

دراسة تقييم مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل وأضرارها على البيئة المحيطة

أبو بكر علي ابوشيته¹ , عبد الفتاح محمد احمد الماقوري²

¹ قسم السلامة المهنية , المعهد العالي لتقنيات السلامة والصحة المهنية , اسبيعة , ليبيا

² قسم الهندسة الكيميائية , كلية صرمان للعلوم والتقنية , صرمان , ليبيا

E-mail: Abushita1963@hotmail.com

الملخص:

العلاقة بين بيئة العمل و البيئة العامة علاقة تبادلية , فعناصر بيئة العمل تشكل جزءاً حيوياً من البيئة العامة من حيث الإنبعاثات المختلفة التي تعتبر مصدراً أساسياً من مصادر تلوث البيئة, وبالعكس فإن تلوث البيئة العامة يمكن أن ينتشر إلى بيئة العمل, ويحدث أثراً مشابهاً. وتعتبر مخاطر المواد الكيميائية من أهم أنواع مخاطر بيئة العمل, حيث لا يخلو أي نشاط اقتصادي تقريبا من استخدام المواد الكيميائية, ويستخدم على المستوى العالمي حوالي 100 ألف مادة كيميائية ينتج منها سنويا 400 مليون طن. وحسب إحصائيات منظمة العمل الدولية لسنة 2009 تسبب المواد الكيميائية في وفاة حوالي 834 ألف شخص نتيجة استخدامهم للمواد الكيميائية. تستعرض هذه الدراسة أنواع مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل سواء كان لها خطورة ذاتية أو خطورة صحية وأسباب تواجد هذه المخاطر (الأسباب الشخصية المتعلقة بالمستخدم, الأسباب المادية المتعلقة بمكان العمل) ومراحل تواجد هذه المخاطر في نقل وخزن واستخدام المواد الكيميائية في أماكن, كما تستعرض الدراسة طرق السلامة المهنية المتبعة للحد من أضرار المخاطر الكيميائية على بيئة العمل والعاملين والبيئة العامة, ومن خلال دراسة العديد من المراجع و البحوث التي تناولت هذا الموضوع تبين ان هناك مشكلة حقيقية على المستوى العالمي في مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل و أضرارها على البيئة المحيطة باعتبار ان أكبر مصدر لهذا التلوث هو المؤسسات الصناعية مما سبب في العديد من المشكلات الصحية و الاقتصادية, ويستدعي تضافر كافة الجهود من المنظمات الدولية ذات العلاقة للحد من هذه الأضرار.

الكلمات الرئيسية: المواد الكيميائية, بيئة العمل, البيئة المحيطة, المخاطر الكيميائية, السلامة المهنية.

Abstract:

The relationship between the work environment and the general environment is a reciprocal relationship, as the elements of the work environment constitute a vital part of the general environment in terms of various emissions, which are a major source of environmental pollution, and on the contrary, the pollution of the general environment can spread to the work environment and produce similar effects. Chemical risks are considered one of the most important types of work environment risks, as almost no economic activity is devoid of the use of chemicals, and around 100,000 chemicals are used at the global level, from which 400 million tons are produced annually. This study presents the types of hazards of chemicals in the work environment, whether they have an intrinsic or health hazard, the reasons for the presence of these hazards (personal reasons related to the user, physical causes related to the workplace) and the stages of presence of these hazards in the transportation, storage and use of chemicals in places, and the study also reviews Occupational safety methods used to reduce the damages of chemical hazards to the work environment, workers and the general environment. Through the study of many references and research that dealt with this topic, it was found that there is a real problem at the global level in the dangers of chemicals in the work environment and their damage to the surrounding environment, given that the largest source of this pollution is the industrial establishments, which caused a number of health and economic problems. It calls for concerted efforts from the relevant international organizations to limit these damages.

مقدمة:

تعرف السلامة المهنية بأنها العلم الذي يتوقع ويتعرف ويقيم ويسيطر على الأخطار في بيئة العمل، الذي يمكن أن تؤثر على صحة العاملين مع الأخذ في الحسبان الأضرار على البيئة العامة [1-2]. وتشير إحصائيات منظمة العمل الدولية إلى وفاة 6000

شخص يومياً نتيجة حوادث وإصابات العمل والأمراض المهنية ما يعادل 2.2 مليون حالة وفاة سنوياً، كما يتعرض 270 مليون شخص لحوادث وإصابات عمل غير مميتة، وهناك 160 مليون حالة اعتلال صحية لفترات زمنية مختلفة لأسباب متعلقة بالعمل وكما موضح بالجدول (3).

الجدول (1) يوضح نسبة الوفيات المرتبطة بالعمل المقدر عالمياً حسب المسببات: [3]

النسبة المئوية %	الحالة
34	السرطانات المهنية
25	حوادث العمل
21	أمراض الجهاز التنفسي
15	أمراض القلب والأوعية الدموية
5	أمراض أخرى

وتبلغ تكاليف حوادث وإصابات العمل والأمراض المهنية حوالي 4% من إجمالي الناتج المحلي العالمي وتقدر حوالي بمبلغ 1251 مليار دولار أمريكي. ومع أن الغالبية العظمى من حوادث العمل تمر دون أن تجذب الاهتمام الكافي سواء على المستوى الوطني أو الدولي فإن الكوارث الصناعية الكبرى خاصة الكيميائية منها تكون لها آثار مدمرة بالنسبة للمؤسسة نفسها وللعمالين والبيئة المحيطة والمجتمع بالكامل، كما حدث في بوبال في الهند سنة 1984 أو تشرنوبل في الإتحاد السوفيتي سابقاً سنة 1986.

وأدت المواد الكيميائية إلى تعرض صحة الإنسان وبيئته إلى مخاطر كثيرة أثناء إنتاجها ونقلها وتخزينها واستخدامها وعند التخلص منها. ولتقليل المخاطر الصحية والبيئية الناشئة عن تداول الكيماويات يلزم وضع خطط ونظم خاصة للسلامة الكيميائية التي تشمل الطرق الآمنة لإدارة تداولها ونقلها وتخزينها، ثم التخلص منها أو تدويرها بطرق آمنة مبنية على أسس علمية سليمة وعلى معلومات وبيانات دقيقة واضحة ومتجددة .

وتمتد الأضرار البيئية للصناعة الكيميائية عبر جميع المراحل المتصلة بالعملية الصناعية ابتداء من تجهيز المواد الأولية وتهيئتها وما ينتج عنها من تدهور بيئي للموقع

وصولاً إلى المنتج النهائي وما يصاحب ذلك من نفايات صناعية (صلبة، سائلة، غازية) فحسب تقرير لمنظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية فان 20% من التلوث الكلي للهواء و 50% من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون على المستوى العالمي سببه العمليات الصناعية [4]. وحسب دراسة أجريت في الصين سنة 2014 عن تلوث البيئة الصناعي بالمعادن الثقيلة، حيث بينت أن 20 مليون هكتار ملوثة بالمعادن الثقيلة نتيجة الصناعات المختلفة وسبب ذلك في تلوث 12 مليون طن من الحبوب سنوياً ونتج عن ذلك خسارة قدرت بحوالي 3.3 مليار دولار أمريكي، وبلغ حجم المعادن الثقيلة في البيئة سواء كانت سائلة، صلبة، أو غازية حوالي 900 ألف طن سنوياً، كما بلغ حجم مياه الصرف الصناعي الملوثة بالمعادن الثقيلة حوالي 45.7 مليار طن [5]. ومن هذا المنطلق فان تلوث البيئة أصبح قضية دولية ، لا سيما وأن العديد من مشاكلها له طابع يتجاوز الحدود الوطنية والإقليمية، لذلك فانه يجب على مسؤولي المؤسسات الصناعية خاصة التي تستخدم المواد الكيميائية بكميات كبيرة أن يكونوا سباقين في اخذ الأضرار البيئية بعين الاعتبار من خلال السيطرة على مخاطر المواد الكيميائية داخل بيئة العمل و تقليل انبعاثها باستخدام مختلف الطرق الهندسية، الإدارية، وغيرها.

أهداف الدراسة: -

- 1- تسلط الضوء على مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل وانواع الخطورة الصادرة منها وطرق التعرض لها.
- 2- أبرز العلاقة بين مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل و أضرارها على البيئة المحيطة بأعتبار ان انبعاث المواد الكيميائية خارج بيئة العمل هو مصدر رئيسي للتلوث.
- 3- التعرف على تنسيق الجهود بين المنظمات الدولية ذات العلاقة للحد من أضرار المواد الكيميائية التي يكون مصدرها النشاط الصناعي على البيئة المحيطة.

المخاطر الكيميائية في بيئة العمل:

يتعرض العاملون لعدة مخاطر في بيئة العمل، ويمكن تصنيفها حسب مسبباتها إلى:

- مخاطر كيميائية (غازات، أبخرة ...)
- مخاطر طبيعية (ضوضاء، حرارة، اهتزازات ...)
- مخاطر بيولوجية (فيروسات، بكتيريا ...)
- مخاطر ميكانيكية (أجزاء دوارة ...)
- مخاطر ارغونومية (إجهاد ...)

وتعد المخاطر الكيميائية الأكثر تواجداً والأكثر خطورة، خاصةً إن التوسع في إنتاج كميات هائلة من المواد الكيميائية وازدياد عدد هذه المركبات الكيميائية سنوياً هو ناتج عن التوسع الصناعي في العالم وخاصة الصناعات الكيميائية كالبتروكيماويات وصناعة الورق والدهان والمواد البلاستيكية والمبيدات والأسمدة وبحسب إحصائيات المنظمات الدولية [6]:

- يستخدم حوالي مئة ألف مادة كيميائية على نطاق عالمي.
- يدخل إلى الأسواق كل عام حوالي ألف مادة كيميائية جديدة.
- يبلغ الإنتاج العالمي من الكيماويات حوالي (400) مليون طن في العام تطرح على صعيد التداول والاستخدام في مختلف المجالات الصناعية والزراعية والطبية والعلمية.
- تقتل المواد الخطرة حوالي 834 ألف عامل سنوياً، ويعزى حوالي 10% من جميع سرطانات الجلد للتعرض إلى المواد الخطرة في مكان العمل.

طرق التعرض للمواد الكيميائية:

يمكن أن تدخل المواد الكيميائية لجسم الإنسان عن طريق ثلاثة طرق هي:
1- الاستنشاق: وهو الطريق الشائع الأكثر أهمية في التعرض المهني وتشمل المواد المستنشقة الغازات والأبخرة والأغبرة والأدخنة. يرتبط الامتصاص بالخواص الفيزيائية والكيميائية للملوث والبنية الفيزيولوجية للجهاز التنفسي.

2- الامتصاص من خلال الجلد والعينين: وهو الطريق الثاني الأكثر شيوعاً للتعرض المهني. فرغم أن الجلد يشكل حاجزاً دفاعياً إلا أنه هناك بعض المواد التي تستطيع النفاذ عبر الجلد والعينين والوصول إلى الدورة الدموية، وهناك عوامل تساعد على زيادة الامتصاص مثل ارتفاع درجة الحرارة والإصابات الجلدية.

3- البلع: ويجري دخول المواد الكيميائية بهذه الطريقة إلى الجهاز الهضمي نتيجة غياب النظافة العامة أو الشخصية. بشكل عام يمكن القول إنه لا توجد مادة آمنة وتعتمد شدة تأثير المادة على عدة عوامل:

- جرعة التعرض
- الشكل الذي يتواجد فيه الملوث في الهواء
- خصائص المادة الكيميائية
- طريق دخول المادة إلى الجسم
- مقاومة الشخص المتعرض

أنواع الخطورة للمواد الكيميائية:

الخطورة الذاتية: وهي تشير إلى الخصائص الذاتية (الفيزيائية-الكيميائية) التي تتضمنها المادة والتي تصنف على أساسها في إحدى المجموعات التالية:

- المواد القابلة للانفجار
- المواد القابلة للاشتعال
- المواد الأكالة للمواد المؤكسدة
- المواد الفعالة كيميائياً

الخطورة الصحية: وهي تشير إلى الآثار السمية والضارة بالصحة الفورية أو بعيدة المدى للمواد الكيميائية في ظروف التعرض الحاد أو المزمن والتي تصنف المواد على أساسها في إحدى المجموعات التالية :

- المواد المثبطة
- المواد المهيجة
- المواد المحسنة
- المواد المسرطنة
- المواد المشعة
- المواد الماسخة
- المواد المؤثرة
- المواد الخائقة
- المواد الخائقة
- على الصحة النفسية

الخطورة البيئية: وهي تشير إلى الآثار التخريبية المباشرة أو المتأخرة الناجمة عن مخلفات المواد الكيميائية (السائلة والصلبة والغازية) على عناصر البيئة العامة: (التربة, المياه, الغطاء النباتي, الحيوان, الغلاف الجوي).

أسباب حوادث المواد الكيميائية

الكثير من المراجع ترجع أسباب حوادث العمل ومنها الكيميائية إلى الأسباب الشخصية تصرفات عمل غير سليمة بنسبة 88% ولأسباب المادية "ظروف عمل غير سليمة" بنسبة 10% , وأسباب طارئة بنسبة 2% [7].

أ - أسباب شخصية :

- عدم التلاؤم بين الشخص
- عدم الانتباه والتركيز
- قلة التدريب والخبرة
- والعمل المكلف به
- عدم إتباع قواعد وتعليمات
- عدم ارتداء معدات
- علاقات العمل
- الوقاية الشخصية
- السلامة

ب - أسباب مادية:

- خلل في المبني من حيث التصميم والبناء
- خلل في الآلات والمعدات المستعملة
- نقص في التفتيش والصيانة
- سوء نظافة وترتيب مكان العمل
- نقص في معدات السلامة الغير سليم للمواد التخزين

ج - أسباب طارئة: (فيضانات, زلازل, أعاصير, ...).

إجراءات السلامة في تخزين المواد الكيميائية

تشير إحصائيات منظمة العمل الدولية أن 24% من حوادث المواد الكيميائية كان أثناء عملية التخزين [6]. وبما أن أحد الأهداف الأساسية للسلامة المهنية هو المحافظة على المواد الخام، فيجب اتخاذ إجراءات السلامة الآتية عند عملية خزنها:

- 1 - فصل مواقع التخزين عن المواقع الأخرى في المؤسسة (التصنيع , الإدارة , ...)
- 2 - يجب أن تتوفر في أماكن التخزين المواصفات التالية:
 - أن تبني من مواد ملائمة وفقاً للغرض المعدة من أجلها
 - أن تزود بنظام التهوية الملائم عند الضرورة
 - إجراءات الوقاية الملائمة من الحريق ولا سيما لدى تخزين المواد القابلة للاشتعال مع توافر أجهزة الإنذار والإطفاء الملائمة
- 3- يجب عدم خزن المواد الكيميائية في أمكنة تخزين أو تستخدم فيها مواد قابلة للتفاعل معها.
- 4- يجب حفظ عبوات المواد الكيميائية شديدة الخطورة خارج مجال التداول المعتاد.
- 5- يجب تنظيف جميع الأوعية وإتلاف العبوات الملوثة بمواد خطرة وسامة بصورة فورية وموثقة.

6- يجب أن تتوفر في أوعية حفظ المواد الكيميائية الشروط التالية :

- أن تكون مصنوعة من مادة ملائمة (غير قابلة للكسر، غير قابلة للتفاعل مع المواد الكيميائية المؤكسدة...الخ).

- أن تكون محكمة الإغلاق لمنع تسرب المواد الكيميائية

- ترقيم وتصنيف وتعريف كل عبوة مخزنة بصورة دائمة ومنظمة

إجراءات السلامة عند نقل المواد الكيميائية الخطرة

حسب إحصائيات منظمة العمل الدولية فان 35 - 40% من حوادث المواد الكيميائية تقع إثناء نقل هذه المواد من مكان الي اخر، ومن اجل تقادي ذلك يجب إتباع الإجراءات الآتية :-

1 - يجب أن تكون لدى المؤسسة إجراءات تضمن الالتزام بالقوانين المحلية و الشروط الدولية التي تنطبق على نقل المواد الكيميائية الخطرة وتشمل:

- شروط اتحاد النقل الجوي لنقل المواد الخطرة جواً

- المدونة البحرية لنقل البضائع الخطرة.

2 - التأكد من حجم وطبيعة وسلامة التغليف والتعبئة والحاويات المستخدمة لنقل المواد الخطرة وملائمة نوع وكمية المواد وعدم نقل العبوات المفتوحة أو التي تتسرب منها المحتويات.

3- التأكد من كفاية مواصفات مركبات وعربات النقل.

4 - تدريب العاملين المعنيين بنقل المواد الخطرة.

5 - استخدام علامات وبطاقات إرشادية على الحاويات والعربات المخصصة لنقل المواد الخطرة.

6 - إتاحة الوسائل اللازمة لاستجابة الطوارئ جاهزة على مدار الساعة.

إجراءات السلامة عند التخلص من النفايات الكيميائية

- 1 - فهم الأثار والمخاطر الممكنة والمصاحبة لإدارة أية نفايات خطرة أثناء دورة حياتها الكاملة.
- 2 - المعالجة الكيميائية والفيزيائية للنفايات بغية تحويلها إلى مواد غير خطرة قبل التخلص النهائي منها.
- 3 - معالجة النفايات التخلص منها في أماكن مرخصة مصممة خصيصاً لاستقبال النفايات.
- 4-اقتصار التعامل مع النفايات الخطرة وأماكن تخزينها على عمال تلقوا تدريب مناسب.
- 5 - إجراء جولات تفتيش دورية لأماكن تخزين النفايات الكيميائية وتوثيق النتائج في سجلات خاصة.

التعريف عن المعلومات عن المواد الكيميائية الخطرة

من أسباب وقوع الحوادث المتعلقة بالمواد الكيميائية هو عدم المعرفة الكافية للعمال بمخاطر المواد المستخدمة، وحسب دراسة أجريت في ألمانيا سنة 2005 على 20,000 عامل يستخدمون المواد الكيميائية أفاد 57.10% من العاملين بان ليست لديهم معلومات كافية عن مخاطر المواد التي يستخدمونها [8]، عليه من الضروري تزويد العمال بالمعلومات الكافية وهناك عدة معايير دولية لهذا منها:

1 - نشرات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية

تعتبر نشرات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية الخطرة هي أساس برنامج توصيل المعلومات عن هذه المواد حيث يمكن أن تجد بها جميع المعلومات الهامة الخاصة بالمادة وقد أعد المعهد الأمريكي الوطني للمواصفات القياسية نموذج جديد لنشرات السلامة الخاصة بالمواد الكيميائية يتكون من ستة عشر جزءاً، وفيما يلي وصف موجز للمعلومات المذكورة في كل جزء منها:

- تعريف المادة أو المركب و
- بيانات عن خواص المادة
- الشركة المنتجة

- المخاطر المتعلقة بالمادة
- إجراءات مكافحة الحريق
- إجراءات تداول وتخزين المادة
- إجراءات الإسعافات الأولية
- إجراءات السيطرة على التسرب
- حدود التعرض للمادة وإجراءات حماية لعمال
- الخصائص الكيميائية
- والفيزيائية
- مع مواد أخرى
- مدى استقرار المادة وتفاعلها
- بيانات حول سمية المادة
- بيانات حول المخاطر البيئية
- بيانات حول التخلص من النفايات
- أنواع معدات الوقاية الشخصية اللازمة

2 - النظام العالمي الموحد لعلامات و إشارات السلامة للمواد الكيميائية

هذا النظام قد تم اعتماده في مؤتمر قمة الأرض عام 1992 ويهدف هذا النظام إلى تأمين سلامة وصحة متداولي ومستخدمي الكيماويات في المجالات المختلفة وحيمايتهم وكذلك حماية البيئة المحيطة من خطر التلوث ويتسع مدى هذا النظام ليشمل جميع المواد الكيميائية والمحالييل والمخاليط الكيماوية ودورة حياة المادة.

3 - العلامات والإشارات التحذيرية

كل عبوات المواد الكيميائية (من القناني الصغيرة الى الحاويات الكبيرة) , يجب أن تكون عليها علامات وإشارات تعبر عن نوعية مخاطر المادة, ويجب وضعها في مكان مناسب وواضح على العبوة وتدريب العاملين على فهم ما تعنيه هذه العلامات والإشارات, وهناك نوعان منها :

أ- نظام التعريف المعتمد من الجمعية الوطنية للحماية من الحريق الأمريكية

تكون ملصقات التحذير في هذا النظام على شكل معين كما موضح في الشكل (1)، والتي تقسم المخاطر إلى أربعة أنواع يتم توضيحها علي الملصق بواسطة ألوان مع توضيح درجة الخطورة لكل نوع وذلك باستخدام نظام الأرقام من 0 حتى 4.



رقم الخطورة	درجة الخطورة
٤	شديد الخطورة .
٣	خطير .
٢	متوسط الخطورة .
١	قليل الخطورة .
صفر	غير خطير .

الشكل (1) نظام التعريف المعتمد من الجمعية الوطنية للحماية من الحريق الأمريكية

ب - نظام تعريف المواد الخطرة

يتم استخدام نظام الألوان للتعريف بالمخاطر المختلفة , يكون الملصق على شكل مستطيل , يتم استخدام اللون الأزرق للتعريف بالمخاطر الصحية , يتم استخدام اللون الأحمر للتعريف بمخاطر الإشتعال للمادة , يتم استخدام اللون الأصفر للتعريف بمخاطر التفاعل , يتم استخدام اللون الأبيض للتعريف بالمخاطر الخاصة ومهمات الوقاية الشخصية المطلوب استعمالها .

طرق السيطرة على مخاطر المواد الكيميائية

يتم إتباع نظام هرم السيطرة بالترتيب التنازلي وذلك للتحكم والسيطرة على هذه مخاطر المواد الكيميائية حسب الترتيب الوارد في الجدول التالي .

جدول رقم (2) يبين تدرج السيطرة على مخاطر المواد الكيميائية [9]

الإجراءات	عملية السيطرة
1- استعمال عملية طبيعية بدلاً من كيميائية, مثل التعقيم بالأشعة 2- استعمال دبابيس أو مشابك بدل المواد اللاصقة	الإزالة
1- استبدال الطلاء ذو الأساس العضوي بطلاء ذو ساس مائي 2- استبدال المواد على هيئة مساحية بمواد على هيئة معجون	الاستبدال
1- عزل المواد الخطرة عن العاملين 2- استعمال التحكم عن بعد في العمليات الخطرة	العزل
1- اللحام الآلي 2- أوعية تفاعل مغلقة	السيطرة الهندسية
1- خفض عدد العمال المعرضين 2- تخفيض فترة التعرض للعاملين 3- منع الأكل و الشرب داخل الأماكن ملوثة	السيطرة الإدارية (ممارسات عمل آمنة)
1- تستعمل عند عدم فاعلية الإجراءات الأخرى او استعمالها مرتبطة مع طرق حماية أخرى	معدات الوقاية الشخصية

الجهود الدولية للحد من مخاطر المواد الكيميائية:

أ - البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية :-

تم وضع البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية بوصفه إجراء لمتابعة أعمال مؤتمر استكهولم المعني بالبيئة البشرية عام 1972 الذي دعا إلى وضع برامج للإنذار المبكر بالآثار الضارة للمواد الكيميائية والوقاية منها وإلى تقييم المخاطر المحتملة على صحة الإنسان نتيجة ذلك. وكانت نتيجة ذلك أن اتفق الرؤساء التنفيذيون، لمنظمة الصحة العالمية، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، ومنظمة العمل الدولية، وذلك في إطار ولاية كل منهم، على التعاون في البرنامج الدولي للسلامة الكيميائية، وتم استهلال البرنامج رسمياً عام 1980

بموجب مذكرة تفاهم بين هذه المنظمات، وقد تناول مؤتمر الأمم المتحدة المعني بالبيئة والتنمية (مؤتمر قمة الأرض) في عام 1992 موضوع المواد الكيميائية السامة في الفصل 19 من جدول أعمال القرن 21 وأيضاً في الفصل 20 الذي يتعلق بالنفايات الخطرة. وأكدت الفقرة 49 من الفصل 19 أهمية نهج "دورة الحياة للمادة الكيميائية" بقولها إن على الحكومات عن طريق التعاون مع المنظمات الدولية ذات الصلة أن تنظر في إتباع سياسات تستند إلى أمور كثيرة من بينها نهج دورة الحياة إزاء إدارة المواد الكيميائية الذي يغطي التصنيع والتجارة والنقل والاستخدام والتخلص من النفايات. كما حددت نفس المذكرة مجالات رئيسية للتعاون الدولي من أجل الإدارة السليمة للمواد الكيماوية ومن أهمها:

- 1 - التوسع في التقييم الدولي للأخطار المترتبة على المواد الكيماوية مع الحرص على توفير قاعدة مناسبة لدى جميع الدول كحد أدنى وضرورة الاهتمام بصفة خاصة بالمواد التي لها انعكاسات مستمرة على البيئة أو الصحة العامة.
- 2 - العمل على مواءمة وتوحيد تصنيف وعنونة المواد الكيماوية وذلك بغرض زيادة القدرة على الفهم المشترك للعلامات المستخدمة.
- 3 - تبادل المعلومات حول المواد السامة والمخاطر المترتبة على الكيماويات وذلك من حيث المنافع والمخاطر المرتبطة بها، مع منع تصدير المنتجات التي يحظر استخدامها في بلاد المنشأ.

ب - المؤتمر الدولي لإدارة المواد الكيميائية

جاء في تقرير المؤتمر الدولي الأول المعني بإدارة المواد الكيميائية الذي انعقد سنة 2006 في دبي ، في باب خطة العمل العالمية "موجز تنفيذي" ، الفقرة (ج) انه بحلول عام 2020 يجب عمل الأتي [10] :

- 1- يتم التوقف عن إنتاج واستخدام المواد الكيميائية التي تسبب مخاطر غير مقبولة على صحة الإنسان والبيئة والتي يصعب التحكم بها.
- 2 - يتم التقليل إلى الحد الأدنى من المخاطر الناجمة عن الاطلاقات غير المتعمدة من المواد الكيميائية التي تسبب مخاطر غير مقبولة وبالتالي يصعب التحكم بها على صحة الإنسان والبيئة.

3 - يتم النهوض بتوليد معارف وافية قائمة على أساس علمي بشأن المخاطر الصحية والبيئية الناجمة عن المواد الكيميائية وإتاحتها لكل أصحاب المؤسسات.
4 - تشجيع التصديق على الاتفاقيات الدولية القائمة ذات الصلة بشأن الصحة والسلامة المهنية والبيئة وتنفيذها

ج - مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة

وأكد مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة المنعقد في جنوب إفريقيا سنة 2002 في المادة (23) من تقريره على الآتي [11]:

1 - تشجيع التصديق على الصكوك الدولية ذات الصلة بالمواد الكيميائية والنفايات الخطرة وتنفيذها.

2 - مواصلة تطوير منهج استراتيجي للإدارة الدولية للمواد الكيميائية.

3 - تشجيع البلدان على تنفيذ النظام المتوائم الجديد على الصعيد العالمي لتصنيف ووسم المواد الكيميائية في أقرب وقت ممكن.

4 - تشجيع البلدان على النهوض بالأنشطة التي ترمي إلى تعزيز الإدارة السليمة بيئياً للمواد الكيميائية والنفايات الخطرة.

5 - تعزيز الجهود الرامية إلى منع الاتجار الدولي غير المشروع بالمواد الكيميائية والنفايات الخطرة.

د - جهود منظمة العمل الدولية

كما أن لمنظمة العمل الدولية جهوداً أخرى كبيرة في مجال السلامة في التعامل مع المواد الكيميائية , نذكر منها على سبيل المثال الاتفاقية الدولية بشأن السلامة في استعمال المواد الكيميائية في العمل رقم (170) الصادرة سنة 1990 و كذلك الاتفاقية الدولية بشأن منع الحوادث الصناعية الكبرى رقم (174) الصادرة سنة 1993, كما صدرت من المنظمة التوصية رقم 177 لسنة 1990 بشأن السلامة في استعمال المواد الكيميائية في العمل [12].

الاستنتاجات :-

- من خلال ما حصلنا عليه من معلومات و حقائق عن علاقة مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل و أضرارها على البيئة المحيطة يمكن تلخيص النتائج بالآتي:-
1. هناك مشكلة على المستوى العالمي من مخاطر المواد الكيميائية وما تسببه من أضرار على البيئة المحيطة.
 2. ان الأضرار التي حدثت للبيئة المحيطة جراء انبعاث المواد الكيميائية من النشاط الصناعي لا يعتبر مشكلة محلية بل قد تمتد أضراره خارج الحدود ويصبح مشكلة عالمية.
 3. هناك حاجة لبذل المزيد من الجهود من قبل المنظمات الدولية ذات العلاقة للحد من أضرار التلوث بالمواد الكيميائية على البيئة المحيطة.
 4. يجب تنسيق الجهود الدولية فيما يخص تبادل المعلومات حول انبعاث المواد الكيميائية للبيئة المحيطة وخاصة في الحوادث الصناعية الكبرى.
 5. ضرورة المراقبة والتفتيش المستمر على المؤسسات التي تستخدم مواد كيميائية للحد من أضرارها على البيئة المحيطة.
 6. تقييم مخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل من خلال قياس تركيزها وعدم السماح بتجاوز الحدود المسموح بها.

التوصيات :-

1. تطوير التشريعات المحلية والدولية الخاصة بحماية البيئة المحيطة من التلوث بالمواد الكيميائية.
2. الاهتمام بالوعي البيئي على المستوى المحلي والعالمي لتوضيح حجم المشكلة واستخدام جميع الوسائل المتاحة.
3. منح حوافز للمؤسسات الصناعية المهمة باستخدام الأمن للمواد الكيميائية ولا تتجاوز الحدود المسموح بها للتلوث.
4. التقييم المستمر لمخاطر المواد الكيميائية في بيئة العمل لمعرفة مصادر التلوث ومعالجتها في الوقت المناسب للحد من أضرارها على البيئة المحيطة.

5. أعداد كوادر فنية متخصصة بالسلامة الكيميائية وحماية البيئة حتى تستطيع من القيام بدورها داخل المؤسسات الصناعية.

المراجع والمصادر:

المراجع العربية:

[1] المواد الكيميائية الخطرة و الضارة بالصحة: دليل استرشادي , منشورات المعهد العربي للصحة و السلامة المهنية , دمشق 1998.

[2] المواد الكيميائية الخطرة على صحة الإنسان و البيئة: منظمة الصحة العالمية , المكتب الإقليمي لشرق المتوسط 2005 .

<http://www.emro.who.int/ceha/publication.asp>

[3] مؤتمر القمة العالمي للتنمية المستدامة , جوهانسبرج 8/26 – 9/4 - 2002 .

www.chem.unep.ch/se

[4] اتفاقيات منظمة العمل الدولية (1998):

<http://www.ilo.org/safework>

[5] تقرير المؤتمر الدولي الأول المعني بإدارة المواد الكيميائية دبي 4 – 6 /2/ 2006.

المراجع الإنجليزية :

[6] Benjamin O. Alli (.2008) .Fundamental Principles of Occupational health and safety.Second edition: International Labour Office .Geneva.

[7] Safety in numbers. ILO (2009):

www.ilo.org/public/english/protection/safework/accidis/index.htm

[8] Report of the Swedish Society for Nature Conservation, Centre of International Environmental Law. Stockholm (2013).

[9] Environmental Statistics – Key Facts Jan 2013.
www.defra.gov.uk.

[10] Huihu , Qian jin , and Philip kavan.(2014). A Steady of Heavy Metal Pollution in China.www.mdpi.com/journal/substainability.

-
- [11] JavicaJovanovic : Multidisciplinary Aspects of Occupational Accidents and Injuries , Working and living Environmental Protectio , vol .2. no 4, 2004, pp.325 – 333.
- [12] MilicaBogdanovic. (2009).WidelyKnown Chemical Accidents, Working and living Environmental Protection vol .6. no 1, , pp.65 - 71.
- [13] Managing Risk of hazardous Chemicals in the Workplace code of practice. www.Safeworkaustralia.gov.au.
- [14] Rolf Pack roof. Workshop on safe handling of materials at workplaces, 27 – 28/11/2012 Berlin 2012.