



اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی یزد

Yazd Chamber of Commerce,
Industries, Mines and Agriculture



توصیه های سیاستی برای مدیریت مشاغل سخت و زیان آور

۳

سلسله گزارش های سیاستی

مرکز پژوهش های اقتصادی اتاق بازرگانی یزد

بهار ۱۴۰۴



مرکز پژوهش‌های اقتصادی اتاق بازرگانی، صنایع، معادن و کشاورزی یزد

خلاصه سیاستی:

توصیه های سیاستی برای مدیریت مشاغل سخت و زیان‌آور

سفارش و نظارت:

مرکز پژوهش‌های اقتصادی اتاق بازرگانی یزد

نوع گزارش:

- ☐ مروری
- ☒ سیاستی
- ☐ راهبردی
- ☐ حقوقی

علاقه‌مندان می‌توانند از طریق پست الکترونیک زیر نظرات خود را به مرکز پژوهش‌های اقتصادی اتاق بازرگانی یزد منعکس نمایند.

Res.center@yazdccima.com

آدرس: یزد، بلوار ۱۷ شهریور، روبروی ۵۲ متری امامشهر

کدپستی: ۸۹۱۶۹۵۹۱۱

وبسایت: www.yazdccima.com

فروردین ۱۴۰۴



فهرست

۴	خلاصه مدیریتی
۵	۱. مقدمه
۶	۲. مسئله چیست؟
۸	۳. چالش های کلیدی مشاغل سخت و زیان آور
۱۲	۴. مخاطرات مشاغل سخت و زیان آور برای گروه های مختلف جمعیتی
۱۴	۵. دیجیتالی شدن، هوش مصنوعی، و فناوری اطلاعات و ارتباطات و تاثیر آن بر مشاغل سخت و زیان آور
۱۵	۶. پیش بینی ریسک های نوظهور در ایمنی و سلامت شغلی (OSH) رویکردی آینده نگرانه
۱۶	۷. حوزه های کلیدی در پیش بینی ریسک های جدید OSH
۱۷	۸. هوش مصنوعی و آینده ایمنی و بهداشت شغلی (OSH)
۱۸	۹. جمع بندی و توصیه های سیاستی



خلاصه مدیریتی

مشاغل سخت و زیان آور در بازار کار جهان، پیامدهای گسترده ای بر زندگی افراد و جامعه دارند. طبق آمار سازمان بین المللی کار (ILO، ۲۰۲۳)، سالانه بیش از ۲.۷ میلیون نفر در اثر حوادث و بیماری های شغلی جان خود را از دست می دهند و ۳۷۴ میلیون حادثه کاری منجر به غیبت از کار می شود. این حوادث می تواند باعث کاهش تولید ناخالص داخلی کشورها به میزان ۴٪ شوند و هزینه های مالی بسیاری به دولت ها تحمیل می کنند. مشاغل در بخش های معدن، ساختمان، حمل و نقل و صنایع سنگین، کارگران را در معرض شرایط نامساعد فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و روانی قرار می دهند که به مشکلات جسمی، روانی و کاهش بهره وری اقتصادی منجر می شود.

تغییرات اقلیمی مانند افزایش دما و آلودگی هوا خطراتی چون استرس گرمایی و آسیب های چشمی به همراه دارد. استفاده از سموم و مواد شیمیایی می تواند منجر به بیماری های زیستی و سرطان شود. توسعه فناوری باعث تغییر در روش های کاری و کاهش فعالیت بدنی شده که می تواند به اختلالات هورمونی و حوادث غیرمنتظره منجر شود. تغییرات سازمانی و ساختاری، افزایش کار و استفاده از ابزارهای دیجیتال می تواند استرس را افزایش داده و سلامت روان را کاهش دهد. تغییرات جمعیتی، از جمله پیری نیروی کار، نیاز به محیط های کاری ارگونومیکی دارد. مشاغل سبز و انرژی های تجدیدپذیر خطرات جدیدی ایجاد می کنند.

توصیه های سیاستی کلان :

- ◀ تغییر الگوی کار و بهبود شرایط شغلی: کاهش زمان کار در مشاغل پرخطر و ارتقای الگوهای کار منعطف به بهبود محیط کار کمک می کند.
- ◀ بهره گیری از فناوری های نوین و دیجیتالی شدن: استفاده از هوش مصنوعی برای پایش ایمنی و اتوماتیک سازی فرآیندهای پرخطر می تواند خطرات شغلی را کاهش دهد.
- ◀ مقابله با تأثیر تغییرات اقلیمی: تدوین استانداردهای جدید برای شرایط آب و هوایی شدید و بهبود سیستم های تهویه صنعتی از جمله راهکارها است.
- ◀ یکپارچه سازی ایمنی و سلامت شغلی (OSH) با سیاست های کلان: آموزش مادام العمر در ایمنی و بهداشت شغلی و ترویج فرهنگ رفاه می تواند سلامت کارگران را بهبود بخشد.
- ◀ سیاست های حمایتی و نظارتی: افزایش حمایت اجتماعی از کارگران مشاغل سخت و نظارت مستمر بر اجرای استانداردهای ایمنی از اهمیت ویژه ای برخوردار است.
- ◀ توسعه همکاری های بین ذینفعان: همکاری بین دولت، کارفرمایان و کارگران به توسعه نوآوری های ایمنی و بهبود استانداردهای جهانی کمک می کند.
- ◀ پیشگیری از طریق طراحی و رویکرد انسان محور: طراحی محیط های کاری ایمن و ترویج تعادل کار و زندگی به کاهش خطرات شغلی و بهبود شرایط کاری کمک می کند.

مشاغل سخت و زیان آور، چالش بنیادینی در بازار کار امروز، پیامدهای گسترده‌ای بر ابعاد گوناگون زندگی افراد و جامعه دارند. این پیامدها، نه فقط سلامت جسمی و روانی کارگران را در برمی‌گیرند، بلکه بر بهره‌وری اقتصادی و پایداری اجتماعی نیز تأثیرگذارند. سالانه، شمار زیادی از انسان‌ها در سراسر جهان، جان خود را در حوادث و بیماری‌های ناشی از کار از دست می‌دهند یا دچار آسیب‌های جدی می‌شوند. این مسئله، علاوه بر رنج و اندوه خانواده‌های آسیب‌دیده، هزینه‌های سنگینی را نیز بر اقتصاد کشورها تحمیل می‌کند.

بر اساس آمارهای سازمان بین‌المللی کار (ILO, ۲۰۲۳)، سالانه بیش از ۲.۷ میلیون نفر به دلیل حوادث و بیماری‌های شغلی جان خود را از دست می‌دهند و ۳۷۴ میلیون حادثه کاری منجر به غیبت از کار می‌شود که بار مالی قابل توجهی بر دوش کشورها می‌گذارد. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های مستقیم مانند درمان و غرامت، و هزینه‌های غیرمستقیم مانند کاهش بهره‌وری و فقدان نیروی کار می‌شوند.

مشاغل سخت و زیان آور، که عمدتاً در بخش‌هایی مانند معدن، ساختمان، حمل‌ونقل و صنایع سنگین متمرکز هستند، کارگران را در معرض شرایط نامساعد فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و روانی قرار می‌دهند. این شرایط، علاوه بر ایجاد مشکلات جسمی و روانی برای کارگران، بهره‌وری اقتصادی را نیز کاهش می‌دهد. برای نمونه، آمارها نشان می‌دهند که حوادث و بیماری‌های شغلی منجر به غیبت از کار می‌شوند که این مسئله می‌تواند تا ۴٪ از تولید ناخالص داخلی کشورها را کاهش دهد (ILO, ۲۰۲۳). علاوه بر تأثیرات اقتصادی، این مشاغل پیامدهای اجتماعی چشمگیری نیز دارند. افزایش هزینه‌های درمان ناشی از حوادث و بیماری‌های شغلی، سالانه میلیاردها دلار از منابع اقتصادی را به خود اختصاص می‌دهد که فشار مالی بر نظام‌های بهداشتی و اجتماعی را افزایش می‌دهد. این هزینه‌های سنگین و کاهش بهره‌وری، در نهایت، به تشدید نابرابری‌های اجتماعی منجر می‌شود؛ زیرا اقشار آسیب‌پذیر، که دسترسی کمتری به خدمات بهداشتی و حمایت‌های اجتماعی دارند، بیش از سایرین از این پیامدها آسیب می‌بینند.

در عصر حاضر، تحولات فناوری و دیجیتالی‌سازی، در کنار کاهش برخی از مشاغل پرخطر، چالش‌های جدیدی مانند افزایش فشارهای روانی و بی‌ثباتی شغلی را نیز به وجود آورده‌اند. تغییرات اقلیمی نیز با تشدید شرایط نامساعد محیطی، دشواری این مشاغل را دوچندان ساخته است. بنابراین، اتخاذ سیاست‌های جامع برای بهبود شرایط کار، حمایت از نیروی انسانی و کاهش پیامدهای منفی این مشاغل، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر برای تضمین سلامت کارگران، افزایش بهره‌وری اقتصادی و پایداری اجتماعی به شمار می‌رود. توجه به بهبود شرایط کاری و ارائه راهکارهای جامع در حوزه مشاغل سخت و زیان آور، امری حیاتی برای حفظ سلامت کارگران، افزایش بهره‌وری اقتصادی و تضمین پایداری اجتماعی است. تحولات فناوری، تغییرات اقلیمی و جهانی‌سازی، پیوسته ماهیت این مشاغل را دگرگون ساخته و لزوم تدوین راهکارهای نوین برای بهبود شرایط کاری و کاهش آسیب‌های مرتبط را بیش از پیش ساخته است. این گزارش با بررسی روندها و مسائل کلیدی مرتبط با مشاغل سخت و زیان آور، راهکارهای سیاستی متناسب با خصوصیات استان یزد و صنایع کلیدی آن (از جمله صنایع فولاد، آهن، نساجی، صنایع دستی و صنایع شیرینی جات و ...) را ارائه می‌دهد. هدف اصلی گزارش، ارائه راهنمایی‌های عملی و قابل اجرا جهت بهبود شرایط کاری، کاهش خطرات شغلی و ارتقای سلامت و رفاه کارگران در این صنایع می‌باشد.

۲. مسئله چیست؟

مشاغل سخت و زیان آور چالش های قابل توجهی را برای سلامت کارگران، بهره‌وری و پایداری اقتصادی ایجاد کرده و تأثیرات گسترده‌ای بر حوزه‌های اجتماعی و اقتصادی دارند. این مشاغل با ریسک بالای آسیب‌دیدگی، بیماری و حتی مرگ همراه هستند که ناشی از مواجهه با خطرات فیزیکی، شیمیایی، زیستی و روانی-اجتماعی است. دامنه این مشاغل وسیع بوده و شامل صنایعی مانند فولاد، نساجی، آهن و تولیدات صنعتی می‌شود، جایی که کارگران در معرض دماهای شدید، مواد سمی، ماشین‌آلات سنگین و وظایف تکراری قرار دارند. فعالیت در این بخش‌ها منجر به مشکلات جسمی مانند اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSDs)، بیماری‌های تنفسی و اختلالات گردش خون می‌شود.

علاوه بر این، خطرات روانی-اجتماعی مانند افزایش فشار کاری، استرس و ناامنی شغلی در این مشاغل رایج است که به مشکلاتی مانند فرسودگی شغلی و افسردگی منجر می‌شود. تأثیرات این مشاغل تنها به عوارض کوتاه‌مدت محدود نمی‌شود، بلکه در بلندمدت نیز موجب کاهش کیفیت زندگی کارگران و ایجاد مشکلات مزمن می‌گردد. این اثرات نه تنها بر فرد، بلکه بر خانواده‌ها، جوامع و اقتصاد کلان نیز تأثیرگذار است. به‌طور جهانی، روزانه حدود ۱,۰۰۰ نفر در اثر حوادث شغلی و ۶,۵۰۰ نفر بر اثر بیماری‌های ناشی از کار جان خود را از دست می‌دهند. این آسیب‌ها و مرگ‌ومیرها باعث زیان‌های اقتصادی قابل توجهی شده و هزینه‌های مرتبط با ایمنی و بهداشت شغلی تقریباً ۳.۹٪ از تولید ناخالص داخلی (GDP) جهانی را شامل می‌شود (World Economic Forum ۲۰۲۳).

پیامدهای مشاغل سخت و زیان آور به‌ویژه در صنایع کلیدی استان یزد به‌وضوح قابل مشاهده است. برای مثال، صنعت فولاد به دلیل قرار گرفتن کارگران در معرض دماهای بسیار بالا، استنشاق گردوغبار فلزی و کار با ماشین‌آلات سنگین، یکی از پرخطرترین صنایع محسوب می‌شود. این شرایط می‌تواند منجر به مشکلات تنفسی، بیماری‌های پوستی، گرم‌زدگی، کاهش سطح ایمنی و افزایش خطر بروز حوادث صنعتی شود. همچنین، مواجهه مداوم با سروصدای شدید در محیط‌های صنعتی، خطر افت شنوایی و استرس شغلی را افزایش می‌دهد.

در صنعت نساجی، کارگران به‌طور مداوم با مواد شیمیایی رنگ‌زا، گردوغبار پنبه و الیاف مصنوعی در تماس هستند که خطر ابتلا به بیماری‌های ریوی، آلرژی‌های پوستی و مشکلات چشمی را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، ساعات کاری طولانی، انجام حرکات تکراری و ایستادن‌های مداوم می‌تواند منجر به اختلالات اسکلتی-عضلانی، سندرم تونل کارپال و آسیب‌های مفصلی شود.

صنایع آهن و سایر تولیدات صنعتی نیز ترکیبی از ریسک‌های فیزیکی (مانند کار در ارتفاع، حمل بارهای سنگین)، شیمیایی (مواجهه با بخارات سمی و گازهای مضر) و مکانیکی (برخورد با تجهیزات خطرناک و قطعات متحرک ماشین‌آلات) را در بر دارد. حوادث ناشی از سوختگی، بریدگی، شکستگی و آسیب‌های چشمی در این بخش بسیار شایع است. علاوه بر این، تماس طولانی مدت با فلزات سنگین مانند سرب و جیوه می‌تواند عوارض جدی مانند مسمومیت، اختلالات عصبی و مشکلات کلیوی را به همراه داشته باشد.

در کنار مخاطرات فیزیکی و شیمیایی، شرایط نامناسب قراردادهای کاری و اشتغال‌های غیررسمی در این صنایع بر شدت مشکلات می‌افزاید. این مشاغل همچنین باعث افزایش هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی، کاهش بهره‌وری و کاهش رقابت‌پذیری اقتصادی شرکت‌ها می‌شوند. نیاز به بازآموزی، ارتقای مهارت‌ها و ارائه خدمات حمایتی به کارگران آسیب‌دیده نیز هزینه‌های مالی مضاعفی را به همراه دارد. علاوه بر پیامدهای اقتصادی، بی‌توجهی به ایمنی و بهداشت در این مشاغل می‌تواند به افزایش تقاضا برای خدمات درمانی و کاهش رفاه اجتماعی منجر شود. از این رو، اتخاذ یک رویکرد جامع برای کاهش این چالش‌ها از طریق بهبود ایمنی محیط کار، اجرای تدابیر پیشگیرانه و تقویت حمایت‌های شغلی امری ضروری است.

تعریف و شاخص های کلیدی

- ◀ **مشاغل زیان آور** به مشاغلی اطلاق می شود که کارگران را در معرض خطرات جدی مانند آسیب های جسمی، بیماری ها یا مرگ قرار می دهند. این خطرات معمولاً ناشی از شرایط کاری خطرناک، تجهیزات نامناسب یا مواجهه با مواد مضر هستند.
- ◀ **مشاغل سخت** شامل مشاغلی هستند که نیازمند تلاش فیزیکی یا ذهنی شدید بوده و اغلب با کارهای سنگین، وظایف تکراری یا استرس بالا همراه هستند. این مشاغل می توانند منجر به مشکلات سلامتی طولانی مدت و کاهش کیفیت زندگی شوند.
- طبق تعریف قانون، تعریف مشاغل زیان آور و سخت این چنین است: «کارهای سخت و زیان آور کارهایی هستند که در آن ها عوامل فیزیکی، شیمیایی، مکانیکی و بیولوژیکی محیط کار، غیر استاندارد بوده و در اثر اشتغال، افراد با تنشی به مراتب بالاتر از ظرفیت های طبیعی خود روبه رو می شوند. در نتیجه، افراد با مشکلات و بیماری های مختلفی مواجه خواهند شد. در برخی مواقع و با به کارگیری تمهیدات فنی، مهندسی، بهداشتی و ایمنی، می توان صفت سخت و زیان آور را از برخی مشاغل حذف نمود یا میزان آن را کاهش داد.»
- شاخص های کلیدی مشاغل سخت و زیان آور شامل موارد زیر است:**
 - ◀ **مواجهه با خطرات فیزیکی:** شامل خطرات ناشی از ماشین آلات، ارتفاعات، فضاهای محدود، دماهای شدید، سر و صدا و ارتعاشات.
 - ◀ **مواجهه با خطرات شیمیایی:** شامل قرار گرفتن در معرض مواد سمی، گرد و غبار، گازها و دیگر مواد شیمیایی مضر.
 - ◀ **مواجهه با خطرات بیولوژیکی:** شامل تماس با باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و دیگر عوامل عفونی.
 - ◀ **تنش های ارگونومیک:** شامل خطر ابتلا به اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSDs) ناشی از حرکات تکراری، وضعیت های نامناسب بدن و بلند کردن اشیای سنگین.
 - ◀ **تنش های روانی-اجتماعی:** شامل فشارهای ناشی از حجم کاری بالا، محدودیت زمانی، ناامنی شغلی، عدم کنترل بر کار و خشونت در محیط کار.



۳. چالش های کلیدی مشاغل سخت و زیان آور

به صورت کلی توسعه سریع فناوری، همراه با تحولات سازمانی و ساختاری، و البته تغییرات اقلیمی، چالش های جدیدی را برای ایمنی و سلامت شغلی ایجاد کرده اند. از یک سو، تغییرات اقلیمی منجر به افزایش دما، آلودگی هوا، تشعشعات فرابنفش (UV)، و شرایط شدید آب و هوایی شده است که خطراتی مانند استرس گرمایی، گرمزدگی، کم آبی، سوختگی های پوستی، و آسیب های چشمی را به همراه دارد. همچنین، افزایش استفاده از سموم دفع آفات و مواجهه با مواد زیستی، شیمیایی و نانومواد، خطراتی مانند بیماری های زیستی، سرطان، و جذب سموم به اندام ها را افزایش داده است. از سوی دیگر، توسعه سریع فناوری و تغییر در روش های کاری، فرایندها و سازماندهی کار، باعث کاهش فعالیت بدنی، مشکلات تعامل انسان و ماشین، و افزایش بار روانی و شناختی شده است. این تغییرات می توانند منجر به اختلالات اسکلتی-عضلانی، حوادث غیرمنتظره، و کاهش سلامت جسمانی شوند.

در سطح فردی، این تغییرات اثرات بالقوه گسترده ای بر سلامت جسمی و روانی کارگران دارند. تغییرات اقلیمی نه تنها خطرات فیزیکی مانند استرس گرمایی و گرمزدگی را افزایش می دهد، بلکه می تواند باعث بروز علائم استرس پس از سانحه و سایر خطرات ناشناخته شود. توسعه سریع فناوری نیز با افزایش بار روانی و شناختی، اختلال در عملکرد هورمونی، و خطرات ناشناخته همراه است. علاوه بر این، تغییرات سازمانی و ساختاری، مانند تشدید کار، نقش های جدید، و نیاز به یادگیری مداوم، می توانند استرس شغلی را افزایش داده و سلامت روان کارگران را تحت تأثیر قرار دهند. استفاده گسترده از ابزارهای دیجیتال نیز اگرچه فرصتهایی را ایجاد می کند، اما می تواند به افزایش بار روانی و کاهش سلامت روان منجر شود.

۳-۱. تغییرات در سازماندهی کار و خطرات مرتبط:

ظهور ترتیبات کاری غیراستاندارد، مانند کار موقت و کار در پلتفرم ها، چالش های جدیدی را برای ایمنی و بهداشت شغلی ایجاد کرده است. این نوع کارها اغلب با کاهش امنیت شغلی و ناکافی بودن حمایت های ایمنی همراه هستند. محو شدن مرزهای بین کار و زندگی شخصی نیز مشکلاتی را در ایجاد تعادل بین کار و اوقات فراغت به وجود آورده و خطرات روانی-اجتماعی مانند استرس و ناامنی شغلی را افزایش می دهد. علاوه بر این، در بسیاری از این ترتیبات کاری، مسئولیت های واضحی برای ایمنی و بهداشت شغلی و بیمه وجود ندارد، که این موضوع کارگران را در معرض خطرات بیشتری قرار می دهد. در عین حال، اگرچه خطرات جدیدی در حال ظهور هستند، بسیاری از خطرات سنتی ایمنی و بهداشتی در سراسر جهان همچنان پابرجا هستند و نیازمند توجه و اقدامات پیشگیرانه مداوم می باشند.

تغییرات اقلیمی	آسیب ها به دلیل تغییرات اقلیمی
گرما آلودگی هوا تشعشعات فرابنفش (UV) افزایش استفاده از سموم دفع آفات شرایط شدید آب و هوایی	استرس گرمایی، گرمزدگی، کم آبی افزایش خطر حوادث سوختگی های پوستی آسیب های چشمی بیماری های زیستی سرطان جذب سموم به اندام ها علائم استرس پس از سانحه خطرات ناشناخته
توسعه سریع فناوری	به دلیل توسعه سریع فناوری
مواجهه با مواد زیستی و شیمیایی و نانومواد تغییر در روش های کاری، فرآیندها و سازماندهی کار کاهش فعالیت بدنی مشکلات تعامل انسان و ماشین	اختلال در عملکرد هورمونی افزایش بار روانی و شناختی حوادث و آسیب های غیرمنتظره کاهش سلامت جسمانی اختلالات اسکلتی-عضلانی خطرات ناشناخته
تغییرات سازمانی و ساختاری	به دلیل تغییرات سازمانی و ساختاری
تشدید کار نقش های جدید نیاز به یادگیری مداوم استفاده از ابزارهای دیجیتال	افزایش بار روانی و شناختی افزایش استرس شغلی کاهش سلامت روان خطرات ناشناخته



۲-۳. تغییرات جمعیتی و چالش های ایمنی و بهداشت شغلی (OSH)

تغییرات جمعیتی، از جمله سالخورده تر شدن نیروی کار و افزایش تنوع، چالش های منحصر به فردی را برای ایمنی و بهداشت شغلی ایجاد می کند. کارگران مسن تر ممکن است به محیط های کاری اصلاح شده و تسهیلات ارگونومیکی نیاز داشته باشند تا بتوانند به طور موثر و ایمن به کار خود ادامه دهند. از سوی دیگر، نیروی کار متنوع نیازمند سیاست ها و اقدامات ایمنی فراگیر است که بتواند نیازها و آسیب پذیری های مختلف را برطرف کند. این موضوع مستلزم توجه ویژه به تفاوت های فردی و فرهنگی در طراحی محیط های کاری و برنامه های آموزشی است.

۳-۳. توسعه پایدار و تغییرات آب و هوایی

گذار به مشاغل سبز و انرژی های تجدیدپذیر، اگرچه گامی ضروری برای توسعه پایدار است، اما خطرات جدیدی را در محل کار به همراه دارد. کارگران ممکن است در معرض مواد جدید، آلاینده های هوا، و ترکیبات بیولوژیکی قرار بگیرند که نیازمند ارزیابی و مدیریت دقیق ریسک هستند. علاوه بر این، تغییرات آب و هوایی منجر به افزایش استرس گرمایی، شرایط آب و هوایی شدید، و انواع جدیدی از خطرات می شود که باید در برنامه های ایمنی و بهداشت شغلی مورد توجه قرار گیرند. این تغییرات مستلزم تطبیق روش های کاری و تجهیزات برای مقابله با شرایط محیطی متغیر است.

۴-۳. گرمایش جهانی، تغییرات آب و هوا و تاثیر آن بر ایمنی مشاغل و OSH

۱) تأثیرات دماهای بالاتر بر کار و کارگران:

کاهش ظرفیت و مناطق کاری: دماهای بالاتر، مناطق قابل انجام کار را به دلیل گرما و افزایش سطح دریا کاهش می دهد. همچنین کاهش در ظرفیت کاری افراد وجود دارد. برخی مناطق، به ویژه در خاورمیانه، در حال حاضر برای کار در فضای باز بیش از حد گرم هستند و این مناطق در حال گسترش هستند.

کاهش پیامدهای منفی بر سلامتی:

- ◀ گرمادگی و خستگی ناشی از گرما
- ◀ تحمل ضعیف تر در برابر مواد شیمیایی و کم آبی بدن
- ◀ خستگی و کاهش عملکرد شناختی
- ◀ افزایش خطر آسیب ها و نقص های ایمنی
- ◀ تغییر پاسخ ها به خطرات شیمیایی و بیولوژیکی
- ◀ افزایش بار بیماری های تنفسی و قلبی عروقی
- ◀ مشکلات چشمی، مانند آب مروارید و سرطان پوست
- ◀ تضعیف عملکرد سیستم ایمنی

عوامل تشدید کننده (خطرات OSH مرتبط با گرما توسط موارد زیر تشدید می شوند):

- ◀ محیط های کاری با تهویه ضعیف
- ◀ فقدان سیستم های خنک کننده
- ◀ کاری که شامل فرایندهای گرمازا باشد
- ◀ نیاز به پوشیدن تجهیزات حفاظت فردی (PPE)، که کارگران ممکن است کمتر به درستی از آن استفاده کنند
- ◀ به خطر افتادن کار فیزیکی: عملکرد کار با تقاضای فیزیکی، به ویژه در فضای باز، به شدت تحت تأثیر دماهای بالا قرار می گیرد.

◀ کارگران آسیب پذیر:

- ◀ کارگران مهاجر، کارگران غیررسمی و کارگران روزمزد به دلیل حضور بیش از حد در بخش هایی مانند کشاورزی و ساخت و ساز که به شدت تحت تأثیر افزایش دما قرار دارند و بیشتر آسیب می بینند
- ◀ آنها همچنین ممکن است با مشکلاتی مانند مسکن نامناسب و فقدان تهویه مطبوع روبرو باشند و برای احقاق حقوق خود، دسترسی کمی به نمایندگی داشته باشند یا اصلاً نداشته باشند
- ◀ کارگران مهاجر ممکن است با ترکیبی از عوامل خطر برای بیماری های مرتبط با گرما، از جمله عدم آگاهی از OSH، آموزش ضعیف، فقر و شرایط کاری شدید روبرو باشند.
- ◀ **تأثیر بر کشورهای با درآمد کم و متوسط:** کارگران در مناطق گرمسیری یا کسانی که اغلب در معرض رویدادهای آب و هوایی شدید قرار می گیرند، ممکن است به دلیل منابع محدود برای کاهش و سازگاری، بار سلامت بیشتری را تجربه کنند.
- ◀ **خطرات برای کارگران اورژانس:** کسانی که در کار اورژانس، نجات و پاکسازی شرکت دارند، با خطراتی از جمله قرار گرفتن در معرض عوامل شیمیایی و عفونی، آسیب ها و اختلالات روانی روبرو هستند.
- ◀ **خسارات پیش بینی شده ساعات کاری:** افزایش دمای جهانی پیش بینی شده (۱٫۵ درجه سانتی گراد تا پایان قرن بیست و یکم) باعث کاهش ۲ درصد از کل ساعات کاری تا سال ۲۰۳۰ می شود که نشان دهنده از دست دادن ۷۲ میلیون شغل تمام وقت است. انتظار می رود جنوب آسیا و آفریقای غربی بیشترین آسیب را ببینند.
- ◀ **کار در فضای باز در مقابل فضای بسته:** در حالی که کار در فضای بسته تحت تأثیر قرار خواهد گرفت، کارگرانی که در فعالیتهای فضای باز مشغول هستند و در معرض آفتاب قرار دارند و/یا در فعالیتهای فیزیکی شرکت دارند، در معرض بالاترین خطر هستند.
- ◀ **کشاورزی و ساخت و ساز:** این بخش ها بیشترین آسیب را خواهند دید و بیشترین ساعات کاری از دست رفته به دلیل استرس گرمایی را تشکیل می دهند.

(۲) آلودگی هوا:

- ◀ **تهدید سلامتی:** آلودگی هوا، به ویژه ذرات معلق ۲٫۵ ناشی از سوختن سوخت های فسیلی، یک تهدید جدی برای ایمنی و سلامت کارگران است
- ◀ **افزایش خطرات سلامتی:** آلودگی هوا خطرات سلامتی را برای همه کارگران، به ویژه کسانی که در فعالیتهای بدنی در فضای باز مشغول هستند، افزایش می دهد
- ◀ **غیبت از کار:** پیش بینی می شود که تا سال ۲۰۶۰، ۶ میلیون کارگر (علاوه بر تعداد موجود) روزانه به دلیل بیماری ناشی از آلودگی هوا از کار غایب خواهند بود.
- ◀ **مرگ های زودرس:** قرار گرفتن در معرض آلودگی هوا می تواند مرگ های زودرس را تا پنج برابر افزایش دهد که تا سال ۲۰۶۰ تا یک سوم از کل مرگ های جهانی را شامل می شود.

۴. مخاطرات مشاغل سخت و زیان آور برای گروه های مختلف جمعیتی

در اینجا مسائل مرتبط با نیروی کار که از منابع استخراج شده اند، به تفصیل بر اساس دسته بندی ها آمده است:

۱-۴. ملاحظات مشاغل سخت و زیان آور برای نیروی کار جوان

- ◀ **نرخ آسیب بالاتر:** کارگران جوان در مقایسه با کارگران مسن تر، نرخ بسیار بالاتری از آسیب های شغلی را تجربه می کنند. برای مثال، در اروپا، میزان آسیب های غیرمرگبار در محل کار در بین کارگران جوان ۱۸ تا ۲۴ ساله بیش از ۴۰ درصد بیشتر از کارگران مسن تر بود. در ایالات متحده، کارگران جوان بین ۱۵ تا ۲۴ سال تقریباً دو برابر بیشتر از کارگران ۲۵ سال یا بیشتر در معرض خطر آسیب شغلی غیرمرگبار هستند. عوامل متعددی در افزایش خطر برای کارگران جوان نقش دارند، از جمله:
 - ◀ سطوح پایین تر بلوغ جسمی، روانی-اجتماعی و عاطفی.
 - ◀ فقدان تحصیلات و مهارت های شغلی.
 - ◀ تجربه کاری محدود.
 - ◀ قدرت چانه زنی کمتر در مقایسه با کارگران با تجربه، که ممکن است آنها را مجبور به پذیرش شرایط خطرناک کند.
 - ◀ احتمال بیشتر استخدام در مشاغل غیراستاندارد و اقتصاد غیررسمی.
- ◀ **فقدان آگاهی:** کارگران جوان اغلب از حقوق و مسئولیت های خود در زمینه ایمنی و بهداشت شغلی (OSH) آگاه نیستند و ممکن است در گزارش خطرات یا حوادث مردد باشند.
- ◀ **بیکاری بالاتر:** در سطح جهانی، کارگران جوان (زیر ۲۵ سال) بسیار بیشتر از بزرگسالان مسن تر (حدود سه برابر) بیکار یا کم کار هستند، با نرخ هایی حدود ۱۳ درصد در مقایسه با ۴/۳ درصد.
- ◀ **نیاز به آموزش:** کارگران جوان معمولاً دسترسی کمتری به آموزش دارند که برای پیشگیری از حوادث حیاتی است.
- ◀ **ناامنی شغلی:** کارگران جوان تمایل به داشتن مشاغلی با امنیت کمتر دارند.

۲-۴. ملاحظات مشاغل سخت و زیان آور برای نیروی کار سالخورده

- ◀ **زندگی کاری طولانی تر:** روندهای اقتصادی، ترجیحات فردی و اولویت های رقابتی، دامنه زندگی کاری را افزایش می دهند.
- ◀ **شکاف های مهارتی:** کارگران مسن تر ممکن است با پیشرفت های فناوری از طریق ارتقاء مهارت و تغییر مهارت، همگام شدن را چالش برانگیز ببینند. آنها همچنین ممکن است در معرض خطر بیشتری برای خودکارسازی باشند.
- ◀ **سن گرایی و کنار گذاشتن نیروی کار مسن:** کارگران مسن تر ممکن است سن گرایی را تجربه کنند، از جمله کمبود حضور کارگران مسن تر در سبز کردن صنایع و تحولات سیاست های نوین.
- ◀ **مشکلات سلامتی:** با افزایش سن کارگران، آنها ممکن است کاهش توانایی های جسمی را تجربه کنند و نیاز به ترتیبات کاری انعطاف پذیر داشته باشند. نیاز به تحقیقات بیشتر در مورد کارگران مسن تر و پیشگیری از ناتوانی در کار وجود دارد.
- ◀ **افزایش بار روانی-اجتماعی:** با افزایش سن جمعیت، کارکنان باید برای مدت طولانی تری کار کنند، و خواسته های مکرر برای یادگیری جدید می تواند بار روانی-اجتماعی و استرس مرتبط با کار را افزایش دهد.
- ◀ **انطباق پذیری محل کار:** یک محیط کاری چند نسلی نیازمند انطباق پذیری مداوم با هدف همکاری، آموزش و بهره وری است.

۳-۴. جنسیت و مسائل جنسیتی در ملاحظات مشاغل سخت و زیان آور

- ◀ **شکاف‌های استخدامی:** شکاف‌های جنسیتی قابل توجهی در بازار کار در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه وجود دارد. زنان کمتر از مردان استخدام می‌شوند. در سال ۲۰۱۸، احتمال استخدام زنان ۲۶ درصد کمتر از مردان بوده است.
- ◀ **کار غیراستاندارد:** احتمال بیشتری وجود دارد که زنان در محیط‌های کاری غیراستاندارد باشند. برای مثال، آنها ۵۷ درصد از کل کار پاره‌وقت را تشکیل می‌دهند.
- ◀ **تفکیک شغلی:** زنان در مشاغل خاصی متمرکز هستند و آنها را در معرض الگوهای خاصی از آسیب و بیماری قرار می‌دهد.
- ◀ **خطرات سلامتی خاص:** زنان به طور فزاینده‌ای تحت تأثیر اختلالات اسکلتی-عضلانی (MSD) قرار می‌گیرند و در مقایسه با مردان در وظایف مشابه، خطر بیشتری برای ابتلا به MSD دارند.
- ◀ **مسائل سازمانی:** زنان ممکن است به دلیل مسائل سازمانی مانند کار تکراری، وقفه‌ها، خودمختاری کمتر و دسترسی کمتر به آموزش، با خطرات خاصی روبرو باشند.
- ◀ **تبادل کار و زندگی:** زنان اغلب برای متعادل کردن خواسته‌های محل کار با برنامه‌های تولید مثل و مراقبت، تلاش می‌کنند. این امر به ویژه برای کسانی که در طبقات اجتماعی-اقتصادی پایین‌تر یا در محیط‌های کاری غیرحمایتی هستند، صادق است.
- ◀ **خشونت در محل کار:** کارگران زن به طور نامتناسبی تحت تأثیر خشونت در محل کار قرار می‌گیرند.
- ◀ **نیاز به سیاست‌های خاص جنسیت:** نیاز به توسعه استراتژی‌هایی برای بهبود ایمنی و سلامت زنان در سیاست‌های ملی OSH، به ویژه در بخش‌هایی که زنان به شدت در آنها متمرکز هستند، وجود دارد.
- ◀ **تأثیر دیجیتالی شدن:** رشد دیجیتالی شدن ممکن است بر الگوهای جنسیتی مشارکت نیروی کار تأثیر بگذارد، زیرا فناوری جایگزین قدرت جسمی می‌شود، که می‌تواند زنان بیشتری را قادر به مشارکت در محیط‌های کاری تاریخی مردانه کند.

۴-۴. ملاحظات مشاغل سخت و زیان آور برای کارگران مهاجر

- (۱) **آسیب‌پذیری:** کارگران مهاجر به دلیل پیچیدگی و تنوع شرایط در طول چرخه مهاجرت، در برابر پیامدهای نامطلوب جسمی و روانی بسیار آسیب‌پذیر هستند.
- (۲) **شرایط کاری بدتر:** کارگران مهاجر اغلب ایمنی و سلامت بدتری در محل کار دارند و از فقدان شرایط کاری مناسب رنج می‌برند. آنها همچنین اغلب کمتر واجد شرایط پوشش حمایت اجتماعی هستند²¹.
- (۳) **استخدام غیراستاندارد:** آنها اغلب با استخدام در اشکال غیراستاندارد استخدام مرتبط هستند.
- (۴) **خطرات شغلی بالاتر:** کار مهاجرتی اغلب فشرده و موقت یا فصلی است و خطرات شغلی به طور قابل توجهی بالاتری دارد.
- (۵) **موانع زبانی:** موانع زبانی می‌تواند بر آموزش و آگاهی ایمنی و بهداشت تأثیر بگذارد.
- (۶) **تبعیض:** کارگران مهاجر ممکن است در محل کار و جامعه با تبعیض روبرو شوند.
- (۷) **اعداد جهانی:** کارگران مهاجر بین سال‌های ۲۰۱۳ تا ۲۰۱۷، ۱۶۴ میلیون از تقریباً ۲۷۷ میلیون مهاجر بین‌المللی در جهان را تشکیل می‌دادند.
- (۸) **استفاده نادرست از مهارت‌ها:** مهارت‌های مهاجران اغلب در اروپا مورد استفاده نادرست قرار می‌گیرد و منجر به "اتلاف مغز" به جای "قرار مغزها" می‌شود.



۹) **نیاز به حمایت:** نیاز به ارائه حمایت بیشتر به کارگران مهاجر برای ادغام در بازار کار محلی و همچنین سیستم های تأمین اجتماعی وجود دارد

این مسائل چالش های پیچیده و مرتبط به هم را که گروه های مختلف کارگران در دنیای به سرعت در حال تغییر امروز با آن روبرو هستند، برجسته می کند. پرداختن به این نگرانی ها نیازمند سیاست های متناسب، اقدامات فعال و تعهد به ترویج شرایط کاری ایمن، سالم و عادلانه برای همه است.

۵. دیجیتالی شدن، هوش مصنوعی، و فناوری اطلاعات و ارتباطات و تاثیر آن بر مشاغل سخت و زیان آور

دیجیتالی شدن، هوش مصنوعی، و فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) چشم انداز پیچیده ای از فرصت ها و چالش ها را برای ایمنی و بهداشت شغلی (OSH) ارائه می دهند. این فناوری ها در قلب "انقلاب صنعتی چهارم" قرار دارند و تغییرات قابل توجهی را در نحوه، مکان و نوع کار انجام شده ایجاد می کنند.

۵-۱. فرصت های دیجیتالی شدن، هوش مصنوعی، و فناوری اطلاعات و ارتباطات برای OSH

۵-۲. **حذف نیروی کار از محیط های خطرناک:** دیجیتالی شدن، هوش مصنوعی، و رباتیک، کارگران را قادر می سازد تا از مشاغل خطرناک حذف شوند و قرار گرفتن در معرض خطرات کاهش یابد.

۱) بهبود مدیریت OSH:

- ◀ دیجیتالی شدن، جمع آوری و به اشتراک گذاری بهتر سوابق دقیق OSH را تسهیل می کند
- ◀ مجموعه داده های بزرگ را می توان برای نظارت بر محیط های کاری و کاهش خطرات پردازش کرد و تصمیم گیری را بهبود بخشید

۲) آموزش پیشرفته:

- ◀ ابزارهای دیجیتال مانند برنامه های بهداشتی و ایمنی، برنامه های آموزشی آنلاین، و واقعیت مجازی و افزوده می توانند مهارت ها و دانش OSH کارگران را بهبود بخشند.
- ◀ آموزش واقعیت مجازی با قابلیت هوش مصنوعی می تواند شرایط خطرناک را شبیه سازی کند تا قابلیت تشخیص خطر کارگر افزایش یابد.

۵-۳. **کاهش نابرابری:** راه حل های دیجیتال می توانند برای کشورهای در حال توسعه مقرون به صرفه باشند تا OSH را بهبود بخشند و دسترسی گسترده تری به آموزش ارائه دهند.

۵-۴. **بازرسی بهتر OSH:** پهپادها و سایر فناوری ها می توانند برای انجام بازرسی ها در مناطق ناامن استفاده شوند و ظرفیت بازرسی های کار را افزایش دهند.

۵-۵. **هوش مصنوعی برای پشتیبانی:** هوش مصنوعی می تواند از ایمنی کارگر در تشخیص پزشکی و ارزیابی ریسک پشتیبانی کند.

۵-۶. **کاهش خطرات روانی-اجتماعی:** دورکاری می تواند تعادل کار و زندگی را بهبود بخشد و استرس مرتبط با رفت و آمد را کاهش دهد.

۵-۳. چالش های دیجیتالی شدن، هوش مصنوعی، و فناوری اطلاعات و ارتباطات برای OSH

۱) افزایش خطرات روانی-اجتماعی:

- ◀ نیاز به حضور دائمی پشت سیستم که می تواند منجر به تعادل بدتر کار و زندگی و انزوا شود.
- ◀ نظارت بر عملکرد، ناامنی شغلی، قلدری سایبری، استرس فناوری، و اعتیاد به فناوری نیز می تواند به وجود آید.
- ◀ محو شدن مرزها بین کار و زندگی شخصی می تواند حفظ تعادل سالم را دشوار کند.

۵-۲) **خطرات ارگونومیک جدید:** افزایش کار با کامپیوتر و اشکال جدید تعامل انسان و ماشین می تواند منجر به اختلالات اسکلتی-عضلانی شود.

۳) **عدم ارزیابی عینی ریسک-های محیط کار:** عدم ارزیابی ریسک در فضاهای کاری از راه دور، خطر حوادث و قرار گرفتن در معرض آسیب های شغلی را افزایش می دهد.

۴) **مشکلات مدیریت OSH:** نیروی کار متنوع تر و پراکنده تر به دلیل دسترسی گسترده تر به استخدام و کار از راه دور، چالش های مدیریتی جدیدی ایجاد می کند.

۵) **نگرانی های مربوط به حریم خصوصی داده ها:** جمع آوری و استفاده از حجم زیادی از داده ها، نگرانی های مربوط به حریم خصوصی را افزایش می دهد.

۶) **جابجایی شغلی:** فناوری می تواند منجر به جایگزینی شغل شود و بر امنیت شغلی و رفاه کارگر تأثیر بگذارد، که می تواند بر سلامت روانی-اجتماعی تأثیر بگذارد.

۷) **خطرات امنیت سایبری:** اتکا به سیستم های دیجیتال، محیط های کاری را در معرض خطرات امنیت سایبری از جمله حملات از راه دور قرار می دهد.

۸) **مشکلات تعامل انسان و ماشین:** اشکال جدید تعامل انسان و ماشین، خطرات ارگونومیک جدیدی را معرفی می کنند، و حوادث ممکن است در نتیجه از دست دادن درک فرآیندهای کاری یا اعتماد بیش از حد به ماشین ها رخ دهند.

۹) **فشار از راه دور:** تشدید استفاده از ICT و دسترسی طولانی مدت به کار می تواند فشار ناسالمی را بر کارگران وارد کند تا دائماً در ارتباط باشند.

۱۰) **کار پلتفرمی دیجیتال:** در حالی که انعطاف پذیری را ارائه می دهد، می تواند منجر به کاهش امنیت، عدم وضوح در وظایف، و عدم دسترسی به مزایای سنتی و حمایت های OSH شود. کارگران ممکن است مسئول OSH و بیمه خود باشند.

۶. پیش بینی ریسک های نوظهور در ایمنی و سلامت شغلی (OSH) رویکردی آینده نگرانه

با توجه به تغییرات سریع در فناوری، جمعیت شناسی، شرایط اقلیمی و شیوه های نوین سازمان دهی کار، پیش بینی ریسک های نوظهور در حوزه ایمنی و سلامت شغلی (OSH) امری ضروری است. رویکرد آینده نگرانه در این زمینه شامل استفاده از فرآیندهای پیش بینی، ارزیابی فناوری های نوین و مطالعات آینده نگر می شود. به جای اتکا صرف به آمار و داده های گذشته، این رویکرد با تحلیل روندها و شناسایی سیگنال های تغییر، امکان تدوین راهکارهای پیشگیرانه و کاهش پیامدهای احتمالی را فراهم می آورد. بهره گیری از ابزارهای نوین مانند الگوریتم های یادگیری ماشین، سنسورهای هوشمند و اینترنت اشیا (IoT) می تواند به شناسایی زودهنگام خطرات محیطی، فیزیکی و روانی-اجتماعی در محل کار کمک کند.

در این راستا، توجه به حوزه های کلیدی زیر از اهمیت ویژه ای برخوردار است:

◀ **پیشرفت های فناورانه:** فناوری های نوین مانند رباتیک، هوش مصنوعی و سیستم های خودکار، علاوه بر ارائه فرصت های جدید، ریسک هایی در زمینه تعامل انسان و ماشین، ارگونومی و امنیت سایبری ایجاد می کنند.

◀ **مواد و فناوری های نوین:** توسعه مواد جدید مانند نانومواد می تواند خطرات سلامتی متفاوتی نسبت به مواد سنتی داشته باشد؛ لذا نظارت دقیق بر زنجیره تأمین و فرآیندهای تولید ضروری است.

◀ **تغییرات اقلیمی:** افزایش دما، آلودگی هوا و بلایای طبیعی، ریسک های جدیدی مانند استرس گرمایی، بیماری های تنفسی و قلبی-عروقی ایجاد می کند.

◀ **تغییر در سازمان دهی کار:** الگوهای نوین کاری مانند دورکاری و کارهای پلتفرمی می توانند ریسک های روانی-اجتماعی و کاهش حمایت های قانونی برای کارگران به همراه داشته باشند.

با اتخاذ یک رویکرد چندرشته ای که شامل مهارت های فناوری، علوم اجتماعی و بهداشت عمومی می شود و از طریق آموزش مادام العمر و به روزرسانی سیستم های مدیریتی، می توان از بروز حوادث و بیماری های ناشی از کار به صورت پیشگیرانه جلوگیری کرد. همکاری نزدیک میان دولت ها، کارفرمایان، مؤسسات آموزشی و کارکنان، زمینه ساز ایجاد فرهنگ پیشگیرانه در OSH و تضمین محیط کاری ایمن و سالم در آینده خواهد بود.





۷. حوزه های کلیدی در پیش بینی ریسک های جدید OSH

۱-۷. پیشرفت های فناوری

تحولات فناورانه مانند اتوماسیون، رباتیک و هوش مصنوعی، فرصت ها و چالش های جدیدی را ایجاد می کنند. این فناوری ها می توانند کارگران را از محیط های خطرناک دور نگه دارند، اما در عین حال، ریسک های جدیدی در تعامل انسان و ماشین، ارگونومی و امنیت سایبری به همراه دارند. علاوه بر این، استفاده از هوش مصنوعی و فناوری های سنسوری در محیط کار می تواند نگرانی های مربوط به حریم خصوصی را افزایش دهد.

۲-۷. مواد جدید

توسعه مواد جدید، از جمله نانومواد، ممکن است خطرات سلامتی منحصربه فردی ایجاد کند که با مواد در مقیاس کلان متفاوت هستند. افزایش تولید نانومواد باعث می شود کارگران در زنجیره تأمین جهانی در معرض خطرات بیشتر و اثرات نامطلوب سلامتی قرار گیرند.

۳-۷. تغییرات اقلیمی و تخریب محیط زیست

تغییرات اقلیمی و پیامدهای آن ریسک های OSH را تشدید می کنند:

- (۱) **افزایش دما:** منجر به استرس گرمایی، کاهش ظرفیت کار و افزایش مشکلات سلامتی می شود.
- (۲) **آلودگی هوا:** خطرات سلامتی کارگران، به ویژه بیماری های تنفسی و قلبی-عروقی را افزایش می دهد.
- (۳) **رویدادهای شدید اقلیمی:** مانند بالا آمدن سطح دریا، بیابان زایی و وقوع بلایای طبیعی که بر محیط های کاری تأثیر می گذارند.

۴-۷. تغییرات در سازمان دهی کار

- (۱) **الگوهای جدید اشتغال:** افزایش کارهای غیرسنتی مانند کارهای پلتفرمی، می تواند منجر به کاهش امنیت شغلی، کاهش نظارت های قانونی و افزایش ریسک ها شود. این کارگران ممکن است به مزایا، آموزش و حمایت های OSH سنتی دسترسی نداشته باشند.
- (۲) **افزایش دورکاری:** در حالی که دورکاری، برخی از کارگران را از محیط های خطرناک دور می کند، اما خطرات روانی-اجتماعی جدیدی مانند انزوا، عدم تعادل کار و زندگی، نظارت عملکردی و ناامنی شغلی را افزایش می دهد.

۵-۷. ریسک های روانی-اجتماعی

افزایش سرعت کار و تغییرات مدیریتی، ریسک های روانی-اجتماعی را تشدید می کند، از جمله:

- ◀ استرس
 - ◀ خشونت در محیط کار
 - ◀ مشکلات سلامت روان ناشی از فشردگی کار، نیاز مستمر به یادگیری و استفاده از ابزارهای دیجیتال برای پایش کارکنان
- یکپارچه سازی این ریسک ها در سیستم های مدیریت OSH و مدیریت سلامت روان در محیط کار ضروری است.

۶-۷. تغییرات جمعیت شناختی

- (۱) **افزایش سن نیروی کار:** نیازمند در نظر گرفتن الزامات خاص ایمنی و سلامت برای کارگران مسن تر است.
- (۲) **افزایش مشارکت زنان در نیروی کار:** مستلزم بررسی روندهای اشتغال و مواجهه با ریسک های نوظهور است.
- (۳) **گروه های کارگری آسیب پذیر:** ممکن است با ریسک های نامتناسبی روبرو باشند.

۸. هوش مصنوعی و آینده ایمنی و بهداشت شغلی (OSH)

هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری های تحول آفرین در عصر حاضر، پتانسیل چشمگیری در بهبود ایمنی و بهداشت شغلی (OSH) دارد. این فناوری با توانایی پردازش حجم عظیمی از داده ها و ارائه تحلیل های پیش بینانه، می تواند خطرات محیطی و شغلی را شناسایی و از وقوع حوادث جلوگیری کند. به عنوان مثال، الگوریتم های یادگیری ماشین قادرند بر اساس داده های تاریخی و شرایط محیطی، نقاط بحرانی در فرآیندهای کاری را پیش بینی کنند و در نتیجه موجب اجرای اقدامات پیشگیرانه شوند. استفاده از سنسورهای هوشمند و اینترنت اشیا (IoT) نیز امکان نظارت مداوم بر شرایط محیط کار مانند دما، کیفیت هوا و سطح صدا را فراهم می کند که در نهایت به کاهش خطرات و بهبود رفاه کارکنان منجر می شود.

با وجود مزایای فراوان، هوش مصنوعی چالش ها و ریسک های جدیدی را نیز به همراه دارد. یکی از نگرانی های اساسی، مسائل مربوط به حریم خصوصی و امنیت داده ها است؛ زیرا سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی ممکن است هدف حملات سایبری قرار گیرند و اطلاعات حساس کارکنان به خطر بیفتد. علاوه بر این، اتکای بیش از حد به فناوری ممکن است منجر به کاهش تعامل انسانی و ایجاد استرس شغلی شود. از طرفی، تغییرات سریع فناوری نیازمند ارتقای مهارت های نیروی کار و بازآموزی مستمر آنان برای سازگاری با فناوری های نوین است. در این زمینه، تدوین سیاست ها و مقررات جدید که هم حفاظت از کارکنان را تضمین کند و هم از مزایای هوش مصنوعی بهره مند شود، از اهمیت ویژه ای برخوردار است. به طور کلی، ترکیب هوش مصنوعی با رویکردهای پیشگیرانه و آموزش های مداوم می تواند به ایجاد محیط های کاری ایمن تر، سالم تر و پویا منجر شود.

۱-۸. فرصت های هوش مصنوعی در OSH

(۱) پیش بینی و پیشگیری از حوادث

- ◀ الگوریتم های یادگیری ماشین می توانند داده های ایمنی را تجزیه و تحلیل کرده و خطرات احتمالی را قبل از وقوع شناسایی کنند.
- ◀ مدل های پیش بینی کننده می توانند بر اساس داده های محیطی و انسانی، اقدامات پیشگیرانه را پیشنهاد دهند.

(۲) پایش و نظارت بر محیط کار

- ◀ استفاده از سنسورها و سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی برای نظارت بر شرایط محیطی (مانند دما، کیفیت هوا، سطح صدا و ارتعاشات).
- ◀ تحلیل داده های ویدئویی از دوربین های نظارتی برای تشخیص رفتارهای خطرناک در محیط کار.
- ◀ اتوماسیون و کاهش مواجهه با ریسک های فیزیکی
- ◀ استفاده از ربات ها و سیستم های خودکار برای انجام کارهای پرخطر مانند عملیات صنعتی سنگین، کار در محیط های سمی، و فعالیت های با ریسک بالا.
- ◀ جایگزینی نیروی انسانی در محیط های کاری خطرناک، مانند معادن و کارخانه های شیمیایی.

(۳) سلامت و رفاه کارکنان

- ◀ سیستم های هوشمند پایش سلامت که می توانند علائم اولیه استرس، خستگی، و مشکلات جسمی را تشخیص داده و به کارفرمایان هشدار دهند.
- ◀ استفاده از دستیارهای دیجیتالی برای ارائه مشاوره های بهداشتی و پیشنهادهای فردی برای بهبود شرایط کاری.

۲-۸. چالش ها و ریسک های مرتبط با AI در OSH

(۱) افزایش مخاطرات سایبری و امنیت داده ها

- ◀ سیستم های مبتنی بر هوش مصنوعی می توانند هدف حملات سایبری قرار گیرند که ممکن است به نقص عملکرد یا افشای اطلاعات حساس کارکنان منجر شود.
- ◀ نگرانی های مربوط به حریم خصوصی کارکنان در صورت استفاده گسترده از سیستم های نظارت دیجیتال.

۲) وابستگی بیش از حد به هوش مصنوعی

- ◀ جایگزینی کامل تصمیم گیری انسانی با الگوریتم های هوش مصنوعی ممکن است منجر به تصمیم گیری های نادرست در شرایط خاص شود.
- ◀ خطاهای احتمالی در مدل های یادگیری ماشین که ممکن است منجر به تشخیص های نادرست و پیامدهای جدی در محیط کار شود.

۳) تأثیر بر سلامت روانی کارکنان

- ◀ افزایش نظارت دیجیتال و اتوماسیون ممکن است منجر به استرس شغلی، احساس ناامنی شغلی، و کاهش تعاملات انسانی شود.
- ◀ نیاز به توسعه سیاست هایی که تضمین کننده حقوق و رفاه روانی کارکنان در محیط های کاری مبتنی بر AI باشند.

۹. جمع بندی و توصیه های سیاستی

مشاغل سخت و زیان آور، به دلیل ماهیت خود، همواره با چالش ها و خطرات متعددی برای نیروی کار همراه بوده اند. این مشاغل، که اغلب در بخش های حیاتی اقتصاد مانند کشاورزی، ساخت و ساز، و صنعت متمرکز هستند، کارگران را در معرض شرایط دشوار و آسیب زا قرار می دهند. عوامل متعددی در ایجاد و تشدید این شرایط نقش دارند که از جمله آنها می توان به عوامل اقتصادی، فناوری، محیطی و قانونی اشاره کرد. در حوزه عوامل اقتصادی، فشار هزینه ها و نیاز به بهره وری بیشتر در برخی بخش ها، شرایط کاری خطرناکی را ایجاد می کند. همچنین، اشتغال غیررسمی و وضعیت آسیب پذیر کارگران مهاجر، آنها را از دسترسی به خدمات ایمنی و بهداشت حرفه ای محروم می کند و در معرض خطرات بیشتری قرار می دهد.

در حوزه عوامل فناوری، اگرچه دیجیتالی سازی و اتوماسیون می توانند برخی از خطرات را کاهش دهند، اما در عین حال خطرات جدیدی مانند مخاطرات ناشی از تعامل انسان و ماشین و استفاده از مواد و فرآیندهای نوین را نیز به همراه دارند. عوامل محیطی نیز با تشدید خطرات موجود و ایجاد خطرات جدیدی مانند استرس گرمایی و مواجهه با آلاینده های جدید، بر دشواری این مشاغل می افزایند. در نهایت، عوامل قانونی و مقرراتی، از جمله اجرای ناکافی مقررات ایمنی و فقدان چارچوب های قانونی مناسب برای فناوری های جدید، می توانند کارگران را در برابر خطرات جدید آسیب پذیر کنند.

آینده مشاغل سخت و زیان آور نیز تحت تأثیر روندهای مختلفی از جمله دیجیتالی سازی، هوش مصنوعی، اتوماسیون و تغییرات اقلیمی قرار خواهد داشت. در حالی که این تحولات می توانند فرصت های جدیدی را برای بهبود شرایط کاری و کاهش خطرات ایجاد کنند، چالش های جدیدی را نیز به همراه خواهند داشت. از جمله این چالش ها می توان به جابجایی شغلی، تغییر نقش های شغلی، افزایش تنش های روانی-اجتماعی، ظهور خطرات فیزیکی جدید، نگرانی های مربوط به امنیت داده ها و حریم خصوصی، و افزایش استرس گرمایی و خطرات شغلی جدید ناشی از تغییرات اقلیمی اشاره کرد. بنابراین، برای مقابله با این چالش ها و تضمین آینده ای ایمن و سالم برای کارگران، اتخاذ رویکردهای فعال و جامع ضروری است. این رویکردها باید شامل سیاست گذاری مناسب، اجرای دقیق استانداردهای ایمنی، سرمایه گذاری در فناوری های ایمن تر، توسعه مهارت های کارگران، و توجه به رفاه و سلامت آنها باشد.

۹-۱. توصیه های سیاستی برای آینده بازار کار و صنایع استان یزد:

۱) تغییر الگوی کار و بهبود شرایط شغلی

- ◀ کاهش زمان کار در مشاغل پرخطر: پیشنهاد کاهش ساعت کار و استفاده از سیستم شیفتی برای کاهش فشار جسمی و روانی بر کارگران.
- ◀ ارتقای الگوهای کار منعطف: توسعه مدل های کاری منعطف مانند کار از راه دور برای بخش هایی که امکان پذیر است.
- ◀ بهینه سازی محیط کار: اجرای استانداردهای ارگونومیک برای کاهش خستگی و جلوگیری از آسیب های اسکلتی-عضلانی.

۲) بهره گیری از فناوری های نوین و دیجیتالی شدن

- ◀ اتوماتیک سازی فرآیندهای پرخطر: استفاده از رباتیک و اسکلت های خارجی برای کاهش نیاز به نیروی انسانی در فرآیندهای سنگین.
- ◀ استفاده از هوش مصنوعی برای پایش ایمنی: بهره گیری از سیستم های هوشمند برای تشخیص زودهنگام ریسک ها و جلوگیری از حوادث صنعتی.
- ◀ ادغام فناوری های دیجیتال: استفاده از IoT و بلاک چین برای ردیابی مواد شیمیایی خطرناک، نظارت بر سلامت کارگران و بهبود مدیریت ایمنی.

۳) مقابله با تأثیر تغییرات اقلیمی بر مشاغل سخت

- ◀ تدوین استانداردهای جدید برای دماهای بالا: ایجاد دستورالعمل های حفاظتی برای کار در شرایط گرمای شدید در استان یزد.
- ◀ بهبود سیستم های تهویه صنعتی: استفاده از فناوری های نوین تهویه و فیلترهای هوا برای کاهش گردوغبار در صنایع فولاد، آهن و نساجی.
- ◀ افزایش تاب آوری کارگران: توسعه برنامه های بهداشتی و تغذیه ای ویژه برای کاهش تأثیرات فیزیکی ناشی از تغییرات اقلیمی.

۴) یکپارچه سازی ایمنی و سلامت شغلی (OSH) با سیاست های کلان استان یزد

- ◀ ایجاد پیوند میان سلامت شغلی، عمومی و محیط زیست: توسعه همکاری های بین بخشی برای شناسایی و کنترل ریسک های مشترک.
- ◀ آموزش مادام العمر در ایمنی و بهداشت شغلی: گنجاندن مهارت های OSH در برنامه های فنی و حرفه ای و آموزش کارگران در زمینه فناوری های نوین ایمنی.
- ◀ ترویج فرهنگ رفاه و حمایت از نیروی کار: ایجاد برنامه های رفاهی و بهبود تعادل کار-زندگی برای افزایش بهره وری و کاهش فرسودگی شغلی.

۵) سیاست های حمایتی و نظارتی

- ◀ افزایش حمایت اجتماعی از کارگران مشاغل سخت: گسترش بیمه های درمانی و مستمری برای کارگران صنایع پرخطر.
- ◀ نظارت مستمر بر اجرای استانداردهای ایمنی: پایش دائمی صنایع از طریق سازمان های دولتی برای اطمینان از رعایت اصول OSH.
- ◀ توسعه مقررات جدید در حوزه ایمنی دیجیتال: تدوین قوانین جدید برای مدیریت ریسک های شغلی مرتبط با اتوماسیون و هوش مصنوعی.

۶) توسعه همکاری های بین ذینفعان

- ◀ همکاری نزدیک بین دولت، کارفرمایان و کارگران: ایجاد شوراهای مشترک OSH در صنایع کلیدی استان یزد.
- ◀ سرمایه گذاری در نوآوری های ایمنی: تشویق صنایع برای تحقیق و توسعه در زمینه فناوری های ایمنی و کاهش اثرات مشاغل سخت.
- ◀ ادغام استانداردهای جهانی در سیاست های ملی: همگام سازی قوانین ایران با استانداردهای بین المللی کار برای تضمین یک محیط کاری ایمن و پایدار.

۷) پیشگیری از طریق طراحی و رویکرد انسان محور

- ◀ طراحی ایمن محیط های کاری: در صناعی مانند فولاد و آهن، طراحی محیط های کاری که از ابتدا ایمن و ارگونومیک باشند، می تواند از بروز حوادث و بیماری های شغلی جلوگیری کند.
- ◀ رویکرد زیست-روانی-اجتماعی: توجه به ارتباط بین عوامل زیستی، روانی و اجتماعی در طراحی برنامه های ایمنی و بهداشت شغلی برای بهبود سلامت کلی کارگران.
- ◀ ترویج تعادل کار و زندگی: ایجاد برنامه هایی برای بهبود تعادل بین کار و زندگی شخصی کارگران، به ویژه در صناعی با شیفت های کاری طولانی.

