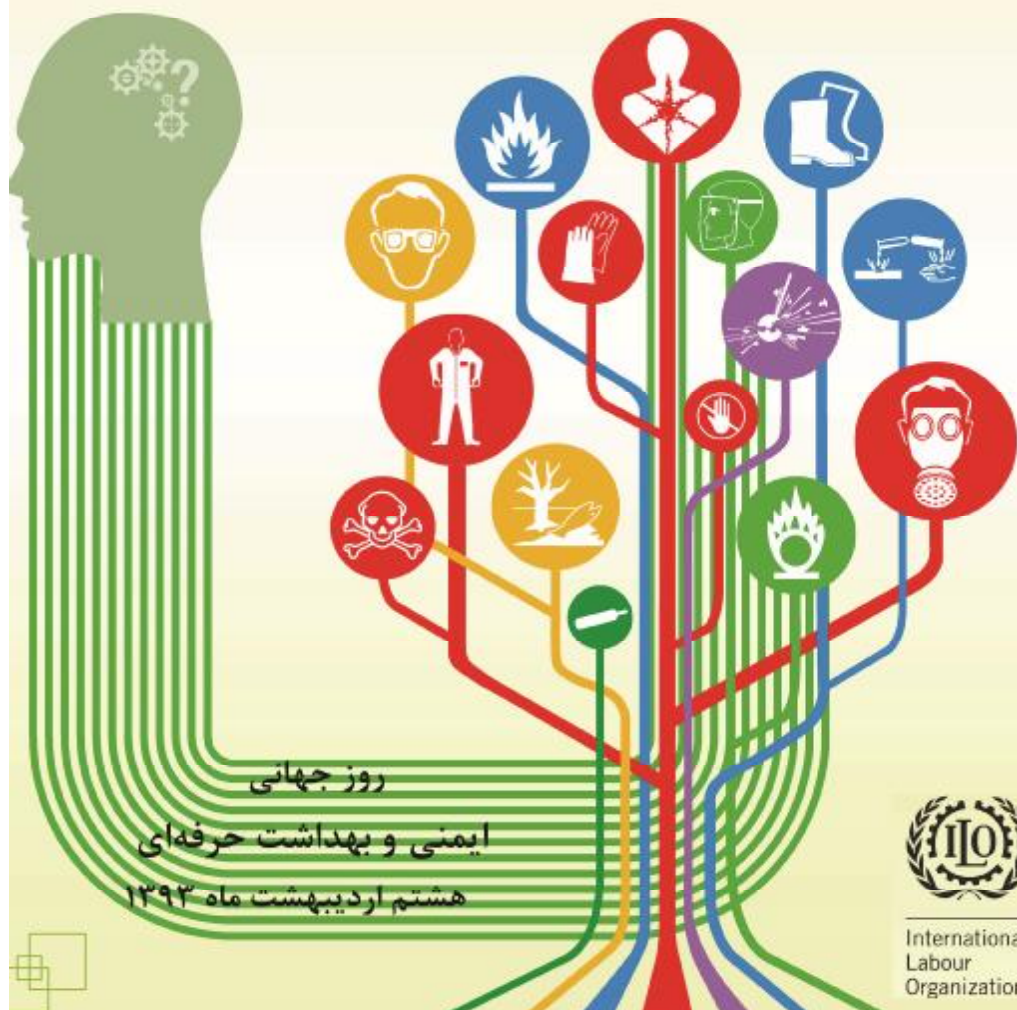


# ایمنی و بهداشت کار

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
سازمان بهداشت کار  
مركز سلامت محله کار

در استفاده از

## مواد شیمیایی



روز جهانی

ایمنی و بهداشت حرفه‌ای

هشتم اردیبهشت ماه ۱۳۹۳



International  
Labour  
Organization

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

عنوان:

ایمنی و بهداشت کار در استفاده از مواد شیمیایی

مترجمین:

مهندس مهین حق شناس

مهندس محمد حنفی بجد - مهندس پریسا حاجی زاده مقدم - مهندس احسان فرورش

مهندس مهتاب سلیمی - مهندس زهرا خزاعی نژاد

زیر نظر:

دکتر عبدالرحمن بهرامی

تهیه شده در :

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی - معاونت بهداشت - مرکز سلامت محیط و کار

اردیبهشت ماه 1393

# ایمنی و بهداشت کار

در استفاده از

مواد شیمیایی

## فهرست مطالب

- 1.....حفاظت از کارگران و محیط زیست :
- 1.....چرا مواد شیمیایی در محیط کار اهمیت دارند؟
- 5.....مواد شیمیایی در محیط کار تا چه میزان مورد استفاده قرار می‌گیرند؟
- 11.....مواجهه با مواد شیمیایی چه اثری بر سلامت کارگران دارد؟
- 17.....چگونه خطرات مواجهه با مواد شیمیایی در محل کار کنترل می‌شوند؟
- 21.....مخاطرات فیزیکی مواد شیمیایی در محیط کار کدام است؟
- 23.....آیا وجود چارچوب عملیاتی در سطح ملی برای رسیدن به مدیریت صحیح مواد شیمیایی سودمند خواهد بود؟
- 26.....چگونه می‌توانیم به مدیریت صحیح مواد شیمیایی در محیط کار دسترسی پیدا کنیم؟
- 27.....برنامه ایمنی و بهداشت کار در کاربرد مواد شیمیایی در محیط کار شامل چه قسمت‌هایی است؟
- 32.....فراگیر شدن مدیریت صحیح مواد شیمیایی در جامعه :
- 33.....پیامدهای زیست محیطی مواد شیمیایی چیست؟



## **حفاظت از کارگران و محیط زیست :**

این گزارش، به مناسبت گرامیداشت روز جهانی ایمنی و بهداشت حرفه ای در سال 2014 ارائه می‌گردد و مروری بر وضعیت موجود کاربرد مواد شیمیایی و پیامدهای این مواد در محیط کار و محیط زیست دارد، و تلاش‌های صورت گرفته در سطح ملی، منطقه ای، و بین‌المللی برای استفاده ایمن از مواد شیمیایی و نیز اجزاء برنامه های اجرایی در سطح ملی و منطقه ای که منجر به تضمین در مدیریت صحیح مواد شیمیایی در محیط کار می‌شوند را ارائه می‌دهد.

## **چرا مواد شیمیایی در محیط کار اهمیت دارند؟**

در حال حاضر در سراسر جهان، یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در برنامه های ایمنی، حفاظت و پیشگیری در محیط کار است. مواد شیمیایی جزء ضروری زندگی هستند و مزایای استفاده از آنها و مفید بودن آنها به خوبی شناخته شده است . استفاده از این مواد در سطح وسیعی گسترش یافته است . به نحوی کاربرد این مواد از سطح آفت کش‌هایی که باعث بهبود میزان و کیفیت تولید مواد غذایی می‌شوند تا داروهایی که برای درمان بیماری‌ها موثرند و محصولات پاک کننده که برای ایجاد شرایط

بهداشتی در زندگی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بسیار گسترده است .  
مواد شیمیایی کلید زندگی سالم و رفاه امروزی هستند.

همچنین مواد شیمیایی بخش مهمی از فرآیندهای صنعتی مختلف را برای تولید محصولات تشکیلی می‌دهند که اهمیت زیادی در استانداردهای جهانی زندگی دارند. بنابراین کنترل انتشار این مواد شیمیایی در محیط کار و نیز کنترل مواجهه شاغلین و محدود کردن میزان انتشار آن‌ها در محیط زیست، از وظایفی هستند که دولت‌ها و کارفرمایان باید در تلاش برای پرداختن به آن‌ها باشند.

آنچه که باعث دشواری کار می‌شود احتمال خطر مرتبط با مواجهه با این مواد شیمیایی است.

آفت‌کش‌ها که باعث تولید محصولات بهتر و بیشتر مواد غذایی می‌شوند، می‌توانند تهدید کننده سلامت کارگرانی باشند که در تولید آفت‌کش‌ها در صنعت اشتغال دارند و یا آن‌ها را در زمین‌های کشاورزی بکار می‌گیرند (سم پاش‌ها) یا حتی با باقیمانده این مواد در مواجهه قرار می‌گیرند.

علاوه بر آن بعد از استفاده از آفت‌کش، باقی مانده آن‌ها در بخش تولید یا مصرف می‌تواند اثرات نامطلوب زیست محیطی ماندگار برای سالیان متمادی را بر جای گذارند.

دارویی که می‌تواند برای مهار یک بیماری وخیم موثر باشد می‌تواند تهدید کننده سلامتی کارگرانی باشد که در مراحل مختلف تولید و یا تجویز دارو قرار دارند.



پاک کننده ها که موجب تمیزی و ارتقاء بهداشت می‌شوند می‌توانند افرادی را که با این مواد به صورت روزانه کار می‌کنند در معرض خطر بیماری قرار دهند.

طیف مخاطرات مواد شیمیایی بسیار گسترده است و از خاصیت سرطان زایی گرفته تا خطرات فیزیکی مانند اشتعال، خطرات زیست محیطی مثل آلودگی‌های گسترده و سمیت برای آبزیان متفاوت است.

بسیاری از آتش سوزی‌ها، انفجارها و فجایع دیگر به علت کنترل نا کافی مخاطرات فیزیکی مواد شیمیایی رخ می‌دهد.

طی سال‌های متمادی ایمنی مواد شیمیایی یکی از زمینه‌هایی بوده که در حوزه ایمنی و بهداشت حرفه ای به آن بیشتر پرداخته شده است. با این حال در سال‌های اخیر است که پیشرفت چشمگیری در خصوص تدوین قوانین و مقررات و مدیریت مواد شیمیایی صورت گرفته و دولت‌ها، کارفرمایان و کارگران سعی دارند اثرات منفی استفاده از مواد مخاطره آمیز را هم در سطح ملی و هم در سطح بین‌المللی کاهش دهند، اما این پیشرفت‌ها هنوز کفایت نمی‌کند.

همچنان حوادث مهمی اتفاق می‌افتند که اثرات منفی هم بر سلامت انسان و هم بر محیط زیست دارند. کارگرانی که به صورت مستقیم در معرض مواجهه با مواد شیمیایی خطرناک هستند باید این حق را داشته باشند که در محیطی ایمن و سالم کار کنند و به نحو مقتضی به آن‌ها آموزش داده و محافظت شوند.

## ماده شیمیایی چیست؟

مطابق با کنوانسیون سازمان بین‌المللی کار با عنوان «ایمنی در استفاده از مواد شیمیایی در محیط کار»، 1990 (شماره 170) اصطلاح مواد شیمیایی به صورت «عناصر، ترکیبات و مخلوط آن‌ها، اعم از طبیعی و یا مصنوعی باشند مانند آنچه از طریق فرایند های تولیدی به دست آمده» تعریف شده است.

مواد شیمیایی مخاطره آمیز با توجه به نوع و درجه مخاطرات بهداشتی و فیزیکی ذاتی خود طبقه بندی می‌شوند. مخاطرات مخلوط مواد شیمیایی که متشکل از دو یا چند ماده شیمیایی است، بر اساس ارزیابی مخاطرات ذاتی مواد شیمیایی تشکیل دهنده مخلوط تعیین می‌شود.

در کنار خواسته های جهانی برای پیشرفت علمی و فن آوری در تولید و بکار گیری مواد شیمیایی، تغییرات در سازماندهی کار با این مواد شیمیایی یک ضرورت اجتناب ناپذیر است.

علاوه بر آن، بایستی با سازماندهی و استفاده از اطلاعات موجود در یک ساختار نظام مند بتوان به ایمنی و بهداشت کار در استفاده از مواد شیمیایی دست یافت.

## مواد شیمیایی در محیط کار تا چه میزان مورد استفاده قرار می‌گیرند؟

هیچ راه معتبری برای تعیین دقیق مقادیر استفاده شده از مواد شیمیایی و تعداد کارگرانی که در سرتاسر جهان با آنها مواجهه دارند، وجود ندارد.

مواد شیمیایی به سهولت در تأسیسات صنعتی از جمله پالایشگاه‌های پتروشیمی، کارهای ساختمانی و یا صنایع تولید اتومبیل مورد استفاده قرار می‌گیرند.

مواد شیمیایی مانند رنگ‌ها، لاک‌ها، تینرها، چسب‌ها، سیلیس کریستالی، و فیوم جوشکاری تنها برخی از مواد شیمیایی هستند که کارگران در کارهای ساختمانی در مواجهه با آنها قرار می‌گیرند.

به هر رو، تقریباً تمام محیط‌های کاری و در تمام بخش‌ها از مواد شیمیایی استفاده می‌شود و بنابراین طیف وسیعی از کارگران بالقوه در معرض آن قرار دارند و نگرانی بالقوه در کاربرد مواد شیمیایی در تمامی مشاغل وجود دارد.

در حالی که پرداختن به یک وضعیت خاص بسته به میزان مواجهه و مقدار مواد شیمیایی به کار گرفته شده، متغیر است، بخشی وجود ندارد که به سادگی بتواند از داشتن یک رویکرد برای پیشگیری و کنترل مخاطرات مواد شیمیایی معاف شود.

به عنوان مثال، در سال‌های اخیر توجه به مواد شیمیایی مورد استفاده در سالن‌های زیبایی مو و ناخن (مثل متیل متا آکریلات) افزایش یافته است.

بسیاری از مواد شیمیایی واقعاً مخاطره آمیزاند، به خصوص زمانی که بدون اقدامات پیشگیرانه و حفاظتی مانند استفاده از تهویه مناسب، تجهیزات حفاظتی، و یا آموزش کارگران مورد استفاده قرار می‌گیرند.

البته مصرف کنندگان عادی در امور رفاهی نیز در مواجهه با این مواد شیمیایی قرار دارند اما مواجهات آن‌ها مکرر و برای مدت کوتاهی است و این نوع مواجهات با مواجهات کارگرانی که به طور مستمر روزانه و در تمام شیفت کاری با مواد شیمیایی کار می‌کنند، متفاوت است.

همین طور کارکنان و کارمندان در محیط‌های اداری با تونر جوهر و مواد شیمیایی مشابه در مواجهه هستند، و ممکن است نسبت به کارگران اختصاصی چاپخانه‌ها یا سایر امور که مواجهه بیشتری با مواد شیمیایی دارند کمتر در مواجهه قرار گیرند.

کارگران نظافتچی و سرایدار در ساختمان‌های اداری نیز مواجهه با مواد شیمیایی را تجربه می‌کنند.

همچنین بخش‌هایی وجود دارد که اثرات خاصی بر محیط زیست دارند که در هنگام طراحی برنامه‌های پیشگیرانه باید این موضوع مد نظر قرار گیرد.

به عنوان مثال، در بخش کشاورزی، آفت کش‌ها در محیط آزاد به محصولات کشاورزی زده می‌شوند بنابراین بلافاصله در هوا آزاد شده و یا می‌توانند به منابع آبی راه یابند و یا در زمین برای چندین سال باقی بمانند.

کارگرانی که آفت کش‌ها را به کار می‌گیرند (کارگران سمپاش) بلافاصله در مواجهه با این مواد قرار دارند. اما در ارزیابی عملیات یک سم پاشی ایمن باید پتانسیل مواجهه سایر افراد در جوامع مجاور محل سم پاشی نیز مورد توجه قرار گیرند.

کنوانسیون سازمان بین‌المللی کار (ILO<sup>1</sup>) با عنوان «ایمنی و بهداشت در کشاورزی» سال 2001 (شماره 184)، و توصیه های آن (شماره 192)، برای روش‌های ارزیابی ریسک و مدیریت صحیح مواد شیمیایی در کشاورزی تنظیم شده است.

---

<sup>1</sup> International Labour Organization

کنوانسیون مواد شیمیایی شماره (170) 1990 عبارت «استفاده از مواد

شیمیایی در محیط کار» را تعریف می‌کند و

با یک پوشش فراگیر هر گونه فعالیت کاری که ممکن است مواجهه

کارگر را با یک ماده شیمیایی موجب گردد، را در

این تعریف ارائه می‌نماید، از جمله:

- تولید مواد شیمیایی.
- مدیریت عملیات دستی در کار با مواد شیمیایی.
- انبار مواد شیمیایی.
- حمل و نقل مواد شیمیایی.
- دفع و تصفیه پسماندهای مواد شیمیایی.
- انتشار مواد شیمیایی ناشی از فعالیت‌های شغلی؛
- تعمیر و نگهداری، مرمت و پاک‌سازی تجهیزات و مخازن مواد شیمیایی.

در سطح جهانی تعیین اینکه چه تعداد ماده شیمیایی در

محیط کاری استفاده می‌شوند دشوار است؛ و از

طرفی این واقعیت که مواد شیمیایی به صورت

ترکیب یافته در یک مخلوط هستند موضوع

را پیچیده تر می‌کند.

این مخلوط مواد شیمیایی ممکن است

عمداً برای اهداف تجاری تولید شده باشند.





با این حال، در برنامه های پیشگیری و حفاظت محیط کار در برابر مخاطرات مواد شیمیایی، باید در نظر داشت که اختلاط غیر عمدی مواد شیمیایی در محل کار می تواند منجر به انتشار گازهای مخاطره آمیز در محیط شود.

با توجه به آن که در بسیاری از موارد هر یک از مواد شیمیایی به لحاظ اثرات ایمنی و بهداشتی به کفایت مورد ارزیابی قرار نگرفته اند مخلوط چنین موادی که ممکن است منحصر به محل کار خاصی باشد از مواردی هستند که بندرت در قالب یک مخلوط مورد آزمایش و بررسی قرار گرفته باشند.

اکثر کارگران به جای مواجهه با یک ماده شیمیایی خاص در معرض مواجهه با مخلوطی از مواد شیمیایی قرار دارند بنابراین کنترل مواجهه با مخلوط مواد شیمیایی برای یک برنامه حفاظتی موثر، حیاتی است (1).

نوآوری و پژوهش در فاز توسعه و استفاده از مواد شیمیایی سریع است، ولی سرعت پژوهش جنبه های ایمنی و بهداشتی این مواد شیمیایی بسیار کم است فناوری نانو یک مثال کلیدی از این وضعیت است محققان با تولید ساختارها، دستگاه ها و سیستم هایی که در سطح بسیار کوچک، معمولاً بین 1 تا 100 نانومتر عمل می کنند، آزمایشاتی انجام داده اند.

در این اندازه کوچک، مواد خواص منحصر به فردی را نشان می دهند که بر رفتار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی تأثیر می گذارد. سپس بر مبنای

این رفتارها، این خواص منحصر به فرد برای خلق محصولات جدید مورد استفاده قرار می‌گیرند. این محصولات در صنایع مختلفی، از جمله پزشکی، محصولات خانگی، و تولیدی در حال تولید هستند.

این خواص منحصر به فرد مواد نانو می‌تواند پیامدهای زیان بخشی برای افراد در مواجهه با آنها داشته باشند. اندازه بسیار کوچک این مواد احتمال مواجهه کارگران در گیر در تولید این مواد جدید را افزایش می‌دهد.

در برخی موارد، در حالی که اثرات بهداشتی این مواد در حالت عادی ممکن است به خوبی شناخته شده باشد، و روش‌های حفاظتی مناسبی بکار گرفته شود، استفاده از آنها در چنین اندازه‌های کوچکی جدیدی می‌تواند مخاطرات مختلفی ایجاد کند بنابراین ضروری است برای این مواد از رویکردهای جدید حفاظتی استفاده شود(1).

با این حال، مانند سایر نوآوری‌ها، قبل از اینکه مخاطرات به خوبی مورد بررسی قرار بگیرند، تولید شروع شده است، در نتیجه بالقوه کارگران در معرض مخاطرات ناشناخته قرار گرفته‌اند.

به این دلیل در بسیاری از کشورها به ویژه در اتحادیه اروپا (EU<sup>1</sup>) و کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD<sup>2</sup>) و ایالات

---

<sup>1</sup> European Union

<sup>2</sup> Organization for Economic Cooperation and Development



متحدہ آمریکا، تحقیقات زیادی در زمینه های مختلف بهداشت حرفه ای و زیست محیطی مواد نانو در حال انجام است.

دولت های متعددی هستند که برای ارزیابی اثرات بالقوه مواد نانو، طبقه بندی مخاطرات آنها، ارزیابی ریسک و تعریف معیارهای مدیریتی مورد نیاز این مواد، و همچنین برای ارزیابی قوانین و مقررات مربوطه، کارگروه های ملی تشکیل داده اند.

سازمان های علمی و زیست محیطی نیز در ارائه مشاوره در مسائل مربوط به فناوری نانو و محیط زیست مشارکت دارند.

### **مواجهه با مواد شیمیایی چه اثری بر سلامت کارگران دارد؟**

مواد شیمیایی می توانند روی هر یک از سیستم های بدن انسان تأثیر بگذارند.

اگر یک ماده شیمیایی در شکل فیزیکی که دارد بتواند به راحتی و در دوز های بالا وارد بدن شود می تواند اثرات زیان باری را وارد نماید.

اثرات حاد مواجهه با یک ماده شیمیایی ناشی از یکبار مواجهه، مانند مسمومیت یا مرگ در مقایسه با مواجهات مکرر کوتاه مدت، به دلیل بروز علائم فوری شناخته شده تر است (2).

یکی از مشکلات در تعیین میزان تأثیر زیان بار بر سلامتی در ارتباط با مواجهه با مواد شیمیایی در محیط کار، ضعف در تشخیص عوارضی

است که به دلیل طولانی بودن دوره کمون، مورد شناسایی و تشخیص قرار نگرفته باشند.

امروزه پیدا کردن ارتباط بین یک مورد سرطان و مواجهه در 20 سال پیش به دلیل عدم دسترسی به اطلاعات مورد نیاز در رابطه با اثرات مواجهه با مواد شیمیایی و همچنین سیستم ثبت و ضبط اطلاعات مرتبط با اثرات مواجهه عملاً مختل شده و همین امر باعث می‌شود که فرد مبتلا به بیماری ناشی از مواجهه با ماده شیمیایی را نتوان در گروه بیماری‌هایی ناشی از کار قرار داد.

قطعاً قربانیان چنین بیماری‌هایی توانایی ادامه کار را از دست داده و این افراد و خانواده‌هایشان از حمایت‌های لازم برخوردار نمی‌گردند.

همچنین این بیماران روز به روز کیفیت زندگی و توانایی حفظ فعالیت‌های معمول را از دست می‌دهند. در برخی موارد، قربانیان می‌میرند، و خانواده‌های آنها باید ضمن از دست دادن کسی که او را دوست داشتند، با از دست دادن ثبات زندگی و رفاه اقتصادی دست و پنجه نرم کنند.

از طرفی شرکت‌ها نیز با کاهش بهره‌وری، غیبت و پرداخت غرامت‌ها برای چنین کارگرانی هزینه‌های گزافی را متحمل می‌شوند. خسارات حاصل از بیماری‌هایی شغلی ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی بسیار هنگفت است. گرچه بار بیماری‌هایی ناشی از مواد شیمیایی به این دلیل که نمی‌توان همه آنها را در سطح جهانی مورد ارزیابی قرار داد ناشناخته مانده است، در سپتامبر 2012 در کنفرانس بین‌المللی مدیریت

مواد شیمیایی، سازمان بهداشت جهانی (WHO<sup>1</sup>) در مورد بار جهانی بیماری‌هایی ناشی از مواد شیمیایی بیانیه ای منتشر کرد(3).

این بیانیه شامل اطلاعاتی است که مشوق تحقیقات بیشتر در رابطه با هزینه های اقتصادی و اجتماعی ناشی از مدیریت نادرست مواد شیمیایی می‌باشد، از جمله هزینه های بهداشتی مترتب بر عدم فعالیت و پیامدهای آن است.

پیوست این بیانیه شامل یک مطالعه سیستماتیک در مورد شناخته ها و ناشناخته های بار بیماری ناشی از مواد شیمیایی است که توسط سازمان بهداشت جهانی منتشر شده است (4).

این مطالعه بر اساس اطلاعات موجود، بار جهانی بیماری‌هایی ناشی از مواد شیمیایی که از طریق محیط‌های مختلف، باعث مواجهه افراد می‌شود از جمله هوا، آب، مواجهات شغلی و خوراکی را بررسی می‌کند.

یافته های این مطالعه نشان می‌دهد که در سال 2004، در سطح جهانی، 4/9 میلیون مرگ (8/3% کل موارد) و 86 میلیون (5/7% کل) سال‌های از دست رفته و سپری شده عمر با معلولیت و ناتوانی (DALYs<sup>2</sup>) به علت مواجهه زیست محیطی و مدیریت مواد شیمیایی انتخابی، می‌باشند(5).

این ارقام شامل هر دو نوع مواجهه، هم شغلی و هم غیر شغلی است، مانند دود داخل ساختمان ناشی از استفاده از سوخت جامد، آلودگی

---

<sup>1</sup> World Health Organization

<sup>2</sup> Disability-Adjusted Life Years

هوای آزاد و استنشام دود سیگار توسط اطرافیان با 1، 2 و 1/2 و 0/6 میلیون مرگ سالانه می‌باشد.

بقیه موارد شغلی است که در اثر استنشاق گرد و غبار، مسمومیت‌های حاد با مواد شیمیایی و آفت کش‌ها که شامل خودکشی نیز می‌گردد که به ترتیب 375000، 240000 و 186000 مرگ سالانه می‌باشد.

این مطالعه فقط بر روی آن دسته از مواد شیمیایی صنعتی و کشاورزی که اطلاعات آن‌ها موجود و در دسترس بوده، انجام شده است. بر اساس این آمار و ارقام، بار جهانی بیماری ناشی از مواد شیمیایی 7/1% یا معادل 2% کل موارد مرگ را شامل می‌شود (میزان جهانی DALYs)(6). در حالی که مواد شیمیایی عامل تمام بیماری‌هایی شغلی نیستند، مواجهه با مواد شیمیایی عامل کلیدی در ظهور بسیاری از چنین بیماری‌هایی است.

دستیابی به کار شایسته شامل پیشگیری از ابتلا به بیماری‌هایی شغلی ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی است.

سازمان بین‌المللی کار تخمین می‌زند که هر ساله، 2/34 میلیون نفر، به علت حوادث و بیماری‌هایی ناشی از کار جان خود را از دست می‌دهند. اکثر این مرگ‌ها با نرخ 2/02 میلیون مورد مربوط به بیماری‌هایی شغلی و به واسطه کار هستند. تخمین زده می‌شود که تعداد موارد غیر کشنده بیماری‌هایی ناشی از کار سالانه 160 میلیون مورد باشد.

علاوه بر ایجاد رنج بی‌شمار برای قربانیان و خانواده های آن‌ها، این‌گونه بیماری‌ها موجب ضرر و زیان هنگفت اقتصادی از جمله کاهش بهره‌وری و کاهش ظرفیت کار برای مؤسسه ها و جوامع، می‌شوند.

سالانه در حدود 4% تولید ناخالص داخلی ملی ( $GDP^1$ )، که تقریباً معادل 2/8 تریلیون دلار آمریکایی است، به علت هزینه های مستقیم و غیر مستقیم بیماری‌ها و حوادث ناشی از کار از دست می‌رود.

در سال 2013، گزارش روز جهانی ایمنی و بهداشت کار، پیشگیری از بیماری‌هایی شغلی را مورد خطاب قرار داد.

در حالی که تمرکز به مواجهات در اثر مواد شیمیایی محدود نمی‌شد اما موضوع به طور کامل با موضوع امسال ایمنی و بهداشت کار در استفاده از مواد شیمیایی هم‌خوانی دارد.

تعداد عوامل فیزیکی، شیمیایی، بیولوژیکی و روانی اجتماعی تهدیدکننده سلامت کارگران به طور مستمر در حال افزایش است.

سازمان بین‌المللی کار در میان سایر ابزارها، با بسط فهرست بین‌المللی بیماری‌هایی ناشی از کار که به صورت دوره ای توسط یک نشست سه جانبه بین‌المللی کارشناسان تجدید نظر می‌شود، در حال پاسخگویی به چالش پیشگیری از بیماری‌هایی شغلی بوده است.

---

<sup>1</sup> Gross domestic product

این فهرست با شاخص‌های جامع مربوط به شناسایی و تشخیص بیماری‌های شغلی که به صورت دوره‌ای در فهرست سازمان بین‌المللی کار ثبت می‌شوند تکمیل می‌شود. فهرست بیماری‌های شغلی نشان دهنده وضعیت هنر شناسایی و تشخیص بیماری‌های شغلی می‌باشد و برای کمک به کشورها در پیشگیری، ثبت، ضبط و در صورت امکان، غرامت‌های بیماری‌های ناشی از کار طراحی شده است (7).

بسیاری از بیماری‌های شغلی در این فهرست به سبب مواد شیمیایی ایجاد می‌شود. پیشگیری از بیماری‌های شغلی ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی زندگی انسان‌ها را نجات داده و کیفیت زندگی سایر کارگران را بهبود می‌بخشد و همچنین هزینه‌های اجتماعی قابل توجه مواجهه با مواد شیمیایی را کاهش می‌دهد (8).

## چگونه خطرات مواجهه با مواد شیمیایی در محل کار کنترل می‌شوند؟

به دلیل پیچیدگی ارزیابی مخلوط مواد شیمیایی، دولت‌ها و سازمان‌ها تمایل دارند، هنگام استقرار استراتژی‌های پیشگیری از مواجهه کارگران در هنگام استفاده از مواد شیمیایی در محیط کار فقط بر روی یک ماده شیمیایی تمرکز کنند.

مقادیر حدود مجاز مواجهه شغلی (OEL<sup>1</sup>) استانداردهایی هستند که به عنوان راهنما در مراحل کنترل مخاطرات بهداشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند و متخصصین بهداشت حرفه ای برای تصمیم‌گیری و اجرای اقدامات کنترلی در مورد سطح ایمن مواجهه با مواد شیمیایی مختلف و عوامل فیزیکی که در محیط کار دیده می‌شوند، آن‌ها را بکار می‌برند. استخراج و اجرای OEL برای تک تک مواد شیمیایی یک رویکرد اولیه بوده است.

مقادیر حدود مجاز مواجهه OEL مقادیر توصیه شده یا یک الزام با حد مجاز رقمی برای مواجهه در محل‌های کار می‌باشد.

این حدود مجاز معمولاً به صورت میانگین وزنی زمانی (TWA<sup>2</sup>) میزان مجاز مواجهه را بیان می‌کند و انتظار می‌رود با اعمال این حدود در

<sup>1</sup> Occupational exposure limit

<sup>2</sup> Time-Weighted Average





محیط کار بتوان از وقوع بسیاری از زیان‌های وارده بر سلامت کارگرانی که به صورت تمام وقت در مواجهه با مواد شیمیایی هستند، پیشگیری کند. همچنین ممکن است این حدود مجاز گاهاً برای مواجهه کوتاه مدت و یا میزان سقف<sup>1</sup> تنظیم گردد که در هیچ شرایطی نباید مقدار این آلاینده‌ها از مقادیر مذکور تجاوز کند.

در کشورها و سازمان‌ها برای تعیین حد مجاز مواجهه OEL از واژه‌های مختلفی استفاده می‌شود. یکی از پرکاربردترین این واژه‌ها حد آستانه مجاز<sup>2</sup> است.

حد آستانه مجاز مواجهه شغلی (TLV) ها مقادیر پیشنهادی هستند که هیچ الزام قانونی ندارند و توسط انجمن متخصصین بهداشت حرفه‌ای آمریکا (ACGIH<sup>3</sup>) تهیه شده‌اند. با اینکه این حدود اجباری نیستند ولی برخی از کشورها آن‌ها را اتخاذ کرده و در سیستم‌های خود آن‌ها را به صورت الزامی در آورده‌اند. بنابراین در

---

<sup>1</sup> ceiling levels

<sup>۲</sup> Threshold Limit Value

<sup>3</sup> American Conference of Governmental Industrial Hygienists



سراسر دنیا با توجه به مواجهه های مختلف در محیط های کاری با عوامل زیان آور، TLVها در طیف وسیعی در دسترس هستند. اصطلاحات دیگری که توسط کشورها و سازمانها مورد استفاده قرار گرفته اند شامل حد مجاز مواجهه، حد توصیه شده مواجهه و حداکثر غلظت مجاز<sup>1</sup> می باشند.

پایگاه اطلاعاتی آلمان تعداد زیادی از مقادیر OELهای الزامی و یا پیشنهادی در سرتاسر جهان را در دسترس قرار داده است (9).

در بسیاری از موارد این OELها به جای در نظر گرفتن همه جانبه مواد شیمیایی و تعیین تمام مخاطرات بالقوه آنها بر روی یک تأثیر بهداشتی منفرد تمرکز کرده اند. به عنوان مثال، بنزن را فقط با احتمال بروز سرطان خون در کارگران بررسی و OEL را تعیین می نمایند. این در حالی است که در تبیین این مقدار سایر خواص مانند قابلیت اشتعال بنزن که می بایست در کار با بنزن برای به حداقل رساندن ریسک اشتعال حداقلی برای مثلاً حمل دستی آن منظور گردد، دیده نشده است. البته ممکن است در کشوری علاوه بر تدوین و تصویب استاندارد مواجهه با سرب که شامل یک حد مجاز مواجهه شغلی (OEL) برای

سرب است، روشها و ضوابط حفاظتی برای اطمینان از



<sup>1</sup> Maximum Allowable Concentrations

کار و استفاده ایمن از سرب در محیط کار را نیز تدوین و اجرا نماید. استانداردهای جاری در دنیا غالباً برای رفع مشکلات یک ماده شیمیایی منفرد، تبیین شده‌اند، با این حال واقعیت این است که کارگران در مواجهه با مواد شیمیایی متعددی هستند و این رویکرد ماده به ماده هرگز قادر به حفاظت کافی از آن‌ها نخواهد بود. اما از آنجا که دولت‌ها و یا سازمان‌ها فهرستی از حدود مجاز مواجهه شغلی توصیه شده برای صدها ماده شیمیایی را به وجود آورده‌اند، پر واضح است که منابعی که این فهرست را به روز نگه می‌دارند، از اهمیت بسزایی برخوردارند.

بنابراین بسیاری از این فهرست‌ها شامل OEL‌های قدیمی هستند که منعکس کننده اطلاعات مربوط به مواد شیمیایی جدید نیستند، و یا دیگر این مواد تولید نمی‌شوند و یا این قدر کم مورد استفاده قرار می‌گیرند که تعداد انگشت شماری از کارگران در مواجهه با آن‌ها قرار می‌گیرند.

مواد شیمیایی نشان دار در بسیاری از موقعیت‌ها، و مواد شیمیایی با مخاطرات خیلی زیاد، و مواد شیمیایی با کاربرد وسیع در محیط‌های کاری امروزی، ممکن است اصلاً مورد توجه قرار نگیرند(10).

در حالی که لازم است برای مواجهه با مواد شیمیایی مخاطره آمیز خاص، میزان OEL‌ها در مواجهه تعیین و اعلام گردد، واضح است که به روش‌های جایگزینی که بیشتر مواد شیمیایی در محیط کار را پوشش دهند نیازمندیم.

## مخاطرات فیزیکی مواد شیمیایی در محیط کار کدام است؟

علاوه بر وجود احتمال بروز صدمات شدید و بیماری در نزد کارگرانی که به صورت دستی با مواد شیمیایی کار می‌کنند، احتمال زیادی در ایجاد خسارات به امکانات و دارایی‌ها وجود دارد و بدترین وضعیت، زمانی است که پیامدهایی برای جامعه و محیط زیست عمومی داشته باشند. اگر مخاطرات فیزیکی مواد شیمیایی در محیط کار به درستی کنترل نشوند می‌توانند به کارگران آسیب بزنند. همچنین مخاطرات فیزیکی مواد شیمیایی غالباً " با پیامدهایی برای سلامت جامعه همراه است.

برای مثال جنبه‌هایی مانند میزان فراریت ماده شیمیایی می‌تواند میزان احتمال خطر مواجهه در محیط‌های کاری را تعیین کند، و برای کنترل صحیح مخاطرات مرتبط با مواد شیمیایی فرار نه تنها نیازمند اطلاعات کافی در خصوص اثرات بالقوه مواد شیمیایی در محیط کار هستیم بلکه ضروری است بدانیم که اگر این مواد به درستی کنترل و یا انبار نشوند چگونه به منابع خطر بزرگ‌تری تبدیل می‌گردند.

همچنین <sup>1</sup>GHS دارای فهرستی از معیار طبقه بندی برای مخاطرات فیزیکی مواد شیمیایی است معمولاً مخاطرات فیزیکی بر اساس

---

<sup>1</sup> Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

خصوصیات ذاتی مواد شیمیایی تعیین می‌گردند، اما در اغلب موارد یک عامل تسهیل کننده برای بروز خطر یا شروع یک اثر لازم است.

بنابراین، بکارگیری و ذخیره یک مایع به شدت قابل اشتعال به دور از منابع احتراقی مانند شعله، به احتمال زیاد هیچ گونه ضرری به بار نمی‌آورد. اگر مخاطرات فیزیکی به صورت صحیحی کنترل نشوند ممکن است به حادثه ای فاجعه آمیز منجر شود و متعاقب آن در اثر مواجهه های شدید، تهدید بزرگی برای سلامتی گردند.

به عنوان مثال، یک آتش سوزی در یک کارخانه تولید مواد شیمیایی می‌تواند مخلوطی از مواد سمی تولید نماید که در محیط زیست منتشر گردند.

و یا خاصیت خوردگی یک ماده شیمیایی که در صورت ذخیره سازی نادرست می‌تواند منجر به نشت و یا پخش شدن مواد شیمیایی شود، که این مسئله به نوبه خود موجب اثرات شدید بر سلامت کارگران، جامعه و محیط زیست گردد.

برای کنترل چنین تأثیرات نامطلوبی لازم است شناخت دقیق در مورد شرایط محیط کاری، مواد شیمیایی مورد استفاده و احتمال تأثیرات سینرژیستی مواد شیمیایی که در یک مکان، بکار برده و نگهداری می‌شوند، حاصل شود. پایش شرایط و همچنین تعمیر و نگهداری منظم، کلیدهای کنترل موفق هستند.

## **آیا وجود چارچوب عملیاتی در سطح ملی برای رسیدن به مدیریت صحیح مواد شیمیایی سودمند خواهد بود؟**

ایمنی و بهداشت حرفه ای همواره یکی از وجوه اساسی سازمان بین‌المللی کار و کار شایسته بوده است. چارچوب کنوانسیون‌های ILO، از جمله کنوانسیون ایمنی و بهداشت حرفه ای 1981 سال (شماره 155) و کنوانسیون خدمات بهداشت حرفه‌ای سال 1985، (شماره 161)، و همچنین چارچوب کنوانسیون ارتقاء ایمنی و بهداشت 2006 (شماره 187) همچنین توصیه های مربوط به این کنوانسیون‌ها، زمینه را برای تدوین سیاست‌ها در سطح ملی و سازمانی فراهم می‌آورد، در این صورت سیستم ملی که خدمات بهداشت حرفه ای را پیاده می‌نماید مسئول پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و حفاظتی در سطح ملی و محیط کار می‌باشد.

کنوانسیون مواد شیمیایی، 1990 (شماره 170)، کنوانسیون پیشگیری از حوادث عمده صنعتی، 1993 (شماره 174) و کنوانسیون ایمنی و بهداشت در کشاورزی، 2001 (شماره 184)، برای استقرار یک رویکرد منسجم برای مدیریت صحیح مواد شیمیایی با در نظر گرفتن کارگران، جامعه و محیط زیست، تنظیم شده است.

این ابزارها همراه با کنوانسیون بازرسی کار، 1947 (شماره 81) و پروتکل مربوط به آن، 1995 (شماره 81)، کنوانسیون بازرسی کار (کشاورزی)، 1969 (شماره 129) و توصیه های آنها همگی یک

چارچوب ملی در زمینه مدیریت صحیح مواد شیمیایی برای دولت‌ها، کارفرمایان و کارگران و تشکل‌های آن‌ها را فراهم می‌آورند.

روش مرتبط، منسجم و موثر آن است که از رویکرد سیستم‌های مدیریت بر مبنای اصول کلی ILO استفاده شود که منبعت از استاندارد های ایمنی و بهداشت حرفه ای<sup>1</sup>، دستورالعمل‌های سازمان بین‌المللی کار در زمینه سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای (ILO-OSH2001) و تبادل نظرهای جمعی در ترویج مدیریت صحیح مواد شیمیایی در طول چرخه عمر این مواد می‌باشد.

این رویکرد به یکپارچه سازی مستمر ادغام و بهبود روش‌های پیشگیری و حفاظتی، مدیریت سیستم‌ها و ابزار و ظرفیت سازی هم در محیط کار و هم در محیط زیست کمک می‌کند. برای برخورداری از روش مزبور باید خدمات بازرسی کار موثر باشد که موثر بودن آن در قالب هدفمند بودن، با کیفیت بودن و اجرای کامل وظایف با مهارت کافی است. تلفیق تلاش‌های صورت گرفته توسط کارفرمایان، کارگران و تشکل‌های آن‌ها یک نیاز اساسی برای کسب موفقیت در دستیابی به اهداف ملی و مدیریت جهانی مواد شیمیایی است.

---

<sup>1</sup> Occupational Safety and Health

چارچوب ملی برای اجرای مدیریت صحیح مواد شیمیایی  
یک سیستم ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای مناسب برای اجرای موثر  
سیاست‌های ملی و برنامه های ایمنی و بهداشت حرفه ای و مخصوصاً  
برای مدیریت صحیح مواد شیمیایی حیاتی است. چنین سیستمی باید  
شامل:

• قوانین و مقررات، و در صورتی مناسبند که همراه با توافق نامه های  
جمعی در مدیریت صحیح مواد شیمیایی باشند.

• مکانیسم‌های انطباق قوانین از جمله سیستم‌های بازرسی موثر ایمنی و  
بهداشت حرفه ای

• ارزیابی ریسک و اقدامات مدیریتی

• همکاری بین مدیریت و کارگران و نمایندگان آنها در اجرا و پیاده  
سازی اقدامات ایمنی و بهداشت حرفه ای مربوط به استفاده از مواد  
شیمیایی در محیط کار

• ارائه یا تأمین خدمات بهداشت حرفه ای.

• مکانیسم‌های مناسب برای ثبت و اطلاع رسانی در مورد حوادث و  
بیماری‌های ناشی از کار.

• ارتقاء سطح آگاهی و به اشتراک گذاشتن اطلاعات ایمنی و بهداشت  
حرفه ای و آموزش اقدامات ایمنی در استفاده از مواد شیمیایی در محیط  
کار

• همکاری بین وزارتخانه های کار، بهداشت و محیط زیست

## چگونه می‌توانیم به مدیریت صحیح مواد شیمیایی در محیط کار

### دسترسی پیدا کنیم؟

استراتژی کلی برای رسیدن به مدیریت صحیح مواد شیمیایی در محیط کار و در حفاظت محیط زیست عمومی را می‌توان به سادگی به صورت زیر توصیف کرد:

گام اول این است که مواد شیمیایی را که در محیط کار هستند شناسایی و آن‌ها را بر اساس مخاطرات بهداشتی، فیزیکی و زیست محیطی طبقه بندی و برچسب‌ها و برگه های اطلاعات ایمنی برای انتقال اطلاعات مرتبط با مخاطرات آن‌ها و اقدامات حفاظتی را تهیه شوند. بدون چنین اطلاعاتی در مورد مواد شیمیایی موجود در محیط کار یا انتشار آن‌ها در محیط زیست، امکان ارزشیابی پیامدها و تعیین اقدامات پیشگیرانه و کنترلی موثر وجود ندارد. این اطلاعات ساختار لازم برای دسترسی به مدیریت صحیح مواد شیمیایی را فراهم می‌آورد.

گام دوم ارزشیابی مواد شیمیایی شناخته و طبقه بندی شده ای است که در محیط کار استفاده می‌شوند و تعیین نوع مواجهاتی است که می‌تواند در اثر کاربرد این مواد حاصل شوند. این امر از طریق پایش مواجهه ها و یا از طریق استفاده از عواملی که امکان تخمین میزان مواجهه ها را (مانند عواملی چون مقدار مواد مورد مصرف در خط تولید، میزان احتمال انتشار آن‌ها در شرایط محیط کار و یا تأسیسات معین، و ویژگی‌های



فیزیکی مواد شیمیایی) فراهم می‌کند. زمانی که این مخاطرات شناسایی، طبقه بندی و ارتباط بین آن‌ها تعیین شد و ریسک آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت، مرحله سوم و آخرین مرحله استفاده از این اطلاعات برای طراحی برنامه های پیشگیری و حفاظتی مناسب در محیط کار است. این برنامه شامل انواع اقدامات مختلف پیشگیرانه و کنترلی، از جمله نصب و پیاده سازی و اقدامات مرتبط با کنترل‌های مهندسی، جایگزینی مواد شیمیایی کم خطرتر و در صورت نیاز استفاده از ماسک‌های تنفسی و دیگر تجهیزات حفاظت فردی است. سایر مواردی که در این برنامه پیش بینی می‌شود حمایت و تقویت این کنترل‌ها با پایش مواجهه، اطلاع رسانی و آموزش کارگران در مواجهه، ثبت اطلاعات، مراقبت‌های پزشکی، برنامه های آمادگی در شرایط اضطراری و روش‌های دفع می‌باشد.

## **برنامه ایمنی و بهداشت کار در کاربرد مواد شیمیایی شامل چه**

### **قسمت‌هایی است؟**

کنوانسیون سازمان بین‌المللی کار با عنوان " ایمنی در استفاده از مواد شیمیایی در کار " (شماره 170، 1990)، مدیریت صحیح مواد شیمیایی در محیط کار را پیشنهاد می‌کند. جزئیات بیشتر در این کنوانسیون در توصیه نامه ضمیمه آن ارائه شده (شماره 177). همچنین در مجموعه کد عملیات ایمن در استفاده از مواد شیمیایی در کار به تعدادی از روش‌های آموزشی اشاره می‌کند. این کنوانسیون و سایر موارد از این دست

موقعی قابل عمل هستند که به تصویب برسند. اجزاء اصلی کنوانسیون شامل همه الزاماتی است که کارفرما برای اجرای مدیریت صحیح مواد شیمیایی به عنوان حفاظت از کارگر و جلوگیری از پیامدهای زیست محیطی لازم دارد(11). همچنین اطلاعات در این کنوانسیون جزئیات قابل توجهی از آنچه که یک برنامه کاری باید داشته باشد را در اختیار می‌گذارد. باید توجه داشت که این روش نیز با راهنماهای سیستم‌های ایمنی و بهداشت حرفه ای (ILO- OSH 2001) سازگار است. جدول ذیل اجزای اصلی یک برنامه در محیط کار را نشان می‌دهد(12).



برنامه ایمنی و بهداشت کار در کاربرد مواد شیمیایی	
اجزاء برنامه	اقدامات
تعهدات عمومی، مسئولیت‌ها و وظایف	نقش مقامات ذیصلاح؛ مسئولیت‌ها و وظایف کارفرمایان، کارگران و کارپردازان حقوق کارگران اطلاعات موثق
سیستم‌های طبقه بندی	معیارهای طبقه بندی خطرات روش‌های طبقه بندی
برچسب گذاری و علامت گذاری	ماهیت و نوع برچسب یا علامت گذاری روی مخازن و ظروف مواد شیمیایی خطرناک
برگه های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی	اطلاعات الزام آور برگه های اطلاعات ایمنی
اقدامات برای کنترل عملیات	ارزیابی نیازهای کنترلی حذف مخاطرات اقدامات کنترلی برای: خطرات بهداشتی؛ اشتعال؛ واکنش پذیری مخاطره آمیز یا انفجار مواد شیمیایی، حمل مواد شیمیایی؛ دفع و بازیافت مواد شیمیایی
طراحی و راه اندازی	محصور نمودن سیستم‌هایی که امکان پذیر است جداسازی سالن‌های تولید فرایندهای خطرناک، برای محدود کردن میزان مواجهه استفاده از تجهیزات و عملیاتی که انتشار را به حداقل برساند تهویه موضعی تهویه عمومی
سیستم‌های کار و عملیات	کنترل‌های مدیریتی تمیزکاری و نگهداری تجهیزات کنترلی پیش بینی انبار و ذخیره سازی ایمن برای مواد شیمیایی خطرناک

<p>تجهیزات حفاظت فردی</p> <p>تجهیزات حفاظت دستگاه تنفسی (ماسک‌های تنفسی)</p> <p>لباس حفاظتی</p> <p>تسهیلات بهداشتی و بهداشت فردی</p> <p>عملیات حفظ و نگهداری صحیح تجهیزات و پوشش‌های حفاظت فردی به عنوان یک ضرورت</p>	<p>حفاظت فردی</p>
<p>باید به کارگران در معرض مواد شیمیایی خطرناک اطلاعات در باره این مواد (برچسب‌ها و برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی)، و چگونگی کار با مواد شیمیایی در شرایط ایمن و نیز چه اقداماتی در موارد اضطراری انجام دهند، و چگونه اطلاعات بیشتری را کسب نمایند، آموزش داده شود.</p>	<p>اطلاعات و آموزش</p>
<p>عملیات کنترل مهندسی در شرایط مطلوب کاری نگهداشته شوند</p>	<p>نگهداری کنترل‌های مهندسی</p>
<p>روش‌های اندازه‌گیری استراتژی پایش</p> <p>ثبت اسناد/ حفظ سوابق</p> <p>تحلیل و استفاده از داده‌ها</p>	<p>پایش مواجهه</p>
<p>معاینات پزشکی در صورت لزوم</p> <p>ثبت و حفظ اسناد</p> <p>استفاده از نتایج برای برنامه ارزشیابی</p>	<p>مراقبت بهداشتی و درمانی</p>
<p>در برنامه ریزی باید احتمال شرایط اضطرار و روش‌های مقابله با آن‌ها پیش‌بینی شود</p> <p>کمک‌های اولیه باید قابل دسترسی در محل کار باشد.</p>	<p>روش‌های اجرایی شرایط اضطرار و کمک‌های اولیه</p>
<p>باید همه حوادث بررسی شود که مشخص شود چرا اتفاق افتاده، چه نواقصی در محیط کار وجود دارد و برنامه شرایط اضطرار کجا درست عمل نکرده است.</p>	<p>تحقیق و گزارش حوادث، بیماری‌های شغلی و سایر رویدادها</p>

## فراگیر شدن مدیریت صحیح مواد شیمیایی در جامعه :

مدیریت صحیح مواد شیمیایی نیازمند یک اقدام دولتی موثر و کارآمد از طریق شفاف سازی، مشارکت عمومی و مسئولیت پذیری همه ذینفعان است. این کار با بهبود قوانین و اجرای آنها با مشارکت اجتماعی که لازمه بازرسی کار موثر است، و فراهم آوری ابزار مورد نیاز برای بازرسانی که آموزش دیده‌اند، در جهت یک بازرسی با کیفیت مطلوب و عاری از هرگونه نفوذ خارجی عملی می‌گردد.

حضور فعال تشکل‌های کارفرمایی و کارگری برای پیاده سازی سیاست‌ها و برنامه های ملی در مدیریت صحیح مواد شیمیایی، با نظارت مطلوب دولتی ضروری است. کارفرمایان موظف به انجام اقدامات پیشگیرانه و حفاظتی از طریق ارزیابی و کنترل ریسک‌ها در محل کار از جمله در رابطه با افرادی که در مواجهه با مواد شیمیایی‌اند، هستند. کارگران و تشکل‌های آنها این حق را دارند که در تمام سطوح شکل گیری کار (تدوین قوانین و الزامات)، نظارت و اجرای سیاست‌های پیشگیری و برنامه های محل کار مشارکت داشته باشند. مدیران، سرپرستان، کارشناسان خیره ایمنی، بهداشت حرفه ای، کارگران و نمایندگان ایمنی و بهداشت صنایع همگی نقش مهمی در فراگیر شدن موثر اقدامات ایمنی و بهداشت حرفه ای، اجرای سیستم‌های مدیریت ریسک، در محیط کار و در جامعه بازی می‌کنند. مدیریت صحیح مواد

خطرناک در محیط کار جزء اصلی در کاهش پیامدهای حاصل بر سلامت کارگران، صنعت، و محیط زیست می‌باشد. تشکلهای کارفرمایی و کارگری به عنوان نمایندگان کارفرمایان و کارگران در برنامه های بین‌المللی در گفت‌وگوهای جمعی جهانی، تنظیم چارچوب توافقنامه ها و به صورت داوطلبانه برای ارتقاء کالاهای صنعتی در صنایع شیمیایی و مدیریت صحیح مواد شیمیایی وارد عمل می‌شوند.

### **پیامدهای زیست محیطی مواد شیمیایی چیست؟**

ثابت شده مواد شیمیایی در محیط زیست پیامدهای قابل توجهی بر ایجاد تغییرات آب و هوایی، نابودی گونه های حیات وحش و آلودگی آب آشامیدنی دارند. واضح است استفاده بخردانه از مواد شیمیایی، و کنترل انتشار و دفع آنها، برای اطمینان از حفظ ایمنی و حفاظت از محیط زیست نسل‌های آینده ما اهمیت ویژه ای دارد، و این موضوع باید در کنار ایمنی و بهداشت کارگران مورد توجه و دقت قرار گیرد.

برای سالیان متمادی، پسماندهای شیمیایی به طور نامشخص در زمین، هوا و منابع آب دفع می‌شدند. اما این وضعیت تغییرات زیادی کرده است و در برخی کشورها با انجام اقدامات کنترلی و عملیات پاک سازی از دفع نامشخص جلوگیری کرده‌اند. کشورهایی هم وجود دارند که همچنان در حال آلوده نمودن محیط زیست هستند. در برخی از موارد، پیامدهای زیست محیطی را لازمه برنامه های رشد و توسعه اقتصادی می‌دانند. هزینه های بلند مدت اجتماعی ضرورت پرداختن به پیامدهای زیست

محیطی را در تصمیم گیری‌ها نمایان ساخته است. برای کشورهای توسعه یافته با تدوین و اجرای سیاست‌های جلوگیری از این پیامدها به اصلاح خطاهای گذشته پرداخته‌اند. البته کشورهای در حال توسعه و اقتصادهای در حال گذار فرصت استفاده از تجارب کشورهای توسعه یافته را برای اصلاح وضعیت خود دارند. حفاظت از منابع با بکارگیری اصول طراحی و تسهیلات جدید، امکان پذیر می‌گردد. یکی از جنبه‌های مهم این وضعیت، شناخت

مرزهای آلودگی است. درحالی‌که یکی از کشورها برای جلوگیری از انتشار مواد شیمیایی و دفع پسماندها، برنامه حفاظتی دارد کشور همسایه آن به دلیل



نداشتن برنامه حفاظتی آلودگی‌هایی را سبب شود که در اثر انتشار در هوا، و همچنین ورود به رودخانه‌ها به کشور مزبور انتقال می‌یابند. بنابراین باید استراتژی‌های هماهنگ بین‌المللی وجود داشته باشد تا همه کشورها از آن تبعیت نمایند. GHS فهرستی از معیارهای سازگار با محیط زیست برای طبقه بندی مخاطرات فراهم نموده است.

حفاظت از محیط زیست و ایمنی و بهداشت حرفه‌ای در اغلب کشورها در وزارتخانه‌ها و سازمان‌های دولتی جداگانه‌ای رسیدگی می‌شود. در این حالت هر یک از این دستگاه‌ها بدون شناخت تأثیر و پیامد تصمیمات



خود بر دستگاه دیگر وارد عمل شده و مقرراتی وضع کند که پیامدهایی برای دیگری داشته باشد.

در نتیجه مثلاً برای جلوگیری از انتشار آلاینده ها در هوا مقرراتی تصویب می‌شود که به مواجهات کارگری و اقدامات کنترلی توجه ننموده و موجب مواجهات بیشتر کارگرانی می‌شود که در محیط داخل کارخانه کار می‌کنند از این دست عملیات پاک سازی سایت‌ها از پسماند های خطرناک می باشد که باعث مواجهه کارگران با مواد شیمیایی خطرناک بالاخص در مواقعی که مواد شیمیایی ناشناخته بوده و مخلوط این مواد می‌تواند مخاطرات جدیدی ایجاد کند.

امروزه بسیاری از مشاغل ایجاد شده در اقتصاد جهانی به اصطلاح مشاغل سبز هستند یا مشاغل صنعتی وجود دارد که برای کاهش پیامدهای زیست محیطی به توسعه و پیاده سازی تکنولوژی و روش‌ها و عملیات جایگزین اقدام نموده‌اند(13). در صورتی که مشاغل سبز فرصت‌های جدیدی برای اشتغال کارگران به وجود می‌آورد و اهمیت بسیار دارد که استقرار و پایش این مشاغل به گونه ای انجام شود تا اطمینان حاصل شود که خطرات جدید و احتمالاً ناشناخته ای ایجاد نمی‌کنند(14). بنابراین حمایت از این موضوع ما را به استفاده از رویکرد های جدید در استفاده از مواد شیمیایی و جنبه های دیگر صنعتی برای به حداقل رساندن پیامدهای زیست محیطی هدایت می‌نماید و این اصل

فراموش نشود که کارگرانی که عملیات را انجام می دهند به حد کفایت و مطلوب حفاظت می شوند.

نمونه ای از این مورد گزارشی است که اخیراً سازمان بین‌المللی کار در خصوص بازیافت پسماندهای الکترونیکی ارائه نموده است. کامپیوترها که در سطح وسیع بکار گرفته می‌شوند پس از مستعمل شدن به عنوان یک پسماند در محیط مطرح می‌گردند. استفاده از کامپیوتر برای کاربران مواجهه معنی داری با مواد شیمیایی ایجاد نمی‌کند، اما خرد کردن کامپیوترهای مستعمل، کارگران را در مواجهه با مواد شیمیایی خطرناک قرار می‌دهد. در برخی موارد این قطعات خرد شده، با کشتی برای انجام مراحل خطرناک‌تر در بازیافت از قطعات خرد شده، به کشورهای دیگری حمل می‌شوند. بنابراین خطرات مرتبط با صادرات این کالا مانند احتمال بروز حوادث ناشی از شکستگی یا فرسودگی کشتی یا قطعات آن را داریم تا این قطعات خرد شده به کشور مقصد برای انجام عملیات بازیافت برسند و در کشور مقصد هم پیامدهای ناشی از مواجهات کارگران این مشاغل جدید (بازیافت قطعات الکترونیکی) در مواجهه با مواد خطرناکی قرار می‌گیرند که در هنگام انجام عملیات پدید می‌آیند. این مشاغل معمولاً اختیاری بوده و تحت پوشش الزامات قانونی نیستند(15).

در سال 2014، جهان سی امین سالگرد بدترین حوادث صنعتی که تا کنون رخ داده است را برگزار نمود. در دسامبر سال 1984، در یک کارخانه در بوپال هند در نتیجه یک واکنش شیمیایی ناخواسته بیش از

40 تن گاز متیل ایزوسیانات در هوا منتشر شد. هنوز هم در حال تجربه پیامدهای بهداشتی و آلودگی قابل ملاحظه زیست محیطی این فاجعه در بوپال هستیم. این حادثه ثابت کرده است که باید به جدیت بر روی تغییر شیوه های ایمنی و بهداشتی در صنایع شیمیایی تمرکز نمود و اقدامات مرتبط با کنترل مخاطرات را پیاده نمود. حادثه بوپال به عنوان یکی از رویدادهایی است که منجر به بررسی فرآیندهای مدیریت صحیح مواد شیمیایی شد، این حادثه نشان داد که بسیاری از جنبه های مدیریت صحیح مواد شیمیایی نادیده گرفته یا مورد استفاده قرار نگرفته بودند از تعمیر نگهداری نامناسب که منجر به نشت خود به خودی مواد شیمیایی شد، تا اجازه ایجاد ساخت و ساز خانه های مسکونی با جمعیت مترکم در اطراف کارخانه ای که چنین ماده شیمیایی کشنده ای در آن قرار گرفته است. مرگ و میر گسترده و فاجعه بار بود، و اهمیت پیشگیری از چنین حوادثی به مهم ترین دغدغه ذهنی متخصصان ایمنی و بهداشت کار تبدیل شده است. این امر منجر به تغییرات اساسی در رویکرد به سمت ایمنی مواد شیمیایی و مدیریت مخاطرات عمده تأسیسات گردید.

کنوانسیون سازمان بین المللی کار با عنوان " پیشگیری از حوادث عمده صنعتی"، 1993 (شماره 174) و پیشنهادات و همراه با آن (شماره 181) بر بررسی ریسک بالقوه بلایای فاجعه بار تمرکز و برنامه اقدامات

مناسب پیشگیرانه و واکنش در شرایط اضطراری را بر اساس سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای طرح ریزی نموده است(16).

الزامات این کنوانسیون، با ارتقاء مدیریت صحیح مواد شیمیایی، کنوانسیون مواد شیمیایی سازمان بین‌المللی کار (شماره 170) را کامل می‌نمایند(17). همچنین سازمان بین‌المللی کار جهت تکمیل استانداردها یک کد عملیات ایمن در پیشگیری از حوادث عمده صنعتی 17 و یک کتاب راهنما در مورد کنترل مخاطرات عمده برای تکمیل استانداردها (18) پیاده نموده است(18).

#### حادثه شیمیایی بوپال هندوستان

- بیش از 40 تن گاز متیل ایزو سیانات آزاد گردید
- بیش از 3000 نفر در مدت کوتاهی پس از این حادثه کشته شدند
- برآوردها مختلف است، اما در مجموع حداکثر 25.000 نفر در نتیجه مواجهه کشته شدند
- بیش از 500000 نفر مجروح شدند.
- اثرات پایا شامل پیامدهایی از قبیل تولد نوزادان ناقص‌الخلقه و آلودگی‌های زیست محیطی هستند

## چگونه ایمنی در استفاده از مواد شیمیایی در محل کار با حفاظت از محیط زیست ارتباط دارد؟

مراحل مدیریت صحیح مواد شیمیایی در ارتباط با حفاظت از محیط زیست مشابهی است که در شکل نشان داده شده است.

همان طور که قبلاً ذکر شد گام اول شناسایی، طبقه بندی و توزیع اطلاعات در خصوص مخاطرات و اقدامات حفاظتی است گام دوم باید یک ارزیابی از احتمال مواجهه یا مقادیر آن انجام گرفته و متعاقباً یک ارزیابی ریسک برای تعیین آنچه باید کنترل شود انجام شود. و آخرین مرحله، اقدامات کنترلی مناسب باید اجرا، ارزیابی و پایش گردند.

مدیریت صحیح مواد شیمیایی از یک رویکرد چرخه عمر مدیریت مواد شیمیایی برخوردار است، به این معنی که هر مرحله از این چرخه عمر تابع ارزیابی برای تعیین سطح و نوع کنترل است. در صورتی که استفاده از مواد شیمیایی در فرآیندهای کاری را یک مرحله بدانیم، دفع مناسب و مدیریت انتشار مواد و آزاد شدن نیز به آن مربوط می‌شود. بررسی کامل خطرات بالقوه یک ماده شیمیایی در محیط کار شامل تمام مراحل چرخه عمر از جمله آن‌هایی که مرتبط با حفاظت از محیط زیست می‌باشند، خواهد بود. حفاظت از کارگران درگیر در دفع و یا تعمیر و نگهداری مرتبط با حفاظت از محیط زیست می‌باشند، و باید در این



ارزیابی گنجانده شوند. یک برنامه مدیریت شیمیایی موثر به همه این مسائل خواهد پرداخت. یک رویکرد کامل همچنین به لزوم پیشگیری از انتشار فاجعه بار مواد شیمیایی و یا رخدادهای ناگهانی نیز می‌پردازد. همان‌گونه که در بوپال آموختیم، محیط کار ضعیف، تعمیر و نگهداری نامناسب تجهیزات، و همچنین سایر عوامل مرتبط به ورود مواد شیمیایی در جامعه، همه با هم یکی شده و علاوه بر پیامد فاجعه بار در محیط کار به یک فاجعه زیست محیطی مهمی نیز تبدیل شد. کنوانسیون سازمان بین‌المللی کار در مورد کنترل مخاطرات عمده، 1993 (شماره 174) و پیوست‌های آن به تفصیل در مورد نوع برنامه ریزی برای کنترل این نوع مخاطرات پرداخته است.

## **چه تحولات ملی و بین‌المللی دیگری با پیاده سازی مدیریت صحیح مواد شیمیایی مرتبط هستند؟**

بخش عمده فعالیت‌های بین‌المللی در زمینه ایمنی مواد شیمیایی همکاری در تبیین مکانیزم‌هایی برای همکاری درون سازمانی است. حادثه بوپال و سایر عوامل حادثه خیز به عنوان پایه ای در تدوین استراتژی‌های هماهنگ شده و ادامه مدیریت صحیح مواد شیمیایی را تشکیل داده است.

در سال 1992، در کنفرانس سازمان ملل در زمینه محیط زیست و توسعه (UNCED<sup>1</sup>) شماری از وظایف و تعهدات مربوط به کنترل شیمیایی به تصویب رسیدند. سیستم هماهنگ شده جهانی در طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS) یکی از این تعهدات بود. پس از کنفرانس سازمان ملل در محیط زیست و توسعه، یک گروه هماهنگ کننده از سازمان های بین المللی مسئول اجرای مأموریت های مرتبط با کار UNCED تشکیل گردید تا از اجرای کار با اسلوب همکاری و هماهنگی اطمینان حاصل شود. این گروه به عنوان برنامه ریز درون سازمانی جهت مدیریت صحیح مواد شیمیایی (IOMC<sup>2</sup>) شناخته شده اند. در حال حاضر مأموریت اعلام شده آنها ارتقاء هماهنگی سیاست ها و فعالیت های دنبال شده توسط سازمان های شرکت کننده، مشترکاً یا جداگانه جهت دستیابی به مدیریت صحیح مواد شیمیایی برای تأمین سلامت انسان و محیط زیست می باشد.

سازمان های شرکت کننده عبارتند از: سازمان خواربار و کشاورزی<sup>3</sup>، سازمان بین المللی کار، سازمان توسعه سازمان ملل متحد<sup>4</sup>، سازمان محیط زیست سازمان ملل متحد<sup>5</sup>، سازمان توسعه صنعتی ملل متحد<sup>6</sup>،

---

<sup>1</sup> United Nations Conference on Environment and Development

<sup>2</sup> Inter-organization Programme for the Sound Management of Chemicals

<sup>3</sup> Food and Agriculture Organization

<sup>4</sup> United Nations' Development Program

<sup>5</sup> United Nations Environment Program

<sup>6</sup> United Nations' Industrial Development Organization

موسسه آموزش و تحقیقات سازمان ملل متحد<sup>1</sup>، سازمان بهداشت جهانی، بانک جهانی و سازمان همکاری و توسعه اقتصادی<sup>2</sup> هستند. هر یک از سازمان‌های شرکت کننده برنامه‌ها و خط مشی‌های مرتبط با مدیریت صحیح مواد شیمیایی را دارند. در طول برنامه ریزی درون سازمانی جهت مدیریت صحیح مواد شیمیایی (IOMC)، این برنامه‌ها و سیاست‌های اختیاری باقی می‌مانند، ارتقاء رویکرد کلی از طریق هماهنگی تلاش‌ها و ظرفیت سازی کشورهای یاور در استقرار موافقت نامه‌های مرتبط با مواد شیمیایی صورت گرفته است. با این تلاش‌ها، رویکرد استراتژیک جهت مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی<sup>3</sup> ظهور پیدا کرده است (19).

---

<sup>1</sup> United Nations' Institute for Training and Research

<sup>2</sup> Organization for Economic Cooperation and Development

<sup>3</sup> Strategic Approach to International Chemicals Management



## سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS)

### GHS شامل:

- معیارهای هماهنگ جهت طبقه بندی مخاطرات بهداشتی، فیزیکی و زیست محیطی.
- خطوط تصویری هماهنگ، علائم راهنما<sup>1</sup> ( signal words)، مخاطرات اعلام شده برای برچسب‌ها
- 16 بخش برگه اطلاعات ایمنی
- به روز رسانی سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی به وسیله کمیته فرعی سازمان ملل
- مسئولیت تولید کنندگان و تجار برای تولید و انتشار اطلاعات مورد نیاز

مناسب‌ترین منبع بین‌المللی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی است (GHS). اطلاعات مورد نیاز در زمینه GHS، همه مواد شیمیایی از جمله مواد شیمیایی خالص و مخلوط آنها و نیز الزامات مکتوب برای مواد شیمیایی پر مخاطره در محیط کار، حمل و نقل کالاهای خطرناک برای مصرف کنندگان و محیط زیست را فراهم می‌نماید. به این ترتیب این یک سیستم

---

<sup>1</sup> signal words

فنی هماهنگ شده جهانی است که تأثیر گسترده ای بر همه مقررات ملی و بین‌المللی ایمنی مواد شیمیایی دارد.

سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی در انطباق با مخاطرات سلامتی، خطرات فیزیکی و زیست محیطی فهرستی از معیار طبقه بندی را دارد (20). کار بر روی GHS پس از تصویب کنوانسیون مواد شیمیایی 1990 (شماره 170) آغاز شد. این کار با هماهنگی و تحت حمایت IOMC مدیریت گردید و فوکل پوینت آن سازمان بین‌المللی کار، و کانون فنی ILO, OECD, شورای اقتصادی و اجتماعی سازمان ملل متحد و کمیته فرعی کارشناسان در حمل و نقل کالاهای خطرناک بودند. باید اذعان نمود که تلاش‌های زیادی برای توانمند سازی کشورها، مورد نیاز خواهد بود تا کشورها را قادر سازد، به ویژه کشورهای در حال توسعه و کشورهای با اقتصاد در حال گذار که در کنار استفاده از مواد شیمیایی اقدام به پیاده سازی نظام هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS) نمایند و موسسه آموزش و تحقیقات سازمان ملل متحد (UNITAR) و سازمان بین‌المللی کار (ILO) برنامه ظرفیت سازی جهانی را چاپ و منتشر کرده اند. موضوعات مرتبط شامل پیاده سازی استراتژی‌های سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی ملی، تدوین قوانین، تجزیه و تحلیل وضعیت/ شکافها، مخاطرات مواد شیمیایی،

برچسب گذاری، برگه های اطلاعات ایمنی (SDSs)، همچنین اقدامات مرتبط مانند آزمون قابلیت درک می باشد.

سازمان بین المللی کار و موسسه آموزش و تحقیقات سازمان ملل متحد بعنوان فوکل پوینت برنامه از مهمترین سازمانها برای ظرفیت سازی در کمیته های فرعی کارشناسان شورای اجتماعی و اقتصادی سازمان ملل

متحد<sup>1</sup> (UN ECOSOC) در سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی می باشند (21).

---

<sup>1</sup> United Nations Economic And Social Council



## رویکرد استراتژیک جهت مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی (SAICM)

<sup>1</sup>  
رویکرد استراتژیک جهت مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی چارچوب سیاست‌هایی برای اقدام بین‌المللی در پیشبرد مدیریت صحیح مواد شیمیایی می‌باشد که در 6 فوریه سال 2006 توسط کنفرانس بین‌المللی مدیریت مواد شیمیایی تصویب شده است. SAICM دارای یک هدف کلی در دستیابی به مدیریت صحیح مواد شیمیایی در طول چرخه عمر این مواد است به طوری که تا سال 2020، تولید و بکارگیری مواد شیمیایی در جهت به حداقل رساندن پیامدهای آن‌ها بر سلامت انسان و محیط زیست مورد عمل قرار گیرد. این هدف تا سال 2020، در"

---

<sup>1</sup> Strategic Approach to International Chemicals Management

اجلاس جهانی توسعه پایدار ژوهانسبورگ در سال 2002" به عنوان بخشی از برنامه پیاده سازی به تصویب رسید. SAICM دولت‌ها را تشویق می‌کند که یک سیستم ملی مدیریت مواد شیمیایی داشته باشند که شامل عناصر زیر باشد:

- (a) قوانین مناسب/ کافی
- (b) جمع آوری اطلاعات و انتشار آن‌ها
- (c) ظرفیت برای ارزیابی ریسک و تفسیر آن
- (d) ایجاد سیاست‌های مدیریت ریسک.
- (e) ظرفیت برای پیاده سازی و اجرای.
- (f) توانایی احیای سایت‌های آلوده و توان بخشی افراد مسموم
- (g) برنامه های آموزشی موثر، و
- (h) توانایی پاسخگویی به شرایط اضطراری.

هدف SAICM تشویق دولت‌ها و سایر ذینفعان برای پرداختن به ایمنی مواد شیمیایی به طور مؤثرتر در تمام بخش‌های مربوطه مانند کشاورزی، محیط زیست، بهداشت، صنعت، و نیروی کار می‌باشد. سازمان بین‌المللی کار، به عنوان بخشی از برنامه (22) IOMC، یکی از اعضای فعال در بسط و پیشبرد SAICM بوده است و به صورت فعال در برنامه عملیاتی جهانی SAICM شرکت می‌کند(22). این رویکرد استراتژیک از دستیابی به هدف مورد توافق سال 2002 اجلاس

جهانی توسعه پایدار ژوهانسبورگ حمایت خواهند کرد تا این اطمینان حاصل کند که تا سال 2020، مواد شیمیایی از راه‌هایی تولید و مورد استفاده قرار خواهد گرفت که پیامدهای نامطلوب قابل ملاحظه بر سلامت انسان و محیط زیست را به حداقل برسانند. برای این منظور، SAICM ظرفیت‌سازی برای کشورهای در حال توسعه و کشورهای با اقتصاد در حال گذار و هماهنگی بهتر تلاش‌های بین‌المللی برای بهبود مدیریت صحیح مواد شیمیایی را ترویج می‌کند(23).

سازمان بین‌المللی کار با سایر کشورهای شرکت‌کننده در برنامه IOMC در حال پیاده‌سازی و هماهنگی سیاست‌ها و استراتژی‌ها با کشورها برای حرکت به سمت دستیابی به هدف SAICM می‌باشد تا مدیریت صحیح مواد شیمیایی در سال 2020 را به تحقق برسانند. آن‌ها همچنین اطلاعات و راهنماهایی برای دستیابی به ایمنی و بهداشت مواد شیمیایی در محیط کار را فراهم کرده‌اند. این ابزارها می‌تواند ابزار قانونی را تکمیل و به بسیاری از سوالات دولت‌ها، کارفرمایان و کارگران که ممکن است در مورد جنبه‌های مختلف این استراتژی داشته باشند، پاسخ دهند.

در حال حاضر سازمان بین‌المللی کار دارای ابزارهای مهمی است که برای پیاده‌سازی و اجرای چنین برنامه‌ای برای محافظت در برابر پیامدهای مواد شیمیایی برای محیط زیست و به منظور کمک به رفع

چالش‌های دستیابی به مدیریت صحیح مواد شیمیایی را در دسترس دولت‌ها، کارفرمایان و کارگران قرار داده است.

تصویب کنوانسیون‌های سازمان بین‌المللی کار در ارتباط با ایمنی مواد شیمیایی و بهداشت و پیشگیری از حوادث بزرگ، همچنین پیاده سازی نظام هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS)، به پیشرفت‌های بین‌المللی در جهت دستیابی به هدف SAICM برای سال 2020 بیشتر کمک خواهد کرد.

تصویب این کنوانسیون توسط کشورهای بسیاری، گام بزرگ رو به جلو در هدف رسیدن به مدیریت صحیح مواد شیمیایی است.

پیاده سازی و اجرای مفاد این کنوانسیون چارچوبی برای کشورها فراهم می‌کند تا برنامه های خود را در جهت به حداقل رساندن مواجهه کارگران و پیامدهای زیست محیطی ناشی از مواد شیمیایی را پیاده نمایند.

با استقرار این رویکرد سازگار جهانی، راهبردها هماهنگ‌تر، و امکان دستیابی به یک استراتژی بین‌المللی در کنترل مواد شیمیایی فراهم می‌گردد.

در مراحل انجام این کار، سازمان بین‌المللی کار و موسسه آموزش و تحقیقات سازمان ملل متحد همکاری نزدیکی با دولت‌ها کارفرمایان و کارگران و تشکل‌های آن‌ها برای ایجاد دیدگاه بهبود مدیریت صحیح مواد شیمیایی در سطح ملی، به ویژه در کارگاه‌های کوچک و

متوسط دانسته تا به ظرفیت سازی هدفمند در کشورها با ترویج آگاهی و دانش در مورد مدیریت صحیح مواد شیمیایی و همچنین ارائه اطلاعات و آموزش و کمک‌های فنی برای اجرا و پیاده سازی نظام هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS) دست یابند.



به عنوان اولین گام برای مدیریت صحیح مواد شیمیایی، تهیه و توزیع اطلاعات جامع در مورد مواد شیمیایی حیاتی است. که در اجزاء اصلی کنوانسیون " مواد شیمیایی " 1990 (شماره 170) منعکس شده است.

هنگامی که این کنوانسیون به تصویب رسید، کمیته مربوطه همچنین یک قطعنامه جهت حمایت از توسعه یک نظام هماهنگ جهانی (GHS) تصویب کرد که به طبقه بندی مخاطرات، برچسب‌ها و برگه های اطلاعات ایمنی پرداخته است.

کنوانسیون مزبور به گونه ای نوشته شده است که دولت‌ها برای حرکت به سمت جلو به سادگی می‌توانند موارد را با سیستم‌های خود تطبیق دهند. اعضای کمیته فکر می‌کردند با داشتن یک رویکرد جهانی امکان تصویب و پیاده سازی برای کشورها به سادگی امکان پذیر می‌گردد.

---

<sup>1</sup> small and medium-sized enterprises



این نگرش باعث شد که مخاطرات به صورت یکسان بدون توجه به کشور مبدأ طبقه بندی، برچسب گذاری شده و نیز برگه های اطلاعات ایمنی تکمیل شوند.

واضح است، باید هماهنگی و یکپارچگی بیشتری در تنظیم رویکردهای پیشگیرانه و حفاظتی برای تهیه اطلاعات در زمینه مخاطرات، همچنین ارائه زیرساخت‌های بین‌المللی برای حفظ سیستم، که منجر به حفظ منابع می‌شود برای بسیاری از کشورها به عمل آید. مزایای بیشتر مرتبط با حذف موانع است و این موانع در اثر وجود مغایرت‌ها و اختلافات در الزامات، اطلاعات در کشورهای مختلف بوده و همچنین نیاز به یکسان سازی آن‌هاست که سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS) متولد می‌شود.

اثبات شده که پیاده سازی چنین سیستمی وظیفه خطیری است که سال‌های زیادی طول می‌کشد تا کامل شود. سازمان بین‌المللی کار یک نقش کلیدی در این روند دارد، از جمله فعالیت‌های مرتبط با برگزاری نشست کارشناسان و خبرگان جهت بررسی وظایف دخیل در هماهنگی و خدمات بعدی آن به عنوان دبیرخانه کار گروه می باشد. همچنین این گروه اطلاعات مورد نیاز سیستم‌ها را در ارتباط با مخاطرات فراهم می‌نماید.

سیستم جدیدی که بر سیستم‌های اصلی موجود در اروپا، ایالات متحده، کانادا پایه گذاری شده است در حال حاضر سیستم بین‌المللی

اطلاعات حمل و نقل را هماهنگ می‌کند، و بیش از 10 سال است که اقداماتی برای تنظیم مصوباتی که غالب کشورها آن را اجرا می‌کنند و یا در حال اجرای آن هستند، فراهم می‌کند. برخی از کشورهای کلیدی درگیر در تولید مواد شیمیایی از جمله کشورهای عضو اتحادیه اروپا، ایالات متحده و ژاپن در حال اجرا و پیاده سازی آن هستند. سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی یک توصیه بین‌المللی است، اما این توصیه ها در سطح ملی تصویب و به صورت یک الزام اجرا می‌شوند.

تصویب سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی به کشورها اجازه دهد که برای استقرار مطلوب مقررات کنوانسیون جهت طبقه بندی و سایر اقدامات مرتبط با مدیریت صحیح مواد شیمیایی به جای حفظ و پیاده سازی سیستم انحصاری خودشان بر یک رویکرد متوازن و هماهنگ بین‌المللی تکیه کنند، و اطلاعاتی که تحت سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی فراهم شده در برنامه های موثر مدیریت صحیح مواد شیمیایی خود پیاده نمایند. یکی از جنبه های کلیدی یک برنامه ملی و موفق سیستم هماهنگ شده جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی (GHS) این است که اطمینان حاصل شود که تولید کنندگان مواد شیمیایی، وارد کنندگان و تجار، مسئولیت تولید اطلاعات لازم را

به عهده بگیرند و این اطلاعات را در اختیار مشتریان خود در زنجیره تأمین مواد شیمیایی قرار دهند(24).

سیستم‌های موفق موجود در دستیابی به این رویکرد هماهنگ هستند. ضمن اینکه کارفرمایان مسئولیت اجرای یک برنامه را دارند ولی نمی‌توان از آن‌ها انتظار داشت که با تمام مواد شیمیایی مورد تجارت خود آشنا، و اسناد و مدارک مناسب را تهیه کنند، و این مسئولیت بایستی به عهده تولید کننده یا توزیع کننده مواد شیمیایی باشد و در اختیار مصرف کنندگان این مواد در محل کار قرار گیرد.

## کارت‌های بین‌المللی ایمنی شیمیایی ICSC:

پروژه<sup>1</sup> ICSC یک اقدام مشترک بین سازمان جهانی بهداشت و سازمان بین‌المللی کار با همکاری کمیته مشترک اروپا می‌باشد(25). این پروژه توسط سازمان جهانی بهداشت و سازمان بین‌المللی کار در سال 1980 و با هدف انتشار علمی اطلاعات صحیح در مورد خطرات کاربرد مواد شیمیایی در محیط‌های کاری، اجرا شد. در حال حاضر تقریباً 1700 کارت آماده شده و کارت‌های جدید اطلاعات مواد شیمیایی به صورت متناوب در حال اضافه شدن هستند. این کارت‌ها همچنین به 16 زبان مختلف ترجمه شده‌اند. مقدمات اجرای ICSC

---

<sup>1</sup> International Chemical Safety Cards

توسط گروه بین‌المللی متشکل از تعدادی از متخصصان مؤسسات تحقیقاتی کشورهای مختلف تهیه شده و مورد بازبینی قرار می‌گیرد. این بازبینی به صورت بررسی دقیق فرایندها برای اعتبارسنجی دقیق بر روی ماهیت اطلاعات ثبت شده در کارت‌ها انجام شده است.

مواد شیمیایی انتخابی برای کارت‌های جدید بر اساس یکسری معیارهای مرتبط از جمله تولید در حجم بالا، میزان بروز مشکلات بهداشتی و خواص شیمیایی با ریسک بالا تعیین شده‌اند. مواد شیمیایی که برای این پروژه انتخاب می‌شوند بر اساس درخواست نمایندگان کشورهای مختلف یا ذی‌نفعان مثل اتحادیه‌ها می‌باشد. در صورت وجود اطلاعات جدید قابل توجه، کارت‌های موجود به صورت دوره‌ای به روز رسانی می‌شوند. اطلاعات موجود در ICSC مطابق با کنوانسیون "مواد شیمیایی" سازمان بین‌المللی کار 1990 و توصیه‌های اتحادیه اروپا، 98/24/EC و بر اساس معیارهای سیستم هماهنگ بین‌المللی برای طبقه‌بندی مواد شیمیایی تنظیم می‌شوند (26).

هدف از کارت‌های بین‌المللی ایمنی شیمیایی، فراهم نمودن یک مرجع بین‌المللی مورد توافق به روز شده اطلاعات مواد شیمیایی و برای تکمیل اطلاعات موجود در سطوح ملی و کارخانجات برای مدیریت صحیح مواد شیمیایی است و نباید درصدد جایگزینی آن



با الزامات قانونی در کشورها بود. هدف پروژه ICSC دسترسی به اطلاعات مختصر و شفاف در زمینه ایمنی و بهداشت کار با مواد شیمیایی است. این کارت‌ها خلاصه مفیدی از تأثیرات منفی مواد شیمیایی و نیز اقدامات کنترلی مورد نیاز را ارائه می‌دهند. هدف اولیه کارت‌ها ترویج استفاده ایمن از مواد شیمیایی در محیط کار است و می‌تواند به عنوان منبع مرجع برای کارفرمایان و افرادی که مسئول ایمنی و بهداشت حرفه ای کارخانه و یا توسط کارگران در مواجهه با مواد شیمیایی مورد استفاده قرار گیرند.

همچنین کارت‌های مزبور به عنوان یک منبع اطلاعاتی مختصر و مفید و در دسترس در پیامدهای حوادث شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ICSC منبع اصلی اطلاعات در دسترس هم برای مدیران و هم کارگران در کشورهای کمتر توسعه یافته و یا در کارگاه‌های کوچک و متوسط است.

### **ثبت، ارزشیابی، اجازه مصرف یا محدودیت کاربرد مواد شیمیایی (REACH) :**

اتحادیه اروپا تغییرات زیادی انجام داده تا به الزامات مواد شیمیایی نزدیک شود. ثبت، ارزشیابی، اجازه مصرف یا محدودیت کاربرد مواد

شیمیایی<sup>1</sup> یک قانون جدید اتحادیه اروپا است که کل چرخه عمر مواد شیمیایی را در بر می‌گیرد و می‌تواند زیر ساخت محکمی برای جایگزینی با قوانین قبلی که به صورت ناپیوسته و در سیستم‌های منفرد تصویب و اجرا می‌شد مطرح شود. این الزامات موجب برقراری رویکردهای یکپارچه مدیریت خطر در قسمت‌های مختلف این چرخه می‌گردد(27).

(REACH) با هماهنگی اعضاء آژانس مواد شیمیایی اروپا<sup>2</sup> (ECHA) اجرا می‌شود(28). اتحادیه اروپا سیستم ثبت، ارزشیابی، اجازه مصرف یا محدودیت کاربرد مواد شیمیایی را با سیستم یکپارچه طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی مطابقت داده است، و در قانون اتحادیه اروپا از الزامات طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی پیروی کرده است(28).

تعدادی از اهداف REACH به شرح ذیل می‌باشد:

- تأمین بالاترین سطح از حفاظت سلامت بشر و محیط زیست در کاربرد مواد شیمیایی

---

<sup>1</sup> Registration, Evaluation, Authorization, and Restriction of Chemicals

<sup>2</sup> European Chemicals Agency

- الزام تولید کنندگان و مسئولین ذی‌ربط در رابطه با شناخت و مدیریت خطرات مربوط به استفاده از مواد شیمیایی
  - اجازه جابجایی مواد شیمیایی در محدوده قانون اتحادیه اروپا<sup>1</sup> آزاد است
  - ترویج رقابت و نوآوری در بین صنایع شیمیایی اتحادیه اروپا
  - ترویج روش‌های جایگزینی مواد در ارزیابی خطرات مواد شیمیایی
- در همین راستا آژانس اروپایی مواد شیمیایی از تولیدکنندگان خواسته است تا در زمینه طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی اقدام نمایند. آژانس اروپایی مواد شیمیایی بیش از 5,7 میلیون اطلاع رسانی و هشدار برای بیش از 110 هزار ماده شیمیایی استفاده شده، طبقه بندی شده و برچسب گذاری شده در محیط‌های کاری را دریافت نموده است. این طیف وسیع از اطلاعات در مورد مواد شیمیایی که در REACH موجود است به عنوان منابع اطلاعات و ابزاری برای تأمین ایمنی و بهداشت در کاربرد مواد شیمیایی در محیط کار هستند که به صورت آنلاین از طرف آژانس اروپایی در دسترس همگان قرار داده شده است (29).

---

<sup>1</sup> European Union

یک نمونه ملی، اطلاعات خلاصه شده مواد شیمیایی با نام اختصاری<sup>1</sup> می‌باشد که تحت نظارت انجمن مواد شیمیایی آمریکا است و امکان ارایه فهرستی از مواد با ویژگی‌های یکسان را به منظور شناسایی معتبر مواد شیمیایی را در جهت اهداف شناسایی، ضبط و نگهداری می‌کند. CAS تعدادی از مواد شیمیایی نشان دار، منحصر به فرد، و انحصاری مواد شیمیایی جدید را که در سطح جهان ساخته می‌شوند را با یک شماره شناسایی و علامت گذاری می‌نماید. این شماره ها یونیک بوده یعنی مختص ماده شیمیایی معین است این شماره به شناسایی معتبر هر ماده شیمیایی در هر کجای دنیا کمک می‌کند. در حال حاضر بیش از 75 میلیون ماده شیمیایی در این فهرست ثبت شده است. مسلماً تمام این مواد در چرخه تولید فعلی ساخته نشده‌اند بلکه از قبل تولید شده ولی پیامدهای مواجهه با تعداد زیادی از آن‌ها، در زمان فعلی ظاهر شده است و همین مسئله سختی طراحی اقدامات حفاظتی و پیشگیری از مواجهه با مواد شیمیایی در محیط کار و محیط زیست را عیان می‌کند. با تولید مواد شیمیایی جدید موارد به این فهرست اضافه می‌شوند. بنابراین در حالی که برای فهرست کردن 10 میلیون ماده شیمیایی 15 سال وقت صرف شده، برای ورود مواد شیمیایی شماره 70 تا هفتاد و پنج میلیونمین ماده تنها یک سال زمان صرف شده است.

---

<sup>1</sup> Chemical Abstracts Service



ابداعات جدیدی در این زمینه در خیلی از کشورها در دنیا انجام می‌شود که از آن جمله می‌توان به مسئولیت چین و برخی کشورهای آسیایی در رابطه با مواد شیمیایی جدید و افزودن آن‌ها به این فهرست اشاره کرد (30).

### **کمیته بازرسان ارشد کار (SLIC) :**

کمیته بازرسان ارشد کار<sup>1</sup> از طرف کمیسیون اروپا در سال 1995 برای مقابله با جنبه‌های مربوط به پایش و اجرای قانون ارتباطات در ایمنی و بهداشت حرفه‌ای توسط کشورهای عضو اتحادیه اروپا تشکیل شد.

این کمیته هر سال دو بار برای بحث و بررسی و اتخاذ تصمیمات در خصوص راهکارهای اجرایی دستورالعمل‌های OSH تشکیل جلسه می‌دهد، اطلاع

رسانی‌ها در این زمینه به موازات افزایش ریسک مخاطرات محیط کار در اروپا افزایش یافته و هماهنگی‌ها در فعالیت‌های بازرسی در ارتباط با اجرای این هشدارها هم تقویت می‌شوند. این کمیته هم‌زمان به تقویت و پیاده‌سازی سیستم آنلاین اشتراک‌گذاری اطلاعات<sup>2</sup> می‌پردازد که

---

<sup>1</sup> The Committee of Senior Labour Inspectors

<sup>2</sup> Knowledge Sharing System

عملیات آن بر اشتراک گذاری اطلاعات، روش‌ها و عملکردهای صحیح مربوط به سیستم‌های اعلام خطر است که این کاربر اساس نظر بازرسان اروپایی می‌باشد.



کمیته بازرسان ارشد کار همچنین گروه‌های کاری را در رابطه با ایمنی و بهداشت حرفه ای مواد شیمیایی (CHEMEX) دارد که راهنمایی در اجرای REACH برای بازرسی‌های ملی کار در ارتباط با ایمنی و بهداشت حرفه ای مواد شیمیایی مورد مواجهه در محیط‌های کاری را ارائه می‌نماید. همچنین توصیه و هشدارهایی را در رابطه با رهنمودهای ایمنی و بهداشت حرفه ای برای استفاده مواد شیمیایی در محیط‌های کاری و حمایت از بازرسان برای اطمینان از پذیرش آن توسط کارفرمایان، تولید کنندگان و تهیه کنندگان مواد شیمیایی فراهم می‌آورند. این کمیته در سال 2010 یک سری فعالیت‌هایی را در زمینه ارزیابی خطرات استفاده از مواد شیمیایی خطرناک به راه انداخت (31). همچنین به صورت فعالانه ای در سطح اروپا با آژانس اروپا برای ایمنی و بهداشت حرفه ای (EU-OSHA)، REACH و سیستم تنظیم الزامات مواد شیمیایی مربوط به اتحادیه اروپا ((EU، همکاری می‌کند.

## تبادل اطلاعات در سطوح ملی و بین‌المللی :

دسترسی همگانی به اطلاعات و دانش لازم برای مدیریت صحیح مواد شیمیایی و پیاده سازی اقدامات پیشگیرانه و حفاظتی یک ضرورت است. اجلاس کارشناسان ILO به منظور بررسی وسایل و تجهیزات، دانش، اطلاع رسانی و تبلیغات و حمایت از همکاری‌های فنی و بین‌المللی به عنوان یک ابزار برای پیاده سازی چارچوب سیاست‌های مربوط به مواد شیمیایی خطرناک، در دسامبر 2007 برگزار شد(32). توصیه های ذیل به عنوان اولویت فعالیت‌ها در سطح بین‌المللی پذیرفته شده‌اند:

- ادامه همکاری‌های فعال اعضای IOMC برای هماهنگی در سیاست‌های مدیریت مواد شیمیایی
- تقویت مشارکت‌های سه جانبه ILO در فعالیت‌های SAICM و استفاده از مکانیسم‌های آن برای هم افزایی همکاری‌های فنی در جهت ترویج ابزارهای ILO شامل راهنماها و برنامه های مرتبط با ایمنی و بهداشت کار و مواد خطرناک
- تقویت همکاری‌های فنی با سازمان ملل متحد برای آموزش و تحقیق (UNITAR) در زمینه پیاده سازی ابزارهای آموزش ایمنی شیمیایی برای GHS و راهنماها در خصوص اجرای برنامه های ملی ایمنی شیمیایی

- ترویج کار و پیوستن کشورهای عضو در اجرا و استفاده از رویکردها
- پیاده سازی GHS در صنایع
- همکاری برای پیاده سازی، به روز رسانی، ترجمه و انتشار اطلاعات
- ترویج کارت‌های بین‌المللی ایمنی شیمیایی<sup>1</sup> در کل جامعه هدف
- در راستای ترویج بکارگیری روش‌های شناسایی مواد شیمیایی بایستی به ارزیابی‌هایی مانند IPCS، در ارتقاء ارزیابی معیارهای بهداشت در محیط زیست<sup>2</sup> و ارزیابی مستندات اختصاری مواد شیمیایی بین‌المللی<sup>3</sup> نیز اقدام نماییم.
- ارزیابی خواص خطرناک مواد شیمیایی و تقویت سیستم‌های ارزشیابی و غربالگری برای مواد شیمیایی که به تازگی وارد بازار می‌شوند.
- حمایت از روش‌های هماهنگ شناسایی خطرات مواد شیمیایی و روش‌های ارزیابی و مدیریت در سطح بین‌المللی

---

<sup>1</sup> International Chemical Safety Cards

<sup>2</sup> Environmental Health Criteria

<sup>3</sup> Concise International Chemical Assessment Documents

- تقویت دسترسی همگانی به اطلاعات معتبر در خصوص مواد شیمیایی خطرناک مثل سیستم هماهنگ طبقه بندی و برچسب گذاری و صفحات اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی<sup>1</sup> که به زبان‌های مختلف موجود می‌باشد.
- حمایت از پیاده سازی و اجرای استانداردهای بین‌المللی و راهنماهای فنی برای پیشگیری از مواجهه و مدیریت صحیح مواد خطرناک شامل حدود مجاز مواجهه شغلی (OELS) و آستانه مجاز مواجهه (TLVS)
- به روز رسانی فهرست بیماری‌های شغلی ملی
- اجرای شفاف، جامع، موثر و کارآمد استراتژی‌های مدیریت خطر بر اساس درک علمی مناسب اثرات بهداشتی، حذف خطر / احتمال خطر، همچنین اطلاعات دقیق ایمنی مواد شیمیایی، برای جلوگیری از مواجهه غیر ضروری با مواد شیمیایی در محل کار
- استفاده مناسب از رویکرد پیشگیرانه همان طور که در اصل 15 اعلامیه ریو با عنوان "توسعه و محیط زیست" آمده است به شکلی که به هدف به حداقل رساندن اثرات نامطلوب بر سلامت کارگران در این راه نائل شویم.

---

<sup>1</sup> Material Safety Data Sheets

- اطمینان از تأمین نیازهای خاص شاغلین و در نظر گرفتن شاغلین آسیب پذیر و پر مخاطره
- تقویت و توسعه شبکه های جهانی برای تسهیل در به اشتراک گذاری تجارب خوب، روش ها، مداخلات، رویکردها و و نتایج تحقیقات انجام شده برای بهبود مدیریت صحیح مواد خطرناک و استفاده بهینه از گستره شبکه مراکز ملی ILO CIS

### **سخن آخر:**

- مواد شیمیایی کلید زندگی مدرن هستند و تولید و استفاده آنها در محیط های کاری باید ادامه یابد. با تلاش هماهنگ دولت ها، کارفرمایان و شاغلین و تشکل های آنها می توان به مدیریت صحیح مواد شیمیایی با ایجاد تعادل مناسب میان منافع حاصل از استفاده از مواد شیمیایی و اقدامات پیشگیرانه و کنترل پیامدهای آن بر کارگران، محیط کار، جامعه و محیط زیست دست یافت. اجرای GHS اولین گام در رسیدن به این مدیریت صحیح است. مقررات GHS از تولید کنندگان و وارد کنندگان مواد شیمیایی یا مخلوط آنها که مسئول شناسایی مواد شیمیایی و طبقه بندی خطرات فیزیکی، بهداشتی و زیست محیطی این مواد هستند، حمایت می کند. همچنین اجرای برچسب گذاری به همراه برگه های اطلاعات ایمنی برای مواد

خطرناک با استفاده از معیارهای هماهنگ در GHS این اطمینان را فراهم می‌کند که کارگران هم به خوبی کارفرمایان به اطلاعات لازم دسترسی دارند. این الزامات تولید کنندگان و تاجران مواد شیمیایی را برای طبقه بندی خطر و انتشار اطلاعات مربوط به مخاطرات و ارزیابی‌های حفاظتی مسئول نموده و خود یک چارچوب برای اجرای برنامه های مدیریت صحیح مواد شیمیایی در کشور ایجاد می‌کند. وظایف اجرایی برای دولت‌ها، کارفرمایان و شاغلین به شرح ذیل می‌باشد:

§ حفظ منافع به دست آمده از طریق تولید و استفاده از مواد شیمیایی

§ کاهش مواجهه شاغلین با مواد شیمیایی و به حداقل رساندن انتشار آن‌ها در محیط زیست

§ پیاده سازی و اجرای برنامه های ملی پیشگیری، استراتژی‌های کنترلی و سیستم‌ها که به صورت جامع و به طور همزمان به جنبه های مربوط به بهداشت، ایمنی و محیط زیست در هنگام استفاده از مواد شیمیایی می‌پردازند. بدین صورت است که مدیریت هماهنگ و پایدار و کار شایسته برای همه تضمین خواهد شد.



## Endnotes

1. National Institute for Occupational Safety and Health, Centers for Disease Control, Nanotechnology, [www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/](http://www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/)
2. Both of them are registered as injuries by employment injury compensation schemes.
3. (SAICM/ICCM.3/1).
4. Environmental Health 2011, 10:9 doi: 10.1186/1476-069X-10-9.
5. The disability-adjusted life year (DALY) is a measure of overall disease burden ( the impact of a health problem as measured by financial cost, mortality, morbidity, or other indicators), expressed as the number of years lost due to ill-health, disability or early death adopted by the World Health Organization (WHO) in 1996 and originally developed by Harvard University for the World Bank. WHO has provided a set of detailed guidelines for measuring disease burden at the local or national level. See WHO Environmental Burden of Disease Series 1. Geneva: World Health Organization, 2003.
6. The limited number of chemicals or their mixtures for which data were available for the study includes chemicals involved in acute poisonings, occupational lung carcinogens and particulates, outdoor and indoor air pollution mixtures, lead, asbestos and arsenic.
7.  
[http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS\\_150323/lang-en/index.htm](http://www.ilo.org/safework/info/publications/WCMS_150323/lang-en/index.htm)
8. International Labour Organization, “Final Report: Meeting of Experts to Examine Instruments, Knowledge, Advocacy, Technical Cooperation and International Collaboration as Tools with a view to Developing a Policy Framework for Hazardous Substances”, Geneva, 10-13 December 2007.
9. GESTIS—International Limit Values for Chemical Agents, Occupational Exposure Limits (OELs), <http://www.dguv.de/ifa/index-2.jsp>
10. Howard, John, “Setting Occupational Exposure Limits: Are WE Living in a Post-OEL World?”, U.Pa.Journal of Labor and Employment Law, Vol. 7:3 2005.



11. International Labour Organization, “Safety and Health in the Use of Chemicals at Work: A Training Manual”, Geneva, 1993.

Add others

12. The ILO has developed a number of standards, guidelines, training tools and information sources related to chemical safety issues. All of these tools, as well as others relevant to OSH are available through the ILO web page, can provide assistance in addressing the sound management of chemicals. See [www.ilo.org/safework](http://www.ilo.org/safework).

13. Lundgren, Karin, “Green Jobs and Occupational Safety and Health: New and Transformed Jobs and New Challenges in the New Economy”, ILO SafeWork, Geneva, October 2011.

14. Lundgren, Karin, “The global impact of e-waste: Addressing the challenge”, International Labour Organization SafeWork and SECTOR, Geneva 2012.

15. International Labour Conference, “Sustainable development, decent work and green jobs”, 102nd Session, Report V, 2013.

16. The approach to OSH management systems was first applied in major hazard installations.

17. [http://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS\\_PUBL\\_9221071014\\_EN/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS_PUBL_9221071014_EN/lang--en/index.htm)

18. Major Hazard Control: A Practical Manual: an ILO Contribution to the International Programme on Chemical Safety of UNEP, ILO, WHO (IPCS).ILO, 1988

19. IOMC, National Implementation of SAICM: A Guide to Resources, Guidance and Training Materials of IOMC Participating Organizations, August 2012.

20. United Nations, Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), Fifth Revised Edition, Geneva and New York, 2013.

21. <http://www.unitar.org/cwg/ghs/index.html> and [http://www.unitar.org/cwg/ghs\\_partnership/index.htm](http://www.unitar.org/cwg/ghs_partnership/index.htm)

22. Participating agencies are FAO, ILO, UNIDO, WHO, UNITAR, UNEP, UNEP, UNDP, World Bank and OECD.

23. [www.saicm.org](http://www.saicm.org)

24. GHS, 2013.

25. [www.ilo.org/icsc](http://www.ilo.org/icsc)

26. See: <http://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.home>

27. Detailed information about REACH can be found at [www.echa.europa.eu](http://www.echa.europa.eu).

28. European Chemicals Agency (ECHA) Newsletter, March 2013, Issue 1, "Online C&L Platform facilitates discussion on the self-classification of substances".
29. <https://osha.europa.eu/en/topics/ds>.
30. Chemical Abstracts Service (CAS), [www.cas.org](http://www.cas.org), see Media Releases May 24, 2011, December 6, 2012, and November 11, 2013.
31. <http://www.chemicalscampaign.eu/>
32. Meeting of Experts to examine instruments, knowledge, advocacy, technical cooperation and international collaboration as tools with a view to developing a policy framework for hazardous substances. Report MEPFHS/2007/11. [http://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS\\_092035/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/publications/ilo-bookstore/order-online/books/WCMS_092035/lang--en/index.htm) and Final report [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms\\_091073.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_091073.pdf)