برنامج **الأمم المتحدة** للبيئة

التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني

من الموروثات إلى الحلول الابتكارية

تقرير تجميعي (2019)

تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030

التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني

من الموروثات إلى الحلول الابتكارية: تنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030 - تقرير تجميعي

حقوق الطبع © برنامج الأمم المتحدة للبيئة، 2019

الاستنساخ

يجوز استنساخ هذا المنشور كلياً أو جزئياً في أي شكل للأغراض التعليمية أو الأغراض غير الربحية دون إذن خاص من صاحب حقوق الطبع، شريطة ذكر المصدر. سيكون من دواعي امتنان برنامج الأمم المتحدة للبيئة تلقي نسخة من أي منشور يستخدم هذا التقرير مصدراً له. ولا يجوز إعادة بيع هذا المنشور أو استخدامه لأي أغراض تجارية أخرى أياً كانت دون إذن كتابي مسبق من برنامج الأمم المتحدة للبيئة.

إخلاء مسؤولية

لا تنطوي التسميات المستخدمة في هذا المنشور، ولا طريقة عرض المادة التي يتضمنها، على الإعراب عن أي رأي كان من جانب برنامج الأمم المتحدة للبيئة بشأن المركز القانوني لأي بلد أو إقليم أو مدينة أو منطقة أو السلطات القائمة فيها أو بشأن تعيين حدودها أو تُخومها. وبالإضافة إلى ذلك، لا تمثل الآراء التي تم الإعراب عنها بالضرورة قرار برنامج الأمم المتحدة للبيئة أو سياسته المعلنة، ولا يشكل الاستشهاد بالأسماء التجارية أو العلامات التجارية تأييداً لها.

ISBN No: 78-92-807-3772-1

Job No: DTI/2270/GE

التعليقات والاتصالات

يُشجِّع برنامج الأمم المتحدة للبيئة القراء المهتمين لهذا التقرير على المشاركة بالانضمام إلى مجتمع التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني. ويهمنا أن نسمع آراءكم بشأن التقرير وكيف يحدث تغييراً في أرض الواقع.

يرجى الاتصال بالعنوان التالي: science.chemicals@un.org

الطباعة: مكتب الأمم المتحدة في نيروبي/ قسم خدمات النشر/نيروبي. Nairobi, ISO 14001-2004-Certified

يدعم برنامج الأمم
المتحدة
للبيئة الممارسات السليمة بيئياً
على الصعيد العالمي وفي أنشطة البرنامج.
وسوف يتاح هذا المنشور في وثيقة إلكترونية.
وتهدف سياساتنا في التوزيع إلى تقليل الأثر الكربوني
للبرنامج

صورة الغلاف
© Bannafarsai_Stock/Shutterstock

عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني

تضمَّـن التقريـر الأول عـن التوقعـات العالميـة للمـواد الكيميائيـة، الـذي نُـشر في شـباط/فبراير 2013، تجميعـاً للمعلومـات العلميـة والتقنيـة والاجتماعيـة الاقتصاديـة بشـأن الإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة. وتضمَّـن ذلـك التقريـر تغطيـة الاتجاهـات والمـؤشرات المتصلـة بإنتـاج المـواد الكيميائيـة ونقلهـا واسـتخدامها والتخلـص منهـا؛ والآثـار الصحيـة والبيئيـة المصاحبـة؛ والآثـار الاقتصاديـة لهـذه الاتجاهـات، بمـا في ذلـك تكاليـف التقاعـس وفوائـد العمـل، والأدوات والنُهـج اللازمـة لـلإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة.

وفي عـام 2013، اعـترف مجلـس إدارة برنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة، في مقـرره 27/12، بأهميـة النتائـج الـواردة في ذلـك التقريـر الأول عـن التوقعـات العالميـة للمـواد الكيميائيـة، الـذي أبـرز الزيـادات الكبـيرة في تصنيـع واسـتخدام المـواد الكيميائيـة عـلى مسـتوى العالـم، وأهميتهـا بالنسـبة للاقتصـادات الوطنيـة والعالميـة، والتكاليـف والآثـار السـالبة لـلإدارة غـير السـليمة للمـواد الكيميائيـة عـلى صحـة الإنسـان والبيئـة، وقـدم توصيـات للعمـل في المسـتقبل. وطلـب المقـرر 27/12 أيضـاً مـن المديـر التنفيـذي أن يواصـل العمـل بشـأن التوقعـات العالميـة للمـواد الكيميائيـة، خصوصـاً في المجـالات الـتي تبـيَّن أن البيانـات المتعلقـة بهـا غـير موجـودة أو غـير كافيـة، وأن يعـزز الشـفافية مـن خـلال المشـاركة المتوازنـة إقليميـاً لأصحـاب المصلحـة، لتحقيـق جملـة أهـداف مـن بينهـا تطويـر أداة في المسـتقبل لتقييـم التقـدم المحـرز باتجـاه تحقيـق الإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات الخطـرة، بمـا في ذلـك الهـدف الحـالي لعـام 2020، مـع أخـذ مصـادر المعلومـات الأخـرى القائمـة في الاعتبـار والاسـتفادة منهـا.

وطلبت جمعية الأمم المتحدة للبيئة، في قرارها 2/7 المعتمد في عام 2016، إلى المدير التنفيذي أن يقدِّم صيغة محدثة من التقرير الأول عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية، تعالج في جملة أمور العمل الذي اضُطلع به بخصوص عدم كفاية البيانات أو عدم ملاءمتها لتقييم التقدم المحرز نحو تحقيق هدف عام 2020، وتتناول تطوير بدائل غير كيميائية، والروابط بين المواد الكيميائية والنفايات، بالتنسيق مع التوقعات العالمية لإدارة النفايات، وتُقدِّم مساهمات علمية وخيارات من أجل تنفيذ الإجراءات الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة حتى عام 2020 وما بعده. وطلب القرار 2/7 أيضاً من المدير التنفيذي أن يكفل تناول الصيغة المحدثة من التوقعات العالمية للمواد الكيميائية للمسائل التي تم تحديدها في المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية (هيئة إدارة النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية) بوصفها مسائل ناشئة في مجال السياسة العامة فضلاً عن المسائل الأخرى التي تُشير الأدلة الجديدة بشأنها إلى خطرها على صحة الإنسان والبيئة.

وقد تم إعداد التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية بمساعدات موضوعية من أكثر من 400 خبير وتحت إرشاد لجنة توجيهية وفرت الإشراف والتوجيهات والإرشادات الاستراتيجية بشأن جميع جوانب صياغة التقرير، كما وفرت مدخلات تقنية، حسب الاقتضاء. وكانت اللجنة التوجيهية تتألف من ممثلي حكومات ومنظمات غير حكومية (بما فيها المجتمع المدني والصناعة/القطاع الخاص والدوائر الأكاديمية) ومنظمات حكومية دولية، وبمشاركة من جميع المناطق ومجموعة واسعة من أصحاب المصلحة.

ويلخص التقرير التجميعي الثاني للتوقعات العالمية للمواد الكيميائية ما يرد في التقرير الكامل من استنتاجات رئيسية ونظرات متعمقة ويسير على نفس نسق الأجزاء الخمسة المتبع في التقرير الكامل. وقدِّمت صيغة أقصر بعنوان موجز لصانعي السياسات لتكون وثيقة عمل في الدورة الرابعة لجمعية الأمم المتحدة للبيئة وتوفرت بجميع لغات الأمم المتحدة الست. وصدر التقرير الكامل عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني في نيسان/أبريل 2019 في الاجتماع الثالث للفريق العامل المفتوح العضوية التابع للمؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية.

شكر وتقدير

تـم إعـداد التوقعـات العالميـة للمـواد الكيميائيـة - التقريـر الثـاني عـلى أسـاس مدخـلات موضوعيـة مقدمـة مـن مجموعـة واسـعة مـن الخـبراء، ومـن خـلال التعـاون مـع منظمـات شريكـة عديـدة. ويـود برنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة أن يشـكر جميـع الشـخصيات والمنظمـات الـتي سـاهمت بسـخاء بخبراتهـا ووقتهـا وجهدهـا.

ووفـرت اللجنـة التوجيهيـة الإشراف والتوجيـه الاسـتراتيجي والإرشـاد الاسـتراتيجي والمدخـلات التقنيـة في كل مراحـل العمليـة. وكان أعضـاء اللجنـة هـم: كيـث ألفيرسـون وإنجيـلا أندرسـون وحيـدر البلـوش وريـكاردو بـارا وأندريـا بـراون وليتيسـيا كارفالهـو وإمَّـا شـاينويث وبـوب ديديريـش وجـو ديغانغـي وزيمـون دوماغالسـكي ويوتـا إميـغ، وريتشـارد فولـر وفيرونيـك غـارني وفرناندو غوميـس، وفلورنسـيا غريمالـت ويورخـن هيلبيـغ وسـفير توماس يـار ودافيـد كابينـدولا وبرينـدا كويـك كويـك وبرايـن كوهلـر وكوامـي جـورج كواديـو وكلاوس كوميريـر ومونغـاث كـوتي وفلاديمـير لينيـف وسـوزان ليبينـين وشـيانغو ليـو وكريسـتوف نيومـان وخورخـي أوكانيـا وهانا-أندريـا روتـر وتاتيانـا سـانتوس وكلاوديـا تـين هـاف وباسـكوت تونـكاك وكارولـين فيكـرس وميليسـا مينغجيـاو وانـغ وكاثريـن فيـبر وفيليكـس فيرتـلي وسـوزان ويلبـورن وكاي أونـو ودوُل.

ويشـمل الذيـن قدمـوا الدعـم لأعضـاء اللجنـة مـن بـين آخريـن أنجلينـا بوشـار وتـراسي إيسـتهوب ومانـوج كومـار غانجيـا وفاسـيليوس كارافيزريـس وصنـداي ليونـارد ويوجيـني لوبانـوف وأنـدرو ماكارتـور وجيرانـت روبرتـس ودلوريـس رومانـو ولي سـترنغر وميشـيل تشـيرين وفيكتوريـا تونسـتال وكارلا فـالي - كلان.

وكان الكُتـاب الرئيسـيون المسـؤولون عـن صياغـة الورقـات الأساسـية والفصـول المحـددة هـم: فرانسيسـكو البـيزار وتومـاس باكهـاوس ونيلـس ديكـر وإنغـو إيكـس وناتاليـا إسـكوبار-بيمبرتي وبيـتر فانتكـه وكـين غيـسر (بالإضافـة إلى: تنسـيق الجـزء الأول) وماريـا إيفانوفـا وأوليفيـه جوليـيه وهو-سـيوك كيـم وكيلفـن خيسـا وهاريبريـا غونديميـدا ودانييـل سـلونج وسـتيفن سـتيك وجوويـل تيكـنر وديفيـد تايـرر ونيكـو أورهو وروب فيسـير (بالإضافـة إلى: تنسـيق الجزئـين الثـاني والثالـث) وماريـو يارتـو وفانيـا

غوميس زوين. وكان الكتاب الرئيسيون لالتقاط المنظور الإقليمي هم باباجيدو ألو وفيرا برانتس وآنا ماكاروفا وشين يوان مع مدخلات إضافية مقدمة من محمد عبد الرؤوف ونوريوكي سوزوكي.

وقُدِّمت مساهمات موضوعية إضافية من: كاتينكا دي بالوغ وماري-أنج باوشير وريتشارد بلوم ورافايل كايويلا وماريا ديلفينا كوغليفان وهايديلور فيدلر وجون هاينز ولي خوانغ ونيكول إيلنر ومولي جاكوبس ليفيفر وإدوين جانسن وإليزابيث كراوسمان ونيري باكريان ماك وراشيل ماسي وفرانك موسار وآموس نيسي وإيفا روسيفسكا وديفيد سزرلاند وأورفي تلاتي وديرك أولمان وإلزه فان هاملين وفيليم فان لانشوت وميليسا مينغياو وانغ وجانيون وانغ وموريين وود وأوليفر ووتون وإفيتا زينينا.

وعقد اجتماع التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني في نيسان/أبريل 2016 في جنيف، سويسرا. وحضر الاجتماع 70 خبيراً. وبعد ذلك قدمت مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة مدخلات في خمس حلقات عمل. وتألفت حلقات العمل من سلسلة من حلقات الخبراء الإقليمية في آذار/مارس–نيسان/أبريل 2018 في نيروبي، كينيا (أفريقيا)؛ وفرانكفورت، ألمانيا (أوروبا، بما فيها أوروبا الوسطى وأوروبا الشرقية)؛ ومدينة بنما، بنما (أمريكا اللاتينية والكاريبي وأمريكا الشمالية)؛ وبانكوك، تايلند (آسيا والمحيط الهادئ وغرب آسيا) وحضرها ما مجموعه 115 مشاركاً؛ وعقدت حلقة عمل عالمية (حزيران/يونيه 2018، في بون، ألمانيا) حضرها حوالي مائة مشارك. وقدم بول هونين دعماً قيماً، يشمل إدارة الجلسات في عدة حلقات.

ودُعيَ خبراء مستقلون لاستعراض مسودة التوقعات العالمية. وتم تحديد هؤلاء الخبراء استناداً إلى ترشيحات وردت من الفريق الاستشاري العلمي والتقني التابع لمرفق البيئة العالمية والأمانة الداعمة لإعداد التقرير القادم عن التوقعات البيئية العالمية، والرابطة الدولية للنفايات الصلبة. وبالإضافة إلى ذلك، دُعيَ خبراء خارجيون إلى استعراض أجزاء مختارة على أساس خبراتهم. وقدم الأشخاص التالية أسماؤهم تعليقات قيمة: مارلين أغرستراند وتوم بوند وويهسويه شيو وفيكتوريا دي هيغا وبول دامبل وهينينغ فريج ومارتن فوهر وسارة غرين وجاميدو كاتيما وسيد خطاري وجوي آري كيم وأولوين مارتن وأكميز مودهو وكارلوس أوكامبو لوبيس واستيفين ماسي وبراساد موداك ونجلاء محمد لطفى وجينيفر ماكيللار وبيرسي أونيانوا وكاملش باثاك وأندرياس بريفودنيك وألكساندر رومانوف ومارك روسي وتيد سميث وغوستافو سولورزانو وجيرارد سوان ومحمد توفيق وزيان وانغ وميريل واتس.

وقدمت عدة منظمات مساهمات في صياغة االتوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني؛ فقدَّم المركز التعاوني الدولي للكيمياء المستدامة (ISC3) (القيادة العامة: فريدريش بارث؛ يدعمه ألكسيس بازانيللا ونيلس ديكر وأغنيس ديتمار وثيلكه ميغيلسكي وبريجيتا ميير) دعماً في الاشتراك في تنظيم حلقات العمل الإقليمية وحلقة العمل العالمية، وكذلك مساهمات موضوعية بشأن الاتجاهات الكبرى والقطاعات الصناعية. واضطلع الفريق الدولي المعني بالتلوث الكيميائي (القيادة العامة: مارتن شيرينغر وجستن بوشيه وجانيون وانغ، يدعمهم ثوي بوي وديميان بولينيوس وإلسيميكه دي بوير وميريام دياموند وباتريك فيتزجيرالد وأديلين لاي وغريغوار ميلان وإميلي ريتشر وتوماس رويس وكريستينا رودين وإيونا سامرسون) بالأبحاث الأساسية وإعداد ورقة تأسيسية تعالج مسائل السياسة العامة الناشئة وغيرها من المسائل المثيرة للقلق. وقام معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث (القيادة العامة: يورخيه أوكانا) بالمساعدة في الاشتراك في تنظيم الجلسات وحلقات العمل، وكذلك تسهيل توصيل المساهمات الجوهرية. وبالإضافة إلى ذلك، قدمت الكيانات التالية تعليقات ومساهمات عينية طوال العملية: البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية (منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة ومنظمة العمل الدولية وبرنامج

الأمم المتحدة الإنمائي وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة ومنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية ومعهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث ومنظمة الصحة العالمية والبنك الدولي ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي) وأمانة اتفاقيات بازل وروتردام واستكهولم وأمانة اتفاقية ميناماتا وأمانة اتفاقية فيينا وبروتوكول مونتريال (أمانة الأوزون) وأمانة الصندوق المتعدد الأطراف لتنفيذ برتوكول مونتريال وأمانة النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية ومنظمة المراقبة الكيميائية (Chemical Watch) ومنظمة الخطوة الطبيعية (The Natural Step) والبوابة الإحصائية ستاتيستا (Statista) والمنتدى الاقتصادي العالمي.

© UNEP

وفي داخل برنامج الأمم المتحدة للبيئة، قام بإعداد التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني كل من فرع المواد الكيميائية والصحة، وشُعبة الاقتصاد، بقيادة أكيم هالباب بدعم تنسيقي وموضوعي من يوست ديتكريست. وقدَّم مزيداً من الإرشاد القيم والمدخلات والمساهمات القيمة كل من جاكلين الفارس وعبد الرحمن باري ولورينش ميلا كانالس وجاكوب دوير وتيسا غوفيرس وميكه هرتوغس وتيم كاستن وإيزابيلا لويس وكاج مادسن وكاكوكو ناغاتاني-يوشيدا وليجيا نورونها وجوردي بون وبيير كيبلييه وليازات رابيوسي وينغ سو وإليسا توندا والعديد من الزملاء الآخرين. وقدم كل من إريكا ماتسون، وبانوس كالوجيرو، وشولستيكا تييوري، وباسكال أونغر، وليلى يونسي، الدعم الإداري وغيره من أشكال الدعم. وقدم جون سميث الدعم التحريري وقدم لويل إسبادا تصميم الرسوم والتنسيق العام بدعم من فابريس كلافين ودعم المراجع وإدارة البيانات من تابيوا نيكسيل.

وقدم الاتحاد الأوروبي وحكومات ألمانيا والدانمرك والسويد وسويسرا والنرويج مساهمات مالية وعينية سخية لصياغة التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني.

تقديم

تُشكل المواد الكيميائية جانباً من حياتنا اليومية. فمن الصيدلانيات إلى حماية النباتات، تستطيع الابتكارات في مجال الكيمياء تحسين صحتنا وأمننا الغذائي وأكثر من ذلك الكثير. ولكن إذا أُسيئ استخدام وإدارة المواد الكيميائية والنفايات الخطرة فإنها تهدِّد صحة الإنسان والبيئة.

وكما يتضح من التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية تؤدي الاتجاهات العالمية، مثل الديناميات السكانية والتحضر والنمو الاقتصادي، إلى زيادة سريعة في استخدام المواد الكيميائية، وخاصةً في الاقتصادات الناشئة. وفي عام 2017 كانت قيمة هذه الصناعة تزيد عن 0 تريليونات من دولارات الولايات المتحدة. وسوف يتضاعف هذا الرقم بحلول عام 2030. وسوف يتوقف اعتبار هذا النمو عاملاً إيجابياً صافياً أو عاملاً سلبياً صافياً للبشرية على طريقة إدارة التحدي الذي تمثله المواد الكيميائية. والأمر الواضح هو أننا يجب أن نفعل المزيد والمزيد.

وتتسرب باستمرار كميات كبيرة من المواد الكيميائية والملوثات الخطرة إلى البيئة، ملوثةً السلاسل الغذائية ومتراكمةً في أجسادنا، حيث تصيبها بضرر خطير. وتشير تقديرات الوكالة الأوروبية للبيئة إلى أن 62 في المائة من حجم المواد الكيميائية المستهلكة في أوروبا في عام 2016 كانت مصدر خطر على الصحة. وتقدِّر منظمة الصحة العالمية أن عبء الأمراض الناشئة عن مواد كيميائية مختارة وصل إلى 1.6 مليون من حياة البشر في عام 2016. وتتأثر أرواح أكثر من ذلك كثيراً تأثراً سلبياً.

وقد أحرزنا درجة من التقدم في إدارة المواد الكيميائية من خلال الإجراءات الوطنية وإجراءات أصحاب المصلحة والمعاهدات الدولية والصكوك الطوعية. وفي مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في عام 2002 التزمت البلدان بتقليل الآثار الضارة للمواد الكيميائية إلى أدنى حد بحلول عام 2020. وإذا استمرت خطواتنا بسرعتها الحالية فلن

نتمكن من إحراز هذا الهدف. وإذ ننظر إلى توسع السوق وما يصاحبه من زيادة في التلوث فإننا لا نستطيع أن نستمر في المقامرة بصحتنا.

وكما يتضح من التقرير فإن الحلول موجودة بالفعل. فالإدارة المستدامة لسلسلة الإمداد، والابتكارات في الكيمياء الخضراء والكيمياء المستدامة، واعتناق نُهج مشتركة إزاء إدارة المواد الكيميائية يمكنها أن تقلل من الأخطار على صحة الإنسان والنُظم الإيكولوجية والاقتصاد.

ولكن نجاعة الحلول تتوقف على إرادتنا في تنفيذها. ويجب الآن أكثر من أي وقت مضى أن يبدأ العمل من جانب جهات التأثير الرئيسية، التي تشمل مثلاً المستثمرين والمنتجين وتجار التجزئة والمواطنين والجهات الأكاديمية والوزراء. إن الفرصة متاحة لنا للقيام بما يجب القيام به. ونحن نقوم الآن بتنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030 ونقوم بصياغة إطار مستقبلي للإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020.

إننا لا نستطيع أن نعيش بدون المواد الكيميائية. ولا نستطيع أن نعيش مع آثار إدارتها إدارةً سيئة. وأملي أن تكون هذه التوقعات إلهاماً لنا جميعاً لزيادة جهودنا للحصول بأمان على فوائد الكيمياء للبشرية جمعاء.

جويس مسويا
المديرة التنفيذية بالنيابة
برنامج الأمم المتحدة للبيئة

الاستنتاجات الرئيسية

لـن يتحقـق الهـدف العالمـي لتقليـل الآثـار الضـارة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات إلى أدنى حـد بحلـول عـام 2020. والحلـول موجـودة ولكـن الأمـر يتطلـب بصـورة عاجلـة اتخـاذ إجـراءات أكـثر طموحـاً عـلى صعيـد العالـم مـن جانـب جميـع أصحـاب المصلحـة.

١. كان حجـم الصناعـة الكيميائيـة العالميـة يزيـد في عـام 2017 عـن 5 تريليونـات مـن دولارات الولايـات المتحـدة. ومـن المتوقـع أن يتضاعـف هـذا الرقـم بحلـول عـام 2030. ويزيـد الاسـتهلاك والإنتـاج زيـادة سريعـة في الاقتصـادات الناشـئة. ويتزايـد تعقيـد سلاسـل الإمـداد العالميـة، والتجـارة في المـواد الكيميائيـة والمنتجـات الكيميائيـة.

٢. وتدفـع الاتجاهـات الكـبرى العالميـة النمـو في قطاعـات الصناعـة الـتي تسـتخدم المـواد الكيميائيـة بكثافـة (مثـل التشـييد والزراعـة والإلكترونيـات) وينشـأ عـن هـذا النمـو مخاطـر ولكنـه يخلـق أيضـاً فرصـاً للنهـوض باسـتدامة الاسـتهلاك والإنتـاج وابتـكار المنتجـات.

٣. ويسـتمر إطـلاق المـواد الكيميائيـة الخطـرة وغيرهـا مـن الملوثـات (مثـل النفايـات البلاسـتيكية والملوثـات الصيدلانيـة) بكميـات كبـيرة. وهـي شـائعة في كل مـكان، في البـشر وفي البيئـة، وتتراكـم في مخزونـات المـواد والمنتجـات، ممـا يُـبرز ضرورة تجنـب الموروثـات في المسـتقبل مـن خـلال الإدارة المسـتدامة للمـواد ونمـاذج الأعمـال التجاريـة القائمـة عـلى إعـادة التدويـر.

٤. وتقـدَّر فوائـد العمـل لتقليـل الآثـار الضـارة إلى أدنى حـد بمـا يقـارب مائـة مليـار دولار مـن دولارات الولايـات المتحـدة سـنوياً. وقـدرت منظمـة الصحـة العالميـة عـبء المـرض الناتـج عـن مـواد كيميائية مختـارة بمقـدار 1.6 مليـون شـخص في عـام 2016 (ويرجـح أن يكـون هـذا تقديـراً متدنيـاً). ويهـدِّد التلـوث الكيميـائي أيضـاً مجموعـة متنوعـة مـن خدمـات النُظـم الإيكولوجيـة.

٥. وأدت المعاهـدات الدوليـة والصكـوك الطوعيـة إلى تخفيـض مخاطـر بعـض المـواد الكيميائيـة والنفايـات، ولكـن التقـدم لـم يكـن مسـتوياً ولا تـزال هنـاك ثغـرات في التنفيـذ. وحـتى عـام 2018، لـم يكـن أكـثر مـن 120 بلـداً قـد قـام بتنفيـذ النظـام المنسـق عالميـاً لتصنيـف المـواد الكيميائيـة ووسـمها.

٦. ولا يـزال التصـدي للثغـرات التشريعيـة وثغـرات القـدرات لـدى البلـدان الناميـة والاقتصـادات الناشـئة يمثـل أولويـة. كمـا أن المـوارد لا تضاهـي الاحتياجـات. وهنـاك فـرص للتمويـل الجديـد والابتـكاري (مثـل التمويـل مـن خـلال اسـترداد التكاليـف وإشراك القطـاع المـالي).

٧. ويمكـن توفيـر مـوارد هامـة مـن خـلال تقاسـم المعـارف عـلى نطـاق أكـثر اتسـاعاً بشـأن أدوات إدارة المـواد الكيميائيـة، وتعزيـز القبـول المتبـادل للنُهـج في مجـالات تـتراوح مـن تقييـم الخطـر الكيميـائي إلى تقييـم البدائـل.

٨. وتقـوم شركات الصـدارة - مـن منتجـي المـواد الكيميائيـة إلى شركات التجزئـة - بتطبيـق الإدارة المسـتدامة لسلسـلة الإمـداد، والإفصـاح الكامـل عـن المـواد، وتخفيـض المخاطـر لدرجـة أبعـد مـن مجـرد الامتثـال، وتطبيـق السياسـات الـتي تسـتند إلى حقـوق الإنسـان. ولكـن تطبيـق هـذه المبـادرات عـلى نطـاق واسـع لـم يتحقـق بعـد.

٩. وتشـمل المحـركات الهامـة للتغـير الطلـب الاسـتهلاكي، وكذلـك التثقيـف والابتـكار في الكيميـاء الخضراء والمسـتدامة (وذلـك مثـلاً عـن طريـق الـشركات الناشـئة). ويمكـن تعزيـز هـذه المحـركات مـن خـلال السياسـات التمكينيـة وحصـد الفوائـد المحتملـة للابتـكارات الكيميائيـة لأغـراض التنميـة المسـتدامة.

١٠. ويمكـن سـد الثغـرات في المعرفـة العالميـة. ويمكـن تحقيـق ذلـك عـلى سـبيل المثـال باتخـاذ خطـوات لتنسـيق بروتوكـولات البحـث ودراسـة معلومـات الأثـر الصحـي أو البيـئي والـضرر النـاشئ مـن أجـل وضـع الأولويـات والتصـدي لهـا (عـلى سـبيل المثـال القضايـا الناشـئة) وتعزيـز الترابـط بـين العلـوم والسياسـات عـن طريـق تقويـة التعـاون بـين العلمـاء وصانعـي القـرارات.

المحتويات

شكر وتقدير	iii
تقديم	vi
الاستنتاجات الرئيسية	viii
مقدمة: المواد الكيميائية والنفايات في السياق الأوسع للتنمية المستدامة	2
الرسائل الرئيسية لصانعي السياسات: دعوة لإجراءات أكثر طموحاً على جميع المستويات	12
الفصل الأول - اقتصاد المواد الكيميائية المتطور: الوضع الراهن والاتجاهات ذات الأهمية لتحقيق الاستدامة	16
الفصل الثاني - أين نحن الآن من إحراز هدف عام 2020 - تقييم التقدم الشامل والثغرات	34
الفصل الثالث - النهوض بأدوات ونُهج إدارة المواد الكيميائية وتبادلها: التقييم واستشراف المستقبل	50
الفصل الرابع - تمكين اتخاذ سياسات وإجراءات لدعم الحلول الابتكارية	60
الفصل الخامس - توسيع العمل التعاوني في إطار خطة التنمية المستدامة لعام 2030	72
المرفق: الإجراءات حتى عام 2020 وما بعده المحدودة في التقرير الثاني للتوقعات العالمية للمواد الكيميائية	80
المراجع	86

مقدمة: المواد الكيميائية والنفايات في السياق الأوسع للتنمية المستدامة

© DJ Mattaar/Shutterstock

تصدر التوقعات العالمية للمواد الكيميائية - التقرير الثاني في لحظة حاسمة. ومنذ نشر التقرير الأول عن التوقعات في عام 2013 استمر نمو الاستهلاك العالمي للمواد الكيميائية وإنتاجها[1]، مع ظهور عدد من الاتجاهات التي تسبب القلق بشأن صحة الإنسان والبيئة. وشهدت هذه الفترة أيضاً القيام في عام 2015 باعتماد خطة التنمية المستدامة لعام 2030 بأهدافها السبعة عشر للتنمية المستدامة، التي تشمل عدة غايات تتصل بالتحديد بإدارة المواد الكيميائية والنفايات. وبعد ذلك بقليل، بدأ المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية والذي يمثل هيئة إدارة النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية، عملية بين الدورات لإعداد توصيات قبل عام 2020 تتعلق بالنهج الاستراتيجي والإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020.

وباستعمال نهج التنبؤ العكسي الذي يتوخى مستقبلاً مستداماً، يحدِّد التقرير الثاني عن التوقعات العالمية مجموعة من الإجراءات لينظر فيها صانعو السياسات في أنحاء العالم وتمثل مدخلات لإدارة المواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020.

الجدول 1 **المواد الكيميائية والنفايات في خطة التنمية المستدامة لعام 2030: الغايتان 3.9 و12.4 من أهداف التنمية المستدامة**

الهدف 3: ضمان تمتع الجميع بأنماط عيش صحية وبالرفاهية في جميع الأعمار

الغاية 3.9: الحد بدرجة كبيرة من عدد الوفيات والأمراض الناجمة عن التعرض للمواد الكيميائية الخطرة وتلوث الهواء والماء والتربة بحلول عام 2030.

الهدف 12: ضمان وجود أنماط استهلاك وإنتاج مستدامة

الغاية 12.4: تحقيق الإدارة السليمة بيئياً للمواد الكيميائية وجميع النفايات طوال دورة عمرها، وفقاً للأُطر الدولية المتفق عليها، والحد بدرجة كبيرة من إطلاقها في الهواء والماء والتربة من أجل التقليل إلى أدنى حد من آثارها الضارة على صحة الإنسان والبيئة، بحلول عام 2020.

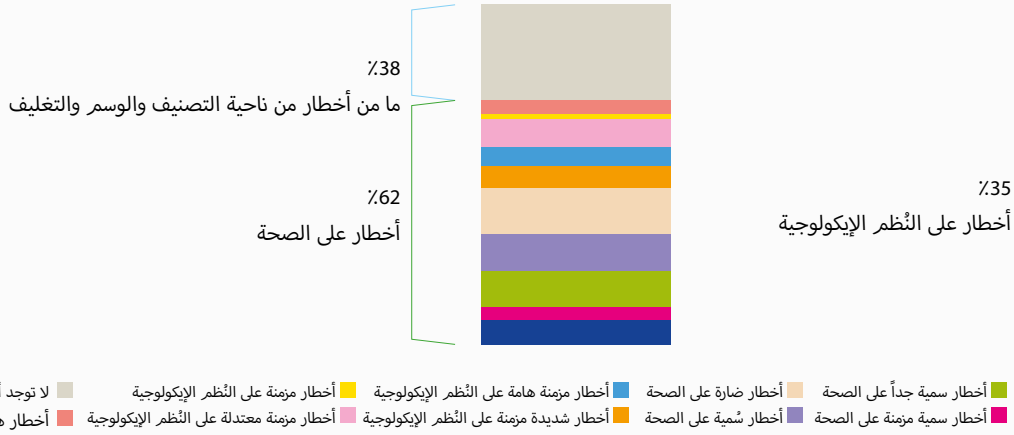
(1) نفهم من مصطلح "المواد الكيميائية" في كل هذا التقرير أنها تشمل المستحضرات الصيدلانية ما لم ترد إشارة إلى غير ذلك.

الإدارة السليمة والابتكارات في الكيمياء عنصران جوهريان للتنمية المستدامة

ساعدت مواد كيميائية مصنَّعة كثيرة، من المستحضرات الصيدلانية ومنتجات حماية النباتات إلى إنتاج السيارات والحواسيب والأنسجة، على تحسين صحة الإنسان والأمن الغذائي والإنتاجية ونوعية الحياة في كل أنحاء العالم. وفي حين أن عدد المواد الكيميائية المسجلة لدى خدمة المستخلصات الكيميائية العالمية للجمعية الكيميائية الأمريكية يزيد عن 142 مليون مادة، فإن جزءاً بسيطاً فقط من هذه المواد الكيميائية هو الذي يوجد في السوق.

وفي مشروع تقرير في عام 2018 اشترك في وضعه برنامج الأمم المتحدة للبيئة والمجلس الدولي للرابطات الكيميائية يتراوح تقدير عدد المواد الكيميائية الصناعية في التجارة على الصعيد العالمي بين 000 40 و000 60، منها 000 6 مادة كيميائية تستأثر بأكثر من 99 في المائة من الحجم الإجمالي لهذه المواد. ويزيد عن عدد المواد الكيميائية في السوق عدد أكبر ومتزايد من المنتجات التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة مثل الحواسيب والهواتف المحمولة والأثاث ومنتجات الرعاية الشخصية. [ترد الأجزاء ذات الصلة في التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية: المقدمة؛ الجزء الأول، الفصل 1].

الشكل 1 حصة حجم المواد الكيميائية المستهلكة في الاتحاد الأوروبي في عام ٢٠١٦ حسب الفئات الخطرة (استناداً إلى الوكالة الأوروبية للبيئة 2018)



حسب البيانات الواردة من المكتب الإحصائي للاتحاد الأوروبي والتي جمعتها الوكالة الأوروبية للبيئة في عام 2018، كان قرابة 62 في المائة من الـ 345 مليون طن من المواد الكيميائية المستهلكة في الاتحاد الأوروبي في عام 2016 يمثل خطراً على الصحة. وعند تقديم هذه البيانات لاحظت الوكالة أن أحجام المواد الكيميائية الخطرة المستهلكة ليست بديلاً للدلالة على الأخطار التي تثيرها تلك المواد الكيميائية. [المقدمة]

وكثير من المواد الكيميائية والمنتجات والنفايات تنطوي على خواص خطرة وتستمر في إحداث آثار شديدة الضرر بصحة الإنسان وبالبيئة بسبب عدم إدارتها بالطريقة الصحيحة. والمواد الكيميائية أو مجموعات هذه المواد التي تحظى بالاهتمام في البحوث وصنع السياسات بسبب خواصها الخطرة وأخطارها المحتملة تشتمل، وإن كانت لا تقتصر، على مسببات السرطانات ومسببات الطفرات والمواد الكيميائية الخطرة على الإنجاب، والمواد الثابتة المتراكمة أحيائياً والمواد السامة، والمواد الكيميائية المسببة لاضطرابات الغدد الصماء، والمواد الكيميائية التي تؤثر على النمو العصبي. [المقدمة؛ الجزء الأول، الفصلان 1 و7؛ الجزء الثالث، الفصل 1]

وكفالة الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، وفقاً للمطالبات الدولية على أعلى المستويات السياسية أثناء العديد من مؤتمرات الأمم المتحدة الكبرى، أمر جوهري للنهوض بالتنمية المستدامة عبر أبعادها الاجتماعية والاقتصادية والبيئية. ويقع على الكيمياء والصناعة الكيميائية دور هام في إحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات في سياق التنمية المستدامة. وينطوي التصدي للموروثات مقترناً بالابتكارات في الكيمياء وعلم المواد، على إمكانية استحداث مواد كيميائية أكثر أماناً وزيادة كفاءة الموارد وتقليل الآثار الصحية والبيئية المصاحبة للنظام العالمي الحالي في الإنتاج والاستهلاك. [المقدمة؛ الجزء الثاني، الفصل 3؛ الجزء الرابع، الفصل 1]

المعالم البارزة في الإدارة الدولية للمواد الكيميائية والنفايات

ظل المجتمع الدولي على مدى عدة عقود يُقر بضرورة اتخاذ إجراءات للنهوض بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. ففي مؤتمر قمة ريو، في عام 1992، اعتمد رؤساء الدول والحكومات جدول أعمال القرن 21، الذي يشمل فصولاً تتناول المواد الكيميائية والنفايات السامة. وفي عام 1992 أيضاً تم اعتماد إعلان ريو الذي يُبرز عدداً من المبادئ والنُهج المتصلة بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، بما في ذلك مبدأ "الملوث يدفع" والحق في المعرفة، والنهج التحوطي. وبعد ذلك بعشر سنوات اعتمد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة خطة جوهانسبرغ للتنفيذ، التي وافقت فيها الحكومات على "أن يُكفل بحلول عام 2020 استخدام وإنتاج المواد الكيميائية بطرق تؤدي إلى تقليل الآثار البالغة الضرر بالصحة البشرية والبيئة [...]". ومرة أخرى تم تأكيد الخط الزمني 2020 في مؤتمر قمة ريو + 20 في عام 2012 (بالإشارة إلى المواد الكيميائية والنفايات الخطرة) وكذلك في خطة التنمية المستدامة لعام 2030 من خلال الغاية 4-12 من أهداف التنمية المستدامة (التي تُشير إلى المواد الكيميائية وجميع النفايات). ويبرز الخط الزمني 2030 في الغاية 9-3 من أهداف التنمية المستدامة، التي تركز على تقليل الوفيات والأمراض. [المقدمة؛ الجزء الثاني، الفصل 1]

المعاهدات المتعددة الأطراف والاتفاقات الطوعية

منذ زمن انعقاد مؤتمر قمة ريو تقريباً وفي العقود التالية له أخذ المجتمع الدولي يتخذ إجراءات متضافرة من خلال معاهدات متعددة الأطراف تتعلق ببعض أكثر المواد الكيميائية ضرراً وبشأن

بعض القضايا التي تثير القلق العالمي. وتشمل الأمثلة البارزة لهذه المعاهدات ما يلي:

- برتوكول مونتريال بشأن المواد المستنفدة لطبقة الأوزون (دخل حيز النفاذ في 1989)
- اتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود (دخلت حيز النفاذ في 1992)
- اتفاقيات منظمة العمل الدولية: الاتفاقية 170 - المواد الكيميائية (دخلت حيز النفاذ في 1993) والاتفاقية 174 - منع الحوادث الصناعية الكبرى (دخلت حيز النفاذ في 1997)
- اتفاقية روتردام المتعلقة بتطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معيَّنة خطرة متداولة في التجارة الدولية (دخلت حيز النفاذ في 2004)
- اتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة (دخلت حيز النفاذ في 2004)
- اللوائح الصحية الدولية (2005) لمنظمة الصحة العالمية (دخلت حيز النفاذ في 2007)
- اتفاقية ميناماتا بشأن الزئبق (دخلت حيز النفاذ في 2017)

وبالإضافة إلى ذلك، تنصب عدة صكوك دولية طوعية اعتمدتها هيئات إدارة منظمات دولية على مجموعة من المواد الكيميائية والقضايا. ومن أبرز أمثلة هذه الصكوك مدونة قواعد السلوك الدولية بشأن إدارة مبيدات الآفات (ويشار إليها فيما بعد باسم "مدونة قواعد السلوك") والتي وضعت أصلاً في عام 1985 مع اعتماد صيغة رابعة لها في عام 2013، والنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها المعتمد في عام 1992. ويرد ذكر النظام المنسق بالتحديد في خطة جوهانسبرغ للتنفيذ لعام 2002 بغرض تشغيل هذا النظام تماماً بحلول عام 2008. [المقدمة؛ الجزء الثاني، الفصل 1]

اعتماد النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية في 2006

في عام 2006، وبعد النداء الصادر عن مؤتمر القمة العالمية للتنمية المستدامة، اعتمد المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية في دورته الأولى النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية باعتباره نهجاً استراتيجياً وتشاركياً متعدد القطاعات ومشتركاً بين القطاعات. والهدف الشامل للنهج الاستراتيجي هو "تحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية طوال دورة حياتها حيث يكفل بحلول عام 2020 استخدام وإنتاج المواد الكيميائية بطرق تؤدي إلى تقليل الآثار الضارة الكبرى بالبيئة والصحة البشرية". ويتألف النهج الاستراتيجي من إعلان دبي بشأن الإدارة الدولية للمواد الكيميائية، الذي أعرب عن التزام سياسي رفيع المستوى بالنهج الاستراتيجي، واستراتيجية جامعة للسياسات.

وتضمنت الاستراتيجية الجامعة للسياسات الإشارة إلى الخط الزمني لمؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة وذُكِر فيها «هدف 2020»، وهو مصطلح استخدم فيما بعد في مختلف المحافل الدولية. وتم تجميع الأهداف اللازمة للوصول إلى هذه الغاية في خمسة مجالات: تقليل المخاطر، والمعارف والمعلومات، والحوكمة، وبناء القدرات والتعاون التقني، والاتجار الدولي غير المشروع. وبالإضافة إلى ذلك، يوصي إعلان دبي باستخدام ومواصلة تطوير خطة العمل العالمية كأداة عمل ووثيقة إرشادية للوفاء بالتزامات إدارة المواد الكيميائية التي تم الإعراب عنها في جملة وثائق منها خطة جوهانسبرغ للتنفيذ. وفي عام 2015، وافق المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية في دورته الرابعة على "التوجه العام والتوجيهات العامة لتحقيق هدف عام 2020 للإدارة السليمة للمواد الكيميائية" (ويشار إليه فيما يلي باسم "التوجه العام والتوجيهات العامة") ليكون أداة طوعية تساعد في إيلاء الأولوية لجهود الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات كمساهمة في التنفيذ العام للنهج الاستراتيجي. [المقدمة؛ الجزء الثاني، الفصل 1]

المواد الكيميائية والنفايات في خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

اعتمدت الجمعية العامة للأمم المتحدة خطة التنمية المستدامة لعام 2030، بما يشمل 17 هدفاً (الشكل 2) و169 غاية، في مؤتمر القمة لرؤساء الدول في عام 2015. وأهداف التنمية المستدامة متكاملة وغير قابلة للتجزئة وتندمج فيها الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وفي حين أن الغايتين 4-12 و9-3 تتصلان اتصالاً مباشراً بإدارة المواد الكيميائية والنفايات فإن الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات تتصل أيضاً بإحراز كثير من الأهداف الأخرى. وتشمل هذه الأهداف وقف فقدان التنوع البيولوجي وتوفير المياه النظيفة والمرافق الصحية، وتسهيل الوصول إلى الطاقة النظيفة، والعمل المناخي، وضمان التعليم الجيد. وبالإضافة إلى ذلك، فإن تنفيذ الأهداف الأخرى أمر جوهري في تحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، مثل الأهداف المتعلقة بالتعليم والتمويل والشراكات. [المقدمة؛ الجزء الثاني، الفصل 1؛ الجزء الخامس، الفصل 1]

المواد الكيميائية والاستدامة: الشواغل والفرص

رغم التوصل إلى اتفاق عالمي في مؤتمرات رفيعة المستوى عقدتها الأمم المتحدة ورغم الإجراءات الكبيرة التي تم اتخاذها بالفعل، يواصل العلماء الإعراب عن انشغالهم إزاء الافتقار إلى التقدم

الشكل 2 أهداف التنمية المستدامة

الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات تمر عبر أهداف التنمية المستدامة، ولها أهمية في تحقيق جانب كبير من خطة التنمية المستدامة لعام 2030.

صوب الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. وتشمل هذه الشواغل دعوات لإحداث تغييرات نظامية وتحولية للوصول إلى مواد كيميائية أكثر أماناً وإلى ابتكارات في صناعة الكيمياء تساهم في التنمية المستدامة. وفي هذا السياق، تثير مفاهيم مثل "الكيمياء الخضراء" و"الكيمياء المستدامة" و"كيمياء العالم الواحد" وما يتصل بها من مفاهيم تحديات للكيمياء لكي تساعد في الوفاء بالاحتياجات الإنمائية المستدامة. وقد أثار أصحاب المصلحة الآخرين شواغل مشابهة. وأدّى عدد من المبادرات في القطاع الخاص إلى تعيين فرص النهوض بالاستدامة فيما يتعلق بالمواد الكيميائية. وتشمل هذه المبادرات مجلس دوائر الأعمال من أجل التنمية المستدامة، وخارطة طريق أهداف التنمية المستدامة لقطاع المواد الكيميائية، ومبادرة معاً من أجل الاستدامة التي تجمع 22 شركة تعمل في مجال الصناعة الكيميائية، وبرنامج التسرب الصفري للمواد الكيميائية الخطرة الذي يجمع شركات الطليعة في مجال الأنسجة. [المقدمة؛ الجزء الرابع، الفصل 7؛ الجزء الخامس، الفصل 3]

عملية ما بين الدورات بشأن النهج الاستراتيجي والإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020

في عام 2015 لاحظت الحكومات وغيرها من أصحاب المصلحة المشاركين في الدورة الرابعة للمؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية أنه "في معظم البلدان لا بد من إحراز المزيد من التقدم

نحـو التقليـل في الواقـع، إلى أدنى حـد ممكـن، مـن التأثـيرات الكبـيرة الضـارة بصحـة الإنسـان والبيئـة الـتي قـد ترتبـط بإنتـاج بعـض المـواد الكيميائيـة واسـتخدامها والتخلـص منهـا في نهايـة عمرهـا". وأشـارت أيضـاً "عـلى وجـه الاسـتعجال إلى الفـترة المحـدودة المتبقيـة لتحقيـق هـدف عـام 2020". وبعـد اعتمـاد خطـة عـام 2030 بفـترة قصـيرة في عـام 2015 بـدأت الحكومـات وغيرهـا مـن أصحـاب المصلحـة المشـاركين في الـدورة الرابعـة للمؤتمـر الـدولي المعـني بـإدارة المـواد الكيميائيـة في إعـداد توصيـات تتعلـق بالنهـج الاسـتراتيجي والإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات بعـد عـام 2020. ووافـق المؤتمـر عـلى أن العمليـة ينبغـي أن تكـون مفتوحـة أمـام جميـع أصحـاب المصلحـة وأن تصـل إلى ختامهـا في الـدورة الخامسـة في عـام 2020. ولهـذا فـإن الفـترة حـتى عـام 2020 كانـت تمثـل فرصـة تاريخيـة لتأمُّـل الـدروس المسـتفادة في سـياق الإدارة الدوليـة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات. [المقدمـة]

فرص الربط بين خطط السياسات الدولية

نظـراً لاتصـال المـواد الكيميائيـة للنفايـات بخطـة عـام 2030 فـإن عمليـة مـا بـين الـدورات حـتى عـام 2020 ومـا بعدهـا وفـرت فرصـة للربـط بـين إدارة المـواد الكيميائيـة والنفايـات وخطـط السياسـات الدوليـة الأخـرى وإنشـاء نقـاط تـآزر بينهـا. وتشـمل نقـاط التـآزر مـا يـلي: [المقدمـة]

- **المـواد الكيميائيـة والصحـة:** تـؤدي الإدارة السـليمة للمـواد الكيميائية والنفايـات دوراً هامـاً في تجنـب وتقليـل المخاطـر الناشـئة عـن المـواد الكيميائيـة الضـارة، وذلـك لحمايـة صحـة الإنسـان. وفي حـين أن الصلـة بـين المـواد الكيميائيـة والصحـة ثابتـة بوضـوح، وأن قطـاع الصحـة ظـل شريـكاً هامـاً في جهـود تقليـل المخاطـر، فـإن مواصلـة الجهـود لتعزيـز الروابـط وزيـادة الوعـي بـالأدوار الهامـة لقطـاع الصحـة في إدارة المـواد الكيميائيـة وزيـادة المشـاركة في الأنشـطة الدوليـة لإدارة المـواد الكيميائيـة، يمكـن أن تجـري بالبنـاء عـلى خارطـة الطريـق للمـواد الكيميائيـة الصـادرة عـن منظمـة الصحـة العالميـة والـتي وافقـت عليهـا جمعيـة الصحـة العالميـة في عـام 2017.

- **المـواد الكيميائيـة في دنيـا العمـل:** العمـال هـم مـن بـين أكـثر الأشـخاص تعرضـاً للمـواد الكيميائيـة الخطـرة في مختلـف القطاعـات وعـبر مختلـف سلاسـل الإمـداد العالميـة. ويسـاعد التصديـق عـلى المعايـير الدوليـة للعمـل وتنفيذهـا عـلى تحقيـق ظـروف عمـل كريمـة تتوفـر فيهـا السـلامة والصحـة، وفي الوقـت نفسـه تسـاعد عـلى التقـدم نحـو عمليـات خـضراء بدرجـة أكـبر لأداء العمـل.

- **المـواد الكيميائيـة وتغيُّر المنـاخ:** تغطـي الصلات نطاقـاً يمتـد مـن إعـادة تعبئـة المـواد الكيميائيـة بسـبب ذوبـان الأنهـار الجليديـة إلى تقليـل انبعاثـات غـازات الاحتبـاس الحـراري الناشـئة عـن الصناعـة الكيميائيـة إلى إمكانـات الكيميـاء في تطويـر حلـول التكيُّـف والتخفيـف. ولذلـك يـؤدي قطاعـا الصناعـة الكيميائيـة والصناعـات التحويليـة دوراً هامـاً في إحـراز أهـداف اتفـاق باريـس.

- **المـواد الكيميائيـة والتنـوع البيولوجـي:** اعترفـت الخطـة الاسـتراتيجية للتنـوع البيولوجـي 2020-2011، المعتمـدة بموجـب اتفاقيـة التنـوع البيولوجـي، بالـدور الحـرج للتلـوث والمـواد الكيميائيـة. وبالنظـر إلى الأنشـطة الجاريـة لصياغـة إطـار للتنـوع البيولوجـي في الفـترة بعـد عـام 2020 فهنـاك فـرص لإنشـاء روابـط مـع عمليـة المـواد الكيميائيـة والنفايـات بعـد عـام 2020.

- **المـواد الكيميائيـة والزراعـة والأغذيـة:** تـؤدي المـواد الكيميائيـة دوراً كبـيراً فيمـا يتعلـق بالزراعـة والأغذيـة، ومثـال ذلـك مـا يتصـل بحمايـة النباتـات وحفـظ الأغذيـة. وكانـت هـذه الصلـة موضـع اعـتراف منـذ مـدة طويلـة، ويوجـد في كثـير مـن البلـدان تشريعـات منـذ زمـن طويـل لمراقبـة المـواد الكيميائيـة المسـتخدمة في الزراعـة وإنتـاج الأغذيـة. وتشـمل الاتفاقـات الدوليـة والهيئـات الدوليـة الـتي تعالـج هـذه الموضوعـات والموضوعـات المتصلـة بهـا مدونـة قواعـد السـلوك والدسـتور الغـذائي، وهـو مجموعـة مـن المعايـير الغذائيـة الدوليـة.

- **المـواد الكيميائيـة والاسـتهلاك والإنتـاج المسـتدامان:** أُدمجـت الغايـة 4-12 في الهـدف 12 مـن أهـداف التنميـة المسـتدامة، وهـو مـا يشـير إلى الفكـرة الثاقبـة بـأن إدارة المـواد الكيميائيـة والنفايـات تتصـل اتصـالاً لا انفصـام لـه بالسـعي الأوسـع لتحقيق كفـاءة المـوارد وتقليل النفايـات وضرورة فصـل النمـو الاقتصـادي عـن اسـتخدام المـوارد الطبيعيـة والآثـار البيئيـة. ويـؤدي الأفـراد والـشركات والمنظمـات دوراً حاسـماً مـن خـلال خياراتهـم الاسـتهلاكية ويؤثـرون بصـورة مبـاشرة أو غـير مبـاشرة عـلى إنتـاج المـواد الكيميائيـة واسـتدامتها. وتوجـد فـرص لتعزيـز الروابـط مـع إطـار العمـل العـشري للبرامـج المتعلقـة بأنمـاط الاسـتهلاك والإنتـاج المسـتدامة.

- **المـواد الكيميائيـة وجـدول الأعمـال الـدولي المتعلـق بالتلـوث:** وفـق مـا أبرزتـه الـدورة الثالثـة لجمعيـة الأمـم المتحـدة للبيئـة، الـتي انعقـدت تحـت شـعار "في سـبيل كوكـب خـالٍ مـن التلـوث" تمثـل قضايـا المـواد الكيميائيـة والنفايـات بُعـداً أساسـياً في النهـج الـدولي المتكامـل الأوسـع إزاء التلـوث. وطلـب إعـلان الـدورة الثالثـة لجمعيـة الأمـم المتحـدة للبيئـة مـن برنامـج الأمـم المتحـدة للبيئـة إعـداد خطـة تنفيـذ بشـأن قضيـة «كوكـب خـالٍ مـن التلـوث» لتنظـر فيهـا الجمعيـة في دورتهـا الرابعـة في عـام 2019.

الاعتراف بالترابط بين المواد الكيميائية وإدارة النفايات

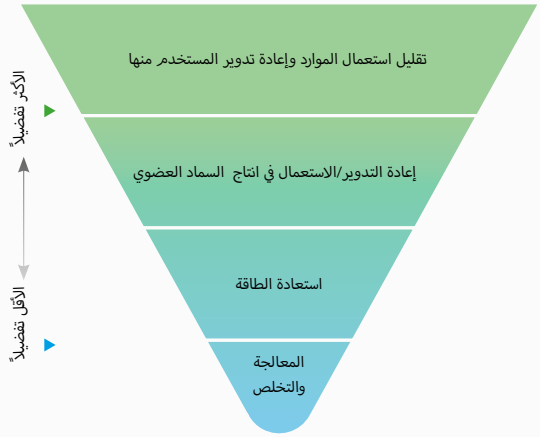
طـوال سـنوات كثـيرة ظلـت جـداول أعمـال المـواد الكيميائيـة والنفايـات تعالـج بصـورة منفصلـة، سـواءً عـلى الصعيـد الـدولي أو في كثـير مـن البلـدان. وعـلى سـبيل المثـال، يغطـي جـدول أعمـال القـرن 21 إدارة المـواد الكيميائيـة والنفايـات في فصلـين منفصلـين. ومـع ذلـك، ظـل الاعـتراف يتزايـد بأهميـة تصميـم مـواد كيميائيـة أكـثر أمانـاً وعمليـات إنتـاج مسـتدامة واسـتخدامهما لتقليـل الانبعاثـات طـوال دورة حيـاة المـواد الكيميائيـة والمنتجـات، بمـا في ذلـك أثنـاء مراحـل إعـادة الاسـتخدام والتدويـر والتخلـص. وهـذه الحلـول المطبَّقـة عنـد بدايـة السلسـلة تسـاعد أيضـاً في التأكـد مـن أن المـواد الخـام الثانويـة الـتي يعـاد توجيههـا إلى اقتصـاد دائـري لا تتلـوث بمـواد كيميائيـة خطـرة غـير مرغـوب فيهـا. وبـدوره يركـز التسلسـل الهرمـي للنفايـات المعـروف عـلى نطـاق واسـع (الشـكل 3) عـلى تخفيـض مصـدر المـواد وإعادة اسـتخدامها وتدويرهـا، مـع النظـر في الوقـت نفسـه إلى اسـتعادة الطاقـة ومعالجـة النفايـات والتخلـص مـن النفايـات باعتبارهـا الخيـارات الأقـل تفضيـلاً. ويؤكـد التسلسـل الهرمـي للنفايـات أيضـاً عـلى الإدارة المسـتدامة للمـواد

© Andrey_Popov/Shutterstock

وكفاءة استخدام الموارد وإدارة دورة الحياة. وتشير هذه المناقشة الموجزة إلى تقارب الجوانب الهامة في إدارة المواد الكيميائية والنفايات، انسجاماً مع نهج إدارة دورة الحياة. [المقدمة؛ الجزء الأول، الفصلان 4 و 5؛ الجزء الرابع، الفصل 1]

وعلى الصعيد الدولي، تم إحراز تقدم حاسم نحو الجمع بين مفهومي إدارة المواد الكيميائية والنفايات من خلال الغاية 12.4 من أهداف التنمية المستدامة في إطار الهدف 12 بشأن الاستهلاك والإنتاج المستدامين، وإدراج النفايات في ولاية العملية الجارية بين الدورات بشأن النهج الاستراتيجي للإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020. وفي حين يركز التقرير الثاني عن التوقعات العالمية على الإدارة السليمة للمواد الكيميائية وعلى حلول بداية السلسلة، فإن كل أجزاء التقرير تتصدى لمعالجة ارتباطها بإدارة النفايات. [المقدمة]

الشكل 3 **التسلسل الهرمي للنفايات، وإدارة المواد المستدامة والاقتصاد الدائري (معدل من وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة، 2017أ)**



يسعى التسلسل الهرمي للنفايات إلى تحقيق أهداف مشابهة للمفاهيم المتصلة بإدارة المواد المستدامة والاقتصاد الدائري. وتشترك هذه المفاهيم في السعي إلى تقليل استخدام المواد وتعظيم إعادة الاستخدام. وتؤدي الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات والابتكارات في مجال الكيمياء دوراً رئيسياً في تفعيل هذه المفاهيم. [المقدمة، الجزء الأول، الفصلان 4-5؛ الجزء الرابع، الفصل 1]

الرسـائل الرئيسـية لصانعـي السياسـات: دعـوة لإجراءات أكـثر طموحـاً عـلى جميع المسـتويات

© Sasin Tipchai/Shutterstock

لـن يتحقـق هـدف عـام 2020: اسـتمرار الأوضـاع عـلى حالهـا ليـس خيـاراً

تشـير اسـتنتاجات التقريـر الثـاني عـن التوقعـات العالميـة إلى أن الإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات وتقليـل الآثـار الضـارة إلى أدنى حـد لـن يتحققـا بحلـول عـام 2020. وتوحـي بيانـات الاتجاهات بـأن التضاعف المتوقـع لسـوق المـواد الكيميائيـة العالمـي في الفـترة بـين 2017 و2030 سـيزيد مـن إطلاقـات المـواد الكيميائيـة العالميـة وحـالات التعـرض لهـا وتركيزاتهـا وآثارهـا الضـارة عـلى الصحـة والبيئـة مـا لـم تتحقـق الإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات في كل أنحـاء العالـم. ولهـذا السـبب، فـإن اسـتمرار الأوضـاع عـلى حالهـا ليـس خيـاراً. ولكـن التعجيـل بخطـى التقـدم مـن أجـل إحـراز الإدارة السـليمة وتقليـل الآثـار الضـارة في سـياق خطـة عـام 2030 أمـر ممكـن في إطـار سـيناريو للاسـتدامة. وسـوف يتطلـب ذلـك مـن جميـع أصحـاب المصلحـة وفي جميـع البلـدان اتخـاذ إجـراءات تعاونيـة عاجلـة وأكـثر طموحـاً في كل أنحـاء العالـم. [الجـزء الأول، الفصـول 8-1؛ الجـزء الثـاني، الفصـول 5-3؛ الجـزء الرابـع؛ الجـزء الخامـس]

ضرورة وضـع إطـار عامـي شـامل ذي أولويـات طموحـة ومؤشرات متما سكة

يتطلـب التصـدي للثغـرات صياغـة إطـار عالمـي لتحقيـق الإدارة السـليمة للمـواد الكيميائيـة والنفايـات بعـد عـام 2020 عـلى أن يكـون إطـاراً طموحـاً شـاملاً وينـشئ حوافـز لتشـجيع الالـتزام والمشـاركة مـن جانـب جميـع الأطـراف الفاعلـة ذات الصلـة في سلسـلة القيمـة. والاسـتفادة مـن الـدروس المسـتخلصة مـن الخطـة الاسـتراتيجية للتنـوع البيولوجـي 2011-2020، ومـن وجـود رؤيـة عالميـة مشـتركة، وأهـداف وغايـات ومـؤشرات اسـتراتيجية سـوف تجعـل مـن الممكـن تيسـير الروابـط عـبر جميـع الاتفاقـات والمبـادرات ذات الصلـة، وسـوف تجعـل نُظـم الإبـلاغ أكـثر بسـاطة ومدفوعـة قطريـاً ومرتبطـة بالأهـداف العالميـة. وفي ظـل مخطـط مـن هـذا القبيـل، سـيكون مـن الـضروري أن تميِّز المـؤشرات بـين النواتـج (مثـل اعتمـاد التشريعـات) والآثـار (مثـل تخفيـض الآثـار الضـارة الناشـئة عـن المـواد الكيميائيـة الخطـرة). [الجـزء الثـاني، الفصـل 2؛ الجـزء الخامـس، الفصـلان 2-3].

تنفيذ الإجراءات حتى عام 2020 وبعده

في سـياق الاسـتجابة للولايـة الصـادرة عـن جمعيـة الأمـم المتحـدة للبيئة، واسـتناداً إلى اسـتعراض التنفيـذ لهـدف عـام 2020 حـتى الآن، يقـدِّم التقريـر الثـاني عـن التوقعـات العالميـة للمـواد الكيميائيـة مجموعـة مـن الخيـارات لتنفيـذ الإجـراءات (ويشـار إليهـا أدنـاه باسـم "الإجـراءات") للوصـول إلى أهـداف وغايـات التنميـة المسـتدامة ذات الصلـة حـتى عـام 2020 وبعـده. وتعتـبر الإجـراءات الـتي يتـم تحديدهـا ذات أهميـة خاصـة في صياغـة وتنفيـذ نهـج دولي إزاء إدارة المـواد الكيميائيـة والنفايـات بعـد عـام 2020. وبنفـس القـدر مـن الأهميـة، تسـتهدف هـذه الإجـراءات صانعـي السياسـات والقـرارات في أنحـاء العالـم ومـن جميـع مجموعـات أصحـاب المصلحـة مـن أجـل إنشـاء الـتزام معـزز بالتنفيـذ.

وعرضـت الإجـراءات في إطـار عـشرة موضوعـات مسـتمدة مـن اسـتخدام أسـلوب التحليـل بأثـر رجعـي، وتخيـل سـيناريو للاسـتدامة، تُعالـج فيـه المشـاكل الموروثـة مـع تجنـب الموروثـات المقبلـة، بمـا في ذلـك عـن طريـق ابتـكارات الكيميـاء الخـضراء والكيميـاء المسـتدامة والاسـتهلاك والإنتـاج المسـتدامين. وتغطـي الإجـراءات أيضـاً الالتزامـات، الـتي سـبق الاتفـاق عليهـا دوليـاً، والـتي تتطلـب اهتمامـاً عاجـلاً والتزامـاً متجـدداً بسـبب وجـود ثغـرات في التنفيـذ. وتشـمل الأمثلـة تنفيـذ النظـام المنسـق عالميـاً لتصنيـف المـواد الكيميائية ووسـمها وتعزيـز النُظم الأساسـية لإدارة المـواد الكيميائيـة والنفايـات. ويـرد المزيـد مـن التفاصيـل عـن مجـالات الإجـراءات العـشرة في مرفـق هـذا التقريـر التجميعـي. [الجـزء الخامـس، الفصـل 4]

تطوير نُظم إدارة فعالة: التصدي للثغرات القائمة في القدرات عبر جميع البلدان، وتعزيز التشريعات الوطنية والإقليمية باستخدام نهج دورة الحياة، وزيادة تعزيز المؤسسات والبرامج.

حشد الموارد: توسيع نطاق الموارد الكافية[2] والتمويل الابتكاري لأغراض التشريعات الفعالة، والتنفيذ والإنفاذ، وخاصةً في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية.

استخدام نُهج دورة الحياة: النهوض بالتنفيذ الواسع الانتشار للإدارة المستدامة لسلسلة الإمداد، والإفصاح الكامل عن المواد، والشفافية وتصميم منتجات مستدامة.

تعزيز حوكمة الشركات: تمكين وتعزيز جوانب إدارة المواد الكيميائية والنفايات في سياسات الاستدامة في الشركات ونماذج الأعمال التجارية المستدامة والإبلاغ.

توصيل المعارف إلى صانعي القرارات: تعزيز التفاعل بين العلوم والسياسات واستخدام العلم في رصد التقدم المحرز، وتحديد الأولويات (مثل القضايا الناشئة)، وصنع السياسات في كل مراحل دورة حياة المواد الكيميائية والنفايات.

تعزيز الالتزام العالمي: إقامة إطار عالمي طموح وشامل للمواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020، وتعزيز العمل التعاوني وتتبع التقدم المحرز.

(2) لتسهيل الفهم الأفضل لمصطلح "كافية" في هذا السياق، يتطلب الأمر مزيداً من تحليل الحوار الدولي بشأن بعض الموضوعات مثل استدامة التمويل.

تقييم الأخطار والإبلاغ عنها: سد ثغرات البيانات والمعارف العالمية وتعزيز التعاون الدولي من أجل النهوض بتقييمات مخاطر المواد الكيميائية وتصنيفاتها والإبلاغ عنها.

التثقيف والابتكار: إدماج الكيمياء الخضراء والمستدامة في سياسات وبرامج التعليم والبحوث والابتكار.

تقييم المخاطر وإدارتها: تحسين وتقاسم نُهج تقييم مخاطر المواد الكيميائية وإدارة المخاطر على الصعيد العالمي من أجل دعم الاستخدام الآمن والمستدام للمواد الكيميائية طوال دورة الحياة، والتصدي للمسائل الناشئة.

تعزيز الشفافية: تمكين العاملين والمستهلكين والمواطنين من حماية أنفسهم وحماية البيئة.

تعزيز الالتزامات لدى أصحاب المصلحة الحاليين وزيادة مشاركة الأطراف الجديدة

تتيح الفترة الممتدة حتى اختتام عملية ما بين الدورات التي تنتهي بحلول عام 2020 مهلة قصيرة لكنها حاسمة لصياغة إطار عالمي طموح وشامل - وكذلك زيادة مشاركة جميع أصحاب المصلحة. ولتسهيل الالتزام والملكية والمساءلة المتبادلة والتتبع الجماعي للتقدم نحو إحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات تستطيع البلدان وجميع أصحاب المصلحة ذوي الصلة صياغة خطط عمل وخرائط طريق تستند إلى النتائج الدولية وتنفيذها وتبادلها دولياً. ويستطيع أصحاب المصلحة التعهد بعرض خطط العمل وخرائط الطريق الخاصة بهم في إطار ما بعد عام 2020 والاستفادة من مدخلات أصحاب المصلحة الآخرين (التي قد تتخذ أشكالاً مختلفة مثل استعراض الأنداد). ويمكن استعراض التعهدات عالمياً قياساً على الأهداف والغايات المتفق عليها، مع إدخال تعديلات حسب الاقتضاء. [الجزء الخامس، الفصول 1-3]

الفصل الأول - اقتصاد المواد الكيميائية المتطور: الوضع الراهن والاتجاهات ذات الأهمية لتحقيق الاستدامة

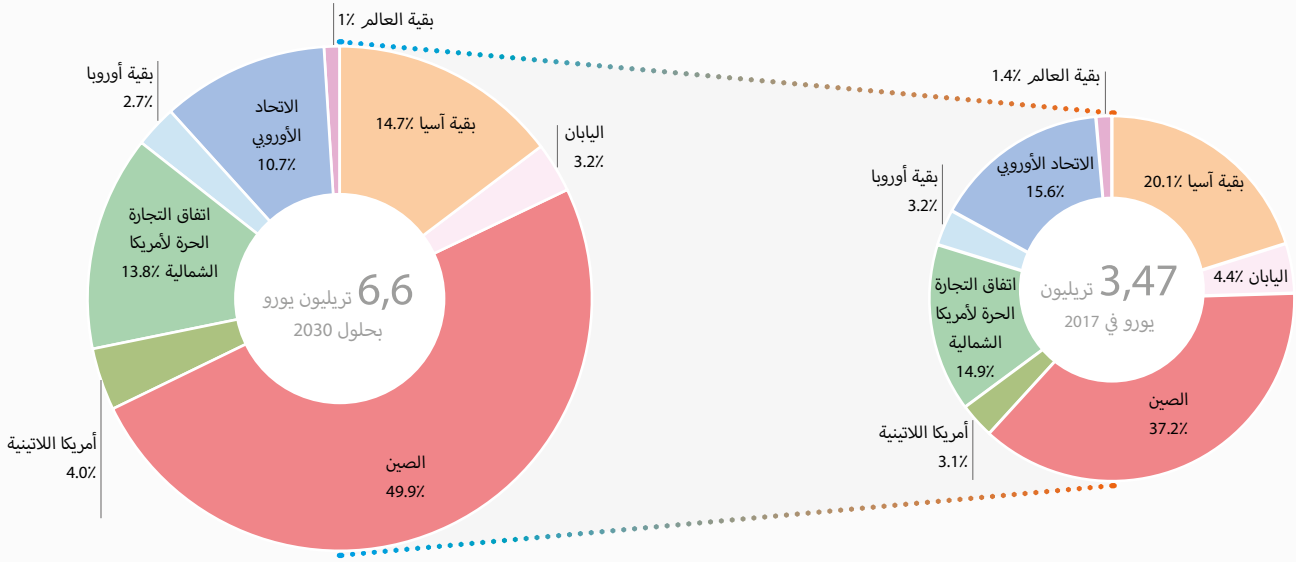
© لجنة الأمم المتحدة للتنمية الاقتصادية والاجتماعية لآسيا والمحيط الهادئ/ Werayuth

في حين أن كثيراً من المواد الكيميائية تتسم بالأهمية لأغراض التنمية المستدامة فإن الاتجاهات المعروضة في التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية بشأن إطلاقات الملوثات الكيميائية وبشأن تركيزاتها في الهواء والماء والتربة والكائنات الحيّة والبشر؛ وبشأن الآثار الضارة على صحة الإنسان والبيئة تسبب قلقاً كبيراً، وتتطلب إجراءات عاجلة. وإذا لم تتحقق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات على صعيد العالم فإن الزيادة المتوقعة في إنتاج المواد الكيميائية واستهلاكها ستؤدي إلى زيادة الآثار الضارة.

يتزايد إنتاج المواد الكيميائية واستعمالها والاتجار بها في كل المناطق

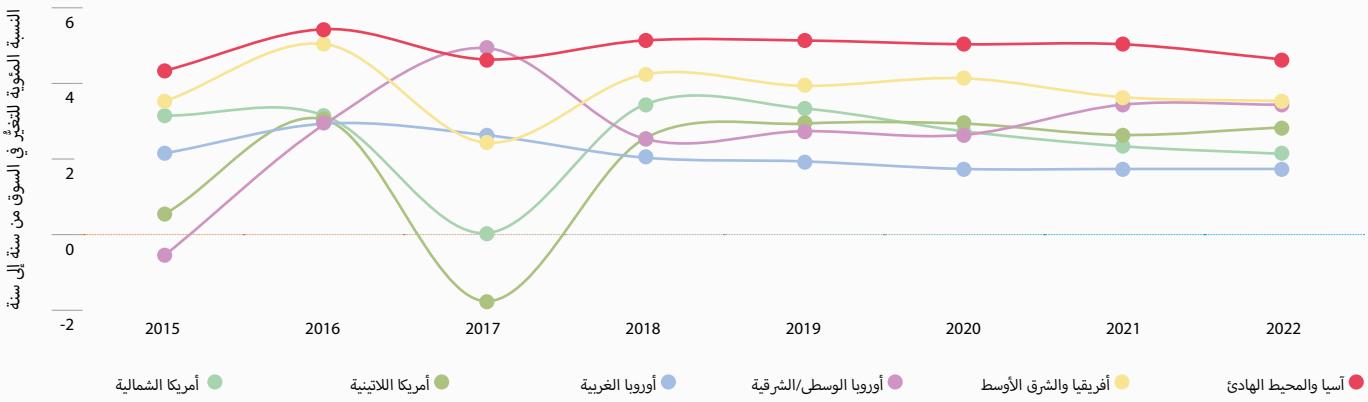
في الفترة بين عامي 2000 و2017 تزايدت القدرة الإنتاجية للصناعة الكيميائية العالمية (باستثناء المستحضرات الصيدلانية) بمقدار الضعف تقريباً، من حوالي 1.2 إلى 2.3 مليار طن. ولو أضيفت المواد الصيدلانية فإن مجموع المبيعات العالمية يصل إلى 5.68 تريليون دولار من دولارات الولايات المتحدة في عام 2017، مما يجعل الصناعة الكيميائية ثاني أكبر الصناعات التحويلية في العالم.

الشكل 4 توقعات نمو المبيعات العالمية من المواد الكيميائية (باستثناء المستحضرات الصيدلانية)، 2017-2030 (معدل من المجلس الأوروبي للصناعة الكيميائية 2018، ص 34)



تشير التوقعات إلى نمو مبيعات المواد الكيميائية العالمية (باستثناء المستحضرات الصيدلانية) من 3.47 تريليون يورو في عام 2017 لتصل إلى 6.6 تريليون يورو بحلول عام 2030. ومن المنتظر أن تستأثر آسيا بقرابة 70 في المائة من المبيعات بحلول هذا الوقت.

الشكل 5 **توقعات نمو الإنتاج السنوي في الصناعة الكيميائية حسب المناطق، 2015-2022 (النسبة المئوية للتغيُّر سنوياً) (معدل من مجلس الكيمياء الأمريكي 2017)**



في حين تشير التوقعات إلى نمو إنتاج المواد الكيميائية في كل منطقة فسوف تكون أعلى معدلات النمو السنوي في البلدان النامية والاقتصادات الناشئة، وخاصةً في آسيا-المحيط الهادئ وأفريقيا والشرق الأوسط.

ولم يكن النمو مقتصراً على حجم المواد الكيميائية ومبيعاتها ولكنه شمل أيضاً القدرة الإنتاجية، مما يشير إلى استمرار نمو حجم المواد الكيميائية المنتجة في المستقبل. وتُشير التوقعات إلى أن المبيعات سوف تتضاعف تقريباً مرة أخرى في الفترة من عام 2017 إلى عام 2030 (الشكل 4). وسيصل النمو المتوقع إلى أقصاه في آسيا، حيث يقدَّر أن تستأثر الصين بقرابة 50 في المائة من المبيعات العالمية بحلول 2030. [الجزء الأول، الفصل 1]

ويستمر إنتاج واستهلاك المواد الكيميائية المصنَّعة في الانتشار في كل أنحاء العالم، مع وجود حصة متزايدة الآن في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية، والتي قد تكون القدرة التنظيمية في كثير منها قدرة محدودة. ولا يقتصر توقع معدلات النمو العالية على آسيا ومنطقة المحيط الهادئ وحسب بل يمتد أيضاً إلى أفريقيا والشرق الأوسط (الشكل 5). ومع نمو الصناعة وأسواقها تنمو أيضاً التجارة الدولية في المواد الكيميائية والمنتجات التي تحتوي على مواد كيميائية - وكثير منها مواد خطرة. وعلى سبيل المثال، زادت قيمة صادرات الصين من المواد الكيميائية بنسبة 15 في المائة منذ عام 2013، وهي السنة التي شهدت التقرير الأول عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية. [الجزء الأول، الفصل 1]

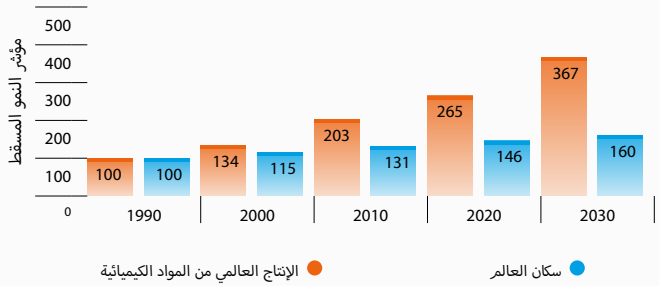
وقد تم تدريجياً إنهاء إنتاج واستخدام بعض المواد الكيميائية الخطرة التي تخضع لإجراءات دولية - كما في حالة المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور، أو تخفيضها إلى حد كبير - كما في حالة ثنائي الكلور ثنائي الفينيل ثلاثي الكلوريتان (دي دي تي). ولكن كفالة الإدارة السليمة بيئياً للنفايات في حالة هذه المواد الكيميائية لا تزال تثير تحديات كبيرة. وقد ظل إنتاج واستخدام المواد الكيميائية الأخرى

التي تثير القلق ثابتاً أو آخذاً في الزيادة. ورغم الإجراءات التنظيمية المتخذة فإن سوق معظم المعادن الثقيلة (مثل الرصاص والزئبق) لا يزال مستقراً. ويتزايد في كثير من المناطق إنتاج المواد البلاستيكية والمخصبات ومبيدات الآفات والمستحضرات الصيدلانية والمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور (PFASs) ومثبطات اللهب والمواد النانوية ومجموعات أخرى من المواد الكيميائية. [الجزء الأول، الفصل 2]

الاتجاهات العالمية الكبرى واتجاهات قطاع الصناعة تتيح فرصاً وتنطوي على مخاطر

يتغيَّر المجتمع العالمي تغيراً سريعاً ويدفع هذا التغيُّر الاتجاهات الكبرى مثل نمو السكان والتحضر والعولمة والرقمنة وتغيُّر المناخ. ومن المنتظر أيضاً أن يؤدي تزايد الطلب على المركبات الكهربائية واتساع سوق السيارات في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل إلى تزايد أعداد بطاريات الرصاص الحمضية، والتي تتسم إعادة تدويرها بارتفاع التلوث عند القيام بإعادة التدوير بصورة غير رسمية أو بدون مراعاة الضوابط الصحيحة المتعلقة بالتلوث والصحة المهنية والسلامة. ويؤثر النمو الاقتصادي العالمي وديناميات السكان العالمية على الطلب السوقي على المواد الكيميائية، مما يخلق المخاطر والفرص معاً. وفي ظل سيناريو استمرار الأوضاع على حالها، فإن التوقعات تُشير إلى زيادة معدل نمو إنتاج المواد الكيميائية عن معدل نمو السكان على الأقل حتى عام 2030 (الشكل 6). ويعني ذلك أن استهلاك المواد الكيميائية للفرد يتزايد بصورة مطردة - وهو ما يُبرز ضرورة تحقيق الاستهلاك والإنتاج المستدامين وفقاً لما يتطلبه الهدف 12 من أهداف التنمية المستدامة في خطة عام 2030. ويُعزز هذا أيضاً ضرورة فصل استخدام المواد عن النمو الاقتصادي وتعزيز كفاءة استخدام الموارد والكفاءة الإيكولوجية، والنهوض بالإدارة المستدامة للمواد، وإعطاء الأولوية لتقليل استخدام الموارد وإعادة استخدامها وإعادة تدويرها، على النحو الذي يقتضيه التسلسل الهرمي للنفايات. [الجزء الأول، الفصلان 1، 3]

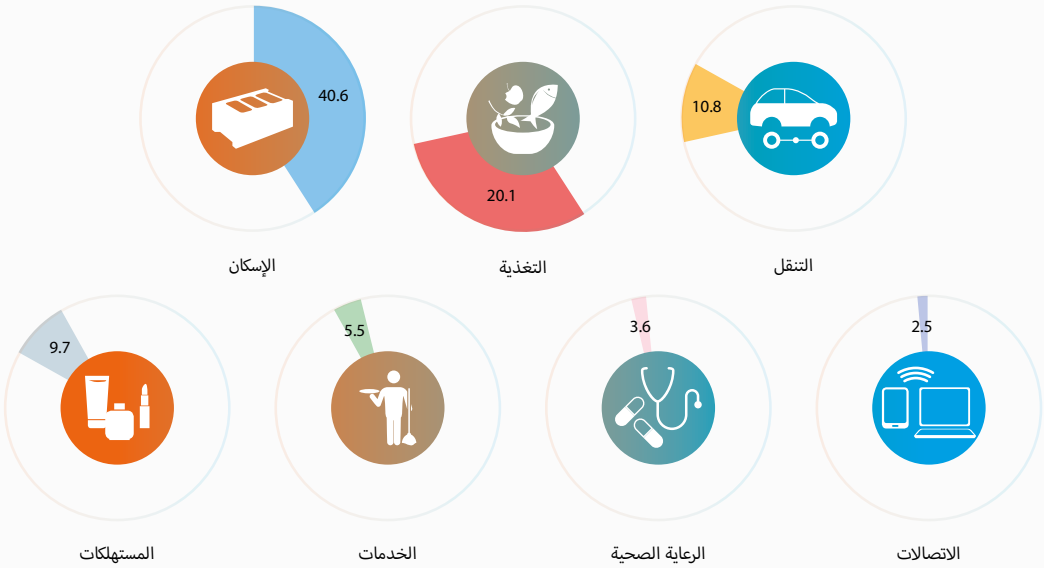
الشكل 6 **نمو القدرة الإنتاجية الأساسية للمواد الكيميائية مقابل نمو السكان، 1990-2030 (على أساس بيانات إدارة الشؤون الاقتصادية والاجتماعية في الأمم المتحدة 2018 وكايولا وهاغان 2019)**



معدلات نمو قدرة إنتاج المواد الكيميائية مستمدة من معدلات النمو السابقة والمتوقعة لوحدات بناء البتروكيماويات الأساسية (الإثيلين والبروبيلين والبيوتادين والبنزين والتولوين والزيلينات). [الجزء الأول، الفصل 3]

ويستمر النمو في القطاعات الصناعية التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة، مثل التشييد والزراعة والإلكترونيات ومستحضرات التجميل والتعدين والأنسجة، في دفع النمو في أسواق المواد الكيميائية المعنية. وعلى سبيل المثال، يُنتظر أن ينمو قطاع التشييد بنسبة 3.5 في المائة سنوياً، مع توقع نمو سوق المواد الكيميائية الخاصة بهذا القطاع بنسبة 6.2 في المائة سنوياً في الفترة بين 2018 و2023. وقد يثير نمو القطاعات الصناعية التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة كبيرة أخطاراً هامة على صحة الإنسان والبيئة. وعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤدي زيادة الطلب على المنسوجات المقاومة للأحوال الجوية، حسب المواد الكيميائية والتكنولوجيات المستخدمة، إلى زيادة

الشكل 7 **البصمة العالمية للمواد: الموارد المستخرجة حسب الاحتياجات المجتمعية والمستهلكات، 2015 (مليارات الأطنان) (على أساس دي ويت وآخرون، 2019، ص 19)**



تمثل الاحتياجات المجتمعية والمستهلكات الرئيسية الست أكبر بصمة للمواد على صعيد العالم: الإسكان والبنية التحتية (حوالي 44 في المائة)، التغذية (حوالي 22 في المائة)، التنقل (حوالي 12 في المائة)، المستهلكات (حوالي 11 في المائة)، الخدمات (حوالي 6 في المائة)، الرعاية الصحية (حوالي 4 في المائة) والاتصال (حوالي 3 في المائة). ويتسم كل قطاع من هذه القطاعات بكثافة استخدامه للمواد الكيميائية في عمليات الإنتاج والمنتجات على السواء، وتتراوح هذه العمليات بين الأسبستوس المستخدم في العوارض الفولاذية إلى مبيدات الآفات في الزراعة، إلى المعادن الثقيلة في البطاريات إلى مركبات البارابين في مستحضرات التجميل. [الجزء الأول، الفصل 1]

استخدام المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور. وبالإضافة إلى ذلك، ظهرت الشواغل بسبب التلوث الكيميائي وإدارة النفايات المصاحبة للتصنيع المضاف المتنامي بسرعة (ويعرف أيضاً باسم الطباعة الثلاثية الأبعاد). ومع ذلك، يُنشئ النمو في قطاعات الصناعة أيضاً فرصاً للمنتجات الأكثر أماناً ولعمليات الإنتاج المحسَّنة. وعلى سبيل المثال، بعد تنظيم الأسبستوس في كثير من البلدان ظهرت فرص تجارية جديدة لمواد أكثر أماناً في قطاع البناء. [الجزء الأول، الفصل 3]

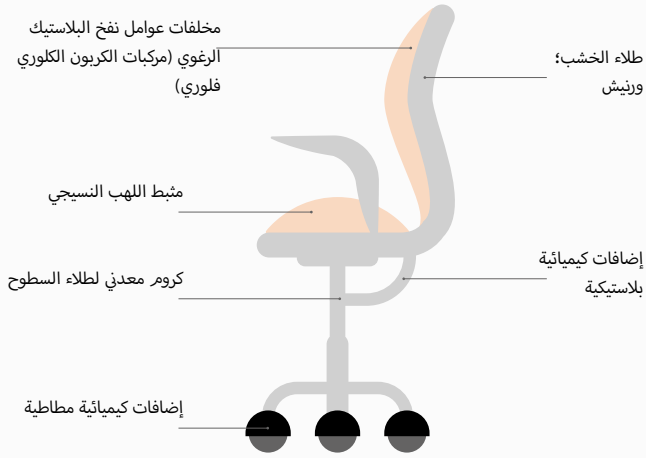
المواد الكيميائية ترتبط بالتدفقات العالمية من المواد وتؤثر عليها

تؤدي الصناعة الكيميائية دوراً هاماً في تحويل المواد الخام والمواد الأوَّلية إلى منتجات ذات قيمة. ولذلك فهي تؤدي وظيفة رئيسية في النظام العالمي للإنتاج والاستهلاك وهي أحد محركات استخراج الموارد، مقترنةً بالقطاعات التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة (الشكل 7). وقد وضع الباحثون قائمة بأحجام تدفقات موارد المواد في القطاع الكيميائي. وشهدت سنة واحدة (2015) استخدام قرابة 1.7 مليار طن من المواد الأوَّلية (ومعظمها من الوقود الأحفوري، ولكن توجد أيضاً مواد أوَّلية قائمة على المواد الأحيائية والمواد الأولية المتجددة) ومواد متفاعلة ثانوية (الماء أساساً) في هذا القطاع لإنتاج 820 مليون طن من المنتجات الكيميائية، وتولدت في الوقت نفسه كمية مساوية تقريباً من المنتجات الثانوية (معظمها ثاني أكسيد الكربون). [الجزء الأول، الفصل 1]

وتحويل الموارد إلى منتجات تحتوي على مواد كيميائية ينطوي أيضاً على بُعد نوعي. وسيتم إنشاء مركبات جديدة، تنطوي في بعض الحالات على مخاطر جديدة أو متزايدة. وعلى سبيل المثال، تحوِّل صناعة الكلور المواد الأوَّلية الأساسية مثل الملح والماء، مقترنةً بمواد كيميائية أخرى، إلى منتجات مفيدة مثل كيماويات تنقية المياه. وفي الوقت نفسه، يتسم الكلور وكثير من مشتقات الكلور، وكذلك المواد الكيميائية المستخدمة في عمليات الإنتاج المتصلة (مثل الأسبستوس أو الزئبق) بالخطورة وتحتاج إلى إدارة جيدة. وبالإضافة إلى ذلك، فإن التعرض لمواد كيميائية سامة قد يكون مرتفعاً، مثل الزئبق والرصاص وغيرهما من المعادن الثقيلة التي يتم تعدينها وإدماجها في منتجات للتخلص منها كنفايات في البيئة حيث يتعرض لها الناس والكائنات الحيّة. [الجزء الأول، الفصول 1، 2، 5]

ومما يثير القلق أيضاً أن موارد كبيرة في سلسلة القيمة تضيع بسبب انخفاض معدلات إعادة التدوير وتظل مجهولة المصير إلى حد كبير. ومن العوامل التي تساهم في ذلك الافتقار إلى المعلومات عن المواد الكيميائية في هذه المنتجات، نظراً لمحدودية سوق المنتجات المعاد

الشكل 8 المواد الكيميائية في مقعد مكتبي واحد في مكتب (معدلة من الوكالة السويدية للمواد الكيميائية، 2016، ص 7)



تدويرها بتكوين كيميائي غير واضح. ويعاد تدوير 9 في المائة فقط من موارد المواد العالمية. وكثير من المنتجات المعمِّرة والمباني، وكذلك البنية التحتية والآلات، التي تحتوي على مواد كيميائية خطرة (مثل بعض مواد البناء التي تحتوي على الأسبستوس أو مثبطات اللهب البرومية) سوف يبقى في مخزونات للمواد من صنع الإنسان (وكان وزنها يُقدَّر بحوالي 30 تريليون طن في عام 2016) لسنوات طويلة في المستقبل، مما ينشئ إمكانية موروثات محتملة في المستقبل. وفي حالة مناظرة لهذا الاتجاه، تم إعادة تدوير أقل من 9 في المائة من 6.3 مليار طن من النفايات البلاستيكية التي تولدت حتى عام 2015، بينما تم حرق 12 في المائة والتخلص من 79 في المائة في مدافن القمامة أو البيئة. [الجزء الأول، الفصل 5]

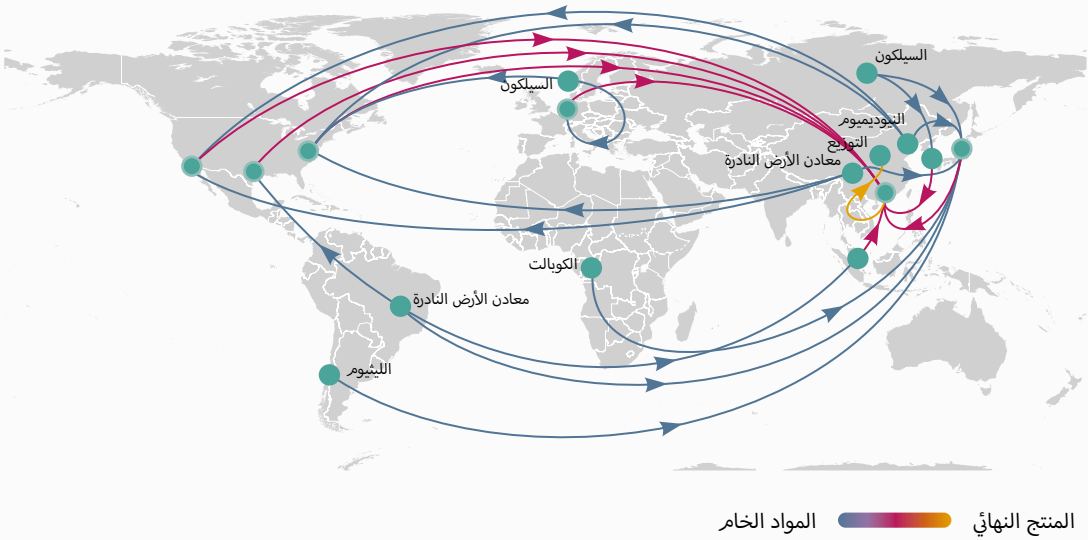
تسبب المنتجات التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة وسلاسل الإمداد العالمية المعقدة صعوبات في إعادة التدوير

غالباً ما تحتوي المنتجات العصرية على مئات المواد الكيميائية. وربما كان كثير من هذه المواد الكيميائية يتسم بخصائص ضارة. وقد تسبب بعضها في قلق كبير لدى السلطات الحكومية الوطنية بسبب آثارها الممكنة على الصحة أو البيئة. وتشمل أمثلة ذلك مادة الفورمالديهايد في الشامبو، والحبيبات الدقيقة في معجون الأسنان والفثالات في تغليف الأغذية، وبعض مثبطات اللهب في أجهزة التليفزيون ومضادات الميكروبات (مثل التريكلوسان) في الصابون. وتحتوي بعض المنتجات التركيبية (مثل منتجات العناية الشخصية والمنظفات المنزلية) على تركيزات كبيرة من مواد كيميائية تسبب القلق. فمثلاً، قد ترتفع تركيزات الفثالات (وقد يسبب بعضها اضطراب الغدد الصماء) لتصل إلى 40 في المائة في بعض المنتجات البلاستيكية. وبالإضافة إلى ذلك، اكتشفت ملوثات غير مقصودة على نطاق واسع في مجموعة من المنتجات. وعلى سبيل المثال، قد تمتص المنتجات الغذائية مواد كيميائية من مواد التغليف، وقد توجد مبيدات الآفات في الفواكه بتركيزات مختلفة. وقد تسبب إعادة التدوير التلوث الكيميائي للمنتجات بدون قصد. [الجزء الأول، الفصل 4]

ووجود المواد الخطرة في المنتجات، سواءً كان ذلك مقصوداً أو غير مقصود، يضع صعوبات أمام إعادة التدوير وتنفيذ التسلسل الهرمي للنفايات، الذي يُشدِّد على تخفيض المصدر وإعادة الاستخدام وإعادة التدوير. وتشمل الأمثلة مثبطات اللهب في لعب الأطفال المصنوعة من البلاستيك المعاد تدويره، والهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات في الملاعب المطاطية المصنوعة من الإطارات المعاد تدويرها. والنهوض بإدارة المواد المستدامة، والإفصاح الكامل عن المواد وتعزيز تبادل المعارف لمراحل سلسلة الإمداد (بما في ذلك جهات إعادة التدوير) وتعزيز تصميم المنتجات المستدام على أساس ابتكارات الكيمياء الخضراء والكيمياء المستدامة، كلها تُمثل نُهجاً هامة لمعالجة المواد الخطرة في المنتجات في كل مراحل دورة الحياة. وهذه النُهج قد تتسم بنفس القدر من الأهمية لتقليل الإطلاقات المقبلة المحتملة من المواد المخزونة والمنتجات، لتوليد مواد خام ثانوية مستدامة في الاقتصاد الدائري. [الجزء الأول، الفصلان 5-4؛ الجزء الرابع، الفصل 1]

وتنشأ تحديات محددة بسبب تعقد سلاسل الإمداد العالمية وتجارة المواد الكيميائية والمنتجات ذات المحتوى الكثيف من المواد الكيميائية عبر الحدود شاملةً بلداناً كثيرة بأُطر تنظيمية متمايزة. وتوضح سلسلة الإمداد للإلكترونيات التفتت في قطاع اقتصادي محدَّد وعبر مواقع جغرافية (الشكل 9). وتحديات الإدارة متعددة وتشمل تعيين إطلاقات المواد الكيميائية أثناء التصنيع والحد منها، وتعرض المستهلك أثناء استخدام المنتج والإطلاقات أثناء إعادة التدوير أو التخلص. ويتمثل أحد التحديات ذات الصلة في احتمال تعرض العمال في جميع مراحل سلسلة الإمداد. وتجعل سلاسل

الشكل 9 تعقيد سلاسل الإمداد العالمية: حالة أحد المنتجات الإلكترونية (معدل من موقع Sourcemap 2012)



المنتجات التي تحتوي على كميات كثيفة من المواد الكيميائية، مثل المنتج الإلكتروني الموضح هنا، يتم الاتجار فيها عبر سلاسل إمداد عالمية متزايدة التعقيد، شاملةً بلداناً ومناطق كثيرة. ويثير ذلك مجموعة منوعة من تحديات الإدارة.

الإمداد المعقدة من الصعب على صانعي المنتجات وتجار التجزئة معرفة المواد الكيميائية التي تحتويها المنتجات، وهو موضوع عالجه برنامج المواد الكيميائية في المنتجات التابع للنهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية. وتوضح البحوث الحديثة أن استيراد المواد الكيميائية أو المنتجات يمتثل في كثير من الأحيان لتشريعات المواد الكيميائية في البلد المستورد. وبالإضافة إلى ذلك فإن المبيعات المباشرة للمواد الكيميائية التي تجري عن طريق الإنترنت، وهي تتزايد بسرعة، تضيف مزيداً من التعقيد، حيث إنها تلتف حول شبكات التوزيع التقليدية، التي يُطبق الكثير منها نُظم الإدارة. ومن الأمور ذات الأهمية في هذا السياق أن التجارة الإلكترونية عبر الحدود تتزايد بنسبة 25 في المائة سنوياً. [الجزء الأول، الفصل 4]

تُطلق كميات كبيرة من الملوثات الكيميائية من عمليات الإنتاج ومن المنتجات والنفايات، مما يوضح عدم كفاءة استعمال الموارد

تستمر عمليات إنتاج المواد الكيميائية واستعمالها والتخلص منها في إطلاق كميات كبيرة من المواد الكيميائية الخطرة في البيئات الداخلية

والخارجية. ورغم توسيع الجهود الدولية فقد ارتفعت الانبعاثات العالمية من الزئبق في الغلاف الجوي بحوالي 20 في المائة في الفترة بين 2010 و2015. ويبدو أن إطلاقات الديوكسينات الثنائية البنزين المتعددة الكلور والفيورانات الثنائية البنزين المتعددة الكلور (يشار إليها فيما يلي باسم الديوكسينات والفيورانات) ظلت مستقرة عالمياً وأنها زادت زيادةً كبيرة في منطقة آسيا-المحيط الهادئ. وتُطلق كميات كبيرة من المواد الكيميائية أيضاً في المحيطات وتجمعات المياه العذبة، بما في ذلك عن طريق الأنشطة الصناعية (مثل الإيثيلين الثلاثي الكلور الذي يستخدم في المذيبات) والتصريفات البلدية (مثل المخلفات الصيدلانية). ويمثل الصرف الزراعي، بما في ذلك مبيدات الآفات والنيتروجين والنترات، مصدراً رئيسياً لتلوث المياه وملوثاً لخزانات المياه الجوفية. وتواجه البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية تحديات خاصة، مثل إطلاقات المعادن الثقيلة من إعادة تدوير البطاريات وإطلاقات الزئبق من تعدين الذهب الحرفي والضيق النطاق، الذي يلوث الهواء والماء والتربة. [الجزء الأول، الفصل 5]

وأُحرز تقدم على صعيد تقليل إطلاقات بعض المواد الكيميائية التي تسبب القلق من خلال إجراءات تنظيمية وطنية ومعاهدات متعددة الأطراف. وعلى سبيل المثال، أدّت السياسات الوطنية المطبقة امتثالاً لبرتوكول مونتريال إلى إنهاء 99 في المائة من المواد الكيميائية المستنفدة للأوزون إنهاءً تدريجياً، مما أدى إلى تخفيضات كبيرة في الإطلاقات. وانخفضت انبعاثات مختلف الملوثات العضوية الثابتة انخفاضاً كبيراً منذ عام 1990 بين أطراف اتفاقية التلوث الجوي بعيد المدى عبر الحدود (95 في المائة على سبيل المثال في حالة سداسي كلورو البنزين). ومن المنتظر أن يؤدي تنفيذ اتفاقية استكهولم إلى تقليل إطلاق الملوثات العضوية الثابتة الناتجة بدون قصد في جميع المناطق. والبيانات الواردة من البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية بيانات محدودة، ولكن النتائج الأوَّلية توضح اتجاهات إيجابية. [الجزء الأول، الفصل 5]

وتواصل عمليات الإنتاج توليد إطلاقات كيميائية كبيرة في الهواء والماء والتربة وكذلك كميات كبيرة من النفايات، تشمل نفايات خطرة. ففي إنتاج المستحضرات الصيدلانية مثلاً، يتم توليد ما لا يقل عن 25 كيلوغرام من الانبعاثات والنفايات (وأحياناً أكثر من 100 كيلوغرام) عن كل كيلوغرام من الناتج، وهو ما يسلط الضوء على عدم كفاءة استخدام الموارد. وتنبعث أيضاً كميات كبيرة من غازات الاحتباس الحراري أثناء إنتاج المواد الكيميائية. وبالإضافة إلى ذلك، لا تزال الحوادث الكيميائية في المرافق الصناعية تُطلق كميات كبيرة من المواد الخطرة. ويمكن لإجراءات الإدارة والحلول الابتكارية، بما في ذلك الابتكارات في مجال الكيمياء، أن تقلل التلوث وتزيد كفاءة الموارد وأن تقلل استخدام المواد الخطرة (مثل المذيبات القائمة على أساس الماء التي يمكن أن تحل محل المذيبات المكلورة). [الجزء الأول، الفصل 5؛ الجزء الرابع، الفصل 1]

وعلاوة على ذلك، تُطلق مواد كيميائية خطرة من المنتجات التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة، وكثير منها يوجد في البيئات الداخلية. وتشمل الأمثلة الفورمالديهايد المتطاير من منتجات الخشب المضغوط وارتشاح مبيدات الآفات الأحيائية من السجاجيد، وثاني (2-إيثيل هكسيل) الفثالات المطلقة من مواد بوليفينيل الكلوريد

والمواد البلاستيكية الدقيقة من مستحضرات العناية الشخصية. وتشمل المصادر المرجحة للمركبات العضوية المتطايرة في الهواء داخل المباني منتجات مثل العطور ومثبتات الشعر ومنعشات الهواء ومذيبات التنظيف والغراء. وقد تحتوي المنتجات الأخرى على تركيزات كبيرة من الفثالات والفينولات ومثبطات اللهب والمذيبات المكلورة والمعادن الثقيلة والمواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور والمواد الكيميائية الأخرى التي قد يتم إطلاقها في الهواء الداخلي. وتشير دراسة صدرت في عام 2018 إلى أن إطلاقات المواد الكيميائية من المنتجات الاستهلاكية (مثل مستحضرات التجميل والطلاء) قد أصبحت المصدر الرئيسي للمركبات العضوية المتطايرة من مصادر بتروكيميائية في بعض المدن الصناعية. والإطلاق الأبطأ لشبه المركبات العضوية المتطايرة، مثل الفثالات ومختلف فئات مثبطات اللهب هو أيضاً أحد دواعي القلق [الجزء الأول، الفصلان 4-5]

والتخلص من المنتجات التي تشمل مواد كيميائية خطرة قد يحوِّل النفايات البلدية إلى نفايات خطرة. ويمثل توليد النفايات الإلكترونية، التي يمثل 20 في المائة منها فقط منتجات أعيد تدويرها على الصعيد العالمي، مصدراً سريعاً لتنامي النفايات الخطرة. ونظراً لأن الكثير من البلدان والبلديات تفتقر إلى البنية التحتية الملائمة لجمع النفايات الخطرة ومعالجتها وإعادة تدويرها والتخلص منها، فقد أصبحت الإطلاقات المباشرة في البيئة والإطلاقات من مقالب النفايات وإعادة التدوير غير الرسمي مصدراً رئيسياً للتلوث في جميع

الإطار 1 المواد البلاستيكية والجزيئات البلاستيكية والمواد الكيميائية

- من المتوقع أن يرتفع الإنتاج السنوي من المواد البلاستيكية من 335 مليون طن في عام 2016 إلى قرابة 124 1 مليون طن بحلول عام 2050.
- يدفع نمو اقتصاد المواد البلاستيكية الطلب على الإضافات الكيميائية والمواد الكيميائية المستخدمة في إنتاج البلاستيك. وبعض هذه المواد الكيميائية مواد خطرة.
- تتراكم الجزيئات البلاستيكية بسرعة في البيئة. وتوجد هذه الجزيئات الآن في محيطات العالم وأنهاره وبحيراته وتربته وهوائه، وكذلك في الملح والعسل والجعة والمياه المعبأة ومياه الصنابير، والأسماك، والفضلات البشرية.
- ومؤخراً اتُخذت إجراءات تنظيمية هامة - تشمل حظر بلاستيكات الاستخدام الواحد (مثل كينيا) وحظر استيراد المخلفات (الصين) وحظر مبيعات منتجات العناية الشخصية التي تحتوي على الجزيئات البلاستيكية (مثل المملكة المتحدة) - إلى جانب مبادرات المواطنين والقطاع الخاص لتقليل التلوث بالمواد البلاستيكية.
- ولكن هناك حاجة إلى مزيد من الإجراءات الطوعية والتنظيمية، وكذلك التعجيل بالبحث والتطوير في البدائل الأكثر استدامة.

[الجزء الأول، الفصول 2، 5-6؛ الجزء الثاني، الفصل 3؛ الجزء الرابع، الفصلان 1، 7]

© برنامج الأمم المتحدة للبيئة، شاطئ فرسوفا، مومباي، الهند، CC BY-NC-SA 2.0

الإطار 2 اكتشفت المواد الكيميائية الموروثة في بعض أقصى المناطق النائية في العالم

© Uwe Kils، القشريات Amphipodredkils ، CC BY-SA 3.0

اكتُشفت المركبات الثنائية الفينيل المتعدد الكلور بتركيزات عالية في حيوانات صغيرة (قشريات) تم صيدها على عمق 000 10 متر في الترسبات المحيطية (أُخدود ماريانا وأُخدود كيرمادك). وكانت بعض التركيزات أعلى من التركيزات الموجودة في الحيوانات التي تعيش في الأنهار عالية التلوث في المناطق الصناعية. وأظهرت دراسة أخرى وجود بعض مبيدات الآفات العضوية الكلورية، التي تخضع للتنظيم بموجب اتفاقية استكهولم، في الأنهار الجليدية في الهيمالايا. وتثبت هذه الدراسات أن المواد الكيميائية التي يخضع إنتاجها واستخدامها للحظر قد لا تزال موجودة بتركيزات عالية في البيئة بسبب ثباتها. والمواد الكيميائية الثابتة التي لم يخضع إنتاجها واستعمالها للحظر أو التقييد بعد قد تسبب لذلك موروثات في المستقبل. [الجزء الأول، الفصل 6]

© shrimpo1967 جبل إفرست من دروكير2 CC BY-SA 2

وسائط البيئة. واستخدام بعض المنتجات التي تتسم بالخطورة والتخلص منها يمثل تحدياً كبيراً. [الجزء الأول، الفصلان 5-4]

الملوثات الكيميائية موجودة في كل مكان في البيئة وفي البشر

يستمر اكتشاف الملوثات الكيميائية في الهواء والماء والتربة وفي الكائنات الحيّة في جميع المناطق. وتتلوث التربة في كل أنحاء العالم بفعل المواد الكيميائية الخطرة، بما فيها المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والمعادن الثقيلة وبعض مبيدات الآفات. ويوجد كثير من المواد الكيميائية الخطرة وكذلك الجزيئات البلاستيكية الدقيقة في الغذاء الذي يستهلكه البشر. واكتشفت الجزيئات البلاستيكية الدقيقة والمخلفات الصيدلانية والزئبق وكثير من المواد الأخرى المثيرة للقلق في المسطحات المائية والحيوانات البحرية، التي يستهلكها البشر في كثير من الأحيان. وتظهر التركيزات العالية أيضاً في الحيوانات، مثل الإيثرات الثنائية الفينيل البرومية في الطيور في الصين والزئبق في الأنواع البحرية وبيض الطيور في أمريكا الشمالية. وتوجد تركيزات الملوثات الكيميائية في بعض أقصى المناطق النائية وغير المتوقعة من الكوكب (الإطار 2). [الجزء الأول، الفصل 6]

وتُكتشف في البشر بصورة روتينية مواد كيميائية تثير القلق. ومن أمثلة هذه المواد الديوكسين والفيوران في حليب الأمهات، والفثالات في البول والمعادن الثقيلة في دم الإنسان. واكتشفت تنويعات هامة من التركيزات في اللبن البشري عبر المواد التي تم تحليلها، وعبر البلدان والمناطق. وعلى سبيل المثال، توجد تركيزات لبعض مثبطات اللهب بمقدار أعلى في البلدان المتقدمة في حين أن تركيزات بعض مبيدات الآفات توجد بدرجة أعلى في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية. وجرت دراسة لتحليل أربعة أنواع من البيسفينول في عينات من الكبار أُخذت على مدى 14 سنة وتبيَّن أن تركيزات البيسفينول-إيه آخذة في التناقص بينما تتزايد تركيزات البيسفينول-إس، وهو ما يمكن أن يعني أن البيسفينول-إس يأخذ مكان البيسفينول-إيه. واكتشفت دراسات حديثة أن مثبطات اللهب التي سبق حظرها توجد في دم الحبل السُري للأطفال الحديثي الولادة، مما يشير إلى مسار واحد، بين عدة مسارات أخرى، لنقل المواد الموروثة إلى الأجيال الجديدة، وهي سمة نموذجية في المواد الثابتة والمتراكمة بيولوجياً. [الجزء الأول، الفصل 6]

الإطار 3 نتائج تقييم فعالية اتفاقية استكهولم (برنامج الأمم المتحدة للبيئة وأمانة اتفاقية استكهولم 2017، ص 4)

توصل تقييم فعالية اتفاقية استكهولم الذي نُشر عام 2017 إلى بعض النتائج منها أن "رصد النتائج يشير إلى أن تنظيم الملوثات العضوية الثابتة المستهدفة ينجح في تقليل مستويات الملوثات العضوية الثابتة في البشر والبيئة. وبالنسبة للملوثات العضوية الثابتة المدرجة في القائمة في عام 2004 بموجب الاتفاقية كانت التركيزات التي تم قياسها في الهواء وفي السكان من البشر قد تناقصت أو واصلت الهبوط أو ظلت بمستويات منخفضة بسبب القيود التي فرضت على الملوثات العضوية الثابتة قبل اتفاقية استكهولم والتي تم إدماجها الآن في الاتفاقية. وبالنسبة للملوثات التي أُدرجت حديثاً، بدأت التركيزات تقل، رغم ملاحظة تزايد و/أو استقرار المستويات في بعض الحالات".

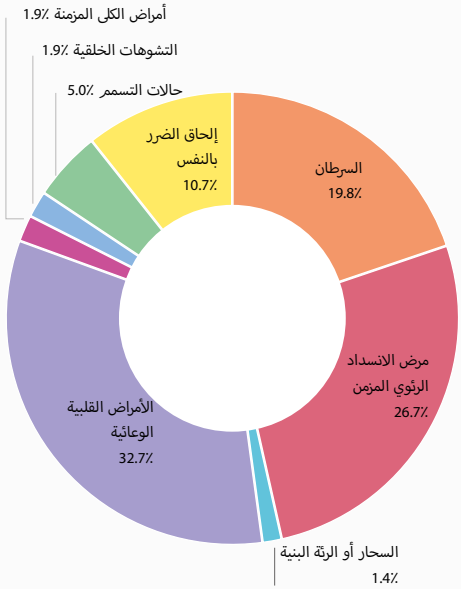
© حقوق الطبع Eric Valenne geostory/Shutterstock،
حفرات وبراميل الصبغة الملونة في مصبغة تقليدية

ويمكن ملاحظة اتجاهات مختلطة. ففي هواء المنطقة القطبية على سبيل المثال يبدو أن بعض مثبطات اللهب أخذت تتناقص بينما أخذت تركيزات أخرى في الزيادة. وتشير البيانات المحدودة المتوفرة إلى أن تركيزات بعض الملوثات العضوية الثابتة (مثل المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والـ دي دي تي) تتناقص في الهواء وفي لبن البشر. وتتقلص مستويات الرصاص في دم الإنسان في مختلف المناطق عبر الكرة الأرضية، بما في ذلك الجنوب الأفريقي، والصين، وأمريكا الشمالية. ومع ذلك، لا تزال القياسات تُشير إلى مستويات مرتفعة في عدد من البلدان النامية (مثل الفليبين ونيجيريا). [الجزء الأول، الفصل 6].

يزداد عبء الأمراض الناجمة عن المواد الكيميائية، وتتعرض الفئات الضعيفة من السكان للخطر بشكل خاص

تشمل أمثلة الآثار الضارة للمواد الكيميائية الخطرة حالات الوفاة بسبب التسمم الحاد بفعل معادن ثقيلة أو مبيدات آفات، والاضطراب العقلي بسبب التعرض للرصاص، والسرطان الناشئ عن التعرض للأسبستوس أو الديوكسين، واضطراب الغدد الدرقية بسبب مختلف المواد الكيميائية. وقد حدد تقرير لجنة لانسيت بشأن التلوث والصحة عام 2017 التلوث الكيميائي باعتباره عاملاً مساهماً

الشكل 10 الوفيات (المجموع: 1.6 مليون وفاة) التي تُعزى إلى مواد كيميائية مختارة في عام 2016 (نسبة مئوية) (معدل من منظمة الصحة العالمية، 2018، ص 2)



هاماً "من المؤكد أنه لا يُقدَّر حق قدره" بين العوامل المساهمة في عبء المرض على الصعيد العالمي. [الجزء الأول، الفصل 7]

وفي عام 2018، قدَّرت منظمة الصحة العالمية عبء المرض الذي يمكن الوقاية منه من خلال الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والحد من انتشارها بنحو 1.6 مليون شخص وحوالي 45 مليون سنة من سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة في عام 2016 (الشكل 10). ومن المرجح أن تكون هذه التقديرات أقل من الواقع، نظراً لأنها تستند فقط إلى حالات التعرض للمواد الكيميائية التي توجد عنها بيانات عالمية موثوقة (بما في ذلك الرصاص الذي يسبب الإعاقة الذهنية والمواد المسرطنة المرتبطة بالمهن مثل الأسبستوس والبنزين، والمبيدات المستخدمة في إلحاق الأذى بالنفس). وقدَّرت دراسة عبء المرض العالمي للأمراض لعام 2016 التي نشرتها مجلة لانسيت أن عام 2015 شهد قرابة 500 000 حالة وفاة تُعزى فقط إلى التعرض للرصاص. وبالإضافة إلى ذلك، لا تزال الحوادث الكيميائية في المرافق تؤدي إلى ارتفاع عدد الوفيات بين البشر، وظهور آثار بيئية ضارة وتُكبِّد تكاليف اقتصادية مرتفعة. [الجزء الأول، الفصل 7]

ويتعرض العمال عادةً لكميات مرتفعة بصورة غير متناسبة من المواد الكيميائية الخطرة، وخاصةً في المنشآت الصغيرة والمتوسطة في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية وفي الاقتصاد غير الرسمي، حيث قد لا تكون لديهم معلومات كافية أو حماية كافية. ويتعرض العمال إلى المواد الكيميائية الخطرة في كل مراحل سلسلة الإمداد، من الاستخراج إلى التصنيع إلى إعادة التدوير والتخلص. وفي عام 2015، توفي قرابة مليون عامل بسبب التعرض لمواد خطرة، تشمل الغبار والأبخرة والأدخنة (ويمثل ذلك زيادة بأكثر من 90 000 عامل مقارنةً بعام 2011) على أساس التقديرات الصادرة عن منظمة العمل الدولية. [الجزء الأول، الفصل 7]

وتضم الفئات الأكثر تعرضاً لتأثير المواد الكيميائية والنفايات الأجنة والرُضع والأطفال والحوامل وكبار السن والفقراء. وعلى سبيل المثال، فإن مخ الجنين يكون أكثر هشاشة بصورة خاصة إزاء ميثيل الزئبق. وقد يتعرض الفقراء بشكل غير متناسب لهذه المواد لأنهم يعيشون في كثير من الأحيان بالقرب من مصادر إطلاق المواد الكيميائية الخطرة، مثل مقالب النفايات الخطرة ومرافق التصنيع. وتختلف أيضاً درجة الهشاشة والتعرض إزاء المواد الكيميائية بين الرجال والنساء. وعموماً تزيد احتمالات تعرض النساء للمواد الكيميائية الخطرة الموجودة في بعض مستحضرات التجميل، في حين يزداد تعرض الرجال مهنياً في بعض القطاعات. [الجزء الأول، الفصل 7]

التلوث الكيميائي يهدِّد الكائنات الحية ووظائف النظام الإيكولوجي

لا تزال تُشاهد طائفة واسعة من الآثار الضارة للملوثات الكيميائية على الكائنات الحية. ومن أمثلة ذلك الآثار المهلكة والمزمنة لمثبطات اللهب البرومية على الأسماك؛ وتثبيط أجهزة المناعة في الفقمة والسلاحف نتيجة التعرض للمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور والمواد الألكيلية البيروفلورية والمتعددة الفلور؛ والديوكسين الذي يسبب ترقيق بيض بعض الطيور. وتبيَّن أن بعض المواد الكيميائية تنطوي على آثار تسبب اضطراب الغدة الدرقية في بعض الحيوانات. وتشمل الأمثلة تأنيث الأسماك الذكور بسبب التعرض لهرمون الاستروجين الصناعي والتشوهات في النظام الإنجابي للتماسيح بسبب التلوث الناشئ عن مبيدات الآفات. وتشير دراسة من الهند في عام 2018 إلى أن عقار ديكلوفيناك لا يزال يلحق الضرر بصحة جماعات النسور بعد مرور أكثر من عقد على حظره. [الجزء الأول، الفصل 7]

وقد لوحظت آثار المواد الكيميائية الخطرة أيضاً في إضعاف أو إجهاد النُظم الإيكولوجية ووظائف دعم الحياة. ويمثل نفاد طبقة الأوزون مثالاً بارزاً يوضح كيف يمكن أن تؤثر بعض المواد الكيميائية على عمل نظام حاسم من أنظمة دعم الحياة. وتأثر أيضاً عدد من خدمات النُظم الإيكولوجية الحاسمة بسبب التلوث الكيميائي. وعلى سبيل المثال، تبيَّن أن بعض مبيدات الآفات تؤثر سلباً على الحشرات والملقحات غير المستهدفة مثل النحل، وكذلك على دورة المغذيات وتنفس التربة. ولا يزال الإفراط في استخدام الفسفور والنيتروجين في الزراعة يُساهم في ظهور المناطق الميتة في المحيطات في أنحاء العالم. وبالإضافة إلى ذلك، تؤثر بعض المواد الكيميائية (مثل المواد الكيميائية المستخدمة في مستحضرات الوقاية من الشمس) على سلامة النُظم الإيكولوجية والشُعب المرجانية. وتشير الدراسات أيضاً إلى أن إطلاقات بعض مضادات الميكروبات والمعادن الثقيلة والمواد المطهرة تساهم في زيادة مقاومة الميكروبات للمضادات الحيوية. [الجزء الأول، الفصل 7]

تُقدَّر تكاليف التقاعس عن العمل وفوائد العمل بمبالغ كبيرة، ولكن ينبغي تنقيح الأساليب

تشمل التكاليف المرتبطة بالإدارة غير السليمة للمواد الكيميائية والنفايات الخسائر الإنتاجية، وتكاليف الرعاية الصحية، والأضرار التي تلحق بالنُظم الإيكولوجية، وتكاليف الدعاوى القضائية، والإضرار بسمعة شركات الأعمال. وقدَّرت دراسة أُجريت في عام 2015 أن التكاليف الناجمة عن الاختلالات العصبية السلوكية التي تتسبب فيها بعض المواد الكيميائية تزيد على 170 مليار دولار أمريكي في الاتحاد الأوروبي وحده. وقدَّرت دراسة أخرى التكاليف الاقتصادية التي تُعزى إلى التعرض للرصاص أثناء الطفولة في البلدان المنخفضة الدخل والمتوسطة الدخل بتكلفة إجمالية قدرها 977 مليار دولار أمريكي بالقيمة الدولية. وتقدِّر بعض الدراسات أن التكاليف المتكبدة نتيجة التعرض للمواد الكيميائية البيئية قد تصل إلى عدة نقاط مئوية من الناتج المحلي الإجمالي العالمي، حيث تتحمل البلدان

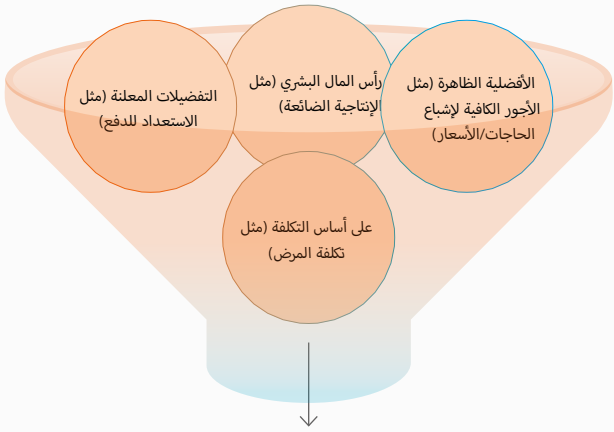
الإطار 4 ما هو مدى قوة قاعدة المعارف العالمية لدعم الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات؟

رغم توليد ثروة من البيانات والمعارف إلا أن هناك الكثير من الثغرات في البيانات والأمور المجهولة. ففي في كثير من البلدان والمناطق يوجد نقص في المعارف المتعلقة بعدد وأحجام المواد الكيميائية الخطرة الموجودة بالفعل في السوق، وتلك المواد التي دخلت السوق مؤخراً. وفي حين أن البيانات البيئية والصحية وبيانات السلامة تتوفر بالنسبة لأعلى المواد الكيميائية من ناحية حجم الإنتاج فهناك ثغرات في المعارف بالنسبة لكثير من المواد الكيميائية ذات الإنتاج الأقل حجماً. ولا توجد مجموعات بيانات كاملة تتعلق بإمكانات المخاطر لعدد هام من المواد الكيميائية. ولا تزال المعارف محدودة جداً في صدد الإطلاقات الداخلية والخارجية للمواد الكيميائية سواءً أثناء العمليات الإنتاجية أو من المنتجات، وفي صدد التعرض في سياقات متباينة، وفي صدد تركيزات مختلف المواد الكيميائية الخطرة في الوسائط البيئية، وفي صدد الآثار الضارة للمواد الكيميائية (على الصحة مثلاً). وتوجد اختلافات في جمع البيانات وتوافرها عبر المراحل الزمنية وعبر البلدان، مما يجعل تعيين خطوط الأساس والاتجاهات والمسائل الناشئة والأولويات تحدياً عسيراً. وتثير مختلف الحواجز (مثل عدم كفاية إبلاغ العلماء باحتياجات السياسة العامة والعكس بالعكس) تحديات لتوفير المعارف المتصلة بصنع السياسات من أجل صنع السياسات على نحو مستنير. [الأجزاء الأول - الثالث]

النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية أعلى التكاليف. وفي المقابل، يمكن للإجراءات التنظيمية والطوعية أن تحقق فوائد اجتماعية اقتصادية تتمثل في تقليل الأضرار على صحة الإنسان والبيئة أو تجنبها. وقدَّرت دراسة في عام 2017 بشكل متحفظ أن الفوائد التراكمية لتشريع يتناول المواد الكيميائية في الاتحاد الأوروبي تبلغ "عشرات المليارات من اليوروات سنوياً". [الجزء الأول، الفصل 8]

ومع ذلك فإن التحليل الاجتماعي الاقتصادي المحكم يمثل تحدياً ويتعيَّن مواصلة تنقيح منهجيات التقييم. ويتمثل أحد التحديات الرئيسية في وجود عوامل سببية عديدة، مما يجعل من العسير تحديد العلاقات الوبائية وإسناد التكاليف والفوائد إلى إجراءات محددة. ويفاقم من هذه الحالة الافتقار إلى بيانات من أجل التحديد الكمي للآثار المادية لإطلاقات المواد الكيميائية، وتوزيع قيمة نقدية عليها. ولا توجد دراسة عالمية مماثلة لاستعراض شتيرن بشأن الآثار الاقتصادية لتغيُّر المناخ. ومثل هذه الدراسة يمكن أن تزيد الوعي بحجم هذه الآثار على الصعيد العالمي وتساعد على اتخاذ مزيد من الإجراءات. [الجزء الأول، الفصل 8]

الشكل 11 تعيين التكاليف الاقتصادية للتقاعس عن العمل وفوائد العمل [الجزء الأول، الفصل 8]



© Claire Ross
أبيض المرجان، النادي الريفي في روتيست آيلند، NC-ND 2.0

الإطار 5 المستحضرات الصيدلانية والبيئة

- المستحضرات الصيدلانية هي واحدة من أسرع شرائح الصناعة الكيميائية نمواً. وجرى توقع النمو السنوي لهذه الشريحة بمعدل 6.5 في المائة لتصل إلى أكثر من 1 تريليون دولار بحلول عام 2022.
- بسبب الإطلاقات الناتجة عن مختلف المصادر توجد مخلفات المستحضرات الصيدلانية في كل أنحاء العالم، في المياه السطحية والمياه الجوفية وفي التربة وفي وسائط البيئة الأخرى.
- تُنقل بعض المستحضرات الصيدلانية داخل شبكات الغذاء (مثل تراكمها في عناكب الشواطئ) وتمتصها النباتات (مثل المحاصيل الغذائية). وفي بعض مجاري الأنهار قد يكون تعرض الكائنات الحية المائية والشاطئية لبعض المستحضرات الساحلية مشابهاً للجرعات البشرية.
- تبيَّن أن بعض المستحضرات الصيدلانية تنطوي على آثار تسبب اضطراب الغدة الدرقية في الحيوانات (وبعض المستحضرات الصيدلانية هي مسببات مقصودة لحدوث اضطراب الغدة الدرقية).
- تتزايد الأدلة على أن الإطلاقات البيئية لبعض مضادات الميكروبات، وكذلك المعادن الثقيلة والمواد المطهرة، تُساهم في انتشار مقاومة مضادات الميكروبات.
- أظهرت البحوث الجارية في موضوع الصيدلة الخضراء والمستدامة وجود فرص مثل كفاءة الموارد في عمليات الإنتاج، وتمعدن المستحضرات الصيدلانية في البيئة.
- توجد أيضاً فرص لإدراج المعايير البيئية في ممارسات التصنيع الجيدة.

[الجزء الأول، الفصول 2، 5-7؛ الجزء الثاني، الفصل 4؛ الجزء الرابع، الفصل 1]

© Canned Muffins CC BY 2.0

الفصل الثاني - أين نحن الآن من إحراز هدف عام 2020 - تقييم التقدم الشامل والثغرات

© المعهد الدولي للتنمية المستدامة،
الجلسة الختامية لمؤتمر القمة العالمية للتنمية المستدامة،
4 أيلول/سبتمبر 2002، جوهانسبرغ، جنوب أفريقيا

في 2002 وافقت الحكومات في مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة على "أن يُكفل، بحلول عام 2020، استخدام وإنتاج المواد الكيميائية بطرق تؤدي إلى تقليل الآثار البالغة الضرر بالصحة البشرية والبيئة [...]". وتضمَّن هذا القرار أيضاً التشجيع على اتخاذ إجراءات على جميع المستويات، بما في ذلك التصديق على الصكوك الدولية ذات الصلة وتنفيذها، وتطوير نهج استراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية، وتنفيذ النظام المتوائم الجديد على الصعيد العالمي لتصنيف ووسم المواد الكيميائية بحلول عام 2008، وإنشاء سجلات إطلاق الملوثات ونقلها. وتشير استنتاجات التقرير الثاني عن التوقعات العالمية إلى أنه في حين أحرزت بلدان كثيرة تقدماً عبر هذه المجالات وغيرها فلا تزال هناك ثغرات كبيرة. [المقدمة؛ الجزء الثاني]

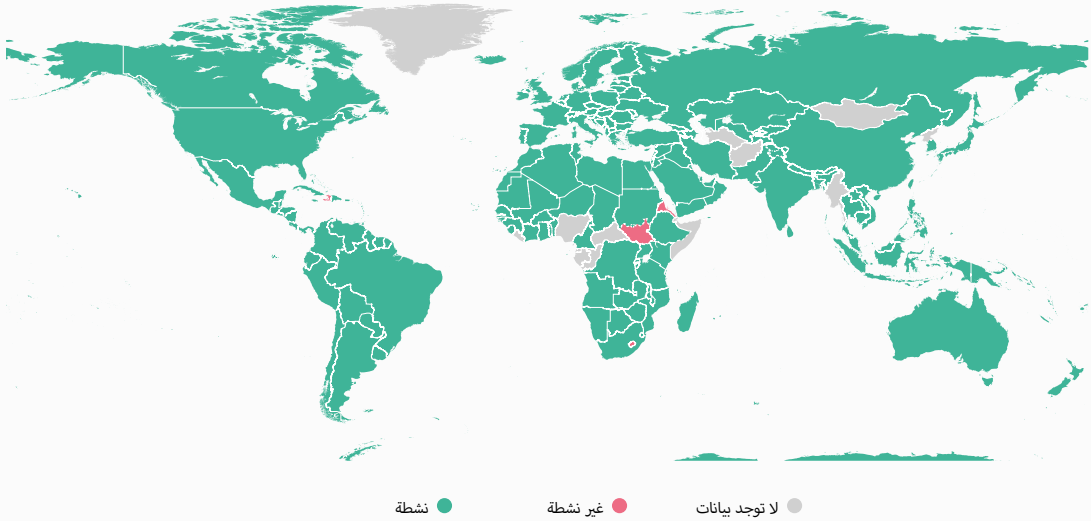
عززت بلدان ومناطق كثيرة قدراتها القانونية والمؤسسية

أحرزت بلدان كثيرة بالفعل تقدماً هاماً في سن القوانين وإنشاء البرامج وتنفيذ السياسات الرامية إلى إحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. ومن أمثلة المبادرات أو الإصلاحات القانونية والسياساتية الكبرى في البلدان المتقدمة اعتماد لائحة تسجيل المواد الكيميائية وتقييمها وترخيصها وتقييدها في الاتحاد الأوروبي (2006) وقانون مراقبة المواد الكيميائية (المعدل في عام 2009) في اليابان، وخطة إدارة المواد الكيميائية في كندا (انطلقت المرحلة الأخيرة منها في عام 2016) وقانون لاوتنبرغ للسلامة الكيميائية في القرن الحادي والعشرين (2016) في الولايات المتحدة. ومنذ التقرير الأول عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية، اتخذ عدد من البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية خطوات كبرى، مثل الخطة الخمسية لمنع المخاطر البيئية الكيميائية ومراقبتها في الصين (2013). ووضعت عدة بلدان في أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي سياسات شاملة لإدارة المواد الكيميائية، منها على سبيل المثال هندوراس في 2013 وإكوادور في 2015 وشيلي في 2017. واتخذت بلدان أخرى خطوات أوَّلية - ولكنها حاسمة - ومنها على سبيل المثال مشروع خطة العمل الوطنية للمواد الكيميائية في الهند، ولوائح عام 2018 للإدارة البيئية والتنسيق البيئي (إدارة المواد الكيميائية والمواد السامة والخطرة) في كينيا، ومشروع القانون التاريخي بشأن قوائم جرد المواد الكيميائية وتقييمها ومراقبتها في البرازيل. وتتيح هذه الأمثلة إمكانية للتعاون وتبادل المعارف وإمكانية تكرار التطبيق. [الجزء الثاني، الفصل 3]

ويتواصل التقدم المحرز في تنفيذ الأُطر القانونية المتعلقة بمبيدات الآفات. ومع ذلك، لا يزال الأمر يتطلب مزيداً من العمل للوصول إلى التنفيذ الكامل لأفضل الممارسات وتقليل الآثار الضارة الناشئة عن استخدام مبيدات الآفات. وتؤدي مدونة قواعد السلوك الطوعية دورها كنقطة مرجعية فيما يتعلق بالإدارة السليمة لمبيدات الآفات طوال دورة الحياة، بما في ذلك ما يتعلق بصياغة التشريعات. وبالتحديد، توفِّر هذه المدونة مرجعاً حاسماً للجمهور والكيانات الخاصة العاملة أو المشاركة في إنتاج مبيدات الآفات وتنظيمها وإدارتها. [الجزء الثاني، الفصل 3]

وظلت الهيئات التنظيمية في جميع المناطق تتخذ أيضاً إجراءات لتعيين عدد من المواد الكيميائية ذات الأولوية والمثيرة للقلق وتقييمها وإدارتها. وتشمل الأمثلة البارزة على ذلك خطة إدارة المواد الكيميائية في كندا وقائمة أولويات المواد الخاضعة للمراقبة في الصين وقائمة المواد المثيرة للقلق الشديد في الاتحاد الأوروبي وخطة عمل قانون مراقبة المواد السامة الصادرة عن وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة. وبالإضافة إلى ذلك، اعتمد عدد من البلدان سياسات وبرامج تعالج بعض جوانب سلامة المواد الكيميائية في المنتجات. وتشمل الأمثلة تنظيم سلامة منتجات المواد الكيميائية (2016) في روسيا والمعايير الجديدة لسلامة لعب الأطفال في مصر (2018)، وعدة

الشكل 12 البلدان التي تُطبِّق تشريعات بشأن مبيدات الآفات، حسب بيانات جمعتها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في سياق مدونة قواعد السلوك (شباط/فبراير 2018) (معدلة من منظمة الأغذية والزراعة 2018)



تقييدات في بعض بلدان غرب آسيا بشأن المواد الكيميائية في المعدات الكهربائية والإلكترونية (2018). وركزت بعض المبادرات الأخيرة على مواد كيميائية محددة (مثل إطار السياسة العامة الوطنية في نيجيريا لإدارة المركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور لعام 2015)، في حين يركز بعضها الآخر على إدارة النفايات وإعادة تدويرها (مثل قانون صدر في عام 2016 في غانا). [الجزء الثاني، الفصل 3]

توفِّر البلدان الموارد من خلال مواءمة سياساتها وتنسيقها

بينما توفِّر الأولويات والصكوك الوطنية أساساً للإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات فإن البلدان تستطيع أن تحقق وفورات كبيرة في الموارد من خلال مواءمة نُهجها مع البلدان الأخرى أو مع التوجيهات المتفق عليها دولياً. وتشمل هذه التوجيهات ما وضعته مثلاً منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ومنظمة الصحة العالمية. وتقوم بلدان مثل البرازيل وتايلند وماليزيا وكوستاريكا بمواءمة نُهجها التشريعية مع السياسات والتوجيهات التقنية الصادرة عن منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي في مجالات مثل اختبار المواد الكيميائية. وتُيسِّر العلاقات التجارية الوثيقة هذه المواءمة. وقامت عدة بلدان (مثل تركيا وجمهورية كوريا) بتصميم لوائحها على نسق تشريع الاتحاد الأوروبي لتسجيل المواد الكيميائية وتقييمها وترخيصها وتقييدها. وتؤدي هذه الجهود في سبيل المواءمة والتنسيق إلى تحقيق وفورات في التكاليف من خلال الاستفادة من التقدم المحرز في مناطق

الجدول 2 أمثلة المؤسسات والمبادرات الإقليمية التي تتصدى لإدارة المواد الكيميائية والنفايات [الجزء الثاني، الفصل 3]

المنطقة	أمثلة المؤسسات والمبادرات	أمثلة أنشطة هيئات التنفيذ
أمريكا اللاتينية والكاريبي	السوق الجنوبية المشتركة	خطة العمل بشأن المواد والمنتجات الكيميائية الفريق المخصص المعني بالإدارة البيئية للمواد والمنتجات الكيميائية
	جماعة دول الأنديز	تسجيل مبيدات الآفات الكيميائية للاستعمال الزراعي ومراقبة تجارتها
	الشبكة الحكومية الدولية الإقليمية للمواد الكيميائية والنفايات	تعيين الأولويات الإقليمية في صدد المواد الكيميائية والنفايات خطة العمل الأولى للفترة 2019-2020
آسيا-المحيط الهادئ	رابطة أمم جنوب شرق آسيا (آسيان)	إنشاء قاعدة بيانات السلامة الكيميائية المشتركة بين اليابان وآسيان (2016)
	رابطة جنوب آسيا للتعاون الإقليمي	وضع معايير إقليمية للمواد الكيميائية والمنتجات الكيميائية
	أمانة برنامج البيئة الإقليمي للمحيط الهادئ	مشاريع لتعزيز الأُطر التشريعية وقدرة إدارة النفايات
غرب آسيا	مجلس التعاون الخليجي	نظام مشترك لإدارة المواد الكيميائية الخطرة
أفريقيا	الجماعة الاقتصادية لدول غرب أفريقيا	لجنة مبيدات الآفات في منطقة الساحل ولجنة غرب أفريقيا المعنية بالإشهاد بصلاحية مبيدات الآفات تنسيق مقتضيات بيانات المواد الكيميائية والمبادئ التوجيهية لاختبارات المواد الكيميائية
	الجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي	لجنة الاتصال المعنية باللوائح التقنية سياسة الجماعة بشأن النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (2013)
أوروبا وآسيا الوسطى	اللجنة الاقتصادية للمنطقة الأوروبية الآسيوية	تسجيل وحيد للمواد الكيميائية اعتماد لائحة تقنية بشأن سلامة المنتجات الكيميائية (2018)
	رابطة الدول المستقلة	المواءمة مع النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها التعاون في إدارة النفايات الإلكترونية
	الاتحاد الأوروبي	لائحة تسجيل المواد الكيميائية وتقييمها وترخيصها وتقييدها (2006) لائحة تصنيف المواد والخلائط الخطرة ووسمها وتعبئتها (2008) لائحة المنتجات المبيدة للنباتات والحيوانات (2012)
أمريكا الشمالية	اتفاق أمريكا الشمالية بشأن التعاون البيئي	لجنة التعاون البيئي تدعم التعاون في التصدي للقضايا البيئية التي تشغل القارة

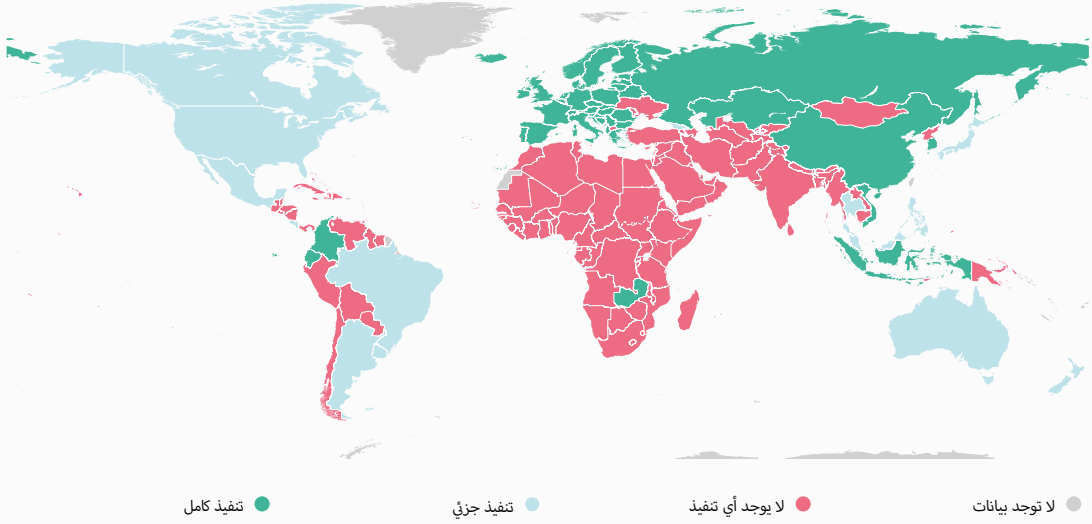
تُطبِّق مخططات متقدمة، ومن خلال تقاسم أعباء العمل وتسهيل التجارة. وعموماً، تشير هذه الفرص إلى قيمة تعزيز تبادل المعارف عالمياً وتطوير القدرات والاستفادة من الأعمال التي تضطلع بها المنظمات الحكومية الدولية وغيرها من أصحاب المصلحة [الجزء الثاني، الفصل 3]

ويمكن أن يتيح التعاون عبر البلدان، بما في ذلك على الصعيد الإقليمي، فوائد هامة، وذلك مثلاً من خلال تبادل الخبرات والدروس المستفادة. وتُبرز قصص النجاح العديدة كيفية دعم المنظمات والمؤسسات الإقليمية للتنسيق التنظيمي وتطوير وتنفيذ خطط عمل موجَّهة نحو السياسات العامة عبر المناطق (الجدول 2).

وتنشئ العلاقات التجارية الوثيقة فرصاً للتعاون والتنسيق، مع الاحتفاظ بمعيار مرتفع من الحماية. وقد اضطلعت المنظمات الإقليمية للتكامل الاقتصادي والسياسي بدور هام في التصدي للمواد الكيميائية والنفايات في جميع المناطق. [الجزء الثاني، الفصل 3]

وفي سياق إحراز الإدارة السليمة بيئياً للمواد الكيميائية والنفايات تواجه كل منطقة مجموعة من الاتجاهات والتحديات والفرص البارزة. ولذلك كان من المهم أن توضع الأبعاد والاختلافات الإقليمية في الاعتبار من أجل تعيين أولويات إدارة المواد الكيميائية والنفايات، وكذلك لوضع الحلول الملائمة. وقد أنشأت الاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف (مثل اتفاقية بازل واتفاقية استكهولم) شبكات من المراكز الإقليمية

الشكل 13 حالة التنفيذ العالمي للنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، 2018 (معدل ومستكمل على أساس بيرسون وآخرون، 2017، ص 8)

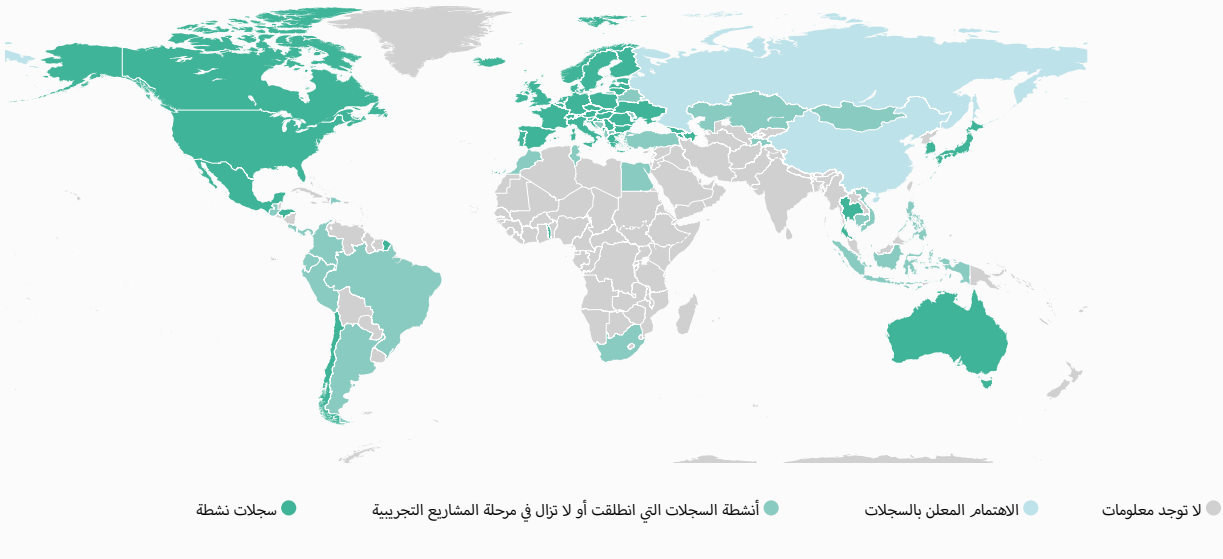


لتوفير المساعدة التقنية والتدريب، وكذلك لتشجيع نقل التكنولوجيا إلى الأطراف من البلدان النامية وتلك التي تمر اقتصاداتها بمرحلة انتقالية فيما يتصل بتنفيذ التزاماتها بموجب المعاهدات. ويجري بموجب النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية عقد اجتماعات منتظمة، بين أنشطة أخرى، لمناقشة الأولويات الإقليمية واستكشاف فرص التعاون الإقليمي. والفرص متاحة لإنشاء مزيد من الروابط بين مختلف العمليات والمبادرات الإقليمية. [الجزء الأول، الفصل 3؛ الجزء الثاني، الفصل 3]

التقدم العام المحرز نحو تحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات غير متكافئ عبر البلدان والمناطق والجهات الفاعلة

بالرغم من إحراز تقدم كبير نحو تحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات لا تزال هناك فجوات كبيرة في التنفيذ. وبالتحديد لا تزال البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية، بما في ذلك بعض البلدان التي تملك مرافق إنتاج وتوقعات لنمو إنتاجها واستهلاكها من المواد الكيميائية، تفتقر إلى نُظم أساسية لإدارة المواد الكيميائية والنفايات. وعلى سبيل المثال، فرغم أن مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة قد تناول صراحةً النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، إلا أن هذا النظام لا يعمل في

الشكل 14 حالة سجلات إطلاق الملوثات ونقلها، 2018 (معدلة من معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث، 2018أ)



أكثر من 120 بلداً، معظمها من البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية (الشكل 13). [الجزء الثاني، الفصل 3]

وبالإضافة إلى ذلك، لا تزال بلدان كثيرة تفتقر إلى سجلات إطلاق الملوثات ونقلها (الشكل 14)، ومراكز السموم، وقدرات تقييم المخاطر وإدارة المخاطر. وتنتشر الثغرات على نطاق واسع بالتحديد في حالة المواد الكيميائية الصناعية والمنتجات الاستهلاكية، حيث يمثل الرصاص الموجود في الطلاء مؤشراً كاشفاً: فحتى أيلول/سبتمبر 2018، لم يؤكد سوى 37 في المائة من البلدان أنه يطبق ضوابط ملزمة قانوناً على استخدام الرصاص في الطلاء. وبالإضافة إلى ذلك، وحتى مع وجود لوائح بشأن مواد كيميائية محددة، فإن التنفيذ والإنفاذ قد يثيران التحديات. وعلى سبيل المثال، ظهرت أنباء في عام 2018 تشير إلى احتمال الاستمرار في إنتاج واستخدام ثالث كلوريد فلوريد الميثان (مركب الكربون الكلوروفلوري 11) وهو مادة قوية تستنفد طبقة الأوزون ومحرمة بموجب بروتوكول مونتريال وكذلك أحد غازات الاحتباس الحراري القوية. وفيما يتعلق بالتجارة الإلكترونية، تبيَّن أن 82 في المائة من الإعلانات عن الخلائط الكيميائية الخطرة التي تباع عن طريق الإنترنت، والتي كانت موضع تحقيق مؤخراً في بلدان الاتحاد الأوروبي، لا تمتثل للائحة الاتحاد الأوروبي بشأن التصنيف والوسم والتغليف. وفيما يتعلق بالحركة الدولية غير المشروعة، يتم في كثير من الأحيان التصريح للسلطات الجمركية عن المواد الكيميائية والنفايات (مثل النفايات الإلكترونية) بصورة مضللة، بينما يجري الاتجار بمنتجات مغشوشة (مثل مبيدات الآفات ومستحضرات التجميل) عبر الحدود. [الجزء الثاني، الفصل 3]

وأُحرز تقدم في كثير من المجالات. فعلى سبيل المثال، ارتفع عدد البلدان التي وضعت سجلات إطلاق الملوثات ونقلها والتي نفذت النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها منذ عام 2010. ومع ذلك، لا يزال هذا التقدم غير كافٍ، وهو ما يُشير إلى الحاجة الماسة إلى اتخاذ إجراءات متضافرة لصياغة نُظم أساسية لإدارة المواد الكيميائية في جميع البلدان (الجدول 3). [الجزء الثاني، الفصل 3]

الجدول 3 حالة مؤشرات مختارة للتقدم المحرز في خطة العمل العالمية التي أُعدت بموجب النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية [الجزء الثاني، الفصل 3]

المؤشر	الأهداف في خطة العمل العالمية في النهج الاستراتيجي	الحالة في 2010	الحالة في 2016/2017
تنفيذ النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها	2006-2010	41	65
وضع سجلات إطلاق الملوثات ونقلها في جميع البلدان	2015	35	50
زيادة عدد البلدان التي اعتمدت مدونة قواعد السلوك	2010	غير منطبق	173
تنفيذ الرعاية المسؤولة® (Responsible Care®) في جميع البلدان المعنية	2010	60	68
إنشاء مراكز السموم في جميع البلدان	2010	91	90

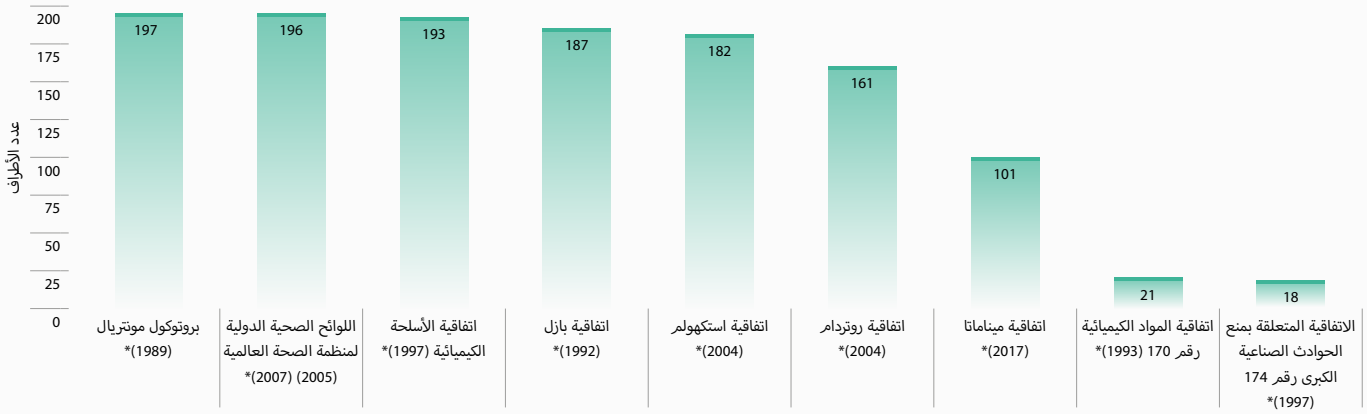
وبالمثل، لم تكن مشاركة جهات الصناعة كافية ولوحظ وجود تحديات تتعلق بالمعايير والمبادرات الطوعية للصناعة. وفي حين أن الصناعة تشارك من خلال برامج مثل برنامج الرعاية المسؤولة® (Responsible Care®)، فإن التغطية العالمية لم تتحقق بعد. وعلى سبيل المثال، لا تزال هناك ثغرات كبيرة في تنفيذ برنامج الرعاية المسؤولة® في عدد من البلدان. وتوجد فرص لاستعراض فعالية هذه البرامج من خلال مشاركة أصحاب المصلحة المعنيين، وكذلك لرفع مستوى مسؤولية الصناعة ودورها القيادي، والاعتماد على الدروس المستفادة، مثل مبادرة «التسريب الصفري للمواد الكيميائية الخطرة» في قطاع المنسوجات. ويمكن تعزيز المبادرات الخاصة، مثل وضع المعايير الاستباقية في قطاعات التصنيع النهائي لما بعد الامتثال (في قطاع المنسوجات مثلاً) من خلال المشاركة العالمية للقطاع الخاص. ويمكن أيضاً حفز مبادرات مماثلة في قطاعات أخرى تتسم بكثافة استخدام المواد الكيميائية. وفي حين أن هذه المبادرات لا تنتقص من ضرورة التشريعات الكافية لتحديد دور الصناعة فإنها يمكن أن تصبح لبنات هامة للبناء في ظل نهج مستقبلي إزاء إدارة المواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020 ومواصلة التقدم في تنفيذ مبدأ "الملوث يدفع". [الجزء الثاني، الفصل 3؛ الجزء الثالث، الفصل 4]

تتناول المعاهدات المتعددة الأطراف بعض المواد الكيميائية والمسائل التي تثير القلق العالمي، ولكن تحديات التنفيذ تظل قائمة

اتخذ المجتمع الدولي إجراءات متضافرة من خلال معاهدات ملزمة قانوناً بشأن بعض أكثر المواد الكيميائية ضرراً وبشأن بعض المسائل التي تسبب قلقاً عالمياً. وهذه المعاهدات حفزت على اتخاذ إجراءات تنظيمية مختارة وزادت الوعي ونجحت في تقليل بعض حالات التعرض للمواد الكيميائية والنفايات المستهدفة. ونظراً لأن المعاهدات وضعت بهدف معالجة مواد كيميائية محددة وقضايا بعينها - حيث إن بعضها على سبيل المثال يركز أساساً على مراحل محددة من دورة الحياة أو على مسائل بعينها (مثل اتفاقية منظمة العمل الدولية رقم 174) أو بعض المواد الكيميائية المحددة (مثل اتفاقية ميناماتا) أو مجموعات من المواد الكيميائية (مثل اتفاقية استكهولم) - فإن كثيراً من المواد الخطرة تقع خارج نطاقها. وترتفع مستويات التصديق في بعض الحالات في حين يمكن في حالات أخرى

© معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث/جوردان دي هان.
تعدين الذهب الحرفي الضيق النطاق

الشكل 15 عدد الأطراف في المعاهدات الدولية المعنية المتعددة الأطراف الملزمة قانوناً (حتى 14 كانون الثاني/يناير 2019)



* سنة الدخول حيز النفاذ

في حين أن بعض المعاهدات المتعددة الأطراف، مثل بروتوكول مونتريال واللوائح الصحية الدولية لمنظمة الصحة العالمية (2005) حظيت بتصديق شبه عالمي، إلاّ أن ذلك لم يحدث في حالة جميع المعاهدات بشأن المواد الكيميائية والنفايات [الجزء الثاني، الفصل 1]

التعرف على اتجاهات إيجابية (الشكل 15). وعلى سبيل المثال، ارتفع عدد الأطراف في الفترة بين 2010 و2018 من 173 إلى 187 في حالة اتفاقية بازل ومن 140 إلى 161 في حالة اتفاقية روتردام، ومن 172 إلى 182 في حالة اتفاقية استكهولم. ومع ذلك، فإن التصديق على أي معاهدة يمثل مؤشراً قيماً ولكنه غير كافٍ لتقييم التنفيذ. [الجزء الثاني، الفصلان 1، 3]

وقد نجح برتوكول مونتريال، وهو قصة نجاح يُستشهد بها كثيراً للدلالة على التعاون الدولي، في إزالة مواد مستنفدة للأوزون من الغلاف الجوي وحماية طبقة الأوزون، وأدى بذلك إلى تجنب أكثر من 100 مليون حالة من حالات سرطان الجلد. وعزَّزت اتفاقية بازل القدرات الوطنية للإدارة السليمة بيئياً للنفايات الخطرة؛ ويسَّرت اتفاقية روتردام تبادل المعلومات الحرجة بشأن الاتجار بالمواد الخطرة؛ كما قُيِّد، أو أُوقف، إنتاج واستخدام مختلف الملوثات العضوية الثابتة بموجب اتفاقية استكهولم. ومن المتوقع أيضاً أن

تحرز اتفاقية ميناماتا نتائج إيجابية، منها على سبيل المثال تسهيل إنشاء إطار رسمي لقطاع تعدين الذهب الحرفي والضيق النطاق؛ والإنهاء التدريجي لاستخدام الزئبق في مختلف المنتجات، وكفالة الإدارة السليمة بيئياً لنفايات الزئبق. [الجزء الثاني، الفصلان 1، 3]

وليس من المعروف على وجه الدقة مدى إحراز أهداف عدد من المعاهدات. فعلى سبيل المثال، خلص تقييم الفعالية لعام 2016 المتعلق باتفاقية استكهولم إلى أن "الاتفاقية توفِّر إطاراً فعالاً وديناميكياً لتنظيم الملوثات العضوية الثابتة في كل مراحل الحياة". ومع ذلك، عيَّن التقرير مجالات تتطلب مزيداً من العمل، مثل الثغرات في المخططات التنظيمية والتقييمية للمواد الكيميائية الصناعية والمخزونات المتبقية من مبيدات الآفات العتيقة والمركبات الثنائية الفينيل المتعددة الكلور. وتحقق أيضاً تقدم كبير في حالة معاهدات أخرى. بيد أنه يتعيَّن بذل جهود إضافية لتحقيق التنفيذ الكامل، كما في حالة البُعد المتعلق بالمواد الكيميائية في اللوائح الصحية الدولية (2015). [الجزء الثاني، الفصل 3]

يوفِّر النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية إطاراً سياساتياً طوعياً فريداً، ولكن ظهرت فيه بعض نقاط الضعف

تبيَّن من التقييم المستقل في عام 2018 للنهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية أنه نهج فريد في طموحه كإطار سياساتي طوعي يشمل العديد من أصحاب المصلحة والعديد من القطاعات. وتبيَّن من التقييم أيضاً أن النهج الاستراتيجي ينشئ مجالاً تعاونياً لنشر الوعي وزيادة المعارف وتقليل المخاطر. ومع ذلك أشار التقييم إلى نقاط ضعف، مثل عدم كفاية المشاركة القطاعية؛ والقيود الموجودة على قدرة نقاط التنسيق الوطنية؛ والافتقار إلى أدوات قياس التقدم المحرز؛ ومحدودية تمويل الأنشطة؛ والتقدم بخطوات غير كافية أو غير مستوية في المجالات الموضوعية مثل الاتجار الدولي غير المشروع. وفي حين أن التقرير المرحلي الثاني (2014)، الذي تم إعداده في إطار النهج الاستراتيجي، لاحظ أن أصحاب المصلحة أبلغوا عن زيادة في عدد الأنشطة الجارية بشأن معظم المؤشرات، مثل ترتيبات إدارة النفايات الخطرة، فلم يكن من الممكن قياس التقدم المحرز في إطار التقرير الثالث (2019) بسبب المعدل المنخفض جداً من الردود. [الجزء الثاني، الفصلان 1، 3]

مسائل السياسات العامة الناشئة تحدَّدت على الصعيد الدولي، ولكن ثمة حاجة إلى مزيد من العمل

حتى الآن، حدَّد المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية ثماني مسائل من مسائل السياسات العامة الناشئة وغيرها من المسائل المثيرة للقلق والتي يُفهم منها أنها قضايا تمس أي مرحلة في دورة حياة المواد الكيميائية ولم يتم الاعتراف بها عموماً حتى الآن، أو لم تعالج بدرجة كافية أو نشأت عن المستوى الحالي من المعلومات العلمية، والتي قد تنطوي على آثار ضارة كبيرة على صحة الإنسان و/أو البيئة. ولاحظ تقرير التقييم المستقل أن تعيين المسائل الثماني للسياسات العامة الناشئة وغيرها من المسائل المثيرة للقلق يمثل نقطة قوة كبرى وفريدة في النهج الاستراتيجي، بما في ذلك من خلال إثارة الوعي. ومع ذلك، تبيَّن من هذا التقرير إحراز تقدم بطيء ومتواضع وغير متناسق في تنفيذ الإجراءات لمعالجة مسائل السياسات العامة الناشئة، باستثناء الرصاص في الطلاء. ويوفِّر التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية أدلة تتعلق بعدد التحديات الباقية ويقدِّم مجموعة من التدابير لمواصلة معالجة مسائل السياسات العامة الناشئة وغيرها من المسائل المثيرة للقلق (الجدول 4). [الجزء الثاني، الفصل 4]

الجدول 4 مسائل السياسة العامة الناشئة والمسائل الأخرى المثيرة للقلق التي عينها المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية [الجزء الثاني، الفصل ٤]

مسائل السياسة العامة الناشئة وغيرها من المسائل المثيرة للقلق	معالم بارزة مختارة في حالة المسألة وتطورات السياسة العامة بشأنها
الرصاص في الطلاء	العمل على سبيل الاستعجال لكفالة وجود ضوابط ملزمة قانونياً في جميع البلدان من أجل الإنهاء التدريجي لتصنيع وبيع الطلاء الذي يحتوي على الرصاص.
المواد الخطرة في دورة حياة المنتجات الكهربائية والإلكترونية	كفالة وجود لوائح في جميع البلدان لحماية العاملين والمستهلكين والقائمين بإعادة التدوير، مع القيام في الوقت نفسه بالنهوض بالإجراءات الطوعية.
مبيدات الآفات الشديدة الخطورة	مواصلة تعزيز الإدارة المتكاملة للآفات والنُهج الزراعية الإيكولوجية، بما في ذلك تطوير واستخدام بدائل غير كيميائية وغير ذلك من الأساليب الزراعية الجيدة.
المواد الكيميائية في المنتجات	صياغة بروتوكولات منسقة لجمع المعلومات وإدارتها وتبليغها وتبادلها بشأن المواد الكيميائية في المنتجات عبر سلسلة الإمداد.
المواد الكيميائية البيروفلورية والانتقال إلى بدائل أكثر أماناً	توليد مزيد من المعارف والنهوض بالإجراءات الدولية بشأن المواد الألكيلية البيرفلورية والمتعددة الفلور القصيرة السلسلة والبدائل غير المفلورة.
الملوثات الصيدلانية المقاومة للتحلل في البيئة	توفير هياكل للحوافز من أجل النهوض بالصيدلة الخضراء والمستدامة.
المواد الكيميائية المسببة لاضطرابات الغدد الصماء	تمكين القيام بعملية ممنهجة لفرز وتعيين المواد الكيميائية المسببة لاضطرابات الغدد الصماء من خلال تنفيذ متطلبات البيانات العلمية والتقييم في إطار تشريع وطني بشأن المواد الكيميائية.
التكنولوجيات النانوية والمواد النانوية المصنَّعة	تمكين التقييم المنهجي لمخاطر المواد النانوية المصنَّعة بمواصلة تطوير اختبارات موحَّدة.

اتُخذت الإجراءات التنظيمية الأخيرة استناداً إلى أدلة جديدة عن وجود أخطار

تضمَّنت الولاية الصادرة عن جمعية الأمم المتحدة للبيئة طلباً بأن يتناول التقرير الثاني للتوقعات العالمية للمواد الكيميائية قضايا أخرى تشير أدلة جديدة إلى أنها تنطوي على خطر على صحة البشر والبيئة. واعتُمِد نهج قائم على معايير، انطلاقاً من تحديد ما اتخذته الهيئات العامة مؤخراً (أي منذ عام 2010) من إجراءات من أجل تقييم وإدارة المخاطر المتعلقة بمادة كيميائية معيَّنة (أو بمجموعة من المواد الكيميائية) لا تتناولها معاهدةٌ متعددة الأطراف أو يشملها النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية. ولا يهدف النهج المعتمد إلى إجراء ووضع تقييم دولي علمي لمواد كيميائية معيَّنة أو مجموعات منها، ولكنه يهدف بالأحرى إلى تيسير تبادل المعارف على الصعيد الدولي، وتتمثل الغاية في تسهيل فهم المسائل التي قد تهم الحكومات وأصحاب المصلحة الآخرين عن طريق إجراء استعراض تجميعي وتوجيه الانتباه إلى الإجراءات

القائمة المتعلقة بتحديد الأولويات وإدارة المخاطر. [الجزء الثاني، الفصل 5]

وتمخضت المعايير المستعملة عن تحديد المسائل في صدد المواد الكيميائية أو مجموعات المواد الكيميائية التالية: الزرنيخ، والبيسفينول-إيه والغليفوسات والكادميوم، والرصاص، والجسيمات البلاستيكية الدقيقة، والنيونيكوتينويدات والمواد العضوية القصديرية والهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات، والفثالات والتريكلوسان. ومع أن القلق كان قائماً بالنسبة لبعض هذه المواد منذ مدة طويلة (مثلاً فيما يتعلق بالرصاص، الذي لا يزال يستعمل على نطاق واسع في تطبيقات خلاف الطلاء) فقد اتخذت عدة بلدان إجراءات تنظيمية مؤخراً في ضوء أدلة جديدة بشأن انخفاض عتبات الآثار الضارة أو ظهور أدلة إضافية تتصل ببعض الاستخدامات المحددة. وفي حالات أخرى، ظهرت أدلة إضافية أو جديدة في السنوات الأخيرة دفعت على اتخاذ إجراءات تنظيمية (وذلك مثلاً في حالة الجسيمات البلاستيكية الدقيقة). وفي حالات أخرى غيرها اتخذت بعض البلدان إجراءات وقائية تستند إلى المعارف القائمة. [الجزء الثاني، الفصل 5]

يظل تطوير القدرة الوطنية والإجراءات الوطنية بشأنها يمثل أولوية

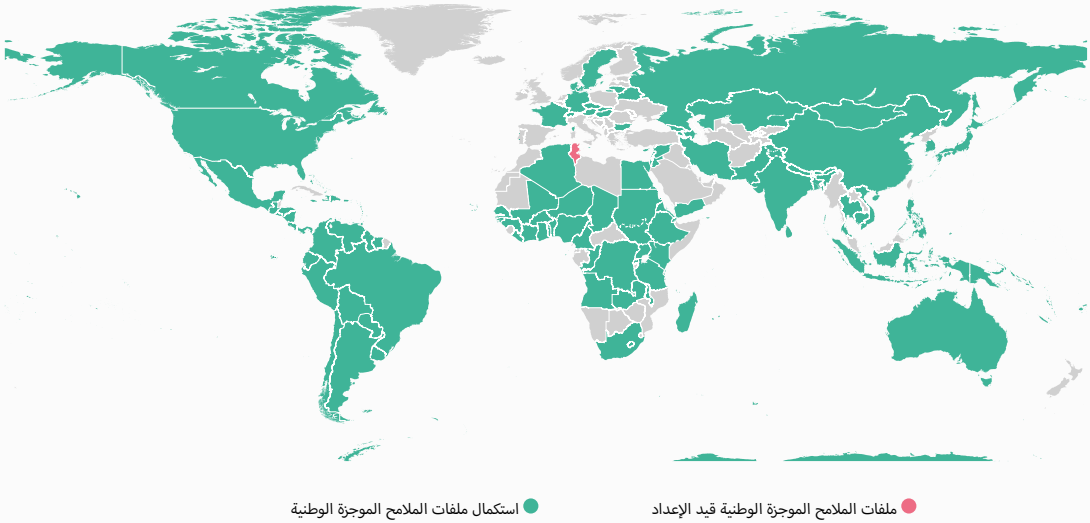
اضطلعت بعض البلدان بأعمال قيِّمة أيضاً من خلال تطوير ملفات ملامح موجزة وخطط وطنية لإدارة المواد الكيميائية من أجل تعزيز البرامج الوطنية لإدارة المواد الكيميائية والنفايات بطريقة منهجية ومنسقة. وتوضح ملفات الملامح الموجزة الوطنية الحالة الراهنة والثغرات الموجودة في مجالات مثل التشريع والترتيبات الدولية ونُظم المعلومات (الشكل 16). وأدت هذه الملفات، التي تم إعدادها في كثير من الأحيان من خلال تعاون متعدد القطاعات ومتعدد أصحاب المصلحة، إلى إنشاء لجان مشتركة بين الوزارات في عدد من البلدان وأدّت إلى إنتاج المعلومات اللازمة لوضع

الإطار 6 تعيين مسائل المواد الكيميائية ذات الأولوية على الصعيد الدولي

أنشئت مجموعة متنوعة من الآليات على الصعيد الدولي لتعيين المسائل الناشئة وتحديد أولويات العمل. والهيئات العاملة في تحديد أولويات الجهود على الصعيد الدولي تشمل الجهات التالية ولا تقتصر عليها: المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية ولجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة التابعة لاتفاقية استكهولم وفريق التقييم العلمي التابع لبروتوكول مونتريال. وتستخدم الهيئات القائمة عدداً مختلفاً من الإجراءات والمنهجيات ومعايير الاختيار وأُطر التنظيم. وبموجب المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية، تم تعيين مسائل السياسات العامة الناشئة من خلال عملية يجوز بموجبها لأي واحد من أصحاب المصلحة المشاركين في النهج الاستراتيجي تقديم ترشيحات، وبعد اتخاذ عدة خطوات وسيطة لاستعراض الترشيحات وتجميعها، يتم النظر في الترشيحات في إطار الفريق العامل المفتوح العضوية ثم في المؤتمر نفسه في نهاية المطاف. وأدّت هذه العملية إلى تعيين مجموعة منوعة من المسائل تتراوح من مسائل تركز على نقاط النهاية (مثل المواد الكيميائية المسببة لاضطرابات الغدد الصماء) إلى تطبيقات محددة (مثل الرصاص في الطلاء) إلى موضوعات الإدارة الأوسع نطاقاً (مثل المواد الكيميائية في المنتجات). وتُجري لجنة استعراض الملوثات العضوية الثابتة تقييمات منهجية على أساس علمي للمواد الكيميائية مادةً مادة استناداً إلى اقتراحات ترد إليها من الأطراف.

وفي سياق صياغة عملية محتملة في المستقبل لتعيين المسائل الدولية التي تثير القلق بعد عام 2020، سيكون من المهم مراعاة الدروس المستفادة من هذه الآليات، وكفالة تكامل العمليات. وينطبق ذلك أيضاً على استخدام المعايير القائمة على أُسس علمية لتحديد الأولويات (مثل استخدام المعلومات عن الآثار الصحية والبيئية والضرر الناشئ والاستفادة من المعلومات المتجمعة عن تقييمات المخاطر). [الجزء الثاني، الفصول 3-5]

الشكل 16 **الموجزات الوطنية لتقييم المواد الكيميائية والهياكل الأساسية لإدارتها، 2018 (معدلة من معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث، 2018ب)**



تم إعداد ملفات ملامح موجزة وطنية في كثير من البلدان من خلال تعاون متعدد القطاعات ومتعدد أصحاب المصلحة. وتوفِّر هذه الملفات معلومات قيِّمة لدعم الإجراءات في المستقبل. [الجزء الثاني، الفصل 3]

خط أساس قطري، وسهَّلت تعيين أولويات الإجراءات. ومؤخراً، بدأ تشغيل البرنامج الخاص من أجل دعم تعزيز المؤسسات على الصعيد الوطني لتنفيذ اتفاقيات بازل وروتردام واستكهولم واتفاقية ميناماتا والنهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية، وذلك لدعم التعزيز المؤسسي المدفوع قطرياً على المستوى الوطني. وفي الوقت الحاضر يموِّل هذا البرنامج مشاريع في 24 بلداً. وتوفِّر هذه المبادرات نقطة انطلاق مفيدة للإجراءات على الأصعدة القطرية بعد عام 2020، مع مراعاة التوجه العام والإرشادات العامة للنهج الاستراتيجي. [الجزء الثاني، الفصل 3]

ومع ذلك، فقد هذا الزخم بعض قوته، ويشهد على ذلك الافتقار إلى التمويل الكافي كي تقوم البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية بتطوير قدراتها الأساسية. وبناءً على الأعمال الجارية، يمكن تعديل التوجيهات لدعم صياغة أو تحديث خطط العمل الوطنية ومواصلة ربطها بالأهداف والعلامات البارزة المتفق عليها دولياً بموجب نهج ما بعد عام 2020. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن فتح الملفات الموجزة وخطط العمل القطرية واستعراضها، بما في ذلك استعراض الأنداد، من جانب أصحاب المصلحة المهتمين، من

أجل إبداء الآراء بشأن التدابير التي يُرجح أن يكون لها أشد الأثر. [الجزء الثاني، الفصل 3]

يتطلب التنفيذ الفعال التمويل الكافي ونقل التكنولوجيا والمساعدة التقنية

يشمل النهج المتكامل للتمويل، الذي رحب به مجلس إدارة برنامج الأمم المتحدة للبيئة في عام 2013، ثلاثة مكونات: الإدماج وإشراك المؤسسات الصناعية والتمويل الخارجي المخصص. ويتطلب الأمر إجراءات أخرى لتحقيق التنفيذ الكامل للنهج المتكامل في صدد جميع المكونات الثلاثة. ويتطلب الأمر اتخاذ إجراءات أخرى لاستكشاف فرص جديدة مثل صناديق الثروة السيادية والتمويل الخيري وتعزيز مشاركة القطاع المالي والمستثمرين، من أجل تعبئة الموارد غير المطروقة إلى حد بعيد وتوجيهها للمساهمة في التنمية المستدامة. [الجزء الثاني، الفصل 3؛ الجزء الرابع، الفصل 6]

الإدماج يحدث عندما تقوم الحكومات بدمج الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات في خططها الإنمائية و/أو أولوياتها الإنمائية، وهو أمر جرى تطبيقه في بلدان مختلفة بنجاح. ولكن التقدُّم المحرز كان محدوداً. وليس هناك الكثير من قصص النجاح المعروفة التي شهدت إدماج المشاريع وأعقب الإدماج تخصيص موارد من الميزانيات/الموارد الوطنية. فقد احتفظت زامبيا برسوم جمعتها من خلال الترخيص لصنع وتسجيل المواد الكيميائية واستيرادها وتصديرها، واستخدمت هذه الرسوم في الرصد والإنفاذ. ومع ذلك، فقد توقف هذا المخطط. وفي سياق مواصلة النهوض بخطة الإدماج، يمكن أن تمثل الروابط مع أهداف التنمية المستدامة مدخلاً لإدماج المواد الكيميائية والنفايات في السياسات القطاعية (وذلك مثلاً في الإسكان والزراعة والطاقة). وتشمل الفرص أيضاً دمج الإدارة السليمة للمواد الكيميائية في الخطة البيئية والصحية الأوسع. [الجزء الثاني، الفصل 3]

إشراك المؤسسات الصناعية يشير إلى الموارد المخصصة لخطة المواد الكيميائية والنفايات التي يتم توليدها بمشاركة من الصناعة. وقام عدد من البلدان بتوضيح توزيع المسؤوليات بين القطاعين العام والخاص؛ وتعزيز المسؤولية الممتدة لجهة الإنتاج واستيعاب التكاليف حسب كل صناعة؛ واستخدام الأدوات الضريبية. وكانت مشاركة الصناعة هامة أيضاً في حشد الموارد وبناء القدرات، بما في ذلك عن طريق الاختبار وصحائف بيانات السلامة للموارد وتبادل المعلومات والرقابة الطوعية على المنتجات. ومع ذلك تظل هناك ثغرات في زيادة المساهمات لمضاهاة المسؤولية والمستوى المطلوب من الدعم. وثمة حاجة إلى مزيد من الجهود في كثير من البلدان لاعتماد تشريعات لاستيعاب التكاليف، وكذلك لتوسيع استخدام الأدوات الاقتصادية. ويمكن إنشاء مزيد من الشراكات بين القطاعين العام والخاص وتصميم وتنفيذ مبادرات لتطوير القدرة على إدارة المواد الكيميائية، وتحقيق الرصد الكافي لقياس النتائج. [الجزء الثاني، الفصل 3]

التمويل الخارجي المخصص كان منتظراً من خلال آليات عديدة من أجل دعم البلدان في تنفيذ التزامها القانوني بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، وتعهداتها الأخرى. وكان التمويل الخارجي هاماً (وذلك مثلاً من خلال مرفق البيئة العالمية والبرنامج الخاص وبرنامج البداية السريعة التابع للنهج الاستراتيجي والذي توقف الآن، والمساعدة الإنمائية الثنائية) ولكنه لم يكن كافياً لمضاهاة الاحتياجات والطلبات التي أعربت عنها البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية للحصول على الدعم من أجل بناء النُظم الأساسية لإدارة المواد الكيميائية والنفايات. ويمكن أن يؤدي إنشاء روابط مع

تنفيذ خطة عمل أديس أبابا لعام 2015 الصادرة عن المؤتمر الدولي الثالث لتمويل التنمية إلى توليد استثمارات لأغراض المواد الكيميائية والنفايات كعنصر حاسم في تنفيذ خطة 2030. [الجزء الثاني، الفصل 3]

لا يوجد إطار عالمي متماسك للنتائج والمؤشرات والإبلاغ

يتوزَّع الإطار الدولي الحالي للإبلاغ وقياس التقدم المحرز في مجال المواد الكيميائية والنفايات عبر مختلف المعاهدات والصكوك الطوعية المتعلقة بالمواد الكيميائية والنفايات، وخطة عام 2030. ووضعت مجموعة من المؤشرات المختلفة - التي قد لا يستكمل بعضها بعضاً في جميع الحالات - في إطار اتفاقات دولية مختلفة (الجدول 5). واقتران تجزؤ إطار المؤشرات بانخفاض مستوى الإبلاغ يصعِّب وضع خط أساس عالمي لتتبع التقدم المحرز بطريقة منهجية. وبالإضافة إلى ذلك، فإن استخدام المؤشرات القائمة على الأنشطة أو على الصكوك وحدها يوفِّر رؤى محدودة في تقييم الآثار المتحققة. [الجزء الثاني، الفصل 2]

ومعدلات الإبلاغ بموجب عدة اتفاقات معدلات منخفضة، وخاصةً بين البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية. وفي بعض الحالات تُظهر معدلات الإبلاغ اتجاهاً إلى الانخفاض. ففي عام 2016 لم يتحقق الامتثال للإبلاغ الكامل إلّا من جانب 10 في المائة فقط من الأطراف بموجب اتفاقية بازل و22 في المائة فقط من الأطراف بموجب اتفاقية استكهولم. وكانت معدلات الإبلاغ في ظل النهج الاستراتيجي منخفضة هي الأخرى ويبدو منها اتجاهاً إلى الانخفاض. وانخفضت معدلات الإبلاغ بين الحكومات من حوالي 40 في المائة و43 في المائة في الجولتين الأوليين لتصل إلى 28 في المائة في الجولة الثالثة، مع نقص في البيانات، خاصةً من المنطقة الأفريقية. وفي المقابل، كان الامتثال لمقتضيات الإبلاغ مرتفعاً وشاملاً بموجب اتفاقيتي منظمة العمل الدولية رقم 170 ورقم 174، وبروتوكول مونتريال واللوائح الصحية الدولية. ويمكن أن تشمل عوامل النجاح ما يلي: زيادة الاستفادة من الإبلاغ في السياقات والجهود الوطنية؛ والمتابعة الوثيقة من جانب الأمانات التي تقدِّم أيضاً مساعدة مباشرة؛ وتعزيز الشفافية بشأن نتائج الإبلاغ. ويتطلب الأمر مزيداً من الجهود للتوصل إلى فهم كامل لأسباب الاختلافات الكبيرة في معدلات الإبلاغ وتبادل الدروس المستفادة. [الجزء الثاني، الفصل 2]

الجدول 5 تنوع المؤشرات ومخططات الإبلاغ بموجب الاتفاقات والأُطر الدولية ذات الصلة

الاتفاق/الإطار	المؤشرات ومخططات الإبلاغ
خطة التنمية المستدامة لعام 2030	تدعى البلدان إلى إعداد استعراضات وطنية طوعية، ليستعرضها المنتدى السياسي الرفيع المستوى. وتُيسِّر الوكالات الراعية والشريكة عملية الإبلاغ بشأن أهداف التنمية المستدامة ذات الصلة.
المعاهدات المتعددة الأطراف	يتعيَّن على الأطراف، بموجب جميع المعاهدات المتعددة الأطراف ذات الصلة، باستثناء اتفاقية روتردام، تقديم تقارير منتظمة عن التقدم المحرز. وتتباين هذه التقارير في تواترها ونطاقها ونسقها وتوافرها للجمهور.
الصكوك العالمية غير الملزمة المتعلقة بالسياسة العامة	تتسم مخططات الإبلاغ بموجب الصكوك العالمية غير الملزمة المتعلقة بالسياسات العامة بدرجات متباينة من الطابع الرسمي، حيث تتراوح من الإبلاغ الوطني بموجب مدونة قواعد السلوك إلى استعراض مخصص بدرجة أكبر لتنفيذ النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها.
النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية	ينتظم الإبلاغ بموجب النهج الاستراتيجي على أساس 20 مؤشراً تستند إلى الأنشطة ومجمَّعة تحت الأهداف الخمسة للاستراتيجية الجامعة للسياسات. والإبلاغ من جانب أصحاب المصلحة طوعي ويقوم المؤتمر الدولي المعني بإدارة المواد الكيميائية باستعراض التقدم المحرز.
مؤشرات البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية	وضع البرنامج المشترك مجموعة من المؤشرات لتتبع التقدم المحرز في ثمانية مجالات من خلال تحليل البيانات الواردة من مصادر يمكن التحقق منها والتي تتوفر عنها بيانات عالمية.

الفصل الثالث - النهوض بأدوات ونُهج إدارة المواد الكيميائية وتبادلها: التقييم واستشراف المستقبل

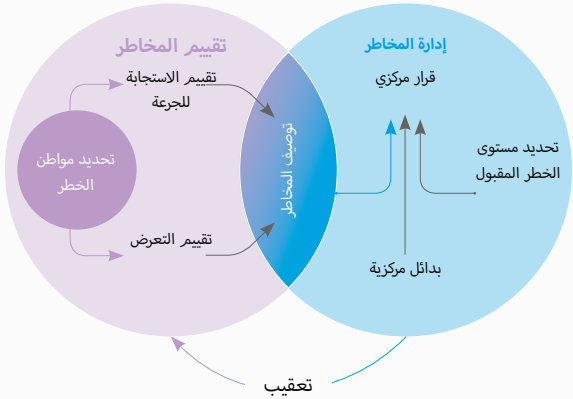
© Heiner Heine/robertharding

طوال سنوات كثيرة ظلت الحكومات والمنظمات الحكومية الدولية وجهات الصناعة وغيرها من أصحاب المصلحة يعملون في صياغة مجموعة من النُهج والأدوات والمنهجيات والصكوك القائمة على العلم واستخدامها للنهوض بالإدارة السليمة للمواد الكيميائية وتنفيذ هدف عام 2020. وهذه النُهج، وما يتصل بها من توليد معلومات جديدة، تُساعد في تعيين المخاطر الكيميائية وتقييم التعرض للمواد الكيميائية ومخاطرها، وإعلان قرارات وإجراءات إدارة المخاطر عند اللزوم، وتقييم البدائل. وهي تساهم مجتمعة مساهمة كبيرة في حماية صحة الإنسان والبيئة. وتم الإعراب في الوقت نفسه عن شواغل لأن النُهج الجارية تتسم أحياناً بالتعقيد والبطء ولا تؤدي إلى التقدم المطلوب. وعلى امتداد العقود السابقة، استُخلصت دروس قيِّمة من التطبيق العملي لهذه النُهج، ونشأت فرص لتعزيز فعاليتها وتعميم استخدامها واستخدامها بصورة أكثر انتظاماً في جميع البلدان. وتتاح الفرصة خصيصاً للبلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية للاستفادة من التقدم المحرز في هذه المجالات. [الجزء الثالث]

تعجيل تقييم المخاطر الكيميائية وتصنيفات النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها يمثلان أولوية

أُحرز تقدم هام في تعيين الأخطار الكيميائية. وتوجد فرص لتبادل واستخدام الأساليب والمعلومات ذات الصلة على نطاق أكثر اتساعاً، نظراً لأن خطر المادة الكيميائية هو خاصية داخلية ولا تختلف الأخطار باختلاف المكان. وتوفِّر المبادئ التوجيهية للاختبارات الصادرة عن

الشكل 17 عملية اتخاذ قرارات تقييم المخاطر وإدارة المخاطر (معدلة من مكتبة الطب الوطنية في الولايات المتحدة 2018)



تُناقش فصول مخصصة في التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية عدداً من الخطوات في عملية تقييم المخاطر وإدارة المخاطر، بما في ذلك التقدم المحرز والدروس المستفادة وفرص تعزيز الفعالية وتبادل المعارف. [الجزء الثالث، الفصول 1-5]

منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي إطاراً مقبولاً عالمياً لتسهيل القبول العام للبيانات. وسوف تؤدي مشاركة بلدان إضافية في هذا المخطط إلى توليد المزيد من وفورات الموارد وتقليل الحاجة إلى إجراء التجارب على الحيوانات. [الجزء الثالث، الفصل 1]

ولكن تظل ثغرات البيانات موجودة في صدد الفهم الكامل للأخطار وتصنيف جميع المواد الكيميائية الخطرة في السوق العالمي. وعلى سبيل المثال، لم يكن الكثير من الملفات التي قدمت بموجب تشريع لائحة تسجيل المواد الكيميائية وتقييمها وترخيصها وتقييدها الصادر عن الاتحاد الأوروبي يستوفي المتطلبات التنظيمية للبيانات والمعلومات. وبالمثل، بينما وضعت معايير لتصنيف الأخطار من خلال النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها بالنسبة لكثير من النقاط النهائية (وإن لم يكن كلها)، لم يتم بعد التوصل إلى تصنيفات منسقة للأخطار بشأن آحاد المواد الكيميائية.

© معهد الأمم المتحدة للتدريب والبحث/أندريا كارارو، وسم حاويات في مصنع لدبغ الجلود بالكروم

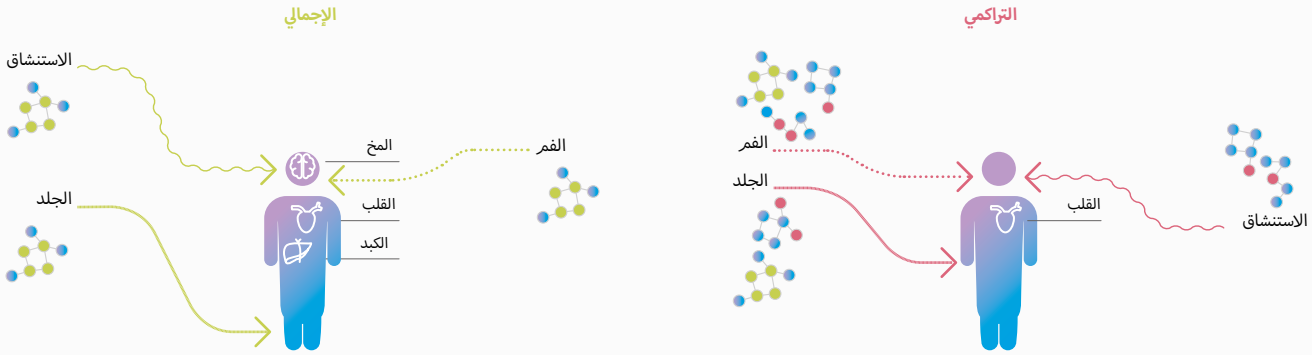
وأظهرت البحوث الأخيرة أن المادة الكيميائية الواحدة تصنَّف بطريقة مختلفة لدى أطراف مختلفة بسبب الاختلاف في مجموعات البيانات وتفسير نتائج الاختبارات. ولذلك يستدعي الأمر مزيداً من الجهود للنهوض بقاعدة بيانات عالمية للمواد الكيميائية التي خضعت للتقييم والتصنيف من أجل تبادل المعلومات والنهوض بمواءمة التصنيفات. وسوف يُنشئ ذلك مجالات للكفاءة لدى جميع الأطراف وسوف يفيد بالتحديد البلدان ذات الموارد المحدودة. [الجزء الثالث، الفصل 1]

ومن التطورات الواعدة اعتناق نُهج جديدة لتقييم مواطن الخطر، مثل استخدام الحاسوب لفرز وتجميع المواد الكيميائية، رغم أن الأمر يتطلب مزيداً من العمل ليحل تماماً محل استخدام الحيوانات في التجارب. الأكثر من هذا أن تقاسم تقييمات المخاطر وقبولها قبولاً متبادلاً بين البلدان أو المناطق استناداً إلى عمليات المصادقة المتفق عليها عالمياً، سيُنشئ مجالات للكفاءة. ولتسهيل تقاسم المعارف، تواصل آليات ومنصات تقاسم المعارف المتزايدة حول المخاطر الكيميائية تقدمها وتوفِّر معلومات قيِّمة، وخاصة للبلدان ذات الموارد المحدودة. [الجزء الثالث، الفصل 1]

تقييم التعرض خاص بكل سياق ولكنه يمكن أن يستفيد من الموارد الدولية

في حين أن تقييمات التعرض تتسم بأنها خاصة بالسياق (الإقليمي، الوطني، المحلي) فإن الموارد الدولية تتوفر لدعم هذه التقييمات. وعلى سبيل المثال، تتوفر سيناريوهات التعرض النوعي من خلال منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي. ويمكن أن تساعد هذه السيناريوهات في الحصول على نظرات ثاقبة في نماذج التعرض البشري والبيئي للمواد الكيميائية محلياً لتقدير الإطلاقات والتعرضات المحددة. وبالمثل يجري النهوض بنُهج تقييم التعرض على أساس

الشكل 18 مفاهيم التعرض الإجمالي والتراكمي (معدلة من وكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة 2017ب)



يعني التعرض الإجمالي مجموع التعرض لنفس المادة من مصادر عديدة وبطرق عديدة. ويعني التعرض التراكمي التعرض لمواد كيميائية مختلفة ومن طرق متعددة. [الجزء الثالث، الفصل 2]

النماذج وهي تُعزز المعرفة بشأن توزيع المواد الكيميائية في البيئة وبشأن حالات التعرض المحددة. [الجزء الثالث، الفصل 2]

بيد أن الأمر يتطلب مزيداً من العمل المنهجي لتحسين فهم طبيعة إجمالي التعرض وحجمه عبر مختلف المصادر من نفس المادة الكيميائية، وكذلك التعرض التراكمي لمختلف المواد الكيميائية التي يحتويها منتج واحد والتعرض الناشئ عن مختلف المنتجات. وفي هذا السياق، ظهر التحديد الكمي للإطلاقات من المواد الكيميائية في المنتجات، وخاصة في البيئة الداخلية، باعتباره مجالاً هاماً للبحوث. والتقدم في هذا المجال يواجه عقبات في كثير من الأحيان بسبب قلة الإفصاح عن المكونات الكيميائية في المنتجات. [الجزء الثالث، الفصل 2]

تحسين وسائل تقييم المخاطر الكيميائية للتعجيل بإحراز التقدم

كان عدد من الجهود الوطنية والدولية وجهود هيئات الصناعة يمثل استجابة إيجابية لطلب مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة في عام 2002 للنهوض بتقييمات مخاطر المواد الكيميائية. وعلى سبيل المثال تم تنفيذ إصلاح قانوني وتنظيمي للتعجيل بتقييم المخاطر والسلامة الكيميائية في أستراليا والاتحاد الأوروبي وكندا وجمهورية كوريا الجنوبية والولايات المتحدة. وفي عدد من البلدان، نقلت التشريعات عبء إثبات أمان المادة الكيميائية من الحكومة إلى جهات الصناعة، كما حدث بالفعل في حالة مبيدات الآفات والمستحضرات الصيدلانية في كثير من البلدان، بدلاً من مطالبة الهيئة التنظيمية بإثبات أن هذه المادة تنطوي على مخاطر غير معقولة. [الجزء الثالث، الفصل 3]

واستخدام النُهج النوعية القائمة على المخاطر على مستوى الفرز وتجميع المواد الكيميائية ذات الخصائص المتشابهة يسيران قدماً حيث تعتبر هذه النُهج أقل تعقيداً وأكثر كفاءة لتقييم المخاطر الكيميائية. ولدعم جهود البلدان ذات الموارد المحدودة في الاضطلاع بتقييمات المخاطر، تتوفر أدوات إرشادية مختلفة، تشمل ما يتعلق منها بالمخاطر على الصحة البشرية (منظمة الصحة العالمية) والمخاطر البيئية (منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي). وتشمل الفرص الأخرى لتحسين أو تبسيط نُهج تقييم المخاطر ما يلي: [الجزء الثالث، الفصل 3]

- دراسة وزن الأدلة والاضطلاع باستعراضات منهجية؛
- تعيين أهداف محددة بصورة واضحة لحماية البشر والبيئة؛
- تحسين تقييم مخاطر الخلائط الكيميائية والتعرض التراكمي لها؛
- تعزيز إدماج جوانب الصحة البشرية والبيئية في تقييم المخاطر؛
- تحسين الربط بين تقييم المخاطر وإدارة المخاطر؛
- تعزيز الإبلاغ عن المخاطر؛
- النهوض بالنُهج الموجهة نحو الحلول في تقييم المخاطر.

© Monkey Business Images/Shutterstock

تعميم إدارة المخاطر الكيميائية في صنع القرارات

بينما تأخذ إدارة المخاطر الكيميائية في الحسبان الاعتبارات الاجتماعية الاقتصادية الوطنية و/أو الإقليمية، بدأت السمات المشتركة في الإدارة الفعالة للمخاطر تظهر على الصعيد الدولي. وعلى سبيل المثال، يتمثل أحد الشروط الضرورية والخطوة الأولى لتحقيق الإدارة الفعالة لمخاطر المواد الكيميائية في كفالة احتواء صحائف بيانات السلامة وبطاقات وسم المواد الكيميائية على معلومات دقيقة وكاملة، وإعدادها وفقاً للنسق المتفق عليه في إطار النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها. وتتسم إدارة المخاطر التفاعلية والاستباقية بأهمية خاصة في السياقات المهنية، بما في ذلك في المشاريع الصغيرة والمتوسطة في القطاع غير الرسمي، والتي تثير قلقاً خاصاً في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية. [الجزء الثالث، الفصل 4]

ويستخدم مديرو المخاطر التسلسل الهرمي للقرارات في بعض الحالات، كما يحدث مثلاً في حالة السياقات المهنية، في صدد المواد الكيميائية الخطرة بصورة خاصة، أو دعم تقليل المخاطر إلى أدنى حد. وتؤكد هذه الأساليب على تدابير الإدارة الوقائية، مثل الإحلال، مع مراعاة النهج التحوطي المشار إليه في إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية لعام 1992 الذي أيّده مؤتمر القمة العالمي في عام 2002. وبالمثل، عندما يكون معروفاً في بعض السياقات أن التعرض سيكون غير مقبول على الأرجح (مثل تعرض الأطفال للمواد المسرطنة عن طريق لعب الأطفال) تلجأ الهيئات التنظيمية إلى اتخاذ القرارات بشأن الإدارة النوعية للمخاطر على أساس علمي لكفالة الحماية الكافية. وأخيراً، فإن التحليل الاجتماعي الاقتصادي في إدارة المخاطر، الذي يتناول كلاً من تكاليف التقاعس وفوائد العمل، هو أسلوب مفيد في صنع القرارات. [الجزء الثالث، الفصلان 4، 6]

الإطار 7 تقاسم المعارف والتنسيق على الصعيد العالمي يفيدان جميع البلدان ويوفران الموارد

في حين أن الفرص متاحة لتحسين ومواصلة تنسيق النُهج الجارية، هناك إمكانية كبيرة لتقاسم الخبرات واستخدام الأدوات والصكوك المتوفرة للإدارة الكيميائية بطريقة تتسم بدرجة أكبر من المنهجية، وخاصةً في البلدان ذات الموارد المحدودة. ويمكن تقاسم هذه الأدوات والصكوك على نطاق أكثر اتساعاً عن طريق تطوير القدرات العالمية ومبادرات التعلم، بما في ذلك الأدوات والصكوك الموضحة في مجموعة أدوات البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية. ويمكن إشراك جميع البلدان وأصحاب المصلحة المهتمين ليقوموا بتقاسم خبراتهم المتصلة بالسياقات المحددة. وعلى سبيل المثال، تستطيع البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية الاستفادة من ثروة المعارف المتولدة من خلال تقييمات الأخطار التي قامت بها وتبادلتها بلدان أكثر تقدماً، وكذلك النهوض بقبولها قبولاً متبادلاً. وتستطيع أيضاً أن تستفيد من المعلومات المتوفرة من خلال استعمال سيناريوهات التعرض النوعي للحصول على نظرات ثاقبة تتصل بسياقات التعرض المحلي بدون الحاجة إلى أن تقوم بنفسها بتقييمات شاملة - ومكلفة - للتعرض. [الجزء الثالث]

إحلال البدائل الأكثر أماناً يتحول إلى محرك للحلول والابتكار

يتزايد الزخم في اتجاه النهوض باستخدام التقييم البديل والإحلال المستنير لمواد كيميائية أكثر أماناً وبدائل غير كيميائية محل المواد الكيميائية المثيرة للقلق. ويتجاوز التقييم البديل تقييم المخاطر التقليدي والإدارة التقليدية للمخاطر، وينحو إلى التركيز على تخفيض التعرض إلى مستوى مقبول وتقييم البدائل "سهلة الإحلال"، التي تنتمي في كثير من الأحيان إلى نفس فئة المادة الكيميائية ولها نفس خصائص الخطورة. وتشمل التشريعات والسياسات البارزة المعلنة في بعض البلدان أو المناطق (مثل الاتحاد الأوروبي) أحكام للإحلال. ويمكن نقل هذه الأمثلة وتكرارها. وبالإضافة إلى ذلك، أدّت بعض المعاهدات المتعددة الأطراف (مثل بروتوكول مونتريال واتفاقية استكهولم) دوراً حاسماً في تفعيل الإحلال لبدائل عن مواد كيميائية مختارة تثير القلق. وتدفع المحركات غير التنظيمية أيضاً على زيادة الزخم، بما في ذلك استراتيجيات الكيمياء المستدامة التي يطبقها تجار التجزئة الذين يحتلون موقع الصدارة أو تحالفات من الأطراف الفاعلة وقطاعات الصناعة التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة مثل قطاع الأنسجة. ومع ذلك، يتطلب الأمر سياسات إضافية وأكثر اتساعاً لتشكيل الإحلال بحيث يساعد على توسيع نطاق الابتكار، بدلاً من مجرد تقديم أداة لاستبدال مواد كيميائية منفردة. [الجزء الثالث، الفصل 5]

الإطار 8 الاستعاضة عن مبيدات الآفات عالية الخطورة من خلال الإدارة المتكاملة للآفات والبدائل غير الكيميائية

اضطلع عدد من البلدان بمبادرات ناجحة لتقليل استخدام مبيدات الآفات عالية الخطورة عن طريق الاعتماد على الإدارة المتكاملة للآفات، وهو أحد نُهج النُظم الإيكولوجية للتعامل مع إنتاج المحاصيل وحمايتها ويجمع مختلف استراتيجيات الإدارة وممارساتها من أجل زراعة محاصيل صحية والإقلال من استخدام مبيدات الآفات، بما في ذلك عن طريق استخدام البدائل غير الكيميائية. وتأتي إحدى قصص النجاح من كوبا التي طبَّقت تغييرات في إدارة النُظم الإيكولوجية الزراعية، تشمل استخدام العوامل البيولوجية وإحداث تغييرات ثقافية وتطبيق مبيدات آفات أخرى من أجل الإنهاء التدريجي لمادة الإندوسلفان. ونجد مثالاً آخر في كوستاريكا حيث تبيَّن أن استخدام واحد أو أكثر من البدائل غير الكيميائية، مقترناً باستخدام مبيدات الفطريات من غير مبيدات الآفات عالية الخطورة بمعدلات منخفضة، يمثل استراتيجية مجدية وذات تكلفة محتملة للحفاظ على الغلة مع تقليل استخدام مبيدات الآفات عالية الخطورة. [الجزء الثالث، الفصل 5]

© Simon Kovacic/Shutterstock
بستنة أحواض الزراعة الدائرية، وهي سمة نمطية في الزراعة المستدامة

ويتعيَّن تجنب الإحلالات التي قد تسبب الندم. وتشمل هذه الإحلالات تلك التي تعالج المخاطر التي تسبب القلق (مثل التسبب في تسمم الأحياء المائية) ولكنها تسبب آثاراً ضارة أخرى (تكون مسببة للسرطان في البشر على سبيل المثال). ويمكن تجنب الإحلالات التي قد تسبب الندم من خلال نهج وظيفي يفحص نطاقاً من الهياكل الكيميائية والتكنولوجيات وخيارات تصميم المنتجات والبدائل غير الكيميائية التي لا تقتصر على البحث عن مادة كيميائية أخرى مناسبة. والإحلال ببدائل آمنة يمكن القيام به في إطار عملية متدرجة تحقق تحسيناً تراكمياً، وتطبق عدداً من الحلول إلى أن يتم التوصل إلى البديل النهائي. [الجزء الثالث، الفصل 5]

الاعتراف بقيمة التقييم الشامل للاستدامة

إذا انتقلنا خارج جوانب الصحة البشرية والبيئية، سنجد أن أدوات تقييم دورة الحياة تساعد على تعزيز الوصول إلى فهم أفضل لاعتبارات الاستدامة الأوسع نطاقاً، مع تغطية جميع مراحل دورة حياة المواد الكيميائية والمنتجات، بما في ذلك الاعتبارات الاجتماعية. ويتزايد استخدام نُهج تقييم دورة الحياة في الشركات لدعم الإدارة المستدامة للمخاطر في سلسلة الإمداد. وهي تساعد على تجنب المقايضات، وذلك مثلاً بنقل العبء من أحد جوانب الاستدامة إلى جانب آخر، ومن الحاضر إلى المستقبل، أو من مرحلة من مراحل دورة الحياة إلى مرحلة أخرى. وتشمل العوامل ذات الصلة موضع

الجدول 6 أمثلة مذكورة في الكتابات تشير إلى الإحلال الذي قد يسبب الندم [الجزء الثالث، الفصل 5]

المادة الكيميائية مصدر القلق (الوظيفة)	أثر المادة الكيميائية المعنية	البديل	الأثر البديل
بيسفينول-إيه (يستخدم في إنتاج المواد البلاستيكية)	اضطراب الغدة الدرقية	بيسفينول-إس، بيسفينول-إف	نشاط الغدة الدرقية
ثاني (2-إيثيل هكسيل) الفثالات (مادة تلدين)	اضطراب الغدة الدرقية	فثالات ثنائي الأيزونونيل	السرطنة، احتمال اضطراب الغدة الدرقية
كلوريد الميثيلين (حامل المذيب في المواد اللاصقة)	السمية الحادة، السرطنة	1-بروميد البروبان	السرطنة، السمية العصبية
كلوريد الميثيلين (منظف للكوابح)	السمية الحادة، السرطنة	الهكسان	السمية العصبية
الإيثرات الثنائية الفينيل المتعددة البروم (مثبطات لهب)	الثبات، السمية العصبية، السمية الإنجابية، السرطنة (الخماسية والعشارية)	ثالث (2،3،2-ثاني بروميد بروبيل) الفوسفات	السرطنة، السمية المائية
ثالث كلوريد الإيثين (إزالة الشحوم عن المعادن)	السرطنة	بروميد البروبان	السمية العصبية، السرطنة

البحث استخراج المواد؛ واستخدام الطاقة والماء أثناء التخليق الكيميائي وصنع المنتجات؛ والبصمة الكربونية؛ وظهور المواد الكيميائية وسلوكها في مجاري النفايات؛ وآفاق إعادة تدوير المواد الكيميائية للاستخدامات المتجددة. ولذلك فإن نُهج دورة الحياة تتسم بقيمة كبيرة في النهوض بإدارة المواد المستدامة، وتدفقات المواد غير السامة والاقتصاد الدائري. ويتعيَّن تنفيذ خيارات بشأن توقيت وكيفية استخدام هذه الأساليب، ومراعاة القدرات والموارد المتاحة، ومقتضيات سلسلة الإمداد، والسياق التنظيمي، مع تجنب "الجمود بسبب كثرة التحليل". [الجزء الثالث، الفصل 7]

استخدام الأدوات التي تستند إلى السوق من أجل النهوض بالإحلال والابتكار: حساب التكلفة المناسبة

يمكن أن تساعد الأدوات التي تستند إلى السوق في تصحيح العوامل الخارجية السلبية (أي التكاليف غير المقصودة مثل فساد خدمات النُظم الإيكولوجية) التي تنشأ عن الإخفاقات السوقية وأن تنشئ حوافز للإقلال من استخدام المواد غير المرغوبة، وتشجع على الإحلال وتحفز على الابتكار. ويتمثل أحد الأمثلة المشهورة في فرض ضرائب على الرصاص في البنزين، حيث نجح ذلك في تشجيع التحول إلى أنواع الوقود الأكثر نظافة. وتشمل أمثلة الضرائب المفروضة لتقليل استخدام بعض مبيدات الآفات الضريبة التي طبقتها المكسيك في عام 2013 حسب درجة السمية الحادة، والضريبة التي طبقتها الدانمرك في عام 2013 على أساس العبء البيئي. وفرض عدد من البلدان الأوروبية الأخرى أيضاً رسوماً أو ضرائب على مبيدات الآفات. [الجزء الأول، الفصل 8؛ الجزء الرابع، الفصل 6]

وفي حين أن استخدام الأدوات القائمة على السوق للنهوض بإدارة المواد الكيميائية والنفايات الخطرة لا يزال محدوداً فإنه ينطوي على إمكانية التوسع. ويتمثل أحد الخيارات في الجمع بين الأدوات التي تستند إلى السوق وتدابير القيادة والسيطرة التنظيمية (مثل تطبيق الحظر أو التقييد) للتعجيل بالتطبيق التدريجي للبدائل إلى أن يتم حظر المادة. وهناك طريقة غير مباشرة لتصحيح إخفاقات السوق وهي استخدام إطار الاستدامة الذي وضعته مؤسسة التمويل الدولية التابعة لمجموعة البنك الدولي. ويشمل ذلك معايير الأداء المطبقة على جميع الاستثمارات والعملاء الذين تخضع مشاريعهم لعملية استعراض الائتمان. وأخيراً ينطوي إصلاح السوق على أحد التحديات المحددة وهو تشويه برامج الإعانة التي تؤدي إلى حوافز لاستخدام مواد كيميائية، مثل استخدام الأسمدة لزيادة الإنتاج الزراعي. [الجزء الرابع، الفصل 6]

اتخاذ إجراء وقائي لإدارة المخاطر: الحوادث الكيميائية والكوارث الطبيعية

لا تزال الحوادث الكيميائية في المرافق وما يتصل بها من إطلاقات عرضية للمواد الخطرة تسبب عدداً كبيراً من الوفيات والآثار الضارة على البيئة والتكاليف الاقتصادية المرتفعة. ويستمر وقوع الحوادث في القطاع الكيميائي بصورة منتظمة، سواءً أكان ذلك في المنشآت الثابتة أو أثناء الأنشطة خارج الموقع، في كلاً من البلدان المتقدمة والنامية. ويمكن أن تنشأ الحوادث الكيميائية عن مجموعة من العوامل التقنية والبشرية، ولكنها يمكن أن تنشأ أيضاً عن كوارث طبيعية مثل الزلازل

© Karl-Ludwig Poggemann، صورة من الجو لفجوة كبيرة في الأرض بعد انفجار ضخم هز مدينة ومينائ تيانجين، بالصين، 15 آب/أغسطس 2015
CC BY 2.0

والأعاصير وموجات التسونامي وحرائق الغابات والفيضانات، التي قد تتسبب في نشر مواد كيميائية سامة على نطاق واسع في البيئة مع مزجها بمواد خطرة أخرى. ويمكن أن نتوقع أن تتكاثر بعض هذه العوامل في ضوء تغيُّر المناخ. وهناك جهود دولية جارية لتسهيل إحداث تحول نموذجي من إدارة الحوادث الكيميائية إلى منعها وإدماج الحوادث الكيميائية في التخطيط الأوسع لحالات الطوارئ. ولمنع الحوادث في المستقبل يتطلب الأمر بذل جهود منهجية بدرجة أكبر لزيادة الوعي وتعزيز الإشراف وتبادل المعارف وتعزيز الممارسات الجيدة. [الجزء الأول، الفصلان 5، 7؛ الجزء الثالث، الفصل 6]

يمكن أن تدفع حوكمة شركات الصدارة في القطاع الخاص بإدارة المخاطر قدماً بما يتجاوز مجرد الامتثال

يمكن للإجراءات التنظيمية المتضافرة والاستراتيجيات غير التنظيمية والمبادرات الطوعية للصناعة لما بعد الامتثال أن تدعم بعضها البعض. وفي كثير من البلدان أدت عملية صنع القرارات التنظيمية إلى حفز الشركات على النهوض بالإحلال، والاضطلاع بابتكارات مستدامة والتقدم لاحتلال مراكز الصدارة. وفي ضوء تعقد سلاسل الإمداد العالمية، ونظراً لمحدودية القدرة التنظيمية في كثير من البلدان، تتسم إجراءات شركات الصدارة في القطاع الخاص بالأهمية في إطار النهوض بالاستدامة على الصعيد العالمي. [الجزء الثالث، الفصل 4]

ويمكن أيضاً لمبادرات شركات الصدارة في القطاع الخاص عبر سلسلة إمداد المواد الكيميائية والمنتجات أن تذهب إلى ما هو أبعد من الامتثال وأن تعالج ثغرات السلامة، وهي تتسم بالأهمية بوجه خاص في حالة ضعف الهياكل التنظيمية في البلدان، كما هو الحال في كثير من البلدان النامية. وفي حين أن مبادرات شركات الصدارة والحوكمة في القطاع الخاص تتقدم من خلال المحاور المختلفة والمتخصصة في كثير من الأحيان، لا تزال هناك فرصاً لإعطاء الحوكمة في القطاع الخاص دوراً أكثر وضوحاً داخل أي نهج مقبل بشأن إدارة المواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020. ويمكن أن تُبرِز المناقشات في سياق عالمي مبادرات ابتكارية مع وضع تحديات أمام الأطراف الفاعلة في الصدارة من خلال توفير تعليقات من أصحاب المصلحة. وإذا وضعت هذه المبادرات في سياق سياساتي عالمي فإن ذلك يمكن أن يعزز مشروعيتها ويشجِّع الأطراف الأخرى على الانضمام، وسيؤدي هذا تدريجياً إلى خلق رؤية للمشاركة العالمية. [الجزء الثالث، الفصل 4؛ الجزء الخامس، الفصل 3]

ينطوي النهوض بالحلول الابتكارية من خلال السياسات والإجراءات

الإطار 9 برنامج القائمة الخضراء لشركة إس. سي. جونسون

شركة إس. سي. جونسون هي شركة مصنِّعة لمنتجات تستخدم المواد الكيميائية بكثافة وتستخدم ملايين الأُسر المعيشية هذه المنتجات يومياً. ولا تنتج الشركة العناصر التي تدخل في منتجاتها. وفي عام 2001، بدأت الشركة عملية مبتكرة لتصنيف المواد الكيميائية تسمى القائمة الخضراء (Greenlist™)، وهي عملية تحدِّد رُتب المواد الخام على أساس تأثيرها على البيئة وصحة الإنسان. ويتم نشر رُتب هذه القائمة إلى جانب الأداء ومعلومات التكاليف في كتاب الوصفات الكيميائية للشركة، لكي يتمكن الكيميائيون من اختيار المواد حسب خواصها البيئية والصحية. وباستخدام هذه الرُتب، يمكن بسهولة مقارنة المواد. ومع مرور الوقت، أخذ معظم الموردين يُطبقون هذا البروتوكول. واليوم، تطور هذا البرنامج إلى درجة أن الموردين بدأوا تصميم مواد كيميائية جديدة على أساس معايير هذا البرنامج وتقديم مقترحات بشأن موادهم الكيميائية إلى الشركة على أساس الدرجات الواردة في القائمة الخضراء. [الجزء الثالث، الفصل 4]

الفصل الرابع - تمكين اتخاذ سياسات وإجراءات لدعم الحلول الابتكارية

التمكينية على إمكانات هائلة لتقليل التلوث بالمواد الكيميائية والتعرض لها، ويستكمل بذلك الإجراءات التقليدية لتحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. والنهوض بكيمياء مستقبلية تتسم بالاستدامة الكاملة يتطلب إشراك أطراف فاعلة جديدة وتمكين اتخاذ سياسات ونُهج، تتراوح من إصلاح التعليم ودعم الابتكار التكنولوجي وتمويل التكنولوجيا إلى النماذج الابتكارية للأعمال التجارية لإدارة سلسلة الإمداد المستدامة وتمكين المواطنين والمستهلكين والعاملين من خلال الإعلام وحقوق المشاركة. [الجزء الرابع]

تخيُّل كيمياء مستقبلية تتسم بالاستدامة وتحديد معالمها

هناك مجموعة من الابتكارات في مجال الكيمياء تم تطويرها، أو عرضها تجارياً، أو لا تزال تلوح في الأفق، وهي توضح إمكانات الكيمياء فيما يتعلق بالمساهمة في التنمية المستدامة. وتتراوح هذه الابتكارات من العمليات الكيميائية التي تلتقط ثاني أكسيد الكربون وتحوله إلى مواد أولية كيميائية جديدة، إلى مواد البناء الابتكارية (مثل الخشب الشفاف أو الخرسانة الخضراء)، إلى الابتكارات التحفيزية للاستعاضة عن المذيبات العضوية السامة بالمذيبات المائية في إنتاج المستحضرات الصيدلانية. والبحوث مبشرة أيضاً بنفس الدرجة في علوم الكيمياء والأحياء وعلم الحاسوب. ففي عام 2018 مثلاً مُنحت جائزة نوبل للكيمياء لبحث رائد عن كيفية قيام الكيميائيين بإنتاج إنزيمات جديدة، مما يؤدي إلى إنتاج مستحضرات صيدلانية جديدة وعلاجات للسرطان وتقليل الفاقد. ويتمثل أحد التطورات الواعدة الأخرى في استخدام منهجيات متقدمة وحواسيب فائقة القدرة لتصميم جزيئات المواد الكيميائية وتقييم خواصها، بما في ذلك مخاطرها. وهذه التطورات تنطوي على إمكانات هائلة للنهوض بالإدارة المستدامة للمواد الكيميائية والنفايات واستكمال التدابير الأخرى لتحقيق الإنتاج والاستهلاك المستدامين. [الجزء الرابع، الفصل 1]

ولكن مهما كانت هذه الابتكارات في مجال الكيمياء تُبشر بالخير فإنها قد تتمخض عن آثار غير مقصودة وغير مرغوبة. ويتمثل أحد الأمثلة البارزة على ذلك من الماضي في مبيد الآفات دي دي تي، الذي ساعد على مكافحة أمراض مثل الملاريا. ولكن بعد بضع سنوات فقط من استخدام هذا المبيد تم الإقرار بأن مادة دي دي تي هي أحد الملوثات العضوية الثابتة وأنها قد تسبب السرطان للبشر. ولذلك فمن المهم بصورة حاسمة أن يتم فرز الابتكارات الكيميائية على مقياس الأبعاد الثلاثة للتنمية المستدامة وتوقع الآثار الضارة المحتملة. وقد يكون

الإطار 10 نحو فهم مشترك للكيمياء المستدامة

بينما جرت صياغة مفهوم "الكيمياء الخضراء" من خلال المبادئ الاثني عشر المعروفة التي تركز على زيادة أمان الكيمياء وتقليل كثافة استخدامها، فإن "الكيمياء المستدامة" تواصل التطور لتشكل مفهوماً تكميلياً أكثر شمولاً. وقد أطلقت مؤسسة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي هذا المفهوم أصلاً، وأدّت المناقشات الأخيرة (مثل المناقشات في جمعية الأمم المتحدة للبيئة ومكتب مساءلة الحكومة في الولايات المتحدة والمركز التعاوني الدولي للكيمياء المستدامة) إلى توسيع مفهوم الكيمياء المستدامة ودفع المفهوم في اتجاه يتوخى مساهمة الكيمياء في التنمية المستدامة عبر أبعادها الثلاثة. ونظراً لاهتمام أصحاب المصلحة في أنحاء العالم بالتوصُّل إلى فهم أفضل لهذا المفهوم، فإن العمل الدولي بشأنه قد يكون مفيداً لتطوير إرشادات عملية بشأن الكيمياء المستدامة يمكن ترويجها على نطاق واسع بالاقتران بمبادئ الكيمياء الخضراء. ويمكن أن يلهم هذان المفهومان معاً بحوث صنع القرارات وعمل القطاع الخاص بما يتمشى مع خطة التنمية المستدامة لعام 2030 ودعماً لها. [الجزء الرابع، الفصل 1]

من المفيد تطبيق مبادئ أو اعتبارات الكيمياء الخضراء أو المستدامة لدفع الابتكار في الاتجاه المرغوب. [الجزء الرابع، الفصل 1]

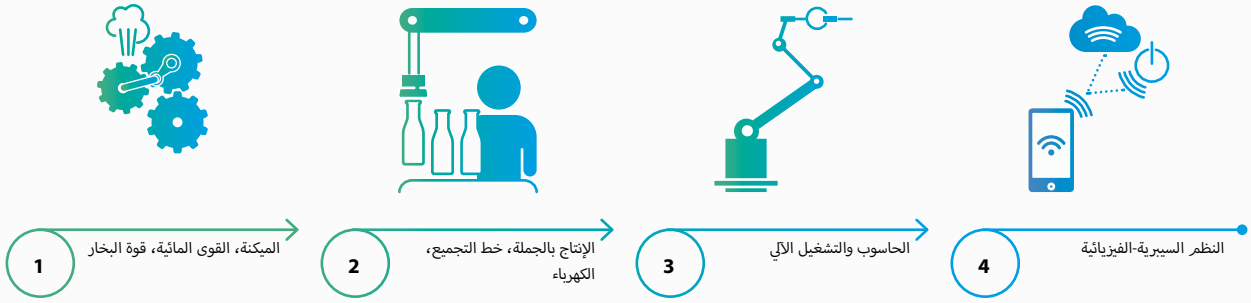
تحويل الأُطر الفكرية من خلال التعليم في مجالات علم السموم والكيمياء الخضراء والكيمياء المستدامة

سيقع على عاتق علماء الكيمياء في نهاية المطاف التوصل إلى الاختراعات وتحقيق الإمكانات الكاملة للكيمياء دعماً للتنمية المستدامة. وتوسيع نطاق البحوث والابتكارات الكيميائية التي تعمل على إدماج الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية يتطلب رعاية جيل جديد من علماء الكيمياء. ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال إدماج علوم السموم والكيمياء الخضراء والكيمياء المستدامة والموضوعات ذات الصلة من خطة التنمية المستدامة لعام 2030 في منهج دراسي على

الشكل 19 عدد الأوراق العلمية المنشورة المتعلقة بتعليم الكيمياء الخضراء أو تعليم الكيمياء المستدامة، 1998-تموز/يوليه 2017 (معدلة من شركة كلاريفات، 2018)

«من الموقع الشبكي لمجموعة الدوريات العلمية الرئيسية التابع لشركة كلاريفات للتحليلات. © حقوق التأليف لشركة كلاريفات للتحليلات 2018. جميع الحقوق محفوظة.»

الشكل 20 الثورات الصناعية الأربع (معدلة من شركة سيسكو 2017)



تشير الثورة الصناعية الرابعة إلى عصر جديد في التداخل بين الإنتاج الصناعي والرقمنة والمجتمع مما يؤثر على مجموعة واسعة من جوانب الصناعة الكيميائية، كالابتكار والإنتاج والعمل ومشاركة الأطراف الأخرى عبر سلاسل الإنتاج والقيمة، إلى جانب معايير الإنتاجية والسلامة فيها. وفي حين لم يكن هناك تركيز في الماضي على اختراع جزيئات جديدة فإن الابتكارات المقبلة في الكيمياء والسلامة الكيميائية وكفاءة الموارد سوف تستند على الأرجح إلى الحلول المتكاملة التي تستند إلى التكنولوجيات الرقمية. وفي الوقت نفسه، يمكن أن تقترن الرقمنة بمخاطر مثل الهجمات الإلكترونية المحتملة. [الجزء الرابع، الفصل 1]

جميع المستويات، بدءاً من التعليم الابتدائي إلى المرحلة الجامعية وكذلك في التعليم المهني. [الجزء الرابع، الفصل 2]

وحتى الآن لم تقم سوى قلّة من جامعات العالم باعتناق تعليم الكيمياء الخضراء والكيمياء المستدامة. ولذلك فإن تأثير هذين المفهومين لا يزال محدوداً في التعليم. ومع ذلك، يجري تدريس الكيمياء الخضراء والمستدامة في بلدان عبر جميع المناطق، وهو ما ينشئ فرصاً للتعاون فيما بين بلدان الجنوب. وعلى سبيل المثال، تقوم وزارة التعليم الهندية بتجربة برنامج يتطلب من جميع الكيميائيين حضور دورة لمدة سنة واحدة مخصصة للكيمياء الخضراء.

ويمكن أن تكون هذه الجهود بمثابة إلهام يدفع على توسيع الجهود في بلدان أخرى. ولدعم هذه الجهود، يتوفر عدد متزايد من الأدوات والمواد المتصلة بالكيمياء الخضراء والمستدامة لاستخدامها في مستويات التعليم الابتدائي والثانوي والعالي والمهني. [الجزء الرابع، الفصل 2]

وثمة حاجة إلى مواصلة العمل على جميع المستويات لنشر أفضل الممارسات في تعليم الكيمياء الخضراء والمستدامة والتغلب على الحواجز في الدوائر الأكاديمية والقطاع الخاص. وتشمل حواجز الإصلاح المقاومة من جانب المهنيين والمؤسسات، والنزعة المحافظة

بين المهنيين، والافتقار إلى الوعي بين العاملين الأكاديميين وصانعي السياسات. ولذلك فإن تعميم تعليم الكيمياء الخضراء والمستدامة يتطلب التزاماً ودعماً من جانب جميع مجموعات أصحاب المصلحة، بما في ذلك التعاون بين المؤسسات الأكاديمية والجمعيات الكيميائية ووزارات التعليم والقطاع الخاص. ويمكن استخدام الشبكات القائمة على الصعيد الوطني والإقليمي والعالمي لنشر أفضل الممارسات وتبادل الدروس المستفادة. وبالبناء على المبادرات القائمة يمكن إدماج الكيمياء الخضراء والمستدامة لتكون عنصراً حاسماً في الجهود الأوسع نطاقاً لإدماج الاستدامة في التعليم، مثل مبادرة منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة بشأن التعليم المستدام. [الجزء الرابع، الفصل 2]

تعزيز الابتكار التعاوني لأغراض الكيمياء الخضراء والمستدامة

يتوقف توسيع نطاق البحوث والابتكارات في مجال الكيمياء الخضراء والمستدامة على تعزيز عناصر هامة في النظام الإيكولوجي للابتكار. ويتراوح ذلك من وجود سياسة محكمة وإطار تنظيمي قوي لدفع الابتكار، إلى تحفيز البحوث في مجال الكيمياء للنهوض بحل المشاكل، ومعالجة تحديات الاستدامة. ويتسم التمويل العام للبحوث بأهمية خاصة أثناء المراحل الأولى من البحوث وعملية الابتكار التكنولوجي، بما في ذلك عن طريق آليات تمويل مختلطة يشارك القطاع الخاص فيها. [الجزء الرابع، الفصل 3]

الإطار 11 أمثلة الشركات الناشئة في مجال الكيمياء الخضراء والمستدامة

تؤدي الشركات الناشئة دوراً هاماً في توسيع ابتكارات الكيمياء الخضراء والمستدامة عبر المناطق. وتشمل الأمثلة ما يلي:

- قام الفائزان بجائزة مؤسسة إلسيفير في عام 2018 لتحدي الكيمياء الخضراء والمستدامة، وهما من نيبال وإيطاليا، بتطوير نُهج جديدة لإتاحة أوراق شجر الجوافة وعظام الأسماك لاستحداث مواد حافظة ومخصبات جديدة.
- قام رواد للأعمال التجارية من بيرو وسنغافورة باستخدام مرشحات لتنقية المياه تعمل بالتكنولوجيا النانوية.
- تعرض شركة كينية ناشئة مواد بناء ومنتجات بديلة مصنوعة من مواد بلاستيكية أُعيد تدويرها.

[الجزء الرابع، الفصل 3]

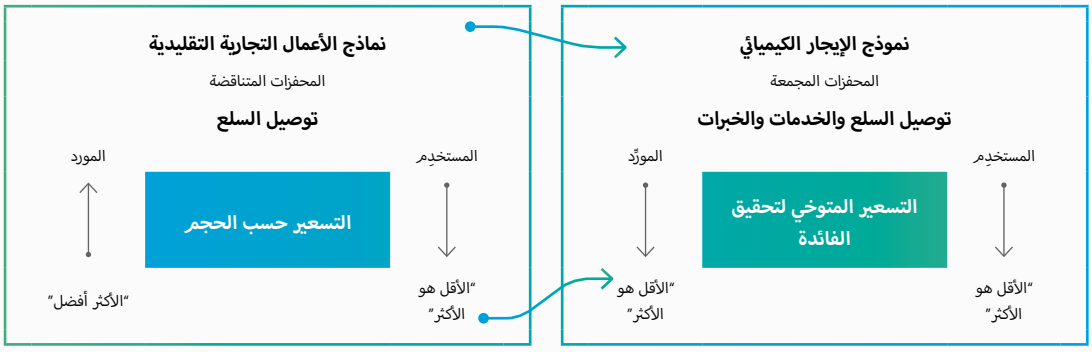
وتؤدي مبادرات الشركات الناشئة ورواد الأعمال الشباب دوراً هاماً في تحقيق الاستفادة من الإمكانات الكاملة للكيمياء المستدامة. ومن المهم لتحقيق هذه الإمكانات دعم الشركات الناشئة من خلال تدابير مختلفة تتراوح من مكاتب الابتكارات التكنولوجية التابعة للجامعات، إلى توفير بيئات مؤاتية للشركات الناشئة تحتضنها وتسرع نموها إلى إدماج اعتبارات الكيمياء المستدامة في السندات الخضراء، بما في ذلك تغطية تغيُّر المناخ والتخفيف من آثاره. [الجزء الرابع، الفصل 3]

وقد أثبتت آليات الابتكار التعاونية فعاليتها في تشكيل البحث والابتكار بطريقة تؤدي إلى إشراك طائفة من أصحاب المصلحة وتلبية احتياجاتهم. وفي سياق تصميم منتجات جديدة في قطاع الأنسجة مثلاً يمكن أن يشمل الابتكار التعاوني الصناعة الكيميائية والشركات الناشئة في مجال الكيمياء وشركات التصميم والمستعملين النهائيين المحتملين ومعاهد البحث والمستثمرين المحتملين. وتستطيع الحكومات أن تدعم هذه الجهود من خلال إدماج اعتبارات الكيمياء الخضراء والمستدامة في سياسات التمكين أو مخططات الإعانات أو برامج التكنولوجيا التي تدعم اتحادات الابتكار. [الجزء الرابع، الفصل 3]

نماذج الأعمال التجارية المستدامة تخلق الفرص

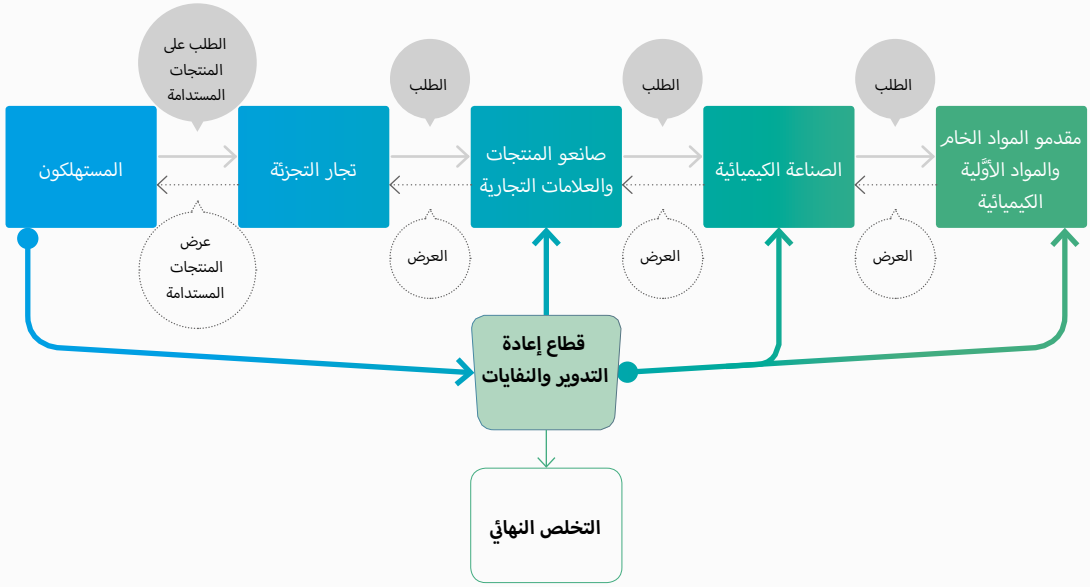
في عالم سريع التغيُّر تبزغ نماذج الأعمال التجارية الجديدة بسرعة، مع ما يتولد عنها من آثار مباشرة أو غير مباشرة على صناعة الكيمياء وعلى الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. ونماذج الأعمال التجارية التي تركز بشدة على الاستدامة والنهج الدائري

الشكل 21 نماذج الأعمال التجارية التقليدية مقابل الإيجار الكيميائي (معدلة من جواس وأبراهام وجواس 2018، ص 398)



يشير الإيجار الكيميائي إلى نموذج تجاري يقوم في إطاره الموردون ببيع الخدمات (مثل عدد السيارات التي يتم طلاؤها) بدلاً من المواد الكيميائية، مما ينشئ حوافز للإقلال إلى أدنى حد من استعمال المواد الكيميائية وتعظيم كفاءة استخدام الموارد

الشكل 22 الترابط بين العرض والطلب كدافع لاستدامة المواد الكيميائية في سلسلة الإمداد



يؤدي المستهلكون وتجار التجزئة دوراً هاماً في دفع الطلب على مواد ومنتجات كيميائية أكثر أماناً. والعكس بالعكس، يمكن أن تدفع ابتكارات الكيمياء الخضراء والمستدامة على تطوير مواد ومنتجات كيميائية أكثر أماناً "في نهاية المصب" في سلسلة القيمة والإمداد. ويتسم نهجا "الجذب" و"الدفع" معاً بالأهمية ويمكن أن يستكمل كل منهما الآخر.

تشمل المنتجات الخضراء والنماذج القائمة على العمليات ونُظم توليد المنتجات من النفايات وتحقيق الكفاءة المثلى وخدمات الإدارة ونماذج التكافل الصناعي. ومما يتسم بأهمية خاصة للصناعة الكيميائية وجود مجمعات صناعية توفِّر خدمات مشتركة (مثل الطاقة وإدارة النفايات) لمختلف مرافق الإنتاج وهو ما يؤدي إلى تعزيز كفاءة استخدام الموارد والأداء البيئي، وقد يكون الربط بين هذه المجمعات مفيداً بصفة خاصة للمشاريع الصغيرة والمتوسطة التي يمكن أن تستفيد من قربها من مرافق أكبر حجماً. [الجزء الرابع، الفصل 4]

وقد أصبح الإيجار الكيميائي (الشكل 21) موضع اعتراف باعتباره نموذجاً تجارياً فعالاً موجهاً نحو الخدمات وإمكانية النهوض بالاستدامة في إطار سلاسل الإمداد. وبموجب هذا المخطط، يقوم الموردون ببيع الخدمات (مثل عدد السيارات التي يتم طلاؤها)

بـدلاً مـن المـواد الكيميائيـة، ممـا يُنـشئ حوافـز للإقـلال إلى أدنى حـد مـن اسـتخدام المـواد الكيميائيـة وتعظيـم كفـاءة اسـتخدام المـوارد. وقـد نفـذت كولومبيـا أحـد الأمثلـة الناجحـة، حيـث أدى تطبيـق مخطـط للإيجـار الكيميـائي في صناعـة البـترول في مجـال معالجـة الميـاه إلى تخفيـض الاسـتهلاك الكيميـائي بنسـبة 20 في المائـة، وأدّى في الوقـت نفسـه إلى تقليـل تكاليـف معالجـة الميـاه بنسـبة 80 في المائـة. وعـلى الصعيـد الـدولي، وقعـت النمسـا وألمانيـا وسـويسرا والسـلفادور وسري لانكا وصربيـا إعـلان النوايـا بشـأن الإيجـار الكيميـائي في عـام 2016. وربما تفكـر بلـدان أخـرى في الانضمـام إلى الإعـلان. [الجـزء الرابـع، الفصـل 4]

توسـيع نطـاق الحوكمـة الفعالـة للـشركات وإدارة سلسـلة الإمـداد المسـتدامة

يقـوم عـدد متزايـد مـن تجـار التجزئـة وصانعـي المنتجـات والـشركات الكيميائيـة بـإدراج أهـداف الاسـتدامة وإدارة سلسـلة الإمـداد المسـتدامة (الشـكل 22) ومسـؤولية المنتجـين في سياسـات الـشركات الخاصـة بهـم. ويتزايـد الزخـم أيضـاً عـلى صعيـد إجـراءات الصناعـة للنهـوض بشـفافية تدفـق المعلومـات ذات الصلـة بالمـواد الكيميائيـة والمـواد في كل مراحـل سلسـلة الإمـداد. ومـع ذلـك فـإن التنفيـذ العالمـي لهـذه المبـادرات لـم يتحقـق بعـد. وتشـمل التدابـير ذات الصلـة الـتي يتعـيَّن اتخاذهـا مـا يـلي: توسـيع عمليـة وضـع المعايـير الطوعيـة لتمتـد إلى خـارج نطـاق الامتثـال؛ وتنسـيق بروتوكـولات الإدارة الكيميائيـة عـبر قطاعـات الصناعـة (مثـل الإفصـاح الكامـل عـن المـواد ووسـم المنتجـات)؛ واسـتعمال أدوات تقييـم دورة الحيـاة ومقاييسـها والإبـلاغ عنهـا مـن أجـل التعامـل مـع اسـتدامة المنتجـات طـوال دورة حياتهـا؛ والتوسـع في تصميـم المنتجـات والعمليـات الإنتاجيـة الأكـثر أمانـاً والأكـثر اسـتدامة. ومـن الأمـور الهامـة دعـم المشـاركة (وتطويـر القـدرة) في قطـاع إعـادة التدويـر، بحيـث تكـون المـواد الخـام الثانويـة الـتي تُسـتخدم مـرة أخـرى في الاقتصـاد الدائـري آمنـة ومسـتدامة. ومـن الأمـور ذات الصلـة بنفـس القـدر الإقـرار بـدور الأطـراف الفاعلـة غـير الرسـمية في مختلـف مراحـل سلسـلة الإمـداد. وإذا لـم يتـم تطبيـق التدابـير الموصوفـة أعـلاه (وغيرهـا مـن التدابـير) فـإن الـشركات قـد تواجـه مخاطـر اقتصاديـة كبـيرة (الإطـار 12). [الجـزء الرابـع، الفصـول 4 و6-7]

الإطار 12 فوائد العناية الواجبة الدقيقة أثناء عمليات الاندماج والحيازة

سـوف تسـتفيد الـشركات الـتي تضطلـع بعمليـات الإدمـاج والحيـازة في سلسـلة القيمـة الكيميائيـة مـن تطبيـق العنايـة الواجبـة الدقيقـة الـتي تراعـي عوامـل البيئـة وصحـة الإنسـان. وتوضـح الحـالات الأخـيرة مخاطـر التبعـات الماليـة المحتملـة الـتي تصاحـب عمليـات الإدمـاج والحيـازة. وعـلى سـبيل المثـال كان عـلى شركـة اسـتهلاكية متعـددة الجنسـيات أن تدفـع غرامـات هائلـة في عـام 2018، وأن تنـشئ صندوقـاً للتعويـض بعـدة ملايـين مـن دولارات الولايـات المتحـدة بعـد حيازتهـا لشركـة كانـت منتجـات تعقيـم أجهـزة الترطيـب الـتي تنتجهـا قـد ارتبطـت بقضايـا تتصـل بأحـد أمـراض الرئـة وحـوالي 100 حالـة وفـاة. وبالمثـل، واجهـت شركات متعـددة الجنسـيات مؤخـراً خسـائر فادحـة في قيمـة أسـهمها في حـدود مليـارات الـدولارات الأمريكيـة، أو تعـيَّن عليهـا أن تدفـع تعويضـات هائلـة، بعـد ادعـاءات عـدم بـذل العنايـة الواجبـة أو اتبـاع ممارسـات إدارة غـير سـليمة. ولذلـك فـإن بـذل العنايـة الواجبـة الدقيقـة يسـاعد عـلى تحديـد المخاطـر المحتملـة وعـلى اسـتيعاب التكاليـف المحتملـة المصاحبـة للتبعـات في سـعر الحيـازة. [الجـزء الأول، الفصـل 1]

استخدام المقاييس لتتبع التقدم وزيادة المساءلة

يتزايد الزخم لاستعمال مجموعة منوعة من مقاييس القطاع الخاص لتقييم أداء الاستدامة لدى الشركات والمنتجين في قطاع الصناعة الكيميائية وقطاعات الصناعة التحويلية لمجموعة من الأسباب، تشمل طلب الجمهور. وتشمل الأمثلة في الصناعة الكيميائية الإبلاغ بموجب برنامج الرعاية المسؤولة® وكذلك من جانب آحاد الشركات، مثل مجموعة سوميتومو الكيميائية. ويتواصل أيضاً التقييم الذاتي والإبلاغ في قطاعات الصناعة التحويلية، ويحدث هذا التقييم بموجب برنامج التسرب الصفري للمواد الكيميائية الخطرة حيث يتم نشر معدلات الامتثال على الجمهور. وتختار الشركات أيضاً المشاركة مع هيئات خارجية، مثل معيار «كريدل تو كريدل» (Cradle to Cradle) للمنتجات النظيفة من المهد إلى المهد و"مشروع الأثر الكيميائي". وبالإضافة إلى ذلك، تُجرى تقييمات خارجية، وذلك مثلاً من خلال مبادرة رعاية المتجر. ويتزايد أيضاً اهتمام المستثمرين باستدامة الشركات. ويُطلب من موردي المواد الكيميائية وشركات الصناعة التحويلية، بموجب مؤشر داو جونز للاستدامة، تقديم معلومات عن النسبة المئوية من منتجاتهم التي تتضمن بعض المواد الخطرة. [الجزء الرابع، الفصل 7]

ويستطيع أصحاب المصلحة اتخاذ خطوات أخرى لزيادة الشفافية والدقة، وبالتالي كفالة وفاء المقاييس بمعايير النوعية، وموافقتها للغرض والجمهور، ومعالجة جميع أبعاد الاستدامة. وتستطيع جميع الصناعات الكيميائية والتحويلية توسيع التبليغ عن الاستدامة باستخدام أساليب ومؤشرات منسقة. وتوجد فرص لمواصلة (وزيادة شمول) إدماج مسائل المواد الكيميائية والنفايات في المقاييس ومخططات الإبلاغ الحالية المستخدمة على نطاق واسع في القطاع الخاص (مثل مبادرة الإبلاغ العالمية). ويمكن أيضاً أن تصبح مقاييس القطاع الخاص وإبلاغه عن الاستدامة جانباً هاماً في قياس التقدم المحرز في أي إطار لما بعد عام 2020. وتجميع أصحاب المصلحة المعنيين والنهوض بفهم مشترك للمقاييس، بما في ذلك ما

الإطار 13 تطبيق توكس فوكس (ToxFox)، اختبار المنتجات الاستهلاكية للكشف عن المواد الضارة (منظمة أصدقاء الأرض (BUND)، 2018)

توكس فوكس (ToxFox) هو تطبيق على الهاتف الذكي تقدمه منظمة أصدقاء الأرض بألمانيا لتوفير معلومات عن المواد الكيميائية المسببة لاضطراب الغدد الدرقية في مستحضرات التجميل ويسمح للمستعملين بالاستفسار عن المواد المثيرة للقلق الشديد. ويوجد لدى هذه المنظمة قاعدة بيانات تتسع باستمرار، وفيها يتم حفظ إجابات الموردين. ويستطيع الموردون أيضاً إدخال بيانات عن المحتوى من المواد المثيرة للقلق الشديد في الأصناف التي ينتجونها. ومن المقرر إطلاق تطبيق AskREACH على الهاتف المحمول، وهو يشبه تطبيق توكس فوكس، في نيسان/أبريل 2019. وسوف يتوفر هذا التطبيق في كل أنحاء أوروبا ويمكن تكييفه للاستعمال في كل دولة من الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي. [الجزء الرابع، الفصل 8]

يتعلق بمفهوم الكيمياء المستدامة، سوف يؤديان إلى تعزيز الشفافية والمصداقية. [الجزء الرابع، الفصل 7]

تمكين العمال والمواطنين والمستهلكين: والنُهج القائمة على المعلومات والحقوق

إن توفير إمكانية الوصول المعزز إلى المعلومات المُحكمة أمام العمال والمواطنين والمستهلكين، وكذلك دعم فهمها، هو شرط أساسي لكفالة المشاركة الفعالة من جانب الجمهور ولاتخاذ القرارات المستنيرة وبالتالي إحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. وتشمل حماية العمال كفالة حصولهم على المعلومات المتعلقة بالخطر الكيميائي والسلامة الكيميائية. وتزويد المواطنين والمستهلكين بمعلومات محكمة عن المواد الخطرة في المنتجات تمشياً مع النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها يسمح لهم لا بحماية أنفسهم فقط ولكن أيضاً بتشكيل الطلب على المنتجات الأكثر أماناً والأكثر استدامة، وتشكيل السياسات الحكومية ذات الصلة والإجراءات المتخذة في القطاع الخاص.

وتتوفر أدوات معلومات جديدة، مثل تطبيقي ToxFox و AskREACH (الإطار 13)، لإشراك المواطنين في الوصول إلى المعارف المتصلة بالمواد الكيميائية والنفايات وتجميعها وتجهيزها وتبادلها، مثل المعارف بشأن ارتفاع مستويات التعرض المهني. وثمة حاجة إلى بذل المزيد من الجهود لتعزيز الوصول إلى هذه المعلومات وفهمها، وخاصةً في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية، بما في ذلك من خلال الحملات وبرامج التدريب للعمال. والوصول إلى المعلومات والمشاركة الجماهيرية والوصول إلى العدالة تسمح أيضاً للمواطنين والمستهلكين والعمال بالمشاركة، وذلك مثلاً باستحضار واجبات الدولة بموجب المعاهدات المتعددة الأطراف وحماية حقوقهم وحقوق الأجيال المقبلة في بيئة صحية. [الجزء الرابع، الفصل 8]

تعزيز الترابط بين إدارة المواد الكيميائية والنفايات وحقوق الإنسان

إن استعمال النُهج القائمة على حقوق الإنسان يستكمل التدابير التشريعية والتنظيمية ويوفِّر دعماً لها في سبيل كفالة الحماية والوصول إلى سُبل الانتصاف الفعالة. وبموجب عدد من الصكوك الدولية لحقوق الإنسان، يقع على البلدان واجب حماية حقوق الإنسان، وتقع على الأعمال التجارية مسؤولية احترام حقوق الإنسان، بما في ذلك الحقوق التي يهددها وجود مواد كيميائية ونفايات خطرة. وقد اعترف كل بلد بواحد أو أكثر من حقوق الإنسان التي تندرج بصورة مباشرة أو غير مباشرة في إدارة المواد الكيميائية والنفايات. وعلى سبيل المثال، صدق كل بلد تقريباً على اتفاقية الأمم المتحدة لحقوق الطفل، التي تقر بحق الطفل في التمتع بأعلى مستوى من الصحة يمكن بلوغه وتقضي بأن تتخذ الدول التدابير الملائمة لمكافحة المرض وسوء التغذية، آخذةً في الاعتبار المخاطر والأخطار الناشئة عن التلوث البيئي. [الجزء الرابع، الفصل 8]

ومنذ عام 1995، قامت لجنة الأمم المتحدة لحقوق الإنسان، وبعدها مجلس الأمم المتحدة لحقوق الإنسان الذي خلفها، بتفويض مقرر خاص للإبلاغ عن آثار المواد الخطرة والنفايات والتخلص منها بطريقة سليمة بيئياً على حقوق الإنسان. وأكد مجلس حقوق الإنسان في عام 2011 على أن "الطريقة التي تدار بها المواد والنفايات الخطرة طوال دورة حياتها، بما في ذلك التصنيع والتوزيع والاستخدام والتخلص النهائي، قد يكون لها تأثير سلبي على التمتع الكامل بحقوق الإنسان". ولذلك فإن حماية حقوق العمال والمواطنين والمستهلكين، بما في ذلك الحق في المعرفة والحق في الوصول إلى العدالة، وبما يشمل وسائل الانتصاف الفعال، تنطوي على أهمية حاسمة لحمايتهم والسماح لهم بالتماس الانتصاف. [الجزء الرابع، الفصل 8]

وتُشير البحوث التي تم الاضطلاع بها في إطار ولاية المقرر الخاص إلى أن انتهاكات حقوق الإنسان والتعديات عليها بسبب التلوث الكيميائي لا تزال واسعة الانتشار. وأوصى المقرر الخاص في تقرير له إلى مجلس حقوق الإنسان في آب/أغسطس 2018 بأنه "يجب على الدول أن تضمن أن تعكس التشريعات والممارسات الأخرى واجبها في احترام حقوق الإنسان التي تتأثر بالمواد والنفايات الخطرة وحمايتها والوفاء بها [...] [و] أن يحصل ضحايا آثار المواد والنفايات الخطرة على سُبل انتصاف فعالة"، ملاحظاً كذلك أن "الحق في الحصول على المعلومات أمر حاسم في سياق المواد السامة". ويستكشف تقرير لاحق في تشرين الأول/أكتوبر 2018 فرص مواصلة إدماج بُعد حقوق الإنسان في إطار المواد الكيميائية والنفايات لما بعد عام 2020. [الجزء الرابع، الفصل 8]

وبالإضافة إلى ذلك، قام المقرر الخاص في عام 2018 باقتراح 15 مبدأً لمساعدة الحكومات وشركات الأعمال على تحسين حماية حقوق الإنسان فيما يتعلق بالتعرض للمواد الكيميائية الخطرة. وتغطي هذه المبادئ بصورة عريضة مسؤوليات دوائر الأعمال والحكومات وواجباتها؛ وحصول العمال على المعلومات؛ و"سُبل الانتصاف" ومساءلة المسؤولين عن انتهاكات حقوق العمال. وتتصل هذه المبادئ بتعزيز إدارة المواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020. وقد التزمت بعض الشركات بالفعل، ومنها شركات عاملة في مجال الصناعة الكيميائية (مثل شركة BASF وشركة Merck)، باحترام حقوق الإنسان على أساس مبادئ الأمم المتحدة التوجيهية بشأن الأعمال التجارية وحقوق الإنسان. وقد تنظر شركات أخرى في أن تحذو حذوها. [الجزء الرابع، الفصل 8]

© Sasin Tipchai

الفصل الخامس - توسيع نطاق العمل التعاوني في إطار خطة التنمية المستدامة لعام 2030

© photothek/Ina Fassbender
المهرجان العالمي لأفكار التنمية المستدامة
CC BY 2.0

تتيح الفترة السابقة على اختتام عملية ما بين الدورات قبل عام 2020 فرصة وجيزة وإن كانت حاسمة يمكن فيها صياغة إطار عالمي شامل تتضح فيه أولويات طموحة ومؤشرات متماسكة. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تعزيز التزامات أصحاب المصلحة الحاليين وزيادة مشاركة الأطراف الجديدة. وتقدم خطة عام 2030 نطاقاً من الفرص لتوسيع العمل التعاوني لإحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، بما في ذلك من خلال إدماج اعتبارات المواد الكيميائية والنفايات في السياسات وخطط العمل القطاعية ذات الصلة. [الجزء الخامس]

الشكل 23 الروابط بين إدارة المواد الكيميائية والنفايات وأهداف التنمية المستدامة (استناداً إلى البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية 2018، ص 3)

يمكن أن توفِّر الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات حلولاً عملية لإحراز عدد من أهداف التنمية المستدامة. [المقدمة، الجزء الخامس، الفصلان 1-2]

استخدام أهداف التنمية المستدامة وغاياتها لحفز العمل المتكامل بعد عام 2020

تمر الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات عبر أهداف التنمية المستدامة السبعة عشر. وهي تمثل عنصراً حاسماً يدعم تنفيذ خطة عام 2030، نظراً لأن المواد الكيميائية والنفايات تؤثر على جوانب كثيرة في التنمية. ويتضح ذلك بصورة مباشرة أو غير مباشرة في عدد من الأهداف والغايات. وخطة عام 2030 توفِّر رؤية عالمية تجمع بين جميع البلدان وأصحاب المصلحة وهي تمثل فرصة للعمل التعاوني على جميع المستويات لإحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. وتقع الغايتان 4-12 و9-3 من أهداف التنمية المستدامة في مركز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. ومن المهم بنفس الدرجة أن عدداً من أهداف التنمية المستدامة وغاياتها المتصلة بالقطاعات التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة لا يمكن أن يتحقق بدون المراعاة الواجبة للإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، مثل الأهداف والغايات المتعلقة بالحصول على الغذاء والطاقة النظيفة والسكن الآمن. وبالإضافة إلى ذلك، يمثل إحراز مجموعة منوعة من الأهداف والغايات أمراً جوهرياً لإقامة بيئة تمكينية من أجل الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، بما في ذلك ما يتعلق بالوصول إلى المعلومات والتثقيف والتمويل. [المقدمة، الجزء الخامس، الفصلان 2-1]

وتتيح خطة عام 2030 فرصة متجددة لتعميم إدارة المواد الكيميائية والنفايات في خطط التنمية الوطنية. وتوجد روابط مع القضاء على الفقر (الهدف 1 من أهداف التنمية المستدامة)؛ وتعزيز النمو الاقتصادي المطرد والشامل للجميع والمستدام، والعمالة الكاملة والمنتجة وتوفير العمل اللائق للجميع (الهدف 8 من أهداف التنمية المستدامة)؛ والعمل المناخي (الهدف 13 من أهداف التنمية المستدامة)؛ وغيرها من الأهداف. ويمكن أن تُيسِّر هذه الروابط إدراج اعتبارات إدارة المواد الكيميائية والنفايات في الميزانيات الوطنية ودون الوطنية وتخصيص موارد مالية وطنية لها، تمشياً مع النهج المتكامل إزاء التمويل. ولا يقل عن ذلك أهمية إدماج اعتبارات إدارة المواد الكيميائية والنفايات في المساعدة الإنمائية الدولية وبناء القدرات (الغايتان 17.6 و17.8 من أهداف التنمية المستدامة). [الجزء الخامس، الفصلان 1-2]

تعزيز برامج إدارة المواد الكيميائية والنفايات

رغم إحراز تقدم كبير بالفعل، لا تزال هناك ثغرات واسعة فيما يتعلق بتنفيذ هدف عام 2020. وتمثل الغايتان 12.4 و3.9 من أهداف التنمية المستدامة محور الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، وتمثلان محركات صياغة نُظم وبرامج متكاملة وفعالة وتنفيذها من أجل تحقيق إدارة سليمة للمواد الكيميائية والنفايات تغطي جميع مراحل الحياة. وقد تم الاعتراف في إطار النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية بأهمية تطوير التشريعات الأساسية والقدرات المؤسسية، تمشياً مع التوجه العام والتوجيهات العامة بعناصرهما الأساسية الأحد عشر، باعتباره أمراً حاسماً على الصعيدين الوطني والإقليمي من أجل تحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. وتتراوح هذه العناصر من إنشاء أُطر قانونية تتناول دورة حياة المواد الكيميائية والنفايات إلى مشاركة الصناعة ومسؤوليتها المعزَّفة طوال دورة الحياة، إلى تطوير وتشجيع بدائل آمنة بيئياً وأكثر أماناً من بين عناصر أخرى كثيرة. [الجزآن الأول والثاني؛ الجزء الخامس، الفصل 2]

إدماج المواد الكيميائية والنفايات في السياسات والإجراءات القطاعية

توفِّر خطة عام 2030 فرصة متجددة لتعزيز آليات التنسيق بين الوزارات وإدماج اعتبارات المواد الكيميائية والنفايات في القطاعات

الجدول 7 إدماج إدارة المواد الكيميائية والنفايات وابتكارات الكيمياء الخضراء والمستدامة في القطاعات ذات الصلة: بعض الفرص المتاحة [الجزء الخامس، الفصل 2]

القطاع	غايات التنمية المستدامة	أمثلة فرص الإدارة والابتكار
الزراعة والأغذية	الإنتاج الغذائي المستدام	توسيع الإدارة المتكاملة للآفات والنُهج الزراعية الإيكولوجية، بما في ذلك تطوير واستخدام بدائل غير كيميائية وغير ذلك من الممارسات الزراعية الجيدة
الصحة	الغاية 3.8: الأدوية واللقاحات المأمونة	الإدارة السليمة للمستحضرات الصيدلانية والمواد المطهرة التي تساهم في زيادة مقاومة الميكروبات لمضاداتها
الطاقة	الغاية 7-أ: بحوث وتكنولوجيا الطاقة النظيفة	تحسين التكنولوجيات التي تستخدم كفاءة الموارد والمواد المستدامة في سياق تخفيض انبعاثات الكربون من قطاع الطاقة
البنية التحتية	الغاية 9.1: البنية التحتية المستدامة	تقليل استخدام المواد وتوليد النفايات عن طريق استخدام مواد متقدمة بدون تَرْك موروثات للمستقبل
الصناعة	الغاية 9.2: التصنيع المستدام	كفالة اعتماد الصناعات التي تستخدم المواد الكيميائية بصورة مكثفة على أفضل التقنيات المتوفرة وأفضل الممارسات البيئية
الإسكان	الغاية 11.1: الإسكان الآمن	تقليل تلوث الهواء الداخلي من خلال العزل الأكثر أماناً وتوفير بدائل لمواد البناء التي تسبب القلق (مثل الأسبيستوس)
النقل	الغاية 11.2: نُظم النقل المستدامة	النهوض بالتنقل النظيف مثل التنقل على أساس حلول الكيمياء المستدامة للبطاريات
السياحة	الغاية 8.9: السياحة المستدامة	اعتناق ممارسات لتقليل البصمة الكيميائية لخدمات السياحة
التعدين	الغاية 12.2: الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية	كفالة الإدارة السليمة بيئياً للمخلفات
العمل	الغاية 8.8: بيئات العمل الآمنة	تعزيز تقييم مخاطر المواد الكيميائية التي تسبب القلق وفي الوقت نفسه تشجيع الاستثمار في الكيمياء الخضراء والمستدامة لتقليل التعرض المهني للأخطار
التعليم	الغاية 4.7: التعليم لتحقيق التنمية المستدامة	تعميم الكيمياء الخضراء والمستدامة في المناهج الدراسية ذات الصلة
التمويل	الغاية 17.3: موارد مالية من مصادر متعددة	تعزيز استخدام قياسات الكيمياء الخضراء والمستدامة كمعايير في الاستثمار

قائمة الفرص والغايات والقطاعات في هذا الجدول ليست حصرية. وتشمل القطاعات الأخرى ذات الصلة التكنولوجيا والابتكار والتجارة والتعاون الإنمائي والعدالة (دون الاقتصار عليها).

ذات الصلة، بما في ذلك تمكين السياسات والإجراءات، مثل التعليم (الغاية 7-4 من أهداف التنمية المستدامة) والابتكار (مثل الغاية 9-5 من أهداف التنمية المستدامة) والتمويل (الغاية 17-3 من أهداف التنمية المستدامة). ويمكن للوزارات المعنية عند قيامها بصياغة سياسات وإجراءات قطاعية فعالة أن تستفيد من النظر في الروابط مع الاتفاقات الدولية ذات الصلة بالمواد الكيميائية والنفايات. ويمكن أيضاً أن تؤدي المنظمات المشاركة في البرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية دوراً مفيداً في تسهيل تطوير الاستراتيجيات القطاعية وكذلك إنشاء وتعزيز قنوات للاتصال. [الجزء الخامس، الفصل 2]

وقد تنظر الوزارات المعنية، في سياق تعاونها عن كثب مع مجتمعات السياسة العامة المختصة، في إطلاق نهج منظم يمكن أن يشمل الاعتبارات التالية، بين اعتبارات أخرى: [الجزء الخامس، الفصل 2]

- تعيين قطاعات الصناعة التي تسبب فيها مسائل المواد الكيميائية والنفايات القلق، بما في ذلك النقاط الساخنة.
- إشراك الجهات المعنية من قطاعات الصناعة والاتحادات والمجموعات من أجل بدء حوار فيما بينها.
- كفالة تبليغ الأخطار والمخاطر في إطار النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها. وتعيين نُهج وفرص إدارة المخاطر للوصول إلى بدائل أكثر أماناً.
- النظر في إصلاح السياسة القطاعية ومعاييرها لتشجيع الابتكار الكيميائي المستدام.

هناك حاجة إلى مؤشرات عالمية متماسكة وإلى إطار للإبلاغ على أساس النتائج

يتيح وضع إطار المواد الكيميائية والنفايات لما بعد عام 2020 فرصة لإنشاء روابط عبر جميع الاتفاقات والمبادرات المعنية المتصلة بإدارة المواد الكيميائية والنفايات. ومما يتسم بقيمة خاصة وجود إطار شامل يجمع بين المعاهدات المتعددة الأطراف وغيرها من الصكوك والمبادرات المتعلقة بالمواد الكيميائية والنفايات ويستكملها، دون التدخل في الموضوعات التي تناقش من خلال هذه الصكوك المتخصصة. ومن شأن رؤية مشتركة شاملة وأهداف استراتيجية (أو مقاصد استراتيجية) وغايات ومؤشرات لتحقيق الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات أن توفِّر خطة مشتركة وأن توجه الإجراءات صوب المستقبل المرغوب تمشياً مع خطة عام 2030. ويمكن استخلاص دروس مستفادة قيمة من صياغة أهداف آيشي والخطة الاستراتيجية للتنوع البيولوجي 2011-2020، التي أنشأت إطاراً دولياً متكاملاً ومتماسكاً وافق عليه جميع أصحاب المصلحة ومجموعة التنوع البيولوجي. ويمكن أن تضيف مقاييس القطاع الخاص للإبلاغ عن الاستدامة مزيداً من القيمة وأن تصبح جانباً هاماً في قياس التقدم المحرز. [الجزء الثاني، الفصل 2؛ الجزء الرابع، الفصل 7؛ الجزء الخامس، الفصل 2]

ويمكن أن يكون الربط بين المبادرات الوطنية ومخططات الإبلاغ أكثر بساطة وأن ينطلق على أساس قطري وأن يرتبط بالأهداف والمعالم العالمية. ويمكن أن تتحقق زيادة جدوى الإبلاغ من خلال استخدام بيانات الإبلاغ بصورة أكثر انتظاماً من أجل رصد التقدم المحرز مع مرور الوقت وعبر البلدان، وتعيين أفضل الممارسات، وتوفير مدخلات لتدابير بناء القدرات. وتشمل الأمثلة المفيدة نموذج اللوائح الصحية الدولية لمنظمة الصحة العالمية، التي يتضح منها التقدم في مجال القدرات المركزية مع مرور الوقت، وأهداف آيشي، التي توفِّر نقطة مرجعية لصياغة خطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي. وتوحيد آليات الإبلاغ والبيانات من مختلف الصكوك، مع

الجدول 8 مثال لسلسلة من النتائج من أجل تقليل الآثار الضارة إلى أدنى حد [الجزء الخامس، الفصل 2]

الأنشطة	النواتج	النتائج	الأثر
‹ صياغة المواد اللازمة لزيادة الوعي وبناء القدرات في إطار النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها ‹ إعداد استراتيجية تنفيذ النظام المنسق عالمياً في القطاعات الرئيسية	‹ وضع معايير ولوائح في إطار النظام المنسق عالمياً ‹ تدريب أصحاب المصلحة الرئيسيين وتزويدهم بالقدرات لتنفيذ النظام المنسق عالمياً	‹ علامات الوسم وصحائف بيانات السلامة في أماكن العمل بموجب النظام المنسق ‹ اتخاذ خطوات وقائية من جانب الشركات والعمال	‹ تقليل عدد الوفيات وحالات المرض بين العمال وتقليل الآثار على البيئة إلى أدنى حد
تنفيذ النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها ضروري ولكنه ليس تدبيراً كافياً في كثير من الحالات من أجل تقليل عدد الوفيات وحالات المرض بين العمال ومن أجل تقليل الآثار على البيئة إلى أدنى حد.			

التركيز على عدد محدود من المؤشرات وإتاحة البيانات على الصعيد العالمي، كما يحدث مثلاً في حالة المرصد الصحي العالمي، يساعد على كفالة المساءلة وتتبع التقدم المحرز وإشراك أصحاب المصلحة وتعيين أفضل الممارسات. [الجزء الثاني، الفصل 2؛ الجزء الخامس، الفصل 2]

ومن شأن أي إطار متماسك أن يستفيد من التمييز بين النواتج (مثل اعتماد التشريعات) والآثار (مثل تقليل الآثار الضارة الناشئة عن المواد الكيميائية الخطرة) كلما أمكن، باستخدام مؤشرات الأثر كعلامة قياس نهائية لتقرير مدى نجاح التدخلات. وتستند معظم المؤشرات المستخدمة حالياً لرصد التقدم المحرز بموجب الاتفاقات الدولية المتعلقة بالمواد الكيميائية والنفايات إلى الناتج أو النشاط أو الصك، وهو ما يجعل من العسير تقييم التقدم المحرز في حماية صحة الإنسان والبيئة من الآثار الضارة للمواد الكيميائية والنفايات. ويتعيَّن أيضاً عند صياغة هذا الإطار إيلاء النظر إلى الأهداف التي تركز على التأثير في خطة عام 2030. وفيما يتعلق بمؤشرات النشاط والناتج، يمكن أن يكون العمل في إطار النهج الاستراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية هو نقطة البداية. ويقدِّم الجدول 8 مثالاً للمؤشرات التي تُميِّز بين الأنشطة والنواتج والنتائج والآثار لتوضيح سلسلة النتائج المذكورة. ويمكن مواصلة التفكير لاستكشاف إطار شامل على الصعيد الوطني، وكذلك ترابط هذا الإطار مع تتبع التقدم المحرز على الصعيد العالمي. [الجزء الثاني، الفصل 2؛ الجزء الخامس، الفصل 2]

إشراك القطاعات والأطراف الفاعلة الرئيسية سيكون أمراً حاسماً في إدارة المواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020

تستند خطة عام 2030 إلى افتراض أنه لا يمكن إحراز التنمية المستدامة إلاّ من خلال الجمع بين كل البلدان وأصحاب المصلحة. ويُطالب الهدف 17 من أهداف التنمية المستدامة المجتمع العالمي بتنشيط الشراكة العالمية من أجل تحقيق التنمية المستدامة ويوفر

إطاراً لتسهيل مشاركة الأطراف وملكيتهم خارج نطاق مجتمع المواد الكيميائية والنفايات (بما في ذلك الأطراف الفاعلة في القطاعات الاقتصادية والتمكينية الرئيسية)، وبعضها لم يصل إلى درجة المشاركة الكافية بعد، سواءً على الصعيد الوطني أو الصعيد الدولي. [الجزء الخامس، الفصول 1-3]

وللنهوض بالتزام طموح ومتضافر يتعيَّن أن يؤدي الإطار العالمي لحفز العمل التعاوني والوصول إلى الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات إلى إنشاء آليات وحوافز تشجع على الالتزام والمشاركة والعمل التعاوني من جانب مجموعات الأطراف الرئيسية، بما في ذلك: [الجزء الخامس، الفصل 3]

- **القطاعات الاقتصادية والتمكينية الرئيسية،** وذلك مثلاً من خلال صياغة استراتيجيات قطاعية وطنية بالتعاون الوثيق مع الوزارات المعنية وإدماجها في إطار عالمي تتضح فيه الاستراتيجيات القطاعية الدولية الشاملة، مع التركيز على نقطة معيَّنة سنوياً على سبيل المثال؛

- **الشركات ومجموعات الصناعة والرابطات التجارية،** وذلك مثلاً بإنشاء منصة لأصحاب مواقع الصدارة من تجار التجزئة وأصحاب الصناعات التحويلية الذين يتميزون من خلال عمل ابتكاري لإبراز الإنجازات وحفز السباق والوصول إلى القمة؛

- **منظمات العمال،** وذلك مثلاً بدعم المناقشات وتبادل الممارسات وتعيين الأخطار، والعمل كذلك بشأن الاستراتيجيات المحتملة صوب تشجيع الوظائف الخضراء والعمل اللائق في القطاع؛

- **مجموعات المجتمع المدني،** وذلك مثلاً من خلال التواصل مع المنظمات الناشطة على الأصعدة المحلية والوطنية والإقليمية والعالمية التي لا تشارك تقليدياً في موضوعات المواد الكيميائية والنفايات ولكنها تستطيع أن تقدم قدرات وأن تتولى العمل في موضوعات معينة لما لها من صلات وثيقة بمحيطها؛

- **المجتمع الأكاديمي والبحثي،** وذلك مثلاً بكفالة وجود هياكل لتقديم جوائز ملموسة للعلماء من أجل تقديم مدخلات هادفة ومحددة الغرض لصنع السياسات بشأن المواد الكيميائية والنفايات أو بدعوة العلماء للحديث في المنتديات ذات الصلة على نحو أكثر انتظاماً؛

- **مجتمع المانحين والمستثمرين والماليين،** وذلك مثلاً بدراسة وربط المواد الكيميائية والنفايات بأولويات المانحين الأخرى على الصعيدين الوطني والدولي (مثل تغيُّر المناخ والتنوع البيولوجي) وحشد رعاة الأعمال الجُدد والمستثمرين الجُدد لإدراج اعتبارات الكيمياء الخضراء والمستدامة في معاييرهم للاستثمار؛

- **االقيادات الإعلامية والشعبية،** وذلك مثلاً بتزويد الصحفيين برسائل رئيسية بلغة بسيطة ولغة تثير اهتمام الجمهور العام أو تنفيذ حملات في شبكات التواصل الاجتماعي.

خطط العمل وخرائط الطريق لأصحاب المصلحة على أساس النتائج والمساءلة لما بعد عام 2020

لتسهيل الالتزام والملكية والمساءلة المتبادلة والتتبع الجماعي للتقدم صوب إحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات، تستطيع البلدان وجميع أصحاب المصلحة المعنيين صياغة خطط عمل وخرائط طريق دولية تقوم على أساس النتائج وتنفيذها وتبادلها من أجل التعجيل بالتقدم صوب إحراز الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. ويمكن في إطار آلية لما بعد عام 2020 إعداد خطط العمل وخرائط الطريق بطريقة تعاونية بين البلدان

وقطاعات الصناعة (مثل الصناعة الكيميائية وقطاعات الصناعة التحويلية التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة وتجار التجزئة وصناعة إعادة التدوير) ومنظمات المجتمع المدني والبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية والدوائر الأكاديمية وغيرها. ويمكن أيضاً إعدادها على الصعيد الموضوعي وإشراك مختلف أصحاب المصلحة (وذلك مثلاً بإطلاق مبادرة لسد ثغرات البيانات من أجل فهم إمكانات مخاطر المواد الكيميائية). [الجزء الخامس، الفصل 3]

ويستطيع أن يتعهد أصحاب المصلحة بوضع خطط عمل وخرائط طريق وعرضها بصورة واضحة في إطار ما بعد عام 2020 والاستفادة من مدخلات أصحاب المصلحة الآخرين (التي قد تأخذ أشكالاً مختلفة مثل استعراض الأنداد). ويمكن استعراض التعهدات على الصعيد العالمي وقياسها مقابل الأهداف والغايات المتفق عليها، مع إدخال تعديلات حسب الاقتضاء. ويمكن أن تقدِّم هذه الخطط وخرائط الطريق مجتمعةً دلالة على الالتزامات وأن تسمح بتقييم مدى نجاح العمل التعاوني في إحراز التقدم المطلوب للوصول إلى الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات. وهناك أمثلة لخرائط طريق تم إعدادها بالفعل وتعالج الإدارة السليمة للمواد الكيميائية وإدارة النفايات، أو بعض جوانبهما، ويمكن أن تكون مصدراً للإلهام. وتشمل أمثلة ذلك خارطة طريق أهداف التنمية المستدامة لقطاع المواد الكيميائية التي وضعها المجلس العالمي لنشاط الأعمال من أجل التنمية المستدامة وخارطة طريق المواد الكيميائية التي وضعتها منظمة الصحة العالمية. وهذا النهج المقترح لأغراض «خارطة الطريق» يتماشى مع الخبرة المكتسبة في المحافل الدولية الأخرى، مثل تغيُّر المناخ، ويأخذها بعين الاعتبار. وقد تطورت خرائط الطريق لتشمل نهجاً أكثر مرونة، وإن كان يتجه أيضاً نحو النتائج ويتسم بالمساءلة المتبادلة في تجميع الالتزامات والإجراءات المتخذة، مع التتبع الدولي للتقدم المحرز وتعديل الطموح حسب الاقتضاء. [الجزء الخامس، الفصل 3]

الإطار 14 تعزيز إشراك العلماء والترابط بين العلوم والسياسات

توجد فرص لتوفير معلومات علمية أفضل وأكثر تماسكاً لأغراض صنع السياسات. ويمكن أن يتحقق ذلك على سبيل المثال باتخاذ خطوات صوب القيام بالمواءمة على أساس فعالية التكاليف بين توليد وجمع البيانات وبروتوكولات البحث المعنية (مثلاً بشأن الإطلاقات والرصد الأحيائي)، وتعزيز قدرات الرصد والمراقبة (بما في ذلك قدرات المهنيين الطبيين)، وتبادل البيانات بدرجة أكبر من المنهجية على جميع المستويات. وتؤدي الصناعة دوراً حاسماً وتضطلع بمهمة حاسمة على صعيد توليد ونشر البيانات ذات الصلة. ويمكن تطوير نُهج وآليات أخرى لتعزيز الإبلاغ في الاتجاهين، ودعم التعاون بين المجتمع العلمي وصانعي السياسات، وتطوير خطط عمل وبروتوكولات بحثية موجهة نحو حل المشاكل بشأن الموضوعات ذات الأولوية.

ويمكن أن يجد أصحاب المصلحة فائدة في مواصلة استكشاف المنهجيات التي تيسِّر العمل على نحو أكثر انتظاماً وعلى أساس علمي وتعيين الأولويات في المستقبل على الصعيد الدولي، وذلك مثلاً باستخدام المعلومات المتعلقة بالآثار الصحية والبيئية والضرر الناشئ، والاستفادة من المعلومات المستمدة من تقييمات المخاطر. ويمكن أن يساعد تحسين التفاعل بين العلوم والسياسات أيضاً في تعيين القضايا في مرحلة مبكرة؛ ووضع الأولويات؛ وتحديد الأهداف المناظرة المحددة والقابلة للقياس التي توجه تنفيذها. [الجزء الأول، الفصول 1، 5-9؛ الجزء الثاني، الفصول 1، 3-4؛ الجزء الثالث، الفصلان 2-3؛ الجزء الخامس، الفصل 3]

المرفق:

الإجراءات حتى عام 2020 وما بعده المحددة في التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية

على سبيل المساهمة في تعزيز تنفيذ الإدارة السليمة للمواد الكيميائية والنفايات والحد من آثارها السلبية، حدَّد التقرير الثاني عن التوقعات العالمية للمواد الكيميائية الإجراءات التالية، مجمعةً تحت عشرة مواضيع. استُخلصت هذه الإجراءات استناداً إلى استعراض لتنفيذ هدف عام 2020 حتى الآن، وتستجيب لولاية جمعية الأمم المتحدة للبيئة لتوفير خيارات لتنفيذ الإجراءات الرامية إلى تحقيق أهداف التنمية المستدامة والغايات ذات الصلة حتى عام 2020 وما بعده.

1 - إعداد نُظم إدارة فعالة

التصدي للثغرات السائدة في القدرات لدى جميع البلدان، وتعزيز التشريعات الوطنية والإقليمية باستخدام نهج دورة الحياة، ومواصلة تعزيز المؤسسات والبرامج عن طريق:

- إصدار تشريعات وسياسات ومواءمتها وإنفاذها، بما في ذلك التنفيذ الكامل للنظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها، وإصدار تشريعات للمنتجات الصناعية والمنتجات الاستهلاكية واتخاذ تدابير لمعالجة حركة الملاحة الدولية غير القانونية؛
- إدراج اعتبارات المواد الكيميائية والنفايات في السياسات الوطنية والقطاعية (مثل الزراعة والإسكان والنقل والطاقة) لتنفيذ غايات محددة من أهداف التنمية المستدامة.

الجهات الفاعلة الرئيسية: الحكومات، والبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية، ومنظمات التكامل الاقتصادي الدولية والإقليمية

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الثاني، الفصلان 3 و6؛ الجزء الثالث، الفصل 1؛ الجزء الخامس، الفصل 2

2 - حشد الموارد

زيادة توفر الموارد الكافية والتمويل المبتكر للتشريعات الفعالة والتنفيذ والإنفاذ، لا سيما في البلدان النامية والاقتصادات التي تمر بمرحلة انتقالية؛ عن طريق:

- توسيع نطاق الجهود الرامية إلى إدراج إدارة المواد الكيميائية والنفايات في الميزانيات الوطنية والقطاعية؛
- تيسير ما يكفي من المساعدة التقنية الخارجية، والدعم المالي، ونقل التكنولوجيا لمعالجة القضايا التي تتسبب في أكبر الأضرار، بوسائل منها التمويل الجديد والمبتكر (مثل الحوافز المالية، وأدوات استرداد التكاليف، والسندات الخضراء، ورأس المال الاستثماري)؛
- تعزيز النهج المتكامل للتمويل من خلال تقييم فعاليته وتجديد الالتزام بجميع مكوناته الثلاثة (الإدماج، وإشراك المؤسسات الصناعية، والتمويل الخارجي المخصص).

الجهات الفاعلة الرئيسية: الحكومات، والقطاع الخاص، والمجتمع المدني، والقطاع المالي والمستثمرون

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الثاني، الفصلان 3 و6؛ الجزء الرابع، الفصلان 3 و5؛ الجزء الخامس، الفصل 2

3 - تقييم مواطن الخطر والإبلاغ عنها

سد الثغرات في البيانات والمعارف العالمية، وتعزيز التعاون الدولي للنهوض بتقييمات المخاطر الكيميائية وتصنيفاتها والإبلاغ عنها؛ عن طريق:

- تبادل البيانات والتقييمات الحالية المتعلقة بمواطن الخطر على المستوى العالمي، وزيادة القبول المتبادل لاختبار البيانات وتقييمات مواطن الخطر عبر البلدان استناداً إلى أساليب ومعايير علمية مقبولة؛
- إنشاء قاعدة بيانات عالمية للمواد الكيميائية التي خضعت للتقييم والتصنيف من أجل تبادل المعلومات وتعزيز مواءمة التصنيفات؛
- وضع أهداف لسد الثغرات في البيانات للتوصل إلى فهم عالمي لمواطن خطر المواد المستخدمة في التجارة فهماً كاملاً، وتقييم التقدم المحرز في هذا الصدد.

الجهات الفاعلة الرئيسية: الحكومات، والقطاع الخاص، والبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية، والمنظمات الدولية والإقليمية، والأوساط الأكاديمية

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الثاني، الفصلان 3 و6؛ الجزء الثالث، الفصل 2

4 - تقييم المخاطر وإدارتها

تنقيح وتقاسم نُهج إدارة المخاطر وتقييم المخاطر على المستوى العالمي لتعزيز الاستخدام الآمن والمستدام للمواد الكيميائية طوال دورة حياتها؛ عن طريق:

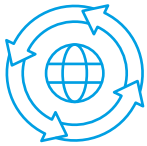
- تقاسم المعارف بشأن النُهج والأدوات الحالية لتقييم المخاطر (مثل سيناريوهات التعرض) على نطاق أوسع؛
- مواصلة تطوير وتحسين أساليب تقييم التعرض، وتقييم المخاطر وتقييم دورة الحياة؛
- مراعاة الفرص المتاحة لإدارة المخاطر بشكل سريع وفعال واستغلالها، مثل تحميل عبء الإثبات على المنتجين، والنهوض بإحلال المواد الكيميائية التي تحظى باهتمام أكبر بأسلوب رشيد لا يسبب الندم فيما بعد، واستخدام النُهج العامة القائمة على المخاطر، كلما أمكن.

الجهات الفاعلة الرئيسية: الوكالات الوطنية والإقليمية، والبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الثاني، الفصول 6-3؛ الجزء الثالث، الفصول 7-1

5 - استخدام نُهج دورة الحياة

النهوض بتنفيذ الإدارة المستدامة لسلسلة الإمداد على نطاق واسع، والإفصاح الكامل عن المواد، والشفافية وتصميم المنتجات المستدامة؛ عن طريق:



- دعم التوسع في تنفيذ استدامة الشركات وسياسات الشراء المستدامة؛
- وضع نُهج منسقة عبر القطاعات لتبادل المعلومات الكيميائية والنهوض بالإفصاح الكامل عن المواد عبر سلاسل الإمداد، بما في ذلك قطاعات الصناعات التي تستخدم المواد الكيميائية بكثافة وقطاع إعادة التدوير/النفايات؛
- تعزيز التعاون بين جميع الجهات الفاعلة في سلسلة الإمداد في تصميم واستخدام مواد كيميائية ونواتج مستدامة أكثر أماناً؛
- دعم إدماج اعتبارات المواد الكيميائية والنفايات في مقاييس استدامة الشركات وإعداد التقارير.

الجهات الفاعلة الرئيسية: القطاع الخاص، والحكومات، والبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية، والمنظمات الدولية

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الأول، الفصل 4؛ الجزء الثاني، الفصل 4؛ الجزء الرابع، الفصلان 7-6

6 - تعزيز حوكمة الشركات

تمكين وتعزيز جوانب إدارة المواد الكيميائية والنفايات في سياسات الاستدامة للشركات، ونماذج الأعمال المستدامة، والإبلاغ؛ عن طريق:

- تشجيع إجراءات كيانات الصدارة في القطاع الخاص لمواصلة تطوير المعايير الطوعية التي تتجاوز الامتثال الأساسي، واستعراض فعاليتها من خلال أصحاب المصلحة المعنيين؛
- ترويج نماذج الأعمال المستدامة، من قبيل الإيجار الكيميائي والمجمعات الصناعية الإيكولوجية؛
- تعزيز قيام المستثمرين بصورة منهجية بتطبيق استدامة الشركات والإبلاغ الوطني عن البصمة الكيميائية، بما في ذلك أداء إدارة المواد الكيميائية والنفايات.

الجهات الفاعلة الرئيسية: القطاع الخاص، والحكومات، والمنظمات الدولية، والقطاع المالي والمستثمرون

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الثاني، الفصول 3-4 و6؛ الجزء الثالث، الفصل 4؛ الجزء الرابع، الفصلان 4 و7

7 - التعليم والابتكار

إدراج الكيمياء الخضراء والمستدامة في سياسات وبرامج التعليم والبحث والابتكار؛ عن طريق:

- إصلاح المناهج الدراسية للكيمياء في التعليم العالي والثانوي والابتدائي والمهني؛
- توسيع نطاق المبادرات البحثية، وسياسات وبرامج الابتكار التكنولوجي، التي تعمل على النهوض بالكيمياء الخضراء والمستدامة، خاصةً بالنسبة للشركات الناشئة؛
- تيسير فهم عالمي أفضل لمفاهيم الكيمياء الخضراء والمستدامة.

الجهات الفاعلة الرئيسية: الحكومات، والأوساط الأكاديمية، والمنظمات الدولية، وشبكات الكيمياء الخضراء والمستدامة، والقطاع المالي والمستثمرون، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الرابع، الفصول 1-3

8 - تعزيز الشفافية

تمكين العمال والمستهلكين والمواطنين من أجل حماية أنفسهم وحماية البيئة؛ عن طريق:

- الكشف عن المعلومات المحكمة والمفهومة عن المواد الكيميائية الخطرة في سلسلة الإمداد وإتاحتها للعمال، والمستهلكين، والمواطنين، والمجتمعات؛
- توسيع نطاق البرامج المبتكرة والتطبيقات التكنولوجية لتسهيل حصول الأفراد على فهم أفضل لمخاطر المواد الكيميائية والنفايات، وإشراك المواطنين في جمع البيانات من خلال المشاركة العلمية للمواطنين؛
- تعزيز ودعم المشاركة الهادفة والفعالة من جميع الجهات الفاعلة في المجتمع المدني، وخاصةً النساء والعمال والمجتمعات الأصلية، في العمليات التنظيمية وعمليات صنع القرار الأخرى ذات الصلة بالسلامة الكيميائية؛
- اتخاذ الإجراءات اللازمة لتمكين المواطنين من الوصول إلى العدالة.

الجهات الفاعلة الرئيسية: الحكومات، والقطاع الخاص، والمجتمع المدني، والمواطنون، والعمال، والمستهلكون

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الأول، الفصل 4؛ الجزء الثاني، الفصل 4؛ الجزء الثالث، الفصلان 1 و6؛ الجزء الرابع، الفصل 8

9 - توصيل المعارف إلى صانعي القرارات

تعزيز جوانب الارتباط بين العلوم والسياسات واستخدام العلوم في رصد التقدم وتحديد الأولويات (مثل المسائل الناشئة)، ووضع السياسات طوال دورة حياة المواد الكيميائية والنفايات؛ عن طريق:

- اتخاذ خطوات لمواءمة بروتوكولات البحث العلمي (مثل الرصد البيولوجي)؛
- وضع معايير قائمة على العلم لتحديد القضايا الناشئة على المستوى الدولي، ووضع الضرر في الحسبان (مثل استعمال المعلومات عن الآثار على الصحة)، ورصد تنفيذها؛
- توفير التمويل للبحوث لسد الثغرات والوفاء بالأولويات المحددة؛
- وضع دراسة عن التكاليف العالمية المتعلقة بعدم اتخاذ تدابير بشأن إدارة المواد الكيميائية والنفايات، وفوائد اتخاذ هذه التدابير، وإجراء هذه الدراسة على غرار استعراض شتيرن بشأن الآثار الاقتصادية لتغير المناخ؛
- تطوير وتحسين الآليات المؤسسية الرامية إلى توليد المعارف وإدارتها.

الجهات الفاعلة الرئيسية: الحكومات، والأوساط الأكاديمية، والبرنامج المشترك بين المنظمات للإدارة السليمة للمواد الكيميائية، والمنظمات الدولية

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الأول، الفصول 1-8؛ الجزء الثاني، الفصلان 3 و6

10 - تعزيز الالتزام العالمي

إنشاء إطار عالمي طموح وشامل للمواد الكيميائية والنفايات بعد عام 2020، وتوسيع نطاق العمل التعاوني، وتتبع التقدم؛ عن طريق:

- إعداد إطار عالمي طموح وشامل وواسع النطاق يشجع جميع أصحاب المصلحة المعنيين على المشاركة؛ ووضع أهداف ومعالم بارزة ومؤشرات عالمية تميز بين النواتج والآثار؛
- إتاحة فرص للتبادل الدولي لخطط العمل وخرائط الطريق المقدمة من أصحاب المصلحة بموجب إطار لما بعد عام 2020؛ والقيام على الصعيد الدولي بتقديم مدخلات أو استعراضات للأنداد لهذه الخطط والخرائط؛
- النظر في الكيفية التي يمكن بها أن تؤدي مقاييس الاستدامة وعملية الإبلاغ في الشركات دوراً أكثر قوة في قياس التقدم المحرز في إطار ما بعد عام 2020؛
- رصد العمل الجماعي والتقدم وتتبعهما واستعراضهما وإدخال التعديلات فيما يتعلق بالطموح، حسب الضرورة.

الجهات الفاعلة الرئيسية: جميع أصحاب المصلحة المشاركين في العملية الجارية فيما بين الدورات بشأن ما بعد عام *2020*

تشمل الفصول ذات الصلة: الجزء الثاني، الفصل 2؛ الجزء الرابع، الفصل 7؛ الجزء الخامس، الفصول 1-3

المراجع

Amec Foster Wheeler [now the Wood Group], Brunel University, Economics for the Environment Consultancy and Peter Fisk Associates (2017). *Study on the Cumulative Health and Environmental Benefits of Chemical Legislation*. Brussels: European Commission. https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/b43d720c-9db0-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en.

American Chemistry Council (2017). *Year-End 2017 Chemical Industry Situation and Outlook*. Washington, D.C. https://store.americanchemistry.com/.

Attina, T.M. and Trasande, L. (2013). Economic costs of childhood lead exposure in low- and middle-income countries. *Environmental Health Perspectives* 121(9), 1097-1102. https://dx.doi.org/10.1289/ehp.1206424.

BUND (German Federation for the Environment and Nature Conservation - Friends of the Earth Germany (2018)). ToxFox: scannen, fragen, giftfrei einkaufen. https://www.bund.net/chemie/toxfox/. Accessed 2 December 2018.

Cayuela, R. and Hagan, A. (2019). *The Chemical Industry Under the 4th Industrial Revolution: The Sustainable, Digital and Citizens One*. Not yet published. Hoboken, NJ: Wiley-VCH Verlag GmbH.

Cisco (2017). Industry 4.0: 11 questions answered, 1 September. *Cisco Canada Blog*. https://gblogs.cisco.com/ca/2017/09/01/industry-4-0-11-questions-answered/. Accessed 3 December 2018.

Clarivate (2018). ISI Web of Science. www.webofknowledge.com. Accessed 13 September 2018.

de Wit, M., Verstraeten-Jochemsen, J., Hoogzaad, J. and Kubbinga, B. (2019). *The Circularity Gap Report 2019: Closing the Circularity Gap in a 9% World*. Amsterdam: Circle Economy. https://www.circularnorway.no/wp-content/uploads/2019/01/ad6e59_ce56b655bcdc4f67ad7b5ceb5d59f45c.pdf.

European Chemical Industry Council (2018). *2018 Facts & Figures of the European Chemical Industry*. https://cefic.org/app/uploads/2018/12/Cefic_FactsAnd_Figures_2018_Industrial_BROCHURE_TRADE.pdf.

European Environment Agency (2018). Consumption of hazardous chemicals, 7 December. https://www.eea.europa.eu/airs/2018/environment-and-health/production-of-hazardous-chemicals#tab-related-interactive-charts. Accessed 19 January 2019.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (2018). AGP – International Code of Conduct on Pesticide Management: world map on pesticide legislation, February. http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/en/. Accessed 31 January 2019.

Forouzanfar, M.H., Afshin, A., Alexander, L.T., Anderson, H.R., Bhutta Z.A., Biryukov S. *et al.* (2016). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet* 388(10053), 1659-1724. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31679-8.

Hämäläinen, P., Takala, J. and Kiat, T.B. (2017). *Global Estimates of Occupational Accidents and Work-Related Illnesses*. Singapore: Workplace Safety and Health Institute. http://www.icohweb.org/site/images/news/pdf/Report%20Global%20Estimates%20of%20Occupational%20Accidents%20and%20Work-related%20Illnesses%202017%20rev1.pdf.

International Resource Panel (2019). *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want*. Not yet published. Nairobi: United Nations Environment Programme. http://web.unep.org/environmentassembly/documents/official-documents.

Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (2018). *Chemicals and Waste Management: Essential to Achieving the Sustainable Development Goals (SDGs)*. http://www.who.int/iomc/Chemicals_SDGs_interactive_Feb2018.pdf.

Joas, R., Abraham, V. and Joas, A. (2018). Chemical leasing: a business model to drive resource efficiency in the supply chain. *In Factor X*. Lehmann, Ch. (ed.). Springer, Cham. Chapter 28. 395-403. https://doi.org/10.1007/978-3-319-50079-9_28.

Landrigan, P.J., Fuller, R., Acosta, N.J.R., Adeyi, O., Arnold, R., Basu, N.N. *et al.* (2018). The Lancet Commission on Pollution and Health. *The Lancet* 391(10119), 462-512. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0.

Levi, P.G. and Cullen, J.M. (2018). Mapping global flows of chemicals: from fossil fuel feedstocks to chemical products. *Environmental Science & Technology* 52(4), 1725-1734. https://doi.org/10.1021/acs.est.7b04573.

McDonald, B.C., de Gouw, J.A., Gilman, J.B., Jathar, S.H., Akherati, A., Cappa, C.D. *et al.* (2018). Volatile chemical products emerging as largest petrochemical source of urban organic emissions. *Science* 359(6377), 760-764. https://doi.org/10.1126/science.aaq0524.

Nambirajan, K., Muralidharan, S., Roy, A.A. and Manonmani, S. (2018). Residues of diclofenac in tissues of vultures in India: a post-ban scenario. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 74(2), 292-297. https://doi.org/10.1007/s00244-017-0480-z.

Persson, L., Karlsson-Vinkhuyzen, S., Lai, A., Persson, Å. and Fick, S. (2017). The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals: explaining the legal implementation gap. *Sustainability* 9(12), 2176. https://doi.org/10.3390/su9122176.

Secretariat of the Strategic Approach to International Chemicals Management (2018). *Independent Evaluation of the Strategic Approach from 2006-2015 Draft Report*. http://www.saicm.org/Portals/12/documents/meetings/IP2/IP_2_4_Independent_Evaluation.pdf.

Sourcemap (2012). IPhone 5. https://open.sourcemap.com/maps/57d28966df2ac24b524c8ffb. Accessed 19 January 2019.

Swedish Chemicals Agency (2016). *Chemicals in Products: Challenges and Approaches*. https://www.kemi.se/global/broschyrer/chemicals-in-products.pdf.

United Nations Department of Economic and Social Affairs (2018). World population prospects 2017. https://population.un.org/wpp/. Accessed 18 December 2018.

United Nations Environment Programme (2013). *Global Chemicals Outlook: Towards Sound Management of Chemicals*. http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/20200/unep_global_chemical.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

United Nations Environment Programme and International Council of Chemical Associations (2018). *Draft: Knowledge Management and Information Sharing for the Sound Management of Industrial Chemicals*. Not yet published.

United Nations Environment Programme and Secretariat of the Stockhom Convention (2016). *Effectiveness Evaluation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants Pursuant to Article 16 - Addendum: Executive Summary of the Report on the Effectiveness Evaluation of the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*. http://chm.pops.int/Portals/0/download.aspx?d=UNEP-POPS-COP.8-22-Add.1.English.pdf.

United Nations General Assembly (2018). *Report of the Special Rapporteur on the Implications for Human Rights of the Environmentally Sound Management and Disposal of Hazardous Substances and Wastes*: Advance Unedited Version*. https://www.ohchr.org/Documents/Issues/ToxicWastes/A_GA73_45821.docx.

United Nations Human Rights Council (2011). *Report of the Human Rights Council on its Eighteenth Session*. https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/G12/177/56/PDF/G1217756.pdf?OpenElement.

United Nations Human Rights Council (2018). *Report of the Special Rapporteur on the implications for human rights of the environmentally sound management and disposal of hazardous substances and wastes*. http://www.srtoxics.org/wp-content/uploads/2018/09/2018-HRC-report-on-Workers-Rights-EN.pdf.

United Nations Institute for Training and Research (2018a). UNITAR PRTR platform: what is a Pollutant Release and Transfer Register? http://prtr.unitar.org/site/unique/1126. Accessed 3 March 2019.

United Nations Institute for Training and Research (2018b). National profile homepage: national profiles to assess infrastructure and capacity needs for chemicals management. http://cwm.unitar.org/national-profiles/nphomepage/np3_region.aspx. Accessed 29 August 2018.

United States Environmental Protection Agency (2017a). Sustainable materials management: non-hazardous materials and waste management hierarchy, 10 August. https://www.epa.gov/smm/sustainable-materials-management-non-hazardous-materials-and-waste-management-hierarchy. Accessed 21 November 2018.

United States Environmental Protection Agency (2017b). Exposure assessment tools by tiers and types: aggregate and cumulative, 29 November. https://www.epa.gov/expobox/exposure-assessment-tools-tiers-and-types-aggregate-and-cumulative. Accessed 3 June 2018.

United States National Library of Medicine (2018). Hazard identification. *ToxTutor*. https://toxtutor.nlm.nih.gov/06-002.html. Accessed 1 January 2019.

World Health Organization (2018). The public health impact of chemicals: knowns and unknowns: data addendum for 2016. http://apps.who.int/iris/handle/10665/279001. Accessed 21 January 2019.

برنامج **الأمم المتحدة** للبيئة