المبادئ التوجيهية الإرشادية بشأن السلامة والأمن الكيميائيَّين في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ابتغاءَ النهوض بتسخير الكيمياء للأغراض السلمية

منظمة حظر الأسلحة الكيميائية

© منظمة حظر الأسلحة الكيميائية، لاهاي، هولندا، 2021.

لا يجوز استخدام هذه الوثيقة لأي غرض تجاري كان من دون موافقة كتابية مسبقة من منظمة حظر الأسلحة الكيميائية.

الآراء الـمُعرَب عنها في أي جزء من هذه الوثيقة لا تمثل بالضرورة آراء منظمة حظر الأسلحة الكيميائية، ولا تقبل منظمة حظر الأسلحة الكيميائية تحمُّل أي مسؤولية عنها.

ذِكرُ أسماء الشركات والمنتجات التجارية لا يعني ضمنيا أنها تحظى بدعم منظمة حظر الأسلحة الكيميائية.

استخدام أسماء الوصف العامّة، والأسماء المسجلة، وأسماء العلامات، إلى ما غير ذلك، لا يعني ضمنيا، ولو في غياب بيان محدد في هذا الشأن، أن الأسماء من هذا القبيل غير مشمولة بقوانين ولوائح الحماية ذات الصلة وأنها بالتالي متاحةٌ للاستخدام العام بدون مقابل.

المحرّرون: ن. كويافنيكوف، ل. جاو، هـ. مات سوم، ت. جانغ

المبادئ التوجيهية الإرشادية بشأن السلامة والأمن الكيميائيَّين في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ابتغاءَ النهوض بتسخير الكيمياء للأغراض السلمية

حصيلة حلقات العمل بشأن استحداث أدوات
لإدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين

جدول المحتويات

1- تصدير 1
2- جدول الاختزالات والتسميات المختصرة 2
3- المقدّمة 3
3-1 دور أصحاب العمل 3
3-2 دور العاملين 3
3-3 حماية المجتمعات الأهلية 4
3-4 ما هي السلامة الكيميائية؟ 4
3-5 ما هو الأمن الكيميائي؟ 4
لِمَ أهمية السلامة والأمن الكيميائيَّين بالنسبة إلى الشركات الصغيرة والمتوسطة؟ 5
4- المفاهيم الرئيسية 7
5- السلامة والأمن: الدعم المتبادل والتنازع المحتمل 10
6- نظام إدارة مخاطر السلامة والأمن الكيميائيَّين 11
7- التزام الإدارة والعاملين بالسلامة والأمن 11
7-1 مشاركة الإدارة والتزامها 12
7-2 مشاركة العاملين ومساءلتهم 12
7-3 النهوض بثقافة السلامة والأمن 13
7-4 الامتثال 14
فهم الأخطار، والأصول، والتهديدات، والمخاطر 15
8-1 إجراء تقييم للمخاطر 18
8-2 تمييز الأصول، والأخطار، والتهديدات 19
8-3 فرز الأخطار والأصول 19
8-4 المعلومات للأغراض الأمنية 21
8-5 تمييز التهديدات الأمنية 21
8-6 تدابير السلامة والأمن 22
8-7 اعتبارات إضافية 23
9- إدارة المخاطر 23
9-1 حماية البنود التي تمثل أخطارا وحماية الأصول ومراقبتهما 23
9-2 الإجراءات التشغيلية الخاصة بالصحة والسلامة 27
9-3 ممارسات عمل سليمة وآمنة 29
9-3-1 الحرص على سلامة المرفق وموثوقيته 29
9-3-2 ضمان سلامة المرفق في تصميمه 29
9-3-3 إرساء برامج خاصة بالنظافة الصحية الصناعية/المهنية 30
9-3-4 تعيين موظفين معنيّين بالسلامة والأمن الكيميائيَّين 30
9-3-5 توفير برامج المراقبة الصحية 30
9-3-6 إدارة شؤون المتعاقدين/الإشراف عليهم 30
9-3-7 إدارة التغييرات بفعالية 31
9-3-8 إعداد خطط لإدارة حالات الطوارئ 32
9-3-9 إيلاء الاعتبار الواجب للعوامل البشرية 33
10- التعلم من التجربة 34
10-1 تقييم الأداء 34
10-2 الإبلاغ عن الحوادث والحادثات والتحقيق فيها 35
10-3 المراجعة/التدقيق والتدابير التصحيحية 35
10-4 التثقيف والتدريب 35
11- مخاطر الأمن السيبراني الناشئة 36
الذيل ألف: دراسات إفرادية 38
ألف-1 السلامة 38
ألف-2 الأمن 39
الذيل باء: مبادئ لاهاي التوجيهية الأخلاقية 43

باء-1 معلومات أساسية 43
باء-2 مكوّنات المبادئ التوجيهية 43
الذيل جيم. قائمة الخبراء من ذوي اختصاصات مختلفة 45

قائمة الأشكال

الشكل1 : التمييز بين حواجز السلامة والحواجز الأمنية 5
الشكل 2: عوامل مخاطر السلامة والأمن..... 15
الشكل 3: مصفوفة جدول عينة من المخاطر 16
الشكل 4: مَواطن الهشاشة التي تكتنف السلامة والأمن الكيميائيَّين خلال دورة عمر المواد الكيميائية 18
الشكل 5: "نموذج الجُبنة السويسرية" لمستويات رقابة متعددة لتخفيف المخاطر 24

قائمة الجداول

الجدول 1: الأخطار المعتادة في المرافق الكيميائية.....8
الجدول 2: اللوائح التنظيمية، والمعايير، والمدوّنات، والنُهج.....14
الجدول 3: الاستراتيجيات الاتقائية لردع التهديدات، والكشف عنها، وتأخير وقوعها، والاستجابة إزاءها (الدفاع/التعافي) 22
الجدول 4: . أنواع الرقابة: التنظيمية، والتشغيلية، والمادية..... 25
الجدول 5: السُلّم الترتيبي لضوابط الرقابة.....26
الجدول 6: الإجراءات التشغيلية الخاصة بالسلامة والأمن خلال كامل دورة عمر المواد الكيميائية 27
الجدول 7: أمثلة على اعتبارات السلامة والأمن للمتعاقدين.....31
الجدول 8: مؤشرات الأداء في مجال السلامة والأمن 34

1- تصدير

اعتمد مؤتمر الدول الأطراف ("المؤتمر") في اتفاقية حظر استحداث وإنتاج وتخزين واستعمال الأسلحة الكيميائية وتدمير تلك الأسلحة ("الاتفاقية")، في دورته السادسة عشرة، القرار C-16/DEC.10 (المؤرخ بـ1 كانون الأول/ديسمبر 2011) بشأن "مكوّنات إطار عمل متّفَق عليه ابتغاءَ تنفيذ المادة الحادية عشرة من الاتفاقية تنفيذا كاملا". وطُلب من الدول الأطراف والأمانة الفنية ("الأمانة")، وفقا للفقرة 2(أ) من منطوق ذلك القرار أن تجري "تقييم[ـا] للحاجة للأدوات والتوجيه اللذين يمكن أن يكونا مفيدين للنهوض بالسلامة والأمن في المجال الكيميائي، بناء على المعلومات المستقاة من الهيئات الوطنية وأصحاب الشأن المعنيين."

وابتغاءَ العمل بذلك القرار وجمع المعارف والممارسات المتبادَلة بين الدول الأطراف وإتاحتهما، ثابرت الأمانة منذ عام 2009 على تنظيم حلقات عمل ودورات تدريبية شتى شاركت فيها المؤسسات الحكومية المعنية، والهيئات الوطنية، والصناعة الكيميائية، والمنظمات الدولية، وممثلو الأوساط الأكاديمية، ابتغاءَ النهوض بتبادل الممارسات الفضلى المتصلة بالسلامة والأمن الكيميائيَّين. وبالإضافة إلى ذلك، أصدرت الأمانة عددا من المذكرات شكلت الأساس الذي استندت إليه في إجراء دراسات استقصائية جمعت من خلالها المعلومات من الدول الأطراف بشأن الممارسات الفضلى، وخاصة منها المتصلة بالصناعة الكيميائية والمختبرات؛ ومن بين هذه المذكرات المذكرة الصادرة بعنوان "تقييم الاحتياجات وتجميع الأدوات، والتوجيهات، والممارسات الفضلى في مجال إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين" (الوثيقة S/1602/2018 المؤرخة بـ16 آذار/مارس 2018)، التي تُحَضّ فيها الدول الأطراف على أن تقدم طواعية معلومات متصلة بتقييم احتياجاتها ومعلومات عن الأدوات، والمبادئ التوجيهية والممارسات الفضلى المعمول بها في هذا المضمار.

وتَبيَّن للأمانة، بالاستناد إلى ما جمعته من معلومات، أن من حاسم الأهمية أن تستحدث أدوات لإدارة السلامة والأمن الكيميائيّين. وتحقيقا لهذه الغاية، باشرت الأمانة في آذار/مارس 2019، مشروعا يرمي إلى وضع مبادئ توجيهية إرشادية غير ملزمة في مجال السلامة والأمن الكيميائيَّين ابتغاءَ النهوض بثقافة تسخير الكيمياء للأغراض السلمية. ومن شأن هذه المبادرة أن تساهم في التنمية الاقتصادية والتكنولوجية بموجب المادة الحادية عشرة من الاتفاقية وفي منع عودة الأسلحة الكيميائية إلى الظهور. وشددت نائبة المدير العام، في بيان أدلت به خلال حلقة عمل بعنوان: "تطوير الأدوات لإدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين" عُقدت في لاهاي، بهولندا، من 25 إلى 27 آذار/مارس 2019، على أهمية هذا المسعى، الذي "سيشمل نطاقا واسعا من أصحاب المصلحة" ويستلزم مشاركة منظمة حظر الأسلحة الكيميائية ("المنظمة") مشاركةً نشطة.

وخلال الخطوة الأولى من هذه العملية، مُنحت الأولوية لوضع مبادئ توجيهية إرشادية بشأن السلامة والأمن الكيميائيَّين في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة. ونَجّزت "المبادئَ التوجيهية الإرشادية بشأن السلامة والأمن الكيميائيَّين في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة ابتغاءَ النهوض بتسخير الكيمياء للأغراض السلمية"، الواردة فيما يلي، مجموعةٌ من الخبراء في إدارة المواد الكيميائية متخصصون في عدة ميادين (انظر الذيل جيم، الصفحة 49) خلال حلقة عمل عُقدت في ألماتي، بكازاخستان، من 2 إلى 6 كانون الأول/ديسمبر 2019.

وتشتمل هذه المبادئ التوجيهية الإرشادية على عناصر أساسية، من قبيل أطر العمل القانونية وقدرات مؤسسية وتقنية مختارة يمكن أن تساعد على تحقيق السلامة والأمن الكيميائيَّين، وتستفيد من الموارد والأدوات والتوجيهات التي تُعِدّها المنظمات الدولية المعنية بالصحة العامة وبجوانب المواد الكيميائية المتصلة بالبيئة والسلامة. ويسلَّط الضوء في هذه الوثيقة على تكامُل اللوائح التنظيمية والقدرات القائمة وتدابير إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين، وتُتناول فيها أيضا بالتحديد احتياجاتُ المؤسسات الصغيرة والمتوسطة في الدول الأطراف ذات الاقتصاد النامي أو التي يمر اقتصادها بمرحلة انتقالية التي تبادلت ممارساتها الفضلى القائمة في سياق سعيها لتعزيز إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين. وهناك جهات أخرى من بين أصحاب المصلحة قد تجني فائدة من هذه المبادئ التوجيهية في سعيها للترويج لإدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين ابتغاءَ النهوض بتسخير الكيمياء للأغراض السلمية.

2- جدول الاختزالات والتسميات المختصرة

لا ينطبق على النص العربي

3- المقدّمة

يستلزم تطوير ثقافة السلامة والأمن الكيميائيَّين في الشركات التي تستخدم المواد الكيميائية مشاركة جميع العاملين وأصحاب المصلحة فيها.[1] وعلاوة على ذلك، تقع على عاتق الأفراد في كامل القطاع الكيميائي، بما في ذلك العاملين في التعليم، والبحوث والتطوير، والإنتاج، ووضع اللوائح التنظيمية، مسؤولية الترويج لإدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين داخل مؤسساتهم وخارجها.

وهناك عديد من الكيميائيّين، والمهندسين الكيميائيين، و/أو العاملين في مجال الكيمياء، وخاصة في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة، لم يتلقوا تدريبا رسميا في مجال إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين. ويُبرز هذا الواقع أنه يتعين على القطاع الكيميائي عموما أن يعيد تعريف العناصر الهامة من معارف السلامة والأمن الكيميائيَّين لكي تتلقى الأجيال القادمة من الكيميائيين، والمهندسين الكيميائيين، وغيرهم من العاملين تدريبا مناسبا. وللأوساط الأكاديمية، والوكالات الحكومية، والرابطات المهنية، وهيئات مَنح الاعتمادات، والصناعة، جميعاً، دورٌ في إنماء مهارات العاملين في الصناعة الكيميائية في المستقبل.

ويُتوخى من الشركات وغيرها من المنظمات المعنية بتخزين المواد الكيميائية، وتصنيعها، والاتّجار بها، وبيعها، ونقلها، و/أو التخلص منها أن تتقيد بالممارسات الفضلى في إدارة المواد الكيميائية. وعلى ضوء هذا المقتضى، ينبغي للشركات أن تُعدّ خططها الخاصة بإدارة المواد الكيميائية وفقا لممارساتها الفضلى؛ والتوصيات المبيّنة في صحائف بيانات السلامة؛ والقواعد واللوائح التنظيمية الخاصة بالصحة، والسلامة، والأمن، والبيئة؛ وبما يتماشى والممارساتِ الشائعة القبول والأحكام القانونية على كلا المستويَين المحلي والدولي.

1-3 دور أصحاب العمل

من واجب أصحاب العمل أن يتكفلوا بوضع سياسات وبرامج في مجال إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين، وتنفيذ هذه السياسات والبرامج ومراقبة سير العمل بها. وتشمل هذه السياسات تعيين أشخاص تُناط بهم المسؤولية عن التنفيذ العام لجميع الأنشطة من هذا القبيل. وأصحاب العمل ملزَمون أيضا بالتكفل بتوفُّر خطة استجابة في حالات الطوارئ الكيميائية للتخفيف من عواقب حادث أو حادثة كيميائية. وينبغي أن تشمل هذه الخطة، للذكر لا للحصر، توفير معدات الاستجابة في حالات الطوارئ وتعيين أشخاص مدرَّبين معنيين بالاستجابة في حالات الطوارئ. ويجب أن يتلقى جميع العاملين المعنيّين تدريبا لكي يلمّوا بالمعلومات عن المواد الكيميائية الخطرة؛ وأن يتقيدوا بالإجراءات المطلوبة فيما يتعلق بإدارة الاتصالات بشأن الأخطار الكيميائية، ويشاركوا في عمليات التدقيق/المراجعة؛ ويقدّموا مقترحات تحسينية. بيد أن المسؤولية عن تنفيذ سياسات كافية في مجال السلامة والأمن تقع في نهاية المطاف على عاتق صاحب العمل ولا يمكن تفويضها.

ويتعيّن القيام بانتظام بتحديث جميع الوثائق، بما فيها المواد التدريبية، وتوزيعها على العاملين، وينبغي أن تشمل هذه الوثائق ما يلي:

(أ) التغييرات المدخلة على تركيبات المستحضَرات الكيميائية؛

(ب) البيانات عن المواد الكيميائية الجديدة المدرجة في العمليات الكيميائية؛

(ج)التغييرات في ظروف سير العمليات؛

(د)المعلومات عن استبدال المواد الكيميائية المستخدمة؛

(هـ)أي معلومات أخرى ذات صلة.

2-3 دور العاملين

رغم أن المسؤولية عن السلامة والأمن الكيميائيَّين تقع في نهاية المطاف على عاتق صاحب العمل، فإن للعاملين أيضا دورا حيويا في هذا المجال، إذ يجب عليهم أن يمتثلوا لجميع النهج والإجراءات والبرامج، بما فيها، للذكر لا للحصر، ما يلي: التقيد

[1] تم النفوذ إلى جميع ما يشار إليه في هذه الوثيقة من المصادر المتاحة على الإنترنت خلال الفترة من 2 إلى 6 كانون الأول/ديسمبر 2019، ما لم يشر إلى خلاف ذلك.

بإجراءات السلامة عند استخدام المواد الكيميائية والمعدات؛ والاستخدام السليم لأجهزة الأمان والسلامة/الأمن؛ والإجراءات التي تكفل اتّخاذهم الخطوات اللازمة لخفض المخاطر. ويجب على العاملين أن يبلّغوا عن جميع الحوادث/الحادثات والحالات التي تكاد أن تطرأ فيها حوادث/حادثات في مكان العمل، وأن يبادروا إلى اتّباع سلوك السلامة ويشجّعوا عليه.

3-3 حماية المجتمعات الأهلية

يُعَدّ تنفيذ برامج السلامة والأمن الكيميائيَّين عاملا أساسيا في حماية المجتمعات الأهلية المجاورة والبيئة من الخطورة المحتملة لعواقب انبعاث مواد كيميائية خطرة جرّاء حادثة أو إطلاق هذه المواد الكيميائية عمدا. وإجراءُ عمليات تقييم للمخاطر هو المبدأ الرئيسي الذي ينبني عليه تنفيذ هذا النهج؛ وعمليات تقييم المخاطر هذه تمكّن من تمييز سيناريوهات السلامة والأمن المحتملة وتحديد إجراءات خاصة بالموقع بعينه تكون مناسبة وتمكّن من حماية المرفق والمجتمعات الأهلية المجاورة حماية كافية.

4-3 ما هي السلامة الكيميائية؟

السلامة الكيميائية هي الممارسة التي تتمثل في مناولة المواد الكيميائية على نحو يقي الصحة البشرية والبيئة من الحوادث/الحادثات وعواقبها غير المقصودة.

وتشمل السلامة الكيميائية طيفا من الميادين التي تتعلق بما لتجنُّب المخاطر والحوادث من جوانب متصلة بمكان العمل، وعامّة الناس، وسيرورة العمليات، والبيئة، والمستهلك، والتخزين، والتوزيع. وعديد من هذه الجوانب مشمول في اتفاقيات دولية وعدة منظمات ووكالات دولية. ووفقا للبرنامج الدولي لسلامة المواد الكيميائية التابع لمنظمة الصحة العالمية، تُحقَّق السلامة الكيميائية عن طريق الاضطلاع بجميع الأنشطة التي تنطوي على مواد كيميائية على نحو يكفل سلامة الصحة البشرية والبيئة. وتشمل السلامة الكيميائية جميع المواد الكيميائية، الطبيعية والمصنوعة، وكامل طيف حالات التعرض للمواد الكيميائية بدءا من التعرض للمواد الكيميائية الموجودة في البيئة ووصولا إلى التعرض لها عند استخراجها أو تخليقها، وخلال عملية إنتاجها الصناعي، ونقلها، واستخدامها، والتخلص منها."[2]

5-3 ما هو الأمن الكيميائي؟

يُشار بالأمن الكيميائي إلى النُهج والممارسات الرامية إلى منع الاستخدام الكيديّ و/أو غير المشروع للمواد الكيميائية، وأيضا إلى تخفيف وقع الأحداث من هذه الأنواع إن وقعت. وينبغي حفظ أمن المواد الكيميائية طيلة دورات عمرها اتقاءً للتهديدات، بما فيها التهديدات التي يطرحها الإرهاب. وتوجد في بعض المرافق الكيميائية مواد يمكن أن تُسرق وتُستخدم لإلحاق أذى و/أو أضرار. وهناك مرافق معيّنة يمكن أن يسبب الهجوم عليها عددا كبيرا من الوفيات والإصابات. ويمكن أن تكون لحادث أو هجوم عواقب عميقة التأثير قد تطرأ بطرق مختلفة.[3]

---

[2] منظمة الصحة العالمية، السلامة الكيميائية، https://www.who.int/health-topics/chemical-safety#tab=tab_1 (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021

[3] الوكالة الأمريكية لأمن الهياكل الإلكترونية والهياكل الأساسية، السلامة الكيميائية، https://www.dhs.gov/topic/chemical-security (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 20201)

الشكل 1. التمييز بين حواجز السلامة والحواجز الأمنية

كلا النوعين من الحواجز قائم بين البشر ومصادر الخطر (أو الأصول)؛ بيد أن المبتغى من حواجز السلامة هو وقاية الناس من المواد الكيميائية، فيما يُبتغى من الحواجز الأمنية حماية المواد الكيميائية من أفعال الناس.[4]

لِمَ أهمية السلامة والأمن الكيميائيَّين بالنسبة إلى الشركات الصغيرة والمتوسطة؟

هناك العديد من الشركات الصغيرة والمتوسطة التي تحتاج، لأسباب متنوعة، إلى استخدام متكرر أو عرَضيّ لمواد كيميائية خطرة أو مواد كيميائية مزدوجة الاستخدام. وتمثل المواد الكيميائية الخطرة والمواد الكيميائية المزدوجة الاستخدام تحدّيا أمنيا وفي مجال السلامة بالنسبة إلى الشركات الصغيرة والمتوسطة، بصرف النظر عن سبب استخدام هذه المواد. فمن الحاسم إذاً، على ضوء ذلك، أن تقيم جميع الشركات الصغيرة والمتوسطة برامج خاصة بالسلامة والأمن الكيميائيَّين لكي تقيّم المخاطر التي قد تتعرض لها وتخفضها، فتحمي بذلك بفعاليةٍ ونجاعة:

(أ) العاملين والمجتمعات الأهلية المجاورة من الأذى المادي أو النفسي، والإصابات، و/أو الموت؛

(ب) البنية التحتية وغيرها من الموارد المادية داخل المرفق وخارجه من الضرر، أو التلوث، أو التدمير؛

(ج) الأعمال من الآثار غير المرغوبة، بما في ذلك انقطاع العمل، والإساءة إلى سمعة الشركة، وفقدان ثقة المستهلك؛

(د) الأثار المالية المباشرة وغير المباشرة، من قبيل ضياع ساعات عمل؛ ومشكلات التدفق النقدي؛ وتقلُّص هوامش الربح؛ والجزاءات والغرامات المحتملة؛ وارتفاع أقساط التأمين؛

[4] أعدّ هذا الشكل العاملون في الفريق المعني بالأمن الكيميائي والبيولوجي على الصعيد العالمي، التابع لمختبرات ساندیا الوطنية: "الحادثات الكيميائية المتعمّدة مقابل الحادثات الكيميائية غير المتعمّدة"، SAND2019-2822 TR، مختبرات ساندیا الوطنيةن ألبوكارك، نيو مكسيكو، الولايات المتحدة.

(هـ) استمرارية العمال ورُخص التشغيل (يمكن أن تسبب الحادثات توقف الإنتاج والعمليات)؛

(و) الشركات من الإجراءات القانونية (المحلية، أو الإقليمية، أو الوطنية، أو الدولية) على المستوى الشخصي، أو المدني، أو الجنائي؛

(ز) الموارد المخصصة، وذلك بتجنُّب التعرض لتدقيق أشدّ من الوكالات الحكومية، والمجتمعات الأهلية المجاورة، والعاملين، وغيرهم من أصحاب المصلحة.

4- المفاهيم الرئيسية

قد يُقصد بالمصطلحات المتصلة بالسلامة والأمن الكيميائيَّين، في هذه الوثيقة، معانٍ تختلف عمّا يُقصد بها في استخدامها اللغوي اليومي الشائع. فمن المفيد إذاً تعريف المصطلحات المستخدمة في وثيقة هذه المبادئ التوجيهية، حرصاً على الدقة والوضوح.

الأصل: يُقصد بمصطلح "الأصل" "شيء ذو قيمة من منظور مالكه أو من منظور خصمٍ محتمل. وقد يكون هذا الشيء خطيرا، أو نادرا، أو ثمينا، أو يصعب تعويضه بشكل آخر، أو قد يسبب فقدانُه تأخيرا غير مقبول في سير الأعمال".[5] وقد يشمل الأصل من منظور خصمٍ محتمل:

(أ) شيئا ذا قيمة مالية، حاليا أو في المستقبل، من قبيل الحواسيب، والمعدات، وعوامل التفاعل الثمينة، والمنتجات الكيميائية ذات القيمة العالية عند إعادة بيعها في السوق السوداء؛

(ب) المواد الكيميائية التي يمكن ان تُستخدم لصنع سلاح، من قبيل المتفجرات، أو المواد الكيميائية السامة، أو سلائف الأسلحة الكيميائية؛

(ج) السلائف الكيميائية لإنتاج المواد الكيميائية غير المشروعة؛

(د) المعلومات، بما فيها معارف العاملين، والأسرار التجارية، والمعلومات السرية؛

(هـ) العمليات العلمية غير المنشورة أو التي لم تُسجَّل براءات عنها؛

(و) معدات يمكن أن تُستخدم في أسلحة أو لإنتاج عقاقير غير مشروعة."[6]

حادث كيميائي: يُقصَد بمصطلح "حادث كيميائي" "*أي حادث غير مخطط له ينطوي على مواد كيميائية خطرة يُلحق أو يمكن أن يُلحق أذى بالصحة، أو البيئة، أو الممتلكات، من قبيل انسياب المواد الكيميائية الخطرة، أو الانفجارات، أو الحرائق. وتطرأ هذه الأحداث عادة نتيجة لأعطال تكنولوجية غير متعمّدة و/أو أخطاء بشرية.*"[7]

حادثة كيميائية: يُقصد بمصطلح "حادثة كيميائية" انسياب مواد كيميائية "*جراء حادثات تكنولوجية، وكوارث طبيعية، ونزاعات، وعمليات إرهابية.*"[8]

---

5 راينولدس ساليرنو وجينيفر غواديوسو، *دليل الأمن البيولوجي في المختبرات* (*Laboratory Biosecurity Handbook*)، دار النشر CRC Press: في مدينة بوكا راتون، عام 2007؛ الصفحة 105

6 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، *دليل الأمن الكيميائي: تقييم المخاطر الأمنية للمختبرات* (*Chemical Security Handbook: Security Risk Assessment for Laboratories*)، الولايات المتحدة، وزارة الطاقة (حزيران/يونيه 2020، الصفحة 12)، https://doi.org/10.2172/1635333، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

7 منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، *المبادئ الإرشادية لمنع الحوادث الكيميائية، والتأهب لها والاستجابة ازاءها: إرشادات للصناعة (بما في ذلك الإدارة والعمال)، والسلطات العامة، والمجتمعات الأهلية، وغيرها من أصحاب المصلحة* (*Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response: Guidance for Industry (including Management and Labour), Public Authorities, Communities, and Other Stakeholders*) (الطبعة الثانية، عام 2003، الصفحة 18)، http://www.oecd.org/env/ehs/chemical-accidents/Guiding-principles-chemical-accident.pdf، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

8 منظمة الصحة العالمية، *البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية والحوادث الكيميائية وحالات الطوارئ*، https://www.who.int/ipcs/emergencies/en/، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

ضوابط الرقابة: يُقصد بـ"ضوابط الرقابة" "التدابير، أو الحواجز، أو الإجراءات الاتقائية، أو ترتيبات حماية متتالية. وضوابط الرقابة هي عناصر تقنية و/أو تشغيلية، و/أو تنظيمية تخفض، فرادى أو مجتمعة، احتمال وقوع حادث أو حادثة. وإن وقع حادث أو حادثة، تمكّن ضوابط الرقابة أيضا من خفض شدة عواقبهما إلى الحد الأدنى."[9]

الاستخدام المزدوج: يُقصد بمصطلح "ذات الاستخدام المزدوج" المواد الكيميائية، أو المعدات، أو المعارف، أو البرامج الحاسوبية التي يمكن أن تُستخدم لأغراض مشروعة أو أن يساء استخدامها فتُستعمل لأغراض غير مشروعة.[10]

التعرض: يُقصد بـ"التعرض"، عند الإشارة إلى مواد كيميائية، "التماسّ مع مادة كيميائية عن طريق الابتلاع، أو التنفس، أو التماسّ المباشر (على الجلدة أو العينين مثلا). وقد يكون التعرض قصير المدة (حادّا) أو طويل المدة (مزمنا)."[11]

الخطر: يُقصد بمصطلح "الخطر" أيّ عامل تَكمُن فيه إمكانية إلحاق الأذى. "ويمكن أن تكون الأخطار أيضا ظروفا أو أنشطة يمكن، إن لم تُراقَب، أن تسبب إصابات، أو خسائر في الأرواح، أو أضرارا في الممتلكات أو البيئة."[12]

الجدول 1. الأخطار المعتادة في المرافق الكيميائية[13]

الخطر	أمثلة
الخطر المادي	المواد المتفجرة، والمواد القابلة للالتهاب، والمواد الصلبة أو السوائل التلقائية الاشتعال، والغازات المضغوطة، والمعدات الكهربائية، ومصادر الطاقة
الخطر الصحّي	السُمّية الشديدة، أو إحداث الأورام السرطانية، أو تسبيب التطفّر الجيني والتسمم التناسلي، أو الحساسية التنفسية
الظروف	التخزين الكيميائي غير المناسب، (مثلا، تخزين مواد شديدة الأكسدة من قبيل الحمض النيتري قرب الهيدروكربونات)، أو الضغط المرتفع أو المنخفض، أو المجالات المغنطيسية، أو درجات الحرارة الشديدة الارتفاع أو الانخفاض، أو تراكم النفايات
النشاط	الارتقاء بعملية تفاعل إلى النطاق التجاري أو إضافة حافز إلى عملية تفاعل، وكلا النشاطين يمكن أن يزيد نسبة الحرارة وتوليد النواتج الثانوية وكمّيتهما، ونقل المواد الخطرة

الأمن المادي: يُقصد بمصطلح "الأمن المادي" الحماية المادية للأصول، سواء أكانت أصولا قيد الاستخدام بالفعل أو أصولا مخزونة تخزيناً طويل الأجل؛ ويشمل الأمن المادي حماية محيط الموقع، وأيضا حماية الأصول داخل حدود المرفق.

المخاطر: يُقصد بـ"المخاطر"، في سياق *السلامة الكيميائية*، احتمالُ أن يؤدي خطرٌ إلى نتيجة سلبية وحدّةُ أي عواقب تنجم عنه، إن طرأت. ويُقصد بـ"المخاطر"، في سياق الأمن الكيميائي، احتمالُ أن يسبّب خصمٌ أذى عن قصد والعواقبُ التي تنجم عن ذلك الأذى.

---

9 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، نفس المرجع، الصفحة 12

10 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، نفس المرجع، الصفحة 12

11 سجل وكالة الولايات المتحدة للمواد السامة والأمراض، مسرد المصطلحات، https://www.atsdr.cdc.gov/glossary.html#G-D-، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

12 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، المرجع المذكور آنفا، الصفحة 13

13 الجمعية الكيميائية الأمريكية، "اعرف الأخطار" https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety/guidelines-for-chemical-laboratory-safety/resources-supporting-guidelines-for-chemical-laboratory-safety/recognize-hazards-c.html، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

صحائف بيانات السلامة: هي وثيقة شاملة موحّدة الشكل ينبغي أن توفرها شركات تصنيع المواد الكيميائية والتزويد بها للمستخدم النهائي؛ وينبغي أن تتضمن هذه الوثيقة معلومات عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد المعنية، وأخطارها على البيئة، وأخطارها على الصحة، وتدابير الإسعاف الأولي، والتدابير التي ينبغي اتخاذها إن وقع حادث انسياب.[14]

التهديد: يُقصد بمصطلح "التهديد" (ويمكن أن يسمّى أيضا خصماً) "شخصٌ أو مجموعة من الأشخاص لديهم الدوافع والقدرة على إلحاق الأذى، إما بسرقة أصلٍ، و/أو تحويل وجهة استخدامه، و/أو تخريبه. والتهديدات يمكن أن تكون أشخاصاً غير تابعين للمؤسسة (يسمّون "غرباء") أو أشخاصاً تابعين لها أو يعملون فيها (يسمّون "داخليّين")، أو تواطُؤا بين أشخاص غرباء عن المؤسسة وآخرين من داخلها. وتهديدات الأشخاص الداخليّين يمكن أيضا أن تتمثل في أشخاص مأذونٍ لهم بدخول المرفق، وهو ما يتيح لهم معرفة واسعة للمرفق وأصوله."[15] والأشخاص الداخليّون الذين يقومون بتهديدات يمكن أن يتعاونوا طوعاً مع غرباء عن المؤسسة لمساعدتهم على القيام بتهديد، أو يمكن أن يُرغَموا على ذلك، أو يقوموا به تحت الإكراه.

الهشاشة: يُقصد بمصطلح "الهشاشة" مَوطنُ ضعف في نظام السلامة أو نظام الأمن يمكن أن يؤدي إلى وقوع حوادث أو حادثات كيميائية، مثل استغلال الخصوم مَوطنَ الضعف لأغراض كيديّة.

---

14 *النظام المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها*، الفصل 1-5، الصفحة 35، (الطبعة السابعة، عام 2017)، https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/English/ST_SG_AC10_30_Rev7e.pdf، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

15 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، المرجع المذكور آنفا، الصفحة 14

5- السلامة والأمن: الدعم المتبادل والتنازع المحتمل

يمكن لإدارة مخاطر السلامة وإدارة المخاطر الأمنية أن تكونا متكاملتين. ويمكن للأقسام المتكاملة في نظام الإدارة أن تتعاون في إدارة المجرودات، وبرامج المراجعة/التدقيق، وخفض الأخطار، وعناصر مشابهة. فمثلا، يمكن خفض كلا مخاطر السلامة والمخاطر الأمنية بتنفيذ ضوابط الرقابة على الدخول. فبوسع الشركات الصغيرة والمتوسطة أن تقلص من احتمال وقوع حادث من خلال الإذن بدخول أماكن العمل الخطرة فقط للأفراد الذين تلقوا تدريبا مناسبا. وعلى نفس المنوال، بوسع الشركات الصغيرة والمتوسطة أن تقلص من احتمال وقوع حادثات أمنية من خلال الإذن بدخول أماكن العمل الخطرة فقط للأفراد المرخَّص لهم بذلك. ويمكن تحقيق التكامُل فيما بين تدابير ضوابط الرقابة هذه، رغم اختلاف الدوافع إلى اتخاذها.

وهناك ميادين تكون فيها السلامة والأمن مستقلّين الأحدَ عن الأخرى. فمثلا، معداتُ الوقاية الشخصية تدعم السلامة، ولكنها لا تدعم الأمن بصورة مباشرة. ومراقبة محيط المرفق تدعم الأمن، ولكنها لا تدعم السلامة دعما مباشرا.

ويمكن أن تكون ضوابط رقابة السلامة والأمن الكيميائيَّين متضاربة أحيانا. وهناك مجالان حاسما الأهمية يمكن أن يطرأ فيهما تنازُعٌ بين أهداف السلامة والأهداف الأمنية، هما الأمن المادي وإدارة المعلومات. فمثلا، قد يملي السهر على أمن المواد الكيميائية أو المعدات لمنع سرقتها إقفالَ أبواب الخروج، ولكنّ شواغل السلامة تقتضي ترك الأبواب مفتوحة لكي يتمكن الناس من الخروج بسرعة في الحالات الطارئة. وعلى غرار ذلك، قد تؤدي حماية المعلومات إلى الحدّ من اللافتات التنبيهية والوصول إلى المعلومات عن أسماء المواد الكيميائية، وكمياتها، وأماكنها، بينما تقضي شواغل السلامة بتيسير تبادل المعلومات لمنع حوادث التعرض للمواد الكيميائية. وهذه الأمثلة تشير إلى أنه يتعين النظر إلى مقتضيات السلامة والأمن ككلّ، ابتغاءَ التمكن من تسوية أوجه التنازع لتحقيق التوازن بين ضرورة وجود أبواب خروج في الحالات الطارئة وعرض المعلومات عن الأخطار من جهة، وحماية الأصول داخل المرفق من جهة أخرى.

6- نظام إدارة مخاطر السلامة والأمن الكيميائيَّين

لنُظم إدارة مخاطر السلامة والأمن الكيميائيَّين عدة سمات مشتركة، ولكن يمكن أن يطرأ تَنازُع بينها. وهناك عدة منشورات عن نظم إدارة المخاطر، تُتناول فيها إما النهج النظرية، أو المتطلبات الحكومية، أو المعايير الدولية. وكل من هذه المنشورات موجّهٌ لجمهور قُرّاءٍ خاص، ولكل منها غرض مختلف؛ وتُستخدم فيها مصطلحات مختلفة؛ وغالبا ما تكون مختلفة البنية. واستُند في التوجيهات المبيّنة في الأقسام التالية إلى ما يلي:

(أ) مدخلات خبراء دوليين؛

(ب) الإجراءات الواردة في النظم الراسخة لإدارة المخاطر؛

(ج)المعايير الدولية المبيَّنة في المبدأين التوجيهيّين للمنظمة الدولية للتوحيد القياسي، ISO 45001 وISO 35001؛

(د)المبادئ التوجيهية الحكومية التي نشرتها إدارة السلامة والصحة المهنيّتَين في الولايات المتحدة، وعنوانها "المبادئ التوجيهية بشأن إدارة برنامج السلامة والصحة المهنيّتَين"؛

(هـ) توصيات المعهد الأمريكي للمهندسين الكيميائيّين، الصادرة في منشورتين: "المبادئ التوجيهية بشأن سلامة العمليات القائمة على المخاطر" و"المبادئ التوجيهية لتحليل وتدبُّر مواطن الهشاشة الأمنية في المواقع الكيميائية الثابتة".[16،17،18،19]

وعلى المستوى الأساسي، تُقترح في كل من هذه المراجع نُظم لإدارة مخاطر السلامة والأمن تقوم أسسها على أربعة مجالات:

(أ) التزام الإدارة والعاملين بالسلامة والأمن؛

(ب) فهم الأخطار، والأصول، والتهديدات، والمخاطر؛

(ج) إدارة المخاطر؛

(د) التعلم من التجارب للتحسّن.

وترد في نهاية وثيقة هذه المبادئ التوجيهية التي أعدّتها المنظمة، مجموعة دراساتٍ إفرادية يركَّز فيها على سيناريوهات مختلفة بشأن السلامة والأمن الكيميائيَّين (انظر الذيل ألف، الصفحة 42).

7- التزام الإدارة والعاملين بالسلامة والأمن

تتمثل الخطوة الأولى في تنفيذ برنامج متين للسلامة والأمن الكيميائيَّين في توعية كلا الإدارة والعاملين بأهمية السلامة والأمن وحضّهما على جعل مكان العمل أكثر سلامة وأمنا. ويرمى من النُهج الشائعة المتبعة في إدارة المخاطر إلى زيادة التزام الإدارة والعاملين بالسلامة والأمن من خلال عدد من العناصر. وتبيّن أدناه أهمّ جوانبها.

---

16 المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، ISO 45001: 2018، "الصحة والسلامة المهنيتان" (2018)، https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

17 المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، ISO 35001: 2019، "إدارة المخاطر البيولوجية للمختبرات وغيرها من المنظمات ذات الصلة" (2019)، https://www.iso.org/standard/71293.html، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

18 إدارة السلامة والصحة المهنيّتَين في الولايات المتحدة "المبادئ التوجيهية بشأن إدارة برنامج السلامة والصحة المهنيّتَين" (2015)، https://www.osha.gov/shpmguidelines/SHPM_guidelines.pdf، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

19 المعهد الأمريكي للمهندسين الكيميائيين، *"المبادئ التوجيهية بشأن سلامة العمليات القائمة على المخاطر"* (Guidelines for Risk-Based Process Safety)، رمز التمييز الرقميّ: 10.1002/9780470925119

1-7 مشاركة الإدارة والتزامها

الإدارة قُدوة لجميع الأفراد في موقع العمل، بمن فيهم العاملون، والمتعاقدون، والزوار، ولذلك يُعَدّ التزامها البارز بالسلامة والأمن مؤشرا قويا إلى أنهما عنصران لا يتجزّءان من عناصر مكان العمل. ولهذا السبب، تكتسي مشاركة الإدارة في السلامة والأمن الكيميائيَّين والتزامها بهما أهمية بالغة. وعلى وجه الخصوص، يؤدي مديرو الشركات الصغيرة والمتوسطة دورا ذا تأثير كبير في نجاح برامج السلامة والأمن، إذ إن بوسعهم أن يؤثروا تأثيرا مباشرا في مدى سلامة الشركة وأمنها. وتشكل الجوانب المبيّنة أدناه عناصر رئيسية ستكفل نجاح جهود الإدارة لجعل مكان العمل أكثر سلامة وأمنا:

1- **المساءلة**: ينبغي للإدارة أن تعرّف الأدوار والمسؤوليات المتوخاة على جميع المستويات من العاملين والمتعاقدين والزوار في ما يتعلق بالسلامة والأمن. وينبغي للإدارة، بعد أن تكون قد حددت هذه الأدوار والمسؤوليات، أن تحاسب كل أحد عن أدائها، سهراً على سير العمل ببرامج السلامة والأمن على النحو المنشود.

2- **السلطة**: الإدارة هي المسؤولة، عموما، عن تشغيل العاملين، ومكافأتهم، ومعاقبتهم، وفصلهم عن العمل، ولذا ينبغي لها أن تُبرز بوضوح التزامها بالسلامة والأمن حتى يُبلِّغ العاملون، والمتعاقدون، والزوار شواغلهم بشأنهما من دون أن يخشوا أي عقاب على ذلك.

3- **الأموال**: يتعين على الإدارة أن تسعى دائما لزيادة الإنتاجية أو تحسين جودة منتجاتها، ولذا قد تقوّض الضغوط المتصلة بذلك أهداف السلامة والأمن عن غير قصد؛ بيد أن تدابير السلامة والأمن ينبغي أن تُدرج باعتبارها عناصر وظيفيّة حاسمة تُعَدّ مُستثمراتٍ ومصروفات ضروريةً لدَيمومة الأعمال.

4- **البنية التحتية**: ينبغي للإدارة أن تتخذ في الوقت المناسب قرارات بشأن صيانة المكوّنات الكبرى للبنية التحتية المتصلة بالسلامة والأمن (مثلا، التهوية، أو الأسْيِجة)، وتسخير موارد لها، وشرائها.

5- **النُهج**: ينبغي للإدارة أن تشحذ وعي الجميع بأهمية وضع نُهج متصلة بالسلامة والأمن، وأهمية تنفيذ جميع هذه النُهج، وإنفاذها، والتدقيق فيها.

2-7 مشاركة العاملين ومساءلتهم

تتسم مشاركة العاملين في برامج السلامة والأمن بنفس القدر من الأهمية، وينبغي اتخاذ جميع التدابير اللازمة للتكفل بفهم جميع العاملين السلامةَ والأمن الكيميائيَّين والتزامهم بها. وهناك عدد من السبل لمساهمة العاملين في البرامج من هذا القبيل ومشاركتهم فيها، ومنها:

1- **البرامج الإرشادية**: يمكن أن تجري مشاركة العاملين في البرامج الإرشادية داخل الشركات الصغيرة والمتوسطة أو خارجها. فمثلا، ينبغي أن يدرِّب كبارُ العاملين و/أو أكثرهم مِراساً غيرَهم من العاملين الأدنى رتبة والأقل تجربة. وكذلك، ينبغي أن تفكّر الشركات الصغيرة والمتوسطة في إمكانية الترتيب لبرامج إرشادية بالتعاون مع شركات أخرى لتمكين الموظفين من اكتساب معارف عن الممارسات الفضلى في هذا المضمار ونشرها.

2- **الإحاطات**: يُوصى بأن يخصص العاملون بضع دقائق، قبل بداية كل مناوبة عمل، لمناقشة مسائل السلامة والأمن ذات الصلة.

3- **الاجتماعات**: يمكن إدراج حصص استجوابية بشأن السلامة والأمن ضمن الاجتماعات العادية لكي يتسنى للعاملين والإدارة مناقشة العبر المستخلصة، أو الممارسات الفضلى، أو المسائل التي ينبغي تناوُلها.

4- **برامج التدريب ومنح الشهادات**: ينبغي تدريب العاملين ومنحهم شهادات بشأن نُهج السلامة والأمن باستمرار وانتظام ابتغاءَ تحسين أدائهم. وبالإضافة إلى ذلك، ينبغي مراعاة أداء العاملين في مجال السلامة والأمن عند النظر في ترقيتهم.

5- **اللجان**: ينبغي تشجيع العاملين على المشاركة في لجان السلامة والأمن داخل الشركات الصغيرة والمتوسطة، والصناعة، والرابطات التجارية (مثلا، الرعاية المسؤولة®)، أو في فرق عمل وطنية أو دولية.

3-7 النهوض بثقافة السلامة والأمن

النهوض بثقافة السلامة والأمن يحضّ العاملين على فهم ممارسات السلامة والأمن والتقيد بها، حتى وإن كانوا يعملون من دون مراقبة بصرية. وتُتّبع نُهج متنوعة في وضع هذه السياسات، ولكن يمكن تعزيز ثقافة متينة في مجال السلامة والأمن باتّباع الخطوات التالية:

1- تحديد أهداف واقعية في مجال السلامة والأمن (مثلا، الأهداف الذكية[20])؛

2- الاتصال لنشر الأهداف في مجال السلامة والأمن وإنفاذها بشفافية. وينبغي لإدارات الشركات الصغيرة والمتوسطة أن تنهض بالاتصال المنفتح فيما بين جميع المستويات العاملين فيها؛

3- عقد جلسات يتاح خلالها للأقران تبادُل الممارسات الفضلى والعبر المستخلصة من الحادثات و/أو الحوادث التي أوشكت على الوقوع أو وقعت بالفعل؛

4- إنشاء نُظم لمكافأة العاملين على ممارسات السلامة والأمن السديدة والمناسبة ثقافيا.

ولا ينبغي معاقبة العاملين أو اتخاذ إجراءات تأديبية ضدّهم إلا عندما يكون ثمة ما يبررها، وينبغي أن تكون هذه العقوبات أو الإجراءات التأديبية متناسبة مع خطورة الحادثة، ومناسبة ثقافيا. وينبغي الحرص على تجنّب معاقبة العاملين الذين يبدون شواغلهم بشأن السلامة أو الأمن، إذ قد يؤدي ذلك إلى خوفهم من الإبلاغ عن معلومات هامة. وينبغي للإدارة أن تبذل كل ما في وسعها للنهوض بثقافة الاتصال والشفافية، بما في ذلك:

1- وضع آليات للتعاقد فقط مع ذوي المؤهلات (والرخص والشهادات، بحسب الاقتضاء) من المورّدين، ومزوّدي الخدمات، وغيرهم من شركاء الأعمال؛

2- الانضمام إلى المنظمات المهنية، أو رابطات الصناعة والرابطات التجارية، (مثلا، الرعاية المسؤولة®)، أو أفرقة العمل الوطنية أو الدولية وبرامجها التدريبية/التثقيفية. وستسمح عضوية الشركات الصغيرة والمتوسطة في مثل هذه الهيئات بالوصول إلى المعلومات عن الممارسات الفضلى في مجال السلامة والأمن والبيئة؛

3- النهوض بمبادئ لاهاي الأخلاقية التوجيهية (انظر الذيل باء، الصفحة 47).

---

20 الأهداف الذكية (SMART) هي أهداف: "محددة، وقابلة للقياس، ويمكن تحقيقها، وسديدة، ومحددة الأجل" ("**S**pecific, **M**easurable, **A**chievable, **R**elevant, and **T**ime-Bound")، *الأهداف الذكية: السبيل إلى الدليل* (*SMART Goals: A How to Guide*) https://www.ucop.edu/local-human-resources/files/performance-appraisal/How%20to%20write%20SMART%20Goals%20v2.pdf (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

4-7 الامتثال

من المهمّ أن يمتثل رؤساء الشركات الصغيرة والمتوسطة لما هو قائمٌ من اللوائح التنظيمية، والمعايير، والمدوّنات، والنُهج المتصلة بالسلامة والأمن. ويساعد الامتثال لهذه التدابير على خفض المسؤولية القانونية إن طرأ حادث أو حادثة كيميائية، ويسمح بإجراء تدقيق منتظم لتقييم أداء برامج السلامة والأمن في المرفق. ويرد في الجدول أدناه وصفٌ لبعض التدابير التي يمكن اعتمادها:

الجدول 2. اللوائح التنظيمية، والمعايير، والمدوّنات، والنُهج

المصطلح	التعريف	المنظمة/المثال
اللوائح التنظيمية	القوانين والمقتضيات القائمة على المستوى المحلي، أو الوطني، أو الدولي	الوكالة الأوروبية للمواد الكيميائية/التسجيل المواد الكيميائية وتقييمها وإصدار التراخيص لها، وتقييدُها اتفاقات الأمم المتحدة وصكوكُها المتعددة الأطراف المتعلقة بالمواد الكيميائية
المعايير	مجموعة من المبادئ التوجيهية غير الملزمة وضعتها منظمة تعمل بتوافق الآراء، وتُعَدّ "طريقة همل متفق عليها"	المنظمة الدولية للتوحيد القياسي الجمعية الأمريكية الدولية للاختبارات والمواد
المدوّنات	سلسلة من المبادئ والمبادئ التوجيهية وضعتها جمعية مهنية، أو رابطة صناعة، أو شركة	منظمة حظر الأسلحة الكيميائية (مثلا، مبادئ لاهاي الأخلاقية التوجيهية) المجلس الدولي للرابطات الكيميائية/ الرعاية المسؤولة®
النُهج	مبادئ توجيهية وقواعد وضعتها الشركة ويجب على العاملين أن يتقيدوا بها	المبادئ التوجيهية والقواعد بشأن البيئة، والسلامة، والأمن، والصحة

5-7 التواصل الخارجي

ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تراعي سلامة العاملين فيها، والمتعاقدين معها، وزوّارها وأمنهم، وأيضا سلامة المجتمعات المجاورة وأمنها.[21] وبوسع الشركات، من خلال برامج التواصل الخارجي، أن:

1- تفهم على نحو أفضل الموارد المتوفرة لدى المجتمع المحلي، ووضعه، وشواغله (مثلا، قدرات الاستجابة الأولية، مستويات الجرائم، المعلومات عن استخدام المياه، الخ)؛
2- تقيم علاقات إيجابية مع المجتمعات المجاورة وتعزز ثقتها. ولا يمكن المغالاة في تأكيد أهمية الأنشطة من هذا القبيل خلال العمليات العادية وخلال الأزمات. بيد أنه يتعين الانتباه إلى عدم إفشاء معلومات حساسة عند بذل جهود التواصل الخارجي.

[21] برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، "الوعي والتأهب لمواجهة حالات الطوارئ على المستوى المحلي (APELL)"، https://www.unenvironment.org/explore-topics/disasters-conflicts/what-we-do/preparedness-and-response/awareness-and-preparedness

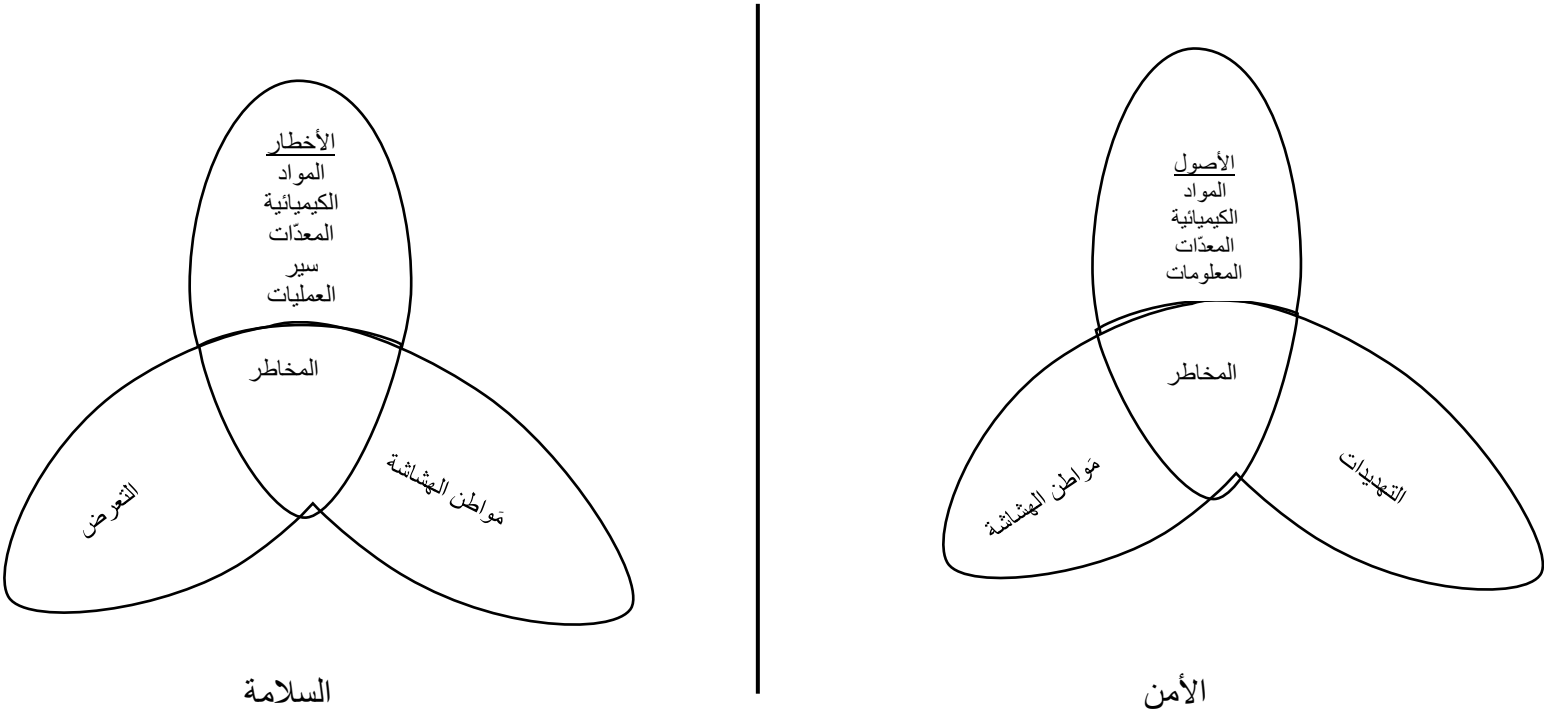
فهم الأخطار، والأصول، والتهديدات، والمخاطر

على أبسط المستويات، يقتضي فهم مخاطر السلامة والأمن الإجابة على الأسئلة التالية:[22]

(أ) ما الشيء السيء الذي يمكن أن يحدث؟
(ب) ما هي درجة احتمال ذلك؟
(ج) ما هي التأثيرات المحتملة؟

يُبيَّن في الشكل 2 أدناه بعض عوامل السلامة والأمن ذات الصلة.

الشكل 2. عوامل مخاطر السلامة والأمن[23]



مخاطر السلامة هي نقطة تقاطُع حالات التعرض، ومَواطن الهشاشة، والأخطار. أما المخاطر الأمنية فهي نقطة تقاطُع الأصول، والتهديدات، ومَواطن الهشاشة.

تقييم المخاطر هو العملية المنظمة التي يجاب بها على الأسئلة التالية:

1- تمييز الأخطار، والتهديدات، والأصول، ومَواطن الهشاشة (الشكل 2)؛

---

22 كابلان س. وغاريك ب.ج.، "*التعريف الكمي للمخاطر*" ("On the Quantitative Definition of Risk")، تحليل المخاطر، المجلد 1، العدد 1، 1981

23 أُعدّ هذا الشكل بالاستعانة بإصدارة عام 2019 من التطبيق الحاسوبي Adobe Illustrator CC خلال "حلقة العمل بشأن أدوات إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين"، التي عُقدت بلاهاي، في هولندا، من 25 إلى 27 آذار/مارس 2019.

2- تحليل وتقييم مدى احتمال وقوع حادثة/حادث وعواقبه (الشكل 3 أدناه)، وأيضا مَواطن الهشاشة عن طريق تقدير فعالية ضوابط الرقابة القائمة؛

3- تمييز ضوابط الرقابة الرامية إلى تخفيف وقع المخاطر وإيلائها الأولوية؛

والموارد المسخَّرة لمراقبة مخاطر السلامة والأمن محدودة في معظم الشركات الصغيرة والمتوسطة. فمن المهمّ إذاً إيلاء الأولوية إلى المخاطر على نحو منهجي، لكي تُستخدم الموارد على أنجع نحو ممكن وبطريقةٍ تحسّن الرقابة وتعززها. ويرد مثال على ذلك في الجدول أدناه. وينبغي أن يكون تقييم المخاطر هو الأساس الذي تنبني عليه عملية من هذا القبيل. فهذا التقييم يتيح تمييز المخاطر غير المقبولة ويسوّغ وجوب تنفيذ تدابير رقابة إضافية يمكن الاستعانة بها لخفض تلك المخاطر.

الشكل 3. مصفوفة جدول عيّنة من المخاطر

		العواقب				
		مدى حدّتها	*غير ذات شأن* ←			*كارثية*
		على الناس	*أصابات خفيفة* ←			*أموات*
		على الأصول	*تأثير خفيف* ←			*ضرر واسع*
		على البيئة	*تأثير خفيف* ←			*أضرر بليغ*
		على السمعة	*تأثيرخفيف* ←			*توقف الأعمال*
الاحتمال	يطرأ عدة مرات في السنة ↑ لم يطرأ قط	**من شبه اليقين**				
		محتمل				
		ممكن				
		غير محتمل				
		نادر				

يمثل النص الوارد بالأحرف المائلة وتيرة وقوع الأمثلة أو مدى حدّتها. وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تضع معايير خاصة بالموقع بعينه.

يمثل اللون الأحمر المخاطر العليا، واللون البرتقالي المخاطر المتوسطة إلى الشديدة؛ واللون الأصفر المخاطر الدنيا إلى المتوسطة؛ واللون الأخضر المخاطر الدنيا.[24]

[24] أُعدّ هذا الشكل بالاستعانة بإصدارة عام 2019 من التطبيق الحاسوبي Adobe Illustrator CC خلال "حلقة العمل بشأن أدوات إدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين"، التي عُقدت في ألماتي، بجازخستان، من 2 إلى 6 كانون الأول/ديسمبر 2019.

وتدُرّ عمليات تقييم المخاطر فائدةً إضافية إذ إنها توفر معلومات عن جوانب ذات صلة من إدارة المخاطر، بما فيها معرفة ما إذا كانت الشركة:[25]

(أ) تمتثل للّوائح التنظيمية الحكومية؛

(ب)تخطط لإجراء صيانةٍ اتّقائية؛

(ج)تقوم بانتظامٍ بتحديث خطط الطوارئ؛

(د)تسجّل بطريقة منهجيةٍ الحوادث والحادثات؛

(هـ)تميّز الاحتياجات في مجال التدريب والإشراف؛

(و)تقيّم تدفق العمل مع الوحدات والعمليات الأخرى؛

(ز)تبرّر الاحتياجات من الأحياز والمعدات؛

(ح)تقيّم التغييرات الإجرائية؛

(ط)تقوم بتخطيط مسبق لتجديد المرافق.

وفي نهاية المطاف، تساعد عمليات تقييم المخاطر الشركات الصغيرة والمتوسطة على تمييز مدى تقبُّلها المخاطرَ إذ إن تقييم المخاطر يوفر طريقة منهجية لتحديد ما إذا كانت مقبولة أم غير مقبولة. ويمكن البحث عن مقاييس قبول المخاطر في المعلومات المتاحة في اللوائح التنظيمية الوطنية أو يمكن أن تحدد الشركاتُ الصغيرة والمتوسطة نفسُها هذه المقاييس.
وهذه المقاييس يمكن أن تكون نوعية، أو شبه نوعية، أو كَمّية، بحسب الخطورة المحتملة للحدث موضع التحليل.[26،27،28،29،30]

---

25 أستوتو-غريبل ليزا م.، وكاسكي سوزن أدال، "وثيقة إرشادات تقنية بشأن تقييم مخاطر السلامة البيولوجية والأمن البيولوجي في المختبرات" ("Laboratory Biosafety and Biosecurity Risk Assessment Technical Guidance Document")، الولايات المتحدة، https://www.osti.gov/servlets/purl/1171429 (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

26 اللائحة التنظيمية CETESB P4.261 في ولاية ساو باولو، بالبرازيل، الصفحتان 112 و113 من الضميمة H، https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/P4261-revisada.pdf (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 20 أيار/مايو 2021)

27 وزارة العمل في الولايات المتحدة الأمريكية، إدارة السلامة والصحة المهنية، "اللائحة النهائية بشأن إدارة سلامة العمليات للمواد الكيميائية الشديدة الخطورة ؛ المتفجرات وعوامل التفجير" ("Final Rule on Process Safety Management of Highly Hazardous Chemicals; Explosives and Blasting Agents")، السجل الفدرالي 57، رقم 6356 (24 شباط/فبراير 1992)، https://www.osha.gov/laws-regs/federalregister/1992-02-24 (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

28 المعهد الأمريكي للمهندسين الكيميائيين، مركز سلامة العمليات الكيميائية، "تحليل الهشاشة الأمنية" ("Security Vulnerability Analysis")، https://www.aiche.org/ccps/security-vulnerability-analysis (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

29 المعهد الأمريكي للمهندسين الكيميائيين، مركز سلامة العمليات الكيميائية، "أداة فرز لتحليل المخاطر وأساسيات هندسة الأخطار الكيميائية ("Risk Analysis Screening Tool (RAST) and Chemical Hazard Engineering Fundamentals (CHEF)")، https://www.aiche.org/ccps/resources/tools/risk-analysis-screening-tool-rast-and-chemical-hazard-engineering-fundamentals-chef (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

30 وكالة حماية البيئة بالولايات المتحدة الأمريكية، "إرشادات للمرافق بشأن برامج إدارة المخاطر" ("Guidance for Facilities on Risk Management Programs (RMP)")، https://www.epa.gov/rmp/guidance-facilities-risk-management-programs-rmp (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

1-8 إجراء تقييم للمخاطر

تقييم المخاطر، أي التقدير المنهجي للمخاطر المحتملة، عمليةٌ متكررة متعددة الخطوات. ويتطلب تمييزُ الأخطار، والأصول، والتهديدات في المرفق تمييزا دقيقا، مشاركة العاملين في أفرقة متعددة الاختصاصات على جميع المستويات في التقييم ومساهمتهم فيه بنشاط وينبغي أن تعي الأفرقة المعنية بتقييم المخاطر أن الأخطار والتهديدات على الأصول يمكن أن تكون قائمة عند جميع مراحل دورة عمر المواد الكيميائية (الشكل 4 أدناه). فينبغي إذاً مراعاة المخاطر الفريدة التي تكتنف كل مرحلة من مراحل دورة عمر المواد الكيميائية.

وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تجري تقييما أوليا للمخاطر قبل مباشرة الإنتاج، ولكن عمليات التقييم المستمرة مهمّة أيضا، إذ إن مستويات المخاطر يمكن أن تتغير مع مرور الزمن. وفي غياب أي تغييرات، تعزز عملياتُ التقييم الدورية وعيَ العاملين بالمخاطر وتتيح تمييز أوجه الانحراف غير المقصود عن ممارسات العمل. وينبغي أن يُسعى من عمليات إعادة الاعتماد واستعراض ما أُجري في الماضي من عمليات تقييم المخاطر إلى تمييز أيّ أخطار جديدة، وتقييمها، واقتراح ضوابط لمراقبتها. وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة، بعد استعراض نتائج تقييم المخاطر، أن تقوم بتحديث لتدابير الرقابة لدرء المخاطر غير المقبولة.

الشكل 4. مَواطن الهشاشة التي تكتنف السلامة والأمن الكيميائيَّين خلال دورة عمر المواد الكيميائية[31]

31 مختبرات ساندیا الوطنية، "المفاهيم الأمنية" ("Security Concepts")، SAND2020-6798 TR، ألبوكارك، نيو مكسيكو، الولايات المتحدة

2-8 تمييز الأصول، والأخطار، والتهديدات

تبدأ عمليات تقييم مخاطر السلامة والأمن في الشركات الصغيرة والمتوسطة بتحديد الوضع. ويتمثل ذلك في القيام، لأغراض التقييم، بتمييز أصولها، والأخطار والتهديدات التي تتعرض لها، وتدابير السلامة والأمن القائمة فيها.

3-8 فرز الأخطار والأصول

قد يكون بحوزة الشركات الصغيرة والمتوسطة عدد قليل من المواد الكيميائية، أو المئات منها، أو حتى الآلاف، ولكن لا يطرح جميعها مخاطر جسيمة على السلامة أو الأمن. وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة، لكي تخفض المخاطر العامة بالمرفق، أن تخصص الموارد، على سبيل الأولوية، للمواد الكيميائية وغيرها من الأصول الأشدّ خطورة. وقد تثير المواد الكيميائية، أو المعدّات، أو المعلومات شواغلَ متصلة بالسلامة أو الأمن إن كانت خصائصُها تشمل السمّية، والقابلية للانفجار، والقابلية للاشتعال، وإن كانت لها قيمة نقدية، وتصلُح لإنتاج العقاقير غير المشروعة أو الأسلحة الكيميائية.

وينبغي أن يُسترشد في تحديد الأولويات بالوقع المحتمل للمواد الكيميائية الموجودة في الشركات الصغيرة والمتوسطة على الصحة، والسلامة، والبيئة، ووضع الشركة المالي، وسمعتها. وينبغي للشركة، عند تحديد الأخطار الكيميائية والأصول التي ينبغي أن تحظى بالأولوية، أن تَعُدّ من المهم التساؤل لمعرفة ما الذي يجعل هذه المواد الكيميائية خطرة (شواغل *السلامة*) أو ثمينة بالنسبة إلى خصمٍ ينوي الأذى (شواغل أمنية). ويمكن الاسترشاد في تحديد هذه الأولويات بالأسئلة التالية:

1- هل المادة الكيميائية المعنية شديدة السمّية (*السلامة والأمن*)؟

2- هل تسبّب المادة الكيميائية المعنية تسمّما مزمنا (السلامة)؟

3- هل المادة الكيميائية المعنية قابلة للاشتعال و/أو الانفجار (السلامة والأمن)؟

4- هل المادة الكيميائية المعنية معروفة بأنها تُستخدم لأغراض غير مشروعة (الأمن)؟

5- هل المادة الكيميائية المعنية سليفةٌ لسلاح كيميائي، أو عقارٍ غير مشروع، أو مادةٍ متفجرة (الأمن)؟

6- هل المادة الكيميائية المعنية باهظة الثمن (الأمن)؟

ولتمييز ما إذا كانت المواد الكيميائية تثير شواغل متصلة بالسلامة أو الأمن، يوصى بأن يَطّلع المستخدم على المصادر المتاحة للعموم، من قبيل:

(أ) التشريعات الوطنية؛

(ب) صحائف بيانات السلامة، التي يوفرها المورّدون، وقاعدة البيانات الألمانية عن المواد الخطرة (GESTIS)،[32] أو قاعدة البيانات الكيميائية PubChem[33]

(ج) النظام المنسَّق عالميا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها؛[34]

---

[32] قاعدة بيانات المواد الخطرة GESTIS، لمعهد الصحة والسلامة المهنيّتَين التابع للتأمين الاجتماعي الألماني ضد الحوادث، "قاعدة بيانات المواد الخطرة GESTIS، ضمن نظام المعلومات عن المواد الخطرة التابع للتأمين الاجتماعي الألماني ضد الحوادث" (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

[33] قاعدة البيانات الكيميائية PubChem للمركز الوطني لمعلومات التكنولوجيا الأحيائية، بوزارة الصحة والخدمات الإنسانية في الولايات المتحدة، https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/ (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

[34] الأمم المتحدة، النظام المنسق عالميا لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (الطبعة السابعة، الفصل 1-5، الصفحة 35)، نيو يورك وجنيف (2017)، https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/danger/publi/ghs/ghs_rev07/English/ST_SG_AC10_30_Rev7e.pdf (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

(د) مرفق اتفاقية الأسلحة الكيميائية المتعلق بالمواد الكيميائية؛[35]

(هـ) قائمة مجموعة أستراليا لمراقبة الصادرات: سلائف الأسلحة الكيميائية؛[36]

(و)الاتحاد الأوروبي (تشريعات مراقبة الصادرات)؛[37]

(ز)المواد الكيميائية المشمولة بمعايير مكافحة الإرهاب في المرافق الكيميائية، لوزارة الأمن الداخلي في الولايات المتحدة، الذيل ألف، المواد الكيميائية موضع الاهتمام.[38]

المعدات: قد تطرح المعدات الكيميائية مخاطر سلامة أكثر جسامة من تلك التي تطرحها المواد الكيميائية أو قد تزيدها جسامةً –مثلا، هناك معدات تمكّن من رفع درجة حرارة مواد كيميائية لا تتفاعل، عندما تكون في الظروف المحيطة، مع درجات الحرارة التي تجعلها شديدة الخطورة (مثلا، نقاط الاشتعال أو نقاط الغليان).

وعلاوة على ذلك، فإن المعدات التي تُجهد الجسم البشري أو تنجم عنها إجراءات تفتقر إلى السلامة (أو غير مأمونة) قد تضر الجهاز العضلي الهيكلي (حالات سقوط، سحق، الخ.)، أو تزيد من تعرّض العاملين للمواد الخطيرة (غازات التهوية، إجراءات تسبّب الغبار، الخ.).

وثمة عامل حاسم آخر يتعين أن تأخذه الشركات الصغيرة والمتوسطة بعين الاعتبار، هو الاستخدام المزدوج للمعدّات. فالمعدات مكوّن حاسم الأهمية لا تحتاج إليه الشركات الشرعية وحدها، بل يمكن أيضا استخدامها لإنتاج الأسلحة الكيميائية، والمتفجرات، والعقاقير غير المشروعة أو المخدرات الترفيهية. وبالتالي، قد تُستهدف المعدّاتُ بالسرقة أو التخريب. وقد أعدّت مجموعة أستراليا دليلا مرجعيا للعاملين المعنيّين بالحد من انتشار الأسلحة الكيميائية والبيولوجية.[39] ويتضمن هذا الدليل قوائم بسلائف المواد الكيميائية؛ ومرافق تصنيع المواد الكيميائية المزدوجة الاستخدام؛ والمعدات، وأيضا التكنولوجيات المتصلة بها.

وقام عدد من البلدان، امتثالا للقرار 1540 (2014) الصادر عن مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، الذي يقضي بأن "تمتنع جميع الدول عن تقديم أي شكل من أشكال الدعم للجهات غير التابعة للدول التي تحاول استحداث أسلحة نووية أو كيميائية أو بيولوجية ووسائل إيصالها، أو احتياز هذه الأسلحة والوسائل أو صنعها أو امتلاكها أو نقلها أو تحويلها أو استعمالها، ولا سيما في الأغراض الإرهابية،"[40] باعتماد لوائح تنظيمية لمراقبة الصادرات من المعدات المزدوجة الاستخدام، بما في ذلك البرامج الحاسوبية والتكنولوجيا، التي يمكن أن تُستخدم لكلا الأغراض المدنية والعسكرية. واعتمد الاتحاد الأوروبي هو أيضا لائحة تنظيمية تقضي بإنشاء نظام في الاتحاد الأوروبي لمراقبة البنود المزدوجة الاستخدام، ونقلها، والسمسرة فيها، وعبورها، ويشمل هذا النظام قائمة بالمعدات والتكنولوجيا من هذا القبيل.[41]

وقد تكون المعدات الكيميائية المستعملة مغرية للأفراد ذوي النوايا الكيديّة. وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة ألا تسهو عن أن الأفراد من هذا القبيل قد يهدفون إلى حيازة المعدّات المستعملة أو المرغوب عنها، إما عن طريق تبادُلها بيت

---

35 منظمة حظر الأسلحة الكيميائية، "المرفق المتعلق بالمواد الكيميائية"، في اتفاقية الأسلحة الكيميائية، https://www.opcw.org/chemical-weapons-convention/annexes/annex-chemicals/annex-chemicals

36 مجموعة أستراليا، "قائمة مراقبة الصادرات: سلائف الأسلحة الكيميائية"، https://www.dfat.gov.au/publications/minisite/theaustraliagroupnet/site/en/precursors.html (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

37 المفوّضية الأوروبية، لائحة المجلس رقم 2009/428، المؤرخة بـ5 أيار/مايو 2009، https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32009R0428 (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

38 وكالة الأمن السيبراني وأمن البنية التحتية، المواد الكيميائية المشمولة بمعايير مكافحة الإرهاب في المرافق الكيميائية، الذيل ألف، المواد الكيميائية موضع الاهتمام، https://www.cisa.gov/appendix-chemicals-interest (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

39 مجموعة أستراليا، دلائل قوائم الرقابة المشتركة، https://australiagroup.net/en/controllisthandbooks.html (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 20 أيار/مايو 2021)

40 القرار 1540 (2004) الصادر عن مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة، https://www.un.org/disarmament/wmd/sc1540/ (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 20 أيار/مايو 2021)

41 المفوّضية الأوروبية، "لائحة المجلس التنظيمية رقم 2009/428، المؤرخة بـ5 أيار/مايو 2009، التي تقضي بإنشاء نظام لمراقبة الصادرات من البنود المزدوجة الاستخدام، ونقلها، والسمسرة فيها، وعبورها (أعيدت صياغتها)"، https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:134:0001:0269:en:PDF

الأشخاص، أو شرائها على الإنترنت، أو أخذها من قمامات النفايات أو من النفايات المرميّة أو الملقاة أكداساً. فينبغي إذاً للشركات أن تتوخى الانتباه وتمارس الرقابة عند تخلصها من المعدات البالية، أو بيعها، أو الاتّجار بها.
ويطرح تفكيك المعدات مخاطر سلامة غالبا ما تُهمَل أو تُغفَل. فمن الضروري قبل التخلص من أي معدات، أو بيعها، أو الاتّجار بها، تفريغها تفريغا كاملا، وتنظيفها، وإزالة تَلَوُّثِها حتى تصبح خالية تماما من أي مواد كيميائية أو بقايا كيميائية خطرة. وينبغي أن يتولى عاملون أو متعاقدون من ذوي المراس ومدرَّبون إجراءَ هذه العمليات والإشراف عليها والتصديق على إتمامها. والاهتمام بالتفاصيل على هذا النحو هامٌّ لحماية أي مستخدمين لاحقين قد يتابعون تفكيك المعدات عن طريق تقطيع القُصاصات، أو سحقها، أو طحنها، أو إعادة تدويرها، أو استعادتها، وقد لا يكون لدى هؤلاء الأفراد فهمٌ كاف للأخطار الكيميائية، أو تدابير الوقاية المناسبة (معدات الوقاية الشخصية، نبائط المراقبة الهندسية، الخ.) التي ينبغي اتخاذها.

4-8 المعلومات للأغراض الأمنية

غالبا ما تُغفَل سرقة المعلومات أو إفشاؤها عند إجراء تقييم لمخاطر السلامة. ويمكن أن تُفشى المعلومات عبر منصّات متعددة، منها البريد الإلكتروني، والوسائط الاجتماعية، والوثائق المكتوبة، والبيانات الصحفية. وأنواع المعلومات الحساسة التي يمكن أن يشملها تقييم المخاطر هي:[42]

(أ) مواد البحوث غير المنشورة؛

(ب) مجرودات المواد الكيميائية؛

(ج) المعلومات الشخصية لتمييز هوية العاملين أو غيرهم من الأشخاص المرخص لهم بدخول المرفق؛

(د) خطط الأعمال؛

(هـ) الإجراءات الأمنية؛

(و) مخططات المرفق أو تصاميمه؛

(ز) مكان المواد الكيميائية الشديدة المخاطر؛

(ح) شغل المبنى.

وينبغي حماية المعلومات الواردة في القائمة أعلاه، إذ إنها يمكن أن تساعد الخصوم على تمييز كَمّ الأصول الثمينة ومكانها؛ وإبراز مَواطن الهشاشة التي تشوب الأمن؛ أو تمكّنهم من تهديد رفاه العاملين.

5-8 تمييز التهديدات الأمنية

يمكن للشركات الصغيرة والمتوسطة، بعد أن تكون قد حددت الأخطار والأصول التي سيُهتمّ بها على سبيل الأولوية، أن تميّز التهديدات التي يُحتمل أن تأتي من الخصوم. وقد تشمل التهديدات من هذا القبيل (للذكر لا للحصر) الباحثين و/أو الشركات المنافسة؛ والمجرمين الذين يبحثون عن بنود لبيعها؛ والعاملين الساخطين؛ والإرهابيين أو غيرهم من المتطرفين. وقد تتباين دوافع مختلف هذه المجموعات أو هؤلاء الأشخاص تبايُنا كبيرا؛ فمثلا، يمكن أن تكون لديهم النوايا التالية:[43]

(أ) تسبيب إصابات بشرية؛

(ب) توجيه رسالة سياسية؛

---

42 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، المرجع المذكور آنفا، الصفحة 23

43 نالسون أندرو ويات، وماري باث مولكاهي، المرجع المذكور آنفا، الصفحتان 14 و27

(ج)إلحاق أضرار أو دمار؛

(د)جَنْي أرباح من أعمالهم؛

(هـ) نشر الخوف؛

(و) إتلاف معلوماتٍ سرّية أو الاستيلاء عليها؛

(ز) الاحتجاج بشكل من الأشكال،

(ح) الانتقام بسبب إساءةٍ متصوَّرة.

وقد يُستصوَب/يَلزم التعاون مع وكالات إنفاذ القانون المحلية لتبادل المعلومات ذات الصلة. وكحلّ بديل، يمكن أن تُعِد المنظمات قائمة بالخصوم المحتملين/النظريين مع مختلف دوافعهم وقدراتهم؛ وستسمح هذه القائمة للشركات الصغيرة والمتوسطة بإجراء أنواع مختلفة من التحاليل التي يمكن أن تعينها على تقييم مَواطن الهشاشة التي تشوب وضعها الأمني.

6-8 تدابير السلامة والأمن

تُصاغ تدابير الأمن الاتّقائية لحماية الناس، واتّقاء فقدان المعلومات والأصول أو الإخلال بها، من خلال تقنيات وقائية مختلفة. فيوصى إذاً بأن تستعين المرافق بالاستراتيجيات التالية للتخفيف من حدة المخاطر التي تهدد السلامة والأمن:

الجدول 3. الاستراتيجيات الاتقائية لردع التهديدات، والكشف عنها، وتأخير وقوعها، والاستجابة إزاءها (الدفاع/التعافي)

الاستراتيجية	وصفها	أمثلة
الردع	استبدال الأصل الذي يمثل خطرا بأصل آخر أو إزالتُه لجعله أقل إغراءً للخصم، أو زيادة عدد الحواجز عسى أن يَثني ذلك عزيمة الخصم على محاولة سرقة الأصل أو تخريبه.	**السلامة**: اللافتات والإشارات التنبيهية في أحياز العمل يمكن أن تخفض المخاطر بتنبيه العاملين إلى الظروف الخطرة والحدّ من وصولهم إلى الأحياز الخطرة. **الأمن**: الأسْيِجةُ المحيطة بالمرفق وكاميراتُ الدائرة التلفازية المغلقة المثبَّتة بها قد تثني عزمَ الخصوم عن محاولة اقتحام المرفق.
الكشف	تعزيز قدرة العاملين (عن طريق تدريبهم) على تمييز الأفراد غير المرخَّص لهم (الخصوم) بدخول المرفق وهم يحاولون دخوله. والهدف هو الكشف عن الدخول غير المرخَّص به بأسرع ما يمكن. تعزيز قدرة العاملين على تمييز المخاطر أو مراقبة النظام ابتغاءَ تمييز حالات الحَيدان عن الإجراءات أو الاضطرابات، ثم اتخاذ تدابير تصحيحية، بشرية و/أو آلية، لمنع تطوُّر الحدث.	**السلامة**: نُظم التنبيه إلى انخفاض الضغط يمكن أن تشير إلى انسياب المواد من المعدات أو إلى انسدادٍ في خط الأنابيب **الأمن**: أجهزة استشعار الحركة ستُطلق صفير إنذار في حالة الدخول غير المرخَّص به.
التأخير	زيادة الحواجز لإبطاء الخصم وتطوُّر الحدث الضارّ إلى أن يتمكن المستجيبون من التقييم والتدخل.	**السلامة**: تدابير تطويق انسياب المواد الكيميائية (من قبيل الحواجز، ونُظم السدود الحائطية، والحُفر) يمكن أن تمنع انتشارها في المرفق بأكمله أو في البيئة المحيطة به.

الاستراتيجية	وصفها	أمثلة
		الأمن: يمكن تنفيذ تدابير من قبيل الأبواب المقفلة، والأبواب الخارجية المغلقة، ومسامير ثقب إطارات السيارات لإتاحة الوقت لوصول حراس الأمن.
الاستجابة (الدفاع)	زيادة سرعة المستجيبين، أو زيادة عددهم، أو تعزيز فعاليتهم في إيقاف الخصم أو حماية العاملين والمجتمع الأهلي المجاور.	**السلامة**: يمكن لأفرقة الاستجابة في حالات الطوارئ أن توقف انسياب المواد الخطرة، وتجمع النفايات للتخلص منها، وتنظف أماكن الانسياب. **الأمن**: ينبغي تنبيه حراس الأمن أو أعوان الشرطة/العملاء المحليين بأسرع ما يمكن لكي يوقفوا الخصوم.

7-8 اعتبارات إضافية

تعمل الشركات الصغيرة والمتوسطة أحيانا في مجمَّعات صناعية على مقربة من معامل أخرى. وقد تُملي الأخطار الناشئة عن كل معمل من هذه المعامل اتّخاذ مستويات مختلفة من تدابير السلامة والأمن، ما يؤدي إلى خليط من هذه التدابير في المجمّع الصناعي. ويمكن أن يساعد التنسيقُ مع ممثلي المعامل الأخرى والاتصال بهم على التصدي للمخاطر التي تكتنف المجمّع الصناعي عموما، ويمكن أن يؤديا إلى اتخاذ تدابير سلامة وأمن موحَّدة وأقل تكلفة. فمثلا، ينبغي أن يكون هناك في المجمّع الصناعي فريق وحيد مركزي معنيّ بالتأهب والاستجابة إزاء الحادثات الطارئة المتصلة بالسلامة والأمن الكيميائيَّين، تتقاسم جميع الشركات القائمة في ذلك المجمّع الصناعي تكاليف بنيته التحتية، وعملياته، وصيانته.[44]

9- إدارة المخاطر

ترد أدناه خلاصة للمفاهيم والعناصر الشائعة في معظم نُظم إدارة مخاطر السلامة والأمن.

1-9 حماية البنود التي تمثل أخطارا وحماية الأصول ومراقبتهما

ينبغي أن تُتّبَع في تنفيذ تدابير معالجة المخاطر المبادئ الأساسية التالية؛ فينبغي أن تكون معالجةُ المخاطر:

1- متوازنةً؛

2- متعددة المستويات؛

3- متدرّجة؛

4- مبنيّة على سُلّمٍ ترتيبيّ.[45]

ولا ينبغي تناوُل تدابير السلامة والأمن متفرّقةً، بل ينبغي النظر فيها باعتبارها كُلاً متماسكا. ويعني ذلك أنه ينبغي أن تكون متوازنة، أي مبنيّة على الاحتياجات الخاصة للشركة الصغيرة أو المتوسطة المعنية ووضعها. وقد تكون شواغل السلامة في

---

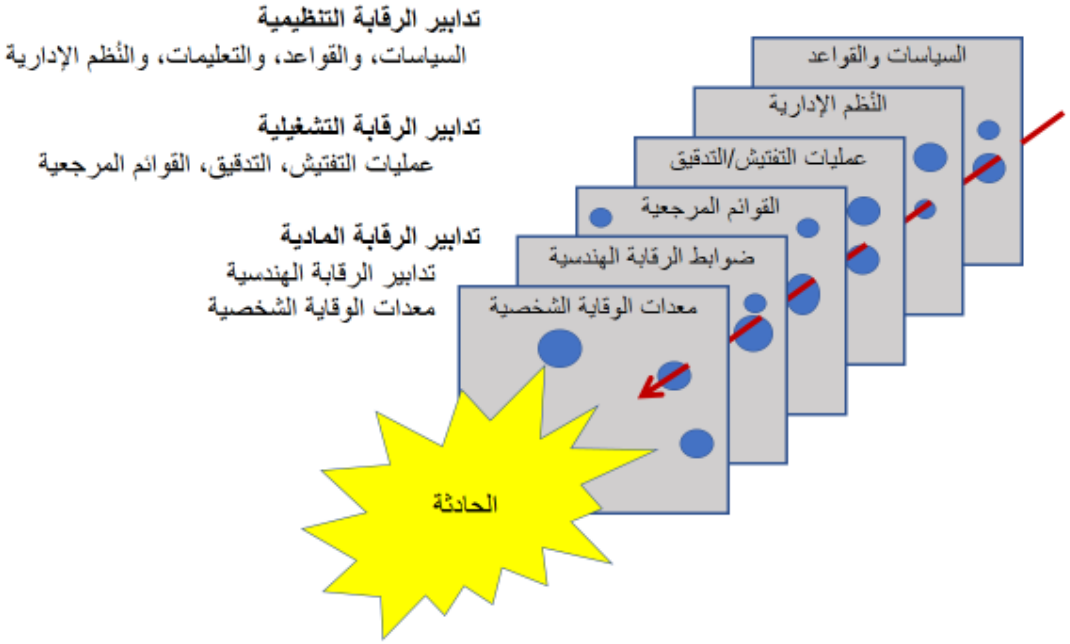
44 إدارة السلامة والصحة المهنيّتَين في الولايات المتحدة "المبادئ التوجيهية بشأن إدارة برنامج السلامة والصحة المهنيّتَين" (2015)، https://www.osha.gov/shpmguidelines/SHPM_guidelines.pdf ، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

45 ماري لين غارسيا، *تصميم نُظم الأمن المادي وتقييمها* (*Design and Evaluation of Physical Security Systems*) (الطبعة الثانية، 2017)، رمز التمييز الرقميّ: 10.1016/C2009-0-25612-1

بعض الشركات الصغيرة والمتوسطة أهمّ من الشواغل الأمنية، بينما قد تكون الشواغل الأمنية أهم في بعض الشركات الأخرى. فينبغي إذاً أن تراعى هذه الشواغل في مستويات الرقابة.

ولن تكون أي ضوابط رقابة لتخفيف المخاطر مَوثوقةً موثوقيةً مطلقة. فكل تدبير من تدابير الرقابة ينطوي على إمكانية الإخفاق، وفق ما هو مبيَّن في شكل "نموذج الجُبنة السويسرية" (انظر الشكل 5 أدناه)، وهو أداة تقييم لتحليل المخاطر وتخفيفها يُستعان بها على نطاق واسع في مجالات شتى (مثلا، في العمليات الكيميائية). وهذا النموذج يتيح رسم صورة تُرى فيها مخاطرُ السلامة والأمن في الشركات الصغيرة والمتوسطة بمثابة طبقات من الجُبنة السويسرية مرصوفة الواحدة حذو الأخرى، ويبيّن أنه يمكن منع خطأ في ثقب أو شريحة (أحد المستويات) من التأثير في الشرائح أو المستويات الأخرى، وذلك بإزالة مَواطن الهشاشة (الثقوب) في كل شريحة. ووفقا لهذا النموذج، فإن أفضل نهج لتخفيف المخاطر هو النهج المتعدد المستويات، أي النهج الذي يتألف من عدة مستويات مستقلة من الحماية.

الشكل 5. "نموذج الجُبنة السويسرية" لمستويات رقابة متعددة لتخفيف المخاطر[46]



وبناء على ذلك، سيوفّر تنفيذ مجموعة مقترنة من ضوابط الرقابة التنظيمية، والتشغيلية، والمادية نظاما أكثر موثوقية (انظر الجدول 4 أدناه). ويمكن أن يعني ذلك، من منظور السلامة، أن الشركة تعتمد تدبيرا آلياً بالكامل لإيقاف عملية (عند اللزوم) وتركّب نظامَ إنذار يتطلب، إن انطلق صفيرُ الإنذار، استجابةَ عاملٍ ليوقف تقدُّمَ الحدث. ومن المنظور الأمني، قد يعني ذلك تقييدَ دخول العاملين، والمتعاقدين، والزوار أحيازا مختلفة مع ارتفاع حساسية هذه الأحياز تدريجيا.

46 أعدّ هذا الشكلَ الأشخاصُ الذين ساهموا في هذه الوثيقة.

الجدول 4. أنواع الرقابة: التنظيمية، والتشغيلية، والمادية

فئة الرقابة	وصفها	أمثلة
تنظيمية	وضع نُهج، وقواعد، وتوجيهات، ونُظم إدارة	**عامّ**: تحديد سرعة قصوى للسيارات. **السلامة الكيميائية**: وضع نُهج وإجراءات تشغيلية قياسية بشأن طريقة استعمال معدات الوقاية الشخصية وكيفية استجابة العاملين إزاء الطوارئ و/أو الحادثات الحرجة (عند سماع صفارات الإنذار). إلزام جميع العاملين بتلقّي تدريب على السلامة وآخر على استخدام معدّات الوقاية الشخصية. **الأمن الكيميائي**: تنفيذ نهج يقيّد دخولَ الأحياز الحساسة فلا يدخلها سوى العاملين المرخص لهم بذلك.
تشغيلية	أداء مهامّ من قبيل وضع إجراءات، وإجراء عمليات تفتيش وعمليات تدقيق، وصياغة قوائم مرجعية للعاملين	**عامّ**: عَونُ شرطة يسهر على إنفاذ السرعة القصوى المحددة. **السلامة الكيميائية**: إعداد إجراءات تشغيلية قياسية بشأن طريقة استخدام معدات الوقاية الشخصية وكيفية الاستجابة إزاء الطوارئ و/أو الحادثات الحرجة (عند سماع صفارات الإنذار). **الأمن الكيميائي**: وضع جدول زمني لعمليات تفقُّد محيط الموقع، التي يجريها حراس الأمن.
مادية	شراء بنود مادية يمكن أن تحصر حالات التعرض للمواد الكيميائية، أو سرقة هذه المواد، أو تخريبها، أو تمنع حدوث حالات من هذا القبيل، أو تعزل أماكن وقوعها	**عامّ**: بناء مطبّات سرعة تخفض سرعة حركة السيارات. **السلامة الكيميائية**: حضّ العاملين على استخدام أجهزة الإنذار، وأغمية الدخان، ومرشّات الماء، ومعدات الوقاية الشخصية، ونُظم توقف الآلات أوتوماتيكيا عن العمل في حالات الأخطاء التشغيلية، ونبائط تخفيف الضغط، والحواجز، ونُظم توليد الرغوة. **الأمن الكيميائي**: تركيب نُظم تنبيه، وبناء أَسْيِجة، وتركيب أبواب، وبناء جدران.

ويُفهم من *النهج المتدرّج* أن تدابير تخفيف المخاطر ينبغي أن تكون قائمة على درجة جسامة المخاطر. فينبغي أن تكون المواد، والعمليات، ومواقع العمل المعرّضة لمخاطر عليا محميّة بعدد أكبر من مستويات الحماية، وبضوابط رقابة أشد صرامة مما في حالة المواد والعمليات وعوامل العمل المعرّضة لمخاطر أدنى. فمثلا، يمكن للأشخاص أن يدخلوا حيّزا عامّا مثل مقهى بمرورهم عبر باب غير مقفل، بينما يلزم لدخول حيّز ينطوي على خطر عالٍ إظهارُ وثيقة هوية لحارس أمن؛ ويتعين استخدام مفتاح خاص لدخول المبنى؛ ومراقبة موقع العمل بدائرةٍ تلفازية مغلقة. ومفهوم المراقبة المتدرّجة للمخاطر يحسّن أيضا السلامة بمنع دخول الأفراد غير المرخص لهم أحيازَ المرفق الأكثر خطورة.

وهناك مفهوم هامّ يُستخدم في مجال السلامة الكيميائية لاختيار ضوابط الرقابة، وهو السُلَّم *الترتيبي لضوابط الرقابة*[47] أو المبدأ "STOP" (الاستبدال (**S**ubstitution)، والتدابير التقنية (**T**echnical)، والتدابير التنظيمية (**O**rganizational)، ومعدّات الوقاية الشخصية (**P**ersonal protective equipment)[48]). وهذه المفاهيم تحدد سُلّماً ترتيبيّا لضوابط الرقابة الممكنة بحسب فعاليتها في خفض حدة المخاطر؛ ويمكن أيضا، قياساً على ذلك، استخدام المبدأ STOP لتحديد سُلّمٍ ترتيبيّ لضوابط الرقابة الأمنية.

الجدول 5. السُلّم الترتيبي لضوابط الرقابة[49]

التدابير	وصفها	أمثلة
الإزالة	إزالة الأصل الذي يمثل خطرا هي تَنحيتُه من مكان العمل. وهي الطريقة الأكثر فعالية للحد من المخاطر المرتبطة بالأصل الذي يمثل خطرا، إذ إنه لا يعود موجودا بمكان العمل. وهذه هي الطريقة المفضَّلة للحد من الخطر، وينبغي استخدامها كُلما أمكن ذلك.	تنحيةُ ما ليس مرغوبا فيه أو ما لا يُستخدم من المواد الكيميائية، أو النبائط، أو المعدات من المرفق. ملحوظة: هذا النهج يدعم أهداف السلامة والأمن دعما مباشرا.
الاستبدال	يتمثل الاستبدال في تعويض مادة كيميائية، أو عملية، أو معدات خطرة بأخرى أقل خطورة. لا تُزال المخاطر المرتبطة بها تماما، ولكن تُخفَض حدتها.	تعويض المُذيبات العضوية بمُذيبات مائية. ملحوظة: هذا النهج يدعم غالبا أهداف السلامة والأمن؛ بيد أن بعض عمليات التعويض المقصود منها خفض المخاطر الأمنية قد تزيد عن غير قصد في حدة مخاطر السلامة، والعكس ممكن أيضا.
الهندسة (التدابير التقنية)	ضوابط الرقابة الهندسية هي طرائق مَبنيّةٌ في صلب تصميم المعمل، أو المعدّات، أو العملية لتخفيف الأخطار إلى الحد الأدنى. وهي طريقة موثوقة جدا لمراقبة تعرُّض العاملين، شرط أن يكون تصميم ضوابط الرقابة وتنفيذُها وصيانتها مناسبين.	ضوابط رقابة سلامة العمليات وأمنها. احتواء المواد الكيميائية الخطرة و/أو عزلُها. تهوية الغازات الخطرة، والأدخنة، الخ.
التدابير الإدارية	التدابير الإدارية تُحسّن السلامة والأمن عن طريق تنفيذ النُهج والتدابير الإدارية وإنفاذهما. وضوابط الرقابة هذه لا تؤثر مباشرة في الخطر أو الأصل ذاته، بل تساهم في اعتدال تطلعات الناس و/أو سلوكهم عندما يكونون قرب الأخطار أو الأصول.	تقييد دخول حيّز العمل. إسناد مهامّ العمل إلى الأشخاص الأكفاء أو المؤهلين لأدائها دون غيرهم. تنفيذ جدول مناوبات عمل يقلل إلى الحد الأدنى من وقت تعرُّض فرادى العمال للمادة الكيميائية. تحديد المواد الكيميائية التي ينبغي إحكام أمنها بالمرفق؛ وضعُ نُهج وإجراءات خاصة بالوصول إلى المواد الكيميائية الخطرة ابتغاءَ مراقبة استخدامها.

47 مراكز الولايات المتحدة لمكافحة الأمراض والوقاية منها، "السُلّم الترتيبي لضوابط الرقابة"، https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 20 أيار/مايو 2021)

48 التأمين القانوني الألماني ضد الحوادث (DGUV)/ المبدأ STOP، http://nano.dguv.de/en/prevention/stop-principle/، (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 20 أيار/مايو 2021)

49 اقتُبس ما يرد في هذا الجدول من "برامج الصحة والسلامة، مراقبة الأخطار" التي أعدّها المركز الكندي للصحة والسلامة المهنيّتَين، www.ccohs.ca/oshanswers/hsprograms/hazard_control.html (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 20 أيار/مايو 2021)

التدابير	وصفها	أمثلة
معدات الوقاية الشخصية	تشمل معدات الوقاية الشخصية البنود التي "توفر حاجزا بين من يرتديها والمادة الكيميائية أو المادة." بيد أن معدات الوقاية الشخصية "ينبغي ألا تُستخدم أبدا لخفض التعرّض إذ يمكن أن لا تعمل على نحو سليم (تتوقف عن الوقاية) من دون إنذارٍ يُذكر أو أي إنذار." معدات الوقاية الشخصية هي الخط الدفاعي الأخير.	أجهزة التنفس، وملابس الوقاية (من قبيل القفازات، وواقي الوجه، ووقاية العينين، والأحذية). ملحوظة: هناك مثال جيّد فيما يخص الأمن، هو اليقظة للوضع الجاري. فالأفراد اليقظون لِما يجري حولهم يمكن أن يساعدوا على تمييز "علامات الإنذار الحمراء" الأمنية عند ظهورها.

2-9 الإجراءات التشغيلية الخاصة بالصحة والسلامة

يُعَدّ إعداد وثائق شاملة تبيّن الإجراءات التشغيلية خطوة حاسمة الأهمية في سبيل سلامة المرفق وأمنه. والحوادث والحادثات يمكن أن تقع عندما لا يفهم أحد العاملين، أو المتعاقدين، أو الزوار الصياغة اللغوية التي وُضعت بها إجراءات السلامة والأمن، فيجد صعوبة في الامتثال لها. فينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تسهر على فهم جميع العاملين فيها الإجراءات المكتوبة وإدراكهم أن كل مرحلة من مراحل عمر المواد الكيميائية تطرح مخاطر فريدة على السلامة والأمن الكيميائيَّين ينبغي إدارتُها. ويرد أدناه وصف لكل مرحلة من مراحل عمر المواد الكيميائية وبعض الاعتبارات الرئيسية بشأن السلامة والأمن:

الجدول 6. الإجراءات التشغيلية الخاصة بالسلامة والأمن خلال كامل دورة عمر المواد الكيميائية

مرحلة دورة عمر المواد الكيميائية	الوصف	اعتبارات السلامة والأمن
الشراء	العنايةُ الواجبة في انتقاء مورّد للمواد الكيميائية موثوقٍ به وذي مصداقية يمكن أن تؤثر في السلامة والأمن بالمعمل على كلا المستويين المحلي والعالمي.	**السلامة**: سيقلّص الحرصُ على التعاقد مع مورّدين موثوقٍ بهم احتمال سوء جودة المواد أو خطأ في المُلصقات التعريفية للمكوّنات. **الأمن**: قد يدعم المورّدون غير الموثوق بهم دعما مباشرا أو غير مباشر العمليات الإجرامية المحلية أو، في بعض الحالات، الدول المارقة.
التخزين	تخزين المواد الكيميائية تخزينا سليما ومأمونا يمكن أن يخفّض احتمال سرقة المواد الكيميائية، وتخريبها، واندلاع الحرائق، والانفجارات، والانسياب، وعمليات التفاعل السلبية. ويُمكن أن يُطلب من الشركة التي صنعت المواد الكيميائية أو من مورّد هذه المواد أن يوفر إرشادات بشأن تخزينها، ويجب أن تتضمن المُلصقات التعريفية وصحائف بيانات السلامة معلومات عنها.	**السلامة**: ينبغي وضع المواد الكيميائية على حدة عند اللزوم وتخزينها في حاويات مناسبة. وينبغي أن تتوفر صحائف بيانات السلامة عن كل منتَج في مستودعات التخزين أو مرافق التخزين في جميع الأوقات. **الأمن**: ينبغي حماية المواد الكيميائية التي قد تطرح مخاطر أمنية حمايةً كافية.
الجرد	يُعَدّ جرد المواد الكيميائية ومسك سجلات بها بانتظام وبطريقة منهجية عنصرين هامَّين من أي برنامج راسخ لإدارة السلامة والأمن الكيميائيَّين. ويمكن أن يشمل الرصدُ جمع وتحديث معلومات منها، للذكر لا للحصر: • أرقام المواد الكيميائية في سجل دائرة المستخلصات الكيميائية	**السلامة**: تحديث قوائم المواد الكيميائية الموجودة بالموقع وكمّياتِها ومَسكُهما يمكن أن يساعدا المستجيبين الأوائل في حالة انسياب مواد كيميائية أو تَسْيِيبها. **الأمن**: ينبغي إحكام أمن قواعد بيانات المجرودات واعتبارها مصادر معلومات حساسة إذ يمكن أن

مرحلة دورة عمر المواد الكيميائية	الوصف	اعتبارات السلامة والأمن
	• متطلبات تخزينها • كمّياتها • تاريخ تصنيعها، وتاريخ انتهاء صلاحيتها • أخطارها المحتملة • المتطلبات الخاصة بمعدات الوقاية الشخصية منها	توفر للخصوم المحتملين معلومات عمّا يمكن سرقته أو تخريبه بالمرفق. وينبغي تسجيل جميع عمليات نقل المواد الكيميائية (العامل الذي قام بعملية النقل والكميات المنقولة).
الاستخدام/الإنتاج	ينبغي إعداد إجراءات تشغيلية قياسية، و/أو قوائم مرجعية، و/أو أشكال أخرى من الوثائق واستخدامها في أداء جميع الأنشطة ذات الصلة.	**السلامة**: ينبغي أن تشمل الوثائق الخاصة بجميع الأنشطة سير إجراءات السلامة، وبروتوكولات الحماية المتوخى من العاملين التقيد بها أو اتّباعها **الأمن**: ينبغي أن تشمل الوثائق الخاصة بجميع الأنشطة البروتوكولات والممارسات الأمنية المتوخى من جميع العاملين التقيد بها
إدارة النفايات	ينبغي أن تستعرض الشركاتُ التشريعاتِ الوطنية السارية بشأن تمييز النفايات، ومناولتها، والتخلص منها على نحو سليم؛ فهذه النفايات ينبغي دائما أن تُميَّز وتوصف باعتبارها نفايات آتَتْها عملية الإنتاج. وينبغي أن تعمل الشركة مع متعاقدين موثوقٍ بهم وذوي مصداقية وتستأجر خدماتهم. وإن أمكن إعادة تدوير المنتجات أو إعادة استخدامها، فينبغي الاعتناء بوضع إجراءاتٍ خاصة بصيانة السلامة والأمن مُوَثّقةٍ توثيقا دقيقا.	**السلامة**: ينبغي توفير الوثائق عن قابلية النفايات للخلط. **الأمن**: ينبغي إحكام أمن النفايات، إن كانت هناك شواغل بشأن سرقتها، أو تخريبها. وينبغي عند انتقاء الشركات التي سيُتعاقد معها لمعالجة النفايات، بذل العناية الواجبة للتأكد من موثوقيتها ومصداقيها. **المعدّات**: ينبغي أيضا الحرص على التخلص على نحو مناسب من المعدّات الكيميائية المستعملة وعدم تحويلها لأفراد من دون إجراء تحرّيات بشأنهم أو تحقيقات سلامة. وينبغي للشركة أن تسهر دائما على عدم سقوط المعدّات بين أيادي أفراد ذوي نوايا كَيديّة (فتستديم بذلك السلامةَ).
النقل	ينبغي للشركات أن تسهر على تغليف المواد تغليفا مناسبا لسلامة نقلها وأمنه (وفق ما هو مُبيَّن في صحائف بيانات السلامة). ينبغي أن تُوفَّر صحائف بيانات السلامة مع جميع الشحنات.	**السلامة**: ينبغي أن تشمل الوثائق المواصفات لتمييز نوع المَركبات التي يجب أن تُستخدم لنقل المواد الكيميائية؛ وحمولة المركبات القصوى؛ وممارسات السلامة الواجب العمل بها خلال تحميل المواد الكيميائية وإنزالها. **الأمن**: ينبغي انتقاء شركات نقل موثوق بها وذات مصداقية للتعاقد معها. وينبغي تنفيذ تدابير أمن مادي في عمليات الشحن (مثلا، أقفال تكشف التلاعب بها، تتبُّع المنتجات الحاسمة الأهمية بواسطة أجهزة تحديد المواقع، الخ.)
البيع/التوزيع	ينبغي أن توجد بروتوكولات لمعرفة ما إذا كانت المبيعات من المواد الكيميائية والمعدّات الجديدة أو	**السلامة**: ينبغي توثيق الأخطار المحتملة التي تنطوي عليها المواد الكيميائية والمعدّات وإعلام الزبائن بها. **الأمن**: ينبغي الانتباه خلال عمليات بيع المواد الكيميائية و/أو المعدات الخطرة والمزدوجة الاستخدام للزبائن. وينبغي إمعان النظر في

مرحلة دورة عمر المواد الكيميائية	الوصف	اعتبارات السلامة والأمن
	المستعملة تُستخدَم للغرض المقصود. ويشار إلى هذه البروتوكولات عادة بـالعبارة "اعرف زبونَك."[50]	المبيعات المثيرة للريبة والتدقيق فيها قبل تسليم المنتجات. وينبغي للشركة أن ترفض البيع إن ساورتها شكوك. وينبغي إعلام أجهزة إنفاذ القانون بالحالات المثيرة جدّا للريبة.

3-9 ممارسات عمل سليمة وآمنة

يستوجب التكفل بسلامة مكان العمل، وأمنه، وموثوقيته إرساء عدد من التدابير البنيوية والإدارية، وهي تحديداً:

(أ) الحرص على سلامة المرفق وموثوقيته؛

(ب) ضمان سلامة المرفق في تصميمه؛

(ج) إنشاء برامج نظافة صحّية صناعية/مهنية؛

(د) تعيين موظفين معنيّين بالسلامة والأمن الكيميائيَّين؛

(هـ) توفير برامج المراقبة الصحية؛

(و) إدارة شؤون المتعاقدين/الإشراف عليهم؛

(ز) إدارة التغييرات بفعالية؛

(ح) إعداد خطط خاصة بإدارة حالات الطوارئ؛

(ط) إيلاء الاعتبار الواجب للعوامل البشرية.

1-3-9 الحرص على سلامة المرفق وموثوقيته

ينبغي صيانة كامل المرفق الذي تُصنَّع المواد الكيميائية أو تُخزن فيه صيانةً صحيحة، وينبغي أن تسود هذا المرفقَ السلامةُ والأمن. وتساعد صيانةُ المعدات، والمواد، والمرافق، وتفقُّدها بصورة معتادة (أي "حُسن التدبير الداخلي" وممارسات العمل الحسنة) على التكفل بسلامة البنية التحتية وتمييز مَواطن الهشاشة قبل وقوع الحوادث والحادثات. وينبغي التحكم في البيئة لمنع النبات من حجب رؤية محيط المرفق، حيثما يُستنسب ذلك. وينبغي إعداد عقود المعدات على نحو يكفل موثوقيتها، إن ارتُئيت فائدةٌ في ذلك.

2-3-9 ضمان سلامة المرفق في تصميمه

قبل بناء المرفق، ينبغي أن يشمل تصميمه التخطيط لتدابير السلامة والأمن الكيميائيَّين. ويشار إلى ذلك عادة بـ"السلامة في التصميم" و"الأمن في التصميم".[51] وبغضّ النظر عمّا إذا كانت تدابير السلامة والأمن قد أُرسيت بالمرفق منذ بنائه، فإن سمات المخاطر التي تكتنفه ستتغير مع مرور الوقت، ما قد يُملي تغيير بعض عناصر السلامة والأمن أو ترقيتَها.

---

50 وزارة الأمن الداخلي في الولايات المتحدة، "إن شاهدت شيئا، قل شيئا"™ (الصفحة 2)، https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/see-say-chemical-security-trifold-508.pdf (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

51 مراكز الولايات المتحدة لمكافحة الأمراض والوقاية منها، الوقاية بالتصميم (Prevention through Design)، (2013)، https://www.cdc.gov/niosh/topics/ptd/default.html (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

3-3-9 إرساء برامج خاصة بالنظافة الصحية الصناعية/المهنية

ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تنظر في استشارة إخصائيين في النظافة الصحية الصناعية (المهنية) ليساعدوها على تخفيف ما تميّزه من شواغل الصحة الكيميائية والتأهب للاستجابة إزاءها. فالنظافة الصحية الصناعية (المهنية) عِلمٌ يهتمّ بتمييز الظروف المهنية التي تسبب أمراضا وإصابات، وبتقييم تلك الظروف ومراقبتها.[52] وفي ما يلي بعض الأنشطة المعتادة التي ينبغي القيام بها في إطار برنامج النظافة الصحة الصناعية:

(أ) رصد نسب تركيز المواد المسبّبة للتسمم في الهواء وإزالتها أو تخفيض نسبتها، بحسب الاقتضاء؛

(ب) رصد تعرُّض العاملين للأخطار المادية في مكان العمل، من قبيل الضوضاء، والحرارة، والإشعاع، وسائر العوامل المادية التي تؤثر في صحتهم، وخفض تعرُّضهم لها.

4-3-9 تعيين موظفين معنيّين بالسلامة والأمن الكيميائيَّين

ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تنظر في تعيين موظفين معنيّين بالسلامة والأمن الكيميائيَّين يُقيّمون بصورة معتادة سلامة الظروف السائدة بالمرفق وأمنها. ويمكن للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تنوط بالعاملين الذين تشمل واجباتهم بالفعل مجالات البيئة، والامتثال، والمراجعة/التدقيق مسؤولياتٍ إضافيةً تشمل السلامة والأمن. وأيا كانت الحال، ينبغي للإدارة أن تسخّر الموارد الكافية (ساعات العمل، الميزانية) للسلامة والأمن الكيميائيَّين.

5-3-9 توفير برامج المراقبة الصحية

تقضي المبادئ التوجيهية الوطنية والدولية بأنه ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تسعى جاهدةً لتوفير برامج المراقبة الصحية لجميع العاملين.[53] وينبغي أن تؤخذ بعين الاعتبار السيناريوهات أو المهام المحددة التي قد يتعرض أثناءها العاملون تعرُّضاً مزمناً أو شديدا لمواد كيميائية سامة؛ أو يعملون في ظروف عمل خطرة ويؤدّون عملا متكررا (شواغل بشأن نجاعة بيئة العمل"؛ أو في ظروف عمل مثيرة للتوتر النفسي (شواغل نفسية). وينبغي توفير العناية الطبية للعاملين الذين يعانون صحّياً جراء تعرُّضهم لأذى مهنيّ أو إصابات مهنية.

6-3-9 إدارة شؤون المتعاقدين/الإشراف عليهم

من المعتاد أن تستأجر الشركات الكيميائية خدمات متعاقدين. وفي بعض الحالات، يعمل المتعاقدون بالمرافق يوميا، حيث يؤدون بطرق مختلفة مهام يؤديها عادة العاملون العاديّون. وفي حالات أخرى، يزور المتعاقدون المرفق على أساس دوري فقط. مثلا لتسليم شحنات المواد الخام. وينبغي أن توفَّر للمتعاقدين، على أساس الحاجة، معلوماتٌ، و/أو مصادر مرجعية، و/أو تدريب بشأن السلامة والأمن. وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تبيّن للمتعاقدين بكامل الوضوح التدريب على السلامة والأمن الذي يلزم أن يتلقَّوه، وأن تطلب منهم الوثائق التي تثبت أنهم بلغوا المستوى المحدد المرغوب من الكفاءة في مجال السلامة والأمن الكيميائيَّين. وتُبرَز في الجدول أدناه بعض الأمثلة على اعتبارات السلامة والأمن فيما يتعلق بالمتعاقدين:

---

52 دانيال أ كراول، ولوفار جوزاف ف، *أساسيات سلامة العمليات الكيميائية وتطبيقُها* (*Chemical Process Safety Fundamentals with Application*) (الطبعة الثانية، الصفحة 63، 10.2478/s11532-012-0131-1)

53 منظمة العمل الدولية، "الرقابة الطبية والصحية" (2004)، https://www.ilo.org/legacy/english/protection/safework/cis/products/safetytm/chemcode/13.htm (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

الجدول 7. أمثلة على اعتبارات السلامة والأمن للمتعاقدين

السلامة	الأمن
النقل: التثبت من أن لدى السائقين رخص سياقة مناسبة وصالحة؛ ومعدات وقاية شخصية مناسبة؛ وأنهم يفهمون اللوائح التنظيمية ذات الصلة. **إدارة النفايات**: ينبغي للشركة أن توفر للمتعاقدين المعلومات المناسبة عن تشكيلة النفايات الكيميائية وعن الأخطار المحتملة بالمعمل والعمليات الجارية فيه. وينبغي أيضا للشركة أن تتأكد رسميا من أن المتعاقدين يتخلصون من النفايات الخطرة في مرافق كفُؤة ومعتمَدة لمعالجة النفايات. **خط الإنتاج**: ينبغي توفير التدريب على الإجراءات المتّبعة بالمرفق في حالات الطوارئ.	**عدم معرفة المعلومات الأساسية عن المتعاقدين**: قد يصعب على الشركات الصغيرة والمتوسطة تقييم المعلومات الأساسية عن المتعاقدين إذ إنها غالبا ما تعرف عنهم أقل مما تعرفه عن العاملين فيها. فيُستنسَب أن تجري الشركات الصغيرة والمتوسطة تحرّيات للتأكد من المعلومات الأساسية عن المتعاقدين، في حدود ما هو مرخّص به. **عدم الإلمام بالإجراءات الأمنية**: قد يترك المتعاقدون عن غير قصد مواد من دون حماية إن لم يكونوا قد تلقَّوا تدريبا على متطلبات الأمن.

7-3-9 إدارة التغييرات بفعالية

ينبغي للشركات أن تتوقع أن الصناعة الكيميائية ستشهد تغييرات مع مرور الوقت؛ وقد تطرأ هذه التغييرات لعدد من الأسباب، مثل الابتكارات، ومغادرة العاملين الشركةَ أو تَقاعُدهم؛ وتبديل المعدّات، وتغيير اللوائح التنظيمية وإحلال أخرى، جديدةٍ، محلّها. ومن الطبيعي، مع تقلُّب هذه الظروف، أن العوامل التشغيلية والمخاطر التي تطرحها ستتغيّران هُما أيضا. فمن المهم إذاً أن تدير الشركات الصغيرة والمتوسطة هذه التغييرات وتسارع إلى اتخاذ التدابير المناسبة إزاءها. وترد أدناه بعض المجالات الشائعة التي ينبغي رصدها وتحديثها بصورة معتادة:

(أ) خطط الأعمال؛

(ب) الإجراءات التشغيلية القياسية؛

(ج) صحائف بيانات السلامة؛

(د) الرسوم الهندسية والخطط التقنية (خطط الموقع؛ الرسوم البيانية للعمليات والأجهزة، خرائط/خطط العمليات ونُظم صرف مياه الأمطار وجمعها، الخ.)؛

(هـ) المجرودات (كمّيتها ومكانها، الخ.)

(و) الوثائق التي تبيّن بالتفصيل المرفق وتهيئته؛

(ز) سجلات العاملين (من قبيل نتائج التحريات الأمنية بشأن العاملين والتثبت من المعلومات الأساسية عنهم)؛

(ح) خطط الاستجابة إزاء حالات الطوارئ؛

(ط) المعلومات عن القوانين واللوائح التنظيمية ذات الصلة؛

(ي) النُسخ من المعايير والاتفاقيات الدولية التي تنشرها المنظمات الدولية والحكومات (النظام المنسَّق عالميا؛ والمجلس الدولي للرابطات الكيميائية؛ ومنظمة العمل الدولية؛ والمنظمة الدولية للتوحيد القياسي؛ ومنظمة حظر

الأسلحة الكيميائية؛ ومنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي؛ ولجنة الأمم المتحدة الاقتصادية لأوروبا؛ وبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي؛ ومنظمة الصحة العالمية.[54]

8-3-9 إعداد خطط لإدارة حالات الطوارئ

تتمتع الشركات التي أقامت خططا لإدارة حالات الطوارئ بحظوظ أعلى لاتخاذ خيارات صحيحة وتُنقذ حياة البشر في الأوضاع الطارئة العصيبة. فمن حاسم الأهمية، على ضوء ذلك، أن تُعِدّ الشركات الصغيرة والمتوسطة خططا خاصة بإدارة حالات الطوارئ والاستجابة إزاءها وتتمرس على تنفيذ تلك الخطط. وقد يتطلب إجراء التمارين، في بعض الحالات، الدعم من إدارات مكافحة الحرائق، وسلطات إنفاذ القانون، ووكالات خارجية أخرى. وترد أدناه بعض المقترحات بشأن سبل إعداد الشركات خططها واستراتيجياتها للاستجابة إزاء حالات الطوارئ. فينبغي للشركة أن:

(أ) تُعِدّ جميع خطط الاستجابة إزاء حالات الطوارئ المتصلة بالسلامة والأمن، وتقوم باستعراضها وتحديثها دوريا؛

(ب) توفّر المعلومات والتدريب لجميع الأفراد قبل دخولهم المباني؛ وينبغي إعلامهم بما يجب القيام به وبمن يجب الاتصال به في حالة طوارئ؛

(ج) تتأكد من أن جميع معلومات الاتصال في حالات الطوارئ دقيقة وحديثة؛

(د) تجري تدريبات وتمارين منتظمة بشأن الخطط والإجراءات؛

(هـ) تتأكد من توفر جميع المعدّات والموارد اللازمة للاستجابة لأي حالة طوارئ؛

(و) تحرص على إبرام مذكرات التفاهم المناسبة أو خطط تبادل الموارد مع الإدارات المحلية لمكافحة الحرائق، وسلطات إنفاذ القانون، وغيرها من الشركات، بحسب الاقتضاء؛

(ز) ترتّب لقيام الإدارات المحلية لمكافحة الحرائق وسلطات إنفاذ القانون بزيارات دورية للموقع؛

(ح) تُعِدّ خطة مناسبة لـ"استخدام القوة"، إن دعت الضرورة لذلك أثناء الاستجابة إزاء حادثة أمنية.[55]

---

54 منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي. ومن المنشورات ذات الصلة بوجه خاص: *المبادئ التوجيهية بشأن منع الحوادث الكيميائية، والتأهب لها والاستجابة إزاءها، التي وضعتها منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي* (*OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response*) (الطبعة الثانية، عام 2003).
ترد في الصفحة 32 عند نهاية الفصل 1، بعنوان "المبادئ العامة"، معلوماتٌ تتناول بالتحديد احتياجات الشركات الصغيرة والمتوسطة، http://www.oecd.org/env/ehs/chemical-accidents/Guiding-principles-chemical-accident.pdf.
الإدارة التنظيمية في الشركات لأغراض سلامة العمليات: إرشادات لكبار القادة في الصناعات التي تنطوي على أخطار عالية، منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD, *Corporate Governance for Process Safety: Guidance for Senior Leaders in High Hazard Industries*) (عام 2012)، برنامج منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي للبيئة، والصحة والسلامة، والحوادث الكيميائية https://www.oecd.org/env/ehs/chemical-accidents/corporate%20governance%20for%20process%20safety-colour%20cover.pdf.
إرشادات بشأن تغيير ملكية المرافق الخطرة، لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي (OECD, *Guidance on Change of Ownership in Hazardous Facilities*) (عام 2018)، سلسلة المنشورات عن البيئة والصحة والسلامة بشأن الحوادث الكيميائية، لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، العدد 31.

55 جامعة جنيف/ "استخدام القوة في إنفاذ القانون والحق في الحياة: دور مجلس حقوق الإنسان" ("Use of Force in Law Enforcement and the Right to Life: The Role of the Human Rights Council" (عام 2016)، https://www.geneva-academy.ch/joomlatools-files/docman-files/in-brief6_WEB.pdf

9-3-9 إيلاء الاعتبار الواجب للعوامل البشرية

ينبغي أن تؤخذ في الحسبان عند إدارة المخاطر نجاعةُ بيئة العمل، أي تأثير العوامل البشرية ووَقعُها على هندسة المنتجات، والنُظم، والعمليات، وعلى تصميمها.[56] فالقرارات التي يتخذها البشر وسلوكهم يمكن أن تؤدي إلى وقوع حوادث وحادثات، وخاصة في النُظم (بما فيها نُظم البرامج الحاسوبية) التي لم تُراع في تصميمها النفسيةُ والفيزولوجية البشريّتان. فالهدف إذاً هو خفض الأخطاء، وتعزيز السلامة والأمن؛ وزيادة إنتاجية العاملين ورفاههم من خلال مراعاة التفاعل البشري مع التكنولوجيا وبيئة العمل.

ومن المرجَّح، إن لم تُوضع العوامل البشرية في الاعتبار، أن العاملين سيجدون سُبلا مختصرة أو حلولا مؤقتة في عملهم تقوّض تدابير السلامة والأمن القائمة وتعطّل سيرها. فمثلا، قد يترك العاملون الأبواب المقفلة مفتوحة، إن كانت نُظم الأمن المادي تسبب تأخّرا طويلا عندما يدخل عاملٌ المرفقَ أو يخرج منه عبرها. وعلى غرار ذلك، إن كانت درجة حرارة الطقس أو ظروف العمل أعلى مما يتحمّله العاملون وهو مرتدون معدات الوقاية الشخصية، فقد يختارون نزعها لرفاهتهم، حتى وإن كان قرارهم ذاك يزيد من احتمال تعرُّضهم للمواد الكيميائية الخطرة.

وفي ما يلي بعض الأسئلة التي ينبغي للشركات أن تطرحها عند تناوُل مسألة وقع العوامل البشرية:

1- هل الشخص الذي يعمل في هذا المنصب مؤهّل لأداء عمله باستقلالية؟

2- هل تلقّى/تلقَّت تدريبا في مجال السلامة والأمن كافيا لأداء المهامّ؟

3- هل ثمة جوانب من ظروف العمل قد تؤثر سلبيا في قدرة العاملين على أداء المهام المتصلة بالسلامة والأمن (بيئة تسودها مستويات مفرطة من الأصوات، أو الضوضاء، أو الازدحام، أو البرد، أو الحرارة، أو التعرض لأشعة الشمس)؟

4- هل يتوفر لدى العاملين ما يكفي من الوقت و/أو الموارد لأداء واجباتهم؟ وهل يُطلب من العاملين أن يؤدّوا عدة مهامّ في نفس الوقت؟

5- هل تؤثر كثرة متطلبات السلامة والأمن (أو عدم نجاعتها) سلبيا في الإنتاجية أو تعطّل العاملين عن أداء مهامّهم الأخرى؟

[56] حُصل على هذه المعلومات خلال اتصالات شخصية مع إدارة العوامل البشرية لمختبرات ساندیا الوطنية، في 5 كانون الأول/ديسمبر 2019.

10- التعلم من التجربة

ينبغي أن تسخَّر المكوّنات الحاسمة المتبقية من نظام إدارة مخاطر السلامة والأمن لتعلُّم الشركة من التجربة ومن الأوساط الكيميائية، حتى تتمكن من تحسين تدابيرها المتصلة بالسلامة والأمن باستمرار. وفيما يلي أربعة المجالات التي ينبغي للشركة أن تركّز عليها:

(أ) تقييم الأداء؛

(ب) التقارير عن الحوادث والحادثات والتحقيق فيها؛

(ج) القيام بعمليات تدقيق وصياغة تدابير تصحيحية؛

(د) التثقيف والتدريب.

10-1 تقييم الأداء

ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة، لكي تحدد ما إذا كانت تدابير السلامة والأمن كافية، أن تجمع المعلومات عن مؤشرات الأداء في مجال السلامة والأمن الهامة بالنسبة إليها. ويمكن لمنظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي وغيرها من المنظمات أن توفر الإرشادات عن كيفية اختيار المؤشرات ذات الصلة بالظروف والأوضاع المحلّيتَين.[57]،[58]

ويتضمن الجدول 8 أدناه بعض أمثلة مؤشرات الأداء في مجال السلامة والأمن التي ينبغي للشركات أن تنظر في تنفيذها:

الجدول 8. مؤشرات الأداء في مجال السلامة والأمن

مؤشرات السلامة	مؤشرات الأمن
حُدّدت ضوابط رقابة السلامة ونُفّذت فيما يخص كل خطر من الأخطار الجسيمة.	حُدّدت ضوابط الرقابة الأمنية ونُفّذت فيما يخص كل أصل من الأصول الكبرى.
حُدّدت العواقب الكبرى التي يمكن أن تنجرّ عن الهفوات في مجال السلامة، وفهِمَها جميعُ العاملين فهماً جيّدا.	شُرحت عواقب السرقة من المرفق أو تخريبه للعاملين والإدارة وفَهِماها.
مُيّزت جسامة العواقب التي تنجرّ عن وقوع أحداث ضارّة واحتمالُ وقوع مثل هذه الأحداث فيما يخص كل خطر من الأخطار المحتملة.	مُيّز احتمال وقوع حدث ضارّ والعواقب المحتمل أن تنجرّ عنه فيما يخص كل أصل.
انخفض عدد الحالات التي كادت أن تقع فيها حوادث كيميائية.	خُفض عدد السرقات من المرفق وكميات المواد المفقودة.
خُفضت مستويات الإصابات، و/أو الحوادث، و/أو الوفيات بالمرفق.	خُفضت مُدَد أوقات الاستجابة التي يحتاج إليها العاملون في مجال الأمن.
خُفضت مُدَد الأوقات التي تستغرقها الاستجابة إزاء حالات الطوارئ.	خُفضت حالات الانتهاكات الأمنية.

[57] منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي، *المبادئ التوجيهية بشأن تحسين الأداء في مجال السلامة: المؤشرات المتصلة بمنع الحوادث الكيميائية في الصناعة، والتأهب لها والاستجابة إزاءها* (*Guidance on Developing Safety Performance: Indicators related to Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response for Industry*) (الطبعة الثانية، 2008)، https://read.oecd-ilibrary.org/environment/guidance-on-developing-safety-performance-indicators-for-industry_9789264221741-en#page1

[58] مجلس السلامة الكيميائية بالولايات المتحدة، https://www.csb.gov/

2-10 الإبلاغ عن الحوادث والحادثات والتحقيق فيها

يمكن أن يساعد الإبلاغُ عن الحوادث والحادثات والتحقيقُ فيها في الوقت المناسب الشركاتِ الصغيرةَ والمتوسطة على تمييز مَواطن الهشاشة؛ وأسباب الحوادث/الحادثات؛ والتدابير التصحيحية التي يجب اتخاذها نتيجة لذلك. ويضاف إلى ذلك أنه ينبغي للشركات ألا تغفل عن أهمية الإبلاغ عن الحادثات التي كادت أن تقع، أي التي كانت قد تسبب أذى أو إصابات لولا أن تم درء الخطر، وأهميةِ التحقيق فيها. وتشير الحادثات التي كادت أن تقع إلى وجود مَواطن هشاشة جسيمة في السلامة والأمن ينبغي تدارُكها، ولذلك ينبغي تشجيع العاملين على الإبلاغ عن هذه الحادثات حتى تتمكن الشركة من إجراء تحقيقات وتتفادى احتمال وقوع حادثات من هذا القبيل.

وعلى غرار ذلك، تتيح التحقيقات في الحادثات التي كادت أن تقع للشركة أن تفهم ما هي تدابير السلامة والأمن التي عملت بطريقة جيّدة ولماذا، وهو ما يساعدها على تفادي حالات التعرض لمواد كيميائية خطرة أو انسيابها. وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة، بعد أي حادث، أو حادثة وقعا أو كادا أن يقعا، أن تُطلع أصحاب المصلحة المعنيّين على الدروس المكتسبة.

3-10 المراجعة/التدقيق والتدابير التصحيحية

توفر المراجعة/التدقيق للشركات الصغيرة والمتوسطة فرصة التأكد من امتثال المرفق والعمليات للمعايير و/أو المدوّنات، و/أو اللوائح التنظيمية. إذاً، عمليات المراجعة/التدقيق الداخلية والخارجية تتيح للشركات الصغيرة والمتوسطة معرفة ما إذا كان نظام إدارة السلامة والأمن يعمل على النحو المنشود. ويمكن استقاء المعلومات المفصّلة وأدوات المراجعة/التدقيق من منظمات شتى، منها المنظمة الدولية للتوحيد القياسي[59] وإدارة الصحة والسلامة المهنيّتَين في الولايات المتحدة.[60]
وينبغي للإدارة أن تمعن دراسة تقارير المراجعة/التدقيق والتدابير التصحيحية وتصوغ بناءً عليها خطط عمل تحدد آجالا زمنية؛ وتُسند لأشخاصٍ المسؤولية عن تنفيذ التوصيات؛ وتتابع تنفيذ هذه التوصيات حتى إتمامه.

4-10 التثقيف والتدريب

ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن توفر للعاملين معلومات كافية ودقيقة عن الأخطار التي تشكّلها المواد الكيميائية؛ وسبل الحد من هذه الأخطار وإدارتها؛ وأي شواغل أخرى متصلة بالسلامة والأمن. ويمكن أن يساعد تقييم المخاطر الإدارةَ على تحديد المعلومات التي ينبغي إطلاع العاملين عليها. وينبغي توفير التثقيف والتدريب للعاملين الجدد في إطار إجراءات التحاقهم بالعمل (التواصل الاجتماعي التنظيمي)، ولجميع العاملين بصورة متكررة.

ويوجد عديد من الموارد يمكن الاستعانة بها للتدريب على السلامة والأمن، ويمكن الوصول إليها مجانا على الإنترنت.[61، 62] وهناك موارد أخرى تعرض معلومات عن التدريب المتصل بالسلامة والأمن، منها المؤسسات الأكاديمية، والشركات الاستشارية الخاصة، والسلطات الحكومية، والجمعيات التجارية أو المهنية. ولا يوجد شكلٌ بعينه لتبادل المعلومات وبناء القدرات. وينبغي حفظ سجلات التدريب لأغراض المراجعة/التدقيق.

---

59 المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعيار 19011: 2018، "المبادئ التوجيهية بشأن نُظم إدارة مراجعة الحسابات" (2018)، https://www.iso.org/standard/70017.html (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

60 وزارة العمل في الولايات المتحدة، "الممارسات الموصى بها فيما يخص برامج السلامة والصحة، استكشاف الأدوات"، https://www.osha.gov/safety-management/explore-tools (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

61 الجمعية الكيميائية الأمريكية/ "السلامة الكيميائية والمَخبرية"، https://www.acs.org/content/acs/en/chemical-safety.html (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

62 أكاديميات الولايات المتحدة الوطنية للعلوم والهندسة والطب، "السلامة والأمن في المختبرات الكيميائية، دليل المحتاط في إدارة المواد الكيميائية"، http://dels.nas.edu/global/bcst/Chemical-Management (مُتاحٌ بالإندونيسية، والإنكليزية، والعربية، والفرنسية)

11- مخاطر الأمن السيبراني الناشئة

تتيح تكنولوجيات المعلومات الناشئة ونُظم التحكم الأوتوماتيكية في العمليات الصناعية للشركات الصغيرة والمتوسطة إمكانية زيادة العمليات الأوتوماتيكية، والتواصل المتبادل، والإنتاجية؛ لكنّ هذه الأدوات تنطوي أيضا على مخاطر ينبغي إدارتها.[63] [64] وينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة، قبل أن تُدرج العمل بهذه التكنولوجيات الجديدة، من قبيل الذكاء الاصطناعي، والحَوسبة السحابية، وسلسلة الكتل،[65] أن تقيّم المخاطر وتعدّ خططا لتخفيفها. ومثلما هي الحال فيما يتعلق بالإرشادات الخاصة بإدارة المواد الكيميائية ومعدّاتها، ينبغي تقييم الموارد السيبرانية والحاسوبية دوريا حرصاً على عملها على النحو المنشود.

وبوسع الشركات الصغيرة والمتوسطة أن تستعرض ما وقع في الماضي من هجمات سيبرانية انطوت على فيروسات الابتزاز وبرامج حاسوبية خبيثة أخرى، مثل واناكراي (WannaCry)،[66] وستاكسنات (Stuxnet)،[67] وسباكتر (Spectre)،[68] ومالتداون (Meltdown)[69]، وفورشادو (Foreshadow)،[70] فيساعدها ذلك على فهم عواقب الهجمات السيبرانية الخبيثة ومَواطن الهشاشة التي تُعرّضها لهذه الهجمات؛ بيد أن التكنولوجيات السيبرانية سريعةُ التغيّر، ولذا ينبغي للشركات أن تتوقع مَواطن هشاشة جديدة تُعرّضها لهجمات سيبرانية جديدة. وقد تشمل البيانات التي تستهدفها الهجمات السيبرانية ما يلي:

(أ) نُظم التحكم الرقمية في العمليات الجارية بالمعمل؛

(ب) المجرودات؛

(ج) قوائم الزبائن، وقوائم الأسعار؛

(د) الرسائل الإلكترونية؛

(هـ) الوَصْفات الصادرة براءاتٌ بها وقوائمُ مكوّناتها؛

(و) سائر وثائق الأعمال الحساسة.

وعلى ضوء ذلك، ينبغي للشركات الصغيرة والمتوسطة أن تسلك نهجا استباقيا إزاء الأمن السيبراني عن طريق تنفيذ التدابير الاحتياطية التالية (هذه القائمة ليست شاملة):

1- استشارة خبراء الأمن السيبراني، بحسب الحاجة؛

2- التقيد بإعلانات مورّدي العتاد والبرامج الحاسوبيَّين؛

---

63 المنظمة الدولية للتوحيد القياسي، المعيار 27001، "إدارة أمن المعلومات"، https://www.iso.org/isoiec-27001-information-security.html

64 المعهد الوطني للمعايير والتكنولوجيا في الولايات المتحدة، *الأمن السيبراني*، https://www.nist.gov/cybersecurity (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 19 أيار/مايو 2021)

65 هاري أ بانس، سلسلة الكتل: *هل سيغيّر تحسين أمن البيانات تعليم الكيمياء؟*"، صحيفة التعليم الكيميائي (Journal of Chemical Education) 2020، 97، 7، 1815-1818، رمز التمييز الرقمي: 10.1021/acs.jchemed.9b00560

66 المركز الوطني لتكامُل الأمن السيبراني والاتصالات في الولايات المتحدة، "ما هو واناكراي/واناكريبتور" (What is WannaCry/WannaCryptor?"، https://www.us-cert.gov/sites/default/files/FactSheets/NCCIC%20ICS_FactSheet_WannaCry_Ransomware_S508C.pdf (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

67 دايفيد كوشنار، "قصة ستاكسنات الحقيقية"، مجلة IEEE Spectrum (المجلد 50، عدد 3، آذار/مارس 2013)، https://spectrum.ieee.org/telecom/security/the-real-story-of-stuxnet (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

68 "مالتطاون وسباكتر" ("Meltdown and Spectre")، https://meltdownattack.com/ (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

69 المرجع نفسه

70 "فورشادو، اختراق تجريد الذاكرة الافتراضية بالتنفيذ غير الترتيبي العابر" ("Foreshadow, Breaking the Virtual Memory Abstraction with Transient Out-of-Order Execution")، https://foreshadowattack.eu/ (تم النفوذ إلى هذا الرابط في 4 أيار/مايو 2021)

3- الحرص على القيام بأحدث تحديثات العتاد والبرامج الحاسوبيَّين.

ويطرح انتقال الشركات إلى العمل بنُظمٍ رقمية تحدّياً فريدا، وهو أنها تتعاقد غالبا مع مورّدي تكنولوجيا المعلومات ليساعدوها في إنجاز هذه العملية. وينبغي للشركات أن تنتقي متعاقدين في مجال تكنولوجيا المعلومات ذوي مصداقية (يرجى الرجوع إلى القسم 9-3-6 أعلاه بشأن الإشراف على المتعاقدين)

الذيل ألف: دراسات إفرادية

ألف-1 السلامة

ملحوظة: يمكن الاطلاع على أمثلة مفصّلة مختلفة من حالات إفرادية، وعمليات تحقيق، وتوصيات في موقع مجلس السلامة الكيميائية بالولايات المتحدة على الإنترنت.[71]

نوع التهديد	مثال حدث
انسياب	*وصف الحادثة*: انساب نحو متر مكعب ($1م^2$) من وقود الديزل في محطة تزويد بالوقود عندما انفصل خرطوم التعبئة من صهريج شاحنةٍ أثناء تعبئة صهريج تخزين. ونتج عن الانسياب تلوُّث التراب في ذلك المكان، فجُمع التراب للتخلص منه. وسبب الحادثة هو أن مكان وقوف المَركبات لم يكن مُعبَّدا؛ فأدّى ذلك إلى تسرّب المواد التي انسابت في التراب، ومن ثم إلى تلوّث البيئة. *السبب*: لم تكن هناك وصلةٌ مناسبة ليثبَّت بها خرطوم التعبئة من صهريج الشاحنة، ولذلك فقد كانت عملية تعبئة صهريج التخزين تجري بشكل مباشر عن طريق إدخال خرطوم التعبئة عبر فتحة في أعلى صهريج التخزين. وقد اكتُفي بربط خرطوم التعبئة بالفتحة بحبلٍ أثناء التعبئة. وانفكّ رباط الحبل وانفصل خرطوم التعبئة عن صهريج الشاحنة، فأدى ذلك إلى انسياب الوقود. *الدروس المستخلصة*: • نتج عن عدم توفر نظام أنبوب ذي انحناءٍ راجع، دائم، ومانع للتسرب، مقترنٍ بوصلة خرطوم مانعة للانسياب، وصلٌ غير محكم ولا موثوق به. • لم يكن موقف شاحنة الصهريج مُعبَّدا ولم يكن منحنيا لتيسير جمع المواد المنسابة و/أو احتوائها، ولذلك تسربت المواد السائلة مباشرة في التراب. • لم توضع وتنفَّذ إجراءات تشغيلية قياسية؛ وكان ينبغي أن تشمل هذه الإجراءات تعليمات محددة تقضي بإجراء تفقُّد بصري لخراطيم نقل الديزل قبل كل استخدام.
إجراءات مناولة المواد الكيميائية ونقلها	*وصف الحادثة*: هناك برميل سَعتُه 200 لتر يحوي مادة سامّة ومسبّبة للتآكل كان قد وُضع فوق منصّة من لوحاتٍ خشبية على شاحنة نقلٍ مسطَّحة؛ وعندما قَطع المشغِّلُ المعني بالإمدادات الغلاف البلاستيكي الذي استُخدم لتثبيت البرميل، سقطت المنصة الخشبية أرضاً فانسابت المحتويات. وتكوّنت جراء هذا الانسياب بِركةٌ من السائل المنساب على الرصيف، وتبخّرت المواد المنسابة فنشأت عن تبخُّرها سحابة سامة تَشتّتَتْ من دون عواقب أخرى. *السبب*: لم يكن المشغّل المعني بالشؤون اللوجستية يعلم أنه كان هناك مشغّل ثانٍ عند جانب الشاحنة المقابل ينزّل الشحنة وكان قد دفع البراميل إلى الأمام محاولا أن يَشُدّها بمَشابكِ رافعةٍ شوكية، فأخَلّ ذلك بثبات البراميل التي فُكّ رِباطُها. ولم تكن الإجراءات التشغيلية القياسية في ذلك الوقت تتضمن توجيهات دقيقة عن طريقة أداء هذه العملية، ولا كانت هناك إجراءات/توجيهات قائمة تكفل اتصال المشغّلَين وتنسيقهما خلال أداء جميع المهام. *الدروس المستخلصة*: • ما كان ينبغي إزالة الغلاف البلاستيكي من على البراميل قبل نقل منصّات اللوحات الخشبية. • لم تكن الإجراءات التشغيلية القياسية تشمل توجيهات بشأن الخطوات المتتالية في أداء هذا العمل، ولا كان مشدَّدا فيها على وجوب الاتصال المستمر بين المشغِّلَين.

[71] مجلس السلامة الكيميائية في الولايات المتحدة، www.csb.gov

نوع التهديد	مثال حدث
تصميم العمليات	*وصف الحادثة*: أسفر انفجار كبير والحريق الكيميائي الذي اندلع على إثره عن مقتل أربعة عاملين وإصابة 32 عاملا. ودمّر الانفجار المرفق، وهو معمل لتخليط المذيبات. وألحق الانفجار أضرارا بالمباني ضمن قطر يبلغ ربع ميل من الموقع. وقت وقوع الانفجار، كان يجري تصنيع ميثيل خُماسيّ ديانيل الحلقيّ ثلاثي كربونيل المنغنيز (MCMT، الرقم بسجل دائرة المستخلصات الكيميائية: 3-13-12108). وعلى إثر إبلاغ المشغِّل الذي كان يُسيِّر العملية عن مشكلة تبريد، ذهب أحد المالكين إلى غرفة التحكم ليمُدّ يد المساعدة. ولم تمض سوى دقائق معدودات قبل أن ينفجر المفاعل، ثم تنفجر محتوياته، مُسفرةً عن مقتل المالك، والعامل الذي كان يُسيِّر العملية، والمشغِّلَين الآخرين اللذَين كانا يهُمّان بالخروج من حيّز المفاعل. *السبب*: اكتشف فريق التحقيق أن تفاعُلا طاردا للحرارة يتعذر التحكم فيه قد طرأ أثناء الخطوة الأولى (التمعدُن) من عملية تصنيع مادة الـMCMT. واختُبرت وَصفة دُفعة التفاعل لتحديد أرجح سيناريوهات تعطُّل التفاعل. فتبيّن أن من المحتمل أن التبريد غير الكافي خلال التفاعل قد أدى إلى التفاعُل الذي تعذّر التحكم فيه، فنتج عن ذلك ارتفاع في الضغط ودرجة الحرارة داخل المفاعل يتعذّر ضبطُه. وسبّب الضغط انفجار المفاعل، ما سبّب بدوره انفجار محتوياته انفجاراً يعادل انفجار 640 كغ من الـTNT. *الدروس المستخلصة*: • تبيّن لفريق التحقيق أن سبب الحادث الجذريّ هو عدم وعي الشركة بأن إنتاجَها مادة الـMCMT ينطوي على خطر حُدوث تفاعُل يتعذر التحكم فيه. وميّز فريق التحقيق أيضا سببين آخرين ساهما في الحادثة، هما: • كان نظام التبريد المستخدَم في الشركة عُرضةً لتعطُّل العمل في نقطة وحيدة، إذ كان يفتقر في تصميمه إلى نظامٍ احتياطي يقي من التعطل؛ • لم يكن نظام تخفيف الضغط في مفاعل مادة الـMCMT قادرا على تخفيف الضغط الذي ينتج عن تفاعُل يتعذر التحكم فيه. أوصى فريق التحقيق بإضافة موضوع الوعي بالأخطار إلى مناهج تدريس الهندسة الكيميائية.

ألف-2 الأمن

نوع التهديد	مثال حدث
السرقة	*الحالة رقم 1: وصف الحادثة* اقتحم لصوص مستودعا صيدلانيا وسرقوا نحو 50 منصّة لوحات محمَّلة بالعقاقير (تتراوح قيمتها بين 75 إلى 80 مليون دولار من دولارات الولايات المتحدة). وكان المبنى مغلقا وقت وقوع الحادثة. ولم يكن هناك سياج ولا حارس أمن بالمرفق، ولكن كانت فيه كاميرات وأجهزة استشعار الحركة. وتمكن اللصوص من الصعود إلى السطح؛ ومن الهبوط إلى حيّز غير مراقَب بالمستودع؛ ودخلوا غرفة التحكم في النُظم. ثم عطّلوا نظام الأمن ورفعوا الصناديق المعبّأة بالعقاقير وحمّلوها على مقطورةِ شاحنة كانت واقفة عند رصيف التحميل بمنطقة لم تكن تشملها كاميرات المراقبة. *الدروس المستخلصة*: • ينبغي تعزيز نظم الأمن المادي (مثلا، ينبغي للشركة أن تُعلّي سياجها الأمني). • ينبغي تركيب كاميرات مراقبة إضافية ذوات نطاق تغطيةٍ أوسع (لتغطية جميع أحياز المرفق ومحيطه)؛ وينبغي أن يكون هناك مَن يشغّل هذه الكاميرات.

نوع التهديد	مثال حدث
	• ينبغي، إضافة إلى كاميرات المراقبة، توفير الحراسة والأمن البشريَّين، وخاصة خلال الساعات التي يكون فيها المرفق مغلقا. • ينبغي حماية ما يمكن أن يُستخدم أثناء السرقة من معلومات حساسة وغير حساسة (من قبيل مخططات الطوابق ومكان غرف التحكم والحواسيب). *الحالة 2: وصف الحادثة:* وضع سائق شاحنته، المحمّلة ببراميل معبّأة بمواد كيميائية مختلفة منها مادة ثلاثي أمين الإيثانول (رقمها في سجل دائرة المستخلصات الكيميائية: 6-71-102)، قرب منزله. ولما توجّه السائق عائدا إلى شاحنته، اكتشف أنها سُرقت. *الدروس المستخلصة:* • ينبغي إعطاء توجيهات نقلٍ واضحة للعاملين المعنيين بالشؤون اللوجستية للمواد الكيميائية الخطرة أو المدرجة في جداول مواد خاضعة للرقابة (عدم ترك الشاحنة من دون حراسة، الخ.)، حتى يكونوا على علم بهذه الإجراءات. • ينبغي للشركة أن تسهر على حُسن فهم المشغِّلين إجراءاتِ نقل المواد الكيميائية وتقيُّدهم بها، أي إنه ينبغي للشركة أن تتأكد من أن العاملين قادرون على تنفيذ الإجراءات/القيام بها. • ينبغي للشركة أن تنظر في تركيبها على مَرْكباتها معدات لتَتبُّع تنقُّلاتها (النظام العالمي لتحديد المواقع) وربما أيضا كاميرات بلوحة السياقة، وخاصة بمَرْكبات نقل المواد الخطرة.
الإرهاب	*وصف الحادثة:* وقعت الحادثة في مرفق كيميائي ينتج سلعا استراتيجية. اقتحمت مجموعة من الإرهابيين، يُعتقد أنهم تعرّفوا مسبقا على مخطط الموقع، مَبيتَ العاملين ومرفق العمليات المركزي. ووضع الإرهابيون نبائط متفجّرة بكامل محيط المرفق، ثم هدّدوا بتفجير الموقع بأكمله إن لم يُستجب لمطالبهم. وتبيَّن أن المقتحمين نفذوا عمليّتهم بناء على معرفة مسبقة بالشركة، وأنهم فتشوا الغرف الواحدة تلو الأخرى، مستهدفين عاملين بعينهم. وأسفر الهجوم عن خسارة في الأرواح، إذ لقي عدة عاملين حتفهم. *الدروس المستخلصة:* • ينبغي تقصّي المعلومات الأساسية عن جميع مَن يعمل في الموقع من عاملين ومتعاقدين، والتحرّي لمعرفة ما إذا كانت لهم سوابق إجرامية أو كانوا مُختلّي السلوك. • يجب أن تجرى بانتظام اختبارات صارمة ومحدَّثة ترمي إلى تقييم المخاطر الأمنية، ويجب تحديث الإجراءات الأمنية وإعادة تقييمها بانتظام ابتغاءَ تقليص المخاطر المحتملة إلى الحد الأدنى والتمكّن من الاستجابة بسرعة إزاء أي هجمات و/أو حالات إخلال بالأمن.
سرقة الأسرار التجارية الجريمة السيبرانية	*وصف الحادثة:* خسرت شركة كيميائية دولية ملايين من الدولارات بسبب سرقة معلومات سرية من خلال بعض العاملين السابقين فيها. اتصل خبير استشاري تكنولوجي بعاملين سابقين في الشركة ابتغاءَ الحصول منهم على معلومات هامة ومفصّلة عن المعمل وعملياته الكيميائية. ولم يزل لدى بعض هؤلاء العاملين معلومات دقيقة عن العمل الذي كانوا يؤدّونه للشركة، وخاصة عن سير عمليات الإنتاج. وعلى أساس المعلومات التي حُصل عليها قامت الشركة المنافسة ببناء معامل وإنشاء عمليات كيميائية جديدة مستندةً إلى هذه المعلومات السرية الثمينة، فتمكنت من الحصول على عقود هامة وازدادت أرباحها زيادة كبيرة.

نوع التهديد	مثال حدث
	ورفعت الشركة الكيميائية دعوى قضائية ضد الشركة المنافسة. وأُدينَ الأفراد الضالعون بتهمة التجسس الاقتصادي، وحيازة أسرار تجارية، وارتكاب هجمات سيبرانية. *الدروس المستخلصة:* • ينبغي تقييد الوصول إلى المعلومات السرية وإحكامُ أمنها. • ينبغي تحديد مستويات مختلفة من أُذون الوصول إلى المعلومات، أي ينبغي تصنيف البيانات بحسب درجة سرّيتها، وينبغي حماية المعلومات الهامة المتصلة بالعمليات من خلال ضوابط رقابة متعددة المستويات. وينبغي أن تكون هذه المستويات متدرّجة وينبغي تسميتها وربطُها في نهاية المطاف بطريقة حماية المعلومات، واستخدامها، ونقلها. • ينبغي للعاملين في قسم الموارد البشرية أن يعملوا، وفقا للتشريعات الوطنية ونُهج الشركة، على تطبيق جميع النُهج المتصلة بالأمن، بما في ذلك التحرّي لمعرفة ما إذا كان لدى العاملين أي سوابق إجرامية.
التخريب	*وصف الحادثة:* أغلقت شركة كيميائية لأغراض الصيانة. وقررت الإدارة أن تقوم، في نفس الوقت الذي كانت تجري فيه أعمال الصيانة، بترقية نظام الدائرة التلفازية المغلقة القائمة في موقع المعمل، فأُوقفت عمل بعض الكاميرات. وفي ليلة من الليالي، دخل موظف من فرع الشؤون الإدارية منطقة الإنتاج، ظانّاً أن نظام الدائرة التلفازية المغلقة كان متوقفا عن العمل. ومزّق الموظف عمدا كيسا يحوي مادة كيميائية تتفاعل مع الهواء والرطوبة، وغادر منطقة الإنتاج فورا. وبعد بضع ساعات، اتّقدت المادة الكيميائية مسببة حريقا في منطقة الإنتاج، فتكبّدت الشركة خسائر طائلة. وكشف التحقيق أن طرفا ثالثا كان قد دفع للموظف مبلغا ليمزّق كيس المادة الكيميائية فيخرّب الشركة. *الدروس المستخلصة:* • ينبغي تعزيز مراقبة دخول العاملين غير المرخص لهم منطقةَ الإنتاج. • ينبغي أيضا تعزيز المبادئ التوجيهية الخاصة بالموظفين ابتغاءَ تحديد مَن يرخَّص له بالدخول وأيّ مكان وفي أي وقت. وينبغي أن يشار بصرامة إلى الأحياز "المحظور دخولها". • سنبغي للشركة أن تسهر على التقيد بتدبير سلامة صارمة، من قبيل تخزين المواد الكيميائية تخزينا سليما (في حاويات مناسبة ومختومة)، وفصلها. • ينبغي إقامة مستويات متعددة من ضوابط الحماية/الرقابة ابتغاءَ إخضاع المواد الكيميائية إلى رقابة وحماية شديدتَين. ويوصى بمضاعفة تدابير الأمن المتخذة، على سبيل الاحتياط.
اعرف زبونك	*وصف الحادثة:* عُثر في مختبر غير شرعي على براميل معبّأة بسلائف كيميائية. وأجرت الشرطة تحقيقا تمكّنت على إثره من معرفة وتمييز شركة توريد المواد الكيميائية التي باعت المادة الكيميائية لمختبر في عنوان معيَّن. وتتثبّت الشركة المورّدة بانتظام من المعلومات الأساسية عن زبائنها، فتتأكد من وضعهم المالي، وتقوم بزيارات شخصية للتيقن من أن طلب شراء المنتوج شرعيّ، الخ. وتبيّن أن المواد الكيميائية اشتُريت عبر الإنترنت وأن الزبون قدّم بيانات غير صحيحة لشركة توريد المواد الكيميائية. وقد اشتُريت السلائف الكيميائية لأغراض غير شرعية. *الدروس المستخلصة:* • ينبغي توسيع نطاق التأكد من الزبائن ليشمل التحاليل المتصلة باستخدام الإنترنت لشراء المواد الكيميائية المزدوجة الاستخدام. فينبغي تعزيز قدرة الشركة على كشف ما يجرى على الإنترنت من المبيعات المشتبه فيها، وذلك عن طريق تعريف المقاييس وإلزام الشركة برفض البيع إن ساورتها شكوك في أن المادة الكيميائية قد تُستخدم لأغراض غير شرعية.

نوع التهديد	مثال حدث
	• ينبغي لشركة توريد المواد الكيميائية أن تعزز إجراءاتها المتصلة بتقييم المخاطر والتأكد من المعلومات الأساسية للزبائن قبل أن تبيعهم السلائف الكيميائية. • ينبغي إعلام أجهزة أو وكالات إنفاذ القانون بالحالات المثيرة جدا للشبهة.
محاولة ارتكاب سرقة	*وصف الحادثة:* استخدم لِصّان مِشعلا يعمل بالأوكزيأسيتيلين لقطع حاجز معدني وخرسانيّ ظنّاً منهم أن ثمة شيئا ثمينا بداخل الخزينة التي يستهدفانها، البالغ ارتفاعها مترا واحدا. وكانت الخزينة مملوءة بمفرقعات نارية استعراضية من الطراز التجاري. ومع انتقال الحرارة من المشعل إلى المعدن ومنه إلى داخل الخزينة، ارتفعت درجة الحرارة إلى أن انفجرت الخزينة انفجارا عنيفا، مُطلقةً شظايا معدنية في الهواء ومُحدثةً موجةَ صدمةٍ عنيفة ومُدَوّية. وكان الانفجار عنيفا إلى درجة أن الخزينة ارتفعت بقوة في الهواء مخترقةً المبنى قبل أن تسقط أرضاً خارجه. ولقي اللصّان حتفهما. *الدروس المستخلصة:* • ينبغي تعزيز الأمن المادي للموقع، بما في ذلك إضافة المزيد من الحماية لمحيطه. وينبغي وضع لافتات تنبيهية عليها معلومات صحيحة ومحددة الطابع عن تخزين المواد الكيميائية الخطرة ابتغاءَ ثَنْي عزيمة مَن قد يحاول انتهاك نظام الأمن للوصول إلى المواد الكيميائية وردعه عن ذلك.
الشراء على الإنترنت	*وصف الحادثة:* هناك شخص لم يتمكّن فحسب من شراء 3150 بذرة من بذور الخروع على الإنترنت، بل تمكّن أيضا من الحصول على إرشادات مفصّلة لإنتاج الريسين (رقم هذه المادة في سجل دائرة المستخلصات الكيميائية: 9009-86-3) من بذور الخروع. وتمكّن من شراء المعدّات (معدّات مطبخ عادية) لتجهيز البذور. ووجدت الشرطة في منزله، عندما اقتحمته، 84,3 مليغرام من الريسين والمكوّنات لصنع قنبلة مرتجلة، وهي 250 كُرَيّة معدنية، وقِطعٌ زجاجية حادة، ومواد ناريّة. ووجدت الشرطة أيضا رسائل إلكترونية في حاسوبه تَبيّن منها أنه كان قد جمع معلومات عن خصائص الريسين واختبر الريسين على جُرذ هامستر. وتُعادل كمّية الريسين نحو عدّة مئات من الجرعات المميتة، بحسب طريقة نشر الريسين. وانكشف أمرُه لأن أجهزة المخابرات كانت ترصد عمليات شرائه على الإنترنت كميةً كبيرة من بذور الخروع من مصادر مختلفة. *الدروس المستخلصة:* • شركات الأعمال على الإنترنت مُعرّضة تعرّضا كبيرا لتيسير عمليات شراء السلع المزدوجة الاستخدام (لأن البيع على الإنترنت لا يلزم المشتري بالكشف عن هويته). • من الأساسي أن يتلقى العاملون تدريبا صارما على تمييز الصفقات المشتبه فيها.

الذيل باء: مبادئ لاهاي التوجيهية الأخلاقية

باء-1 معلومات أساسية

نُشرت **مبادئ لاهاي الأخلاقية التوجيهية** في تشرين الأول/أكتوبر 2015 ابتغاءَ النهوض بمناقشةٍ، على جميع مستويات التعليم، والبحوث، والممارسة المهنية، بشأن الدور الحاسم الذي تؤديه الأخلاقيات فيما يتعلق بنزع السلاح والنهوض بتسخير الكيمياء للأغراض السلمية. وسعت مجموعة من المهنيّين الكيميائيّين من أنحاء العالم شتى للنهوض بثقافة السلوك المسؤول في العلوم الكيميائية واتّقاء إساءة استخدام الكيمياء، فصاغوا مجموعة من المبادئ الأخلاقية التوجيهية مستندين في ذلك إلى متطلبات اتفاقية الأسلحة الكيميائية.[72]

ويُبتغى من **مبادئ لاهاي الأخلاقية التوجيهية** أن تكون الأساس لإعداد مدوّنات أخلاقية وتُتخذ منطلقا لمناقشة المسائل الأخلاقية المتصلة بممارسة الكيمياء وفقا للاتفاقية.

وتحضّ منظمة حظر الأسلحة الكيميائية جميع أصحاب المصلحة على الرجوع إلى هذه المبادئ التوجيهية والنهوض بها عند مناقشة الأبعاد الحيوية للأخلاقيات فيما يتصل بنزع السلاح وعدم الانتشار وعلى صعيد أوسع بمسألة السلوك العلمي المسؤول.

باء-2 مكوّنات المبادئ التوجيهية

العناصر الرئيسية: ينبغي تسخير الإنجازات في ميدان الكيمياء لمنفعة البشرية وحماية البيئة.

الاستدامة: تقع على عاتق ممارسي المهن الكيميائية مسؤولية خاصة عن النهوض بأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة، المتمثلة في تلبية احتياجات الحاضر من دون الإضرار بقدرة الأجيال المقبلة على تلبية احتياجاتها، وعن تحقيق هذه الأهداف.

التعليم: ينبغي لموفّري خدمات التعليم الرسميّين وغير الرسميّين، والمؤسسات؛ والصناعة؛ والمجتمع المدني أن يتعاونوا لتزويد جميع مَن يعمل في ميدان الكيمياء وغيرهم بالمعارف والأدوات اللازمَين لكي يأخذوا على عاتقهم مسؤولية العمل لمنفعة البشرية؛ وحماية البيئة؛ والتكفل بالتواصُل مع الجمهور العام تواصُلا سديدا وذا جدوى.

الوعي والتواصل: ينبغي أن يكون المدرّسون، وممارسو المهن الكيميائية، وصُنّاع السياسات واعين بتعدد أوجه استخدام المواد الكيميائية، وخاصة احتمال استخدامها كأسلحة كيميائية أو سلائف. وينبغي لهم أن ينهضوا بالتطبيقات السلمية للكيمياء ويعملوا على منع أي إساءة استخدام للمواد الكيميائية؛ والمعارف العلمية؛ والأدوات والتكنولوجيات؛ ومنع أي تطورات ضارّة أو مُنافية للأخلاقيات في البحوث والابتكار. وينبغي لهم أن ينشروا المعلومات السديدة عن القوانين، واللوائح التنظيمية، والسياسات، والممارسات، الوطني منها والدولي.

الأخلاقيات: يقتضي تذليل التحدّيات المجتمعية احترامَ الحقوق الإنسانية الأساسية في ممارسة التعليم، والبحوث، والابتكار، والتقيد فيها بأعلى المعايير الأخلاقية. وينبغي أن يُنظر إلى الأخلاقيات باعتبارها السبيل إلى تحقيق نتائج علمية عالية الجودة.

السلامة والأمن: ينبغي لممارسي المهن الكيميائية أن ينهضوا بما يدُرّ منفعة من تطبيقات العلم والتكنولوجيا، وأوجه استخدامهما، وتطويرهما، ويشجّعوا في الآن ذاته على تعزيز ثقافة السلامة والصحة والأمن واستدامتها.

---

72 منظمة حظر الأسلحة الكيميائية ("المنظمة")، *مبادئ لاهاي الأخلاقية التوجيهية*، https://www.opcw.org/hague-ethical-guidelines

المساءلة: تقع على عاتق ممارسي المهن الكيميائية مسؤولية التكفل بحماية المواد، والمعدّات، والمرافق الكيميائية من السرقة ومن تحويل وجهتها والسهر على عدم استخدامها لأغراضٍ مخالفة للقانون، أو لإلحاق الأذى أو الدمار. وينبغي للإخصائيّين الكيميائيّين أن يعرفوا القوانين واللوائح التنظيمية السارية التي تنظم تصنيع المواد الكيميائية واستخدامها، وينبغي أن يعلموا السلطات المعنية بأي حالات إساءة استخدام للمواد الكيميائية، والمعارف العلمية، والمعدّات، والمرافق.

الإشراف: تقع على عاتق ممارسي المهن الكيميائية ممّن يشمل عملُهم الإشرافَ على غيرهم مسؤوليةٌ إضافية وهي السهر على ألا يستخدم غيرُهم من العاملين المواد الكيميائية والمعدّات والمرافق لأغراضٍ مخالفة للقانون، أو لإلحاق الأذى أو الدمار.

تبادل المعلومات: ينبغي لممارسي المهن الكيميائية أن ينهضوا بتبادل المعلومات العلمية والتقنية المتصلة بتطوير الكيمياء وتسخيرها للأغراض السلمية.

الذيل جيم- قائمة الخبراء من ذوي اختصاصات مختلفة[73]

الاسم	عنوان الوظيفة، المنظمة، البلد
أدريان، سفان	مساعد معني بالمشاريع، *دورة أوبرتال بشأن منع الخسائر والنهوض بالسلامة في صناعات العمليات الكيميائية*، ألمانيا
أيتباي، أيداي	إخصائي رئيسي في الإيكولوجيا، إنتاج سيانيد الهدروجين، *شركة تالاس للاستثمار*، كازاخستان
أكمرال، كنزبايافا	المدير الرئيسي المعني بالجودة، *شركة كازفوسفات*، كازاخستان
ألووُك، أوستين أوشيانغ	مُحاضر، *جامعة كينيا التقنية*، كينيا
أرايا بارانتيس، خوان خوزي	بروفيسور، *جامعة كوستاريكا*، كوستاريكا عضو في لجنة الصياغة
أرمان كاراغالياف	إخصائي في البيئة، *شركة كازفوسفات*، كازاخستان
أشوك، ميد	مفتش كيميائي، *الهيئة الوطنية*، سري لانكا
كوريمان، فيرنير	المسؤول الأمني الرئيسي، *مجموعة سولفاي*، بلجيكا
دينيهي، ماريانا	بروفيسورة، *الجامعة الوطنية دال سور*، الأرجنتين
دجيبو سالي، بوبكر	رئيس قسم البيئة، *شركة نيجر للنفط الخفية الهوية (CNPC)*
فونتيجون إينارلي، غريتشين	رئيس *رابطة الصناعات الكيميائية بالفليبين (SPIK)، الرائدة في ميدان الاستدامة، الأطلسية للأطلِية، المحدودة المسؤولية*، الفليبين عضو في لجنة الصياغة
هان جي كيم، ستيفان	نائب رئيس *المعهد العالمي لإدارة المواهب*، جمهورية كوريا
غريغوريس، خُواو كارلوس	قائد معني بتكنولوجيا سلامة العلميات، *شركة دو (Dow) الكيميائية*، البرازيل
غولنار إلماليافا	رئيسة إدارة الصناعة الكيميائية والصيدلانية، *وزارة تنمية الصناعة والبنية التحتية بجمهورية كازاخستان*، كازاخستان
هاسالنبارغ، ليزا	مساعدة معنية بالمشاريع، *دورة أوبرتال بشأن منع الخسائر والنهوض بالسلامة في صناعات العمليات الكيميائية*، ألمانيا
كيرنس، بيتر	مدير رئيسي (متقاعد)، *منظمة التنمية والتعاون في الميدان الاقتصادي* عضو في لجنة الصياغة
قِدواي، سيد إقبال أ.	الأمين العام والمدير التنفيذي الرئيسي، *رابطة شركات تصنيع المواد الكيميائية في باكستان*، باكستان
ليتش، دوغلاس	المدير التقني، *رابطة الأعمال الكيميائية (CBA)*، المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وآيرلندا الشمالية
لاكسين، ألكساي	المدير المعني بالمشاريع، *دورة أوبرتال بشأن منع الخسائر والنهوض بالسلامة في صناعات العمليات الكيميائية*، ألمانيا

[73]

الاسم	عنوان الوظيفة، المنظمة، البلد
مانّيخ، داتلاف	رئيس مجموعة تنسيق الصناعة الكيميائية، المشتركة بين منظمة حظر الأسلحة الكيميائية والمجلس الدولي للرابطات الكيميائية، المجلس الدولي للرابطات الكيميائية، المدير الإداري، *شركة مانّيخ الاستشارية*، ألمانيا عضو في لجنة الصياغة
نهار، ألفتون	ضابطة أركان (متخصصة في الكيمياء)، *الجيش البحري البنغلاديشي وضابطة أركان سابقة، الهيئة الوطنية المعنية بتنفيذ اتفاقية الأسلحة الكيميائية*، بنغلاديش
نالسون، أندري وِيات	أحد كبار الموظفين التقنيين، *مختبرات ساندیا الوطنية*، الولايات المتحدة الأمريكية عضو في لجنة الصياغة
بوماريس، ميغال خوان ألبلاديخو	كيميائي ومهندس كيميائي، *رئيس وحدة مكافحة الحرائق-المواد الخطرة*، ليغانيس، إسبانيا
كيبليا، بيار	مسؤول معني بالبرامج، *برنامج الأمم المتحدة الإنمائي* عضو في لجنة الصياغة
رانغِيري، ماسّيمو كلاوديو	مستشار، *المجلس الوطني للبحوث*، إيطاليا عضو لجنة الصياغة
رانيِيرس، جنسريك	بروفيسور، *جامعة دلفت للتكنولوجيا*، بلجيكا
ساني، محمد نور	رئيس اللجنة المعنية بسلامة الطريق، *مجلس الصناعة الكيميائية*، ماليزيا
سهيلة، موسى	باحثة علمية كبيرة/رئيسة فريق، *مركز البحوث العلمية والتقنية في مجال التحاليل الفيزيائية الكيميائية (CRAPC)*، الجزائر
تانغ، شانغ	رئيس *المجلس الاستشاري العلمي التابع لمنظمة حظر الأسلحة الكيميائية*، الصين، الميسّر المعني بحلقات العمل، وعضو لجنة الصياغة
يارلان كوداشيف	رئيس إنتاج الأمونيا، *كازأزوت*، كازاخستان
يرنار كوانيشباياف	خبير في إدارة الصناعة الكيميائية والصيدلانية، *وزارة تنمية الصناعة والبنية التحتية بجمهورية كازاخستان*، كازاخستان
زبير محمد ستيا بوذي	الأمين العام والمدير التنفيذي الرئيسي، *مبادرة الرعاية المسؤولة®في إندونيسيا (RCI)* *ونائب رئيس اتحاد الصناعة الكيميائية الإندونيسية (FIKI)*، إندونيسيا عضو في لجنة الصياغة

- - - o - - -

منظمة حظر الأسلحة الكيميائية