



پژوهشکده محیط زیست  
دانشگاه علوم پزشکی تهران  
عضو شبکه ارزیابی خطر شیمیایی سازمان جهانی بهداشت

# تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی شناخته‌ها و ناشناخته‌ها

(به همراه ضمیمه داده‌ها برای سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۹)

مترجمان

پگاه نخجیرگان - هما کاشانی - مسعود یونسیان



برنامه بین‌المللی ایمنی شیمیایی  
سازمان جهانی بهداشت



# تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی

## شناخته‌ها و ناشناخته‌ها

(به همراه ضمیمه داده‌ها برای سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۹)

مترجمان

پگاه نخجیرگان

هما کاشانی

مسعود یونسپیان

پژوهشکده محیط زیست

دانشگاه علوم پزشکی تهران

عضو شبکه ارزیابی خطر شیمیایی سازمان جهانی بهداشت

**عنوان و پدیدآورنده:** تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی: شناخته‌ها و ناشناخته‌ها (به همراه ضمیمه داده‌ها برای سال‌های ۲۰۱۶ و ۲۰۱۹) / مترجمان پگاه نخجیرگان، هما کاشانی، مسعود یونسیان

**مشخصات نشر:** تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، پژوهشکده محیط زیست (عضو شبکه ارزیابی خطر شیمیایی سازمان جهانی بهداشت)، ۱۴۰۰

**مشخصات ظاهری:** ۳۱ صفحه

**موضوع:** مواد شیمیایی

**موضوع:** سلامت عمومی

**یادداشت:** این ترجمه توسط سازمان جهانی بهداشت (WHO) صورت نگرفته است و WHO هیچ گونه مسئولیتی در قبال محتوی یا صحت این ترجمه ندارد. نسخه انگلیسی اصلی می‌بایست نسخه لازم الاجرا و معتبر باشد.

- “[The Public Health Impact of Chemicals: Knowns and Unknowns]. Geneva: World Health Organization; [2016]”
- “[The Public Health Impact of Chemicals: Knowns and Unknowns-Data addendum for 2016]. Geneva: World Health Organization; [2018] [License: [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](#)]”
- “[The Public Health Impact of Chemicals: Knowns and Unknowns-Data addendum for 2019]. Geneva: World Health Organization; [2021] [License: [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](#)]”

© پژوهشکده محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۱۴۰۰





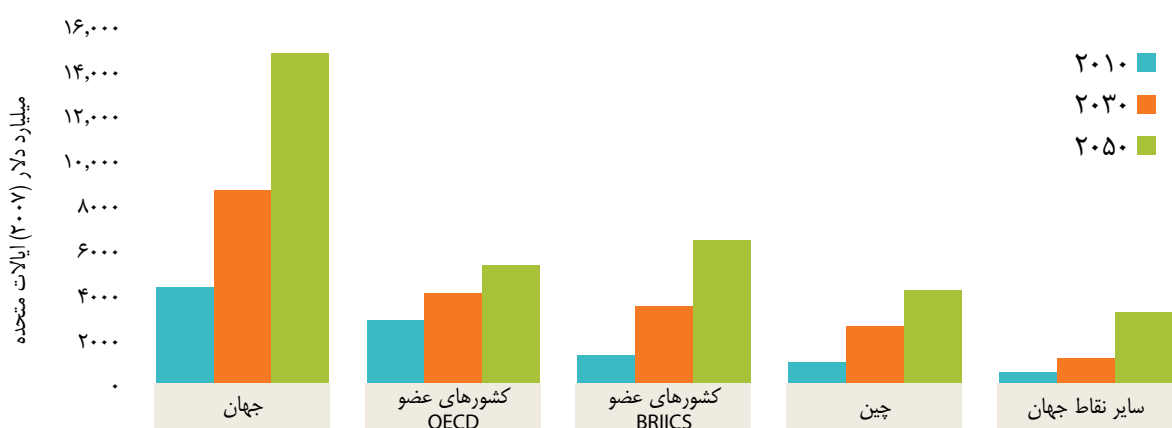
## فهرست محتوی

۱	مقدمه
۲	روش‌های کمی کردن تأثیرات سلامت در جامعه
۲	مواد شیمیایی و اهداف توسعه پایدار
۴	تأثیرات سلامت در جامعه ناشی از محیط زیست به تفکیک گروه بیماری
۱۰	کاهش یا حذف مواجهه با مواد شیمیایی به تفکیک هر بخش
۱۲	ارزیابی‌های اقتصادی به تفکیک بخش
۱۴	فهرست منابع
۱۵	ضمیمه داده‌ها برای سال ۲۰۱۶
۱۹	ضمیمه داده‌ها برای سال ۲۰۱۹

حذف سمی‌ترین آفت‌کش‌ها از عمل کشاورزی و کاهش دسترسی به آفت‌کش‌ها از بسیاری از مسمومیت‌ها جلوگیری می‌کند.

## مقدمه

مواجهه با مواد شیمیایی گوناگون هر روز و از طریق چندین مسیر مانند بلع، استنشاق، تماس پوستی و از طریق بند ناف (به کودک متولد نشده) اتفاق می‌افتد. بسیاری از مواد شیمیایی بی‌ضرر یا حتی مفید هستند؛ و بعضی دیگر تهدیدی برای سلامتی ما و محیط زیست می‌باشند. تولید مواد شیمیایی همچنان در حال افزایش است و به دنبال آن، مواجهه بالقوه با مواد شیمیایی نیز افزایش می‌یابد. همان‌طور که در شکل ۱ نشان داده شده است، سریع‌ترین رشد در تولید ماده شیمیایی در کشورهای غیر عضو سازمان همکاری اقتصادی و توسعه (OECD) پیش‌بینی شده است. مواد شیمیایی مورد بررسی در این نشریه برای سلامت انسان خطرناک هستند و مواجهه با آن‌ها می‌تواند به طور بالقوه از طریق مدیریت محیط زیست کاهش یافته یا حذف گردد. این مواد شامل آفت‌کش‌ها، آزبست، مواد شیمیایی متنوع خانگی و شغلی دیگر، آلودگی هوای آزاد و خانگی، دود تنباکو دست دوم، سرب و آرسنیک می‌باشند. برآوردها از تأثیرات سلامت برای مواد شیمیایی منتخب به همراه شواهد کافی برای کمی‌سازی جهانی ارائه شده است.



OECD: سازمان همکاری اقتصادی و توسعه    BRICS: برزیل، روسیه، هند، اندونزی، چین و آفریقای جنوبی

منبع: OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction, (Chapter 6: Health and Environment) (OECD, 2012, doi: doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en>).

شکل ۱. تولید (فروش) مواد شیمیایی پیش‌بینی شده به تفکیک منطقه، سناریوی "مبنا"، ۲۰۱۰-۲۰۵۰

1. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)
2. Baseline

## روش‌های کمی کردن تأثیرات سلامت در جامعه

کسر منتسب به جمعیت (PAF<sup>۱</sup>) عبارتست از کاهش متناسب مرگ و میر یا بیماری که اگر مواجهه با خطر از بین برود یا حداکثر کاهش را به یک سطح جایگزین داشته باشد، رخ می‌دهد. به منظور کمی کردن تأثیرات سلامت ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی در جامعه، یک مطالعه مرور نظام‌مند<sup>۲</sup>، برآوردها و خلاصه‌های مواجهه شیمیایی و ارتباط بین مواد شیمیایی مربوطه و بیماری یا صدمه را جمع‌آوری کرد. منبع ترجیحی، برآوردهای جهانی اثرات مواد شیمیایی منتخب بر جامعه بر اساس ارزیابی خطر مقایسه‌ای (CRA<sup>۳</sup>) و به دنبال آن برآوردهای مبتنی بر داده‌های اپیدمیولوژیک محدود، یا در نهایت، نظر متخصص بود (برای جزئیات روش‌ها به منبع شماره (۱) مراجعه کنید).

## مواد شیمیایی و اهداف توسعه پایدار

کاهش مواجهه با مواد شیمیایی خطرناک برای دستیابی به اهداف توسعه پایدار (SDG<sup>۴</sup>) که اهداف زیر را دنبال می‌کنند، ضروری است.

تا سال ۲۰۲۰، دستیابی به مدیریت سازگار با محیط زیست مواد شیمیایی و کلیه مواد زائد در طول چرخه زندگی آنها، مطابق با چارچوب‌های بین‌المللی توافق شده، و کاهش معنی‌دار انتشار آنها در هوا، آب و خاک تا اثرات نامطلوب آنها بر سلامت انسان و محیط زیست به حداقل برسند (هدف ۱۲-۴).



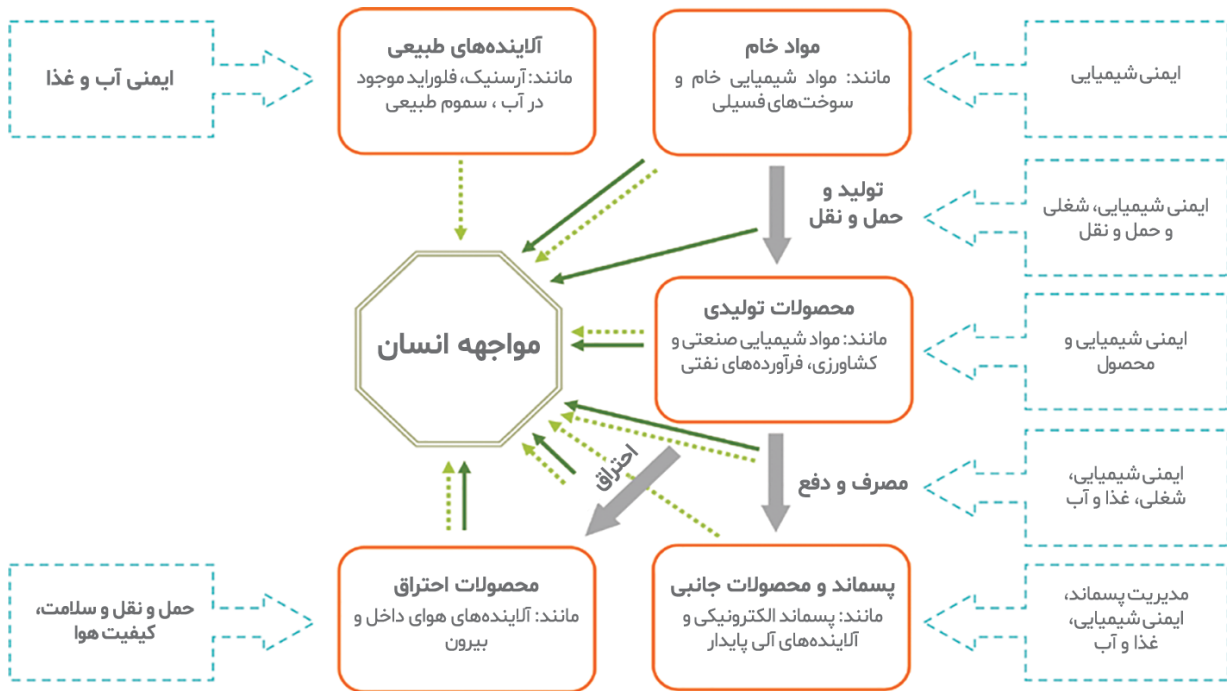
تا سال ۲۰۳۰، کاهش قابل ملاحظه در تعداد مرگ و میرها و بیماری‌های ناشی از مواد شیمیایی خطرناک و آلودگی هوا، آب و خاک رخ دهد (هدف ۳-۹).



تا سال ۲۰۳۰، بهبود کیفیت آب از طریق کاهش آلودگی، حذف و به حداقل رساندن رهاسازی مواد شیمیایی و مواد خطرناک، به نصف رساندن میزان فاضلاب تصفیه نشده و افزایش قابل ملاحظه بازیافت و استفاده مجدد ایمن در سطح جهانی (هدف ۶-۳).



1. Population attributable fraction (PAF)
2. Systematic review
3. Comparative risk assessment (CRA)
4. Sustainable development goals (SDGs)



علائم و اختصارات

- مواد شیمیایی
- مواجهه
- سیاست‌ها و برنامه‌ها
- فرآیندها
- مواجهه محیط زیستی
- مواجهه شغلی

منبع : Knowns and unknowns on burden of disease due to chemicals: A systematic review, Pruss-Ustun et al (2011).

شکل ۲. مواجهه انسان با مواد شیمیایی در طول چرخه زندگی آن‌ها و برنامه‌های منتخب مربوط به پیشگیری از آن‌ها



نیروگاه‌های با سوخت ذغال‌سنگ در آلودگی هوای محیط نقش دارند و منبع مهمی برای انتشار جیوه هستند.



## تأثیرات سلامت در جامعه ناشی از محیط زیست به تفکیک گروه بیماری

با کاهش یا حذف مواجهه با مواد شیمیایی مثلاً ناشی از آلودگی هوای آزاد، آلودگی هوای خانگی، دود دست‌دوم و سرب می‌توان از بیش از یک سوم (۳۵٪) از **بیماری ایسکمیک قلبی**، علت اصلی مرگ و میر و ناتوانی در سراسر جهان، و حدود ۴۲٪ از **سکته مغزی**، دومین عامل بزرگ در مرگ و میر جهانی، جلوگیری کرد (۱).

مواد شیمیایی منجر به **مسمومیت‌های ناخواسته** در خانه و محل کار می‌شوند. برآورد می‌شود که مسمومیت‌های ناخواسته سالانه باعث ۱۹۳۰۰۰ مورد مرگ و میر می‌گردند که بخش عمده آن‌ها ناشی از مواجهات با مواد شیمیایی قابل پیشگیری است (۲، ۱).

فهرست مواد شیمیایی که با شواهد کافی یا محدود به عنوان سرطان‌زا برای انسان طبقه‌بندی شده‌اند فهرستی طولانی است (۳). برآورد می‌شود که سرطان‌زاهای شغلی باعث ۲٪ تا ۸٪ از کل **سرطان‌ها** شوند (۴). برای عموم جامعه برآورد می‌گردد که ۱۴٪ از سرطان‌های ریه منتسب به آلودگی هوای آزاد، ۱۷٪ منتسب به آلودگی هوای خانگی، ۲٪ منتسب به دود دست‌دوم و ۷٪ منتسب به سرطان‌زاهای شغلی باشند (۱، ۲، ۵).

مواجهه با مواد شیمیایی خاص، مانند سرب، با کاهش رشد عصبی در کودکان مرتبط است و خطر ابتلا به اختلالات نقص توجه و ناتوانی ذهنی را افزایش می‌دهد. بیماری پارکینسون با قرار گرفتن در معرض آفت‌کش‌ها مرتبط بوده است. ارتباطات دیگری بین **اختلالات روانی، رفتاری و عصبی** مورد ظن هستند؛ اگرچه شواهد بسیار محدودتر می‌باشند (۱).

آلودگی هوا و دود دست‌دوم از عوامل خطر برای **پیامدهای نامطلوب بارداری** مانند وزن کم هنگام تولد، نوزادان نارس و مرده‌زایی هستند. به عنوان مثال، برآورد شده است که مواجهه با دود دست‌دوم قبل از تولد خطر کلی برای مرده‌زایی را ۲۳٪ و برای ناهنجاری‌های مادرزادی را ۱۳٪ افزایش می‌دهد (۶). علاوه بر این، ارتباطات بالقوه‌ای بین مواد شیمیایی مختلف و پیامدهای نامطلوب بارداری یا ناهنجاری‌های مادرزادی وجود دارد، هر چند شواهد محدود است (۱).

صحنه قدیمی از یک کشور - یک کارگر، چرم را قبل از رنگ کردن شستشو می‌دهد (فاس - مراكش). بسیاری از مواد شیمیایی به کار برده شده در صنعت برنزه‌سازی چرم، به اشکال گوناگون سرطان ارتباط داده شده‌اند.



**آب مروارید**، مهمترین علت نابینایی در سراسر جهان، می‌تواند در اثر مواجهه با آلودگی هوای خانگی ایجاد شود. مواجهه با دود اجاق گاز مسئول ۳۵٪ از بار بیماری آب مروارید در زنان و ۲۴٪ از کل بار بیماری آب مروارید است (۲، ۷).

همچنین، دود دست دوم و آلودگی هوا مسئول ۳۵٪ از **عفونت‌های حاد تنفسی تحتانی**، شامل ذات‌الریه، برونشیت و برونشیتولیت، مهمترین علت مرگ و میر در کودکان، است و با عفونت‌های تنفسی فوقانی و اوتیت میانی مرتبط می‌باشد (۱، ۲، ۵).

بیش از یک سوم (۳۵٪) از کل بار **بیماری انسدادی مزمن ریوی (COPD)** ناشی از مواجهه با مواد شیمیایی موجود در دود دست دوم، آلودگی هوا یا گازهای شغلی، دمه (فیوم)ها و غبارها است (۲، ۵). دود دست دوم و آلودگی هوا می‌تواند کاهش عملکرد ریه و آمادگی ابتلا به بیماری ریوی در کودکان متولد نشده و خردسال را باعث شود (۱).

دود دست دوم و آلودگی هوا می‌تواند منجر به ایجاد و افزایش عوارض بیماری **آسم** شود. بعلاوه، آلودگی هوا باعث تشدید آسم و افزایش مراجعات بیمارستانی مربوطه می‌شود. آسم ناشی از مواجهه با مواد زیانبار شغلی<sup>۲</sup> از جمله شایعترین بیماری‌های مربوط به محل کار است (۱).

سالانه بیش از ۸۰۰۰۰۰ نفر در اثر **خودکشی** می‌میرند (۲). با محدود کردن دسترسی به سموم می‌توان از حدود ۲۰٪ از خودکشی‌ها پیشگیری کرد (برآورد بر اساس نظرسنجی متخصصین<sup>۳</sup> و داده‌های محدود اپیدمیولوژیک). خود - مسمومیت با آفت‌کش‌ها اصلی‌ترین وسیله خودکشی در هند، چین و برخی از کشورهای آمریکای مرکزی است (۱، ۲، ۸، ۹، ۱۰).

### مواد شیمیایی و آلودگی هوا

آلاینده‌های هوا از منابع آزاد و خانگی، ترکیبی از بسیاری از اجزا مانند مونوکسیدکربن (CO)، دی‌اکسید گوگرد (SO<sub>2</sub>)، اکسیدهای نیتروژن (NO<sub>x</sub>) و ذرات معلق هستند و خود ذرات معلق حاوی موادی از جمله اسیدها، مواد شیمیایی آلی، فلزات، ذرات خاک و غبار هستند (۱۱). نحوه مدیریت مواد شیمیایی می‌تواند مستقیماً در آلودگی هوا نقش داشته باشد. یک نمونه، استفاده از آفت‌کش‌ها در کشاورزی است که هنگام اسپری شدن می‌تواند متصاعد شده و در هوا معلق بماند (۱۲). حذف تدریجی بنزین سرب‌دار میزان سرب موجود در هوا را کاهش داده است. با این حال، بزرگترین منابع آلودگی هوا احتراق و سایر فرآیندهای حاصل از تولید انرژی، صنعت، و حمل و نقل می‌باشند (۱۳). با این وجود، ارزیابی مخاطرات سلامت ناشی از این مواد شیمیایی به دلیل ترکیب شیمیایی آلودگی هوا که بسته به منابع آلودگی غالب ممکن است تا حدود زیادی تغییر کند، همچنان مهم است.

1. Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)  
2. Occupational asthmagens  
3. Expert survey

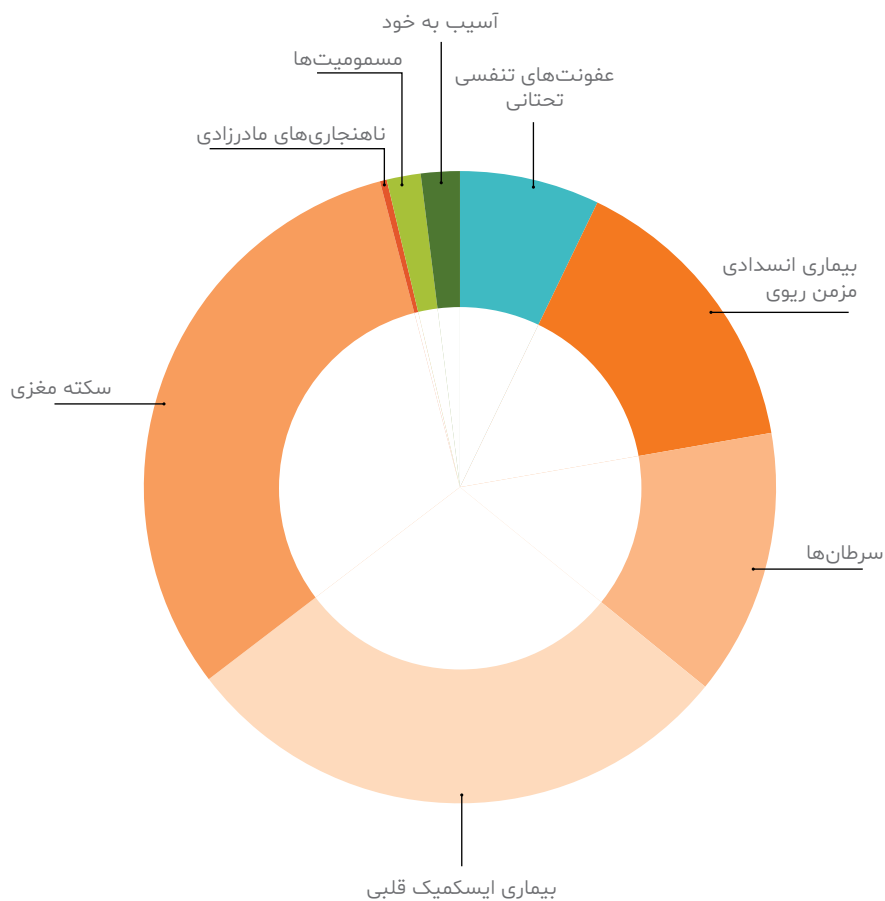
جدول ۱. بررسی اجمالی بار بیماری قابل پیشگیری از طریق مدیریت صحیح و کاهش مواد شیمیایی در محیط زیست (۲۰۱۲)

روش کار	DALY (% کل DALY)	مرگ و میر (% کل مرگ‌ها)	بیمادهای بیماری در نظر گرفته شده (کسر متناسب به جمعیت از DALY)	مواد شیمیایی/گروه‌های مواد شیمیایی
<b>مواد شیمیایی در مسمومیت‌های حاد</b>				
نظرسنجی متخصصین <sup>ع</sup>	۷۸۲۵۰۰۰	۱۳۷۳۰۰	مسمومیت‌های ناخواسته (%۷۳)	مواد شیمیایی دخیل در مسمومیت‌های حاد ناخواسته و قابل پیشگیری (متانول، دی اتیلن گلیکول، نفت سفید، آفت‌کش‌ها و غیره)
CRA <sup>د</sup>	۱۵۰۵۰۰۰	۲۷۱۰۰	مسمومیت‌های ناخواسته (شغلی) (%۱۴)	مواد شیمیایی دخیل در مسمومیت‌های شغلی ناخواسته (قبلاً در مسمومیت‌های سطر بالا گنجانده شده است)
داده‌های محدود اپیدمیولوژیک <sup>ع</sup>	۷۷۱۴۰۰۰	۱۵۶۲۰۰	صدمات وارده به خود (%۲۰)	آفت‌کش‌های دخیل در صدمات وارده به خود
<b>مواد شیمیایی منفرد با اثرات عمدتاً بلند مدت</b>				
CRA <sup>د</sup>	۱۳۹۳۶۰۰۰	۶۷۴۰۰۰	ناتوانی ذهنی ناشناخته (%۹/۸)؛ IHD (%۴)؛ سکته مغزی (%۴/۶)	سرب الف
<b>مواد شیمیایی در مواجهات شغلی (اثرات بلند مدت)</b>				
CRA <sup>د</sup>	۲۵۴۶۰۰۰	۹۹۱۰۰	سرطان ریه، نای، نایژه (%۶/۶)	مواد سرطان‌زای ریه شغلی (آرسنیک، آزبست، برلیوم، کادمیوم، کروم، گازهای خروجی از آگروز دیزل، نیکل، سیلیس)
CRA <sup>د</sup>	۱۱۸۰۰۰	۳۰۰۰	سرطان خون (%۱/۱)	مواد منجر به سرطان خون شغلی <sup>۱</sup> (بنزن، اکسید اتیلن، اشعه یونیزه کننده)
CRA <sup>د</sup>	۱۰۹۷۰۰۰۰	۲۳۳۵۰۰	COPD (%۱۲)	ذرات شغلی – ایجاد کننده COPD (غبارها، دمه (فیوم) / گاز)
<b>ترکیبات آلاینده هوا</b>				
CRA <sup>ع</sup>	۱۰۰۱۲۵۰۰۰	۳۷۳۲۵۰۰	ALRI (%۷/۹)؛ COPD (%۹/۴)؛ IHD (%۲/۴)؛ سرطان ریه (%۱۴)؛ سکته مغزی (%۲۵)	آلاینده‌های هوای آزاد (ذرات معلق، دی‌اکسید گوگرد، اکسیدهای نیتروژن، بنزو [a] پیرن، بنزن و سایر)
CRA <sup>ع</sup>	۱۴۴۷۸۹۰۰۰	۴۲۶۱۵۰۰	ALRI (%۳۳)؛ آب مرورید (%۲۴)؛ COPD (%۲۴)؛ IHD (%۱۸)؛ سرطان ریه (%۱۷)؛ سکته مغزی (%۲۶)	آلاینده‌های هوای خانگی حاصل از احتراق سوخت جامد (مونوکسید کربن، اکسیدهای نیتروژن، اکسیدهای گوگرد، بنزن، فرمالدئید، ترکیبات چند حلقه ای، ذرات معلق، سایر)
CRA <sup>د</sup>	۱۹۹۳۱۰۰۰	۶۰۱۹۰۰	ALRI (%۹/۳)؛ IHD (%۳/۶)؛ سرطان ریه (%۱/۸)؛ اوتیت (%۲/۳)؛ سکته مغزی (%۴)	دود دست دوم (نیکوتین، فرمالدئید، مونوکسید کربن، فنل‌ها، اکسیدهای نیتروژن، نفتالین‌ها، قیر، نیتروزامین، PAH‌ها، کلرید وینیل، فلزات گوناگون، سیانید هیدروژن، آمونیاک، سایر)
<b>کل مواد شیمیایی غیر از آلودگی هوا</b>				
	۴۳۱۰۹۰۰۰ (%۱/۶)	۱۳۰۳۱۰۰ (%۲/۳)	بیماری‌های در نظر گرفته شده: مسمومیت‌ها، سرطان خون، سرطان ریه، سکته مغزی، ناتوانی ذهنی، IHD، COPD	
<b>جمع ب</b>				
	۲۳۱۱۴۰۰۰۰ (%۹/۴)	۷۳۷۵۵۰۰ (%۱۳/۴)	بیماری‌های در نظر گرفته شده: مسمومیت‌ها، سرطان خون، سرطان ریه، سکته مغزی، COPD، IHD، ALRI	

منابع داده‌ها: <sup>ع</sup>(۱)، <sup>د</sup>کسر متناسب به جمعیت از (۵)، آمار بیماری از (۲).

توضیحات: DALYs: سال‌های عمر تعدیل شده برای ناتوانی؛ CRA: ارزیابی خطر مقایسه ای؛ COPD: بیماری انسدادی مزمن ریوی؛ IHD: بیماری ایسکمیک قلبی؛ ALRI: عفونت حاد تنفسی تحتانی. فقط پیامدهایی که به عنوان شواهد قوی ارزیابی شدند، در نظر گرفته شدند. به طور متوسط و به دلیل مواجهات شغلی، مردان در مقایسه با زنان سهم بیشتری از بار بیماری متناسب به مواد شیمیایی را متحمل می‌شوند (تقریباً ۵۵٪ در مقابل ۴۵٪). الف بر اساس شواهد محدود. ب برای محاسبه بار کلی بیماری به (۱) مراجعه کنید؛ بدلیل هم‌پوشانی جزئی، کل با مجموع خطرات مطابقت ندارد.

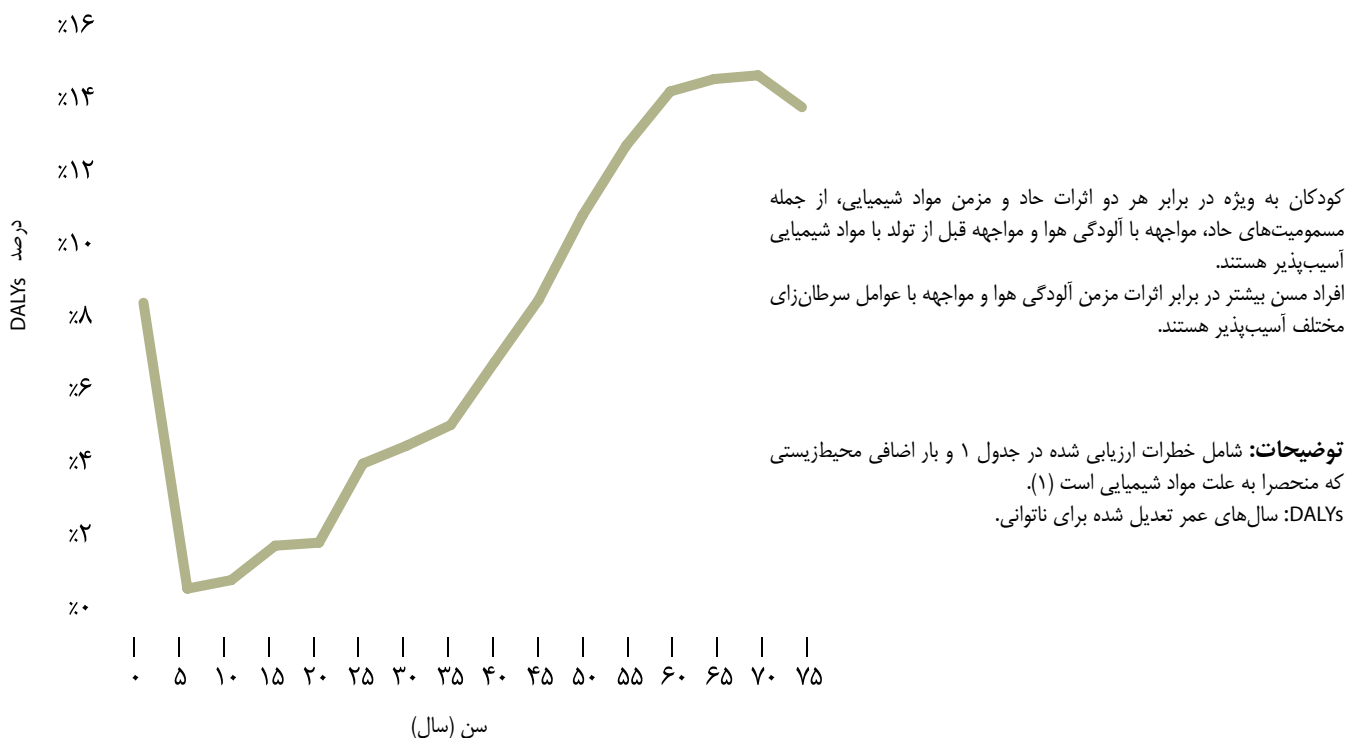
1. Leukaemogens
2. Acute lower respiratory infection (ALRI)



**توجه:**

برآوردها در اشکال ۳ تا ۶ با استفاده از روش‌های مختلف (CRA، نظرسنجی متخصصین، داده‌های محدود اپیدمیولوژیک) جمع‌آوری شده‌اند که روش غالب CRA بوده است. برای اطلاعات دقیق‌تر جدول ۱ و منبع (۱) را مشاهده کنید.

شکل ۳. کل مرگ و میرهای منتسب به مواد شیمیایی بر حسب بیماری (شامل خطرات ارزیابی شده در جدول ۱ و بار محیط زیستی اضافی که منحصر به علت مواد شیمیایی است) (۱)

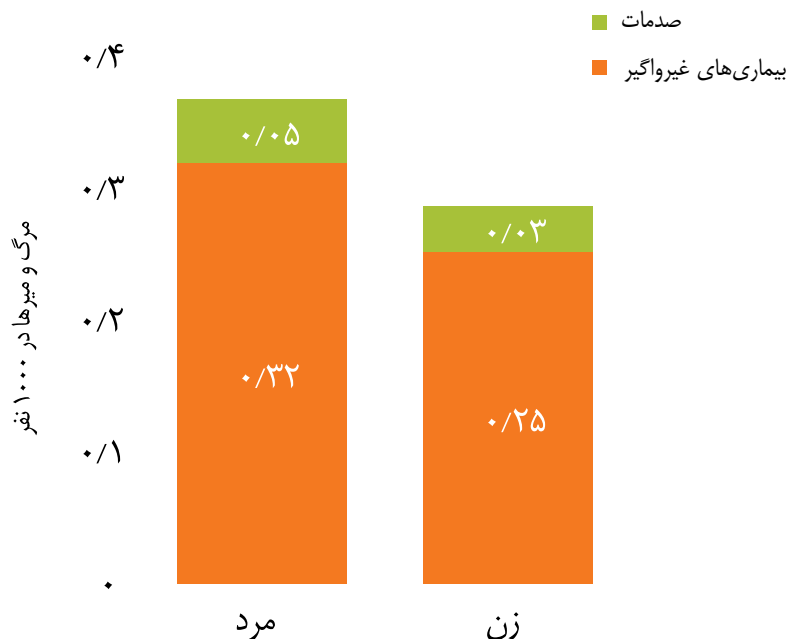


کودکان به ویژه در برابر هر دو اثرات حاد و مزمن مواد شیمیایی، از جمله مسمومیت‌های حاد، مواجهه با آلودگی هوا و مواجهه قبل از تولد با مواد شیمیایی آسیب‌پذیر هستند. افراد مسن بیشتر در برابر اثرات مزمن آلودگی هوا و مواجهه با عوامل سرطان‌زای مختلف آسیب‌پذیر هستند.

**توضیحات:** شامل خطرات ارزیابی شده در جدول ۱ و بار اضافی محیط‌زیستی که منحصر به علت مواد شیمیایی است (۱).  
DALYs: سال‌های عمر تعدیل شده برای ناتوانی.

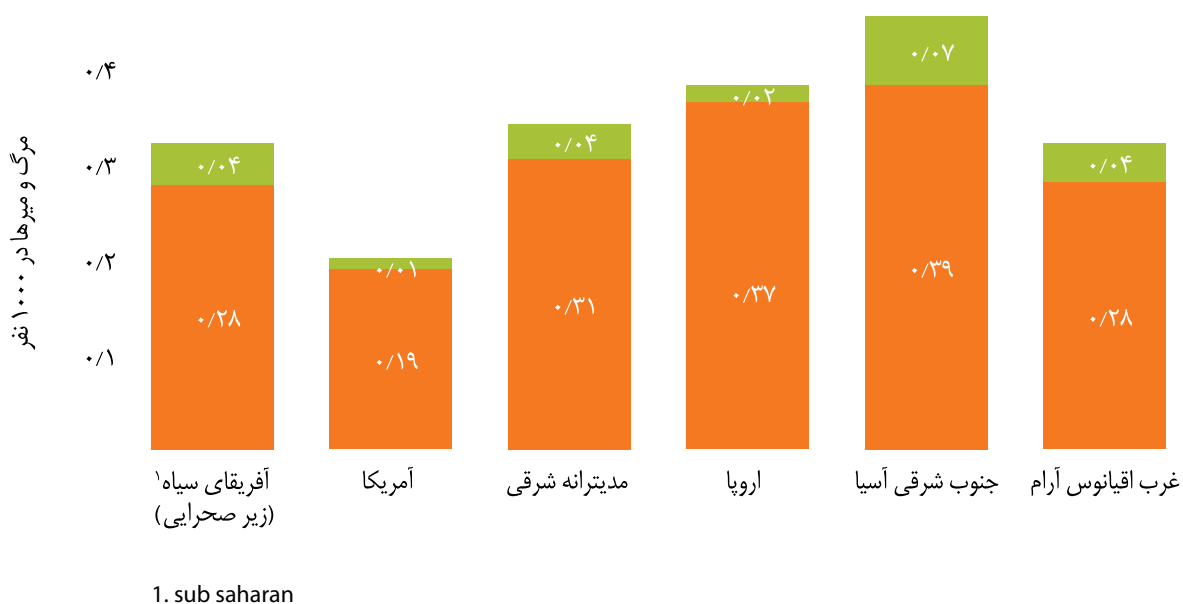
شکل ۴. درصد بار جهانی بیماری (بر حسب DALYs) منتسب به مواد شیمیایی بر حسب سن





شکل ۵. مرگ و میرهای منتسب به مواد شیمیایی (غیر از آلودگی هوای آزاد از منابع احتراق) بر حسب جنسیت

بیماری‌های غیرواگیر نتیجه اثرات سمی مواد شیمیایی و آلودگی هوا بر سیستم قلبی - عروقی هستند یا منجر به نئوپلاسم‌های بدخیم می‌شوند؛ صدمات به علت مسمومیت‌های ناخواسته و اقدام به خودکشی هستند. معیارهای استاندارد شده سنی مرگ و میرها و بیماری اغلب برای مقایسه کشورها یا مناطق مورد استفاده قرار می‌گیرند، زیرا با استفاده از نرخ‌های مرگ و میر خاص سن برای هر جمعیت به جمعیت استاندارد، تفاوت‌ها در توزیع‌های سن در جامعه را تعدیل می‌کنند.



شکل ۶. کل مرگ و میرهای استاندارد شده سنی منتسب به مواد شیمیایی (غیر از آلودگی هوای آزاد از منابع احتراق)، بر حسب منطقه و گروه بیماری

علاوه بر مواجهه شغلی، دفع نامناسب زباله‌های ساختمانی می‌تواند فقیرترین جوامع را در معرض مواجهه با آزیست قرار دهد.



## کاهش یا حذف مواجهه با مواد شیمیایی به تفکیک هر بخش



### مداخلات موثر به تفکیک بخش الف

#### کشاورزی

مواجهه مصرف کننده و شغلی با مواد شیمیایی: مقررات، تجهیزات حفاظت شخصی.

✓ ممنوعیت سمی ترین رده آفت کش ها در سریلانکا، خودکشی ها را به طور قابل توجهی کاهش داد.

#### صنعت/تجارت

آلودگی هوا: کنترل انتشار صنعتی؛ گزینه های بهبود یافته انرژی؛ وضع قانون بدون دود دخانیات در محیط داخل. مواجهه شغلی با مواد شیمیایی، آلاینده های هوا: حفاظت شخصی کارگران؛ آموزش رفتارهای محافظتی؛ رویکردهای مهندسی برای کاهش مواجهه مانند تهویه، روش های مهار گرد و غبار، محاصره منابع آلودگی و غیره؛ حذف از منابع آلاینده ها یا سایر مواجهات مرتبط، مقررات.

مواجهه با مواد شیمیایی صنعتی (کارگران، مصرف کنندگان): قانونگذاری، معاهدات<sup>۱</sup>.

آلودگی آب: کنترل انتشار صنعتی.

✓ ممنوعیت های قانونی سیگار کشیدن که به عنوان مثال در کشورهای مختلف اروپایی، کانادا و ایالات متحده اعمال شد و باعث کاهش مواجهه با دود دست دوم در مکان های عمومی و محیط های کار شد. همچنین، مراجعه به بیمارستان برای آسم کودکان، خطر رخدادهای حاد عروق کرونر و تولدهای زودرس را کاهش و سلامت قلب را بهبود داد.

✓ اقدامات کنترلی موثر در محیط کار برای کاهش مواجهه با مواد شیمیایی خطرناک و جلوگیری از سرطان مربوط به کار، پنوموکونیوز، بیماری انسدادی مزمن ریوی و آسم شامل محاصره منابع آلودگی، تهویه محلی دود، سیستم های تهویه ویژه، روش های مهار گرد و غبار و جداسازی کارگران.

✓ حذف کارگران مبتلا به آسم شغلی از مواجهه مربوطه، علائم آسم را کاهش و عملکرد ریه را افزایش داد. همچنین، حذف مواجهه با مواد حساسیت زای آسم برای پیشگیری اولیه از آسم شغلی موثر بود.

✓ ممنوعیت استفاده از همه اشکال آزیست، حذف تدریجی جیوه، مدیریت هماهنگ مواد شیمیایی، استفاده ایمن و دفع آفت کش ها و سایر مواد شیمیایی منسوخ شده، مدیریت ایمن، صحیح و سازگار با محیط زیست پسماند، قانونگذاری بر مواد شیمیایی مرتبط با سرطان.

✓ مداخلات همزمان مانند بسته شدن کارخانه فولاد (ایالات متحده) و اعتصاب کارخانه ذوب مس در سراسر کشور (ایالات متحده) منجر به کاهش سطوح آلودگی هوا و اثرات سلامتی شد.

#### حمل و نقل

آلودگی هوا: طرح های کنترل ترافیک و بهبود حمل و نقل عمومی؛ کاهش ازدحام ترافیک؛ جایگزینی وسایل نقلیه دیزلی قدیمی تر و غیره.

✓ مداخلات قانونی آلودگی هوای آزاد مانند کاهش میزان گوگرد سوخت (منطقه ویژه اداری هنگ کنگ، چین)، مقررات قوی تر در طول بازی های المپیک (ایالات متحده و چین)، طرح های جریمه ازدحام (لندن و استکهلم) منجر به کاهش آلاینده های مختلف هوا و تأثیرات نامطلوب بر سلامتی قابل اندازه گیری (به طور عمده کاهش بیماری و مرگ و میر قلبی-عروقی و تنفسی) گردید.

✓ حذف تدریجی بنزین سرب دار با کاهش مستمر در متوسط سطوح سرب خون جامعه در اکثر کشورها در سطح جهان همراه شد.

#### مسکن/اجتماع

آلودگی هوای خانگی: استفاده از سوخت های پاک؛ استراتژی های کاهش مواجهه با دود ناشی از سوخت جامد - اجرای رهنمودهای کیفیت هوای محیط های مسقف سازمان جهانی بهداشت (WHO)<sup>۱</sup>.

مواجهه با مواد شیمیایی: مدیریت ایمن مواد شیمیایی در خانه و اجتماع

✓ مداخلات کاهش دهنده مواجهه با دود حاصل از سوخت جامد خانگی از طریق منابع انرژی مدرن و فن آوری های پخت و پز، عفونت های حاد تنفسی تحتانی، افت عملکرد ریه، علائم تنفسی و فشار خون دیاستولیک را کاهش داد.

✓ مداخلات ایمنی در خانه که در بسیاری از کشورها از جمله ایالات متحده، کانادا، استرالیا، آفریقای جنوبی و کشورهای مختلف

1. World Health Organization (WHO)

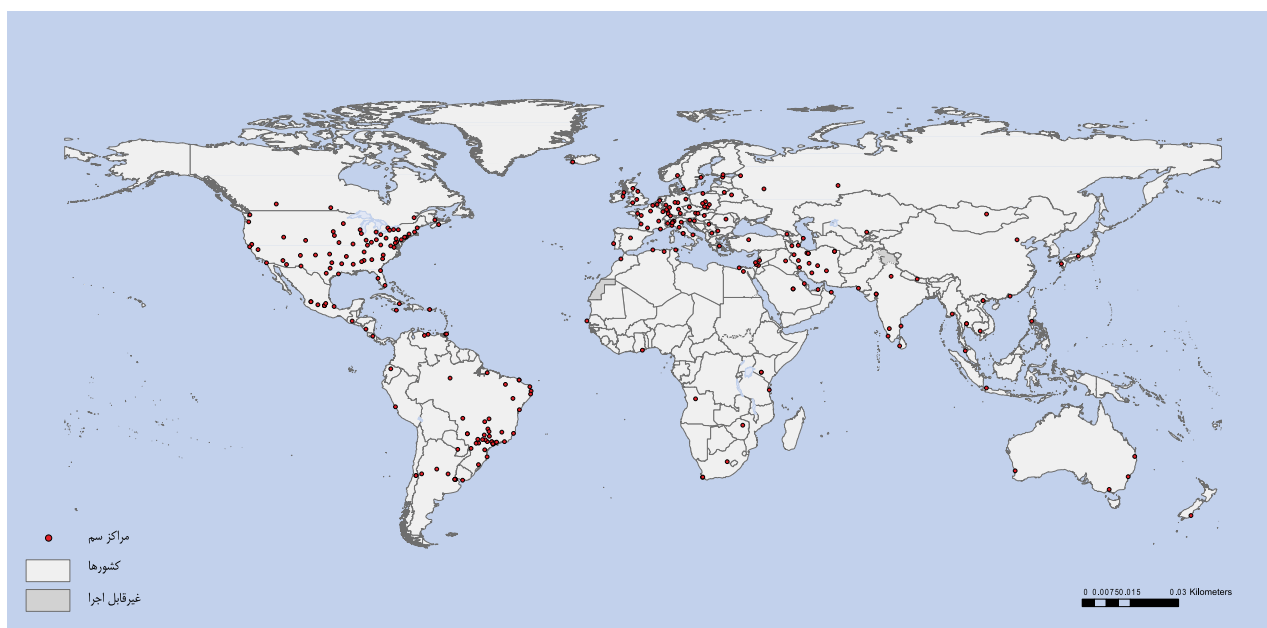
اروپایی انجام شد، در افزایش نسبت خانواده‌های ذخیره کننده داروها (۵۳٪ افزایش) و محصولات تمیزکننده (۵۵٪ افزایش) در خارج از دسترس، و نیز در دسترس بودن شماره‌های مراکز سموم (۳۳۰٪ افزایش) موثر بودند.

## آب

مواجهه با آرسنیک و سایر مواد شیمیایی در آب آشامیدنی: اجرای رهنمودهای کیفیت آب آشامیدنی WHO؛ استراتژی‌هایی برای کاهش مواجهه با آرسنیک و سایر مواد شیمیایی در آب آشامیدنی

- ارائه آب آشامیدنی با مقدار آرسنیک کمتر از ۱۰ میکروگرم بر لیتر در مناطقی که سطح آن زیاد است از طریق:
- جمع آوری آب باران (هشدار: از آلودگی میکروبی و تولید مثل پشه جلوگیری کنید)؛
- آزمایش آب برای سطوح آرسنیک؛
- سیستم‌های حذف آرسنیک به صورت خانگی یا متمرکز؛ و
- تفکیک میان منابع آب با آرسنیک بالا و پایین

توضیحات: الف خلاصه‌ای از گردآوری تدوین شده در چارچوب گزارش WHO (برای منابع به منبع (۱) مراجعه کنید)؛ مداخلات آرسنیک از <http://www.who.int/ipcs/features/arsenic.pdf> است. ب مثال‌ها: کنوانسیون میناماتا در مورد جیوه، کنوانسیون استکهلم در مورد آلاینده‌های آلی پایدار، رویکرد استراتژیک مدیریت بین‌المللی مواد شیمیایی، کنوانسیون بازل، برنامه بین‌المللی ایمنی شیمیایی، کنوانسیون چارچوب WHO در زمینه کنترل دخانیات، مقررات اتحادیه اروپا در مورد ثبت، ارزیابی، صدور مجوز و محدودیت مواد شیمیایی.



مرزها و نام‌های نشان داده شده و نام‌گذاری‌های مورد استفاده از طرف سازمان جهانی بهداشت در این نقشه، به هیچ وجه به معنی اظهار نظر در مورد وضعیت حقوقی هر کشور، قلمرو، شهر یا منطقه یا قدرت آن، یا مربوط به تعیین مرزها نیست. خطوط نقطه‌چین و خط‌تیره روی نقشه‌ها نشان دهنده تقریبی خطوط مرزی است که ممکن است در خصوص آن توافق کامل انجام نشده باشد.

منبع داده‌ها World Health Organization  
Map Production: Health Statistics and Information Systems (HSI)  
World Health Organization

 **World Health Organization**  
© WHO 2015. All rights reserved.

شکل ۷. مراکز سموم (ژوئن ۲۰۱۵). یک مرکز سم، واحدی تخصصی است که در زمینه پیشگیری، تشخیص و مدیریت مسمومیت، مشاوره می‌دهد و کمک می‌کند. فقط ۴۷٪ از کشورها (با شکاف‌های ویژه در مناطق آفریقایی و مدیترانه شرقی و در ایالات کوچک جزیره‌ای در منطقه غربی اقیانوس آرام) دارای یک مرکز سم هستند.



## ارزیابی‌های اقتصادی به تفکیک بخش الف

### کشاورزی

- هزینه‌های برآورد شده سالانه بیماری مسمومیت‌های حاد در کشاورزان نپالی به دلیل استفاده از آفت‌کش‌ها تقریباً یک سوم کل هزینه‌های مراقبت سلامتی سالانه بود.
- در پارانا، برزیل، به ازای هر دلار صرف شده برای آفت‌کش‌ها، ممکن است حدود ۱/۲۸ دلار آمریکا برای مراقبت سلامتی و مرخصی استعلاجی ناشی از مسمومیت شغلی هزینه شود.

### صنعت/تجارت

- در منطقه ویژه اداری هنگ‌کنگ، چین، هزینه‌های مستقیم سالانه مراقبت پزشکی، مراقبت طولانی مدت و از دست دادن بهره‌وری ناشی از دود دست دوم، ۱۵۶ میلیون دلار آمریکا برآورد شده است.
- در ایالات متحده، هزینه‌های درمان سالانه بیماری ایسکمیک قلبی ناشی از دود سیگار بین ۶-۱/۸ میلیارد دلار آمریکا برآورد شده است.
- ارائه قانون بدون دخانیات در تمام محیط‌های کار در ایالات متحده منجر به ذخیره حدود ۴۹ میلیون دلار آمریکا در هزینه‌های مستقیم پزشکی خواهد شد.
- اجرای محل‌های کار بدون دخانیات حدود ۹ برابر مقرون به صرفه‌تر از برنامه‌های درمانی جایگزینی نیکوتین برای هر فرد غیر سیگاری جدید برآورد شد.
- پاکسازی محل‌های صنعتی آلوده و دفع پسماندهای خطرناک برای جلوگیری از اثرات سلامتی در منطقه کامپانیا در ایتالیا مقرون به صرفه ارزیابی شد.
- برآورد شده است که مرگ و میرهای ناشی از سرطان شغلی در ایتالیا حدود ۳۶۰ میلیون یورو زیان اقتصادی غیرمستقیم و ۴۵۶ میلیون یورو هزینه مراقبت سلامت در بر داشته باشد. سرطان مثانه و ریه شغلی، ۸۸ میلیون یورو برای سیستم سلامت ملی اسپانیا هزینه دارد. در فرانسه نیز برای سرطان‌های تنفسی شغلی بار اقتصادی قابل توجهی نشان داده شده است.
- کل هزینه‌های آسم شغلی در انگلستان بین ۱۳۵-۹۵ میلیون پوند برآورد شده است.

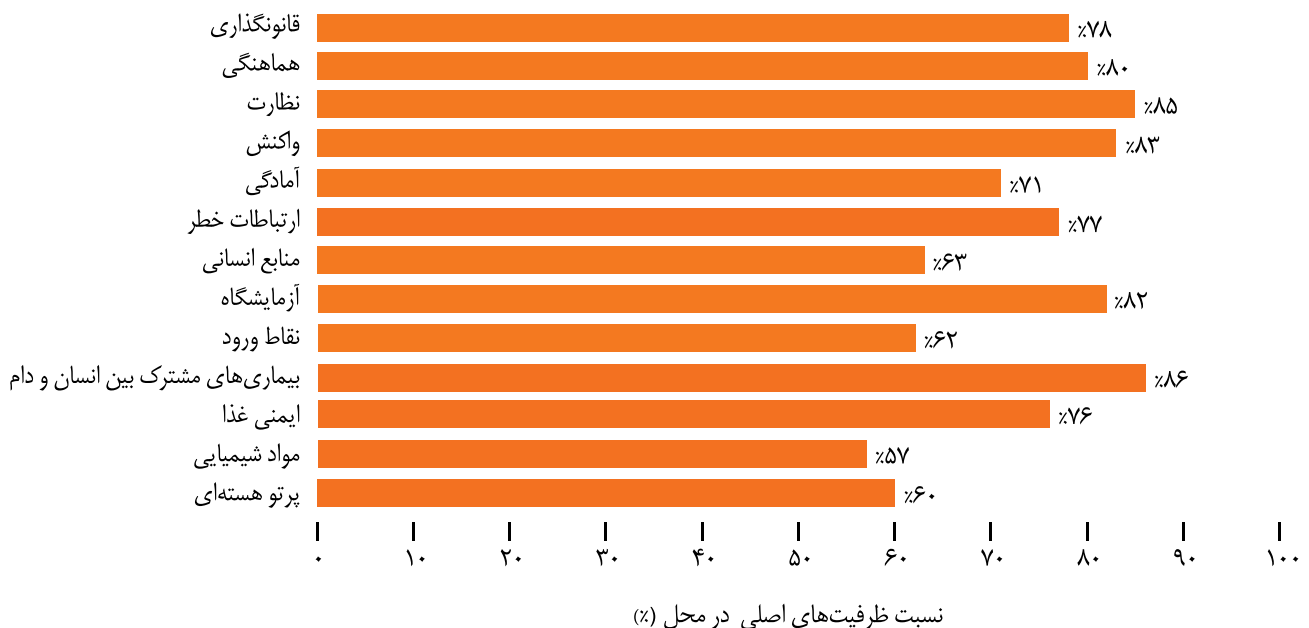
### حمل و نقل

- در تائی‌یوان چین، کل خسارت سلامت ناشی از آلودگی هوا (ذرات معلق) ۴/۹-۲/۴٪ از تولید ناخالص داخلی شهر برآورد شد.
- در بمبئی، هند، کل هزینه‌ها برای اثرات سلامتی به ازای افزایش ۵۰ میلی‌گرم بر مترمکعب  $PM_{10}$ ، ۱۱۳ میلیون دلار آمریکا و برای افزایش همان میزان  $NO_2$ ، ۲۱۸ میلیون دلار آمریکا برآورد شد.
- در بارسلون، اسپانیا، برآورد شده است که کاهش مواجهه با  $PM_{10}$  از ۵۰ به ۲۰ میلی‌گرم بر متر مکعب، منجر به ۳۵۰۰ مرگ و میر کمتر، ۱۸۰۰ بستری کمتر در بیمارستان‌ها به علت بیماری‌های قلبی-تنفسی، ۵۱۰۰ مورد کمتر برونشیت مزمن در بزرگسالان، ۳۱۱۰۰ مورد کمتر برونشیت حاد در بین کودکان، و ۵۴۰۰۰ حمله آسم کمتر در بین کودکان و بزرگسالان و ذخیره ۶۴۰۰ میلیون یورو در سال می‌شود.
- در دانمارک، صرفه جویی بالقوه سیستم مراقبت سلامت از کاهش آلودگی هوای آزاد ( $PM_{2.5}$ ) و کاهش هزینه‌های ناشی از آن برای بیماری عروق کرونر قلب، سکته مغزی، بیماری انسدادی مزمن ریوی و سرطان ریه، ۰/۱ تا ۲/۶ میلیون یورو در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر برآورد شد. هزینه‌های بهره‌وری ناشی از خروج از بازار کار به دلیل چهار بیماری مذکور ناشی از مواجهه با  $PM_{2.5}$ ، ۱/۸ میلیون یورو به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر در سنین ۵۰ تا ۷۰ ساله برآورد شد.
- هزینه‌های سالانه مربوط به آسم در دوران کودکی منتسب به آلودگی هوا در دو جامعه ایالات متحده ۱۸ میلیون دلار آمریکا برآورد شد که عمدتاً توسط خانواده‌های کودکان تأمین می‌شود. مواجهه با  $PM_{2.5}$  ارتباط مثبتی با افزایش هزینه‌های بستری شدن کودکان مبتلا به آسم داشت.
- هزینه اقتصادی مرگ و میر زودرس در اثر آلودگی هوای آزاد و خانگی در اتحادیه اروپا به مقدار ۱/۵ تریلیون دلار آمریکا برآورد شد.

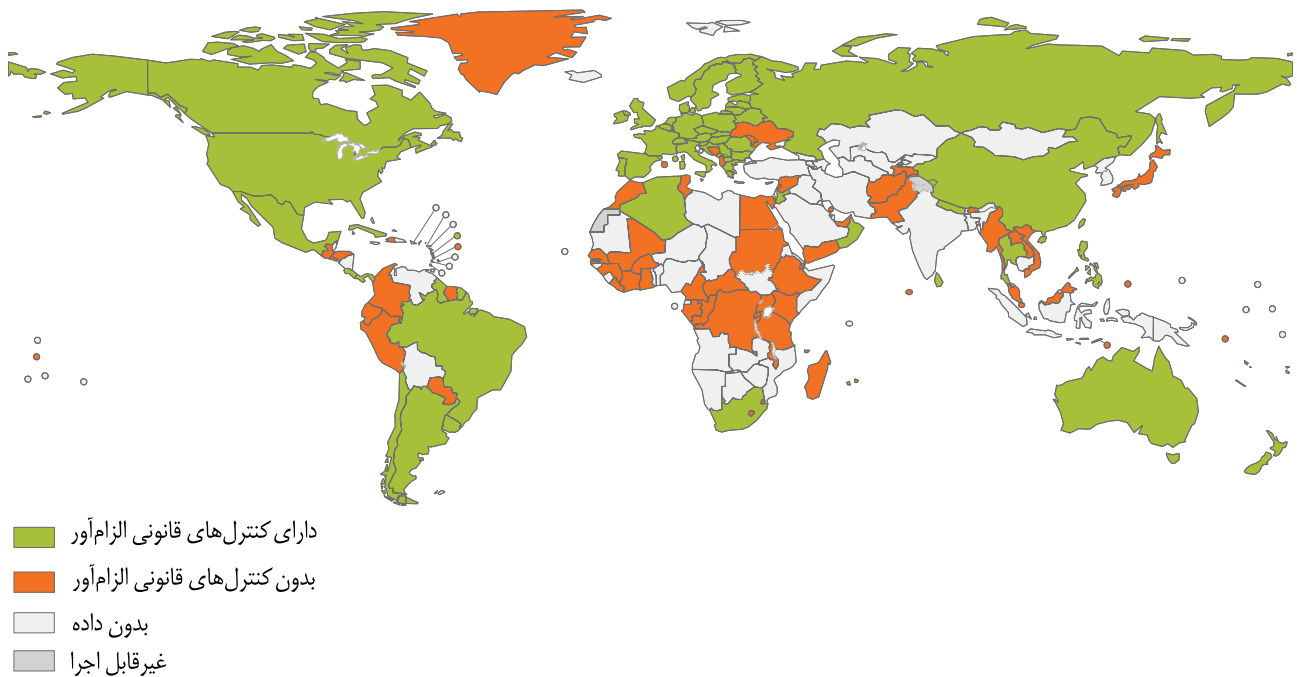
## مسکن/اجتماع

- تعویض پنجره بدون سرب در تمام خانه‌های ساخته شده قبل از سال ۱۹۶۰ در ایالات متحده حداقل ۶۷ میلیارد دلار سود خالص خواهد داشت؛ از مزایای دیگر می‌توان به مواردی از جمله جلوگیری از اختلال بیش‌فعالی نقص توجه، کاهش جرم و بزهکاری و هزینه‌های طولانی مدت مربوط به تغییر اقلیم اشاره کرد.
- کنترل مخاطره رنگ نقاشی حاوی سرب در خانه‌ها برای جلوگیری از مواجهه کودکان، موجب صرفه‌جویی خالص ۱۸۱ تا ۲۶۹ میلیارد دلار در ایالات متحده با در نظر گرفتن هزینه‌های مراقبت سلامت، درآمد مادام‌العمر، درآمد مالیاتی، آموزش ویژه، اختلال بیش‌فعالی نقص توجه و هزینه‌های مستقیم جرایم مرتبط با افزایش مواجهه با سرب خواهد شد. سرمایه‌گذاری در چنین اقدامات کنترلی، به ویژه تمرکز بر مداخله زودهنگام در مسمومیت با سرب در جوامع با احتمال بالاتر خطر، بسیار مقرون به صرفه خواهد بود.
- مداخلات مختلف جایگزین سوخت‌های جامد برای پخت و پز و گرمایش یا سرمایه‌گذاری در اجاق‌های تمیزتر، به عنوان روش‌های مقرون به صرفه ارزیابی شدند.
- برآورد شده است که مقررات مربوط به سوزاندن چوب در منازل مسکونی در کالیفرنیا، ایالات متحده، به طور متوسط سالانه بین ۴۰۰-۲۰۰ میلیون دلار آمریکا هزینه‌های مرگ و میر و بین ۲۷-۶ میلیون دلار هزینه‌های ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی و تنفسی را در هر منطقه شهری صرفه‌جویی می‌کند.

توضیح: الف خلاصه ای از گردآوری تدوین شده در چارچوب گزارش WHO (برای منابع به منبع (۱) مراجعه کنید)



شکل ۸. وضعیت اجرای ظرفیت‌های اصلی مقررات بین‌المللی سلامت (۲۰۱۴) (۱۶۰ کشور گزارش دهنده). طرفین مقررات بین‌المللی سلامت (۲۰۰۵) موظفند حداقل ظرفیت‌های اصلی سلامت عموم را برای شناسایی، ارزیابی و گزارش رخدادهای سلامت عمومی، از جمله حوادث شیمیایی و موارد اضطراری داشته باشند یا توسعه دهند. در سال ۲۰۱۴، ظرفیت‌های مواد شیمیایی توسط ایالت‌ها به عنوان کمترین ظرفیت در میان ظرفیت‌های اصلی سلامت عمومی ارزیابی شدند.



شکل ۹. کشورهای دارای کنترل‌های قانونی الزام‌آور برای رنگ‌های حاوی سرب براساس اطلاعات دولت‌ها، مارس ۲۰۱۶

## فهرست منابع:

1. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M (2016). Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the environmental burden of disease. Geneva: World Health Organization.
2. WHO (2015). Global Health Observatory (GHO). See: <http://www.who.int/gho/en/> (accessed 3 December 2015).
3. IARC (2015). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon: International Agency for Research on Cancer. Available: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/Table4.pdf> (accessed 30 November 2015).
4. Purdue MP, Hutchings SJ, Rushton L, Silverman DT (2015). The proportion of cancer attributable to occupational exposures. *Annals of Epidemiology*. 192–188:(3)25;2015.
5. IHME (2014). GBD 2010, GBD Compare. Available: <http://viz.healthmetricsandevaluation.org/gbd-compare/> (accessed 31 June 2015).
6. Leonardi-Bee J, Britton J, Venn A (2011). Secondhand smoke and adverse fetal outcomes in nonsmoking pregnant women: a meta-analysis. *Pediatrics*. 741–734:(4)127;2015.
7. Smith KR, Bruce N, Balakrishnan K, Adair-Rohani H, Balmes J, Chafe Z et al (2014). Millions dead: how do we know and what does it mean? Methods used in the comparative risk assessment of household air pollution. *Annual Review of Public Health*. 206–35:185;2014.
8. Gunnell D, Eddleston M, Phillips MR, Konradsen F. (2007). The global distribution of fatal pesticide self-poisoning: systematic review. *BMC Public Health*. 7:357.
9. Patel V, Ramasundarahettige C, Vijayakumar L, Thakur JS, Gajalakshmi V, Gururaj G et al (2012). Million Death Study Collaborators (2012). Suicide mortality in India: a nationally representative survey. *Lancet*. 2351–2343:(9834)379.
10. Phillips MR, Yang G, Zhang Y, Wang L, Ji H, Zhou, M. (2002). Risk factors for suicide in China: a national case-control psychological autopsystudy. *Lancet*. 1736–1728:(9347)360.
11. Environmental Protection Agency. Air pollutants: Air and radiation. Available: <http://www3.epa.gov/air/airpollutants.html> (accessed 5 December 2015).
12. Environmental Protection Agency. Introduction to pesticide drift. Available: <http://www.epa.gov/reducing-pesticide-drift/introduction-pesticide-drift> (accessed 5 December 2015).
13. Lelieveld J, Evans JS, Fnais M, Giannadaki D, Pozzer A (2015). The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature*. 371–525:367;2015.

# تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی شناخته‌ها و ناشناخته‌ها

ضمیمه داده‌ها برای سال ۲۰۱۶



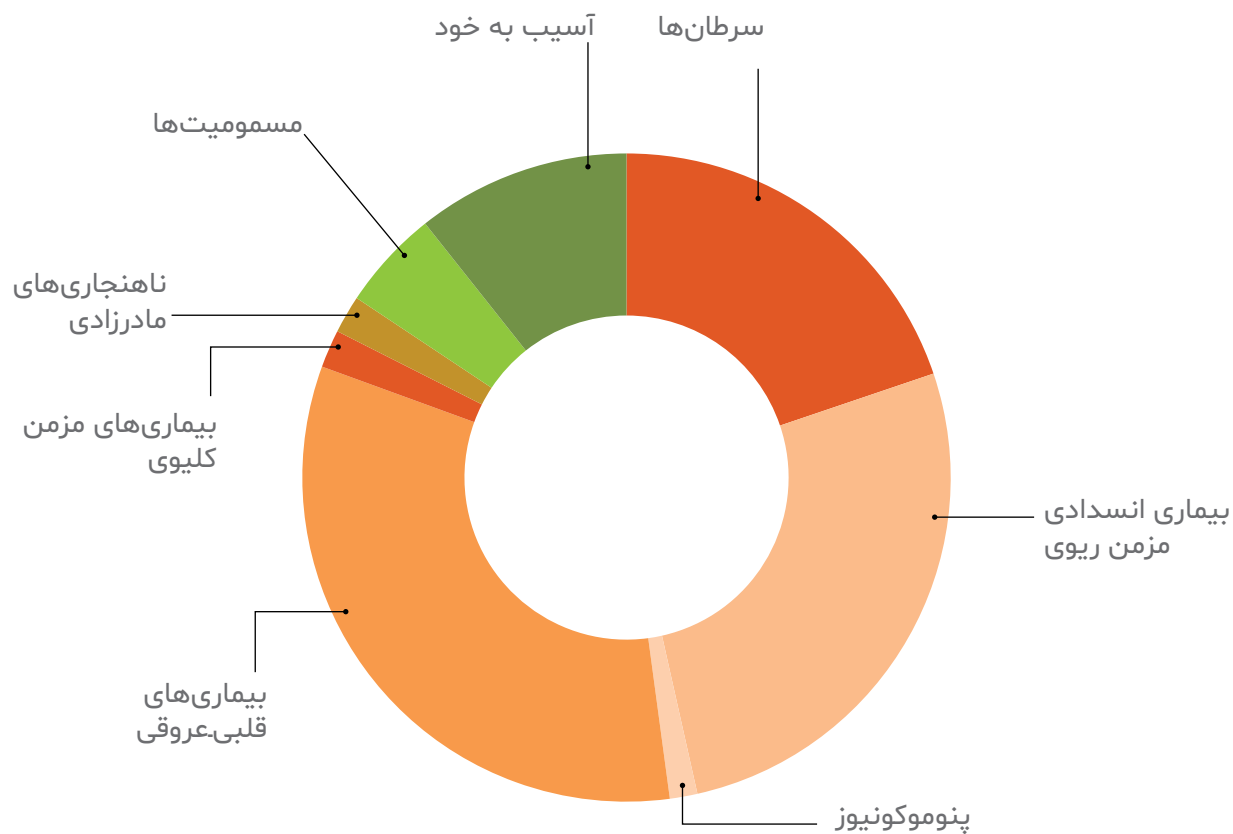
این یک ضمیمه برای نشریه سازمان جهانی بهداشت تحت عنوان "تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی: شناخته‌ها و ناشناخته‌ها" (۱) است و شکل‌ها و جدول‌های داده‌های اصلی به روز شده برای سال ۲۰۱۶ را ارائه می‌دهد.

سلب مسئولیت: کلیه اقدامات احتیاطی معقول برای بازبینی اطلاعات موجود در این نشریه توسط سازمان جهانی بهداشت انجام شده است. با این حال، مطالب منتشر شده بدون هیچ نوع ضمانت، بیانی یا ضمنی، توزیع می‌شود. مسئولیت تفسیر و استفاده از مطالب با خواننده است. سازمان جهانی بهداشت هیچگونه مسئولیتی در قبال خسارات ناشی از استفاده از آن نخواهد داشت.

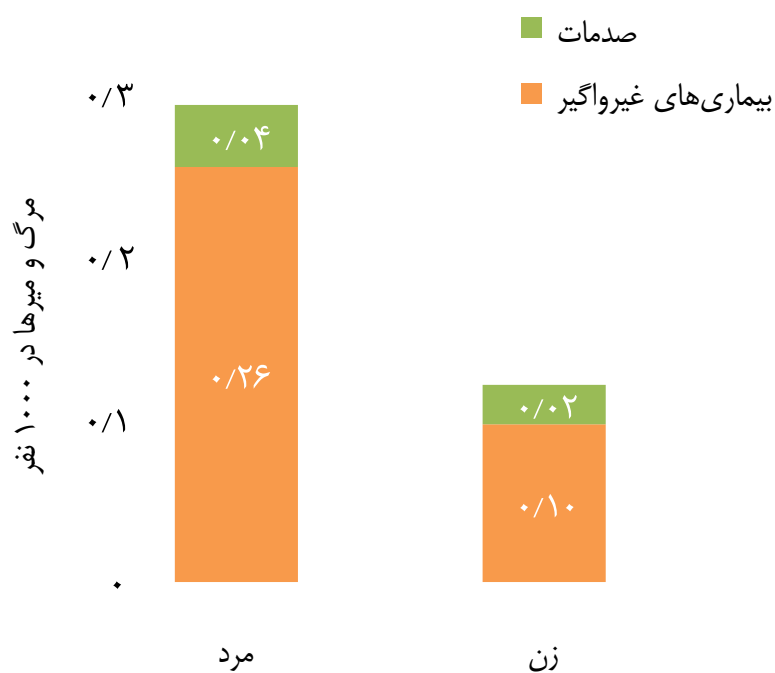
جدول ۱: بررسی اجمالی بار بیماری قابل پیشگیری از طریق مدیریت صحیح و کاهش مواد شیمیایی در محیط زیست (۲۰۱۶) الف

روش کار	DALY (% کل DALY)	مرگ و میرها (% کل مرگ‌ها)	بیمادهای بیماری در نظر گرفته شده (کسر متناسب به جمعیت از DALY)	مواد شیمیایی / گروه‌های مواد شیمیایی
<b>مواد شیمیایی در مسمومیت‌های حاد</b>				
نظرسنجی متخصصین	۴۵۷۶۰۴۴	۷۷۸۷۹	مسمومیت‌های ناخواسته (%۷۳)	مواد شیمیایی دخیل در مسمومیت‌های حاد ناخواسته (متانول، دی‌اتیلن گلیکول، نفت سفید، آفت‌کش‌ها و غیره)
CRA	۳۰۸۳۳۵	۵۷۶۶	مسمومیت‌های ناخواسته (شغلی) (%۹/۸)	مواد شیمیایی دخیل در مسمومیت‌های شغلی ناخواسته (قبلاً در مسمومیت‌های سطر بالا گنجانده شده است)
داده‌های محدود اپیدمیولوژیک	۷۳۶۲۴۹۳	۱۵۵۴۸۸	صدمات وارده به خود (%۲۰)	آفت‌کش‌های دخیل در صدمات وارده به خود
نظرسنجی متخصصین	۳۱۴۹۰۲۰	۲۹۵۴۴	ناهنجاری‌های مادرزادی (%۵)	مواد شیمیایی دخیل در ناهنجاری‌های مادرزادی
<b>مواد شیمیایی منفرد با اثرات عمدتاً بلند مدت</b>				
CRA	۱۳۸۷۳۵۵۳	۵۴۰۰۴۳	بیماری‌های قلبی عروقی (%۲/۵)؛ بیماری‌های مزمن کلیوی (%۱/۷)؛ ناتوانی ذهنی ناشناخته (%۳۰)	سرب
<b>مواد شیمیایی در مواجهات شغلی (اثرات بلند مدت)</b>				
CRA	۶۴۳۸۱۷۰	۳۳۳۱۱۴	سرطان‌ها (%۲/۵)، پنوموکونیوز (%۶۱)	مواد سرطان‌زای شغلی (آرسنیک، آزبست، بنزن، بریلیوم، کادمیوم، کروم، گازهای خروجی از آگزوز موتور دیزلی، فرمالدئید، نیکل، سیلیس، اسید سولفوریک، تری کلرواتیلن) <sup>۳</sup>
CRA	۹۳۷۷۱۰۴	۴۲۴۲۶۶	COPD (%۱۳)؛ پنوموکونیوز (%۳۹)	ذرات شغلی (غبارها، دمه (فیوم)، گاز)
<b>جمع</b>				
	۴۴۷۷۷۰۰۴ (%۱/۷)	۱۵۵۰۳۳۴ (%۲/۷)	بیماری‌های در نظر گرفته شده: مسمومیت‌ها، صدمات وارده به خود، ناهنجاری‌های مادرزادی، بیماری‌های قلبی عروقی، بیماری‌های مزمن کلیوی، ناتوانی ذهنی ناشناخته، سرطان‌ها، پنوموکونیوز، COPD	

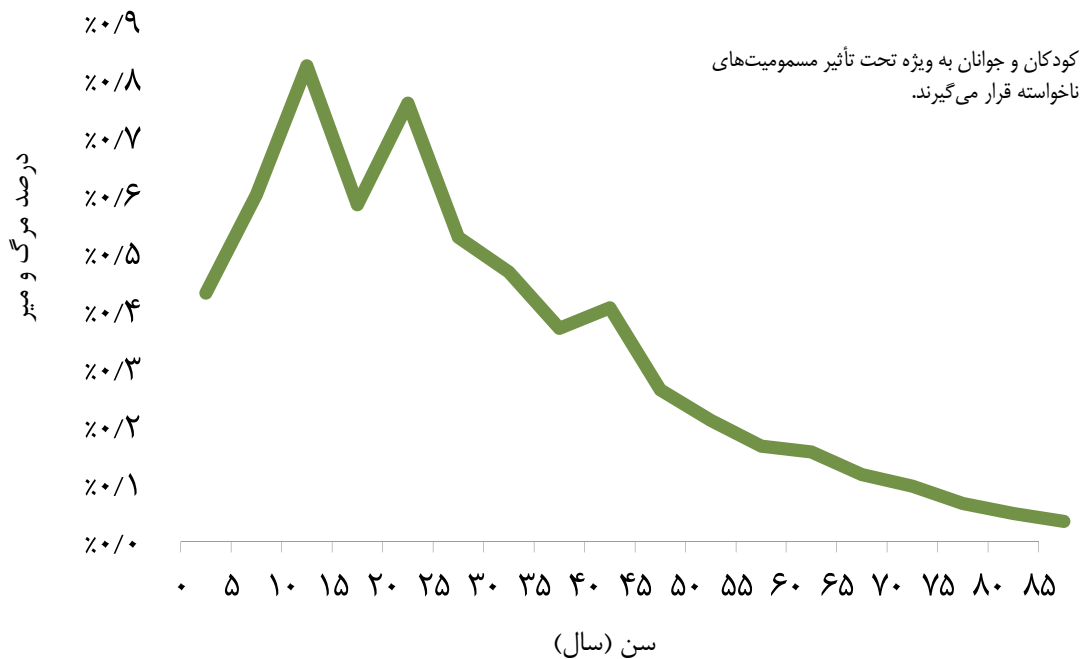
منابع داده‌ها: CRA: (۲)، آمار بیماری (۳)، "نظرسنجی متخصصین" و "داده‌های محدود اپیدمیولوژیک" (۵).  
الف بدون احتساب اثر مواد شیمیایی در آلودگی هوای آزاد کلی،<sup>۳</sup> دود دست دوم تنباکو را شامل نمی‌شود،<sup>۴</sup> درصد کل مرگ و میرها و DALYها (تمام علل) در سال ۲۰۱۶.  
توضیحات: DALYs: سال‌های عمر تعدیل شده برای ناتوانی، CRA: ارزیابی خطر مقایسه ای، COPD: بیماری انسدادی مزمن ریوی.



شکل ۱. کل مرگ و میرهای منتسب به مواد شیمیایی بر حسب بیماری (شامل خطرات ارزیابی شده در جدول ۱)



شکل ۲. مرگ و میرهای منتسب به مواد شیمیایی بر حسب جنسیت



شکل ۳. درصد مرگ و میرهای جهانی منتسب به مسمومیت‌ها بر حسب سن

## فهرست منابع ضمیمه:

1. WHO. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns. Geneva, 2016. (<http://www.who.int/ipcs/publications/chemicals-public-health-impact/en/>, accessed 25 September 2018)
2. IHME (Institute of Health Metrics and Evaluation) [website]. GBD 2016, GBD Compare. (<https://vizhub.healthdata.org/gbd-compare/>, accessed 13 September 2018).
3. WHO. Global Health Estimates 2016: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva; 2018a. ([http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/), accessed 13 September 2018)
4. WHO. Global Health Estimates 2016: Disease burden by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2016. Geneva, 2018b. ([http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/estimates/en/index1.html](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/estimates/en/index1.html), accessed 13 September 2018)
5. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M. Preventing Disease through Healthy Environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization, Geneva. ([http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/), accessed 19 September 2018).

# تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی شناخته‌ها و ناشناخته‌ها

ضمیمه داده‌ها برای سال ۲۰۱۹

این یک ضمیمه برای نشریه سازمان جهانی بهداشت تحت عنوان "تأثیر مواد شیمیایی بر سلامت عمومی: شناخته‌ها و ناشناخته‌ها" (۱) است. درحالی‌که در انتشار اولیه، داده‌های مربوط به سال ۲۰۱۲ نمایش داده شدند (۱)، در اولین به‌روز رسانی، داده‌های مربوط به سال ۲۰۱۶ (۲) و در روزآمدسازی حاضر، داده‌های مربوط به سال ۲۰۱۹ به صورت ضمیمه ارائه می‌گردند.

سلب مسئولیت: کلیه اقدامات احتیاطی معقول برای بازبینی اطلاعات موجود در این نشریه توسط سازمان جهانی بهداشت انجام شده‌است. با این حال، مطالب منتشر شده بدون هیچ نوع ضمانت، بیانی یا ضمنی، توزیع می‌شوند. مسئولیت تفسیر و استفاده از مطالب با خواننده است. سازمان جهانی بهداشت هیچ‌گونه مسئولیتی در قبال خسارات ناشی از استفاده از آن نخواهد داشت. مرزها و نام‌های نشان داده شده و نام‌گذاری‌های مورد استفاده از طرف سازمان جهانی بهداشت در نقشه‌ها، به هیچ وجه به معنی اظهار نظر در مورد وضعیت حقوقی هر کشور، قلمرو، شهر یا منطقه یا قدرت آن، یا مربوط به تعیین مرزها نیست. خطوط نقطه‌چین و خط‌تیره روی نقشه‌ها نشان دهنده تقریبی خطوط مرزی است که ممکن است در خصوص آن‌ها هنوز توافق کامل انجام نشده باشد. مرزها در نقشه‌های ارائه شده وضعیت جغرافیایی سیاسی کنونی از تاریخ انتشار هر نقشه را منعکس می‌نمایند.

جدول ۱: بررسی اجمالی بار بیماری قابل پیشگیری از طریق مدیریت صحیح و کاهش مواد شیمیایی در محیط زیست (۲۰۱۹) الف

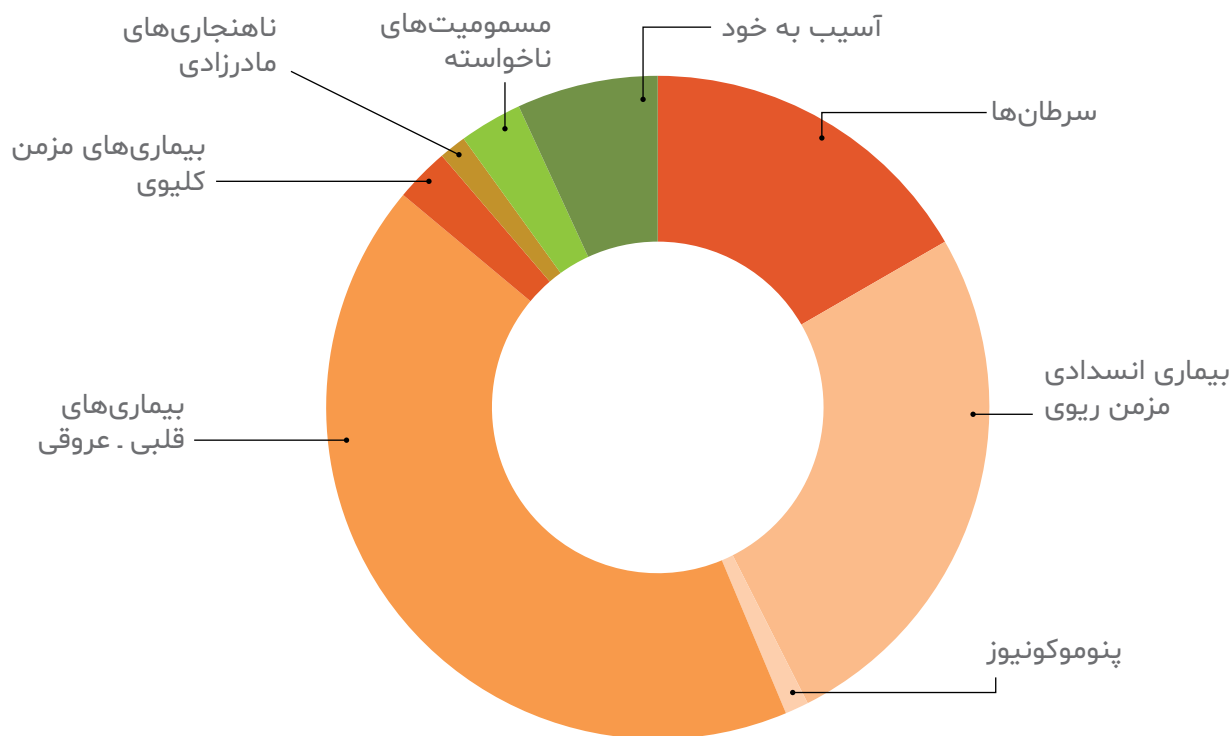
مواد شیمیایی / گروه‌های مواد شیمیایی	پیامدهای بیماری در نظر گرفته شده (کسر متناسب به جمعیت از DALY)	مرگ و میرها (% کل مرگ‌ها)	DALY ها	روش کار
<b>مواد شیمیایی در مسمومیت‌های حاد</b>				
مواد شیمیایی دخیل در مسمومیت‌های حاد ناخواسته (متانول، دی‌اتیلن گلیکول، نفت سفید، آفت‌کش‌ها و غیره)	مسمومیت‌های ناخواسته (۷۳٪)	۶۱۵۲۳	۳۴۸۹۸۱۴	نظرسنجی متخصصین / تلفیق کیفی شواهد
مواد شیمیایی دخیل در مسمومیت‌های شغلی ناخواسته (قبلا در مسمومیت‌های سطر بالا گنجانده شده است)	مسمومیت‌های ناخواسته (شغلی) (۹/۸٪)	۸۶۰۸	۴۷۰۰۸۲	CRA
آفت‌کش‌های دخیل در صدمات وارده به خود	صدمات وارده به خود (۲۰٪)	۱۳۷۸۳۱	۶۲۴۵۵۰۰	داده‌های محدود اپیدمیولوژیک
مواد شیمیایی دخیل در ناهنجاری‌های مادرزادی	ناهنجاری‌های مادرزادی (۵٪)	۲۶۶۴۳	۲۵۸۹۸۳۲	نظرسنجی متخصصین / تلفیق کیفی شواهد
<b>مواد شیمیایی منفرد با اثرات عمدتاً بلند مدت</b>				
سرب	بیماری‌های قلبی عروقی (CVD) (۴/۶٪)؛ بیماری‌های مزمن کلیوی (CKD) (۳٪)؛ ناتوانی ذهنی ناشناخته (IID) (۳۰٪)	۹۰۱۷۱۶ (CVD: ۸۴۸۷۷۸) (CKD: ۵۲۹۳۸)	۲۱۶۷۶۳۸۵ (CVD: ۱۷۷۳۴۹۸) (CKD: ۱۲۲۵۲۰۲) (IID: ۲۷۱۶۲۸۵)	CRA
<b>مواد شیمیایی در مواجهات شغلی (اثرات بلند مدت)</b>				
مواد سرطان‌زای شغلی (آرستیک، آزبست، بنزن، بریلیم، کادمیوم، کروم، گازهای خروجی از آگزوز موتور دیزلی، فرمالدئید، نیکل، سیلیس، اسید سولفوریک، تری کلرواتیلن) <sup>۳</sup>	سرطان‌ها (۲/۹٪)، پنومو کونیوز (۷۹٪)	۳۵۰۳۲۵ (سرطان‌ها: ۳۳۳۸۶۷) (پنومو کونیوز: ۱۶۴۵۸)	۷۶۹۱۷۶۳ (سرطان‌ها: ۶۹۶۴۷۷۵) (پنومو کونیوز: ۷۲۶۹۸)	CRA
ذرات شغلی (غبارها، دمه (فیوم)، گاز)	COPD (۱۶٪)؛ پنومو کونیوز (۲۱٪)	۵۲۴۲۹۰ (COPD: ۵۱۷۷۳۴) (پنومو کونیوز: ۶۵۵۶)	۱۱۷۸۸۱۷۸ (COPD: ۱۱۵۹۶۰۸۹) (پنومو کونیوز: ۱۹۲۰۸۹)	CRA
<b>جمع</b>	بیماری‌های در نظر گرفته شده: مسمومیت‌ها، صدمات وارده به خود، ناهنجاری‌های مادرزادی، بیماری‌های قلبی عروقی، بیماری‌های مزمن کلیوی، ناتوانی ذهنی ناشناخته، سرطان‌ها، پنومو کونیوز، COPD	۲۰۰۲۳۲۸ (۳/۶٪ از کل مرگ و میرها)	۵۳۴۸۱۴۷۲ (۲/۱٪ از کل DALY ها)	

منابع داده‌ها: CRA (۳)، آمار بیماری (۴، ۵)؛ "نظرسنجی متخصصین" و "داده‌های محدود اپیدمیولوژیک" (۶).

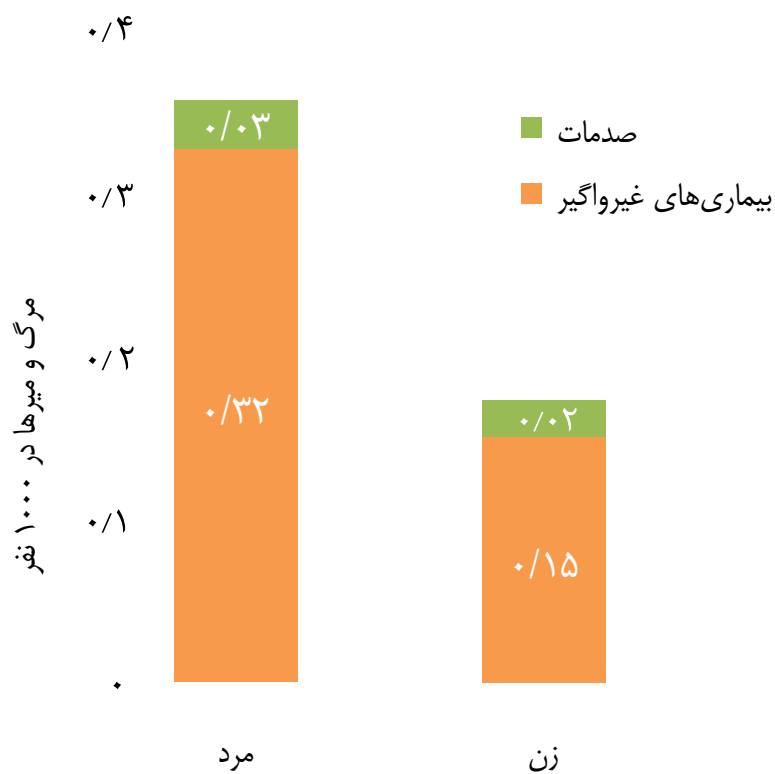
الف بدون احتساب اثر مواد شیمیایی در آلودگی هوای آزاد کلی، <sup>۳</sup> دود دست دوم تنباکو را شامل نمی‌شود.

توضیحات: DALYs: سال‌های عمر تعدیل شده برای ناتوانی، CRA: ارزیابی خطر مقایسه‌ای، COPD: بیماری انسدادی مزمن ریوی، CVD: بیماری‌های قلبی عروقی، CKD: بیماری‌های مزمن کلیوی، IID: ناتوانی ذهنی ناشناخته.

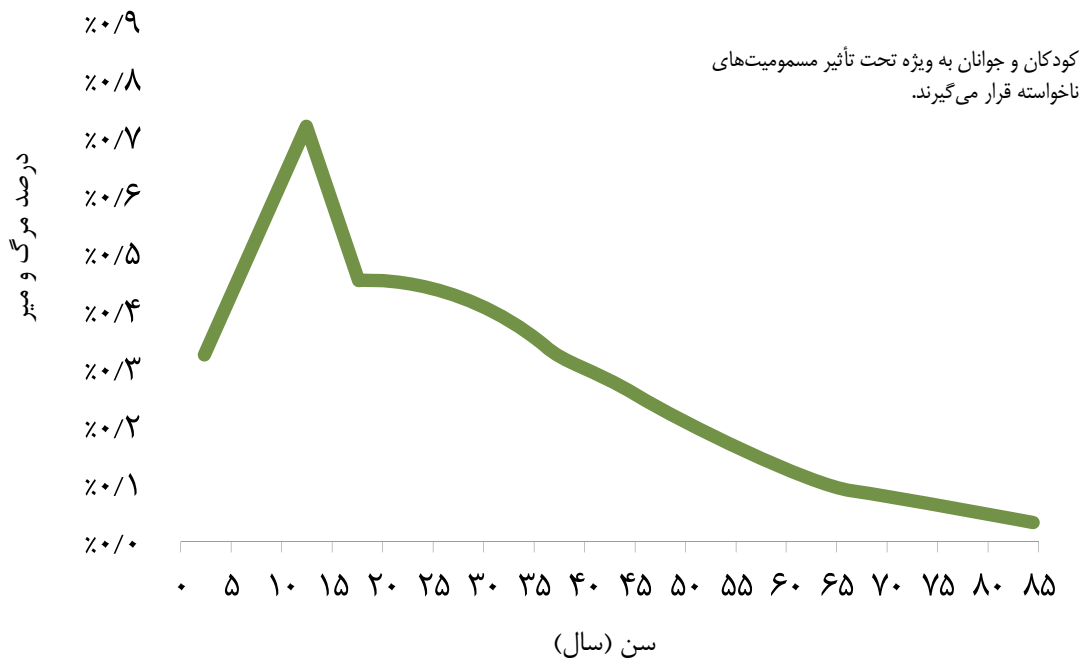
1. Cardiovascular diseases (CVD)
2. Chronic kidney diseases (CKD)
3. Idiopathic intellectual disability (IID)



شکل ۱. کل مرگ و میرهای منتسب به مواد شیمیایی بر حسب بیماری (شامل خطرات ارزیابی شده در جدول ۱، داده‌های سال ۲۰۱۹)



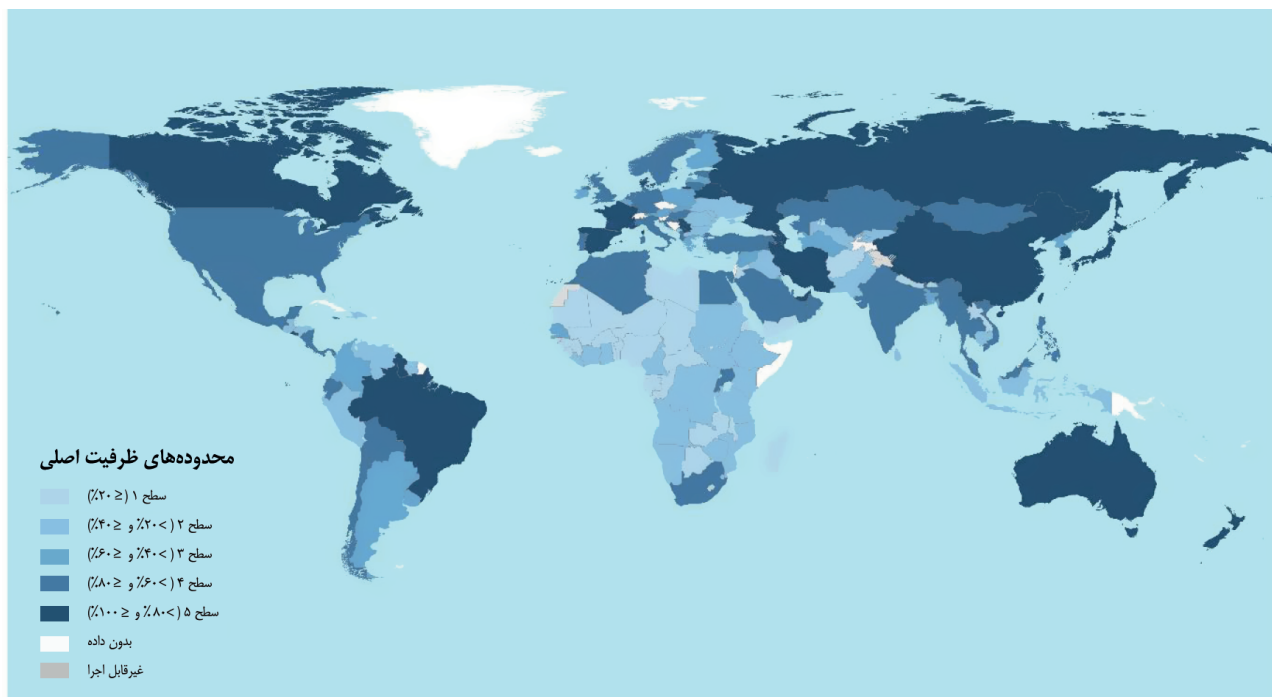
شکل ۲. مرگ و میرهای منتسب به مواد شیمیایی بر حسب جنسیت (۲۰۱۹)



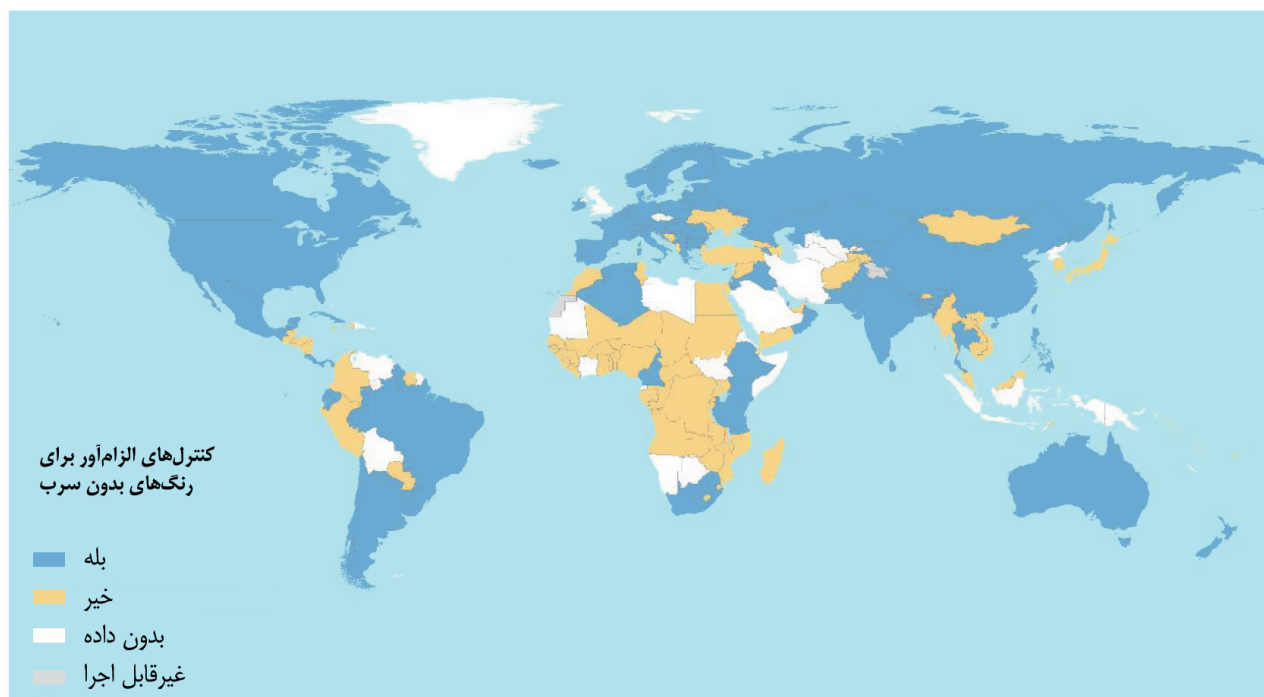
شکل ۳. درصد مرگ و میرهای جهانی متناسب به مسمومیت‌ها برحسب سن (۲۰۱۹)



شکل ۴. مراکز سموم (ژانویه ۲۰۲۱). یک مرکز سم، واحدی تخصصی است که در زمینه پیشگیری، تشخیص و مدیریت مسمومیت، مشاوره می‌دهد و کمک می‌کند. فقط ۴۷٪ از کشورها، با شکاف‌های ویژه در مناطق آفریقایی و مدیترانه شرقی و در ایالات کوچک جزیره‌ای در منطقه غربی اقیانوس آرام، دارای یک مرکز سم هستند.



شکل ۵. وضعیت اجرای ظرفیت‌های اصلی مقررات بین‌المللی سلامت: رخدادهای شیمیایی (۲۰۲۰). طرفین مقررات بین‌المللی سلامت (۷) ملزم هستند که حداقل ظرفیت‌های اصلی سلامت عموم را به منظور شناسایی، ارزیابی و گزارش رخدادهای سلامت عموم، از جمله حوادث و موارد اضطراری شیمیایی داشته باشند یا توسعه دهند. در سال ۲۰۲۰، متوسط جهانی امتیاز ظرفیت اصلی خود گزارش شده توسط نهاد دولتی برای رخدادهای شیمیایی کمترین مقدار در میان ۱۳ ظرفیت اصلی مقررات بین‌المللی سلامت (۷) بود.



شکل ۶. کشورهای دارای کنترل‌های قانونی الزام‌آور برای رنگ‌های حاوی سرب براساس اطلاعات دولت‌ها، دسامبر ۲۰۲۰. از تاریخ ۳۱ دسامبر ۲۰۲۰، فقط ۴۱٪ از کشورها داشتن کنترل‌های قانونی الزام‌آور در تولید، واردات، فروش و استفاده از رنگ‌های حاوی سرب را تایید کرده‌اند.



## فهرست منابع ضمیمه:

1. WHO. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns. Geneva, 2016. (<http://www.who.int/ipcs/publications/chemicals-public-health-impact/en/>, accessed 25 February 2021)
2. WHO. The public health impact of chemicals: knowns and unknowns - data addendum for 2016. Geneva, 2018) (<https://www.who.int/publications/i/item/WHO-CED-PHE-EPE-18.09>, accessed 25 February 2021).
3. IHME (Institute of Health Metrics and Evaluation) [website]. GBD 2019, GBD Results Tool. (<http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool/>, accessed 25 February 2021).
4. WHO. Global Health Estimates: Leading causes of deaths; Cause-specific mortality, 2000-2019. Geneva; 2021a. (<https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>, accessed 25 February 2021)
5. WHO. Global Health Estimates: Leading causes of DALYs; Disease burden, 2000-2019. Geneva; 2021b. (<https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/global-health-estimates-leading-causes-of-dalys>, accessed 25 February 2021)
6. Prüss-Ustün A, Wolf J, Corvalán C, Bos R, Neira M. Preventing Disease through Healthy Environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks. Geneva: World Health Organization, Geneva. ([http://www.who.int/quantifying\\_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/](http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventing-disease/en/), accessed 25 February 2021).
7. WHO. International Health Regulations (2005). 3 ed. Geneva, 2016. (<https://www.who.int/ihr/publications/9789241580496/en/>, accessed 25 February 2021).

# THE PUBLIC HEALTH IMPACT OF CHEMICALS: KNOWN AND UNKNOWN

(with data addendum for 2016 & 2019)

## Translators:

Pegah Nakhjirgan - Homa Kashani - Masud Yunesian



**Institute for Environmental Research**  
**Tehran University of Medical Sciences**

Member of the World Health Organization  
Chemical Risk Assessment Network

پژوهشکده محیط زیست دانشگاه علوم پزشکی تهران، تنها عضو از کشور جمهوری اسلامی ایران و همچنین تنها عضو در میان کشورهای اسلامی منطقه می‌باشد که در ماه فوریه سال ۲۰۱۷ به عضویت "شبکه ارزیابی خطر شیمیایی سازمان جهانی بهداشت" درآمد. در این شبکه، علاوه بر اینکه فرصتی برای تبادل علمی و فنی و همچنین تسهیل در ظرفیت‌سازی صورت می‌گیرد، ترویج بهترین راهکارها و هماهنگ‌سازی متدولوژی، کمک در شناسایی نیازهای تحقیقاتی و ترویج استفاده از علم جدید در ارزیابی خطر، کمک در شناسایی خطرات نوظهور تهدیدکننده سلامت انسان و به اشتراک گذاشتن اطلاعات در مورد برنامه‌ها برای جلوگیری از دوباره‌کاری و غیره صورت می‌پذیرد. در این مسیر، "کمیته ارزیابی خطر پژوهشکده محیط زیست" در اوایل سال ۱۳۹۸ شکل گرفت. این کمیته در نظر دارد تا با حضور جمعی از اساتید، متخصصان و صاحب نظران، زیرساخت‌های لازم را فراهم آورد تا بتواند با برگزاری دوره‌های آموزشی و انجام و راه اندازی پروژه‌های مرتبط گامی مفید در این زمینه بردارد.



• تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۹ • **دورنگار:** ۰۲۱-۸۸۹۷۸۳۹۸

• **وبسایت:** <https://ier.tums.ac.ir>

• **نشانی:** تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، پلاک ۱۵۴۷  
مجتمع مراکز تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی تهران، طبقه هشتم  
**پژوهشکده محیط زیست - دانشگاه علوم پزشکی تهران**

