مدت زمان کاری از این نوع چنگش باشد، امتیاز ۲ داده می شود.
 • فاکتور های اضافی D :

وقفه ها $D1$: اگر کارگر وظیفه ای را بدون وقفه در کمتر از یک ساعت انجام دهد یا اینکه وقفه های کوتاه مدت مکرر (حداقل ۱۰ ثانیه) هر چند دقیقه در کل دوره کاری داشته باشد، امتیاز صفر می دهیم.
 اگر یک ساعت تا کمتر از ۲ ساعت باشد، امتیاز ۲ داده می شود.

اگر ۲ ساعت تا کمتر از ۳ ساعت باشد، امتیاز ۴ داده می شود.

اگر ۳ ساعت تا کمتر از ۴ ساعت باشد، امتیاز ۶ داده می شود.

اگر بیش از ۴ ساعت باشد، امتیاز ۸ داده می شود.

سرعت انجام کار $D2$: در این مرحله با کارگران در مورد هر مشکلی که در ادامه کار ممکن است داشته باشند، سوال می شود. اگر هیچ مشکلی در ادامه دادن کار نداشته باشند، امتیاز صفر، اگر گاهی اوقات در ادامه کار مشکل داشتند، امتیاز ۱ داده می شود و اگر اغلب اوقات در ادامه دادن کار مشکل داشته باشند، امتیاز ۲ داده می شود.

مدت زمان $D3$: تعیین مدت زمانی که کارگر کار تکراری را در یک شیفت کاری معمولی یا روزانه را انجام می دهد. (به استثنای وقفه ها)
 اگر مدت زمان وظیفه کارگری کمتر از ۲ ساعت باشد، در ۰/۵ ضرب می شود و امتیاز محاسبه می شود. اگر ۲ تا کمتر از ۴ ساعت باشد، در ۰/۷۵ ضرب می شود، اگر ۴ تا کمتر از ۸ باشد، در ۱ ضرب می شود و اگر بیش از ۸ ساعت باشد، در ۱/۵ ضرب می شود و امتیاز محاسبه می شود.

دیگر عوامل $D4$: در این مرحله دیگر عوامل که در انجام کار برای هر دو دست وجود دارند، شناسایی می شوند.
 اگر هیچ از این عوامل وجود نداشت، امتیاز صفر داده می شود، اگر یکی از این عوامل وجود داشت امتیاز ۱ و اگر ۲ عامل یا بیشتر وجود داشته باشد، امتیاز ۲

نحوه امتیاز دهی در این مرحله پوسچر سر / گردن $C1$: در این مرحله پوسچر سر / گردن مورد ارزیابی قرار می گیرد که اگر زاویه ی واضحی بین گردن و پشت در حین انجام وظیفه وجود داشته باشد، پپچش و خمش در گردن مشاهده می شود.

اگر فرد در پوسچر طبیعی باشد امتیاز صفر داده می شود، اگر در ۱۵ تا ۳۰٪ زمان کار خمش یا چرخش وجود داشته باشد، امتیاز ۱ داده می شود و اگر بیش از نیمی از زمان کاری خمش یا چرخش دیده شود، امتیاز ۲ داده می شود.
 پوسچر پشت $C2$: در این مرحله پوسچر پشت مورد ارزیابی قرار می گیرد که اگر بیش از ۲۰ درجه چرخش و خمش مشاهده شود، پوسچر پشت نامناسب در نظر گرفته می شود.
 اگر تقریباً پوسچر طبیعی بود امتیاز صفر داده می شود، اگر در کمتر از نیمی از زمان کار خمش به سمت جلو، دو طرف یا چرخش دیده شود، امتیاز ۱ و اگر در بیش از نیمی از زمان کاری خمش به سمت جلو، دو طرف یا چرخش وجود داشته باشد، امتیاز ۲ داده می شود.
 پوسچر بازو $C3$: در این مرحله پوسچر هر دو بازو مورد ارزیابی قرار می گیرد.
 اگر بازوها به بدن نزدیک نگه داشته شوند یا تکیه گاه داشته باشند امتیاز صفر داده می شود، اگر کمتر از نیمی از زمان کاری (۱۵ تا ۳۰٪) بازوها دور از بدن بدون تکیه گاه باشند، امتیاز ۲ و اگر بیش از نیمی از زمان کاری در این پوسچر قرار گیرد، امتیاز ۴ داده می شود.
 پوسچر مچ $C4$: در این مرحله پوسچر مچ دست در هر دو دست ارزیابی می شود. اگر یک زاویه مشخصی در مچ دست وجود داشته باشد، خمش یا انحراف در مچ دست مشاهده می شود.
 اگر مچ تقریباً بصورت مستقیم / در یک وضعیت طبیعی و خنثی باشد، امتیاز صفر داده می شود، اگر در بخشی از زمان کار (۱۵ تا ۳۰٪) مچ دست بصورت خمیده یا دارای انحراف باشد، امتیاز ۱ و اگر در بیش از نیمی از زمان کاری مچ دست بصورت خمیده یا دارای انحراف باشد، امتیاز ۲ داده می شود.
 چنگش دست / انگشت $C5$: نحوه ی چنگش دست ها / انگشتان در این مرحله مورد ارزیابی قرار می گیرد.

نقش آموزش در کاهش حوادث



پرستو وصلی

فیلسوف بزرگ یونانی ارسطو گفته است: ما همان کاری هستیم که مکرراً انجام می دهیم. پس برتری یک عمل نیست بلکه یک عادت است. با در نظر گرفتن این نقل قول، اگر می خواهیم ایمن باشیم، باید عادت ایمنی را ایجاد کنیم. با این حال، ایجاد عادت ایمنی ساده تر از انجام آن است. برای ایجاد عادت ایمنی، اقدامات ایمنی باید تکرار و تنظیم شوند که با گذشت زمان، این اعمال به طور طبیعی به عادت تبدیل می شوند.

بسیاری از ما می دانیم که «پیشگیری بسیار بهتر از درمان است.» با این حال، وقتی صحبت از تجارت می شود، اکثر سازمان ها این ضرب المثل را به دل نمی گیرند. پیشگیری از حوادث نیز به شدت به اعمال عقل سلیم و پیروی از دستورالعمل های ارائه شده در طول آموزش ایمنی و بهداشت نیروی کار وابسته است. برنامه های آموزشی ایمنی ابزار مهمی در کاهش تعداد حوادث محیط کار برای همه کارفرمایان و کارمندان است. این سنگ بنای هر برنامه پیشگیری از تصادف در نظر گرفته می شود. آموزش جزء ضروری یک برنامه ایمنی و بهداشت موثر است. آموزش به شناسایی مسئولیت های ایمنی و بهداشتی مدیریت و کارکنان در سایت کمک می کند. آموزش اغلب زمانی مؤثرتر است که در سایر الزامات آموزشی یا عملکرد و شیوه های شغلی گنجانده شود. پیچیدگی آموزش به اندازه و پیچیدگی محل کار و همچنین ویژگی های خطرات و

و خطرات احتمالی در محل بستگی دارد.

یکی از اهداف اصلی آموزش ایمنی نه تنها رعایت مقررات، بلکه جلوگیری از حوادث و کمک به جلوگیری از صدمات و آسیب در محل کار است. این کار با ارائه دانش لازم به کارکنان در مورد نحوه کار ایمن، کارهایی که در شرایط خاص باید انجام شود و نحوه استفاده از تجهیزات حفاظت فردی، چگونگی و چرایی انجام ممیزی ایمنی به طور منظم و موارد دیگر انجام می شود. با این حال، مهم است که در نظر داشته باشید که آموزش ایمنی به تنهایی نمی تواند خطر تصادفات را به طور کامل از بین ببرد و در برخی موارد، ممکن است نتوان به طور کامل اثرات را معکوس کرد. از کارافتادگی دائم یا مرگ چنین است. به یاد داشته باشید، عمل همیشه سریعتر از واکنش است. بنابراین، بهتر است زمانی که صحبت از آموزش ایمنی و/یا ایمنی به میان می آید، به جای واکنش پذیر، فعال باشید. اگر برای تجزیه و تحلیل وقت بگذارید، احتمال اینکه هیچ اتفاقی رخ ندهد بسیار بیشتر است.

در رابطه با آموزش کارکنان، OSHA تاکید می کند:

برنامه های آموزشی کارکنان باید به گونه ای طراحی شوند که اطمینان حاصل شود که همه کارکنان متوجه خطراتی هستند که ممکن است در معرض آنها قرار گیرند و روش های مناسب برای اجتناب از چنین خطراتی را درک کنند.

اجزای کلیدی یک برنامه آموزشی ایمنی

OSHA چهار رکن کلیدی یک برنامه آموزشی ایمنی مؤثر را در یک کتاب الکترونیکی مفید ترسیم می کند که همه چیزهایی را که آنها برای داشتن یک برنامه آموزشی ایمنی محل کار «صحیح» حیاتی می دانند، تجزیه می کند.

- دقیق
- معتبر
- شفاف
- کاربردی

مزایای آموزش ایمنی برای کارمندان، کارفرما و تجارت

در هر نوع شغلی، وظایف متعددی وجود دارد که می تواند جان کارمندان را در کنار رفاه همکارانش به خطر بیندازد. در زیر برخی از مزایای اصلی آموزش بهداشت

و ایمنی ارائه شده است.

• آموزش ایمنی و بهداشت محیط کار بهترین شیوه ها را برای یک محیط کار ایمن، سازنده و شاد تشریح می کند. این موضوع اهمیت بهترین روش ها و رویه های کاری را برای کارکنان برجسته می کند و در عین حال تعهدی را که کسب و کار نسبت به استانداردهای عملکرد بالا دارد، بیان می کند.

• صدمات یا حوادث ناشی از کار کمتری بر هزینه های کلی مرتبط با هزینه جراحی، بیماری، مرگ، آسیب به تجهیزات، حق بیمه بالاتر، جابجایی کارکنان و همچنین تاخیر در تحویل محصولات و خدمات تأثیر می گذارد.

• تضمین یک محیط کار سالم و ایمن برای همه موثرترین راه برای جذب و حفظ کارگران شایسته است. • در محیط های کاری سالم و ایمن جابجایی کارکنان و مرخصی های شخصی کم می باشد و وفاداری پرسنل بالا بوده و کارمندان به عنوان اعضای یک تیم کار مولد دارند.

به طور کلی، آموزش ایمنی در محیط کار برای همه سطوح یک تجارت، صرف نظر از اندازه، صنعت یا بخش آن، مفید است. آموزش بهره وری را افزایش می دهد، خطرات را کاهش می دهد و به طور کلی به کارکنان نشان می دهد که مسئولیت آنها در کسب و کار چیست و هدفی را برای آنها فراهم می کند.

تصادفات گرانتر از آن چیزی است که بسیاری از مردم تصور می کنند، زیرا علاوه بر هزینه های مستقیم (هزینه های پزشکی، پرداخت غرامت و غیره) هزینه های غیرمستقیم شامل، اما محدود به این نمی شود: هزینه های آموزش کارگر جایگزین، تعمیر اموال آسیب دیده، هزینه بررسی حادثه، وقت اداری اضافه، روحیه پایین تر، افزایش غیبت و روابط ضعیف با مشتری. این هزینه ها گاهی بسیار بیشتر از هزینه های مستقیم ساده است. در واقع، OSHA بیان می کند که هر چه هزینه های مستقیم حوادث کمتر باشد، نسبت هزینه های غیرمستقیم به مستقیم بالاتر است.

اطلاعات و آموزش باید با موارد زیر مرتبط باشد:

- ماهیت کار انجام شده توسط کارگر
- ماهیت خطرات مرتبط با کار
- اقدامات کنترلی اجرا شده برای مدیریت ریسک

حداقل، این آموزش باید شامل اطلاعات و دستورالعمل هایی در مورد موارد زیر باشد:

- تدابیر ضروری
- امکانات رفاهی
- کمک های اولیه
- نحوه گزارش یک خطر یا سایر مسائل ایمنی
- چگونه سلامت و ایمنی کار در محیط کار مدیریت می شود.

• رویه ها و سیاست های ایمنی و بهداشتی مورد نیاز برای وظایف آنها، مانند دستورالعمل ها، برگه های اطلاعات ایمنی، تجهیزات حفاظت فردی، کارکنان کافی، الزامات ارزیابی فیزیکی کارکنان و...

علاوه بر این، الزامات آموزشی خاصی وجود دارد که باید در نظر بگیرید:

- نمایندگان بهداشت و ایمنی (در صورت درخواست)
- کار در فضاهای محدود
- کار ساخت و ساز
- کار با ریسک بالا
- کار غواصی
- آزیست

۵ دلیل اصلی که آموزش در محل کار مهم است

۱. قانون آن را ایجاب می کند

این یکی از دلایل مهمی است که چرا آموزش ایمنی برای برخی از وظایف شغلی مهم است. برخی از وظایف ممکن است به کارگران آموزش دیده نیاز داشته باشند تا از هر گونه خسارت یا آسیب جلوگیری شود.

۲. ریسک محل کار را کاهش می دهد

چه سایت های ساخت و ساز شلوغ، چه یک دفتر تجاری آرام، همه آنها خطرات و عوامل خطر منحصر به فرد خود را دارند. اگرچه فضاهای اداری ممکن است در مقایسه ایمن به نظر برسند، اما تهدیدهایی وجود دارد که می تواند خطرات قابل توجهی را در محل کار ایجاد کند. اینها مسائل بالقوه ای هستند که کارکنان باید از آنها آگاه باشند. برای کارکنان مهم است که از رویه های بهداشتی و ایمنی پیروی کنند و همچنین خطرات مرتبط با محل کار را شناسایی، نظارت و کنترل کنند. همین امر با ارائه آموزش بهداشت و ایمنی به کارکنان تضمین می شود.

۳. افزایش کارایی

روش های بی شماری وجود دارد که آموزش ایمنی و

بهداشت می‌تواند بر کارایی و بهره‌وری یک سازمان تأثیر مثبت بگذارد. رویه‌های بهداشت و ایمنی معمولاً شامل وظایف گام به گام است که دقیقاً تعریف شده اند و در نتیجه کارمندان وظایف را به شیوه ای ایمن تر و کارآمدتر انجام می‌دهند. یک محل کار ایمن کارمندان را قادر می‌سازد تا کاملاً متمرکز باقی بمانند که به نوبه خود به بهره‌وری کلی یک سازمان کمک می‌کند.

۴. کاهش هزینه‌ها

درست است! یک آموزش بهداشت و ایمنی خوب می‌تواند هزینه‌ها را به طرق مختلف کاهش دهد! از دست دادن کارگران به دلیل بیماری یا آسیب در محل کار می‌تواند بر عملکرد یک سازمان تأثیر بگذارد. نه تنها زمان و منابع ارزشمند در بحبوحه مدیریت موقعیت از بین می‌رود، بلکه تجربه و مهارت‌های کارمندان نیز به طور کامل از بین می‌رود. آموزش موثر بهداشت و ایمنی می‌تواند عملیات را با جلوگیری از دست دادن احتمالی کارگران بسیار ماهر از طریق روش‌های بهداشتی و ایمنی مناسب، ساده کند. همچنین، به شرکت‌ها کمک می‌کند تا از پرداخت جریمه برای نقض هر گونه مقررات ایمنی و بهداشت اجتناب کنند.

۵. ترویج فرهنگ ایمنی

آموزش خوب بهداشت و ایمنی می‌تواند به سازمان‌ها کمک کند تا رابطه خوبی با کارکنان خود ایجاد کنند. بدیهی است که وقتی کارکنان احساس امنیت و ارزش می‌کنند، تمایل دارند از کارفرمایان خود راضی باشند و این می‌تواند تأثیر مثبتی بر روحیه داشته باشد و همچنین بهره‌وری را افزایش دهد. همچنین، آموزش بهداشت و ایمنی که توسط یک سازمان انجام می‌شود، نشان دهنده تعهد و مسئولیت آن در قبال کارکنان است.

آموزش ابزارهای مهمی برای اطلاع‌رسانی به کارگران و مدیران در مورد خطرات و کنترل‌های محل کار هستند تا بتوانند با ایمنی بیشتری کار کنند و بهره‌وری بیشتری داشته باشند. اما نقش دیگر آموزش این است که به کارگران و مدیران درکی بیشتر از خود برنامه ایمنی و بهداشت بدهد تا بتوانند در توسعه و اجرای آن سهیم باشند.

بسته به نقش‌هایی که به کارفرمایان یا مدیران، سرپرستان و کارگران اختصاص داده می‌شود، ممکن

است به آموزش‌های اضافی نیاز باشد. به عنوان مثال، کارفرمایان، مدیران و سرپرستان ممکن است به آموزش خاصی نیاز داشته باشند تا اطمینان حاصل شود که می‌توانند نقش خود را در ارائه رهبری، هدایت و منابع برای برنامه ایمنی و سلامت ایفا کنند. کارگرانی که نقش‌های خاصی در برنامه به آنها اختصاص داده شده است (به عنوان مثال، اعضای تیم بررسی حادثه) ممکن است به آموزش نیاز داشته باشند تا از مشارکت کامل آنها در آن کارکردها اطمینان حاصل شود.

آموزش مؤثر می‌تواند خارج از محیط کلاس درس رسمی ارائه شود. نمایش در محل کار، سخنرانی، کاربرگ، بارش افکار، طرح ریزی خطر، وسایل سمعی بصری، مطالعات موردی و ایفای نقش می‌تواند در انتقال مفاهیم ایمنی، اطمینان از درک خطرات و کنترل آنها و ترویج شیوه‌های کاری خوب موثر باشد.

۴ اقدام برای آموزش موثر

اقدام ۱: ارائه آموزش آگاهی از برنامه

اقدام ۲: به کارفرمایان، مدیران و سرپرستان در مورد نقش آنها در برنامه آموزش دهید
اقدام ۳: کارگران را در مورد نقش‌های خاص خود در برنامه ایمنی و بهداشت آموزش دهید
اقدام ۴: کارگران را در زمینه شناسایی و کنترل خطر آموزش دهید

اقدام ۱: ارائه آموزش آگاهی از برنامه

مدیران، سرپرستان و کارگران همگی باید ساختار، برنامه‌ها و رویه‌های برنامه را درک کنند. داشتن این دانش تضمین می‌کند که همه می‌توانند به طور کامل در توسعه، اجرا و بهبود برنامه مشارکت کنند. چگونه آن را به انجام برسانیم:

• ارائه آموزش به کلیه مدیران، سرپرستان، کارگران و پیمانکاران، پیمانکاران فرعی و کارگزاران موقت در مورد:

- سیاست‌ها، اهداف و رویه‌های ایمنی و بهداشت

- وظایف برنامه ایمنی و بهداشت

- نحوه گزارش خطرات، جراحات و بیماری‌ها

- در مواقع اضطراری چه باید کرد

- مسئولیت‌های کارفرما تحت برنامه

- حقوق کارگران بر اساس قانون ایمنی و بهداشت کار

• اطلاعاتی در مورد خطرات ایمنی و سلامت محیط کار و کنترل آن خطرات ارائه دهید.

• اطمینان حاصل کنید که آموزش به زبان(ها) و در

سطح سواد که همه کارگران بتوانند آن را درک کنند ارائه می‌شود.

• تأکید کنید که این برنامه تنها زمانی می‌تواند کار کند که همه درگیر باشند و در بحث درباره نگرانی‌ها احساس راحتی کنند.

• به عنوان بخشی از آموزش، تأیید کنید که همه کارگران حق دارند صدمات، حوادث، خطرات و نگرانی‌ها را گزارش کنند و بدون ترس از تلافی در برنامه شرکت کنند.

اقدام ۲: کارفرمایان، مدیران و سرپرستان را در مورد نقش آنها در برنامه آموزش دهید.

کارفرمایان، مدیران و سرپرستان مسئول ایمنی کارگران هستند، با این حال گاهی اوقات آموزش کمی در مورد مفاهیم و تکنیک‌های مربوط به ایمنی دارند. آنها ممکن است از آموزش‌های خاصی بهره‌مند شوند که به آنها امکان می‌دهد نقش‌های رهبری خود را در برنامه ایفا کنند.

چگونه آن را به انجام برسانیم:

• تقویت دانش کارفرمایان، مدیران و سرپرستان در مورد مسئولیت‌های خود بر اساس قانون ایمنی و بهداشت کار و حقوق کارگران تضمین شده توسط این قانون.

• کارفرمایان، مدیران و سرپرستان را در مورد روش‌های پاسخگویی به گزارش‌های کارگران در مورد آسیب‌ها، بیماری‌ها و حوادث، از جمله راه‌هایی برای جلوگیری از گزارش‌دهی دلسردکننده آموزش دهید.

• به کارفرمایان، مدیران و سرپرستان در مورد مفاهیم و تکنیک‌های اساسی برای شناخت خطرات و روش‌های کنترل آنها، از جمله سلسله مراتب کنترل‌ها آموزش دهید.

• به کارفرمایان، مدیران و سرپرستان در مورد تکنیک‌های بررسی حادثه، از جمله تجزیه و تحلیل علل ریشه‌ای آموزش دهید.

اقدام ۳: کارگران را در مورد نقش‌های خاص خود در برنامه ایمنی و بهداشت آموزش دهید.

ممکن است برای اطمینان از اینکه کارگران می‌توانند مسئولیت‌های ایمنی و بهداشتی محول شده را در برنامه‌ها و فعالیت‌های روزانه خود بگنجانند، آموزش‌های بیشتری لازم باشد.

چگونه آن را به انجام برسانیم:

• به کارگران آموزش دهید که چگونه جراحات،

بیماری‌ها، حوادث و نگرانی‌ها را گزارش کنند. اگر از یک سیستم گزارش‌دهی رایانه‌ای استفاده می‌شود، اطمینان حاصل کنید که همه کارکنان مهارت‌های



رایانه‌ای و دسترسی کافی به رایانه برای ارائه گزارش مؤثر را دارند.

• به کارگرانی که در برنامه ایمنی و بهداشت نقش‌های خاصی را تعیین کرده‌اند، آموزش دهید که چگونه باید این مسئولیت‌ها را انجام دهند، از جمله:

- تشخیص خطر و کنترل

- مشارکت در بررسی حادثه

- ارزیابی و بهبود برنامه

• فرصت‌هایی را برای کارگران فراهم کنید تا در طول آموزش و بعد از آن سؤال بپرسند و بازخورد ارائه کنند.

• با تکامل برنامه، فرآیند رسمی تری برای تعیین نیازهای آموزشی کارگرانی که مسئول توسعه، اجرا و حفظ برنامه هستند، ایجاد کنید.

اقدام ۴: کارگران را در زمینه شناسایی و کنترل خطر آموزش دهید.

ارائه درک به کارگران از تشخیص و کنترل خطر و مشارکت فعال آنها در فرآیند می‌تواند به حذف خطرات قبل از وقوع حادثه کمک کند.

چگونه آن را به انجام برسانیم:

• کارگران را در مورد تکنیک‌هایی برای شناسایی خطرات، مانند تجزیه و تحلیل خطرات شغلی آموزش دهید.

• کارگران را طوری آموزش دهید که خطراتی را که ممکن است در شغل خود با آنها مواجه شوند و همچنین خطرات عمومی تر مربوط به کار را درک کنند

و بتوانند تشخیص دهند.

• به کارگران در مورد مفاهیم و تکنیک های کنترل خطرات، از جمله سلسله مراتب کنترل ها و اهمیت آن



آموزش دهید.

• آموزش کارگران در مورد استفاده صحیح از رویه کاری و کنترل های اداری.

• به کارگران آموزش دهید که چه زمانی و چگونه از تجهیزات حفاظت فردی مورد نیاز استفاده کنند.

• در صورت لزوم، در مواقعی که تغییر در امکانات، تجهیزات، فرآیندها، مواد یا سازمان کار می تواند خطرات را افزایش دهد و هر زمان که به کارگر وظیفه جدیدی

محول می شود، آموزش های اضافی ارائه دهید.

مراحل نوشتن یک برنامه آموزشی ایمنی موثر

۱. آموزش ایمنی مورد نیاز را تعیین کنید.

اگر مشکلی مربوط به عدم ایمنی در عملکرد کارکنان باشد، آموزش ایمنی راه حل مناسبی است. اما پاسخی

برای همه مشکلات نیست. آموزش ایمنی در رفع فقدان دانش کارمند در مورد روش های مناسب یا استفاده از

تجهیزات مؤثرتر است. بنابراین، موضوعات هدفمندی را انتخاب کنید که آموزش های عمیقی را برای وظایف

شغلی مرتبط ارائه می دهد. گاهی اوقات ممکن است

بیش از یک مورد وجود داشته باشد.

همه کارکنان جدید باید در یک کلاس آموزشی جهت گیری کلی ایمنی شرکت کنند. هر کارمندی باید

برای آگاهی و درک خطرات موجود در محل کار خود آموزش دیده باشد.

۲. نیازهای آموزشی ایمنی را شناسایی کنید

در مورد نیازهای آموزشی ایمنی فعلی خود فکر کنید.

یک برنامه آموزشی ایمنی ایده آل چگونه به نظر می رسد و چه چیزی را پوشش می دهد؟ چند کارمند

باید آموزش ببینند و چند وقت یکبار؟ هنگامی که به

سؤالاتی در مورد اینکه برنامه آموزشی ایمنی عمومی چگونه باید باشد پاسخ دهید، می توانید شروع به

ارزیابی موضوعات مورد نیاز کنید.

یک روش اثبات شده برای تعیین موضوعات آموزشی، انجام یک تحلیل خطر شغلی (JHA) است. JHA فرآیندی

است که هر مرحله از یک وظیفه شغلی را برای مشاهده و شناسایی خطرات ایمنی احتمالی در طول

مسیر ثبت می کند. همچنین به سازمان ها اجازه می دهد تا آموزش را بر اساس میزان ریسکی که

دارند اولویت بندی کنند.

۳. شناسایی اهداف و اهداف آموزشی

اهداف شما مرحله ای هستند که برای کارکنان برای رسیدن به اهداف شرکت ترسیم خواهید کرد. برای

موفقیت آمیز بودن آموزش، اهداف باید به خوبی اندیشیده و برنامه ریزی شوند. بنابراین، اهداف باید

واضح، مختصر، قابل اندازه گیری و با کارکنان به اشتراک گذاشته شود. هنگام توسعه اهداف خود، باید

دقیقاً بدانید که از کارکنان خود چه انتظاراتی دارید.

۴. فعالیت های آموزشی را توسعه دهید

شما باید تصمیم بگیرید که از چه نوع فعالیت هایی برای آموزش کارکنان خود استفاده کنید. چگونه

می خواهید مهارت ها و دانشی را که نیاز دارند به آن ها برسانید؟ افراد مختلف به انواع مختلف آموزش

نیاز دارند. برخی بصری، برخی عملی، و غیره. با این حال، باید به یاد داشته باشید که از فعالیت هایی

استفاده کنید که به کارمندان شما اجازه می دهد به اهداف و مقاصد برسند. پس از تصمیم گیری در مورد

فعالیت های آموزشی، مواد و وسایل کمک آموزشی خود را آماده کنید.

۵. آموزش ایمنی را برگزار کنید

آموزش خود را با مرور کوتاهی از موضوعات و فعالیت های آموزشی کلیدی آغاز کنید. پس از آموزش هر

هدف، رابطه ای بین اهداف، علایق و تجربیات کارمند با هدف ترسیم کنید. با خلاصه کردن اهداف و نکات

کلیدی، آموخته های کارمند را تقویت کنید. یک برنامه آموزشی موثر به کارکنان اجازه می دهد تا در فرآیند آموزش شرکت کنند و مهارت ها و دانش جدید

خود را در یک محیط امن تمرین کنند. به کارکنان فرصت دهید تا:

• در بحث ها شرکت کنند

• سوال بپرسند

• دانش و تخصص خود را به اشتراک بگذارند

• در تمرینات ایفای نقش شرکت کنند

۶. ارزیابی اثربخشی برنامه

اندازه گیری اثربخشی یک برنامه آموزشی ایمنی همیشه آسان نیست، اما می توان آن را انجام داد. از

ارزیابی، یادگیری و بهبود عملکرد را می توان تعیین کرد. اگر کارکنان به نتایج مطلوب دست یابند، باید

در آینده آموزش ارائه شود. اگر در کار تغییری در رفتار وجود نداشته باشد، آموزش باید بهبود یابد. ابزار

ارزیابی می تواند نقاط قوت، ضعف و زمینه های بهبود را هم در آموزش و هم در مربی شناسایی کند.

۷. بهبود مستمر

نوشتن یک برنامه آموزشی ایمنی موثر یک فرآیند بی پایان است که می تواند به طور مداوم در طول زمان

بهبود یابد. پس از ارزیابی اثربخشی برنامه، می توانید اقداماتی را برای ارتقاء آن به سطح بعدی آغاز کنید.

تجهیزات جدید در زمینه اطفاء حریق



آرینا حسامی

ایمنی در برابر آتش

نیاز به ایمنی در برابر آتش از حدود یک قرن پیش کاملاً محسوس شد و به پیدایش رشته های مهندسی

ایمنی و حفاظت از حریق منجر گردید. ایمنی در برابر آتش سوزی اولین بار هنگام وقوع فاجعه آتش سوزی

در کارخانه ی تولید پوشاک در شهر نیویورک مطرح شد. در این حادثه که در سال ۱۹۱۱ اتفاق افتاد، ۱۴۶

کارگر متشکل از ۱۲۳ زن و ۲۳ مرد کشته شدند.

اهمیت پیش بینی حریق، پیش گیری از وقوع آن و کاستن از آسیب های جانی و مالی ناشی از آن به

حدی است که باید برای تهیه و تدوین آیین نامه ها و استانداردهای معتبر با تکنولوژی و دانش روز همگام

شد. از همین رو در این رشته ها همواره وسعت معلومات و اهمیت آنها سیر صعودی داشته است.

باید توجه داشت که حفاظت در مقابل آتش سوزی تنها برعهده ی سازمان آتش نشانی و آتش نشان ها

نیست. آتش نشانی بیشتر در هنگام وقوع خطر و حادثه وارد عمل می شود. در راستای پیشگیری از حریق و

ایمنی در برابر آن نیز سازمان آتش نشانی وظیفه ی نظارت و ایجاد دستورالعمل ها را برعهده دارد. حفاظت

اصلی که شامل پیش بینی و پیش گیری از وقوع حریق است عمدتاً برعهده اشخاص، صاحبان صنایع و حرفه ها،

مدیران سازمان ها و دستگاه های مختلف دولتی و ملی است.

چرا به ایمنی در برابر آتش نیاز داریم؟

آتش خدمت بزرگی به دنیا کرده است. امروزه می دانیم دنیای پیشرفته صنعتی مدیون آتش است. بدون آتش زندگی سخت و مشکل شده، صنایع و کارخانجات تعطیل خواهد بود.

اما این سکه روی دیگری هم دارد. ضربالمثلی است که می گوید آتش خدمتگزاری خوب اما اربابی بد است. به این معنی که هرکجا ما خطر آتش را جدی نگیریم یا آگاه از خطرات آن نباشیم هر لحظه ممکن است حریق رخ دهد و هر آنچه در پیرامون خود دارد بسوزاند.

اگر چندسال در بنای معینی حریق رخ ندهد به معنی مصون بودن آن نیست. حریق ممکن است در هر مکانی اعم از ساختمان، تاسیسات و زمین اتفاق بیفتد. حتی وسایل نقلیه اعم از قطار، هواپیما، خودرو و موتور سیکلت هم از این خطر در امان نیستند.

آتش سوزی عموماً خسارات مالی سنگین و جراحات جانی سختی را به بار می آورد. همین امر اهمیت پیش بینی و پیشگیری از حریق را بیش از پیش نشان می دهد.

خطرات حریق همواره متناسب با پیشرفت تکنولوژی، قوس صعودی می پیماید، لذا پیوسته بر تعداد و شدت حریق ها و انفجارها و در نتیجه بر مقدار خسارات و تعداد تلفات و جراحات به مراتب افزوده می شود. متأسفانه دانش بشری با وجود قرن ها تلاش پیگیر راه حل قاطعی برای خنثی کردن کامل حریق و انفجار نیافته است.

بررسی آمارهای دقیق حریق توسط کشورهای مترقی ثابت نموده که بیش از ۷۵ تا ۸۰ درصد حریق ها قابل پیش بینی و پیشگیری است. بنابراین ایمنی در برابر آتش امری غیرممکن یا صعب الوصول نیست. با تدوین آیین نامه های ایمنی، استفاده صحیح از ادوات و تجهیزات آتش نشانی و آموزش افراد می توان خسارات و تلفات حریق های غیرقابل پیش بینی را به حداقل ممکن کاهش داد.

ایمنی آتش سوزی در محیط کار به منظور پیشگیری و محافظت در برابر تخریب ناشی از آتش سوزی مهم و ضروری است. ایمنی آتش سوزی خطر آسیب دیدگی و آسیب ساختمانی را که آتش سوزی می تواند ایجاد کند، کاهش می دهد. توسعه و اجرای پروتکل های

ایمنی آتش سوزی در محیط کار نه تنها طبق قانون الزامی است، بلکه برای ایمنی هر فردی که ممکن است در هنگام آتش سوزی در ساختمان باشد، بسیار مهم است.

پس ایمنی در برابر آتش به منظور موارد زیر مهم است:

- کاهش خطر آسیب به کارکنان و مشتریان
- کاهش آسیب به تاسیسات/ساختمان
- محافظت در برابر جریمه های احتمالی
- محافظت در برابر از دست دادن اعتماد مشتریان
- محافظت از مشاغل کارمندی که به دلیل آسیب زیاد ساختمان از بین می روند.

برای بحث در مورد ایمنی در برابر آتش سوزی نیاز به درک سه عنصر ضروری برای مشتعل کردن آتش یعنی گرما، سوخت و اکسیژن است. آتش سوزی یک واکنش شیمیایی است که برای ایجاد و گسترش، نیاز به سه عنصر گرما یا منبع اشتعال، سوخت و اکسیژن دارد. این سه عنصر معمولاً به عنوان مثلث آتش شناخته می شوند. آتش حاصل واکنش بین سوخت و اکسیژن هوا است. مفهوم مثلث آتش برای درک بهتر علت آتش سوزی ها و نحوه ی جلوگیری و خاموش کردن آنها بیان می شود. گرما، سوخت و اکسیژن به روش دقیقی با هم ترکیب می شوند و آتش آغاز می شود. اگر یکی از این عناصر وجود نداشته باشد یا حذف شود، آتش خاموش می شود.

پس از آموزش کارکنان در مورد این مواد و خطرات، خطرات به راحتی در محیط کار قابل مشاهده هستند و احتمال رسیدگی به آنها بیشتر می شود و خطر کلی آتش سوزی کاهش پیدا می کند.

آماده سازی، آموزش و پیشگیری از آتش سوزی در مقابل خسارات جانی و مالی حاصل از آتش سوزی هزینه کمی دارد، چراکه کارمندان و مشتریان به طور یکسان در معرض خطر هستند، ریسک برای کسب و کارها هم زیاد است. آموزش کارکنان برای هدف کلی ایمنی در برابر آتش سوزی در محیط کار بسیار مهم است، اما اقدام مهم دیگر، طراحی و بهبود تجهیزات اطفاء حریق با تکیه بر دانش روز دنیا است. دانش و تکنولوژی هدف خود را روی عملیات آتش سوزی های صنعتی تنظیم کرده و توانسته دستاورد های کارآمدی را برای این معضل به ارمغان بیاورد؛ دستگاه ها و ابزارهای خلاقانه

برای کمک به آتش نشانی ها در جلوگیری و خاموش کردن آتش سوزی وارد میدان می شوند.

حادثه پلاسکو و اهمیت تجهیزات آتش نشانی در نجات جان مردم

آتش سوزی و ریزش ساختمان پلاسکو حادثه ای بود که صبح روز پنجشنبه ۳۰ دی ۱۳۹۵ در چهارراه استانبول واقع در مرکز تهران رخ داد. در پی وقوع این آتش سوزی، ساختمان پلاسکو به طور کامل فرو ریخت. ساختمان پلاسکو در حالی پس از ۳،۵ ساعت سوختن، فرو ریخت که تعداد زیادی مأمور آتش نشانی در حال مهار آتش سوزی، در بیرون و داخل ساختمان بودند و عده ای از آن ها زیر آوار ناشی از فرو ریختن ساختمان ماندند و کشته شدند.

اما آیا تجهیزات سازمان آتش نشانی برای اطفاء حریق پلاسکو کفایت می کرده است؟

مدیران و کارشناسان حوزه های معاونت عملیات و همچنین معاونت پیشگیری سازمان آتش نشانی تهران اظهار کردند، در این عملیات با توجه به حضور ۷ بالابر و نردبان از ۳۲ متری تا ۵۴ متری و همچنین منابع آب کافی و خودروه های اطفایی و پشتیبانی مشکلی از نظر تجهیزاتی وجود نداشته است ولی مشکلاتی از قبیل تک شمشیری بودن تنها یک دستگاه پلکان که نفوذ همزمان به طبقات ۱۰، ۱۱، ۱۲ را غیر ممکن ساخته بود و انجام هرگونه عملیات اطفاء را منوط به اطفاء کامل حریق طبقات پائین تر ساخته بود شرایط را بسیار دشوار کرده بود. علاوه بر آن از انجایی که بار حرارتی ساختمان در زمان ساخت ساختمان و حتی امروزه در طراحی سازه ها نظیر بارهای مرده و زنده (استاتیک و دینامیک) براساس مقررات ملی ساختمان لحاظ نمی شود ناپایداری ساختمان به دلیل نقاط ضعف ذکر شده ناپایدار بود. آتش نشانیان نیز با توجه به حضور افراد در طبقات مختلف نمی توانستند قبل از تخلیه کامل مردم نسبت به تخلیه ساختمان اقدام کنند.

مدیران آتش نشانی تهران همچنین اظهار کردند: از آنجا که برای استفاده آتش نشانیان از دستگاه ردیاب با دقت کمتر از یک متر مورد نیاز می باشد و وجود چنین دستگاه هایی که کاربرد درون ساختمانی داشته باشند وجود ندارد چون بدلیل مشکلات ورود امواج الکترومغناطیس در درون سازه ها، خطای جی پی اس به شدت افزایش می یابد و از طرفی با فرض آنکه این

دستگاه بخواهد موقعیت آتش نشانیان را در هر لحظه برای فرمانده بفرستد نیاز به فرستنده بی سیم بر روی جی پی اس می باشد که از نظر سلامتی و تولید انفجار در محیط های دارای گازهای قابل انفجار بسیار خطرناک می باشد. امروزه از دستگاه های دی استرس یونیت که دارای سیستم صوتی برای آتش نشانیان گم شده داخل دود و یا تودرتوی ساختمان ها و طناب های راهنما استفاده می شود که در پلاسکو کاربردی نداشته است ولی در برنامه تکمیل و بروز رسانی تجهیزات دیده شده است.

در خصوص عدم وجود بی سیم های دیجیتال باید در نظر داشته باشیم که مهم ترین فاکتور در تهیه بی سیم دیجیتال تامین باند فرکانسی در محدود یو اچ اف می باشد و به همین دلیل سازمان و شهرداری باید مجوز تخصیص این فرکانس از سازمان تنظیم مقررات را اخذ می نمودند که این موضوع از حدود ده سال پیش شروع شده است اما بدلیل محدودیت باند فرکانسی کشور و از طرف دیگر تمایل وزارت فناوری اطلاعات و ارتباطات به اختصاص تعداد محدود اپراتور تترا و یا شبکه دیجیتال هنوز مجوز شبکه بیسیم دیجیتال صادر نشده است و در آخرین مکاتبه ای که سازمان مذکور با سازمان آتش نشانی داشته است رسماً اعلام نموده که در حال حاضر امکان صدور مجوز شبکه دیجیتال برای آتش نشانی وجود ندارد و باید از طریق اپراتور معرفی شده از طرف سازمان مذکور اقدام شود.

با توجه به مطالب گفته شده و اهمیت حفاظت در برابر آتش و همچنین نقش غیرقابل انکار تجهیزات پیشرفته در مهار آتش سوزی، در مطلب قصد داریم؛ پیشرفت های فناوری که قرار است تأثیر دائمی در آتش نشانی صنعتی داشته باشند را بررسی کنیم.



تصویرگرهای حرارتی

کاپیتان آتش نشانی هاورشاو، نیویورک، خوزه مولرو، می گوید: «همانطور که هر آتش نشانی یک چراغ قوه و یک رادیو دارد، به زودی هر آتش نشانی یک دوربین تصویربرداری حرارتی نیز خواهد داشت.» تصویرگرهای حرارتی شخصی نحوه مبارزه با آتش سوزی های صنعتی را تغییر خواهند داد.

موارد استفاده تصویرگرهای حرارتی عبارتند از:

- جستجوهای اولیه برای یافتن افراد و حیوانات خانگی و همچنین یافتن منبع آتش.
- کمک به آتش نشانان برای یافتن راه خود هنگام دید کم این تصویرگرها می توانند پنجره ها، مناطق خنک تر و خطوط شلنگ را برای نجات افراد پیدا کنند.
- تیم ها می توانند نقاط مبهم را شناسایی کنند. به پیدا کردن نقاط مهم، سیم کشی معیوب و موارد دیگر کمک کند.
- استفاده از تصویرگرهای حرارتی تعداد چشم‌هایی را که به دنبال نقاط داغ هستند افزایش می‌دهد تا تیم‌ها بتوانند با اطمینان از خاموش شدن آتش صحنه را ترک کنند.
- به یافتن افراد گمشده در تاریکی کمک شایانی می‌کند.
- این ابزار به آتش نشانان کمک می‌کند تا برای بهبود آگاهی و کارایی موقعیت، تماس بصری با سایر اعضا را در موقعیت های کم دید حفظ کنند.



پیشرفت در فناوری هواپیماهای بدون سرنشین

استفاده از هواپیماهای بدون سرنشین برای آتش‌سوزی‌های صنعتی، جایی که آتش‌نشانان ممکن است با شعله‌های داغ، خطر انفجار، دود سمی و مواد شیمیایی خطرناک مواجه شوند، در حال افزایش است. بری الکساندر، بنیان‌گذار و مدیر عامل Aquiline Drones می‌گوید: «یک پهپاد می‌تواند دید جامع تری از صحنه‌های آتش‌سوزی از چندین نقطه ایجاد کند. پهپادها تصویر کاملی از صحنه آتش‌سوزی به شما می‌دهند و در عین حال انسان‌ها را از خطر دور نگه می‌دارند.»

پهپادها تصاویر هوایی ارائه می‌دهند که آگاهی موقعیتی را افزایش می‌دهد. این فناوری به پهپادها این امکان را می‌دهد که از بین دود و آتش صحنه حادثه را رصد کنند و اطلاعات کلیدی را به آتش نشانان برسانند. فرماندهان حادثه می‌توانند به صورت آنلاین صحنه حادثه، توپوگرافی منطقه و نقشه‌ها را دریافت کنند تا بینشی کلی داشته باشند و مأموریت اطفای حریق را هرچه زودتر و با کم‌ترین خسارت به اتمام برسانند. هنگامی که هواپیماهای بدون سرنشین بالای سر پرواز می‌کنند، این فناوری می‌تواند آتش خفته را در سقف‌ها و دیوارها مشخص کند تا از آتش نشانان بهتر محافظت شود و همچنین اگر کسی در ساختمان و در محل حادثه باقی مانده باشد، این فناوری همچنین می‌تواند محل اختفای آنها را مشخص کند.

پهپادهای داخلی مانند پهپادهای Flyability SA می‌توانند محوطه ساختمان‌ها را بازرسی کنند و در مواقعی که از شرایط داخل یک ساختمان مطمئن نیستید پهپادها می‌توانند به موقعیت‌های خطرناک بروند، این در حالیست که آتش نشانان در فاصله ایمن باقی می‌مانند. زک دوکوویتز، مدیر بازاریابی محتوای Flyability SA می‌گوید: پهپادها می‌توانند به صورت بصری صحنه را بررسی کنند تا به شما کمک کنند تشخیص دهید که آیا ورود کسی امن است یا خیر، همچنین پس از اتمام حادثه می‌توانید از هواپیماهای بدون سرنشین برای جمع‌آوری داده‌های بصری برای تحقیقات آتش‌سوزی احتمالی استفاده کنید.

پهپادهایی که در فضای داخلی کار می‌کنند به قابلیت بالایی نیاز دارند تا بتوانند در فضاهای محدود پرواز

کنند، با دیوار برخورد نکنند و بدون آسیب دیدن به پرواز ادامه دهند. دوکوویتز خاطرنشان می‌کند که آنها همچنین به توانایی کار در زمانی که سیگنالی وجود ندارد و همچنین توانایی کار در دمای بالا نیاز دارند.

آتش نشانی های صنعتی می‌توانند از هواپیماهای بدون سرنشین برای بازرسی های معمول نیز استفاده کنند. بازرسی مخازن به طور سنتی یک فرآیند پر زحمت و پرهزینه است که شامل توقف طولانی مدت و نگرانی های ایمنی برای کسانی است که بازرسی را انجام می‌دهند. استفاده از پهپادها این وظیفه را متحول می‌کند و اطلاعات مورد نیاز در مورد شرایط تانک را ارائه می‌دهد و در عین حال ایمنی را افزایش و زمان توقف را کاهش می‌دهد.

آتش نشانی هوشمند

اینترنت اشیا (IOT) ویژگی های مفیدی را برای استفاده های تجاری و شخصی به ارمغان آورده است. این فناوری به آتش نشانان کمک می‌کند در عین حال که به یکدیگر متصل هستند، موقعیت را نیز به صورت آنلاین مشاهده کنند و به آنها کمکی می‌کند ارزیابی صحیح تری از موقعیت خود داشته باشند. پلت فرم آتش نشان متصل شامل:

• (LUNAR) یک دستگاه جستجو و نجات دستی با استفاده از فناوری تصویربرداری حرارتی برای شناسایی لبه‌ها، افراد، درها، پنجره‌ها و سایر منابع تهویه است. این دستگاه همچنین شامل یک آشکارساز حرکتی است که زنگ خطر را به صدا در می‌آورد و در صورت ناتوانی آتش نشان، سیگنال خطر را برای افراد نزدیک پخش می‌کند.

• (FireGrid) یک سیستم یکپارچه است که همه دستگاه‌های LUNAR را به محض روشن شدن به هم متصل می‌کند تا پاسخگویی لحظه‌ای وضعیت و مکان آتش‌نشانان را ارائه دهد. داده های جمع آوری شده را به فرماندهان عملیات و افراد راه دور مانند مرکز اعزام یا ایستگاه آتش نشانی ارسال می‌کند.

• (MSA Hub) دستگاهی که به وسیله ایجاد یک نقطه اتصال ارتباط بی سیم می‌گیرد. اگر سیگنال های سلولی در دسترس نباشد یا قطع شود، دستگاه به طور خودبه خود نقطه اتصال را ایجاد می‌کند تا با همه دستگاه های موجود در محدوده ارتباط برقرار

کند.

پیش از این، اطلاعات مربوط به تک تک آتش نشانان تنها زمانی در دسترس قرار می‌گرفت که آنها به یک SCBA متصل می‌شدند که فشار هوای تخمینی، عمر باتری و زمان باقیمانده آنها را ارسال می‌کرد. در مقابل، LUNAR از فناوری پیشرفته برای انتقال اطلاعات و سایر داده‌ها برای کمک به آتش نشان، استفاده می‌کند.

LUNAR که به فناوری جستجوی کمک آتش نشانی (FAST) مجهز شده است، دائماً اطلاعات لحظه‌ای را درباره موقعیت و وضعیت یک آتش نشان ارسال می‌کند. به عنوان مثال، اگر یک آتش نشان ۳۰ ثانیه حرکت نکرده باشد، حسگر تشخیص حرکت LUNAR یک مشکل را تشخیص می‌دهد، یک سیگنال ارسال می‌کند و یک زنگ هشدار صوتی منتشر می‌کند. LUNAR حتی زمانی که به SCBA متصل نیست، می‌تواند پیکر بی حرکت یک آتش نشان را شناسایی کند و اطلاعات فاصله و جهت را برای سایر افراد که می‌توانند از ویژگی تصویربرداری حرارتی دستگاه برای نجات آن فرد در دید محدود استفاده کنند، ارسال می‌کند.

نوآوری در PPE

در سال ۲۰۲۰، نود و شش آتش نشان در حین انجام وظیفه جان خود را از دست دادند. اگرچه دلایل مرگ متفاوت است، اما علت شماره ۱ هر ساله ثابت است. تلاش بیش از حد، استرس و مسائل پزشکی در بیشتر مرگ و میر آتش نشانان نقش دارند. عوامل دیگری که منجر به مرگ می‌شوند عبارتند از: استنشاق گرما و دود، انفجار، سقوط اجسام، فروریختن آوار، سقوط و برق گرفتگی.

هدف از تجهیزات حفاظت شخصی هوشمند (PPE) کاهش مرگ و میر آتش نشانان با ارسال اطلاعات حیاتی به فرماندهان حادثه است.

شرکت‌ها PPE هوشمند را پس از تلفن‌های هوشمند و ساعت‌های هوشمند الگوبرداری می‌کنند که قطعاً می‌توانند بینش قدرتمندی درباره سلامت و عملکرد ارائه دهند. این دستگاه‌ها معمولاً شامل تعداد بی‌شماری از فناوری‌های حسگر اینترنت اشیا (IoT) مانند ژيروسکوپ، GPS، شتاب‌سنج، فشارسنج فشارسنج و مانیتور ضربان قلب هستند که هر کدام اطلاعات

ارزشمندی در مورد کاربرد ارائه می دهند.

• داده‌های ژيروسکوپ می‌توانند زمانی که کاربر به زمین می‌افتد یا به جسمی برخورد می‌کند، به اشتراک گذاشته شود و نظر سایر افراد را جلب کند تا به فرد کمک رسانی کنند.

• GPS به طور دقیق مکان کاربر را نشان می‌دهد. اگر در تجهیزات PPE هوشمند استفاده شود، فرماندهان عملیات می‌توانند ببینند که آتش‌نشان‌ها به کجا باید کمک‌های پشتیبان یا اضطراری را هدایت کنند. • شتاب‌سنج‌ها سرنخ‌هایی درباره سرعت کاربر ارائه می‌دهند. اگر به سرعت تغییر کند، فرماندهان می‌توانند علت آن را بررسی کنند.

• فشارسنج‌ها اطلاعاتی در مورد ارتفاع کاربر ارائه می‌دهند. اگر در PPE استفاده شود، فرماندهان می‌توانند تشخیص دهند که یک آتش‌نشان در طبقه اول یا سوم است. آنها می‌دانند که پشتیبان گیری را به کجا هدایت کنند یا با چه کسی تماس بگیرند.

• حسگرهای ضربان قلب نشان دهنده خستگی، گرم‌زدگی و فشار بیش از حد هستند.

چالش این‌گونه فناوری‌ها در دسترس قرار دادن فناوری حسگر برای استفاده کنندگان در یک محیط گرم پر از دود و دود سمی است. یک تلفن هوشمند یا ساعت هوشمند متوسط نمی‌تواند شرایطی را که آتش‌نشانان در حین کار با آن مواجه می‌شوند تحمل کنند. پیشرفت‌های اینترنت اشیا بر این چالش‌ها غلبه می‌کند. اکنون می‌توان حسگرهای ناهمواری برای PPE هوشمند ایجاد کرد که داده‌های مربوطه را با فرماندهان عملیات از طریق فضای ابری به اشتراک می‌گذارد.

پیشرفت‌های فناوری و قابلیت‌های میزبانی ابری این امکان را فراهم می‌کند که PPE هوشمند را به آتش‌نشانان تحویل دهیم. اکنون سنسورهای گاز پوشیدنی وجود دارد که به PPE متصل می‌شوند و سطح گاز را کنترل می‌کنند.

تولیدکنندگان PPE هوشمند یا فناوری پوشیدنی هوشمند را به عنوان PPE تعریف می‌کنند که از حسگرهای اینترنت اشیا برای جمع‌آوری اطلاعات استفاده می‌کند و به اینترنت و سایر دستگاه‌ها مانند گوشی‌های هوشمند، تبلت‌ها یا رایانه‌های شخصی متصل می‌شود تا اطلاعات ایمنی را در زمان واقعی

ارائه دهد.

یک دروازه رادیویی دوربرد، PPE هوشمند را به سایر دستگاه‌ها متصل می‌کند تا هشدارهای بلادرنگ را ارائه دهد. فرماندهان می‌توانند هر دستگاه دارای اینترنت را برای علائم حیاتی اعضا بررسی کنند. PPE هوشمند با جمع‌آوری داده‌ها، ارسال اعلان‌ها و تطبیق با شرایط داخلی و خارجی، آگاهی موقعیتی را بهبود می‌بخشد. این به افراد خط مقدم با ردیابی موقعیت و وضعیت سلامت آنها و ارسال داده‌ها به فرمانده و سایر افراد کمک شایانی می‌کند.

فناوری هوشمند پوشیدنی اطلاعات دقیقی در مورد دمای مرکزی بدن، ضربان قلب، فعالیت و غیره کاربر ارائه می‌دهد. وقتی این فناوری اطلاعات بیومتریک هر عضو را دنبال می‌کند، اعضا می‌توانند کمتر نگران سلامتی خود باشند و بر روی ماموریت تمرکز کنند.

PPE هوشمند به برقراری ارتباط در محیط‌های کم دید و پر سر و صدا کمک می‌کند، همچنین به عناصر خنک کننده و گرمایشی متصل می‌شود که دمای بدن را در محیط‌های گرم کاهش می‌دهد. و سنسورهای محیطی موجود در لباس، گاز، مواد شیمیایی، گرما، اثرات صدا و موارد دیگر را کنترل می‌کنند و در صورت ظاهر شدن علائم مشکل به افراد اصلی و اتاق کنترل اطلاع می‌دهند.

پلت فرم BioTrac FireHUD شامل یک دستگاه پوشیدنی بازوبند است که پاسخ‌های فیزیولوژیکی کاربر را در آتش مشاهده می‌کند و فرستنده‌ای که داده‌ها را از طریق یک شبکه رادیویی دوربرد و ایمن به دروازه‌ای در خودرو ارسال می‌کند که داده‌ها را به فضای ابری ارسال می‌کند تا فرماندهان به صورت واقعی به آن دسترسی داشته باشند.

زک براون می‌گوید: «دستگاه پوشیدنی ما ضربان قلب، دمای مرکزی بدن و فعالیت بیش از حد را ردیابی می‌کند اندازه گیری این چیزها مهم است.»

کامیون‌های پایدار

سازمان‌های آتش‌نشانی در سراسر جهان به دنبال وسایل نقلیه ساکت تر و تمیزتر هستند. اکنون ماشین‌های آتش‌نشانی برقی برای رفع این نیازها در دسترس هستند.

پیرس، یکی از شرکت‌های تابعه Oshkosh Corporation مستقر در اپلتون، ویسکانسین، کامیون

آتش‌نشانی Volterra را در پاسخ به تلاش‌های جهانی برای ایجاد طرح‌های سبز که انتشار کربن را کاهش می‌دهد، مصرف سوخت را به حداقل می‌رساند و صدای کمتری تولید می‌کند، توسعه داد.

جیم جانسون، معاون اجرایی شرکت Oshkosh و رئیس آتش‌نشانی و اورژانس، می‌گوید: «ما خودروهای الکتریکی خود را بر اساس فناوری اختصاصی و ثبت اختراع Oshkosh طراحی کردیم. آنها مزایای زیست محیطی درخواست آتش‌نشانی را ارائه می‌کنند، بدون اینکه در مورد عملکرد عملیاتی، ویژگی‌های ایمنی، سفارشی‌سازی و پیکربندی‌های سنتی یا استایل مورد انتظار مشتریان از دستگاه آتش‌نشانی ما به خطر بیفتند.

اداره آتش‌نشانی شهر مدیسون در ویسکانسین اولین وسیله نقلیه آتش‌نشانی الکتریکی آمریکای شمالی را در ماه می به کار گرفت. این بخش ۱۴ ایستگاهی به ۲۶۰۰۰۰ نفر در مساحت ۱۰۰ مایل مربع خدمات ارائه می‌دهد. این اداره کامیون جدید را به ایستگاه ۸، شلوغ‌ترین ایستگاه آتش‌نشانی شهر، که هر روز به ۱۵ تا ۲۰ تماس پاسخ می‌دهد، اختصاص داد.

Volterra که بر روی یک شاسی سفارشی ۴۲۰۰۰ پوندی ساخته شده است، برای شش نفر صندلی ارائه می‌دهد و شامل یک مخزن آب ۵۰۰ گالنی با یک پمپ تک مرحله‌ای است که قادر به پخش ۱۵۰۰ گالن در دقیقه است. این کامیون می‌تواند نردبان‌هایی را در فضای ذخیره‌سازی ۱۵۰ فوت مکعبی و همچنین ۱۰۰۰ فوت شیلنگ ۵ اینچی به اضافه ۸۵۰ فوت شیلنگ ۲٫۵ اینچی در خود جای دهد.

یک بسته باتری ۱۵۵ کیلووات ساعتی انرژی کامیون را تامین می‌کند که از یک پیش‌رانه موازی الکتریکی ثبت شده توسط Oshkosh استفاده می‌کند که دارای یک گیربکس الکترومکانیکی است. این طراحی اجازه می‌دهد تا با استفاده از باتری‌های داخلی یکپارچه، کار با آلاینده‌گی صفر را انجام دهد. در بیانیه مطبوعاتی توضیح داده شده است که کامیون همچنین به یک موتور احتراق داخلی متصل می‌شود تا برق بی‌وقفه را برای سیستم پمپاژ یا سیستم محرک فراهم کند.

پیرس Volterra را طوری راه‌اندازی کرد که در یک چرخه ۲۴ ساعته کار کند. رئیس آتش‌نشانی استیون دیویس توضیح می‌دهد که ادارات می‌توانند باتری

های آن را از ۰٪ تا ۱۰۰٪ در کمتر از ۹۰ دقیقه به طور کامل شارژ کنند. بر اساس میزان تماس این بخش، کامیون می‌تواند با یک بار شارژ ۴۰ مایل را طی کند. در اولین روز استفاده از آن، آتش‌نشانان کامیون را به ۱۲ تماس رساندند و باتری‌ها هرگز به زیر ۲۴ درصد نرسیدند.

بسته به فرکانس و زمان استفاده از تجهیزات، باتری‌های Volterra دارای چرخه عمر مورد انتظار تقریباً ۱۴ سال هستند. دیویس می‌گوید: «ما داده‌های زیادی درباره باتری به پیرس می‌دهیم. با پیشرفت فناوری باتری، ما انتظار داریم که وزن آن‌ها حتی سبک‌تر شده و دوام بیشتری داشته باشند خودروهای الکتریکی آینده خدمات آتش‌نشانی هستند. بسیاری از جوامع به بزرگی مدیسون اهدافی برای ایجاد ناوگان سبز در دهه آینده دارند. چالش این خواهد بود که دولت‌ها برای تامین بودجه این تجهیزات کمک کنند.





VOLUME 3, ISSUE 3, FALL 2022

