

تحلیلی سیستمی از حوادث ناشی از کار در معادن و صنایع معدن^۱

دکتر شمس‌السادات زاهدی
عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی

چکیده

فرایند صنعتی شدن، پدیده‌ای است که بشریت را تحت سلطه خویش گرفته است و چنانچه قواعد بازی در آن به درستی رعایت نشود و کل فرایند، قانونمند نگردد، تبعات سوء این سرنوشت محتوم، یکی پس از دیگری نمایان می‌شود. اما چنانچه با صنعت به طور آگاهانه برخورد شود و شناخت کافی از زیر و بمهای آن به دست آید، جبر حاکم بر آن به اختیار تبدیل می‌شود، دانایی و آگاهی راه صحیح به کارگیری آن را هموار می‌سازد، بر پیامدهای دلخواه می‌افزاید و از نتایج پیش‌بینی نشده و دور از اختیار و خارج از کنترل می‌کاهد. حوادثی که در حین کار روی می‌دهند تا حدود زیادی از عدم آشنایی با قانونمندیهای صنعت ناشی می‌شوند. چنانچه حوادث ناشی از کار را با نگرش سیستمی مورد توجه قرار دهیم شناخت بهتری نسبت به پیچیدگی ماهیت حوادث و آگاهی

۱- این مقاله در همایش حفاظت و ایمنی شرکت ملی فولاد ایران در اسفند ۱۳۸۰ ارائه شده است.

کاملتری در مورد عوامل موجد آنها به دست خواهیم آورد. دروندادهای سیستمهای کاری ما را در معادن و صنایع معدنی، منابع انسانی، اطلاعاتی، مالی و سایر منابع تشکیل می دهند. نارسایی و کاستی در هر یک از این منابع، در ایجاد حادثه تاثیر می گذارد. برخی از آتروپیههای مثبت که در معادن و صنایع معدنی ما وجود دارند عبارتند از: فعال نبودن کمیته‌های حفاظت و ایمنی، کهنگی دستگاهها و ابزارآلات، مستهلک شدن وسایل کار، قدیمی بودن روشها و شیوه‌های کار، نقایص مهارتی و آموزشی کارکنان. مدیران، کارفرمایان و کلاً دست‌اندرکاران معادن و صنایع معدنی می‌توانند با دریافت بازخورهای سیستم، شناخت دقیقی از واقعیتهای موجود اکتساب کنند و با آنها برخورد مناسب نمایند. فعال کردن کمیته‌های حفاظت و ایمنی، تعویض دستگاهها و ماشین‌آلات از رده خارج شده، به کارگیری وسایل و ابزار کار جدید، بهره‌گیری از آخرین روشها و شیوه‌های کاری، برطرف کردن کمبودهای مهارتی از طریق ایجاد تعهد در مسئولان نسبت به آموزش نیروی انسانی در کلیه رده‌ها از جمله آتروپیههای منفی هستند که به کمک آنها می‌توان میزان حوادث را در صنایع معدنی به حداقل کاهش داد.

مقدمه

فرآیند صنعتی شدن، پدیده‌ای جبری است که بشریت را تحت سلطه خویش درآورده و چنانچه، قواعد بازی در آن به درستی رعایت نشود و کل فرایند، قانونمند نگردد. تبعات سوء این سرنوشت محتوم، یکی پس از دیگری نمایان می‌شود. اما، چنانچه با صنعت به طور آگاهانه برخورد شود و شناخت کافی از زیر و بمهای آن به دست آید، جبر حاکم بر آن به اختیار بدل می‌شود، دانایی و آگاهی، راه صحیح به کارگیری آن را هموار می‌سازد، بر پیامدهای دلخواه می‌افزاید و از نتایج پیش‌بینی نشده و دور از اختیار و خارج از کنترل می‌کاهد. حوادثی که در حین کار روی می‌دهند تا حدود زیادی ناشی از عدم آشنایی با قانونمندیهای صنعت به طور عام و صنایع معدنی به طور خاص هستند. بر کلیه نقش‌آفرینان در سیستمهای کاری، فرض است که بر محیط کاری

خویش مسلط شوند و این سلطه را با کسب شناخت و آگاهی دقیق ممکن سازند. حوادث ناشی از کار در کلیه کشورهای جهان رخ می دهند و همه ساله، آمارهای متعددی در این خصوص منتشر می شوند. در سال جاری، سازمان بین المللی کار^۱ اعلام کرد که بیش از ۱/۳ میلیون نفر کارگر هر ساله در اثر حوادث حین کار جان می بازند. براساس آمار این سازمان، میزان مرگ و میر ناشی از حوادث کار در آسیا چهار برابر بیشتر از کشورهای صنعتی است. براساس گزارش کارشناسان سازمان بین المللی کار، ۱۷۰ هزار کارگر کشاورزی هر ساله به دلیل خطرات حرفه ای جان می بازند و میلیون ها نفر مجروح می شوند و یا در معرض سموم آفات قرار می گیرند. این سازمان، همچنین در سال جاری درباره خطرات ناشی از پنبه نسوز که دارای فلز ماهیت ژنی است و هر ساله جان یک صد هزار نفر را می گیرد و می تواند سبب مرگ بیش از یک میلیون نفر طی ۳۰ سال آینده شود، هشدار داده است (اطلاعات، ۱۳۸۰ ص ۱۰). البته می دانیم که آمارهای واقعی بسی فراتر از آمارهای گزارش شده و اعلام شده است. آمار حوادث در کشور ما نیز زیاد است و باید برای کاهش میزان حوادث، اقدامات اساسی و زیربنایی صورت گیرد. در مقاله حاضر، موضوع حوادث ناشی از کار با نگرش سیستمی مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد و به کاربرد برخی از مفاهیم سیستمی در این زمینه اشاره می شود.

نگرش سیستمی در بررسی حوادث ناشی از کار

چنانچه، حوادث ناشی از کار را با نگرش سیستمی مورد توجه قرار دهیم، شناخت بهتری نسبت به پیچیدگی ماهیت حوادث و آگاهی کاملتری در مورد عواملی موجب آنها به دست خواهیم آورد. سیستم، مجموعه ای از اجزاء است که با یکدیگر در ارتباط و تعامل بسیار نزدیک و تنگاتنگند.

سیستم به علت وجود وابستگی بین اجزایش، کلیت واحدی را احراز می کند، از نظم

و سازمان یافتگی برخوردار می‌شود و در جهت تحقق هدف معینی که دلیل وجودی آن است، فعالیت می‌کند (زاهدی، ۱۳۷۶، ص ۸). با توجه به تعریف سیستم، نگرش سیستمی را می‌توان، بررسی پدیده‌ها از طریق در نظر گرفتن کلیت آنها دانست. در این نگرش، هم کلیت پدیده و هم ارتباط بین اجزای متشکله آن مورد توجه قرار می‌گیرد و تنها به بررسی یک جزء اکتفاء نمی‌شود. با تعمیم نگرش سیستمی به معادن و صنایع معدنی می‌توانیم حوادث ناشی از کار در این صنایع را نیز به گونه سیستمی مورد تحلیل قرار دهیم. در چنین حالتی به جای این که هر حادثه را معلول یک عامل بدانیم، به ارتباطاتی که بین اجزای متشکله سیستم وجود دارد خواهیم اندیشید و متوجه علتهای چندگانه بروز حوادث ناشی از کار در معادن و صنایع معدنی خواهیم شد.

دروندهای سیستم‌های کاری ما را در معادن و صنایع معدنی، منابع انسانی، اطلاعاتی، مالی و سایر منابع تشکیل می‌دهند نارسایی و کاستی در هر یک از این منابع در ایجاد حادثه تاثیر می‌گذارد.

چنانچه، نیروی انسانی از نظر کمی و کیفی با بار کاری و ماهیت وظایف محوله به کارکنان تناسب نداشته باشد، در صورتی که منابع انسانی موجود به داناییها و آگاهیهای لازم در مورد نحوه انجام کار مجهز نباشند و دچار فقد بصیرت و مهارت مورد نیاز برای انجام کار به طور صحیح باشند، چنانچه در معادن و صنایع معدنی، منابع مالی و اعتباری کافی برای ارائه آموزشهای ضروری، تهیه مواد، ابزار و تجهیزات مناسب کار، تأمین هزینه‌های حفاظت، ایمنی و بهداشتی و به طور کلی پاسخگویی به نیازهای اقتصادی، روانی و اجتماعی کارکنان وجود نداشته باشد، زمینه و بستر مساعدی برای بروز حادثه فراهم خواهد آمد. بروز حادثه نیز به نوبه خود سبب اتلاف منابع مالی و انسانی می‌شود و این دور تسلسل ادامه می‌یابد.

دروندهایی که به سیستم وارد می‌شوند در فرایند تبدیل قرار می‌گیرند. چنانچه، سیستم به گونه مناسبی طراحی و استقرار نیافته باشد و برنامه کار آن منطقی و عقلایی نباشد، در هر مرحله از فرایند کار و فراوری منابع، امکان بروز حادثه به وجود خواهد

آمد و در نتیجه، ستاده‌های سیستم، آنی نخواهد بود که باید باشد و فاصله زیادی بین آنچه که هست با آنچه که باید باشد پدید خواهد آمد.

مدار بازخور می‌تواند نحوه عملکرد سیستم را مشخص سازد و انحرافات و بی‌نظمی‌ها را منعکس سازد. این مدار، نمایانگر عملکرد صحیح یا بالعکس، عملکرد اشتباه و خارج از معیار است. با توجه به اطلاعاتی که از طریق بازخور دریافت می‌شود، سیستم می‌تواند اصلاحات لازم را در خود به وجود آورد و با اعمال کنترل و نظارت مستمر و دقیق، عوامل موجب بی‌نظمی را شناسایی کرده به اصلاح عملکرد سیستم بپردازد و به این ترتیب میزان حوادث کاهش می‌پذیرد.

کاربرد مفاهیم سیستمی در حوادث ناشی از کار

در مباحث سیستمی از مفاهیم خاصی استفاده می‌شود که در این جا به تناسب موضوع، به برخی از آنان اشاره می‌شود.

آنتروپی^۱: آنتروپی، معیار بی‌نظمی در سیستم است. در هر سیستم، عواملی وجود دارند که در خلاف جهت نظم سیستم، عمل می‌کنند و محل انتظام آن هستند و در نهایت موجب سستی و نابودی آن می‌شوند. آنتروپی به دو نوع قابل تقسیم است: آنتروپی مثبت که عملکردش در خلاف جهت سیستم است و آنتروپی منفی که عملکردش در خلاف جهت آنتروپی مثبت است (زاهدی، ۱۳۵۹، ص ۲۳).

در معادن و صنایع معدنی، آنتروپی‌های مثبت به حد زیادی وجود دارند و به صورت فعالی عمل می‌کنند. به عنوان مثال، می‌توان به این موارد اشاره کرد: فعال نبودن کمیته‌های حفاظت و ایمنی، کهنگی دستگاهها و ابزارآلات، مستهلک شدن وسایل کار، قدیمی بودن روشها و شیوه‌های کار، نقایص مهارتی و آموزشی کارکنان و... این‌ها به عنوان آنتروپی مثبت باعث تقلیل کارایی و کاهش اثربخشی در صنایع معدنی می‌شوند. برای مقابله با این آنتروپی‌های مثبت، مدیران، کارفرمایان و به طور کلی دست اندرکاران

معادن و صنایع معدنی می‌توانند با دریافت بازخورهای سیستم، نخست شناخت دقیقی از واقعیتهای موجود اکتساب کنند و سپس با آنها برخورد مناسب کنند. فعال کردن کمیته‌های حفاظت و ایمنی، تعویض دستگاهها و ماشین‌آلات از رده خارج شده، به کارگیری وسایل و ابزار کار جدید، بهره‌گیری از آخرین روشها و شیوه‌های کاری، برطرف کردن کمبودهای مهارتی از طریق ایجاد تعهد در مسئولان نسبت به آموزش نیروی انسانی در کلیه رده‌ها، از جمله آنتروپی‌های منفی هستند. به نظر نگارنده، آموزش، مهمترین آنتروپی منفی است زیرا به کمک آن می‌توان نحوه برخوردها طرز رفتارها و عملکردها را تغییر داد و نیروهای محل را به منابع مفید و سازنده تبدیل کرد و میزان حوادث را در صنایع معدنی به حداقل رساند.

تناسب: وجود تناسب در بین اجزای سیستم، از ضرورت است. چنانچه بین اجزای سیستم‌های کاری در صنایع معدنی تناسب وجود نداشته باشد، عملکرد این سیستمها مختل می‌شود و کارایی آنان کاهش می‌یابد. به عنوان نمونه، لازم است بین سطح مهارت کارکنان و سطح مسئولیت آنان تناسب موجود باشد، بین ظرفیت ماشین‌آلات و میزان به کارگیری آنها رابطه معقولی وجود داشته باشد، بین سن، تحصیلات، تجربه و درجه صعوبت و دشواری کار، بین تعداد کارکنان و ساعات کار و مواد اولیه وارده به سیستم، بین تعداد وسایل ایمنی و حفاظتی و تعداد کارکنان، بین تعداد بازرسان کار و تعداد کارگاهها و... تناسب برقرار باشد. در هر یک از این موارد، به هم خوردن تناسب، باعث ایجاد اختلال در کار و بروز حادثه می‌شود.

همبستگی: منظور از همبستگی این است که هر جزء از سیستم به نحوی با سایر اجزاء مرتبط است به علت وجود همبستگی بین اجزاء، چنانچه خللی در جزئی پدید آید سایر اجزاء نیز از آن خلل، متأثر می‌شوند. برای مثال، چنانچه فرهنگ ایمنی در بین کارکنان معادن و صنایع معدنی پایین باشد، استفاده از وسایل ایمنی مانند حفاظ، کلاه، دستکش و غیره نیز در حد پایینی خواهد بود و این امر به نوبه خود، می‌تواند موجب افزایش میزان حوادث ناشی از کار در صنایع معدنی شود.

همپایانی^۱: سیستم می‌تواند از راهها و مسیرهای متفاوتی به هدف واحدی برسد (برتالانفی، ص ۶۲). ویژگی همپایانی در سیستم موجب انعطاف‌پذیری در مطابقت با شرایط زمان و مکان و تغییرات محیطی می‌شود. برای مثال، اگر در بین کارگران، آگاهیهای علمی در مورد ثنوریهای مرتبط با حوادث، محاسبه خسارات، علتهای چندگانه و غیره پایین باشد و نتوان با زبان علمی و سطح بالا در مورد حوادث سخن گفت می‌توان از تعالیم سنتی و مذهبی، مصادیقی مرتبط با موضوع را استخراج کرد و با تأکید خاص بر آنها، و تکرار و پررنگ کردن آن مفاهیم، نسبت به آموزش کارگران اقدام کرد. مثالهای دیگر در زمینه همپایانی عبارتند از انتخاب مسیرهای مناسبتر با ویژگیهای حاکم بر وضعیت، به کارگیری روشهای جدید استخراج به جای روشهای قدیمی، استفاده از ترکیبهای نوین در مواد اولیه و... به طور کلی باید بدیل‌هایی را برگزید که با وضع موجود تناسب داشته و در عین حال، رسیدن به هدف را که ایجاد محیطی ایمن و دور از حادثه است، تسهیل کند.

همفزایی^۲: سیستم در کلیت وجودی خویش، خواصی را از خود نشان می‌دهد که در اجزای متشکله‌اش به تنهایی وجود ندارد. این کلیت در اثر ارتباطی است که بین اجزاء وجود دارد. سیستم با چنین جامعیت وجودی است که توان و بضاعتی می‌یابد که او را به انجام وظایف خویش قادر می‌سازد. تا زمانی که اجزاء به صورت متفرق و پراکنده عمل کنند نخواهند توانست از ویژگی همفزایی منتفع شوند. با نظم و سازمان یافتگی و با اتحاد و انسجام اجزاء، خاصیت همفزایی و سینرژی در سیستم ظهور می‌کند و توان سیستم افزایش می‌یابد. در معادن و صنایع معدنی نیز وضع به همین منوال است. چنانچه، اجزای متشکله نظام، هم جهت و هماهنگ باشند امکان بهره‌گیری از ویژگی همفزایی میسر می‌شود. اگر کارفرما در زمینه سرمایه‌گذاری در مورد وسایل حفاظت و ایمنی خست نورد، کارگر به دلایل مبهم و بهانه‌های موهوم (از جمله کم شدن کارآیی فردی در زمان استفاده از وسایل ایمنی)، از به کارگیری وسایل ایمنی طفره نرود، اگر

برای آموزش کارکنان و اعتلای سطح فرهنگ و آگاهیهای علمی و مهارتی آنان کوشش شود و... آن گاه مجموعه این تلاشها به ثمر می نشینند و حوادث ناشی از کار را در معادن و صنایع کاهش می دهند و با همفزایی کلیه نیروها، بهره‌وری در صنایع معدنی افزایش پیدا می کند.

علل ایجاد حوادث

به طور معمول در ایجاد یک حادثه، عوامل گوناگونی دخالت دارند. تشخیص برخی از علتهای آسانی میسر نیست، زیرا تأثیر مستقیم در وقوع حادثه نداشته و به طور غیرمستقیم، زمینه مساعدی را برای پیش آمدن حادثه فراهم می آورند. از جمله عواملی که در بروز حوادث ناشی از کار دخیل هستند می توان به علل جسانی، روانی، اجتماعی و فرهنگی، علل اقتصادی و سایر علل محیطی اشاره کرد.

شرایط فیزیولوژیکی و وضعیت بدنی افراد در بروز حادثه تأثیر دارد. گاهی دیده شده که افراد دارای نارساییهایی بوده‌اند و خود از آن خبر نداشته‌اند. برای مثال، می توان به ضعف بینایی، شنوایی، حواس پرتی، صرع، کندی واکنشهای عصبی و مغزی اشاره کرد. در چنین مواردی، علاوه بر این که خود فرد در معرض حادثه قرار دارد، اطرافیان و همکاران او نیز با سانحه و خطرات منتج از آن مواجه می شوند. از این رو، ضرورت دارد که معاینات پزشکی به صورتی منظم و سیستماتیک در واحدهای کاری در معادن و صنایع معدنی انجام شوند و نارساییهای کارکنان به موقع، تشخیص داده شوند. بسیاری از حوادث در اثر وجود زمینه‌های نامساعد روانی در کارکنان به وجود می آیند. به کمک علم روانشناختی تا حدود زیادی می توان مشخص کرد که تأثیر عوامل روانی از قبیل ساختار شخصیتی، نحوه ادراک، ماهیت خلق و خوی کارکنان و عواملی از این قبیل، در بروز حوادث ناشی از کار چیست و رابطه مستقیم و غیرمستقیم بین این عوامل، کدام است. به طور کلی، مشکلات شخصیتی شاغل با شرایط احراز شغل، فقدان رضایت شغلی، محیط سرشار از تنش و فشارهای روانی و... جملگی می توانند زمینه را برای بروز حوادث در صنایع معدنی ما فراهم آورند.

علل اقتصادی از مهمترین علتهای بروز حوادث‌اند. از جانب مدیران و کارفرمایان، علل اقتصادی به این صورت قابل تبیین است که بنا به محدودیتهای اقتصادی، از سرمایه‌گذاری در امور حفاظتی و ایمنی طفره می‌روند و ضرورتی برای این امر مهم قائل نمی‌شوند. بسیاری از مدیران بر این باورند که هزینه کردن برای ایمنی محیط کار، سود آنی و فوری نداشته و باعث سوخت و از بین رفتن سرمایه می‌شود، که البته این طرز تلقی منفی کارفرمایانه که صرفاً به سود سریع توجه دارد به هیچ وجه قابل توجیه نیست. از جانب کارکنان در مواردی که پرداخت مزد بر مبنای کارانه صورت می‌گیرد و به ازای عملکرد اضافی پرداخت می‌شود، کارگران برای کار با سرعت بیشتر، از به کارگیری وسایل ایمنی امتناع می‌ورزند و چنین می‌پندارند که با استفاده از وسایل ایمنی، سرعت کارشان و تعداد واحدی که تولید می‌کنند کاهش یافته و به تبع آن دریافتی آنها نیز تقلیل می‌پذیرد. بدیهی است که این طرز تفکر نیز بر واقعیت منطبق نیست. چنانچه، حادثه‌ای روی دهد، ضرر توقف کار و عدم دریافت مزد و به طور کلی خسارات جانبی و مالی مترتب بر آن، بسی فراتر از تفاضل اولیهٔ مزد بوده و امکان جبران آن نیز بسیار دشوارتر خواهد بود. نکته دیگری که زمینه اقتصادی دارد عدم توجه کارفرمایان و کارگران به تقایص فنی و معایب ماشین‌آلات، ابزارها و وسایل کار است. چنانچه، دستگاههای جدید که ملاحظات ایمنی در ساختار فیزیکی آنان رعایت شده است به جای ابزارهای مستهلک شده به کار گرفته شوند میزان حوادث کاهش می‌پذیرد.

علل فرهنگی از دیگر علل مهم در بروز حوادث کاری هستند و فرهنگ حاکم بر محیطهای کاری، نقش مهمی در این زمینه دارد. کارفرمایان به علت عدم اعتقاد عمیق به ایمنی، در ایمن‌سازی محیط صنایع معدنی تعلل می‌ورزند و با متخلفان و ناقضان مقررات ایمنی برخورد جدی نمی‌کنند. کارگران نیز به ضرورت کاربرد وسایل ایمنی باور ندارند. به طور کلی، عادات فرهنگی و اجتماعی از قبیل رعایت نظم و انضباط در محیط کار، وقت‌شناسی، احترام به مقام اشخاص، احترام به نظریات و اختراعات، رعایت مسؤلیت گروهی و خلاصه آن دسته از ارزشهای فرهنگی که از زمانی که گذشته‌اند گشوده‌ایم

در اطراف خود مشاهده کرده‌ایم و در عمق وجودمان ریشه دوانیده‌اند می‌توانند در افزایش یا کاهش حوادث ناشی از کار دخیل باشند. در این زمینه، لازم است که عوامل فرهنگی و اجتماعی کاهنده میزان حوادث را شناسایی کرده و در تقویت و پررنگ کردنشان در محیط‌های کاری تلاش ورزیم.

سایر علل محیطی حوادث ناشی از کار را می‌توان به چهار زمینه فرعی تقسیم کرد: زمینه‌های شیمیایی، فیزیکی، بیولوژیک و ارگونومیک [۳].

زمینه‌های شیمیایی بیشتر به‌طور غیرمستقیم بر ایجاد حادثه تأثیر می‌گذارند. وقتی کارگر در محیط شیمیایی مضر به کار اشتغال دارد زمینه مساعدی در بدن وی پدید می‌آید که اولاً امکان ابتلای او به بیماری ناشی از کار فراهم می‌شود و ثانیاً در اثر بیماری و تبعات منتج از آن، به حادثه ناشی از کار دچار می‌گردد. در این مورد، نمونه‌های فراوانی وجود دارد از جمله کار در محیط مملو از بخارات شیمیایی، تماس با مواد سرطانزا، تماس با مواد سمی، تماس با گازهای محرک شیمیایی، استنشاق در فضای مملو از گرد و غبار، تشعشعات رادیواکتیو و ... به عنوان نمونه‌ای از آلودگی معادن و بیماریهای ناشی از آن‌ها می‌توان به خبری اشاره کرد که در ۲۸ مارچ ۲۰۰۱ در نشریه Business World در مانیل انتشار یافت و به تأثیر وجود جیوه در خون تعداد زیادی از کارگران معدن اشاره داشت. این جیوه به علت استفاده غیرقانونی از آن در معادن کوچک فیلیپین، در خون کارگران پدید آمده بود. البته خبر حاکی از آن بود که کارگران مزبور در بیمارستان بستری و تحت مداوا قرار گرفته‌اند اما افراد زیادی وجود دارند که از این قبیل مشکلات در رنجند و حتی خودشان نیز از عمق گرفتاری خویش بی‌خبرند [۶].

از نظر فیزیکی چنانچه نیروی انسانی و تجهیزات و دستگاههای مرتبط با کار به نحو صحیح در محل کار استقرار نیافته باشند امکان بروز حادثه افزایش می‌یابد [۱۲]. در حال حاضر در بیشتر واحدهای کاری از نظر اصول فیزیکی استقرار کاری، فقدان نظم و ترتیب و نظافت در محل کار، نارساییها در به کارگیری دیوارها، عدم وجود نور و تهویه و رطوبت و حرارت مناسب، سر و صدای ناشی از کار و ... حوادث زیادی رخ می‌دهند.

زمینه‌های نامساعد بیولوژیکی نیز در مواردی سبب فراهم آمدن وضعیت حادثه آفرین می‌شوند. مهمترین این موارد، آلرژیهای ناشی از کار با منشأهای میکربی، گیاهی و حیوانی است. این آلرژیها سبب ایجاد بیماریهایی شده و زمینه‌ساز حادثه می‌شوند. زمینه ارگونومیک نیز در ایجاد حوادث ناشی از کار تأثیر دارد.

ارگونومی را بررسی محیط و شرایط کار به منظور افزایش کارایی کارکنان در سازمان تعریف کرده‌اند [۱۰]. ارگونومی بر به کارگیری اطلاعاتی که از فیزیولوژی و روانشناسی انسانی در مورد ظرفیتهای و توانمندیهای جسمانی، توانایی فیزیکی، سن، هوش، سطح مهارت، چالاکى، و زمان واکنش فرد مرتبط می‌شوند تأکید می‌نماید [۱۱].

در اثر پیشرفتهای علمی مشخص شده که در ساعات مشخصی از شبانه‌روز کارایی فرد افزایش می‌یابد. این اطلاعات موضوع علم کرونوبیولوژی^۱ است که تغییرات بدن انسان را در بیست و چهار ساعت شبانه روز مشخص می‌سازد. نتایج به دست آمده از علم کرونوبیولوژی نشان می‌دهد که در بعضی از ساعات شبانه‌روز بدن فرد آمادگی کافی برای اجرای برخی فعالیتها را ندارد. اگر در طراحی سیستم تولید در معادن و صنایع معدنی، در زمانبندی مراحل کار و اختصاص وقت به نیروی کار، به این موضوعها توجه شود زمینه برای حادثه به حداقل می‌رسد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

حوادث ناشی از کار خساراتی را از خود بر جای می‌گذارند که چنانچه با نگرش سیستمی بررسی و محاسبه شوند دامنه‌ای بسیار وسیع را دربر می‌گیرند. خسارات ناشی از حوادث کار به دو دسته قابل سنجش و مرئی، و غیرقابل سنجش و نامرئی تقسیم می‌شوند. مورد اول، خساراتی هستند که به آسانی قابل مشاهده‌اند و به طور معمول در فاصله زمانی اندکی پس از وقوع حادثه قابل اندازه‌گیری و ارزیابی‌اند. خسارات دسته دوم به راحتی قابل برآورد نیستند. بخشی از آنان عبارتند از: ناراحتیها و تألمات روحی

فرد حادثه دیده، افسردگیها و ناراحتیهای ناشی از مشاهده حادثه در همکاران فرد حادثه دیده، توقف یا کندی روند کار، از دست دادن نیروی انسانی ماهر و کارآموده، هزینه آموزش نیروی انسانی جایگزین، هزینه‌های رسیدگی و پیگیری حادثه در مراجع و محاکم مسئول و ...

باتوجه به خسارات کوتاه مدت، میان مدت، بلندمدتی که حوادث ناشی از کار دارند در اینجا پیشنهاداتی ارائه می‌شود با این امید که از طریق اعمال آنها در معادن و صنایع معدنی، میزان حوادث کاهش یابد و تبعات سوء انسانی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی آن تقلیل پذیرد و در نهایت، سرمایه‌های مادی و معنوی که در راه تأمین خسارات حوادث مورد استفاده قرار می‌گیرد به حوزه‌های توسعه انسانی و ارتقای کیفیت صنایع معدنی هدایت گردد.

۱- ارزش‌گذاری برای جان انسانها

مدیران و کارفرمایان باید متوجه مسئولیت بسیار مهم خویش در قبال حفظ جان کلیه کارکنان در قلمروی کاری خود باشند و رعایت مفاد قوانین و مقررات موضوعه در این زمینه را بسیار جدی بگیرند. اصولاً این موضوع با نگرش جامعه نسبت به انسان ارتباط پیدا می‌کند. اگر گرایش مسلط در جامعه، ارزش‌گذاری به جان انسانها باشد صیانت از جان انسانها نیز در نظام ارزشهای جامعه جایگاهی در خور و شایسته می‌یابد و کسانی که به این ارزش توجه نکنند مورد مؤاخذه فردی، جمعی، قانونی و حقوقی قرار خواهند گرفت. جان انسانها بسیار باارزش‌تر از خسارات، غرامات و دیات است که در قوانین برای آنها تعیین شده است. اینان هرگز نمی‌توانند ما به ازای سرمایه‌گرانقدر جان انسانی باشند. چنانچه، این موضوع مهم در اذهان آحاد جامعه و مخصوصاً در ذهن کارفرمایان و مدیران و سرپرستان جای گیرد در اعتلای سهم ایمنی و محافظت از جان افراد تأثیر بسیار مثبتی خواهد داشت.

۲- تناسب و هماهنگی

کلّیه اجزایی که در یک نظام کاری در تعامل و ارتباط هستند باید با یکدیگر تناسب داشته باشند و به طور هماهنگ عمل کنند. قبل از به کارگیری افراد باید نسبت به بررسی ویژگیهای جسمی و روحی آنان اقدام شود و در صورت انطباق ویژگیهای مزبور با مقتضیات کار در معادن و صنایع معدنی، رابطه استخدامی با آنان برقرار شود و نظام کار به گونه‌ای تنظیم شود که بردارهای نیرو در واحدهای کاری به طور هم‌جهت و هماهنگ عمل کنند. تبعات ناخواسته عدم تناسب و ناهماهنگی بین اجزای متعامل، افزایش حوادث ناشی از کار است.

۳- مشارکت همگانی

هر یک از کارکنان باید در ایمن‌سازی معادن و صنایع معدنی مشارکت فعال و مؤثر داشته باشد. فرد فرد کارکنان (اعم از کارکنان دائم، فصلی، ایرانی، خارجی و...) باید با مقررات ایمنی و حفاظت آشنا باشند و با کسب آگاهی در این زمینه، حق خویش را در مورد ایمن‌سازی محیط معادن از کارفرما طلب کنند و در صورت بی‌توجهی کارفرمایان به امر ایمنی، تذکرات ضروری را ارائه دهند و چنان‌چه با عدم همکاری مواجه شدند اعتراضات خود را به مقامات مسئول منعکس کنند. در مقابل، کارفرمایان نیز استفاده از وسایل حفاظت انفرادی و ایمنی را اجباری کنند و با متخلفان برخورد جدی نمایند.

۴- رعایت استانداردها

دستگاهها و ماشین‌آلات کهنه و فرسوده و ابزارهای مستهلک شده، از رده خارج شوند و از دستگاهها و تجهیزاتی استفاده شود که حتی الامکان، ملاحظات ایمنی در ساختار درونی آنها رعایت شده باشد. در مورد ساخت، تولید، ورود، و عرضه وسایل حفاظت و ایمنی، استانداردهای ملی و بین‌المللی به گونه‌ای جدی رعایت شود. در این زمینه، تشکیل کمیته‌های حفاظت و ایمنی در صنایع معدنی بسیار مهم است تا بر

برنامه‌ریزی، کنترل و اجرای اصول حفاظت و بهداشت کار و سالم‌سازی محیط معادن و صنایع معدنی تأکید نمایند و به جای برخورد منفعلانه، بر کلیه فرایندهای کار، نظارت داشته و نسبت به رعایت اصول ایمنی در کلیه شیفتهای کاری و در هنگام تحویل هر شیفت به نوبت بعدی اصرار ورزند.

۵- استفاده از تکنولوژیهای نوین ارتباطی برای افزایش ایمنی معادن

امروزه به کمک اینترنت، تکنولوژیهای پیشرفته ارتباطی و کنترل از راه دور، سطح ایمنی در معادن را افزایش می‌دهند. دانشمندان توانسته‌اند با استفاده از زبانهای مدل‌سازی مخصوص مانند زبان مدل‌سازی مجازی (Virtual Reality Modeling Language, VRML)، مدل سه بعدی معدن مجازی را تهیه کنند. این مدل که در کشور استرالیا مورد استفاده قرار گرفته است، تمام اطلاعات مربوط به سابقه معدن، عملیات جاری آن و روندها و برنامه‌های آینده آن را منعکس می‌سازد. به کمک این مدل، دانشمندان توانسته‌اند انبوهی از اطلاعات پراکنده را که در دوره عمر معدن جمع‌آوری شده ترکیب کرده و آن را در نقشه سه بعدی معدن نشان دهند [۷]. در آینده نزدیک، ابعاد دیگری از واقعیت، مانند وضعیت هوا و اوضاع و احوال محیطی نیز در این مدل وارد خواهند شد. به گفته دکتر کلیف مالت^۱، یکی از صاحب‌نظران استرالیایی، "تصویری از رویدادهایی که عملاً رخ می‌دهند (روش سه بعدی) خیلی بهتر از صفحه‌ای مملو از اعداد و ارقام (روش دوبعدی) وضعیت واقعی را منعکس می‌کند. در یک حادثه، با استفاده از تصاویر سه بعدی معدن خیلی بهتر می‌توان کادر امداد رسانی را از وضعیت آگاه کرد و در نتیجه، آنها با سرعت بیشتری می‌توانند اوضاع را شناسایی کرده و راه نجات را بیابند" [۸]. علاوه بر بهبود ایمنی معادن، تشخیص زودهنگام خطر، و آگاهی از ماهیت و قلمروی آن باعث می‌شود که بهره‌وری معادن افزایش یابد. به کمک سیستم کم‌هزینه رایانه‌ای مزبور، امکان ترکیب داده‌های جغرافیایی، فیزیکی و فنی در تصاویر سه بعدی فراهم می‌شود.

برای مثال، با مشخص شدن وضع نامساعد زمین که ممکن است سبب ریزش دیواره‌های معدن در زیرزمین شود، می‌توان سریعاً اقدام کرد و اولاً از صدمات، جراحات و مرگ و میر کارکنان معدن پیشگیری کرد و ثانیاً از توقف بی‌رویه در فرایند تولید و از تأخیرهای جدی در روند کار جلوگیری نمود. به کمک مدل مجازی می‌توان اطلاعات را به متخصصان مختلف در صنعت معدن (مانند ژئولوژیست‌ها، مهندسان، متخصصان امور مالی و غیره) ارائه داد و در فاصله چند دقیقه، تصمیم درست و همه جانبه‌ای را با توجه به ابعاد مختلف مسئله، اتخاذ کرد. در روش اطلاعات دوبعدی که در حال حاضر مرسوم است اولاً تصویر ناقصی از واقعیت ارائه می‌شود و ثانیاً توافق بر روی اطلاعات مکتسبه ممکن است ماهها طول بکشد (البته اگر اصولاً توافقی بشود و تصمیمی گرفته شود). روش آموزش مدل معدن مجازی سه بعدی بسیار آسان است و به گفته متخصصان، یادگیری آن در کمتر از یک ساعت امکان‌پذیر خواهد بود.

نمونه دیگر، در کشور چین یک شرکت ذغال‌سنگ چینی است که در ایالت شانگدونگ^۱ قرار دارد. این شرکت از سیستمی استفاده می‌کند که کنترل و ایمنی معدن را به صورت یکپارچه درآورده است. سیستم کنترل توزیعی (Distributed Control System, DCS) سیستمی است که وظایف و فعالیت‌های مختلف را در یک سیستم ادغام کرده است و شامل سیستم ایمنی، ساخت و کنترل می‌شود [۹]. در این سیستم از تکنولوژی پیشرفته و تجهیزات مدرن برای گردآوری داده‌های زمان واقعی، انتقال و تجزیه و تحلیل استفاده می‌شود، به علاوه از این سیستم برای نشان دادن فرایند اصلی تولید، وضعیت تجهیزات و پارامترهای کل معدن استفاده به عمل می‌آید.

باتوجه به دو نمونه‌ای که گفته شد، ملاحظه می‌شود که از طریق استفاده از تکنولوژیهای جدید ارتباطی می‌توان انقلابی را در عرصه ایمنی به وجود آورد. از طریق برقراری ارتباط با اینترنت، کاربران می‌توانند با نقاط مختلف مبادله اطلاعاتی کنند و از تکنولوژی روز بهره‌مند شوند و سطح ایمنی معادن را افزایش دهند.

۶- ایجاد نظام اطلاع‌رسانی کارا و مؤثر

ضرورت ایجاد نظام اطلاع‌رسانی مؤثر و کارا در مورد حوادث ناشی از کار در صنایع معدنی و معادن به شدت احساس می‌شود. با ایجاد بانک اطلاعاتی درباره حوادث، زمینه پیشگیری از حوادث بعدی فراهم می‌آید. بزرگترین مشکل ما در مورد حوادث ناشی از کار، تکرار حوادث مشابه است و این امر دلالت بر آن دارد که معمولاً از اشتباهات خود درس نمی‌گیریم. تکرار حادثه مشابه یعنی عدم توجه به گزارشهای حوادث مشابهی که قبلاً روی داده‌اند، غفلت از علل بروز آنها، بی‌توجهی به تبعات حوادث و از همه مهمتر عبرت نگرفتن از حادثه‌ای که روی داده و خسارات مادی و معنوی به بار آورده است. با تهیه آمار دقیق حوادث و انتشار اخبار مربوط به حوادث ناشی از کار و پیگیری جدی در این زمینه می‌توان از میزان حوادث بعدی کاست. متأسفانه در کشور اخبار مربوط به حوادث به درستی انعکاس نمی‌یابند. برخی به غلط چنین می‌پندارند که پخش خبر حادثه و بررسی آن، منجر به یافتن مقصر می‌شود و از این بابت نگران می‌شوند در حالی که آن چه برای صنعت مهم است شناخت علل وقوع حادثه از نظر ایمنی است به گونه‌ای که به پیشگیری از وقوع دوباره حوادث منتهی شود. البته تشخیص مجرم و مقصر از اهمیت خاص خود برخوردار است لیکن در قلمروی کار قضایی است و از دامنه این بحث خارج است. در هر حال، تهیه آمار مربوط به حوادث معادن و صنایع معدنی به طور خاص و کلّ زمینه‌های کاری به طور عام در شناخت علل حوادث نقش حیاتی دارد. در حال حاضر آمارهای ما تنها بخشی از واقعیت را در زمینه حوادث ناشی از کار منعکس می‌سازند، نه همه واقعیت را. به گفته یکی از کارشناسان سازمان بهداشت جهانی، هر کشوری یک ضریب آماری خاص دارد. وی ایران را در زمره کشورهای با ضریب آماری ده برابر می‌دانست و منظورش این بود که هر جا بالا بودن آمار، نشانه‌ای از درجه توسعه یافتگی کشور باشد باید ارقام ارائه شده را بر عدد ده تقسیم کرد و هرگاه پایین بودن آمار، نشانه‌ای از پیشرفت و توسعه باشد، باید ارقام رسمی را ضرب در عدد ده نمود. (اگرچه این بیان افراطی تا حدودی جنبه مزاح دارد

ولی نشانه‌هایی از واقعیت در آن یافت می‌شود). البته از این مطلب نباید چنین استنباط شود که چون آمارهای موجود، ناقص هستند پس فایده‌ای بر آنان مترتب نیست، برعکس، این آمارها تصویری هر چند محدود و ناکامل از دنیای واقعی کار و واقعیت‌های موجود را ارائه می‌دهند که می‌تواند زمینه نسبتاً مناسبی برای سیاستگذاران و دست‌اندرکاران صنایع معدنی و معادن جهت اتخاذ تصمیم‌های راهبردی و عملیاتی در سطوح کلان و خرد باشد. در این زمینه، ضرورت بازنگری در روش‌های آماری، فرم‌های موجود، و فرایند اطلاع‌رسانی پیرامون حوادث ناشی از کار، شدیداً احساس می‌شود که توجه خاص مسئولان و دست‌اندرکاران را در این مورد می‌طلبد.

۷- برقراری ارتباط بین دانشگاهها و صنایع معدنی

دانشگاهها و مراکز آموزشی باید از مشکلات و نیازهای معادن و صنایع معدنی آگاهی یابند و برای پاسخ‌گویی به نیازهای مزبور تلاش کنند. برای تحکیم این ارتباط می‌توان از راه‌های متنوعی استفاده کرد. به عنوان نمونه می‌توان از استادان دانشگاهها خواست که پژوهش‌های خویش را به سوی مشکلاتی که گریبانگیر صنایع معدنی است جهت دهند، از دانشجویان برای سنجش میزان رعایت استانداردهای ایمنی در معادن استفاده کرد و از مدیران و کارفرمایان خواست که با کمک مسئولان دانشگاهها، برنامه‌های مناسبی را برای دوره‌های کارورزی دانشجویان در محیط کار تنظیم کنند. محتوای دروس دبیرستانی و دانشگاهی را می‌توان با مسائل مبتلا به ایمنی و حفاظت عجین کرد و خلاصه رابطه‌ای ارگانیک و نهادی را بین دانشگاهها و مراکز کار و حرفه برقرار نمود.

۸- تلاش فرهنگی فراگیر

ما در عصر تنوعها و تعددها زندگی می‌کنیم. به موازات افزایش تنوع در کارها و حرفه، که خود نتیجه پیشرفت تکنولوژی و صنعت است، عوامل تهدیدکننده و

مخاطره آفرین نیز گوناگونی و تنوع می یابند. با افزایش مخاطرات حرفه‌ای، نیاز به ایمنی صد چندان می شود. کلیه طرفهای ذینفع در محیطهای کاری و تمام بازیگران در سیستم، اعم از کارگران، کارفرمایان، رده‌های سرپرستی و مدیریت، سازمانهای کارگری و کارفرمایی، مسئولان دولتی و کارشناسان و متخصصان باید به ضرورت ایمن سازی محیطهای کاری باور پیدا کنند. برای تعمیق این باور و تعمیم آن در سطح جامعه، نیاز به یک کار فرهنگی زیربنایی است. ایمنی را صرفاً با قانون و مقررات نمی توان ایجاد کرد. باید آن را در وجدان جمعی مردم کشور جای انداخت تا به عنوان بخشی از میراث جمعی ما به نسلهای آینده نیز منتقل شود. برای تحقق این امر مهم، ضرورت دارد که به ایمنی از دیدگاه سیستمی نگاه شود و این موضوع حیاتی هم از دید کلان و هم از دید خرد، مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گیرد. در دید کلان نیاز به یک برنامه‌ریزی راهبردی و استراتژیک در سطح مملکت، عمیقاً احساس می شود و در چهارچوب این استراتژی است که برنامه‌های میان مدت و کوتاه مدت باید به صورت تاکتیکی و عملیاتی تنظیم گردند. امید است کلیه بازیگران و فعالان در معادن و صنایع معدنی به امر مهم ایمنی بیندیشند و برای پیشگیری از حوادث ناشی از کار تلاش نمایند.

منابع و مأخذ

- ۱- برتالانفی، لودویک فون. (۱۳۶۶). نظریه عمومی سیستمها. ترجمه کیومرث پرنیانی، تهران: نشر تندر، ص ۶۲.
- ۲- روزنامه اطلاعات. (۱۰ اردیبهشت ۱۳۸۰). قربانیان حوادث محیط کار از نگاه آمار. شماره ۲۲۱۸۴، ص ۵.
- ۳- رشیدی، مهدی و غلامرضا اصیلی و سیدمحمد فرهادی. (۱۳۷۵). مدیریت آموزشی و ایجاد فرهنگ ایمنی در صنایع. نشر تدبیر، شماره ۶۳، ص ۶۷.
- ۴- زاهدی، شمس السادات. (۱۳۷۶). تجزیه و تحلیل و طراحی سیستمها. تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبایی، ص ۸.
- ۵- زاهدی، شمس السادات. (۱۳۵۹). مقدمه‌ای بر نظریه عمومی سیستمها. نشریه مدیریت امروز، شماره ۳۲، ص ۲۳.
- 6- "Approval of eighth Diwalwal mining permits criticized". (March 28, 2001). Business World, Manila.
- 7- CSIRO: Internet cuts mining isk. (Sept, 2000). Presswise; Coventry; P.1.
- 8- CSIRO: Robots make mines safes. (Sept, 2000). Presswise; Coventry; sept 4, 2000, P.1.

- 9- Honeywell system monitors Chinese coal minesafety. (Feb 2001). Feb 2001, Mining Engineering; Littleton; P.1.
- 10- Hornby, A.S. (1974). Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English. Oxford University Press, 1974, P. 294.
- 11- Kalpakjian, S. (1995). Manufacturing Engineeing and Technology. Massachussetts; Addison-Wesley Publishing Company, P. 1101.
- 12- Schroeder, Roger, G. (1985). Operation and management decision making in the operations function. second edition, New York; McGraw-Hill, P. 231.