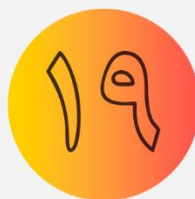




واحد مطالعات آماری و راهبردی دبیرخانه
انجمن صنایع نساجی ایران

منسوجات دوستدار



محیط زیست

تهیه، تنظیم و گردآوری: زهرا اسمعیل زاده




 @aiti.org.ir

 09129583657

 t.me/aiti1395

 www.aiti.org.ir

 26200196

 info@aiti.org.ir

پاییز ۱۴۰۱

استفاده از مطالب این جزوه با ذکر مأخذ بلامانع است



مبانی آلودگی و آلاینده‌ها، منابع آلاینده‌ها، خطرات شیمیایی

این گزارش به‌ویژه بر محصولات نهایی نساجی مورد استفاده برای مد و سبک زندگی لوکس با روش‌های غیررسمی، پایبند به اخلاق و پایدار تمرکز دارد. همچنین این گزارش نحوه تولید پارچه‌های حسی (sensuous fabrics) که سازگار با محیط زیست هستند و برای انسان و محیط اطرافش ضرری ندارند را مشخص می‌کند. کشور هند صنعت نساجی عظیمی دارد که به همان میزان، به‌شکلی فزاینده‌ای آلودگی تولید می‌کند. صنعت نساجی از دو مورد با مقادیری فراوان بهره می‌برد: **آب و مواد شیمیایی که پس از صنایع تولید چرم و کاغذ، سومین صنعت تولیدکننده آلودگی است.** طراحان این صنعت خاص، قصد برانگیختن احساسات بشر را دارند که مصرف‌کننده نهایی محصولات این صنعت است. وقتی که این صنعت به سمت مد پیش می‌رود، ماهیتی فوق‌العاده پویا یافته که هر لحظه در حال تغییر است. در این عصر گرمایش جهانی که ما در آن قرار داریم، پُر واضح است که بر نقطه‌ی عطفی ایستاده‌ایم. برای اولین بار است که انسان‌ها تنها از تغییرات آب و هوایی و تغییرات فصلی و چرخه‌های آب و هوایی تأثیر نمی‌گیرند، که علاوه بر این‌ها، تحت تأثیر عواقب اعمال خویش نیز هستند.

تغییرات آب و هوایی یکی از چالش‌برانگیزترین مشکلات در قرن بیست و یکم است که بر همه چیز تأثیر می‌گذارد: از هوایی که نفس می‌کشیم، آبی که می‌نوشیم، غذایی که می‌کاریم و می‌خوریم، تا جامه‌هایی که بر تن می‌کنیم. همچنین، منسوجاتی که ما به صورت روزانه استفاده می‌کنیم، از مرحله کشت تا دفع، به شکلی مضر تولید و مصرف می‌شوند. دلیل این امر مواد شیمیایی هستند که در طول چرخه زندگی البسه، آلاینده‌هایی را آزاد می‌کنند که نه تنها بر طبیعت، که بر انسان نیز تأثیر منفی می‌گذارند.



آب در هر مرحله از تولید پارچه مورد استفاده است؛ از حل کردن مواد شیمیایی مورد استفاده برای آماده‌سازی پارچه تا شستشوی همان مواد شیمیایی از پارچه و آماده‌سازی‌اش برای مرحله بعدی. مقادیر قابل توجهی از مواد شیمیایی در فرایند تولید پارچه استفاده می‌شود. **برای تولید تنها یک تی‌شرت (از کشت پنبه تا به دور انداخته شدنش) چیزی در حدود ۴۰۰۰ لیتر آب و مقدار بسیار زیادی مواد شیمیایی مصرف می‌شود.** پس‌آب حاوی این مواد شیمیایی که اشیاعی از مواد رنگزا، کف‌زدا، مواد شوینده، سفیدکننده، سفیدکننده نوری، نرم‌کن، سخت‌کن و بسیاری مواد شیمیایی دیگر است، معمولاً وارد رودخانه‌های محلی می‌شوند؛ جاییکه از آنجا وارد آب‌های زیرزمینی که یکی از منابع تأمین‌کننده آب شرب است شده و همچنین تأثیری نامطلوب بر گیاهان و جانوران یک اقلیم و همچنین زنجیره غذایی می‌گذارد. اهمیت این مسئله باید مورد توجه قرار گرفته و بدانیم که بسیاری از این مواد شیمیایی جذب شده، در پارچه باقی می‌مانند و از طریق پوست، وارد بدن انسان می‌شوند.

در طی یک بازه زمانی، مصرف‌کننده باعث سایش سطح پارچه‌های مصرفی شده و ذرات آزاد شده ناشی از این سایش را خورده و تنفس می‌کنیم. **یک کیلوگرم پارچه پنبه‌ای که از طریق روش‌های معمول به پارچه پنبه‌ای تبدیل شده**

است، حاوی حدود ۷۵٪ الیاف پنبه و ۲۵٪ مواد شیمیایی است که ثابت شده برای هم انسان و هم حیوانات حکم مواد سمی و مضر دارد. این مواد شیمیایی، جذب منابع آبی و رودخانه‌های محلی شده و باعث آلوده شدن آنها می‌شود و دنیایی را تصور کنید بدون آب و غذای تازه. آب مصرف شده سالانه در تنها هند، چیزی در حدود ۲ میلیون استخر شنای المپیک است که قسمت اعظم این آب مصرف شده، بدون تصفیه شدن آزادسازی می‌شود. استفاده از مواد شیمیایی و رنگ‌ها در تولید منسوجات باعث تولید مقدار زیادی زباله و ضایعات مانند لجن، الیاف و آب‌های آلوده به مواد شیمیایی می‌شود. در نتیجه چنین مقادیر بالایی از ضایعات جامد و مایع، صنایع نساجی در حال حاضر با مشکلات عمده‌ای در آلودگی محیط زیست مواجه هستند. درک اصول اولیه صنعت نساجی، منجر به شناخت انواع مختلفی از فرآیندها و مواد شیمیایی می‌شود. باید این حقیقت را پذیرفت که محصولات نساجی تنها محصولاتی هستند که ۲۴ ساعته با پوست و بدن انسان در تماس هستند و هر آنچه آلاینده که در پارچه می‌تواند یافت بشود، بر روی بدن و پوست انسان تجمع می‌یابد، در بافت‌های چربی بدن گرد می‌آید و قابلیت آسیب رساندن به بدن انسان را دارد. و آنگاه که آلودگی این صنعت در فرآیند تولید وارد جو می‌شود، آنگاه که محصولات نساجی به‌وسیله مصرف‌کننده نهایی مدام شسته می‌شود و در نهایت به دور انداخته می‌شود، به زمین آسیب می‌رساند. صنعت نساجی همچنین طیف گسترده‌ای از مخاطرات بالقوه را برای کارگران و محیط اطرافش به همراه دارد. که طبعاً برخی مواد شیمیایی‌ای که در این محیط‌های کاری استفاده می‌شوند؛ خطرناک هستند. درک ماهیت این مواد شیمیایی و تأثیر آنها بر محیط زیست قبل از استفاده ضروری است و باید سعی در حذف چنین مواد شیمیایی داشت. بسیاری از دانشمندان بر روی این موضوع کار پژوهشی عمیقی انجام داده و فهرستی از مواد شیمیایی موجود در منسوجات با نام مخفف (Restricted Substances List) RSL (فهرست مواد ممنوعه) تهیه کرده‌اند. علاوه بر این، آنها فهرستی منتشر کرده‌اند با نام اختصار (Manufacturers Restricted Substances List) MRSL (فهرست تولیدکنندگان مواد ممنوعه) که منجر به محدود شدن استفاده از مواد شیمیایی در مرحله تولید می‌شود. چراکه تعداد زیادی نیروی انسانی در صنعت نساجی مشغول به کار هستند که در معرض تأثیر این مواد آلاینده هستند که می‌تواند تأثیری نامطلوب بر آنها داشته باشد. کشورهای اروپایی در این زمینه کار کرده و سندی با عنوان REACH منتشر کرده‌اند (REACH مخففی است برای: Registration ثبت، Evaluation ارزیابی، Authorisation اخذ مجوز و Restriction of Chemicals محدودسازی مواد شیمیایی) REACH مقرراتی است که اتحادیه اروپا برای بهبود حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست در برابر خطرات ناشی از استفاده از مواد شیمیایی وضع کرده است. این مقررات همچون راه‌های جایگزینی برای ارزیابی خطرات مواد شیمیایی در جهت کاهش آزمایش بر روی حیوانات را ترویج می‌کند.

در اصل، REACH در مورد تمامی مواد شیمیایی مصداق پیدا می‌کند؛ نه تنها آن دسته مواد که در فرایندهای صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بلکه موادی که در زندگی روزمره ما نیز جای دارند، برای مثال: مواد پاک‌کننده، رنگ‌ها و کالاهایی همچون لباس‌ها، مبلمان و لوازم الکترونیکی. بر این اساس، این مقررات بر روی اکثر شرکت‌های موجود در اتحادیه اروپا تأثیر می‌گذارد.



در حقیقت REACH بار اثبات را بر دوش شرکت‌ها می‌گذارد. برای پیروی از این مقررات، شرکت‌ها می‌باید خطرات مرتبط با موادی را که تولید و در اتحادیه اروپا عرضه می‌کنند، شناسایی و مدیریت کنند. این مسئله همچنین به درک چگونگی استفاده ایمن از مواد کمک می‌کند و شرکت‌ها باید اقدامات مدیریت ریسک را به اطلاع کاربران برسانند.



اگر مدیریت ریسک استفاده از مواد، موفق نباشد، مسئولان مربوطه قادر به محدود کردن استفاده از مواد از طریق روش‌های مختلف هستند. در درازمدت، موادی که خطر کم‌تری دارند، باید جایگزین انواع سمی شوند.

بر کارفرمایان واجب است تا در راستای حفظ سلامت کارمندان، با مدیریت درست، از استفاده، انبارکردن و جابجایی امن مواد شیمیایی اطمینان حاصل کنند. به منظور ایجاد چنین ترتیباتی، کارفرمایان باید خطرات مربوط به کار با مواد سمی یا خطرات احتمالی را ارزیابی کرده و روش‌های ایمنی و اقدامات کنترل ریسک را توسعه دهند.

آلودگی چیست:

آلودن خاک، آب و جو با رهاسازی مواد مضر، به‌عنوان عمل یا فرآیند آلودن و یا حالت آلوده بوده شناخته می‌شود. به طور کلی، آلودگی نتیجه و تأثیر فعالیت‌های انسانی و زندگی حیوانات در جو طبیعی است.

صنعت نساجی یکی از آلاینده‌ترین صنایع در دنیا است و علاوه بر این، ۲۰٪ از کل آلودگی آب‌های شیرین، ناشی از پردازش و رنگرزی منسوجات است. آلودگی‌هایی که توسط صنعت جهانی نساجی به طور مستمر آزاد می‌شوند، به شکلی باورنکردنی به محیط زیست آسیب وارد می‌کنند. حیاتی است که تمرکزی دقیق و قوی بر روی آلودگی و آلاینده‌های صنعت نساجی وجود داشته باشد.

تأثیرات آلودگی بر روی هوا، آب و خاک مشاهده می‌شود. این آلودگی‌ها چرخه‌های طبیعی جو مانند تغییرات فصلی را مختل کرده، باعث گرمایش جهانی و هرچه نازک‌تر شدن لایه اوزون می‌شوند.

هر انسان سه نیاز اساسی دارد: غذا، پوشاک و سرپناه. ما وقتی درباره آلودگی فکر می‌کنیم، نیروگاه‌های برق با سوخت زغال‌سنگ، قُلل کوهستانی استخراج معادن و فاضلاب خامی را که از طریق سیستم لوله‌کشی وارد آب‌راه‌ها می‌شوند تصور می‌کنیم و به ندرت به لباسی که بر تن می‌کنیم می‌اندیشیم. از آنجایی که پوشاک دومین نیاز اساسی انسان است، صنعت جهانی نساجی و پوشاک می‌بایست که بزرگ باشد. بر همین اساس و همچنین به دلیل افزایش روزافزون جمعیت، مصرف محصولات نساجی بسیار بالاست و همچنین مصرف متری مکه‌بسی هر فرد نیز رو به افزایش است. در نهایت تأثیری که صنعت پوشاک بر سیاره ما می‌گذارد بسیار بزرگ است.

صنعت مد، این تجارت پیچیده، شامل زنجیره‌های تأمین طولانی و متنوع، مواد خام، تولیدات منسوجات، تولید لباس، حمل‌ونقل، خرده‌فروشی، استفاده و در آخر به دور انداختن لباس است. بر اساس یک ارزیابی کلی گفته می‌شود که بعد از صنعت کاغذسازی، صنعت نساجی دومین صنعت آلوده‌کننده جهان است وقتی که از همان ابتدا در مزارع پنبه از آفت‌کش‌ها استفاده می‌شود، میزان آهاری که در تولید پارچه استفاده می‌شود، رنگزاهای سمی که در تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند و میزان قابل توجه ضایعات لباسی که پس از مصرف تولید می‌شود. سایر سیستم‌های پشتیبانی نیز بار آلودگی زیادی تولید می‌کنند که شامل زغال‌سنگ برای تولید بخار، حمل‌ونقل و مواد بسته‌بندی می‌شود. آلودگی‌هایی که توسط صنعت جهانی نساجی به طور مستمر آزاد می‌شوند، به شکلی باورنکردنی به محیط زیست آسیب وارد می‌کنند، باعث آلودگی زمین شده و در درازمدت آن را بایر و غیر قابل کشت می‌کنند.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که پنبه، بیشترین میزان کود و آفت‌کش را مصرف می‌کند که قسمت اعظم‌شان با پاشیده شدن بر روی محصول، بر خاک هم پاشیده شده و در آن نفوذ می‌کند. از سویی دیگر به طور مشابه، واحدهای نساجی نیز زباله‌های خطرناک خود را در زمین‌های مجاور خود رها می‌کنند.

تأثیر منفی حوزه‌هایی از صنعت پوشاک

- کاهش منابع
- تغییرات آب و هوایی
- آزار حیوانات
- آلودگی آب
- عدم امنیت غذایی
- آلودگی هوا
- تخریب زیست‌گاهها
- نقض حقوق بشر

منبع : WWW.SUSTAINABLEFASHIONACADEMY.ORI

آلاینده‌ها چه هستند؟

در اینجا ما این کلمه را با آلاینده‌های شیمیایی مرتبط می‌کنیم. ماده‌ای که باعث آلودگی چیزی خصوصاً آب یا جو می‌شود، به عنوان آلاینده شیمیایی شناخته می‌شود. صنعت نساجی مصرف آب بسیار بالایی دارد و به شکل‌های مختلف آلاینده تولید می‌کند. فرآیند تولید همچنین در طول عملیات رنگرزی، چاپ، پخت رنگ و پیگمنت‌های رنگی، بخارات تولید می‌کند. انتشار گرد و غبار با عملیات پردازش الیاف/فرآیند بویلر مرتبط است. به جز عملیات این فرآیندها، کارخانه‌های نساجی دارای بویلرهای چوب، زغال سنگ یا نفت و هیترهای سیال حرارتی هستند که همگی منابع انتشار آلودگی محسوب می‌شوند. عمده مشکلات زیست‌محیطی در صنعت نساجی ناشی از فرآیندهای تر هستند. فرآیندهای تر ممکن است بر روی نخ و یا پارچه صورت پذیرند. تبدیل پنبه خام به شکل نهایی قابل استفاده‌اش، شامل مراحل مختلفی است.

گونه‌های مختلف فرآیندهای تر مرتبط با نساجی، به شرح ذیل می‌باشند:

فرآیند	آلاینده
آهار زنی و آهارگیری	آنزیم‌ها، نشاسته، واکس، کربوکسی متیل سلولز (CMC)، پلی وینیل الکل (PVA) و...
شستشو و سفیدگری	هیدروژن پروکساید، سود، سودا آتش، سدیم هیپو کلراید، پایدارکننده پروکساید (Pero)، مواد فعال سطحی، استیک اسید، واکس پنبه و...
مرسریزه کردن	کاستیک سودا، واکس پنبه و...
رنگرزی	رنگزا، نمک، مواد فعال سطحی، اوره، سودا آتش و...
چاپ	اوره، رنگزا، پیگمنت، بایندر، سودا آتش، تغلیظ کننده و...
تکمیل	رزین، فرمالدئید، پلی وینیل الکل (PVA)، واکس، سیلیکون، پلی اتیلن و...

آهارزنی: این فرآیند شامل آهارزنی نخ با نشاسته یا پلی وینیل الکل (PVA) یا کربوکسی متیل سلولز (CMC) است تا استحکام کششی و صافی مورد نیاز را برای بافتن به وجود آورد.

آهارگیری: اجزای آهار که در حین فرآیند آهارزنی در آب حل می‌شوند، از پارچه جدا می‌شوند تا برای مرحله رنگرزی و فرآیندهای بعدی آماده شوند. این فرآیند می‌تواند یا از طریق روش‌های مرسوم مانند غوطه‌وری در اسید و یا از طریق آنزیم‌ها انجام پذیرد.

شستشو و سفیدگری: این فرآیند شامل حذف ناخالصی‌های طبیعی همچون روغن، واکس، چربی و ناخالصی‌های دیگر می‌شود. پارچه مورد نظر به قسمت شستشو برده می‌شود که این کار را می‌توان یا از طریق روش معمول کی‌یر بویلینگ (Kier Boiling) انجام داد یا به وسیله تکنیک‌های مدرن‌تر مانند شستشوی مداوم. محلول کی‌یر محلولی قلیایی است شامل کاستیک سودا، سودا آتش، هیدروژن پروکساید و پایدارکننده پروکساید به همراه مقدار کمی دترجنت. این فرآیند مواد رنگی طبیعی را از بین برده و پارچه را سفید می‌کند.

مرسریزه کردن: فرآیند مرسریزه کردن باعث جلا، استحکام، افزایش افینیتته رنگزا و مقاومت در برابر سایش پارچه می‌شود. این فرآیند به طور کلی برای پارچه‌های پنبه‌ای و رنگرزی آسان آنها انجام می‌گیرد. مرسریزه کردن را می‌توان با کمک کاستیک سودای بسیار غلیظ (300 تا 250 GPL) به همراه یک عامل ترکننده قلیایی پایدار انجام داد.

رنگرزی و چاپ: این قسمت پیچیده‌ترین بخش در فرآیند تر است که رنگ‌های جذاب را بر روی تولیدات می‌آورد. رنگرزی در یکی از مراحل الیاف، نخ و یا پارچه انجام می‌گیرد. برای فرآیند رنگرزی از صدها گونه رنگ و مواد کمکی استفاده می‌شود. در صنعت نساجی انواع مختلف الیاف مورد استفاده قرار می‌گیرند که باعث ایجاد فرآیندهای مختلف، رنگ‌های گوناگون، خمیرهای چاپ شیمیایی، همراه با آلودگی بسیار شدید می‌شود.

تکمیل: فرآیند تکمیل، فرآیندی تخصصی است که منجر به استفاده از انواع مواد شیمیایی تخصصی و افزایش بار آلودگی نهایی می‌شود. مواد شیمیایی مرحله تکمیل برای انسان ضرر بیشتری دارند و همچنین باعث خطرات زیست‌محیطی می‌شوند.



با ترکیب تمامی موارد بالا که در تولید منسوجات مورد استفاده قرار می‌گیرند، مقدار زیادی آب با آلودگی‌های گوناگون تولید می‌شود که باید در تصفیه‌خانه‌ها تصفیه شوند. دو راه برای مبارزه با کاهش آلودگی وجود دارد:

(۱) با تصفیه پساب‌ها به روش صحیح با میزان‌های تخلیه صحیح.

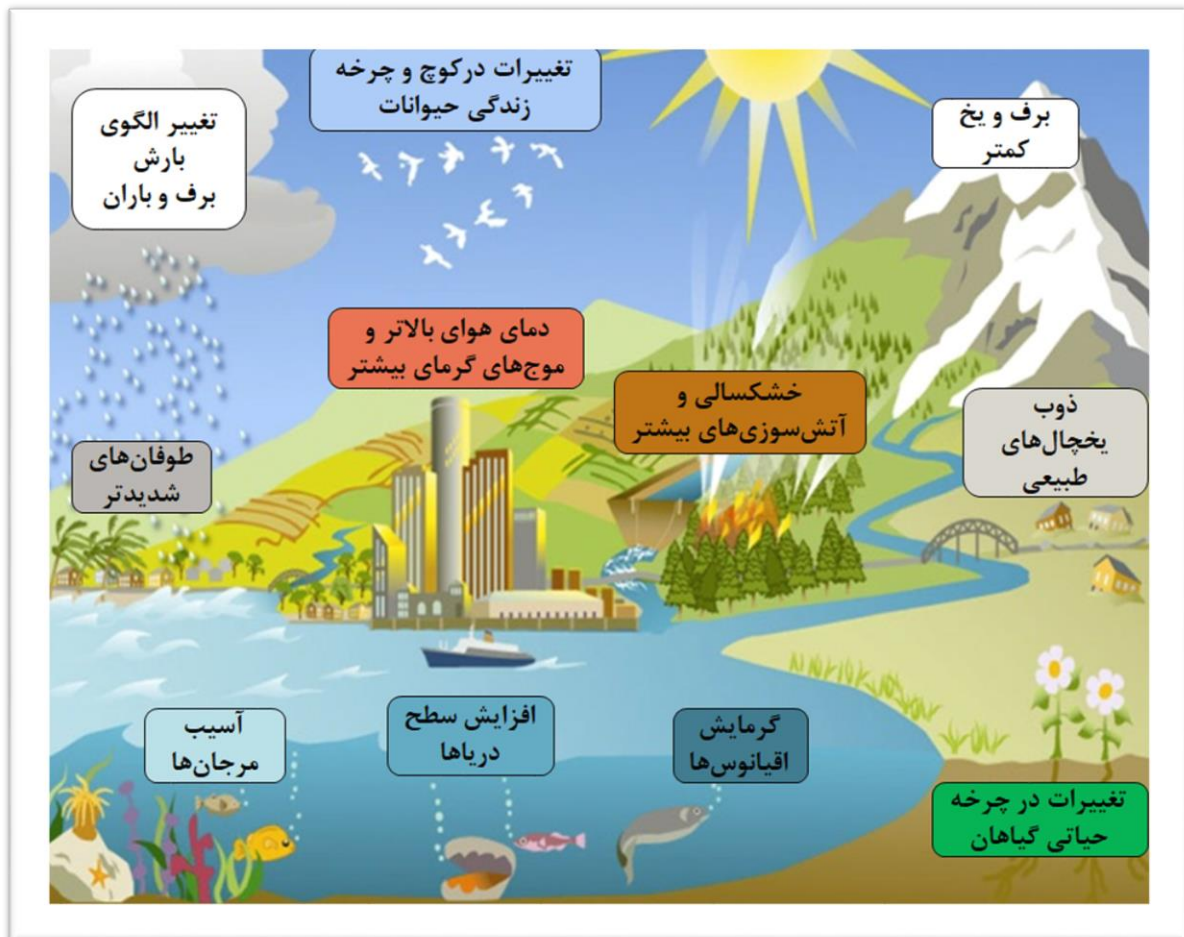
(۲) با اجتناب/کاهش استفاده از مواد شیمیایی سمی در فرآیندهای مختلف.

در گزینه دوم، می‌توان از مواد شیمیایی سبز استفاده کرد که یا اصلا مضر نیستند و یا کمتر مضرند و بدون تأثیر نامطلوب بر روی جو، زیست‌تخریب‌پذیر هستند. شیمی سبز، طرز تفکری است به کلی تازه و جدید و یا رویکرد تولیدی‌ای کاملا جدید که با استفاده از دانش موجود و مبانی شیمی و سایر علوم، برای کمک به کاهش اثرات منفی مواد شیمیایی بر محیط زیست به میدان می‌آید. شیمی سبز شامل فرآیندها و روش‌های مختلفی است که در به حداقل رساندن تأثیر آلودگی یا زوال محیطی کمک می‌کند.

ترکیبی از شیمی و مهندسی شیمی برای بهبود محیط زیست مورد نیاز است. فرآیندهایی در خط تولید صنعت نساجی وجود دارند که نه تنها بر آلودگی‌های زیست‌محیطی می‌افزایند، بلکه اصلا مقرون به صرفه نیستند. در حقیقت همین فرآیندها منبع تولید ضایعات سمی هستند. علاوه بر این، ضایعات محصولات جانبی مانند لجن و پوشاکی که بعد از استفاده به دور انداخته می‌شوند، از دیگر عوامل آلودگی محیط زیست هستند. فرآیند تولید باید به گونه‌ای باشد که حتی اگر پوشاک و محصولات جانبی منفعتی هم نداشته باشند، حداقل هیچ‌گونه آلودگی به محیط زیست نیز اضافه نکنند.

اهمیت شیمی سبز

بر این اساس، بکارگیری دانش موجود در راستای کاهش مواد شیمیایی سمی و کمک به فعالیت‌های توسعه‌ای، اهمیت بسیار دارد. و این باید اصل و اساس شیمی سبز را تشکیل دهد. پس چه اقداماتی باید انجام گیرد؟ به‌عنوان مثال در هنگام استفاده از حلال‌های آلی و بسیار سمی چون: تولوئن، تتراکلراید کربن، بنزن و غیره، باید بسیار محتاط باشیم.



در این حقیقت هیچ جای شکی نیست که مصرف آب در صنعت نساجی بسیار بالاست. علاوه بر این، بر اساس فرآیندهای درگیر، مواد شیمیایی استفاده شده و مقیاس عملیات، مشخصات پساب، و میزان پساب تولید شده متفاوت است. بنابراین از آنجایی که واحدهای صنعتی نساجی، از انواع مختلف مواد اولیه، مواد شیمیایی و فرآیندها استفاده می‌کنند، کیفیت پساب خروجی می‌تواند متفاوت باشد. بر اساس تقاضای بازار، واحدهای تولیدی نساجی ترکیب محصولات خود را تغییر می‌دهند که باعث تغییر مشخصات و پساب‌های نهایی می‌شود که این امر باعث بروز مشکلات در واحدهای تصفیه پساب‌ها (ETP) می‌شود. عدم استفاده از مواد شیمیایی سمی، تنها راه پیشگیری از بروز آلودگی آنها است.

سه نوع خطر شیمیایی وجود دارد:

نوع خطر شیمیایی	تأثیر خطر	اقدامات احتیاطی لازم
خطر فیزیکی	ایجاد آتش سوزی	نگهداری مناسب مواد شیمیایی
	انفجار	
	ایجاد خوردگی و پوسیدگی تجهیزات، کارخانه و ماشین آلات	
	ایجاد واکنش های شدید در هنگام استفاده با سایر مواد شیمیایی در فرآیندها	
خطرات برای سلامتی انسان	تحریرات پوستی و چشمی	استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب
	بروز حساسیت ها	
	بروز سرطان	
	آسیب به اندام های بدن	
	تأثیر منفی بر باروری و تولید مثل	
	گرد و غبار / بو	
	اختلال در کار غدد درون ریز	
خطرات زیست محیطی (این بخش یک منطقه متمرکز است)	سمی بودن برای آبزیان	اجتناب از استفاده از مواد شیمیایی
	سمی بودن برای خاکزیان	
	مداومت	
	زی انباشت پذیری	
	آلوده کردن خاک، هوا و آب های زیرزمینی	

GHS - پیکتوگرام‌های خطر و کلاس‌های مثالی خطر مرتبط

خطرات فیزیکی



مواد منفجره



مایعات قابل اشتعال



مایعات اکسیدکننده



گازهای فشرده



خورنده فلزات

خطرات سلامتی



مسمومیت حاد



خورندگی پوست



تحریک پوستی



CMR^۱ - STOT^۲
خطر آسپیراسیون

آلودگی‌های
زیست‌محیطی



سمی برای
محیط‌های آبی

(۱) سرطانزا، سلول‌های زایای جهش‌زا، سمی برای باروری (۲) سمی برای اندام‌های خاص

برای یک تکنیسین امری حیاتی است که نسبت به مواد شیمیایی که از آنها استفاده می‌کند و تأثیراتشان بر محیط زیست، شناخت کافی داشته باشد.

مواد شیمیایی سمی و خطرناک بر اساس ماهیت شیمیایی خود، بر اساس اولویت، به ۱۱ دسته و گروه تقسیم می‌شوند:

- APEO (Alkylphenol ethoxylate) آلکیل فنول اتوکسیلات
- فتالات‌ها
- رنگزاهای آزو
- بازدارنده‌های شعله کلرینه و برومینه شده
- کلرو فنول‌ها
- آروماتیک‌های کلرینه شده
- حلال‌های کلردار
- ترکیبات آرگانوتین
- (SCCPs) پارافین‌های کلرینه شده زنجیره کوتاه
- فلزات سنگین
- (PFCs) مواد شیمیایی پرفلورینه شده



محدودیت بر این گروه از مواد از زمانی اعمال شد که شدت آنها مشخص شد. عکس بالا که برگرفته شده از برند IKEA است، نشان می‌دهد که استفاده از هر ماده خطرناک از چه سالی متوقف و ممنوع شده است.

به منظور کاهش مصرف و تأثیر مواد مضر در صنعت، تمرکز بر کل زنجیره تأمین امری حیاتی است، از تولید الیاف و مصرف‌کننده نهایی گرفته تا دفع محصول. این شامل تأمین‌کنندگان مواد خام و مواد شیمیایی، تولیدی‌ها، تولیدکنندگان لوازم جانبی، تأمین‌کنندگان مواد بسته‌بندی، شابلون‌های چاپ، خشکشویی و غیره می‌شود.

:RSL & MRSL

مواد محدود شده، مواد شیمیایی هستند که استفاده و یا وجود آنها در یک کالای نهایی خاص مانند یک کالا یا لباس تکمیل شده ممنوع است. فهرست مواد محدود شده یا RSL فهرستی جامع از تمامی مواد شیمیایی است که استفاده آنها در محصولات محدود و ممنوع شده است. RSLها به صورت جداگانه توسط برندها، برچسب‌های زیست‌محیطی یا قوانین توسعه می‌یابند و به‌طور مداوم بر اساس نهادهای حاکم بین‌المللی، فدرال و محلی به روز می‌شوند. MRSL قدمی بعدی است که برای کنترل استفاده مواد محدود شده از مرحله تولید برداشته می‌شود. MRSL متفاوت از RSL است بدین معنی که مواد شیمیایی خطرناکی را که به‌طور بالقوه در حین تولید مورد استفاده قرار می‌گیرند و در طبیعت رها می‌شوند را محدود و ممنوع می‌کند و نه فقط موادی را که می‌توانند در محصولات نهایی وجود داشته باشند. MRSL به همان اندازه که مواد شیمیایی که در فرآیندها مورد استفاده قرار می‌گیرند و هم مواد شیمیایی کاربردی حین تولید محصولات را مورد توجه قرار می‌دهد، که موادی را هم که برای تمیز کردن ابزارآلات و کارخانه‌ها استفاده می‌شوند را نیز شامل می‌شود و به هرگونه مواد شیمیایی که در داخل چهاردیواری یک کارخانه وجود دارد می‌پردازد. بنابراین MRSL حوزه RSL را گسترش داده است.

یک راهنمای معمول RSL به شرح زیر است:

- نام ماده
- CAS Number شماره CAS
- حدود مقادری هر کدام از گروه‌های محدود شده
- عباراتی مانند عدم شناسایی و محدودیت تشخیص
- روش آزمون
- مقرراتی که بر اساس آن، گروه شیمیایی محدود شده است

MRSLها روی محصول نهایی تمرکز می‌کنند در حالی که MRSL بر استفاده از مواد شیمیایی تمرکز دارد.

برخی از مواد شیمیایی مورد استفاده در مراحل مختلف تولید، به شکل‌های مختلفی چون فاضلاب، هوا و لجن وارد محیط زیست می‌شوند. RSLها تنها بر مواد موجود در محصولات نهایی متمرکز هستند و وجود این مواد را در فاضلاب‌ها و لجن‌ها ردگیری نمی‌کنند. انطباق RSL تنها از طریق آزمایش‌های تصادفی بر روی نمونه‌های محصولات نهایی انجام می‌پذیرد که مانند نوش‌دارو پس از مرگ سهراب است بدین معنی که پس از آسیب وارد شده اقدام به برطرف کردن آن آسیب به عمل بیاید! بر همین اساس برندها تمرکز خود را از RSL به RSL تولیدی و MRSL معطوف کرده‌اند. تفاوت بین RSL و MRSL باید درک شود.



نکته مهمی که باید مورد توجه قرار گیرد این است که به لحاظ تئوری، اگر از ورود مواد شیمیایی به درون کارخانه در درب کارخانه جلوگیری شود، این مواد شیمیایی در محصول نهایی نیز وجود نخواهند داشت. این بدین معنی است که:

- هزینه آزمایش محصول نهایی به میزان چشمگیری کاهش می‌یابد.
- محصول کمتر برای آزمایش و حمل و نقل کمتر به آزمایشگاه‌ها باعث ذخیره پول می‌شود.
- لباس‌های کمتری در مرحله آزمایش از بین می‌رود که یکی از الزامات در مرحله آزمایش است.

MRSLS	RSL	RSL/MRSLS
<p>MRSLS فهرستی از مواد شیمیایی خطرناک است که در محصولات نساجی، پوشاک و تولید کفش باید در زیر یک حد آستانه مشخص قرار داشته باشند. این فهرست شامل مواد شیمیایی است که ممکن است در فرآیند تولید مورد استفاده قرار بگیرند اما در محصول تکمیل شده وجود نداشته باشند.</p>	<p>RSL فهرستی از مواد شیمیایی خطرناک است که در محصولات تکمیل شده نساجی، باید در زیر یک حد آستانه مشخص قرار داشته باشند.</p>	<p>تعریف</p>
<p>حد آستانه مجاز مواد شیمیایی خطرناک را در فرمولاسیون های شیمیایی مشخص می کند.</p>	<p>حد آستانه مجاز مواد شیمیایی خطرناک را در محصولات تکمیل شده مشخص می کند.</p>	<p>شاخص</p>
<p>فرمولاسیون های شیمیایی آزمایش شده برای وجود مواد شیمیایی خطرناک</p>	<p>محصولات آزمایش شده برای وجود مواد شیمیایی خطرناک.</p>	<p>شناسایی</p>
<p>اجازه ورود مواد شیمیایی خطرناک را به کارخانه نمی دهد.</p>	<p>استفاده از مواد شیمیایی خطرناک در تولید را می دهد.</p>	<p>مجوزهای فرآیند</p>
<p>فرا تر از انطباق.</p>	<p>ابزارهای استفاده شده در پیوستن به الزامات نظارتی.</p>	<p>ابزار</p>
<p>تمرکز بر شیمی ورودی.</p>	<p>تمرکز بر روی خروجی.</p>	<p>تمرکز</p>

منابع آلودگی

مواد شیمیایی محدود شده در فرآیند تولید منسوجات		
جزئیات	نام ماده محدود شده	فرآیند
امولسیون کننده و عامل ترکننده در فرمولاسیون آفت کش ها و حشره کش ها	Alkylphenol) APEO (ethoxylate	لیف طبیعی
آفت کشی که برای محافظت از رشد گیاه استفاده می شود	آفت کش های محدود شده	کِش
نگهدارنده، آلاینده در آب ورودی	فلزات سنگین (آرسنیک)	
آلاینده های خاک	تمامی فلزات سنگین	
به عنوان کاتالیزور در تولید پلی استر استفاده می شود	فلزات سنگین (آنتیموان)	تولید الیاف مصنوعی
امولسیون کننده در تکمیل ریسندگی، روغن تکسچره کردن	Alkylphenol) APEO (ethoxylate	
اجزای تشکیل دهنده تکمیل ریسندگی	APEOs	ریسندگی
واکس هایی که در حین فرآیند جمع آوری نخ مورد استفاده قرار می گیرند	SCCPs	
آهار بر پایه اکریلات	مونومرهای واکنش نداده	آهارزنی
نگهدارنده در خمیر آهار	پنتا کلرو فنول	
امولسیون کننده در روغن بافتدگی حلقوی	APEOs	بافتدگی حلقوی
عامل ترکننده	APEOs	آهارگیری
ماده نگهدارنده در خمیر آهار	پنتا کلرو فنول	
زیست کش در فرمولاسیون های آنزیم و آهار	ایزوتیازولینون	
از آهارهای بر پایه اکریلات	مونومرهای اکریلات واکنش نداده	
عامل ترکننده، لوبریکانت ها، عوامل هواگیری، عامل شستشو	APEOs	شستشو و سفیدگری
از بین برنده های لکه	حلال های کلرینه	
ناخالصی ناشی از کاستیک سودا	جیوه	
عامل کیلیت کننده	EDTA	مرسریزه کردن
ناخالصی ناشی از کاستیک سودا	جیوه	
مواد سطح فعال و عامل ترکننده	APEOs	پولیش زیستی
ماده نگهدارنده در آنزیم ها	ازوتیازولینون	
امولسیون کننده، عامل ترکننده	APEOs	فرآیند رنگرزی

روغن غبارزدایی	SCCPs	فرمولاسیون مواد رنگی
شستشوی مواد شیمیایی	APEOs	فرآیند شستشو
قسمتی از ماده رنگی	آمین‌ها ممنوع شده	رنگرزی راکتیو
عامل تثبیت رنگ	فرمالدئید	
قسمتی از ماده رنگی	فلزات سنگین	
ماده رنگی	رنگزاهای دیسپرس آلرژیا	رنگرزی دیسپرس
عامل یکنواخت‌کننده	فتالات‌ها	
حامل/عامل ایجاد تورم	کلروبنزن‌ها	
ماده رنگی	رنگزاهای سرطان‌زا، آمین‌ها ممنوع شده	رنگرزی اسیدی
ماده رنگی	رنگزاهای سرطان‌زا	رنگرزی بازی
قسمتی از ماده رنگزا	فلزات سنگین	رنگرزی کمپلکس فلزی
بخشی از ماده رنگزا	آمین‌های ممنوع شده	رنگرزی مستقیم
عامل تثبیت رنگ	فرمالدئید	
ماده رنگی	رنگزای سرطان‌زا	
بخشی از پیگمنت	فلزات سنگین	رنگرزی پیگمنت
تثبیت‌کننده	فرمالدئید	
بایندر در رنگرزی پیگمنت	مونومرهای اکریلات واکنش نداده	
امولسیون‌کننده، عامل هواگیری	APEOs	فرآیند چاپ
قسمتی از عامل تخلیه‌کننده؛ شابلون‌های چاپ، غلتک‌ها	فلزات سنگین (روی، نیکل)	فرآیند چاپ تخلیه
عامل تخلیه‌کننده	فرمالدئید	
بایندر	مونومر اکریل آمید واکنش نداده	تمام فرآیندهای چاپ
به عنوان نگهدارنده در چسب ptg	پنتا کلرو فنول	چسب‌های چاپ طبیعی
عامل تثبیت رنگزا	فرمالدئید	چاپ پیگمنت
کمک‌کننده برای شستشو	APEOs	فرآیند شستشو
بخشی از یک پیگمنت	آمین‌های ممنوع شده	چاپ پیگمنت
بخشی از یک پیگمنت	فلزات سنگین (سرب، کادمیوم)	
پلاستی‌سایزر در PVC	فتالات‌ها	
بایندرهای بر پایه PU یا PVC	دی‌ایزوسیانات‌ها	
کاتالیزور در PVC	دی‌بوتیل‌تین	

بخشی از ماده رنگزا	آمین‌های ممنوع شده	چاپ راکتیو
بخشی از ماده رنگزا	فلزات سنگین	
پلاستی سایزر	فتالات‌ها	چاپ پلاستی سول
PVC پایدارکننده برای	دی بوتیل‌تین	
عامل ترک‌کننده، امولسیون‌کننده	APEOs	نرم‌کننده‌های سیلیکونی و اسیدهای چرب تراکمی و واکس پارافین/PE
کاتالیزور در تکمیل‌های سیلیکونی	دی بوتیل‌تین	
عامل کراس لینک‌کننده	فرمالدئید	مراقبت آسان/ضد چروک/مقاوم در برابر چروک
دافع آب، روغن و لکه	PFCs (PFOA/PFOS)	تکمیل آب، روغن و لکه‌گریز
عامل تکمیل تأخیردهنده شعله	مواد تأخیردهنده آتش کلرینه و برومینه	تأخیردهنده آتش
عامل تکمیل‌کننده ضد میکروبی	تری بوتیل‌تین	تکمیل ضد میکروبی/ضد بید
عامل‌کننده ضد میکروبی	تری کلوسان	
امولسیون‌کننده	APEO	تکمیل آنتی استاتیک
تکمیل سفتی	فتالات‌ها	امولسیون PVA
امولسیون‌کننده	APEOs	
تغلیظ‌کننده	بنزن	
نرم‌کن/پلاستی سایزر	فتالات‌ها	پوشش پودری
نرم‌کن/پلاستی سایزر	اکریلات‌ها	
مونومر واکنش نداده	وینیل کلراید	
مواد پوشش‌دهنده	PVC	
پوشش پلی اورتان	ایزو سیانات‌ها	
مونومر واکنش نداده	اکریل آمید آزاد	پوشش دیسپرسیون پلیمری
مونومر واکنش نداده	اکریلو نیتریل	
عامل کراس لینک‌کننده	فرمالدئید	
حلال	N-متیل پیرولیئون (NMP)	
حلال	دی متیل فرم آمید (DMF)	
حلال	N، N – دی متیل استامید (DMAC)	پوشش بر پایه حلال
حلال	تولوئن	

جزئی از رنگزای مستقیم	فلزات سنگین	رنگزای جزئی/رنگزای بالا (در حد اشباع)
رنگزای راکتیو		
جزئی از رنگزای راکتیو	APEC	
عامل صابونی، لوبریکن	APEX	اثرات شستشوی لباس
حذف کننده لکه	حلال کلرینه	حذف لکه
زیست کش و ماده ضد عفونی کننده دفع آفات	دی متیل فومارات (DMF)	بسته بندی و جابجایی
مواد بسته بندی پلاستیکی	PVC	
پلاستی سایزر در پیچاندن PVC	فتالات ها	
ماده بسته بندی کاغذی	فرمالدئید	
تولید کننده مقواً	فلزات سنگین (سرب، کادمیوم و کروم)	

فهرست بالا راهنمایی برای حضور احتمالی مواد محدود شده است. با مطالعه (MSDS Materials Safety Data Sheet) اطلاعات ایمنی مواد) و (Total Dissolved Solid) TDS مجموع تمام مواد جامد معلق در آب گفته می شود که کلیه مواد آلی و غیر آلی را شامل می شود، می توان مواد شیمیایی و رنگ صحیح را برای فرآیند تولید انتخاب کرد. حتی تولیدکنندگان مواد شیمیایی نیز می توانند در انتخاب رنگ و مواد شیمیایی برای مواد محدود شده کارساز و راهنما باشند.

MSDS (Materials Safety Data Sheet) اطلاعات ایمنی مواد

MSDS سندی است که توسط تولیدکنندگان مواد شیمیایی صادر می شود. برگه اطلاعات ایمنی مواد یا همان MSDS، سندی است حاوی اطلاعات خطرات بالقوه یک ماده شیمیایی (سلامت انسانی، اشتعال، واکنش پذیری، و زیست محیطی) و همچنین حاوی اطلاعات و راهنمایی هایی است که چگونگی نحوه کار ایمن با مواد شیمیایی را به منظور توسعه یکی برنامه سالم و کامل، مشخص می کند. این برگه همچنین حاوی اطلاعاتی درباره نحوه استفاده، ذخیره سازی، جابجایی و نحوه مواجهه با مواد در مواقع اضطراری است که همگی با خطرات مواد شیمیایی در ارتباط هستند. البته که MSDS اطلاعاتی بسیار بیشتر از آنچه که بر روی برچسب آمده ارائه می دهد. MSDSها به وسیله تولیدکنندگان و تأمین کنندگان مواد شیمیایی ارائه می شوند و باید به زبان رسمی کشور سازنده ماده شیمیایی صادر شوند.

۱۶ بخش در استاندارد MSDS وجود دارد که می‌توانند اطلاعات کاملی در مورد خطرات (فیزیکی، سلامت و زیست‌محیطی) ارائه دهند:

- ۱) شناسایی ماده/ترکیب مواد و شرکت/تعهدات شرکت سازنده ماده شیمیایی
- ۲) شناسایی خطرات (ارزیابی)
- ۳) ترکیبات/اطلاعات درباره جزئیات مواد تشکیل‌دهنده ماده شیمیایی
- ۴) اقدامات کمک‌های اولیه
- ۵) اقدامات آتش‌نشانی
- ۶) اقدامات نشت اتفاقی
- ۷) جابجایی و ذخیره‌سازی
- ۸) کنترل در معرض مواد قرار گرفتن/حفاظت فردی
- ۹) خواص فیزیکی و شیمیایی
- ۱۰) پایداری و واکنش‌پذیری
- ۱۱) اطلاعات سم‌شناسی
- ۱۲) اطلاعات زیست‌محیطی
- ۱۳) ملاحظات دفع مواد
- ۱۴) اطلاعات حمل‌ونقل
- ۱۵) اطلاعات نظارتی
- ۱۶) اطلاعات دیگر

این فرمت بر اساس توصیه‌های GHS (Globally Harmonized System) یا سیستم جهانی و هماهنگ طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی تنظیم می‌شود و قابل قبول در تمامی کشورهای جهان است. برای پایداری هرچه بیشتر، باید درک درستی از خطرات مواد شیمیایی داشت. همین امر در بخش‌های ۲، ۱۰، ۱۱، ۱۲ و ۱۳ مشاهده شده است و بدون شک بخش شماره ۱۵ در جابجایی مواد شیمیایی، بسیار حائز اهمیت است.

تأثیر این آلودگی‌ها به قدری زیاد است که دولت قوانین سخت‌گیرانه‌تری برای تخلیه پساب و لجن وضع کرده است (CPCB یا Central Pollution Control Board به معنی کمیته مرکزی کنترل آلودگی و SPCB یا State Pollution Control Board به معنی کمیته استانی کنترل آلودگی). علاوه بر این، بسیاری از سازمان‌های غیردولتی و برندها به هیچ صنعتی که باعث آلودگی جو شود اجازه تجارت نمی‌دهند. راه حل مشکل فوق بسیار ساده است و به CMS معروف است که یک سیستم مدیریت شیمیایی است.

منبع:

[/https://textilevaluechain.in/news-insights/dyes-chemicals-news/environment-friendly-textile](https://textilevaluechain.in/news-insights/dyes-chemicals-news/environment-friendly-textile)