



مؤسسة التدريب المهني
مديرية البرامج والاختبارات ومصادر التعلم

سلسلة الوحدات التدريبية المبنية على الكفايات المهنية

مشرف السلامة والصحة المهنية
الوحدة: تعرّف مخاطر بيئة ومواقع العمل



مشرف السلامة والصحة المهنية

الوحدة: تعرّف مخاطر بيئة ومواقع العمل

2016

يعد التدريب على السلامة والصحة المهنية مفصلاً حيوياً ومهماً لأنه يهدف لحماية العمال في بيئة العمل، إذ يتضمن هذا المجال الإشراف على العمال والتحقق من تطبيقهم للأداء السليم الذي يتناسب وطبيعة الآلات والعدد التي يتداولونها والمواد الأولية المستخدمة من قبلهم أثناء تواجدهم في بيئة العمل. ويشمل الإشراف على حمايتهم من التعرض لإصابات العمل ويعنى بحمايتهم من العوامل غير المباشرة التي قد تساهم في إصابتهم أو تدهور صحتهم. ويعتبر التدريب على السلامة والصحة المهنية للعمال عاملاً رئيساً في تأهيل قدرات الأفراد وإكسابهم المهارات الأدائية التي تمكنهم من حماية أنفسهم وبيئة عملهم على حد سواء، ويسهم التعليم والتدريب المهني بشكل خاص بإعداد وتأهيل القوى العاملة في مجال السلامة والصحة المهنية، وتزويدهم بالكفايات اللازمة التي تؤهلهم ليصبحوا مشرفي سلامة وصحة مهنية ومن ثم الالتحاق في سوق العمل ضمن قطاعاته المتنوعة في سوق العمل.



www.vtc.gov.jo f مؤسسة التدريب المهني

المملكة الأردنية الهاشمية
رقم الأيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2016 / 9 / 4237)

يتحمل المؤلف كامل المسؤولية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا
المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية



سلسلة الوحدات التدريبية المبنية على أساس الكفايات المهنية

المهنة: السلامة والصحة المهنية
العمل: مشرف السلامة والصحة المهنية
الوحدة: تعرّف مخاطر بيئة ومواقع العمل

إعداد
م. وليد منير عطوان

لا يجوز استنساخ أيّ جزء من هذه النشرة، أو تخزينها على نظام استرجاعي، أو تحويلها إلى أيّ شكل أو وسيلة سواء كانت إلكترونية، أو تصويرية، أو تسجيلها، أو أيّ أسلوب أخرى دون الحصول على إذن خطي مسبق من مؤسسة التدريب المهني ومشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

ولقد بذل الناشرون كافة الجهود الممكنة للاعتراف لأصحاب حقوق النشر والإشارة إليهم، وفي حال تم إغفال أيّ منهم سيتم إجراء الترتيبات اللازمة لحفظ حقوق النشر لهم.

ونرحب بأيّ معلومات من شأنها أن تمكننا من تصحيح أيّ حقوق ملكية غير دقيقة أو مذبذبة في طبعة لاحقة.

ويُفترض عدم تحمل أيّ مسؤولية حول المعلومات الواردة في هذه النشرة، وتم النشر من قبل مؤسسة التدريب المهني وبمساعدة مالية وتقنية من مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية.

تعتبر هذه الوحدة نسخة تجريبية قابلة للتعديل بعد مرورها على الميدان لمدة دورة تدريبية كاملة على أن يتم تزويد مديرية البرامج والاختبارات بالتغذية الراجعة.

قررت مؤسسة التدريب المهني تطبيق هذه الوحدة التدريبية المبنية على أساس الكفايات المهنية في برامجها التدريبية ابتداء من العام (٢٠١٦)م بموجب قرار لجنة الاعتماد الفنية رقم (٢٠١٦/٣١)م، تاريخ ٢٥ / ٧ / ٢٠١٦م.

الإشراف العام:

مديرية البرامج والاختبارات ومصادر التعلم

د. محمود الديسي

مؤسسة التدريب المهني

السيد أحمد الطلافيح

مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID)

التدقيق الفني:

م. عبدالكريم الكيالي، م. إسماعيل المصري

لجنة الاعتماد الفنية:

المدير العام بالوكالة م. هاني خليفات

م. إبراهيم أحمد الطراونة

م. أحمد مصطفى عبدالله

م. داود محمود شقبوعة

م. يحيى السعود

م. عبدالله محمود الهور

د. محمود عبدالله الديسي (مقرراً)

التدقيق اللغوي: المستشار الدكتور عمر عبدالله العنبر

التحرير اللغوي: السيد جمال ذيب

التصميم: مشروع تطوير القوى العاملة في الأردن الممول من الوكالة الأمريكية

للتنمية الدولية (USAID)

تدقيق الطباعة ومراجعتها: جمال ذيب، م. عصام الشامي، نور زعللوي

الطبعة التجريبية الأولى (٢٠١٦)م

قائمة المحتويات

| رقم الصفحة: | الموضوعات: |
|-------------|---|
| | • دليل الوحدة |
| ٩ | ١ المقدمة |
| ٩ | ٢ المتطلبات المسبقة |
| ٩ | ٣ نتائج التعلم |
| ١٠ | ٤ أهداف التعلم |
| ١٠ | ٥ الوقت المقترح |
| ١٠ | ٦ أدلة التقييم الذاتي |
| | هدف التعلم الأول: |
| ١١ | ١ المخاطر الميكانيكية: |
| ١٢ | ١-١ مصادر المخاطر الميكانيكية العامة |
| ١٢ | ٢-١ الأجزاء الخطرة في الآلات |
| ١٥ | ٣-١ الإصابات الناتجة عن المخاطر الميكانيكية |
| ١٦ | ٤-١ طرق السيطرة على المخاطر في الآلات |
| ١٧ | ٥-١ المواصفات التي يجب توفرها في الحواجز الواقية |
| ١٨ | ٦-١ أسباب حوادث وإصابات العمل الناجمة عن الآلات |
| ١٨ | ٧-١ تطبيق قواعد وتعليمات السلامة عند العمل على الآلات |
| ٢٠ | نشاط (١) |
| ٢١ | نشاط (٢) |
| ٢٢ | التقييم الذاتي |
| | هدف التعلم الثاني: |
| ٢٤ | ٢ مخاطر المناولة اليدوية في مكان العمل: |
| ٢٥ | ١-٢ عوامل اختيار وسيلة المناولة أو الرفع |
| ٢٦ | ٢-٢ معدات مناولة المواد |
| ٢٧ | ٣-٢ الإجراءات الوقائية الرئيسية عند المناولة |
| ٢٨ | ٤-٢ قواعد النقل باليدين وقواعد الحمل الجماعي الآمن |
| ٢٨ | ٥-٢ مخاطر المناولة اليدوية |
| ٢٩ | ٦-٢ القواعد الصحيحة للعمل في عمليات الرفع والمناولة |

| | |
|----|---|
| ٣. | ٧-٢ أسباب الإصابات الناتجة عن الأعمال اليدوية |
| ٣١ | ٨-٢ التدوال اليدوي - للعربات ذات العجلات |
| ٣٢ | ٩-٢ تعليمات السلامة الخاصة بالرافعات الشوكية |
| ٣٣ | نشاط (٣) |
| ٣٤ | التقييم الذاتي هدف التعلم الثالث: |
| ٣٦ | ٣ مخاطر الحريق وأنظمة الإطفاء والإنذار: |
| ٣٧ | ١-٣ (نظرية الاشتعال - مثلث النار) |
| ٣٨ | ٢-٣ تصنيف الحرائق |
| ٣٩ | ٣-٣ طرائق إطفاء الحرائق |
| ٣٩ | ٤-٣ أنظمة الإطفاء |
| ٤. | ٥-٣ أنواع الطفايات اليدوية |
| ٤٢ | ٦-٣ أنظمة الإطفاء التلقائية (المرشات المائية) |
| ٤٦ | ٧-٣ مكونات أنظمة الإطفاء التلقائية بالمياه |
| ٤٧ | ٨-٣ أنظمة الإطفاء التلقائي بالمواد الرغوية (الفوم) |
| ٤٨ | ٩-٣ العناصر الخاصة المخمدة للإشعال وأنظمتها |
| ٤٩ | ١٠-٣ نظام الإنذار |
| ٥٠ | ١١-٣ أجهزة إنذار الحريق |
| ٥٤ | ١٢-٣ اختبار وصيانة أنظمة الإنذار |
| ٥٤ | ١٣-٣ اشتراطات ومواصفات خاصة بالأجهزة والمعدات المستخدمة |
| ٥٥ | نشاط (٤) |
| ٥٧ | التقييم الذاتي هدف التعلم الرابع: |
| ٥٩ | ٤ المخاطر الكهربائية: |
| ٥٩ | ١-٤ مصطلحات وتعريفات |
| ٦٠ | ٢-٤ مخاطر الكهرباء |
| ٦٠ | ٣-٤ العوامل التي يتأثر بها الإنسان بالمخاطر الكهربائية |
| ٦٢ | ٤-٤ الإصابات التي يتعرض لها الإنسان من الكهرباء |
| ٦٤ | ٥-٤ مخاطر كهرباء قد تؤثر في المنشآت والمواد |
| ٦٤ | ٦-٤ الطرق الوقائية من حوادث الكهرباء |

| | |
|----|---|
| ٦٧ | ٧-٤ احتياطات الوقاية ضد الحريق في التوصيلات الكهربائية ومعدات الإنارة |
| ٦٨ | ٨-٤ احتياطات الوقاية ضد المخاطر الكهربائية في أعمال الصيانة |
| ٧٠ | ٩-٤ المسافة الآمنة من خطر خطوط الكهرباء غير المعزولة |
| ٧١ | نشاط (٥) |
| ٧٣ | التقييم الذاتي هدف التعلم الخامس: |
| ٧٤ | ٥ المخاطر الكيميائية: |
| ٧٥ | ١-٥ الإحاطة بالمخاطر الكيميائية |
| ٧٦ | ٢-٥ شكل المواد الكيميائية وطرق التأثير في بيئة العمل |
| ٧٦ | ٣-٥ حدود التعرض المسموح بها (الحدود العتبية) |
| ٧٧ | ٤-٥ مناطق تأثير المواد الكيميائية على الجسم |
| ٧٩ | ٥-٥ طرق السيطرة على المواد الخطرة |
| ٨٠ | ٦-٥ تعليمات عامة لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية |
| ٨٣ | ٧-٥ نشرة معلومات السلامة الخاصة بالمادة |
| ٨٦ | نشاط (٦) |
| ٨٧ | التقييم الذاتي هدف التعلم السادس: |
| ٨٩ | ٦ المخاطر البيولوجية (الحيوية): |
| ٨٩ | ١-٦ أسباب الإصابة بالمخاطر البيولوجية |
| ٩١ | ٢-٦ طرق الإصابة بالمخاطر البيولوجية |
| ٩١ | ٣-٦ الوقاية من المخاطر البيولوجية |
| ٩١ | ٤-٦ من الأمراض الناتجة عن المخاطر البيولوجية |
| ٩٣ | ٥-٦ تقييم المخاطر البيولوجية |
| ٩٥ | نشاط (٧) |
| ٩٧ | التقييم الذاتي هدف التعلم السابع: |
| ٩٨ | ٧ المخاطر الفيزيائية: |
| ٩٨ | ١-٧ الحرارة |
| ٩٩ | ٢-٧ الإنارة |
| ٩٩ | ٣-٧ الضوضاء |

| | |
|-----|---|
| ١٠٠ | ٤-٧ الرطوبة |
| ١٠٠ | ٥-٧ الوقاية من أضرار المخاطر الفيزيائية (الطبيعية) |
| ١٠٢ | نشاط (٨) |
| ١٠٣ | التقييم الذاتي هدف التعلم الثامن: |
| ١٠٤ | ٨ المخاطر النفسية: |
| ١٠٤ | ١-٨ أسباب المخاطر النفسية والاجتماعية |
| ١٠٥ | ٢-٨ التأثير الصحي للضغط النفسي |
| ١٠٧ | ٣-٨ كيف نتعامل مع الضغط النفسي؟ |
| ١٠٧ | ٤-٨ القناعات والمعتقدات |
| ١٠٩ | نشاط (٩) |
| ١١١ | التقييم الذاتي هدف التعلم التاسع: |
| ١١٢ | ٩ مخاطر النشاطات الإنشائية: |
| ١١٢ | ١-٩ الوقاية من مخاطر أعمال الهدم والحفر والبناء |
| ١١٣ | ٢-٩ الوقاية من مخاطر العمل على المرتفعات |
| ١١٤ | نشاط (١٠) |
| ١٢٠ | التقييم الذاتي هدف التعلم العاشر: |
| ١٢١ | ١٠ المخاطر الإشعاعية: |
| ١٢٢ | ١-١٠ المفاهيم والتعريفات |
| ١٢٢ | ٢-١٠ أهداف الوقاية الإشعاعية |
| ١٢٣ | ٣-١٠ الوقاية الإشعاعية |
| ١٢٤ | ٤-١٠ التعرضات الإشعاعية |
| ١٢٤ | ٥-١٠ المسؤوليات والمتطلبات الإدارية |
| ١٢٥ | ٦-١٠ مسؤولية السلطة المختصة في المجال الإشعاعي |
| ١٢٦ | ٧-١٠ نظام الإنارة والكهرباء في أماكن استخدام المواد المشعة |
| ١٢٦ | ٨-١٠ متطلبات السلامة لمختبرات ومناطق العمل الإشعاعي |
| ١٢٦ | ٩-١٠ متطلبات السلامة للعاملين في المختبرات والمجال الطبي ومناطق العمل الإشعاعي |

| | |
|-----|---|
| ١٢٨ | ١-١. خطة الطوارئ النووية الإشعاعية |
| ١٢٩ | ١١-١. السيطرة على الحادث الإشعاعي |
| ١٣١ | ١٢-١. إزالة التلوث الإشعاعي |
| ١٣٣ | ١٣-١. الإجراءات الواجب اتباعها في حال حدوث تسرب إشعاعي |
| ١٣٤ | ١٤-١. الإجراءات في حال حدوث حريق يتضمن مواد مشعة |
| ١٣٤ | ١٥-١. الإسعافات الأولية |
| ١٣٤ | ١٦-١. المعدات والألبسة الواقية المستخدمة للوقاية من الإشعاع |
| ١٣٧ | نشاط (١١) |
| ١٣٨ | التقييم الذاتي |
| ١٤٠ | ١١. اختبار المعرفة |
| ١٤٢ | ١٢. اختبار الأداء |
| ١٤٣ | ١٣. قائمة المصطلحات |
| ١٤٩ | ١٤. قائمة المصادر والمراجع |

// ١. المقدمة:

حرصاً على ربط العلم بالعمل والنظرية بالتطبيق؛ اتجهت مؤسسة التدريب المهني نحو استخدام الكفايات المهنية في التدريب؛ وذلك لإكساب المتدربين المهارات العملية والمعلومات النظرية؛ إذ يتيح استخدامها مرونة التكيف مع المتغيرات المهنية التي تطرأ على ميدان العمل المهني، ويوفر للمتدرب مجال التعلم والتدريب الذاتي والتقدم فيه بحسب قدراته. وقد تم إعداد هذه الوحدة التدريبية للراغبين في التأهل للقيام بالتعرف على مخاطر مواقع العمل وما تحتويه من فعاليات وأشكال متعددة لها دور كبير في التأثير على سير ونجاح الأعمال في حال اتباع نظم وطرق السيطرة على المخاطر من خلال تطبيق متطلبات السلامة في المنشأة، بحسب المعايير والتعليمات المهنية لمهنة مشرف سلامة وصحة مهنية.

// ٢. المتطلبات المسبقة:

١. تطبيق القوانين والأنظمة المتعلقة بالسلامة والصحة المهنية.
٢. إدارة المخاطر المهنية لمناطق العمل.
٣. نتائج التعلم.
٤. متابعة الحوادث وإصابات العمل.

// ٣. نتائج التعلم:

يتوقع منك عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة والتفاعل مع أنشطتها وخبراتها أن تصبح قادراً على تعرف مخاطر بيئة ومواقع العمل.

// ٤. أهداف التعلم:

- يتوقع منك بعد إتمام هذه الوحدة أن تصبح قادراً على أن:
- تتعرف المخاطر الميكانيكية في مكان العمل.
 - تتعرف مخاطر المناولة في مكان العمل.
 - تتعرف مخاطر الحريق وأنظمة الإطفاء والإنذار.

- تتعرف المخاطر الكهربائية في مكان العمل.
- تتعرف المخاطر الكيميائية في مكان العمل.
- تتعرف المخاطر البيولوجية في مكان العمل.
- تتعرف المخاطر الفيزيائية في مكان العمل.
- تتعرف المخاطر النفسية في مكان العمل.
- تتعرف المخاطر الإنشائية في مكان العمل.
- تتعرف المخاطر الإشعاعية في مكان العمل.

// ٥. الوقت المقترح:

المدة الزمنية المقترحة لتنفيذ أنشطة وتمارين هذه الوحدة هي (٥) ساعة تدريبية موزعة كما يلي:

- دروس نظرية: أربعون ساعة.
- تنفيذ التمارين العملية والنشاطات الصفية: خمس ساعات.
- الاختبار النظري: ساعة واحدة.
- الاختبار العملي: ساعتان.
- تطبيقات الممارسة الميدانية: ساعتان في أسبوعين.

// ٦. أدلة التقييم الذاتي:

- أسئلة التقييم الذاتي للمعلومات النظرية:
- أجب عن أسئلة التقييم الذاتي الموجودة في نهاية المادة النظرية لهذه الوحدة التدريبية واعررض إجاباتك على مدربك لتدقيقها، ممّا سيساعدك على مراجعة موضوعات الوحدة واستيعابها.
- دليل تقييم الأداء:
- ستجد بعد نهاية كل هدف قائمة تفتيش مُعدّة بشكل يحقق متطلبات موضوع أهداف التعلم.

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه عليك أن تصبح قادراً على تمييز المخاطر الميكانيكية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|--|--|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على ماهية المخاطر الميكانيكية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة أفلام تختص بالمخاطر الميكانيكية. |
| ٣. تعرّف طرق التمييز بين أنواع المخاطر الميكانيكية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - زيارة المختبر أو المشغل. |
| ٤. تعرف أهمية الحماية من المخاطر الميكانيكية وطرق عملها ومكوناتها. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - أذهب في جولة ميدانية لإحدى المرافق الصناعية واطلع على حمايات المعدات الميكانيكية فيها. |

١. المخاطر الميكانيكية

يعد من المخاطر الميكانيكية كل ما يتعرض له العامل في مكان العمل من الاصطدام أو التواصل بين جسمه وبين جسم صلب، ويكون ذلك أثناء حركة أحدهما، كما في الشكل (١). فالعامل الذي يسقط على الأرض يكون في حركة بينما الأرض ثابتة، كذلك الرايش المتناثر من المخرطة أو المثقاب يكون في حركة بينما العامل ثابت، ويمكن أن يكون إتصال جزء من جسم العامل بجزء متحرك سبباً مباشراً للإصابة ومثال ذلك: إدخال الأصابع بين التروس، أو اتصال ملابس العامل بجزء دوار في الآلات مثل: أعمدة المحاور والحاذفات، فينجذب العامل إلى الآلة ويمكن عندها أن تحدث الإصابة.

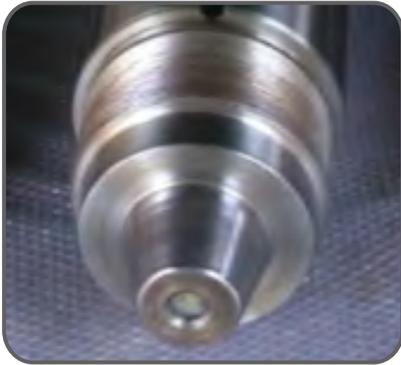


الشكل (١): المخاطر الميكانيكية.

١-١ مصادر المخاطر الميكانيكية العامة

تكمّن الخطورة الناتجة عن التعرض للمعدات والآلات الميكانيكية في الأمور الآتية:

- التعامل المباشر بين العامل والأجزاء المتحركة من الآلة.
- العمليات الصناعية نفسها.
- الأخطاء الكبرائية في الآلات.



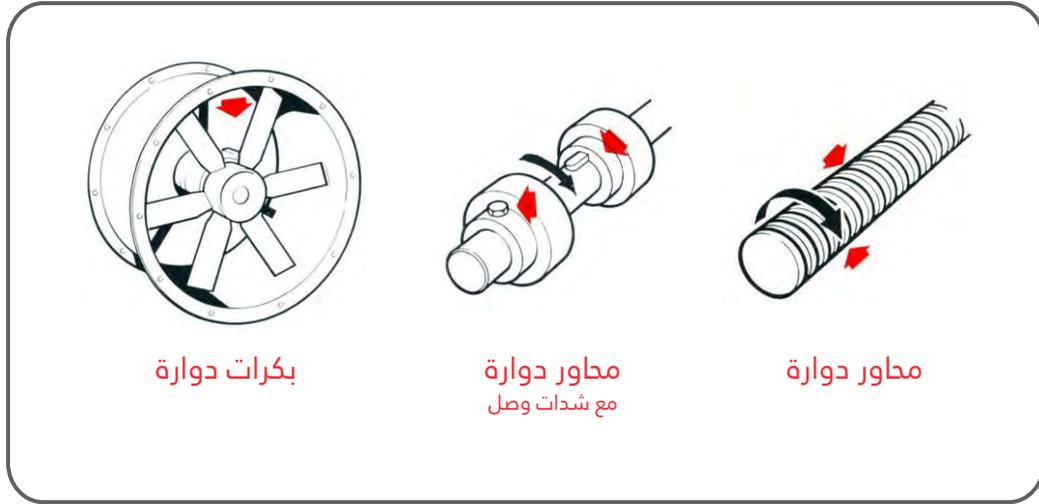
الشكل (٢): البكرات الدوارة.

٢-١ الأجزاء الخطرة في الآلات

الجزء الخطر: هو أي جزء من الآلة ينتج عن ملامسته لجسم الإنسان أضراراً جسيمة أو أنه يكون مصدراً لانطلاق أجسام تؤدي إلى أضرار جسيمة. ومن أهم الأجزاء الخطرة في الآلات:

أ. الأعمدة والمحاور الدوارة:

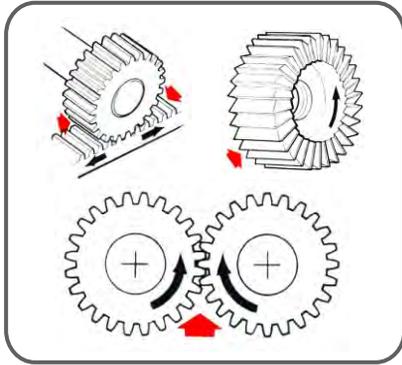
يمكن أن تحدث الحوادث نتيجة التفاف الملابس الفضفاضة أو الشعر الطويل حول الأعمدة والمحاور الدوارة، وإن الالتفاف ولو لفة واحدة تكفي لجرّ الجسم للخطر محدثة تشويهاً في الجسم أو سلخاً لفروة الرأس، وإن النتوءات في الأعمدة ونهايات المحاور الدوارة من المصادر المهمة في تكرار وقوع الحوادث، كما هو مبين في الشكل (٢) والشكل (٣).



الشكل (٣): الأعمدة والمحاور الدوارة.

ب. المسننات والأسطوانان الدوارة:

تنتج الإصابات نتيجة انحشار أجزاء من جسم الانسان أو الملابس بين الأجزاء الدوارة، وإن الخطر يكمن في اجتماع جزءين يدوران بصرف النظر عن السرعة كما هو مبين في الشكل (٤)، ويزداد الخطر في حال تشابك الجسم مع تلك الأجزاء.



الشكل (٤): المسننات والأسطوانان الدوارة.

ج. البكرات والأقشطة:

تنتج الإصابات نتيجة انحشار أجزاء الجسم أو الملابس بين الأقشطة والبكرات وتزداد الخطورة إذا كان مشغل الآلة يرتدي ملابس فضفاضة، أنظر الشكل (٥).



الشكل (٥): البكرات والأقشطة.

د. الحركات الترددية:

يؤدي اندفاع الأجزاء المتحركة بحركة ترددية إلى إصابات بليغة إذا تعرض لها الجسم، أنظر الشكل (٦).



الشكل (٦): حركة ترددية تؤدي إلى إصابة.

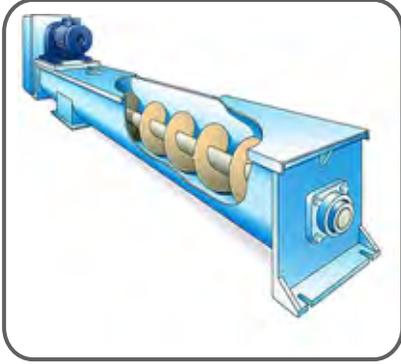


الشكل (٧): دوران الأجزاء الأسطوانية.

هـ. دوران الأجزاء الأسطوانية ذات السطوح الخطرة:

تكثر هذه الظاهرة في آلات الغزل والنسيج، حيث أنّ ملامسة هذه السطوح ربما يؤدي إلى إصابات بليغة، ولذلك يجب ارتداء ملابس عمل مناسبة وعدم لبس المجوهرات والحلي الذهبية أثناء العمل خوفاً من تشابكها مع تلك السطوح، أنظر الشكل (٧).

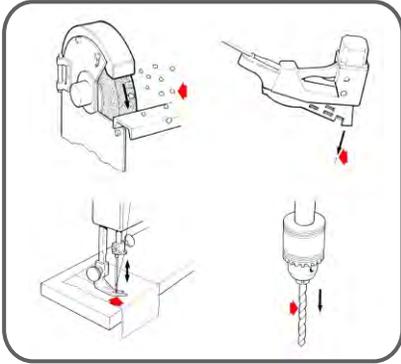
و. الحركات الدودية والحلزونية:



الشكل (٨): الأجزاء الدودية والحلزونية.

تكون مجهزة بغطاء كامل أو غير كامل على شـكل مجرى، وتستخدم في عمليات النقل والتقليب، ويمكن انحشار أجزاء الجسم بين هذه الأجزاء المتحركة وتحصل إصابات خطيرة لليدين وخاصة في حال انسداد المجرى ضمن الناقلات الحلزونية ومحاولة فتحها دون إيقاف الآلة ولذلك يجب إيقاف الآلة أولاً ثم إزالة المواد التي أدت إلى إيقاف الناقل، أنظر الشكل (٨).

ز. سطوح الأجزاء المتحركة بسرعات عالية:



الشكل (٩): أجزاء متحركة بسرعة عالية.

تكمّن الخطورة في ملامسة أو انقطاع هذه الأجزاء كما هي الحال في الأقمشة والحبال المتحركة بسرعات عالية، أو انجذاب الشخص للآلة التي تعمل بالقوة الطاردة المركزية. أنظر الشكل (٩).

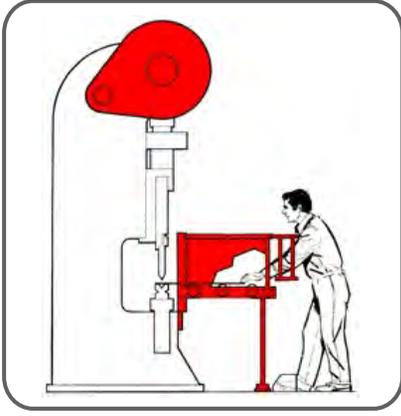
ح. أدوات القطع الدوارة والمسببة للاحتكاك:



الشكل (١٠): حادث ميكانيكي.

يشمل ذلك سكاكين التفريز، أدوات الثقب، مقاطع التشكيل الدوارة، وتكمّن الخطورة في ملامسة الجسم لأي جزء من حوافها وتزداد الخطورة إذا كانت الحواف حادة. أنظر الشكل (١٠).

ط. معدات الكبس والتخريم الترددية:

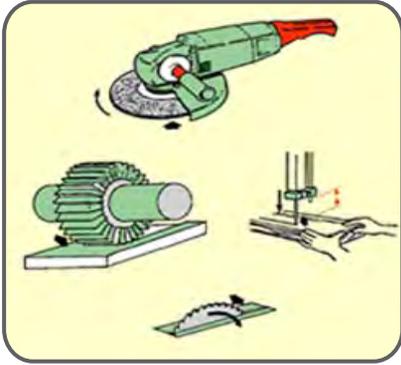


الشكل (١١): أدوات الكبس والتخريم.

تشمل أدوات الكبس اليدوية وغير اليدوية، والمكابس التي تعمل بالهيدروليك أو الهواء وآلات التختيم، ويمكن أن يحصل قطع أو تشويه لأجزاء الجسم إذا ما انحسرت بين الأجزاء الثابتة والأجزاء المتحركة، كما في الشكل (١١).
وتكمن الخطورة في الوصلات المتذبذبة المكشوفة من الآلة حيث يمكن الانحشار بينها وبين أجزاء الجسم.

٣-١ الإصابات الناتجة عن المخاطر الميكانيكية

إن معظم الحوادث والإصابات من الآلات تكون نتيجة الاصطدام بأجزاء الآلة أو تطاير أجزاء منها أو نتيجة الاستعمال الخاطئ لتلك الآلات، وغالبا ما تكون هذه الإصابات خطيرة وقد تكون على الاحتمالات الآتية:



الشكل (١٢): الحواف الحادة والبارزة.

أ. القطع والتمزق: ينتج القطع أو التمزق عن ملامسة جسم الإنسان للأجزاء أو الحواف الحادة من الآلة، والقطع ينتج عن ملامسة الحواف الحادة، كما في الشكل (١٢). وأما التمزق فيكون نتيجة ملامسة النتوءات البارزة وتكثر هذه في الآلات التي تعمل بالكهرباء وخاصة آلات القطع والتشكيل.



الشكل (١٣): البتر نتيجة عمليات القص.

ب. البتر: تكثر هذه الإصابات عند وجود أجزاء حادة متحركة ويلامسها أي جزء من جسم العامل وتكثر في آلات القص والنشر، كما في الشكل (١٣).

ج. التهشيم: يحصل التهشيم عادة نتيجة انحشار أجزاء من الجسم بين جسمين صلبين متحركين وخاصة في السيور الناقلة.

د. الكسر: يحدث عادة في الآلات التي تسبب التهشم حيث يصل إلى درجة كسر عظام الإنسان إذا زادت قوة الضغط على أجزاء الجسم.

هـ. الالتواء: يكون نتيجة الأسلوب الخاطئ في نقل وتركيب الأجزاء الميكانيكية الثقيلة ولاسيما أثناء الصيانة.

و. أمراض مهنية: مثل الصمم نتيجة التعرض لضوضاء عالية من الآلات وخاصة في محلات النجارة وآلات قطع الصخور.

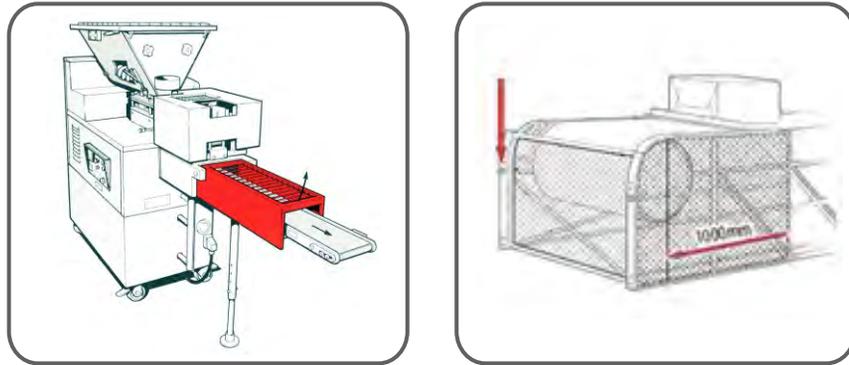
١-٤ طرق السيطرة على المخاطر في الآلات

هناك مجموعة من الأساليب لتوفير الأمان في الآلات، وهذه الطرق تعتمد على نوعية العملية الإنتاجية، وحجم وشكل قطعة العمل، وطرق نقل وتداول المواد، ونوعية المواد المستعملة في الإنتاج وطريقة الإنتاج.

وتعد الحواجز الوقائية أهم وسائل الأمان التي توفر الحماية للعامل من الأخطار التي ربما يتعرض لها أثناء العمل على الآلات، وإن توفير الحواجز الوقائية على الآلات ليست عملية مزاجية، بل إن كثيراً من الدول بادرت إلى وضع تشريعات خاصة بتوفير الحواجز على الآلات المستخدمة في مصانعها. وبشكل عام يمكن اعتبار الحواجز الوقائية الثابتة أفضل وسيلة لحماية أجزاء نقل الحركة، وأما بالنسبة للمخاطر الناتجة عن نقطة العمل فيمكن توفير الحماية لها باستخدام الطرق المناسبة، ويمكن تصنيف واقيات الأمان إلى خمسة أقسام رئيسية:

أ. الحواجز الوقائية على الآلات:

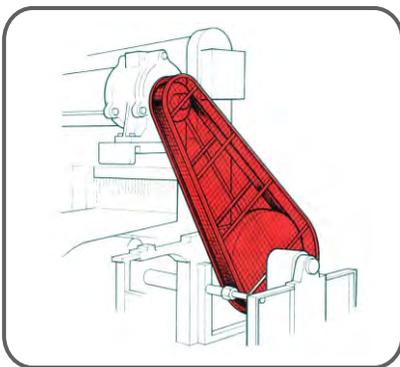
هي حواجز تهدف إلى منع أي من أجزاء جسم العامل من الوصول إلى المناطق الخطرة في الآلات، كما في الشكل (١٤).



الشكل (١٤): الحواجز الوقائية.

ب. الحواجز الثابتة:

حيث تثبت فوق أجزاء الآلة الخطرة، كما في الشكل (١٥) ويمكن إزالتها عند إجراء أعمال الصيانة.



الشكل (١٥): الحواجز الثابتة.

ج. الحواجز القابلة للضبط:



الشكل (١٦): حاجز قابل للضبط.

وفي هذا النوع من الحواجز يقوم العامل بضبط الحاجز يدوياً بحيث يضمن سلامته من الأخطار، ويكثر استعماله في آلات النشر وآلات الثقب، كما في الشكل (١٦).
وتكمن الخطورة في الوصلات المتذبذبة المكشوفة من الآلة حيث يمكن الانحشار بينها وبين أجزاء الجسم.

د. الحواجز القابلة للضبط ذاتياً:



الشكل (١٧): الحواجز.

يلاحظ أنّ هذا النوع من الحواجز يسمح لقطعة العمل فقط بالوصول إلى منطقة الخطر (الأجزاء المتحركة) وأما بقية الأجزاء فتكون مغطاة وكذلك فإنها تعود لتغطية جميع الأجزاء الخطرة بعد زوال قطعة العمل وتكثر هذه الحواجز في آلات تشكيل المعادن، كما في الشكل (١٧).

١-٥ المواصفات التي يجب توافرها في الحواجز الواقية

يجب أن يتوافر في الحواجز الواقية المواصفات الآتية:

- يجب أن تكون الحواجز قادرة على منع وصول اليدين والذراعين أو أيّ جزء من جسم العامل من التلامس مع الأجزاء الخطرة في الآلات.
- يجب أن تكون مثبتة بشكل محكم وبطريقة يصعب تعطيلها وبحيث تتحمل ظروف التشغيل.
- يجب أن تكون قادرة على منع وصول الأجسام الساقطة إلى الأجزاء المتحركة كسقوط أدوات العمل اليدوي على الأجزاء المتحركة.
- أن لا يكون بها حوافّ أو أجزاء حادة تشكل خطراً على العامل.
- أن لا تعيق العامل عن العمل أو تضايقه.
- أن تسمح بحرية التزييت والتشحيم بدون إزالة الحاجز الواقية.
- أن لا تكون سبباً في تعطيل الإنتاج.
- أن تقاوم الصدأ والحريق، وأن تكون صيانتها سهلة.
- أن يتم ربط الحاجز الواقية بمصدر تشغيل الآلة؛ بحيث يتعذر تشغيلها دون وجود الحاجز في وضعه الصحيح.

٦-١ أسباب حوادث وإصابات العمل الناجمة عن الآلات

- إنَّ من أهم أسباب حوادث وإصابات العمل الناجمة عن الآلات ما يأتي:
- التشغيل الخاطئ للآلة، والنتائج عن عدم المعرفة بطريقة التشغيل بسبب النقص في التدريب، أو تشغيل الآلة أثناء عملية الصيانة.
 - عدم إجراء الصيانة الدورية للآلات، أو صيانتها الخاطئة من قبل أفراد غير مؤهلين للقيام بذلك.
 - عدم تزويد الآلات بأنظمة الحماية الضرورية والمناسبة سواءً أكانت معدات للتحذير من المخاطر أم حواجز واقية.
 - وضع الآلة بطريقة غير مناسبة على أرضية غير ملاءمة، أو وضعها بين عدة آلات أخرى ممَّا يسبب تعارضاً في تشغيلها، وبالتالي وقوع الإصابات بين العاملين.
 - عدم عزل الآلات الخطرة عن غيرها من الآلات، ممَّا يزيد من عدد العمال المتضررين في حال وقوع حادث معين.
 - الأسلوب اليدوي في تغذية الآلة، وهو يزيد من احتمالات وقوع الإصابات على عكس التغذية الآلية.
 - الجهل بالمخاطر الناجمة عن الآلة من قبل العامل الذي يديرها.

٧-١ تطبيق قواعد وتعليمات السلامة عند العمل على الآلات

أ. التدريب:

- يجب تدريب مشغلي الآلات على آليات استخدام الحواجز الواقية والأهداف التي وضعت من أجلها هذه الحواجز بحيث يشمل التدريب على تلك الآلات الأمور الآتية:
- تحديد المخاطر التي تنتج أثناء العمل على تلك الآلات.
 - نوعية الحواجز الواقية وكيفية توفيرها للحماية للمشغل، والهدف الذي وضعت من أجله.
 - أسباب توفير تلك الحواجز الواقية وطريقة استعمالها.
 - الظروف التي يمكن بها إزالة تلك الحواجز عن الآلات، ومن هو المخول بذلك.
 - واجبات المشغل في حالة حصول عطل في الحاجز الواقية.

ب. قواعد العمل على الآلات:

- يجب مراعاة القواعد الآتية عند العمل على الآلات:
- قبل تشغيل الآلة يجب التقييد بما يأتي:
 - ارتداء الملابس المناسبة للعمل، والتأكد من خلّوها من الأطراف المتدلية، وعدم ارتداء الكوفية، أو ربطة العنق أو الخواتم؛ لأنها مصدر خطر عند الأجزاء الدوارة في الآلة.
 - استخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة لأداء العمل.
 - التأكد من النظام الذي تعمل به الآلة يدوياً أو أوتوماتيكياً، مع ضرورة اختيار نظام التشغيل الأكثر ملاءمة للعمل والآمن في الوقت نفسه.

- التأكد من وجود أجهزة الأمان والحواجز الواقية للآلة في وضعها الصحيح.
- التأكد من عمل الإنارة الداخلية (الذاتية) للآلة إذا كانت مزودة بها.
- التأكد من عدم وجود أي معدات أو مشغولات أو مواد أخرى على الآلة قبل تشغيلها.
- وضع جميع العدد والمواد اللازمة لأداء العمل في مكان خاص و مفصّل عن الآلة بحيث يسهل تناولها.
- التأكد من أنّ معدات القطع وغيرها من المشغولات والقوالب مثبتة في أماكنها بشكل جيد.
- وضع السرعة المناسبة وكذلك الضغط المناسب لعمل الآلة (إن وجد).
- تشغيل الآلة للتأكد من صلاحيتها للعمل دون تغذيتها بالمواد، وإعلام الشخص المسؤول عن أي عطل في الآلة (إن وجد).
- **أثناء التشغيل يجب التقيد بما يلي:**

- يجب مراعاة القواعد الآتية عند العمل على الآلات أثناء التشغيل:
- التأكد من أنّ جميع أجهزة القياس من عدادات ومنبهات خاصة بقياس الوقود، زيوت التزليق، التيار، الضغط، التبريد، السرعة وغيرها سليمة وتعمل بكفاءة.
- عدم محاولة إيقاف أي جزء متحرك في الآلة بوساطة اليد أو القدم، مع المحافظة على البقاء بمسافة أمان بعيدة عن الأجزاء المتحركة من الآلة.
- في حال حدوث أي خلل أو عطل في الآلة أو صدور أي صوت غير مألوف عنها، أو خلل في أسلوب العمل، يجب إيقاف الآلة فوراً، وإبلاغ الشخص المسؤول عن صيانة تلك الآلة.
- عدم ترك الآلة وهي مشغولة لأي سبب كان، إذ يجب إيقافها قبل تركها، وفصل التيار الكهربائي عنها.
- عند إجراء أي عمل من أعمال القياس أو الضبط أو الصيانة والإصلاح يجب التأكد من فصل التيار الكهربائي، وتوقف حركة الآلة نهائياً.

عند الانتهاء من العمل يجب مراعاة القواعد الآتية:

- فصل الطاقة (الكهرباء) عن الآلة، والتأكد من توقف حركة جميع الأجزاء قبل رفع قطع التشغيل أو المعدات الأخرى عن الآلة.
- إبلاغ الشخص المسؤول عند ملاحظة أي أمر قد يسبب خطراً على سلامة العاملين في الورشة التالية.
- تنظيف الآلة وما حولها من مخلفات العمل وغيرها من المواد التي ربما تشكل خطراً على الآخرين.

ج. معدات الوقاية:

يعد الحل الهندسي أول الحلول التي يجب أن يلجأ إليها صاحب العمل للتحكم بالمخاطر الناتجة عن الآلات نظراً لصعوبة الاعتماد على سلوك الفرد أثناء العمل؛ ولكن لابد من توفير معدات لتوفير الحماية الكاملة للعامل مثل: النظارات وواقيات الوجه، وسماعات الضجيج، وأحذية السلامة، وملابس مناسبة غير فضفاضة لمنع تشابكها مع الأجزاء المتحركة، ورغم اعتبار معدات الوقاية الشخصية الحل الأخير في هرم السيطرة على المخاطر.

ولضمان الاستعمال الآمن لمعدات الوقاية الشخصية، يجب اتباع ما يلي:

- توفير معدات الوقاية الضرورية للعمل، واستخدام كل معدة في العملية المخصصة لها.
- التأكد من توافر معدات الوقاية وصلاحيتها قبل الحاجة إلى استخدامها.
- تدريب العمال على الطرق الصحيحة والمأمونة في استخدام معدات الوقاية.
- إعداد دواليب وأرفف ولوحات مناسبة لحفظ أو تعليق معدات الوقاية.

نشاط (1):

يقوم المتدرب بعمل جولة في المشغل ثم يذكر ممارسات العمل غير الآمنة فيه مسـتـعيناً بالجدول الآتي، مع بيان نتائج هذه الممارسة.

| المثال / النتائج): | الممارسة: |
|--------------------|--|
| | القيام بالأعمال غير المقرر القيام بها من قبل العامل. |
| | عدم استخدام السرعة الملائمة لتشغيل الآلات. |
| | استعمال الآلات والعدد اليدوية رغم عيوبها. |
| | عدم استعمال الملابس المناسبة ومعدات الوقاية الشخصية. |
| | رفع المواد أو نقلها بشكل خاطئ. |

د. تعليمات السلامة للعاملين في الأعمال الميكانيكية:

إنَّ من الضروري اتباع التعليمات الآتية عند التعامل مع الأعمال الميكانيكية:

- التقيد بعمل إذن أو نموذج العمل.
- تجهيز المعدات والعدد المناسبة للعمل مع التأكد من صلاحيتها.
- تنظيف وترتيب منطقة العمل قبل وبعد الانتهاء من العمل.
- إعادة تركيب أغشية الأجهزة الدوارة والمسننات كما كانت عليه قبل البدء بالعمل.
- استعمال الطرق السليمة أثناء عملية الرفع أو نقل المعدات والقطع.
- التأكد من سلامة وصلات الكهرباء في منطقة العمل.
- يجب ارتداء القفازات المناسبة عند غسل كراسي التحميل (البيل) والمسننات بمشقتات

- عدم استخدام مشتقات البترول لعملية غسل الأيدي والملابس.
- العمل على الآلات بحسب التعليمات والإرشادات المقررة من قبل الشركة الصانعة (إن وجدت).
- التأكد من نظافة المعدات وأدوات العمل وخلوها من الزيوت وإضافة نظافة الأيدي.
- التأكد من استعمال المعدات والمفاتيح المناسبة.

نشاط (٢):

عنوان النشاط: تفقد سلامة آلة تعمل في موقع صناعي.
مكان تنفيذ النشاط: مشغل من مشاغل المنشأة.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

- يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على أن:
- توضح أهمية توفر لوحات الأمن والسلامة في مكان العمل.
- تتعرف على أساليب التفقد والتواصل في السلامة والصحة المهنية في مواقع العمل.
- تصنف الخطر هل هو كهربائي أم ميكانيكي أم خطر يأتي من طرق التواصل والاتصال.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم وورق، جهاز حاسوب، كاميرا، طابعة، إشارات تحذيرية.

ثالثاً: خطوات تنفيذ النشاط:

| |
|--|
| ١. افحص وراقب الحالة الفنية للآلة. |
| ٢. تأكد من أن الآلة تعمل بشكل جيد. |
| ٣. تأكد من سهولة حركة أجزاء الآلة. |
| ٤. تأكد من عدم وجود أصوات غريبة داخل الآلة. |
| ٥. افحص الأجزاء الكهربائية للآلة. |
| ٦. بلغ المختص أو المدرب في حال وجود عطل في جزء من أجزاء الآلة أو تماس كهربائي. |
| ٧. عرف العامل على الآلة بالأخطار المحتملة عند العمل بطريقة غير آمنة على الآلة. |
| ٨. تأكد من وضع الإشارة التحذيرية الخاصة بالآلة لحين إصلاحها. |
| ٩. اكتب تقريراً بالنتائج التي وصلت إليها. |

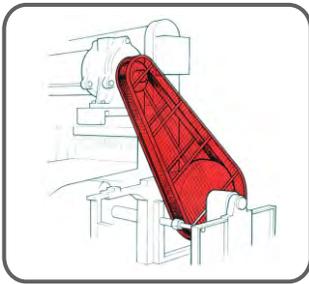
التقييم الذاتي

- أجب عن الأسئلة أدناه.
- إن كنت غير قادر على إجابة أيّ بند من البنود أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

- أيّ الاختيارات الآتية لا يعد من مصادر الأخطار الميكانيكية؟
 - التعامل المباشر بين العامل والأجزاء المتحركة من الآلة.
 - العمليات الصناعية نفسها.
 - توصيلات كهربائية تالفة.
 - خطأ العامل نفسه.
- أيّ الإصابات المهنية التالية تنتج بسبب الأسلوب الخاطئ في نقل وتركيب الأجزاء الميكانيكية الثقيلة؟
 - الالتواء.
 - التمزق.
 - الكسر.
 - التهشيم.
- أيّ الإصابات المهنية التالية تنتج بسبب انحسار الجسم بين جسمين صلبين متحركين؟
 - الالتواء.
 - التمزق.
 - الكسر.
 - التهشيم.



٤. ما نوع الحماية المستخدمة على الآلة المبينة في الصورة المجاورة؟

- الحواجز المتحركة.
 - الحواجز الثابتة.
 - الحواجز القابلة للضغط .
 - الحواجز القابلة للضغط ذاتياً.
٥. أحد الاختيارات الآتية لا يعد من الشروط الواجب توفرها في الحواجز الواقية:
- أن لا تقل مدة كفالتها عن سنتين من تاريخ الاستلام.
 - أن لا تكون سبباً في تعطيل الإنتاج.
 - أن تقاوم الصداً والحريق، وأن تكون صيانتها سهلة.
 - أن لا تعيق عمليات الصيانة والتزييت والتنظيف وضبط الآلة.

٦. يعد مصدراً من مصادر الأخطار في الآلات الميكانيكية الثابتة:
- الانحصار بين الأجزاء المتحركة فيها.
 - خطر الصعقة الكهربائية.
 - الزيوت والشحوم المستخدمة في الآلة.
 - التشغيل غير المرخص.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|--|------|-------|
| ١ | الجزء الخطر من الآلة هو الذي ينتج عند ملامسته لجسم الإنسان أضراراً جسيمة. | | |
| ٢ | تعد معدات الوقاية الشخصية أهم وسائل الأمان التي توفر الحماية للعامل. | | |
| ٣ | من المواصفات التي يجب توفرها في الحواجز الواقية: أن تكون قابلة للفك والتركيب لتسمح بحرية التزييت والتشحيم. | | |
| ٤ | يعد الأسلوب اليدوي في تغذية الآلة من أسباب الحوادث الميكانيكية. | | |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذ أنشطة التعلم في الهدف الثاني أن تصبح قادراً على أن تتعرف مخاطر المناولة في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|---|---|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على ماهية مخاطر المناولة. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة الأفلام الخاصة بمخاطر المناولة. |
| ٣. تعرّف طرق التمييز بين أنواع مخاطر المناولة اليدوية والميكانيكية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - زيارة المختبر أو المشغل. |
| ٤. تعرف على أهمية الحماية من مخاطر المناولة اليدوية والميكانيكية ومكوناتها. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - أذهب في جولة ميدانية لأحد المرافق الصناعية واطلع على حمايات المعدات الميكانيكية فيها. |

٢. مخاطر المناولات اليدوية



الشكل (١٨): مثال على عمليات المناولة غير الآمنة.

تعد عملية نقل وتداول المواد يدوياً من أهم أجزاء عمليات الإنتاج، سواء أكان نقل المواد في داخل المستودعات أم في أقسام الإنتاج أم التشغيل أم داخل أقسام الخدمات أم ما بينها. ويشمل النقل عمليات أهمها: الاستلام ورفع الأحمال وتنزيلها، (شحنها وتفريغها)، وصلها وفصلها وتحميلها ورسها. ويبين الشكل (١٨) مثلاً على عمليات المناولة اليدوية غير الآمنة.

تعريف المناولات اليدوية بأنها: كل عمليات نقل وتحريك ورفع وحمل ودفع وسحب وتنزيل للمواد الأولية أو أجزاء أو منتجات تحت الصنع أو تامة الصنع، من مكان إلى آخر في نطاق العمل باستخدام اليد أو الجسم.

٢-١ عوامل اختيار وسيلة المناولة أو الرفع

يعتمد اختيار وسيلة المناولة أو الرفع على عدة عوامل، منها:

- شكل الجسم المراد نقله.
- وزن الجسم المراد نقله.
- المسافة التي سينقل خلالها وطبيعة الممرات التي سيمر من عليها من ناحية سعتها أو استواء أرضيتها.
- طبيعة المادة المطلوب نقلها (صلبة، أم سائلة، أم غازية).
- درجة خطورة المادة المطلوب نقلها والاحتمالات التي تتعرض لها أثناء النقل، حيث يتم تداول المواد أو الأجسام يدوياً من خلال حملها إذا كان شكل الجسم المراد نقله منتظماً وخفيف الوزن في مقدور الأشخاص حمله، ولا يخشى من خطر سقوطه.

تحذير: لا يجوز نقل مواد كاوية أو قابلة للانفجار أو الانسكاب باليد حتى لا يكون هناك احتمال لتعرض حاملها للأضرار نتيجة انزلاقها أو سقوطها من يده أو تصادمه بأية عوائق.

ويعتمد نظام المناولة على خصائص المادة المراد نقلها وفقاً للجدول (١) المبين أدناه:

الجدول (١): خصائص المادة المراد نقلها.

| الرقم | الصفة: | الوصف: |
|-------|----------------------------------|---|
| ١ | الشكل الفيزيائي (Physical Form). | صلب، أو سائل، أو غاز، أو مسحوق. |
| ٢ | القيمة البعدية (Size). | الأبعاد، والحجم. |
| ٣ | الوزن (Weight). | الوزن بالوحدة. |
| ٤ | المظهر (Shape). | دائري، أو مربع، أو مستطيل، أو معين، أو مسطح ... |
| ٥ | قابلية الضرر (Risk of Damage). | قابل للكسر، أو هش، أو قوي. |
| ٦ | مخاطر السلامة (Safety Risk). | قابل للانفجار، أو سام، أو مشع، أو غير ذلك. |
| ٧ | حالة المادة (Condition). | ساخن، أو رطب، أو لزج، أو قذر... |

٢-٢ معدات مناولة المواد

تتعدد وتختلف معدات مناولة المواد، وتأتي على شكل معدات احتواء ومعدات استخدام أو معدات تحريك، ومن الأمثلة على ذلك:

• معدات الاحتواء:

وبعض أمثلتها: المنصات، والصناديق، والحاويات، والطبالي، كما في الشكل (١٩).



الشكل (١٩): أشكال معدات الاحتواء.

• معدات الاستخدام:

ومن أمثلتها: التحزيم والتغليف، ومنصات الطبالي (Palletizers)، كما في الشكل (٢٠).



الشكل (٢٠): أشكال معدات الاستخدام.

• معدات التحريك:

وبعض أمثلتها (السيور، والروافع، والعربات، والريبوتات)، كما في الشكل (٢١).



الشكل (٢١): أشكال معدات التحريك.

ولتجنب مخاطر المناولة اليدوية وقبل إجرائها يجب الأخذ بالحسبان حجم الحمولة لتتمكن من اتخاذ الإجراءات المناسبة، فإذا كان وزن الحمولة كبيراً، أو كان حجمها يعيق حملها بسهولة، اطلب مساعدة زملائك الآخرين، وتأكد من أن لديك مساحة كافية للتعامل مع الحمولة قبل بدء الانتقال، وأن يكون المسار خالياً من العوائق.

٣-٢ الإجراءات الوقائية الرئيسية عند المناولة



الشكل (٢٢): تحريك السلم بطريقة خاطئة.

هناك إجراءات احترازية عامة عن القيام بعملية المناولة، ومنها:

- اتبع الإرشادات الخاصة بالمناولة المتعلقة بالمخاطر المحتملة للحمولة.
- استعمل الوسائل المساعدة مثل: المنصات النقالة أو غيرها من وسائل النقل الميكانيكية.
- تأكد من حال سطح الحمل وبوجه خاص من عدم وجود حواف قاطعة أو شظايا فيه.
- استعمل القفازات الواقية.
- استعمل السلالم أو الأدوات المناسبة للوصول إلى الأشياء الصغيرة الموضوعة على ارتفاع يقع فوق مستوى الكتفين، ويبين الشكل (٢٢) رسماً لتحريك السلم بطريقة خاطئة.

٢-٤ قواعد النقل باليدين وقواعد الحمل الجماعي الآمن

إنَّ أهم قواعد النقل باليدين وقواعد الحمل الجماعي الآمنة ما يلي:

- أن يكون العمل في حدود طاقة الشخص وإذا زاد عن ذلك فيجب أن يتعاون أكثر من شخص في حمله ويراعى في ذلك الوزن الذي يجب أن لا يتجاوزه العامل غير المدرب وبحسب السن والجنس.
- أن يكون الطريق أمام الأشخاص الرافعين للحمل ظاهراً دون عوائق.
- في حال الحمل يتعاون أكثر من شخص فيجب أن يتولى أحدهم مهمة إعطاء التعليمات والتنسيق بين حركاتهم وإعطاء أوامر الرفع والتنزيل.
- أن يكون الحمل في الجانب نفسه بالنسبة لجميع الحاملين.
- إذا كان للحمل أحرف حادة فيجب أن يزود الأشخاص الحاملين له بالقفازات الواقية.
- إذا كان التحميل على الأكتاف فيجب أن يزود الحاملين له بوسادة توضع على أكتافهم تحت الحمل حتى لا يتعرضوا للتسلخات الجلدية أو الإصابات.
- ترتيب أوضاع الأشخاص بحيث يكون أطولهم في الأمام وأقصرهم في الخلف ويكون ترتيبهم تنازلياً.
- يراعى دائماً في الأحمال الطويلة أن تكون مرتفعة من الأمام ومنخفضة من الخلف حتى يتضح الطريق أمام الناقلين للأحمال ولا تسبب التصادم عند المنحنيات.

٢-٥ مخاطر المناولة اليدوية

إنَّ من مخاطر المناولة اليدوية ما يلي:

- حدوث صدمات ناتجة عن الارتطام بأشياء أو سقوط على المستوى نفسه.
- اضطرابات في العضلات المفصليّة، وبوجه خاص في المنطقة القطنية في الظهر عند القيام بالمناولة الخاطئة، كما في الشكل (٢٣).
- الإصابة بالجروح في اليدين في حال عدم ارتداء قفازات واقية.
- سقوط الحمولة حين تناولها.
- السقوط من ارتفاعات مختلفة عن السلالم.



الشكل رقم (٢٣): طريقة المناولة الخاطئة.

٦-٢ القواعد الصحيحة للعمل في عمليات الرفع والمناولة

إنَّ من القواعد الصحيحة للعمل في عمليات الرفع والمناولة ما يلي:

- الإمساك الجيد بالأشياء: عند رفع الأشياء أو نقلها يجب الإمساك بها جيداً حتى لا تسقط معرضة الأُرجل أو القدمين للإصابات حتى يمكن الاستفادة الكاملة من الجهد المبذول، كما في الشكل (٢٤).
- قرب الذراعين من الجسم: عند عمليات الحمل أو الرفع يجب أن تكون الذراعان قريبتين من الجسم ما أمكن فذلك يشغل الجسم في العملية دون التعرض لإجهاد كبير.



الشكل (٢٤): الخطأ والصواب في رفع الأحمال.



الشكل (٢٥): يمثل الطريقة الصحيحة.

• الاحتفاظ بالرأس في وضع مناسب للجسم: يجب أن يكون الرأس والجسم في الوضع العمودي الطبيعي قدر الإمكان لأن انحناء الرأس لوضع غير طبيعي يعد متعباً ومرهقاً يؤثر على الفرد ويعرضه للإصابة كما أن عملية التنفس العميقة أثناء العمل تساعد على تحمل التعب.

• استقامة الظهر: إن المحافظة على الظهر في وضع مستقيم يقلل من الانضغاط على التجويف البطني كما أنه لا يسبب إجهاداً لعضلات الظهر أو العمود الفقري كما أن كفاءة العمل بهذا الوضع عالية إذ يمكن أداء الأعمال الصعبة والمتعبة بطريقة سهلة مألوفة.

• وضعية القدمين: عند أداء أي عمل فإن الجسم يجب أن يكون متزاناً ووضعه مريحٌ وذلك يسهل من الحركة واستخدام عضلات الأُرجل بكفاءة عالية. وفتح الأُرجل قليلاً مع ثني الركبتين للنزول بالجسم عمودياً يقلل من الضغط على العمود الفقري ويبقيه مستقيماً فيساعد في عمليات الرفع والحمل بأمان وفعالية.

• استخدام وزن الجسم: إن استخدام العضلات في الأعمال المتقطعة كالحركة ثم التوقف فالتحرك ثانية يسبب لها التعب والإجهاد؛ لذلك فإن هذه الحركات يجب ألا تتم بصورة سريعة جداً بحيث تستخدم العضلات القوية للتغلب على القصور الذاتي للجسم المرفوع ثم ترتاح هذه العضلات بحيث يمكن لطاقة الرفع للجسم أن تكمل المهمة؛ ولذلك فإن استخدام الحركات التي تسمح باستعمال وزن الجسم يكون مفيداً وتجعل العامل لا يحس بالتعب السريع، كما في الشكل (٢٥).

• استخدام معدات الوقاية: إن استخدام معدات الوقاية للأيدي والأرجل يعد مهماً في عمليات الرفع والنقل فالكفوف على سبيل المثال تساعد على وقاية الأصابع واليدين من الإصابة كما أن استخدام أحذية السلامة يقلل من احتمال تعرض القدمين للإصابة أيضاً من جراء سقوط الأشياء عليها خاصة الثقيلة والحادة.



الشكل (٢٦): الخطأ والصواب في رفع الأحمال.

• وعند استعمال آليات النقل الميكانيكية مثل: عربات النقل، ويبين الشكل (٢٦) الطريقتين الصحيحة والخاطئة في استخدام عربات النقل، تأكد من ثبات الحمولة وبوجه خاص عند الدوران أو إذا كانت الحمولة ذات حجم كبير، تجنب الوقوف المفاجئ وتغيير الاتجاه بسرعة، ويحذر من التسابق في الأماكن الخطيرة أو التي لا تتوفر فيها رؤية كافية، وعدم استعمال العربة على أسطح رطبة أو زلقة أو غير مستوية. كما يجب مراعاة أقصى حمولة محددة لعربة النقل الكهربائية طوال الوقت، والتأكد من أن الحمولة عليها متوازنة ومثبتة.

٧-٢ أسباب الإصابات الناتجة عن الأعمال اليدوية

تتعدد أسباب الإصابات الناتجة عن أعمال المناولة اليدوية وعلى سبيل المثال لا الحصر ما يأتي:

- عدم المعرفة الدقيق بطبيعة تركيب جسم الإنسان ودرجة تحمله.
- عدم المعرفة بطبيعة الحمل المراد نقله.
- عدم اتباع الأساليب الصحيحة في عمليات الرفع والمناولة.
- عدم الاستفادة من وسائل الوقاية الضرورية.
- عدم الحذر، وضعف الإدراك.

كل هذه الأسباب منفردة أو مجتمعة تؤدي إلى الإضرار بالعاملين وتعرضهم لإصابات العمل، ولأهمية هذه الإصابات سوف نتعرف عنها بقليل من التفصيل حتى تدرك طبيعتها:

• الفتاق: هو نتوء أو بروز لأحد الأعضاء الداخلية من خلال فتحة في جدار التجويف البطني الذي يحتويها والجزء الأكثر تعرضاً للفتاق تقع في الجزء السفلي للتجويف البطني ولا سيما في الجزء الذي لا توجد فيها حماية وارتكاز في العضلات، ويحدث الفتاق نتيجة لانضغاط محتويات التجويف البطني تجاه النقاط الضعيفة فيها بسبب أحمال ثقيلة.

• الانزلاق الغضروفي (الدسك): تحدث هذه الإصابة للعمود الفقري، والعمود الفقري هو جزء مرن يتكون من (٣٣) فقرة حيث تكون الفقرات التسع السفلية متحدة مع بعضها، والفقرات

المتبقية العليا تسمح بالحركة، وترتكز الفقرات على بعضها بحيث يكون بين كل فقرتين فاصل من مادة غضروفية تشكل ماصاً للصدمات التي يتعرض لها العمود الفقري، ويحدث الانزلاق من خلال تسرب المادة الفاصلة بين الفقرتين بحيث تفقد تلك الفقرات القدرة على تحمل ثقل الجسم.

• وإن القوة المؤثرة على العمود الفقري بشكل مسـتقيم تتوزع على جميع الفقرات بالتساوي حيث لا يشكل ذلك خطورة عالية وأما القوة المؤثرة على العمود الفقري وهو مائل (أي عند رفع الأثقال) فإن السطوح الداخلية للفقرات تميل للانضغاط على بعضها بينما تتسع المسافة بين السطوح الخارجية لنفس الفقرات المحنية مسببة تسرب المادة الفاصلة أحياناً ممّا يعرض الفقرات للاحتكاك والتعب وتنتج عنه آلام مزمنة.

• لإصابات العضلية: إن عملية نقل و تداول المواد من أكثر الأعمال إجهاداً وإرهاقاً للعضلات ويؤدي ذلك إلى إصابات عند تكرار التعرض لهذا الوضع، كما أنّ استخدام عضلات الظهر للاحتفاظ بوضع الجسم بشكل منحني يؤدي إلى إجهاد تلك العضلات نظراً لكونها تحافظ على وضع الجسم منحنياً فقط في حين لا تنشغل في العمل الفعلي، وهذا يؤدي إلى إجهاد على فقرات الظهر يصحبه ألم يشعر به العامل، وقد يؤدي إلى فقدان مرونة تلك العضلات معرضاً العامل للإصابة بتمزق العضلات.



الشكل (٢٧): طريقة للتعامل مع الأعمال.

٨-٢ التحوال اليدوي - للعربات ذات العجلات

- ستتعرف الآن طريقة الاستخدام الآمن للعربات ذات العجلات، كما في الشكل (٢٧):
- أرفع أعلى الحمل إلى الأمام حتى ينحني وتدخّل لسان العربة تحته.
- السير للأمام مع الحفاظ على الحمل منخفض للتمكن من الرؤية.



الشكل (٢٨): معدات تناسب الحمل

- المحافظة على مركز الثقل للأسفل.
- اترك العربة تحمل الوزن ولا تتكئ عليها.
- أمّن الصناديق ذات الحجم الكبير في الأسفل.
- استخدم معدات خاصة تناسب الحمل، كما في الشكل (٢٨):
- عربة حمل البراميل.
- عربة حمل الأجهزة.
- عربة الحمل على الدرج.

٩-٢ تعليمات السلامة الخاصة بالرافعات الشوكية

تعتمد المنشآت الصناعية كثيراً على الرافعات الشوكية لرفع وتحميل ونقل المعدات والمواد، وللرافعة الشوكية مخاطر على سلامة العاملين حيث يجب العمل على تجنبها، وتحتاج الرافعات الشوكية إلى سائقين مؤهلين ومدربين لقيادتها واستعمالها. وتتضمن إرشادات السلامة الخاصة بالرافعات الشوكية بحسب أنظمة الأوشا الأمريكية (Safety Regulations for Forklifts – 29 CFR 1910.178) في النقاط التالية:

- غير مصرح بقيادة واستعمال الرافعات الشوكية إلا من قبل العاملين الذين تلقوا تدريباً على ذلك ومعتمدين من قبل المدير المسؤول.
- قبل استعمال وقيادة الرافعات الشوكية يتم إجراء الفحوصات الآتية:
 - التأكد أن خزان الوقود مملوء وعدم وجود تسرب للسولار من الرافعة (إذا كانت تدار بالسولار).
 - فحص مستوى سائل التبريد بالرافعة.
 - فحص مستوى زيت المحرك.
 - فحص عدادات المعدة ومفاتيح التشغيل.
 - فحص أجهزة التنبيه بالرافعة والتأكد من صلاحيتها.
 - فحص عجلات الرافعة والتأكد من صلاحيتها.
 - فحص الفرامل والتأكد من صلاحيتها (فرامل القدم وفرامل اليد).
 - رفع وخفض شوكتي الرافعة للتأكد من أنهما تعملان بصورة جيدة.
 - التأكد من صلاحية مرآة الرؤية الخلفية.
 - فحص الإنارة الخاصة بالرافعة والتأكد من صلاحيتها.
 - التأكد من صلاحية طفاية الحريق.
 - التأكد من وجود حزام الأمان وبحالة جيدة.
 - شوكت الرافعة بحال سليمة ولا يوجد بهما تلف.
 - عدم وجود تسرب للزيت من النظام الهيدروليكي للرافعة الشوكية، كذلك سلامة مسامير الأمان الخاصة بسلاسل الرفع.
 - سلامة البطارية وأقطابها.
 - التوصيلات الكهربائية سليمة وعدم وجود تلف في العازل الخاص بها.
- يمنع منعاً باتاً رفع أي من العاملين بواسطة شوكتي الرافعة لتناول أي مواد من الأرفف العلوية.
- عدم استخدام الرافعة في حال وجود أي عطل ويجب التبليغ عنه فوراً.
- المطلوب من سائق الرافعة عدم تركها وهي تعمل والذهاب إلى أي مكان وإذا اضطر إلى ذلك يجب إيقافها عن العمل وإرجاع الشوكتين حتى تلامسان الأرض ورفع فرامل اليد وسحب مفاتيح

التشغيل قبل المغادرة. (تعد الرافعة الشوكية متروكة دون سائقها إذا كانت المسافة بين السائق والرافعة الشوكية تزيد عن ٧٠م).

نشاط (٣):

عنوان النشاط: الطرق الآمنة في عمليات المناولة.

مكان تنفيذ النشاط: مشغل المختبر العملي.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على أن:

- توضح الطريقة الصحيحة في مناولة المواد وتداولها.
- تصنف الأذى الذي يمكن أن يصدر عن الطريقة الخاطئة في عملية المناولة.

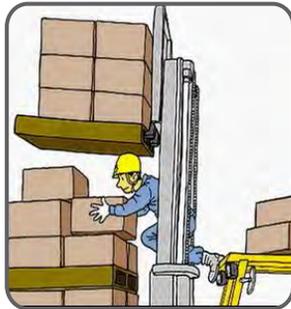
ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

صور لطرق مختلفة في عملية المناولة وتداول المواد.

ثالثاً: خطوات تنفيذ النشاط:

يعمل المدرب على توزيع الصور المرفقة في الشكل (٢٩) على المتدربين ثم يناقش الطرق الآمنة في عمليات المناولة الواجب اتباعها في مثل هذه الحالات:

| |
|---|
| ١. يقوم المدرب بتوزيع الصور على المتدربين كل له صورة خاصة به. |
| ٢. تعرف المتدرب على الصورة الخاصة به. |
| ٣. اعرض فكرة الصورة وطريقة المناولة. |
| ٤. حدد الممارسة الخاطئة لعملية المناولة. |
| ٥. حدد الممارسات الصحيحة والطرائق الآمنة في عملية المناولة. |
| ٦. عرف رفاقك على ملاحظتك عن عملية المناولة بشكل عام. |
| ٧. بلغ المدرب عن النتائج التي وصلت إليها. |
| ٨. وثق النتائج التي وصلت إليها بكتابة تقرير عن ذلك. |



الشكل (٢٩): تمرين عمليات وطرق المناولة.

التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة أدناه.
٢. إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي:

١. المنصات والصناديق تعد من معدات:
 - أ. الاحتواء.
 - ب. الاستخدام.
 - ج. التحريك.
 - د. الصناعة.
٢. من الإجراءات الوقائية عند المناولة:
 - أ. اتباع الإرشادات الخاصة بالمناولة المتعلقة بالمخاطر المحتملة للحمولة.
 - ب. استعمال القفازات الواقية.
 - ج. إنجاز العمل بأسرع الطرق.
 - د. استخدام القوة العضلية مهما كان وزن الحمل.
٣. الذي يحدث نتيجة لانضغاط محتويات التجويف البطني تجاه النقاط الضعيفة فيها هو:
 - أ. الدسك.
 - ب. الفتاق.
 - ج. البتر.
 - د. التهشيم.
٤. تعد الطرق الآتية من طرق الاستخدام الآمن للعربات ذات العجلات عدا:
 - أ. دفع الحمل إلى الأمام حتى تدخل لسان العربة تحته.
 - ب. السير للأمام مع الحفاظ على حمل منخفض للتمكن من الرؤية.
 - ج. اترك العربة لا تحمل الوزن ويتكئ عليها.
 - د. أمّن الصناديق ذات الحجم الكبير في الأسفل.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| صواب | خطأ | السؤال | رقم السؤال |
|------|-----|---|------------|
| | | السيور والأوناش والعربات من معدات التحريك. | ١ |
| | | من قواعد النقل باليدين والأحمال الآمنة: أن يكون الطريق خلف الأشخاص الرافعين للحمل ظاهراً دون عوائق. | ٢ |
| | | سقوط الأشياء حين تناولها هو أحد مخاطر المناولة اليدوية. | ٣ |
| | | الحذر وقوة الإدراك هو أحد أسباب الإصابات الناتجة عن الأعمال اليدوية. | ٤ |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه عليك أن تصبح قادراً على تحديد مخاطر الحريق وأنظمة الإطفاء والإنذار.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|--|---|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرف على الحريق. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة أفلام عن مخاطر الحريق. |
| ٣. تعرف طرق التمييز بين أنواع طفايات الحريق. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - زيارة المختبر أو المشغل. |
| ٤. تعرف أهمية أنظمة الإطفاء وآلية عملها ومكوناتها. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - أذهب في جولة ميدانية لأحد المرافق قيد التأسيس واطلع عليها.. |

٣. مخاطر الحريق وأنظمة الإطفاء والإنذار

عادةً ما يبدأ الحريق على نطاق ضيق بسبب الإهمال في اتباع طرق الوقاية، ولكن سرعان ما ينتشر إذا لم يُبادر بإطفائه مخلفاً خسائر فادحة في الأرواح والمعدات والأموال، ونظراً لتواجد كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال في كل ما يحيط بنا في مختلف مواقع العمل، فإنه يجب اتخاذ التدابير الوقائية من أخطار نشوب الحرائق؛ لمنع حدوثها والقضاء على مسبباتها، وتحقيق إمكانية السيطرة عليها في حال وقوعها، وإخمادها في أسرع وقت ممكن بأقل الخسائر. ومن المخاطر والأضرار التي تنتج عن عملية الحريق ما يأتي:

- التعرض للحرارة المرتفعة.
- ارتفاع تركيز أبخرة وأدخنة المواد المحترقة، ممّا يسبب الاختناق والتسمم.
- التعرض للحرارة المشعة.
- التعرض إلى الدخان الكثيف.
- ارتفاع تركيز العناصر الكيميائية كنواتج لعملية الاحتراق.

- انهيار جدران المباني.
- حدوث الانفجارات.
- خطر انهيار المباني.
- مخاطر التعرض للصعق أو الحريق الكهربائي.
- التعثر والسقوط والتزحلق نتيجة انعدام ترتيب مكان العمل.

١-٣ نظرية الاشتعال – مثلث النار

- أ. الاشتعال: الاشتعال في الأصل هو التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين مادتين هما الوقود (مادة قابلة للاشتعال) ومساعد على الاحتراق (أكسجين الهواء) إذا وصلت درجة حرارة المادة إلى (نقطة الاشتعال) وتختلف درجة الاشتعال من مادة لأخرى.
- ب. الوقود: هو المادة أو الجسم القابل للاشتعال. وتوجد أنواع عدة من الوقود، وفي الحقيقة فإن سائر الأجسام المعروفة هي قابلة للاشتعال، وإن تباينت قابليتها للاشتعال، إذا اجتمعت بقية الشروط اللازمة لتحقيق الحريق.
- وفي الظروف العادية تعد بعض الأجسام أسهل قابلية للاشتعال من غيرها، ومن بين هذه الأجسام نجد الهيدروجين والكربون سواء أكانت نقية أم كانت -كما في معظم الحالات- مركبة، مثل: الفحم الهيدروكربوني المنتشر في الطبيعة بشكل واسع من أصل عضوي (الخشب، الفحم الحجري...).
- ج. العوامل المساعدة في الاحتراق: يمثل العامل المساعد في الاحتراق (العنصر الثاني من التفاعل الكيميائي للاحتراق) ومن العوامل المساعدة على الاحتراق الأكثر انتشاراً هو الأكسجين، إذ أن الاحتراق الكامل يحدث بصورة عامة بوساطة الأكسجين بالتالي عمليات أكسدة.
- والأكسجين يمكن أن يكون بشكل حر (يشكل نسبة ٢٠,٩% من الهواء) أو بشكل متحد، مثل: الأكاسيد المعدنية، وأكسيد الحديد، وأكسيد المغنيزيوم.
- كما توجد بعض المواد قابلة جداً للاحتراق ولها علاقة شديدة بالأكسجين والمواد الأخرى المساعدة فالفسفور الأبيض مثلاً في الظروف الاعتيادية من الحرارة والضغط يحترق آنياً بالهواء، (تفاعل الاحتراق الكيميائي)، وبالعكس فإن بعض العوامل الأخرى لا تستطيع الاتحاد مع المواد المساعدة على الاحتراق إلا إذا توافرت كمية معينة من الطاقة لبدء الاحتراق.
- د. الحرارة: تعد الحرارة من أبسط أنواع الطاقة المساعدة على الاحتراق، إلا أن جميع أنواع الطاقة يمكنها أن تتحول وتعطي حرارة، ويبين الشكل (٣) مثلث الحريق.



الشكل (٣٠): مثلث الحريق.

٢-٣ تصنيف الحرائق

تصنف الحرائق لأنواع عدة أهمها:

- أ. حرائق النوع الأول (Class A): هي الحرائق التي تنشأ عن المواد الصلبة العضوية (مركبات الكربون) كالورق والخشب والأقمشة وغيرها من الألياف النباتية، وتمتاز بكونها مسامية تتشرب الماء بسهولة، لذلك يعد الماء أكثر الوسائل ملاءمة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.
 - ب. حرائق النوع الثاني (Class B): هي الحرائق التي تحدث في السوائل أو المواد المنصهرة القابلة للاشتعال، وإما أن تكون قابلة للذوبان أو الامتزاج بالماء أو غير قابلة للذوبان بالماء، وتبعاً لذلك يمكن تحديد وسيط الإطفاء المناسب، ويتضمن ذلك استخدام مرشات المياه، الرغاوي، أبخرة الهالوجينات، ثاني أكسيد الكربون والمساحيق الكيميائية الجافة.
 - ج. حرائق النوع الثالث (Class C): هي حرائق الغازات القابلة للاشتعال، وتشمل الغازات البترولية المسالة كالبروبان وغيره، وفي هذه الحال يمكن استخدام الرغاوي والمساحيق الكيميائية الجافة لمواجهة الحريق، كما يمكننا استخدام مرشات الماء لتبريد عبوات الغاز.
 - د. حرائق النوع الرابع (Class D): هي الحرائق التي تحدث في المعادن، ويستخدم عادة مسحوق الجرافيت أو بودرة التلك أو الرمل الجاف أو أنواع أخرى من المساحيق الكيميائية الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.
- ولمواجهة الحرائق الناتجة عن التجهيزات الكهربائية يجب فصل التيار الكهربائي قبل إجراء عملية الإطفاء، ومن ثم استخدام وسائل الإطفاء المناسبة لنوعية المواد المشتعلة فيها النار، وفي حالة تعذر فصل التيار الكهربائي أو عدم التيقن من ذلك فتستخدم مواد إطفاء لا تتمتع بخاصية التوصيل الكهربائي مثل: أبخرة الهالوجينات والمساحيق الكيميائية الجافة وثاني أكسيد الكربون.

٣-٣ طرائق إطفاء الحرائق

هناك طرق عديدة لإطفاء الحرائق منها:

أ. تبريد الحريق: وذلك من خلال تخفيض درجة حرارة المادة المشتعلة باستخدام المياه، وتعتمد هذه الطريقة على قدرة امتصاص الماء لحرارة المادة المشتعلة فيها النار حيث ترتفع درجة حرارته إلى درجة الغليان والتبخّر، ليعلو البخار سطح الحريق، ويساعد في كتم النيران من خلال إنقاص نسبة الأكسجين في الهواء.

ب. خنق الحريق: حيث يتم خنق الحريق بتغطيته بحاجز يمنع وصول أكسجين الهواء إليه، وذلك من خلال إغلاق منافذ وفتحات التهوية في موقع الحريق أو من خلال تغطية المادة المشتعلة بالرغاوي الكيميائية.

ج. تجويع الحريق: ويمكن ذلك من خلال نقل البضائع والمواد المتوفرة بمكان الحريق بعيداً عن تأثير الحرارة واللهب، وسحب السوائل القابلة للاشتعال من الصهاريج الموجودة بها الحريق، أو نقل البضائع من داخل المخازن، وإزاحة المواد المشتعلة فيها النيران بعيداً - إن أمكن - عن المواد القابلة للاشتعال، وغلق محابس الغازات القابلة للاشتعال.

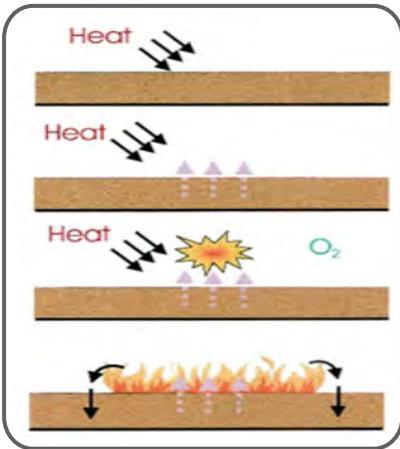
٤-٣ أنظمة الإطفاء

يمثل الحريق خطر يترتب دائماً بالإنسان والمادة ويمكن السيطرة عليه في مراحله الأولى، إلا أن هذه المدة لا تستغرق إلا بضع ثوانٍ يتحول بعدها الحريق إلى قوة هائلة يصعب فيها السيطرة عليه. ومع التقدم العلمي وجد الإنسان نفسه أمام متطلبات تحتم عليه النظر في سرعة اكتشاف الحريق، فتم استغلال التقدم العلمي في مجال الاتصالات ونقل المعلومات في تطوير وسائل الإنذار بالحريق، وربط هذه الوسائل بمنظومة الإطفاء التلقائي حيث أن عنصر الزمن يعدّ من أهم العناصر المؤثرة في عملية السيطرة على الحريق.

أ. مراحل تشكل الحريق:

يتشكل الحريق على مراحل كما هي موضحة في الشكل (٣١) وتنقسم إلى:

- المرحلة الابتدائية (التسخين): تخلو هذه المرحلة من مشاهدة الدخان أو اللهب أو الإحساس بالحرارة ولكن ما يحدث هو تولد كمية من جسيمات الاحتراق نتيجة عملية التحليل الكيميائي، وهي أجسام لها حجم ووزن ولكن يصعب رؤيتها بالعين المجردة لصغر حجمها المتناهي وتستجيب كاشفات التآين لهذه المرحلة.



الشكل (٣١) مراحل تشكل الحريق.

جسيمات الاحتراق إلى الحد الذي يمكن فيه رؤيتها بالعين المجردة وهو ما يطلق عليه في هذه الحال (الدخان)، وتستجيب الكاشفات الدخانية لهذه المرحلة.

- مرحلة اللهب (الاشتعال الأولي): مع تطور ونمو الحريق أكثر وأكثر يصل إلى نقطة الاشتعال وظهور اللهب وتستجيب كاشفات اللهب لهذه المرحلة.
- مرحلة الحرارة (استمرار الحرارة): في هذه المرحلة تتكون كمية كبيرة من الحرارة واللبه والدخان والغازات السامة وتتميز هذه المرحلة بتطورها السريع جداً والذي لا يستغرق أكثر من ثوان معدودة علاوة على انتقال مرحلة اللهب وتحولها إلى مرحلة حرارة وتستجيب كاشفات الحرارة لهذه المرحلة.

ب. طريقة التمييز بين أنواع طفايات الحريق اليدوية

ويمكن تمييز الأنواع المختلفة من الطفايات من خلال الآتي:

- الشكل الخارجي للطفاية.
- لون الطفاية الخارجي.
- العلامات والرموز والكتابات الموجودة على الطفاية.
- شكل قاذف الطفاية.

٣-٥ أنواع الطفايات اليدوية

إنَّ إطفاء الحريق في بدايته يحتاج إلى استخدام معدات إطفاء الحريق اليدوية (Fire Extinguisher) المتنقلة (المكافحة الأولية) كما في الشكل (٣٢)، التي تستعمل لمكافحة الحريق في أول مراحلها من قبل الأشخاص العاديين المؤهلين المتواجدين في الموقع، ويجب أن تكون الطفاية اليدوية مطابقة للمواصفات القياسية المعتمدة من الجهات المختصة.



الشكل (٣٣): طفاية الماء المضغوط.



الشكل (٣٢): طفايات الحريق المتنقلة.

قد تتعدد أنواع الطفايات لكن أشهر الأنواع استخداماً هي الآتية:

أ. طفاية الماء المضغوط (A): ويكتب عليها كلمة (Water) وشكلها أسطوانة مملوءة بالماء تحت ضغط غاز خامل، كما يتبين في الشكل (٣٣) وتستخدم لإطفاء حرائق الأخشاب والأوراق والنسيج والبلاستيك، وطفاية الماء تعمل على تخفيض درجة حرارة المواد المشتعلة.

تنبيه: لا يمكن استخدام هذا النوع لإطفاء حرائق الأجهزة والمعدات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي أو حرائق الزيوت والشحوم أو المعادن.



الشكل (٣٤): طفاية الرغوة

ب. طفاية الرغوة (B): وهي أسطوانة معبأة بالماء ومواد عضوية تنتج الرغوة (الفوم) ويكتب عليها (Foam)، كما في الشكل (٣٤)، وتستخدم لإطفاء حرائق الزيوت والبتروول والشحم والأصباغ. ملاحظة: لا يمكن استخدام الطفاية مع حرائق التجهيزات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي الحي، وهي تعمل على عزل سطح المادة عن الأكسجين والتبريد لاحتوائه الماء.



الشكل (٣٥): طفاية ثاني أكسيد الكربون.

ج. طفاية ثاني أكسيد الكربون (BC): ويكتب عليها (CO2) وهي أسطوانة من الصلب تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تم ضغطه لدرجة الإسالة، كما يتبين في الشكل (٣٥)، ويستخدم لإطفاء حرائق الزيوت والشحوم والأصباغ وحرائق الكهرباء والسوائل سريعة الاشتعال. يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون على خنق اللهب وتبريد درجة الحرارة، وينطلق بدرجة حرارة (٧٦ تحت الصفر)، وهذه الطفاية ضعيفة التأثير في الهواء الطلق، وتتبدد بفعل الريح، وتصدر صوتاً قوياً عند الاستخدام.



الشكل (٣٦): طفاية البودرة الجافة.

د. طفاية البودرة الجافة (D): ويكتب عليها (Powder)، كما يتبين في الشكل (٣٦) وهي أسطوانة معبأة بالبودرة الكيميائية الجافة، وتستخدم في إطفاء حرائق الكحول والبتروول والمواد سريعة الاشتعال والمعادن (ماغنسيوم - صوديوم - بوتاسيوم)، وتعمل على عزل سطح المادة المشتعلة عن الأكسجين.



الشكل (٣٧): طفاية الهالون

هـ. طفاية الهالون: ومن الأمثلة عليها تلك المبينة في الشكل (٣٧)، ولا ينصح باستخدام هذا النوع؛ لأن الأبخرة الناتجة عنه سامة وتؤثر على مستخدميها وخاصة في الأماكن المغلقة؛ لأن من مكوناتها مواد الكلور والفلور والبروم وكلها غازات سامة وتؤثر في طبقة الأوزون، وهو مفضل جيد لجميع أنواع الحرائق.



الشكل (٣٨): بطانية (غطاء الحريق)

و. بطانية الحريق: تستخدم بطانية (غطاء) الحريق المبينة في الشكل (٣٨)، وفي المطابخ بحيث يتم سحب البطانية من داخل العلبة وفتحها بالكامل وتغطية الحريق بها لمنع وصول الأكسجين وخنق المادة المشتعلة.

ويجب على مشرف السلامة أن يلم بالتصرفات الواجب اتخاذها للوقاية من حدوث حريق، وكيفية التصرف عند حدوثه، ويتضمن ذلك إجراءات الإعلان عن حدوث الحريق، وقواعد الإخلاء، وتدابير مكافحة الأولوية لحين وصول رجال الإطفاء المختصين، وتدري العاملين على هذه التصرفات أمر واجب للتأكد من قيامهم بواجباتهم عند حدوث حريق، ويعد التفتيش الدوري على مواقع العمل ومستلزمات الوقاية من الحريق من أهم أعمال السلامة المهنية، ويجب أن يشمل التفتيش الحالات الآتية:

- عمليات التخزين وخاصة للمواد سريعة الاشتعال والمواد التي تساعد على الاشتعال.
- مصادر الشرر، والمصادر الحرارية.
- أجهزة إطفاء الحريق، وصلاحيتها للعمل.

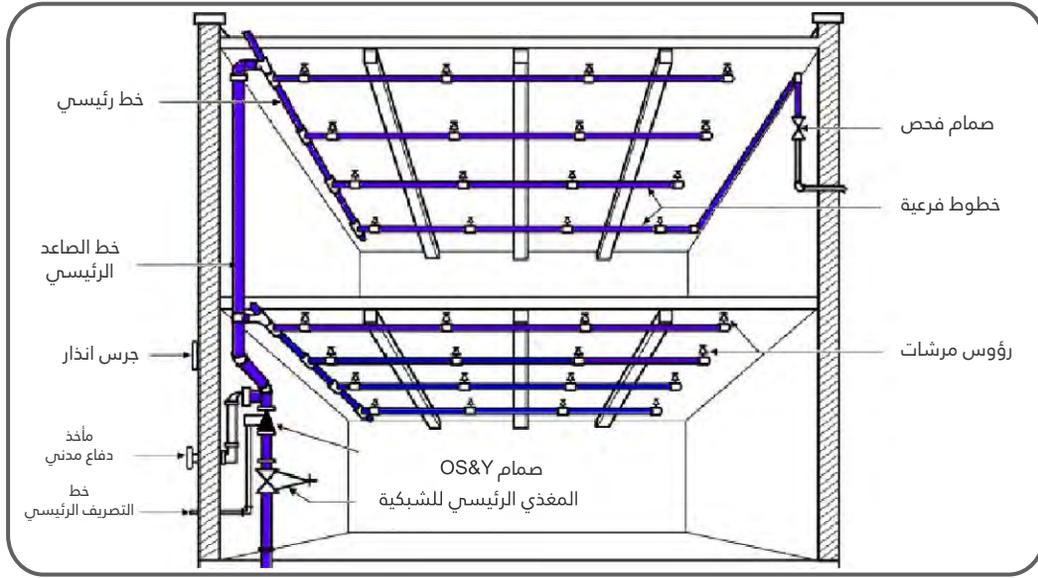
نشاط (٣):

مستعيناً بالجدول الآتي، أذكر أنواع طفايات الحريق اليدوية واستخداماتها.

| الرقم | النوع: | الاستخدام: |
|-------|--------|------------|
| ١ | | |
| ٢ | | |
| ٣ | | |
| ٤ | | |
| ٥ | | |
| ٦ | | |

٦-٣ أنظمة الإطفاء التلقائية (المرشات المائية)

هي أنظمة الإطفاء المنتجة للماء أو لوسائط الإطفاء الأخرى التي تتناسب مع نوع المواد المعرضة للاحتراق (ثاني أكسيد الكربون CO2 على سبيل المثال)، تعمل آلياً على إطفاء الحرائق فور اندلاعها ولها التأثير الفاعل في حماية الموقع من تفاعل الحرائق وتطورها وانتشارها. وتعمل أنظمة الإطفاء المنتجة للماء على إطلاق كميات من مرشات الماء لتنتشر على المادة المشتعلة فتعمل على تخفيض درجة حرارتها إلى ما دون درجة الاشتعال، وتعمل أنظمة الإطفاء الأخرى على قواعد الخنق والتبريد وإفساد جو الاشتعال. وبالإمكان تركيب أنظمة الإطفاء المنتجة للماء في كافة المواقع التي لا تتأثر بالماء، فهي تتحكم بالحرائق بسرعة وفاعلية، ولها تأثيرها الفاعل في تخفيف درجة تركيز دخان الحريق والغازات السامة المنبعثة منه بتأثير من رذاذ الماء المنبعث من مرشات مياه الإطفاء.



الشكل (٤٠): صاعد نظام المرشات الجاف (Dry Riser Sprinkler System).

ج. النظام المؤخر-المسبق- (Pre-Action System):

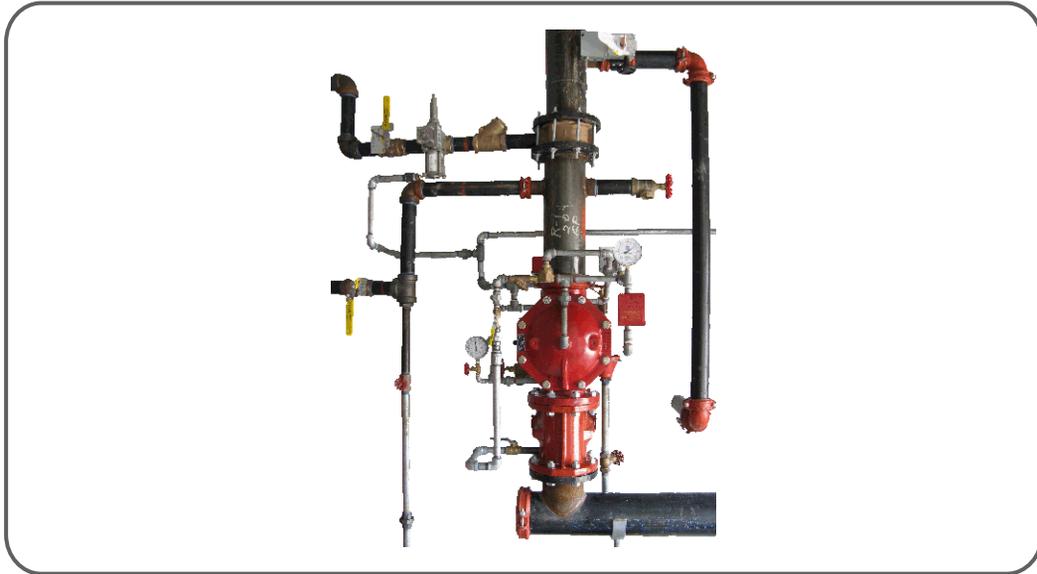
- يتكون النظام من رؤوس مرشات مائية تعمل أوتوماتيكياً متصلة بشبكة أنابيب مملوءة بالهواء المضغوط أو غير المضغوط ونظام إنذار تلقائي حيث يتم تحديد نوعه بحسب طبيعة الأشغال متصل بلوحة تحكم رئيسة بحيث يتم توزيع مكونات نظام الإنذار التلقائي (كواشف حرارة أو دخان أو لهب) في المنطقة المحمية نفسها برؤوس المرشات المائية وعند عمل نظام الإنذار التلقائي فإنه يرسل إشارة إلى الصمام المؤخر (المسبق) ليسمح هذا الصمام بدوره بمرور الماء في شبكة الأنابيب ومن ثم التدفق من أي رأس أو رؤوس مرشات مفتوحة نتيجة تأثيرها بالحرارة، ويبين الشكل (٤١) مثالا على ذلك.
- يتم الاستعانة بالنظام المؤخر-المسبق- بوصفه نظام في الإشغالات التي يخشى فيها حدوث تدفق مفاجئ للماء نتيجة تعرض رؤوس المرشات للعوامل غير الحرارية أو في الإشغالات التي تحتوي على موجودات ذات قيمة عالية حيث يمكن وضع هذا النظام في غرف الكمبيوتر والمختبرات والمكتبات وإشغالات مشابهة.
- إذا كانت أنابيب النظام المؤخر-المسبق- تحتوي على هواء مضغوطا فلا يتدفق الماء نتيجة الإشارة الصادرة عن نظام الإنذار التلقائي بل يتم الانتظار حتى يفتح أحد رؤوس المرشات.
- إذا كانت أنابيب النظام المؤخر (المسبق) لا تحتوي على هواء مضغوط حيث يتدفق الماء نتيجة الإشارة الصادرة من نظام الإنذار التلقائي مباشرة.



الشكل (٤١): صاعد نظام المرشحات المؤخر - المسبق (Pre-Action Riser Sprinkler System).

د. نظام الغمر الكلي (Deluge System):

- يتكون النظام من رؤوس مرشحات مائية مفتوحة (دون بصيلة) متصلة بشبكة أنابيب تتزود من مصدر مياه حيث يسمى صمام الغمر يفتح عن طريق عمل نظام الإنذار الموجود في المساحة المحمية نفسها بنظام الغمر، ويبين الشكل (٤٢) مثلاً على ذلك.



الشكل (٤٢): صاعد نظام المرشحات - الغمر الكلي (Deluge Riser Sprinkler System).

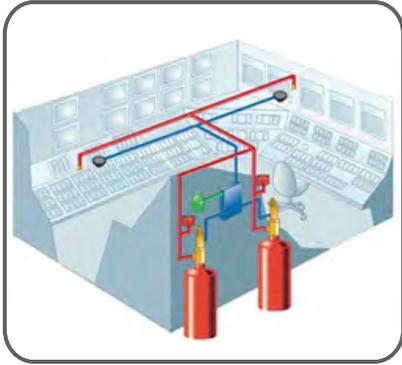
- يتم الاستعانة بنظام الغمر الكلي بوصفه نظام إطفاء في الإشغالات والمساحات التي تحتاج كميات كبيرة من الماء للإطفاء في وقت قصير ويسـتعمل في الحرائق التي تكون سرعة اشتعال المواد المتوفرة فيها عالية مثل: خزانات الغاز المسال والسوائل المشتعلة وهناجر الطائرات والمحولات الكهربائية.

- يكون نظام الإنذار الذي يعمل على تشغيل صمام الغمر ميكانيكياً باستخدام الماء أو ميكانيكياً باستخدام الهواء أو باستخدام الكهرباء.
- النظام الميكانيكي باستخدام الماء: يوصف بأنه مجموعة من الأنابيب قطرها (٢٥) ملم مملوءة بالمياه مثبت عليها رؤوس مرشات مغلقة (مزودة ببصيلات)، وعند ارتفاع حرارة رأس المرش تنكسر البصيلة فيتدفق الماء ليرسل إشارة إلى صمام الغمر ليفتح وتمتلئ شبكة أنابيب نظام الغمر الكامل بالماء حيث يتدفق الماء من الرؤوس جميعها.
- النظام الميكانيكي باستخدام الهواء: يوصف بأنه مجموعة من أنابيب قطر (١٥) مم مملوءة بالهواء المضغوط مثبت عليها رؤوس مرشات مغلقة (مزودة ببصيلات) وعند ارتفاع حرارة رأس المرش تنكسر البصيلة ليرسل إشارة إلى صمام الغمر ليفتح وتمتلئ شبكة الأنابيب ليتدفق الماء من جميع الرؤوس.

٧-٣ مكونات أنظمة الإطفاء التلقائية بالمياه

يتكون نظام الإطفاء التلقائي من الأجزاء الرئيسية التالية:

أ. شبكة الأنابيب:



الشكل (٤٣): مواقع إطفاء الحريق في الشوارع.

الشكل (٤٣): مواقع إطفاء الحريق في الشوارع. تتكون الشبكة من الأنابيب والوصلات بأنواعها المختلفة والصمامات ووسائل التعليق والتثبيت وتكون جميعها مطابقة للمواصفات الصادرة عن جهة الاختصاص (الدفاع المدني) وتسمى أجزاء الشبكة تبعاً لأقطارها واتجاه تدفق الماء إلى (رئيسي، وموزع، وفرعي).

• أنظمة تعمل بالغاز (Gas System)، ومنها أنظمة آلية (أوتوماتيكية) (FE-1, CO2, FM-200)، كالموضحة في الشكل (٤٣).

ب. صمام التحكم:

يعد الحد الفاصل بين الشبكة كنظام لتوزيع المياه، وبين مصدر إمداد بالمياه.

• كبائن الحريق الداخلية (Hazel Systems) مثل المبينة في الشكل (٤٤).



الشكل (٤٤): طفايات الحريق الداخلية.

• حنفيات إطفاء الحريق في الشوارع (Fire Hydrant Systems) مثل المبينة في الشكل (٤٥).



الشكل (٤٥): نماذج من حنفيات إطفاء الحريق في الشوارع.

ج. رؤوس المرشات:

- مرشات المياه (Sprinkler Systems) كالموضحة في الشكل (٤٦).
- أنواع رؤوس المرشات متعددة ومنها:
 - المرشات المتدلية لأسفل: ويكون اتجاه سريان الماء إلى أسفل ويسـتخدم في حال وجود أسقف معلقة.
 - المرشات المثبتة لأعلى: وهو مرش مصمم بحيث يكون اتجاه تصريف الماء من فتحة التصريف موجهاً رأسياً إلى أعلى حيث تصطمم بحاجز توجيه المياه أعلى فتحة التصريف.
 - المرشات الجانبية: تتركب في الأماكن التي يتعذر فيها تركيب النوعين السـابقين وتوضع ملاصقة للحائط ويكون اتجاه المياه أفقياً.



الشكل (٤٦): نماذج من مرشات المياه.

٨-٣ أنظمة الإطفاء التلقائي بالمواد الرغوية (الفوم)

تحتوي أنظمة الإطفاء التلقائي بالمواد الرغوية أنواعاً متعددة بحسب السائل الرغوي ومنها:

١. رغوة الماء الخفيف (Aqueous Film Forming Foam - AFFF).
- رغوة الفلوروبروتين (Fluoroprotein Foam).
٢. الرغوة المقاومة للكحوليات (Alcohol Type Foam).
٣. استخدامات الرغوة: الاستخدام الرئيس للرغوة هو في إطفاء حرائق السوائل الملتهبة سواء

أكانت منسكبة أم داخل خزانات ويكون ذلك بتكوين غطاء مانع ومبرد على أسطح هذه السوائل، وهي العنصر الإطفائي الوحيد المصرح باستخدامه في التعامل مع حرائق السوائل القابلة للاشتعال وسريعة الاشتعال.

ب. مكونات نظام الإطفاء التلقائي بالمواد الرغوية: يعد استخدام الرغوة بالتجهيزات الثابتة مهماً لخزانات البترول والسوائل الملتهبة عموماً، وعند تصميم الشبكة تكون أجزائها على النحو الآتي: كاشفات الحريق ومصدر المياه (خزان - طلمبة) وخزان السائل الرغوي المركز ووسائل الخلط (الماء والرغوي) وشبكة الأنابيب ونظام الكشف الآلي عن الحريق والفوهات.

٩-٣ العناصر الخاصة بالمخمدة للإشعال وأنظمتها

تتعدد الأنظمة الخاصة بالمخمدة للإشعال كما تختلف آليتها ومكوناتها وأنظمتها، ومن هذه العناصر:

أ. أنظمة الإطفاء التلقائي بغاز (ثاني أكسيد الكربون):

يتألف هذا النوع من الأنظمة من أسطوانات عالية الضغط أو خزانات تحتوي على (ثاني أكسيد الكربون) المضغوط وموصلة بأنابيب ثابتة وفوهات وخرطوم.

وتستخدم هذه الأنظمة لغمر كتلة ما مشتعلة بغاز (ثاني أكسيد الكربون) بشكل عام مثل غرفة تخزين سائل قابلة للاشتعال. ويتميز غاز (ثاني أكسيد الكربون) بأنه غير موصل للكهرباء ولذلك فإن هذه الأنظمة تستخدم بشكل شائع وملائم للحرائق التي تصيب الأجهزة الكهربائية والإلكترونية ومحطات الكهرباء.

بالإضافة إلى ما سبق فإن هذه الغازات المخمدة ليس لها أي أثر تدميري نتيجة الإطفاء بها ولذلك يفضل استخدام أنظمة الإطفاء التلقائي بغاز (ثاني أكسيد الكربون) في الأماكن التي تحتوي على محتويات ذات قيمة عالية مثل: المسطندات الهامة وأوراق البنكنوت، ومن عيوبها أن لها تأثيراً ضاراً على صحة الإنسان.

مكونات أنظمة الإطفاء التلقائي بغاز (ثاني أكسيد الكربون):

تتكون أنظمة الإطفاء التلقائي من:

- الكاشفات.
- التوصيلات.
- الأنابيب.
- الفوهات.
- أسطوانات الغاز.
- أجهزة التهوية.

ب. أنظمة الإطفاء باستخدام غاز (FM-200):

ظهر غاز (FM-200) بوصفه عنصر بديل عن غاز الهالون (13.1) بعد أن ظهر ضرر استخدام الهالوجينات على طبقة الأوزون وصودر بعض الاتفاقيات التي تحذر من استخدام وإنتاج الهالوجينات وكان آخرها إعلان لندن المعدل لاتفاقية مونتريال في شأن الحفاظ على البيئة عام (1990) م، ويستخدم الغاز في تأمين الأماكن ذات الحساسية الخاصة والتي يخشى من تلف محتوياتها عند استخدام مواد إطفاء ذات تأثير على المحتويات المؤمنة ضد الحريق. المستندات الهامة وأوراق البنكنوت، ومن عيوبها أن لها تأثيراً ضاراً على صحة الإنسان.

مكونات النظام

يتكون هذا النظام من:

• أسطوانات التخزين

- وحدة إطلاق الغاز، وهي كهربائية قابلة للتشغيل اليدوي الحركي المباشر من خلال ذراع عتلة التشغيل اليدوي.
- مخارج تفرغ الغاز.

ج. أنظمة الإطفاء التلقائي بالبودرة الكيميائية الجافة:

ويتكون هذا النظام من:

- كاشفات لاستشعار إحدى ظواهر الحريق.
- خزان من الصاج المتين والذي يتحمل الضغوط العالية ومطابق للمواصفات القياسية العالمية.
- أسطوانة من الصلب المتين فيها غاز مضغوط (ثاني أكسيد الكربون - هواء - نتروجين).
- أنابيب من الصلب تتحمل الضغوط العالية ومطابقة للمواصفات القياسية.
- رأس تحكم في صمام أسطوانة الغاز وموصل على لوحة التحكم.
- فوهات موزعة في كافة أرجاء المنطقة المحمية بالأقطار والزوايا المطلوبة.

٣-١ نظام الإنذار

الغرض الرئيس من نظام الإنذار هو سرعة الاستجابة إلى الحريق ثم تحويل هذه الاستجابة المبكرة إلى إشارات سمعية ومرئية للأفراد الموجودين في المبنى أو المكان أن هناك حريقاً في مراحل المبكرة.

وبطبيعة الحال لا تستطيع كواشف الحريق تمييز سبب الحريق أو تقييم مدى شدته، وبالتالي ربما تتسبب الإنذارات الكاذبة لهذه الكواشف في بعض المشاكل التي لا تعبر في الواقع عن خطأ من الكاشف بل قد ترجع إلى اختيار أنواع من الكواشف غير المناسبة أو للتوزيع العشوائي لها. فنظام الإنذار الآلي يساعد في التقليل أو الحد من الخسائر الناجمة عن الحريق مع مراعاة حسن

اختيار النظام ليكون مناسباً للمكان المراد حمايته، مع الأخذ في الاعتبار ما يلي:

- وضع لوحة التحكم والإنذار في مكان واضح (حجرة الأمن مثلاً).
- اختيار الكشافات: لا يجوز تركيب كشافات تستشعر ظواهر حريق معينة إذا كانت هذه الظواهر تحدث في الموقع في الظروف العادية دون حريق.

٣-١١ أجهزة إنذار الحريق

إنقاذ الأرواح هو الاعتبار الأول عند وقوع الحريق داخل المباني والمنشآت، ولذا يتطلب الأمر إعلام وإنذار الأشخاص الموجودين داخل الموقع بمجرد وقوع الحريق حتى يستطيعوا مغادرته قبل امتداد النيران وتنتشر ويتعذر عليهم الهروب، ولذلك يتعيّن وجود وسيلة إعلان وإخطار عن الحريق داخل المباني والمنشآت تكفل إنذار الموجودين بوقوع الحريق، والمهمة الأساسية لأي نظام إنذار هو تسجيل واكتشاف الحريق وتحويل ذلك إلى إشارة كهربائية تشغل جهاز الإنذار، فعند حدوث الحريق يقوم جهاز الإنذار بإرسال نبضات من خلال التوجيهات الكهربائية إلى لوحة المراقبة حيث تعمل على الفور على تشغيل إشارة ضوئية وصوتية، وتدلّ الإشارة الضوئية على موقع صدور الإنذار في حين تدلّ الإشارة الصوتية لإنذار الشخص المسؤول عن لوحة المراقبة الرئيسة بوجود الحريق، ويجب أن يتم تجهيز المباني والمنشآت بأنظمة الإنذار بغرض حماية المباني والمنشآت وشاغليها من أخطار الحريق، وذلك بتوفير إنذار مبكر حتى يمكن إخلاء الموقع، ومكافحة الحريق بصورة أولية من قبل الأفراد المدربين أو بوساطة المعدات التلقائية، ثم استدعاء فرق الدفاع المدني للمكافحة الفعلية والإنقاذ إذا لزم الأمر.

وتقسم أنظمة ومعدات إنذار الحريق إلى الأنواع الرئيسة الآتية:

١. نظام الإنذار اليدوي:

يرتكز عمل نظام الإنذار اليدوي بشكل أساسي على قيام الشخص بالضغط على زر الإنذار، وغالباً يتم توزيع نقاط الإطلاق اليدوية الزجاجية في كافة مكونات الموقع، ويتم تشغيل جهاز الإنذار بكسر الغطاء الزجاجي ويتم إرسال الإشارة إلى لوحة التحكم، وينبغي أن يتم تغذية تركيبات أجهزة الإنذار بتيار كهربائي ثانوي خلاف التيار الكهربائي الرئيسي حتى يمكن استعمال هذه الأجهزة في حال انقطاع التيار الأصلي.

ويجب أن تكون اللوحة التوضيحية أو الخريطة الموضحة عليها مواقع أجهزة الإنذار الموزعة داخل الموقع موجودة بجوار المدخل الرئيسي حتى يسهل تحديد مكان الحريق، ويستحسن وجود لوحة أخرى عند حجرة الهاتف الرئيسة أو غرفة الأمن والحراسة. ومن الأجهزة اليدوية الأخرى للإنذار (أجهزة الإنذار الهاتفية - مكبرات الصوت - الإشارات الضوئية).

٢. نظام الإنذار الآلي (التلقائي):

تستخدم أنظمة الإنذار الآلية في الأماكن والقاعات التي تتزايد احتمالات حدوث الحرائق فيها، ممّا قد ينجم عنه خسائر كبيرة في مدة زمنية قصيرة، وتعمل هذه الأنظمة بالتأثر بمكونات الحريق، فمنها ما يتأثر باللهب أو بالحرارة، وتتميز أجهزة الإنذار الآلية عن الأجهزة اليدوية بكونها لا تعتمد على النظام اليدوي في تشغيلها وكذلك اختصار للمدة الزمنية الواقعة بين لحظة وقوع الحريق ولحظة اكتشافه، ممّا يفسح المجال أمام سرعة التدخل وفعالية عمليات المكافحة والسيطرة على الحريق وبالتالي تقليل حجم الخسائر الناجمة عنه.

أ. المواصفات الخاصة بأنظمة الإنذار الآلي للحريق:

قبل البدء بتصميم نظام الإنذار الآلي للحريق يجب التفرقة بين النظام الذي سيتم تنفيذه في منشأة موجودة فعلياً أم بمنشأة لم يتم البدء بتشييدها، لذا لا بد من توفر اشتراطات لهذا التصميم.

● اشتراطات ومواصفات التصميم الأولي للنظام:

- إن طبيعة إقامة المنشآت وهدف وجودها له دور كبير وفعال ومؤثر في المعطيات الأساسية التي سوف يتم تصميم النظام عليها للمنشأة وتشمل:
 - اختيار نوعية النظام الملاءم لتوفير التأمين الكامل للمنشأة.
 - مدّ خطوط الشبكة الحاملة للنظام وتقدير المسافات الآمنة بينها وبين شبكات أخرى تكون ذات تأثير على شبكة النظام في المنشأة.
 - تحديد مناطق أو خطوط الإنذار وعددها.
 - تحديد أماكن وحدات الإنذار اليدوي.
 - تحديد أماكن وسائل الإنذار السمعي والبصري وعلامات تحديد مسالك الخروج من المنشأة.
 - تحديد مكان لوحة التحكم والمراقبة الرئيسية بالنظام.
- مديرية الدفاع المدني: هي الجهة المخولة وصاحبة الصلاحيات في الموافقة على تصاميم شبكات أنظمة الإطفاء.
- تقوم الشركات بالاتفاق مع شركات متخصصة لتصميم وتوريد أنظمة الإطفاء حيث تقوم هذه الشركات بتحصيل موافقة الدفاع المدني على التصاميم.
- بعد تركيب أنظمة الإنذار يقوم مختصو مديرية الدفاع المدني بالكشف وفحص أنظمة الإنذار للتحقق من تنفيذ التصاميم التي تم الموافقة عليها.

ب. مكونات نظام الإنذار التلقائي
يتكون نظام الإنذار التلقائي من الأجزاء الآتية:

• كاشفات الحريق التلقائية:

يلاحظ أنّ تصميم كاشفات الحريق يهدف إلى أن تعطي إنذاراً مبكراً عندما تكتشف أن هناك حريقاً يحتوي على مواد قابلة للاحتراق من الفئة (A) حيث لا شك أنها ستتم بمراحل الحريق الأولى، مرحلة التسخين، ومرحلة الدخان. ومن أكثر أنواع كاشفات الحريق استعمالاً:

• جهاز كاشف الدخان (Smoke Detector) يستخدم في الممرات والحجرات العامة: ويتميز كاشف الدخان بتعدد أنواعه ومنها:

○ الضوئي: وهو يعتمد على خلية ضوئية ومصدر ضوئي، وعند مرور الدخان تقل شفافية الهواء بينهما فيعطي إنذاراً يمتاز بالبساطة ورخص الثمن، ويعيبه أنه غير حساس لكل الأدخنة ويتطلب دخاناً أسود لذلك يناسب أنواع الحريق للشحوم والزيوت.

○ الأيوني: وهو جهاز كشف للدخان يحتوي على غرفة صغيرة بها مادة مشعة وعليها (فولطية) وعند مرور ذرات الكربون غير المرئية (ناتج الحريق) يتأين الهواء داخل الغرفة ويمرّ تيار كهربائي يحدث الإنذار ويمتاز بالحساسية لكل الأدخنة الكربونية، ويعيبه ارتفاع الثمن وربما لا يستجيب للأدخنة الكيميائية غير الكربونية، ويتكون من جزئين أساسيين:

- مجس حساس للضوء وهو الفوتوديود (Photodiode).

- جهاز إلكتروني يصدر صوتاً منبّه مرتفع.

ويعمل جهاز إنذار الحريق من خلال بطارية (٩) فولت أو من خلال مزود الكهرباء المنزلي.

• جهاز كاشف الحرارة (Heat Detector) ويستخدم في المطابخ:

يعتمد عمله على الأشعة تحت الحمراء وهي لن نوعين:

○ حساس لدرجة حرارة ثابتة.

○ حساس لمعدل ارتفاع درجة الحرارة.

ويعمل كاشف الحرارة بطريقتين:

- الطريقة التقليدية: يكون الكاشف داخل في الدارة كناقل للتيار أي أن التيار الداخل يخرج باتجاه الكاشف التالي، وعند حدوث حريق ترتفع مقاومة الكاشف، وهذا التغيير في قيمة المقاومة تشعر به اللوحة الرئيسية وتطلق صافرة الإنذار.

- الطريقة المبرمجة: إنّ كل حساس له رقم معين، وعند حدوث إنذار يظهر هذا الرقم على لوحة الإنذار مع كود آخر يعبر عن الرسالة المطلوبة إذ قد تكون حريقاً أو عطلاً بالوحدة أو خلافه، وعندها تطلق اللوحة صافرة الإنذار.

- كاشف الدخان والحرارة الضوئي (Optical Heat Smoke Detector): يستخدم في غرف الكهرباء والتكييف والأماكن التي فيها آلات.
- وتستشعر هذه الكواشف الأشعة فوق البنفسجية التي تنبعث من اشتعال غازات مثل البيوتان والديزل وهكذا. أمّا الغاز فكل غاز له كواشف خاصة به وله أسلوب مختلف للكشف عنه، فمثلاً غاز (أول أكسيد الكربون) يعتمد على خاصية امتصاصه لطيف معين من الأشعة تحت الحمراء.
- نقاط الإطلاق اليدوي (Bell and Break Glass): يستخدم في المداخل والسلالم.
- لوحة توضيحية (Visual Indicating Panels): عادة يتم تركيبها في مكان مناسب توافق عليه مديرية الدفاع المدني، وكل رأس كاشفة حرارية أو للدخان لها دائرة مستقلة متصلة بمبني خاص على جزء من اللوحة، بحيث يسهل الاستدلال على مكان الحريق، وهذه اللوحة مزودة بوسيلة لتجربة التوصيلات الخاصة بالنظام للتأكد من سلامتها وصلاحيتها، وبعض هذه اللوحات مزودة بوسيلة لتوضيح الإنذار الكاذب الناتج عن خلل بتوصيلات النظام.
- الوسيلة المسموعة للإنذار (Audible Warning Devices): هذه الوسيلة تعطي أصواتاً مسموعة يمكن تمييزها مثل: الجرس والصفارة والبوق والسرينة، ويجب أن يكون صوت الإنذار واضحاً ومسموعاً داخل الموقع أو في الجزء المعين من الموقع المطلوب إطلاق صوت الإنذار فيه طبقاً لمقتضيات الحال، فقد يتطلب الأمر أن يكون الإنذار شاملاً داخل أنحاء الموقع، وقد يكون الإنذار المسموع الشامل غير مناسب في بعض الأماكن التي لها صفة خاصة مثل المستشفيات والمحلات التجارية الكبرى حيث يؤدي إطلاق الإنذار بداخلها إلى وقوع فزع بين الأشخاص المترددين على المكان، ولذا يتطلب الأمر في مثل هذه الأماكن أن يكون صوت الإنذار مسموعاً فقط في غرفة المراقبة أو الحراسة ليسمعه المشرفون والمختصون فقط، وتركب في مثل هذه الأحوال وسائل إنذار ضوئية تعطي إشارات معينة حتى يعلم جميع المشغّلين في المكان بوقوع الحريق ليقوم كل منهم باتخاذ الإجراءات المعلومة له والخاصة بأعمال المكافحة أو إخلاء الموقع بطريقة منظمة.
- وسيلة لاستدعاء رجال الإطفاء المختصين: لا يؤدي نظام الإنذار التلقائي الغرض المخصص من أجله إلا إذا تم إخطار رجال الإطفاء بالسرعة المطلوبة حتى يمكنهم مكافحة الحريق ومحاصرته، ويتم ذلك من خلال تركيب خط مباشر بين اللوحة التوضيحية وغرفة المراقبة بإدارة الدفاع المدني والحريق حيث يتم الإخطار تلقائياً بمجرد اشتغال نظام الإنذار.
- الكبلات والتوصيلات الأخرى الخاصة بالنظام: ينبغي أن تكون جميع الكبلات الخاصة بتركيبات نظام الإنذار مطابقة للمواصفات ومعتمدة من الجهة الفنية الرسمية، كما أنه من الضروري أن يعتمد تشغيل نظام الإنذار على موردين كهربائيين أحدهما التيار الرئيسي الخاص بالموقع والآخر ثانوي (بطاريات) يستعمل في حال انقطاع التيار الرئيسي؛ وذلك لضمان قيام نظام الإنذار بوظيفته في كافة الظروف.

- يجب التأكد بصفة مستمرة من سلامة وصلاحية نظام الإنذار المعتمد وكفاية الموارد الكهربائية المغذية له، وذلك بتجربة النظام في مواعيد منتظمة مع إعلام جميع الأشخاص الموجودين داخل الموقع بمواعيد هذه التجارب على أن تعود الأجهزة إلى حالتها بعد التجارب.
- فحص جميع التركيبات الخاصة بالنظام بمعرفة الفنيين المتخصصين في هذه الأعمال، ويجب اختبار صلاحية البطاريات الخاصة بتغذية نظام الإنذار بالتيار الثانوي وقت انقطاع التيار الأصلي ويجرى الفحص في فترات منتظمة بصفة مستمرة، ويجب أن يتم تدوين نتائج الفحص في سجل خاص بذلك.
- يجب مراعاة ما يلي بالنسبة للرؤوس الكاشفة:
 - عدم تغطية الرؤوس الكاشفة المركبة أسفل الأسقف بأيّ طلاء حتى لا تفقد حساسيتها.
 - تركيب حماية واقية حول الرؤوس الكاشفة لحمايتها من الصدمات المحتمل وقوعها نتيجة صدمات المنقولات بشرط أن لا تؤثر هذه الحماية الواقية على حساسية الرؤوس.

١٣-٣ شروط ومواصفات خاصة بالأجهزة والمعدات المستخدمة

- تعد جودة المعدات التي تستخدم في تركيب نظام الإنذار الآلي للحريق من أهم المبادئ الواجب الالتزام بها؛ لذا فإنه يشترط في كافة المواصفات القياسية الفنية العالمية أن تكون كافة المعدات المستخدمة في تركيبات النظام حاصلة على موافقة إحدى الهيئات الدولية للاختبار والمعايرة.
- جهة الاختبار والمعايرة: هي هيئة أو منظمة محلية أو دولية لديها الإمكانيات والمعامل اللازمة للتأكد من صلاحية المعدات للعمل ضمن منظومة الإنذار الآلي للحريق بمختلف أنواعها، وتعمل على مطابقة المعدة للاشترطات والمتطلبات الفنية، والتحقق من مدى صلاحيتها لتنفيذ العمل المستخدمة من أجله داخل هذه المنظومة.
- يراعى وجود بطاقة التعريف على كل المعدات المستخدمة في تركيب النظام، تلك البطاقة التي تصدر من الجهة التي قامت معاملها باختبار المعدة وتحققت من صلاحيتها للعمل.

نشاط (٤):

عنوان النشاط: استعمال طفاية الحريق.

مكان تنفيذ النشاط: موقع تابع لمشغل التدريب العملي.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على استعمال طفاية الحريق في حالات الطوارئ.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم وورق، طفاية يدوية نوع (بودرة، أو ماء، أو CO2)، حاوية معدنية، ماء، وقود (ورق، سائل قابل للاشتعال، خشب...)

ثالثاً: خطوات تنفيذ النشاط:

- يفضل إجراء التدريب في منطقة مفتوحة.
- يراعى وقوف المتدرب أثناء مكافحة الحريق مع اتجاه الهواء.

| |
|--|
| ١. نسّق مع المشرف للتدريب على استعمال الطفاية اليدوية. |
| ٢. يقوم المشرف باختيار مكان آمن لأداء التدريب فيه. |
| ٣. بالتعاون مع المدرب جهّز معدات التدريب، بحيث يكون لديك نوعين من الحاويات المعدنية، وتوزع كما يأتي: الأولى: تملأ الحاوية المعدنية بكمية كبيرة من الماء، ويضاف إليها كمية بسيطة من سائل قابل للاشتعال. الثانية: تملأ الحاوية بكمية جيدة من الورق والأخشاب وقطع القماش. |
| ٤. حدّد نوع الحريق واختر نوع الطفاية المناسب له. |
| ٥. تفقّد جسم الطفاية وصمّامها قبل مباشرة التدريب. |
| ٦. ارتدّ معدات الوقاية الشخصية وأشعل الوقود في الحاوية المعدنية. |
| ٧. اسحب مسمار الأمان الموجود في المقبض. |
| ٨. وجه فوهة القاذف نحو قاعدة الحريق. |
| ٩. اضغط مقبض الطفاية لإطلاق مادة الإطفاء على الحريق. |
| ١٠. حرّك الخرطوم من جهة إلى أخرى بشكل أفقي بهدوء وبحدز تجاه الحريق مع إبقاء وجه الفوهة على قاعدة اللهب. |
| ١١. بعد إطفاء الحريق قم بترتيب مكان التدريب بالتعاون مع المشرف. |
| ١٢. أكتب تقريراً عن النشاط مبيناً خطواته الأساسية وملاحظاتك العامة عنه وقدمه لمدرّك. |

ملاحظة:

- يطلق على عملية مكافحة الحريق باستخدام الطفاية اليدوية الاختصار التالي (P.A.S.S.) وتعني كما هو مبين أدناه، ويعبر الشكل رقم (٤٧) عن خطوات مكافحة الحريق للعمليات الأربعة الرئيسية:
 - Pull: اسحب.
 - Aim: وَّجِّه.
 - Squeeze: اضغط.
 - Sweep: مشط الحريق.

كيفية استخدام الطفاية اليدوية:



١. توجه على مكان الحريق حاملاً معك الطفاية اليدوية.



٢. اسحب مسمار الأمان الموجود بأعلى جسم الطفاية.



٣. قف مع اتجاه الريح وليس معاكساً لها.



٤. اضغط على المقبض في نهاية الخرطوم مع توجيهه على قاعدة اللهب.



٥. قف على بعد مناسب من الحريق لتتمكن من مكافحته بحرية.

الشكل (٤٧): الخطوات الأساسية لمكافحة الحريق (P.A.S.S.).

التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة أدناه.
٢. إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

أولاً: أجب عن جميع الأسئلة الآتية:
السؤال الأول: ما أنواع الحرائق (أصناف) الحرائق مع إعطاء أمثلة على كل نوع؟

•

•

•

السؤال الثاني: ما أنواع طفايات الحريق ولأي من أنواع الحرائق يستخدم؟

•

•

•

•

السؤال الرابع: ما أنواع الحرائق التي لا ينصح إطفائها بالطفايات التالية؟

• ثاني أكسيد الكربون:

• الماء:

السؤال الخامس: عدد وسائل مكافحة الحريق الواجب تواجدها في المنشأة؟

•

•

•

•

•

•

ثانياً: ما تعريف المصطلحات التالية؟

أ. الاشتعال:

ب. حرائق النوع الثاني (Class B):

ج . الحريق:

د. مرحلة الحرارة (استمرار الحرارة):

هـ . طفاية الرغوة (B):

و . أنظمة الاطفاء التلقائية (المرشات المائية):

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|---|------|-------|
| ١ | من الغازات المساعدة على الاحتراق غاز الأوكسجين. | | |
| ٢ | مثلث الحريق يحتوي على: الحرارة وثنائي أكسيد الكربون والمادة. | | |
| ٣ | حرائق النوع الثالث (Class C): هي حرائق تحدث في المعادن. | | |
| ٤ | الغرض الرئيس من أنظمة الإنذار هو سرعة الاستجابة إلى الحريق ثم تحويل هذه الاستجابة المبكرة إلى إشارة سمعية ومرئية للأفراد. | | |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذ أنشطة التعلم أن تصبح قادراً على أن تتعرف المخاطر الكهربائية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|---|--|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على مصادر المخاطر الكهربائية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة افلام خاصة بالمخاطر الكهربائية. |
| ٣. تعرّف العوامل التي يتأثر فيها الإنسان بالمخاطر الكهربائية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. |
| ٤. تعرف الطرق الوقائية من حوادث الكهرباء. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - سَل مشرف السلامة. |

٤. المخاطر الكهربائية

تعد الكهرباء مصدر أساسي من مصادر الطاقة، وعصب الحياة العصرية، وهي الطاقة المحركة في الصناعات المختلفة، إلا أن استخدام الكهرباء لا يخلو من المخاطر على الإنسان والممتلكات، والمخاطر الكهربائية مؤكدة الوجود في توصيلات وصيانة واستعمال الأجهزة الكهربائية، والسيطرة على معظم مخاطر الكهرباء ليست صعبة أو باهظة التكاليف، ولكن تجاهل وإهمال إجراءات الحماية من الكهرباء يسبب أضراراً كبيرة للأشخاص والممتلكات. ولذا يجب على عمال المهن التي لها علاقة بالكهرباء إيلاء اهتمام خاص بالمخاطر الكهربائية، فملامسة السلك الناقل للتيار الكهربائي قد يتسبب في تدفق التيار من خلال الجسم، ممّا يؤدي إلى صدمة كهربائية وحروق وربما تحدث إصابات خطيرة قد تؤدي إلى الوفاة.

١-٤ مصطلحات وتعريفات

اعتمدت التعريفات التالية بحسب المقاييس العالمية للكهرباء وهي:

- الكهرباء: طاقة في شكل جسيمات دقيقة (إلكترونات) مشحونة تسري في موصل (Conductor) تحت تأثير قوة دافعة كهربائية مثل: سريان الماء في أنبوب.

- التيار الكهربائي: هو كمية الإلكترونات المارة خلال نقطة معينة وفي زمن معين وتقاس بالأمبير (Amperes).
- الضغط العالي (High Voltage): الفولطية العالية هو كل فولطية تزيد على (400V).
- الضغط المنخفض (Low Voltage): الفولطية المنخفضة هو ذلك (الضغط / الفولطية) الذي يتراوح بين (24V-400V)، ومن وجهة نظر السلامة يعد الضغط / الفولطية (24V) أقل فولطية منخفضة، ليس لأنه يمنع أو يقلل خطر الصدمة الكهربائية فحسب؛ بل لأنه يقلل من شدة وحدة الإصابة عندما تحدث الصدمة الكهربائية.
- الأمبير: الوحدة المستخدمه لقياس التيار (الميلي أمبير = 1/1000 من الأمبير).
- الصدمة الكهربائية: مرور تيار كهربائي خلال جزء من الجسم.

٢-٤ مخاطر الكهرباء

- تعد الكهرباء من أهم مصادر الطاقة والقوى المحركة في عصرنا الحاضر وتستخدم بكثرة في كثير من الأغراض خاصة الصناعية منها، ولها مخاطر كبيرة في حال عدم اتباع الأصول الفنية عند التعامل معها، وأما تأثير الكهرباء فيأتي من طرفين هما:
- أ: تأثيرها في الإنسان بحدوث الصدمات الكهربائية والصعق الكهربائي والحروق والسقوط وتعرض العين للوهج الناشئ عن استخدام الكهرباء في أعمال اللحام.
- ب: تأثيرها في المواد لما يحدثه التيار الكهربائي من توزيع الشحنة المفاجئ على الأسطح، مسببة حدوث الحرائق والانفجارات.
- وتتركز مخاطر الكهرباء في الآتي:
 - الصعقة الكهربائية (Electrical Shock).
 - الحروق (Burns).
 - حدوث شرر وفرقعة (Arc Blast).
 - الحرائق والانفجارات (Fires and Explosions).
 - مخاطر السقوط (Falls).

٣-٤ العوامل التي يتأثر فيها الإنسان بالمخاطر الكهربائية

- وقبل الحديث عن آثار التعرض للمخاطر الكهربائية لا بد من التعرف على أثر الكهرباء في الإنسان، إذ يتوقف تأثير الكهرباء على الإنسان على العوامل الآتية:
- كمية التيار المار في جسم الإنسان: تتوقف شدة التيار المار على قوة ضغط التيار (الفولط) فكلما زادت الفولطية زادت شدة التيار وكلما زادت مقاومة الجسم قلت شدة التيار السارية فيه.
 - حالة جلد الإنسان: كلما كان الجلد جافاً كانت مقاومته كبيرة وبالعكس إذا كان الجلد رطباً أو مبللاً.

قلت مقاومته ووجد التيار طريقة للوصول إلى الدم وخلايا الجسم، كذا وجود الجروح بالجلد تقلل مقاومته.

• العضو الذي يمر فيه التيار: يختلف أثر الكهرباء على الإنسان بحسب حيوية الجزء الذي يسري فيه التيار من الجسم فلو مر التيار في أحد الأطراف من إصبع إلى إصبع آخر في اليد نفسها يكون أثره بسيطاً لا يتعدى الرعشة أو الحروق بحسب شدة التيار وبالعكس إذا مر تيار بسيط على مركز الجهاز العصبي أو على القلب أو على جزء حيوي من أجزاء الجسم قد يؤثر تأثيراً خطيراً على حياة الإنسان، وقد أثبتت التجارب أن تياراً متغيراً شدته (. ١/١) أمبير إذا مر على عضو حيوي كالقلب يؤدي إلى الوفاة.

• مدة سريان التيار في الجسم: كلما زادت مدة الملامسة أو التعرض أو سريان التيار فيجسم الإنسان زاد أثر الكهرباء عليه فقد تزداد شدة الحروق التي تصيبه كنتيجة لضعف مقاومة الجلد ممّا يؤدي إلى سهولة سريان التيار إلى الدم وخلايا الجسم وتزداد شدة الصدمة فتزداد بذلك شدة الحروق.

• عدد الذبذبات بالنسبة للتيار المتناوب: كلما زادت ذبذبات التيار قلت خطورته ويأخذ التيار الكهربائي مساره في الجسم مع الدم وليس الأعصاب؛ لأن الأعصاب مكونة من مواد دهنية رديئة التوصيل للكهرباء بينما الأملاح الموجودة في الدم تجعله جيد التوصيل لها، والجدول (١) يبين تأثير المقادير المختلفة لشدة التيار على الإنسان.

الجدول (٢): مقدار تأثير الشدة المختلفة للتيار الكهربائي على الإنسان بحسب (اللاوشا) الأمريكية.

| مقدار شدة التيار: | التأثير الناتج: |
|---|--|
| المقادير الآمنة: من (١) مللي أمبير أو أقل من (١) مللي إلى (٨) مللي أمبير. | <ul style="list-style-type: none"> لا يشعر به الإنسان. يشعر بالصدمة بدون ألم ويمكنه الابتعاد والتحكم فيعضلاته. |
| المقادير غير الآمنة: من (٨) مللي إلى (١٥) مللي أمبير. | <ul style="list-style-type: none"> صدمة مؤلمة - يمكنه الابتعاد ولا يفقد التحكم في عضلاته. |
| من (١٥) مللي إلى (٢٠) مللي أمبير. | <ul style="list-style-type: none"> صدمة مؤلمة - يفقد السيطرة على العضلات القريبة من محل الصدمة. |
| من (٢٠) مللي إلى (٥٠) مللي أمبير. | <ul style="list-style-type: none"> لا يتمكن من الحركة - ألم شديد - تقلص شديد في العضلات - يتنفس بصعوبة. |
| من (٥٠) مللي إلى (١٠٠) مللي أمبير. | <ul style="list-style-type: none"> اضطراب في ضربات القلب (قد تسبب الوفاة مباشرة). |
| من (١٠٠) مللي إلى (٢٠٠) مللي أمبير. | <ul style="list-style-type: none"> تقلصات عضلية شديدة وتدمير للأعصاب. |

من (٢٠٠) مللي فأكثر.

• حروق شديدة - تقلص عضلية شديدة، وانقباض عضلة الصدر، توقف القلب في فترة حدوث الصدمة.

وتتوقف كمية التيار المار في جسم الإنسان على مقدار مقاومة الجسم، خاصة الجلد عند نقطة دخول التيار ونقطة خروجه وعلى درجة عزل الجسم عن الأرض، فعندما يكون الجلد جافاً تتراوح مقاومته بين مائة ألف أوم وستمائة ألف أوم، وذلك يتوقف على سمك الجلد وعلى درجة الحرارة التي يعمل فيها الشخص، فارتفاع درجة الحرارة يزيد من إفراز الجسم للعرق مما يجعل الجلد رطباً وبذلك تقل مقاومته لمرور التيار وقد تصل إلى حوالي ألف أوم، أما إذا كان الجلد متشققاً أو مجروحاً فتنخفض المقاومة حتى تصل إلى مئات قليلة من الأومات والجدول (٢) يبين مقاومة جسم الإنسان في حالاته المختلفة وبحسب نقطة دخول وخروج التيار.

الجدول (٣): مقاومة جسم الإنسان في حالاته المختلفة وبحسب نقطة دخول وخروج التيار.

| نوع المقاومة (حالة الجسم): | قيمة المقاومة (بالأوم): |
|--|---|
| • الجلد الجاف. • الجلد الرطب. • الأجزاء الداخلية في الجسم إذا مر التيار من اليد إلى القدم. • من إحدى الأذنين إلى الأذن الأخرى. • مرور التيار الكهربائي فيحرق. • مرور التيار الكهربائي في جرح. | • من (١٠٠٠٠٠) إلى (٦٠٠٠٠٠) أوم. • ١٠٠٠ أوم. • من (٤٠٠ - ٦٠٠) أوم. • حوالي (١٠٠) أوم. • (٤٠٠ - ٦٠٠ - ٨٠٠) أوم. • (١٠٠) أوم. |

٤-٤ الإصابات التي يتعرض لها الإنسان من الكهرباء

هناك مجموعة من الإصابات التي ممكن أن يتعرض لها الإنسان نتيجة الكهرباء ومنها:

- الصدمات الكهربائية: تكون هذه الصدمات أقل خطراً إذا لم يمر التيار الكهربائي في خلال أو بقرب المراكز العصبية أو الأعضاء الحيوية، فإذا سرى التيار في أحدها تعرض المصاب للحالات المبينة في الجدول السابق.
- الحروق: تختلف في شدتها ابتداء من الحروق البسيطة التي تنشأ من التيارات الضعيفة إلى الحروق الشديدة الناتجة من التيارات الكهربائية ذات الضغط العالي التي تؤدي إلى إبادة جميع طبقات الجلد وتشمل مساحة كبيرة منه، أي أنك قد تجد الحروق في أي درجة من درجاتها الثلاثة:
 - حروق الدرجة الأولى: عبارة عن احمرار الطبقة السطحية في الجلد فقط، والاحمرار في هذه الحال يكون مصحوباً بالألم أمّا الجلد فهو جاف في مظهره وهناك مبادئ أو استعدادات لتكوين فقاعات.

• حروق الدرجة الثانية: في هذه الحال يتشقق الجلد.

• حروق الدرجة الثالثة: يحدث تهتك لجميع الأنسجة بما فيها العضلات والأعصاب والعظام.

• انبهار العين: يتسبب انبهار العين من أثر الصدمة الكهربائية على العين فتحدث عتامة في عدستها إما كنتيجة مباشرة لدخول التيار أو كمضاعفات عقب الصدمة، فتحدث العتامة في الحالة الأولى في مكان دخول التيار أما في الحالة الثانية فتحدث العتامة في الغشاء الأمامي للعدسة، ويؤدي تعرض العين لومضات الكهرباء إلى التهابات العين نتيجة تقليل مقاومتها للميكروبات.

ملاحظة: أغلب الصدمات الكهربائية التي تكون مميتة تمر خلال عضلة القلب أو بالقرب منها. فمثلاً تيار كهربائي شدته (١٠٠) مللي أمبير يمر خلال القلب في ثلث الثانية ويسبب انقباضات ورفرفة عنيفة للقلب يعقبها توقف القلب.

• التأثيرات غير المميتة للتيار المار بالجسم تتفاوت بين الإحساس بوخز خفيف إلى الألم الشديد.



الشكل (٤٨): عزل المصاب بالصدمة الكهربائية.

تحدث الصدمة الكهربائية عندما يصبح الجسم جزءاً من الدارة الكهربائية، ويمكن أن تحدث بطرق مختلفة منها حدوث القصر الكهربائي عندما تلامس الوصلة الكهربائية (Hot Wire) الأجزاء المعدنية من الآلة حيث تصبح محملة بالطاقة الكهربائية وبمجرد لمسها تحدث الصدمة الكهربائية.

تنبيه: لا تحاول لمس الشخص المصاب بالصدمة الكهربائية إذا كان ما يزال ممسكاً بالتيار الكهربائي، وإذا لم تتمكن من فصل التيار الكهربائي أبعد السلك عن المصاب أو قم بسحب أو دفع المصاب بعيداً عن التيار بوساطة أي مادة غير موصلة للتيار الكهربائي، مثل قطعة خشب أو بلاستيك، كما في الشكل (٤٧).

٤-٥ مخاطر كهرباء قد تؤثر في المنشآت والمواد

قد تحدث انفجارات وحرائق تتسبب في تلف المعدات والآلات داخل موقع العمل بسبب سوء استخدام الكهرباء، ولقد دلت الإحصائيات على أن أسباب الحوادث الناجمة عن استعمال الكهرباء تنحصر فيما يأتي:

- التحميل الزائد؛ حيث يتسبب في قصور الدارة الكهربائية.
- استعمال معدات أو وصلات كهربائية تالفة.
- سوء الاستعمال للمعدات والمهمات الكهربائية.
- ضعف التأريض: بعدم توصيل الأجهزة والمعدات بالأرضي.
- الشرر الكهربائي: قد يؤدي إلى الانفجار في حال انتشار غازات أو أبخرة قابلة للاشتعال في جو المكان الذي حدث به الشرر. كما أنه إذا زادت كمية الشحنات الاستاتيكية وتهيأت لها الظروف باتصال قطبين مختلفين تسببت في حدوث شرارة كهربائية قد ينتج عنها انفجار أو حريق إذا احتوى الجو القريب منها على أبخرة أو غازات أو أتربة قابلة للانفجار أو الاشتعال.

٤-٦ الطرق الوقائية من حوادث الكهرباء

من الطرق والإجراءات الوقائية ما يأتي:

أ. تركيب الأجهزة الكهربائية:

- عند تركيب أي أجهزة كهربائية كالمحولات ولوحات التوزيع والمفاتيح الكهربائية والموتورات والمقومات أو أية أجهزة أخرى يجب وضعها في المكان المناسب المأمون لتقليل احتمال أي اتصال أو تلامس بالأجزاء المحملة بالتيار الكهربائي إلى أقل حد ممكن.
- العمل بقدر الإمكان على الحد من انتشار الأجهزة الكهربائية في أماكن مختلفة والعمل على تجميعها في أضيق الحدود أو وضعها في حجرات خاصة لسهولة مراقبتها والتحكم فيها ولإمكان منع اتصال غير المختصين في الكهرباء بهذه الأجهزة أو التركيبات.
- إذا كانت ضرورات العمل تقتضي وجود تركيبات أو أجهزة كهربائية في أماكن متعددة فيجب إحاطتها بحواجز أو تغطيتها كاملة لمنع تعرض العاملين القريبين منها أو المارين بجوارها لخطر ملامستها بها.
- الحواجز التي تتركب حول الأجهزة والتركيبات الكهربائية التي يحتاج العمل إلى جعلها مرئية من الخارج يمكن عملها من المواسير المعدنية أو هياكل خشبية بشرط دهانها بمادة تجعلها غير قابلة للحريق أو بزوايا الحديد أو بشبك الكبل أو أغطية شفافة غير قابلة للاشتعال مع مراعاة توصيل الهيكل الخارجى للأجهزة الكهربائية بالأرض.
- يجب وضع لوحات تحذير بالقرب من التوصيلات أو الأجهزة الكهربائية وخاصة في المناطق الخطرة

- التي يوجد فيها تيار كهربائي ذي ضغط عالٍ، ويجب أن تكون هذه التعليمات بحجم كبير وبشكل مميز وموضوعة بشكل ظاهر وواضح من جميع جهات منطقة الخطر.
- يجب على رجال الأمن الصناعي المنشأة أن يكونوا ملمين بكل مناطق تشغيلها وطرق الوقاية من مخاطرها وأماكن فصل التيار الكهربائي عن كل جزء منها.
 - يجب أن يكون عمال صيانة الأجهزة الكهربائية من الفنيين الأكفاء في الكهرباء وعلى دراية وخبرة بوسائل تشغيل هذه الأجهزة وأماكن فصل التيار وعلى علم تام بالقواعد الأساسية المأمونة في تشغيل وصيانة هذه الأجهزة والتركيبات.
 - يجب أن تكون الكوابل الكهربائية المستخدمة في التوصيلات من النوع المناسب لشدة التيار المار فيها والمنشآت التي ستركب عليها ومراعاة ما ستعرض له من عوامل جوية وطبيعية وكيميائية وتختار مادة الكبل بحسب المكان الذي سيركب فيه وما سيتعرض له من أبخرة أو غازات أو رطوبة أو حرارة حتى لا يتعرض للصدأ أو التلف أو القصر الكهربائي كما يجب أن تزود بوسائل العزل الكامل.
 - يجب أن يعد نظام صيانة دوري لجميع الأجهزة والموصلات الكهربائية وتغيير أو إصلاح التالف منها فور اكتشاف أي عيوب فيها.
 - يجب مراعاة عدم تركيب محركات تشغيل الآلات في أماكن مرور الأشخاص أو المواد.
 - المحركات الكهربائية غير المغطاة يجب مراعاة أن يكون وضعها في أماكن تخلو من الأتربة أو الرطوبة الزائدة أو الأبخرة التي تسبب الصدأ لأجزاء المحركات وأسلاكها.
 - يجب إعداد مكان معزول عن الأشخاص لوضع المحركات الكهربائية أو إحاطتها بحواجز واقية وبالأخص الأجزاء المتحركة منها كالإطارات والأعمدة البارزة منها والتروس والسلاسل والسيور.
 - يجب توصيل أجسام المحركات الكهربائية المعدنية أو أي أجهزة أخرى بالأرض لتفريغ التيار الكهربائي الذي يصل إلى جسم هذه الأجهزة أو المحركات نتيجة وجود قصر داخلي أو اتصاله بأي سلك يحمل تيار كهربائي وذلك لوقاية الأشخاص من الصعق الكهربائي إذا لامسوا أجساماً مثل: تلك الأجهزة.
 - إذا كان من غير الممكن وضع الكبلات داخل مواسير عازلة فيجب وضعها على حوامل معزولة وبارتفاع لا يقل عن (٨) أقدام من أماكن وقوف العاملين وفي حال احتمال نقل أنابيب أو أعمدة معدنية طويلة أسفل هذه الكبلات فتركب حواجز معزولة أسفل هذه الكبلات حتى لا تلامس هذه الأعمدة أو الأنابيب الكبلات الحاملة للتيار وتعرض الحاملين لها للصدمات الكهربائية.
- ب. التوصيل الأرضي (التأريض):
- في الأجهزة الكهربائية المستعملة والأجزاء غير الحاملة للتيار الكهربائي والتي يسهل شحنها كهربائية يجب توصيلها بالأرض (تأريضها).
- وهناك طريقة للتوصيل الأرضي (التأريض) وهي:

- باستعمال مجموعة من الأقطاب الكهربائية أو مجموعة من الشرائح المعدنية أو أي توصيلات أخرى متصلة اتصالاً مباشراً بالأرض. واستخدام الأقطاب الكهربائية كثيرة الاستعمال في التآريض؛ لأن هذا النوع من التوصيل الأرضي له ميزة هامة أكثر من سابقه لسهولة تركيبها واختبارها وصيانتها، ويمكن استعمال الأنابيب أو الأعمدة الحديدية أو أي معدن غير حديدي موصل جيد للكهرباء كأقطاب كهربائية في عملية التوصيل الأرضي، وتوضع في الأرض على عمق لا يقل عن (٢,٥) م، وللوقاية من مخاطر التآريض:
 - يجب أن تدرس التربة قبل عمل أي توصيلات أرضية فيها للتأكد من ضعف مقاومتها وأنها تعمل على تفريغ الشحنات الكهربائية.
 - يجب أن يكون الموصل الأرضي من النحاس ويجب ألا تزيد مقاومة الكبل الأرضي على (٣) أوم في حال استعمال أنابيب المياه كسلك أرضي أو (٢٥) أوم في أي توصيلة أخرى، كذلك يجب العمل على أن تكون مقاومة الدارة الأرضية أقل ما يمكن.
 - ويجب صيانة الوصلات الأرضية صيانة مستمرة بواسطة عمال أكفاء مع استمرارية عمل الاختبارات للتأكد من صلاحية الوصلات الأرضية مع قياس مقاومتها بواسطة أجهزة القياس الخاصة.
- ج. مخاطر الكهرباء الساكنة:

- من مخاطر الكهرباء شائعة الحدوث التعرض للكهرباء الساكنة، وللوقاية من مخاطرها يتم اتباع الآتي:
- اتباع الطرق الصحيحة لعملية تفريغ وشن السوائل القابلة للاشتعال سواءً أكانت متحركة أم ثابتة وذلك بتقليل احتكاك السوائل بسطح الصهاريج إلى أقل حد ممكن حتى لا تتولد الشحنات الكهربائية.
 - توصيل جسم الخزانات بالأرض وذلك لتفريغ كل الشحنات المتجمعة إلى الأرض.
 - الاحتفاظ بدرجة رطوبة نسبية لا تقل عن ٥٠% عند درجة حرارة (٢١) درجة سلسيوس في صناعات الورق والمطاط والمطابع والنسيج أو المواد رديئة التوصيل للكهرباء.
 - استعمال مجمعات الشحنات الاستاتيكية وهي أمشاط نحاسية ذات إبر معدنية موصلة للكهرباء أو فرش نحاسية أو معدنية مرنة تتركب فوق أو تحت المواد التي يحتمل تراكم الشحنات الكهربائية عليها مثل السيور أو الجلد أو الورق أو الأقمشة ثم توصل هذه المجمعات في الأرض.
 - خلق متأين حول المواد المحتمل تراكم شحنات كهرباء استاتيكية عليها، وذلك يتم باستعمال موصلات كهربائية توضع بقرب المواد المحتمل تراكم الشحنات عليها ويمرر بهذه الموصلات تيار كهربائي متناوب عالي الفولطية من (١٠٠٠ إلى ١٥٠٠٠) فولط فتنتج أيونات مضادة تتعادل مع الشحنات المتولدة على سطح المواد، وفي هذه الحال يجب اتخاذ الاحتياطات المناسبة للوقاية من الحريق، كما يمكن إتمام عملية التأين باستخدام الأشعة تحت الحمراء، وهذه لا

تستخدم في حال تلوث الهواء المحيط بأبخرة أو أتربة قابلة للاشتعال، كما أن هناك وسيلة أخرى للتأين باستخدام المواد المشعة.

- صنع السيور المتحركة من مواد موصلة للكهرباء أو رشها أو دهانها بمادة موصلة للكهرباء.
- تركيب توصيلات جانبية للمواسير المعزولة وتوصل هذه التوصيلات في الأرض.
- الجسم المعدني لمجمعات الأتربة أو أجسام الأجهزة التي يحتمل تولد شحنات كهرباء ساكنة فيها توصل في الأرض لتفريغ هذه الشحنات.

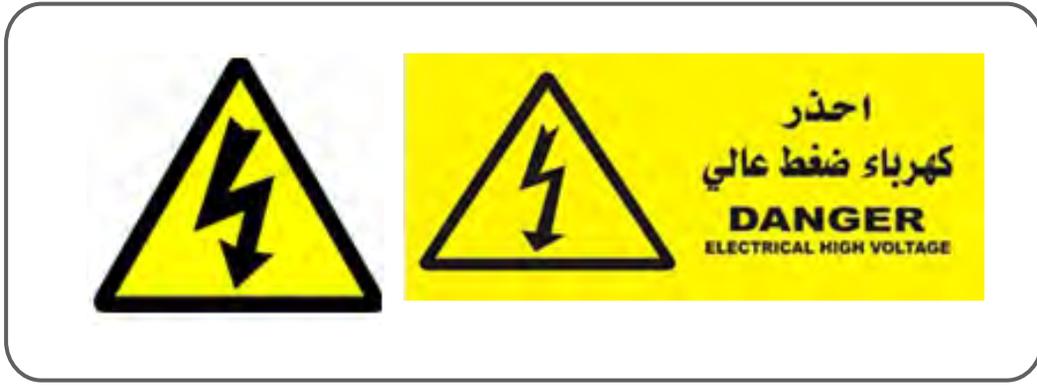
٧-٤ احتياطات الوقاية ضد الحريق في التوصيلات الكهربائية ومعدات الإنارة

- عند استخدام التوصيلات الكهربائية ومعدات الإنارة يجدر بك أن تتخذ الإجراءات الاحتياطية الآتية:
- أن يكون تركيب الكبلات الكهربائية في مواسير معزولة من الداخل مع ملاحظة توصيل جسم المواسير توصيلاً جيداً في الأرض.
 - عزل الكبلات في الأماكن ذات الحرارة العالية أو الرطوبة بمادة عازلة للحرارة وتمنع وصول الرطوبة إلى الكبلات.
 - عدم تعريض الكبلات الكهربائية المغطاة بالمطاط أو البلاستيك للشمس والحرارة حتى لا يتسبب ذلك في خراب المطاط إذا تعرض لها مدة طويلة.
 - مراعاة ألاّ يمتد هذا الكبل المعزول بالمطاط فوق قطع حادة من المعدن أو المواسير وما شابه ذلك خشية أن يبلّس المطاط بفعل صدأ الحديد أو يتعرض للقطع فيحدث تماس بين الكبل والمعدن.
 - ألاّ يعقد الكبل المدلى لتقصيره أو يدق عليه بمسامير لتثبيته في الحوائط ولأغراض التقصير يقطع الكبل من جهة المصباح.
 - يراعى عند تركيب الكبلات الكهربائية أن تكون على بعد متر واحد على الأقل من المداخل الخاصة بالأفران ووايورات المطبخ وعلى بعد لا يقل عن (١٥) سم من الأعمدة الخشبية أو الأسقف مع ملاحظة تغليفها بمواسير عازلة.
 - يجب تخصيص صندوق مصهرات (فيوزات) لكل مجموعة من التوصيلات وسكينة لقطع التيار الكهربائي في الحالات الاضطرارية.
 - لا يجوز بأي حال إجراء تركيبات كهربائية داخل المسطوحات والمخازن الخاصة بالوقود أو المواد المفرقة أو المواد الكيميائية ما لم تكن من النوع المعزول المميت للشعر المخصص لهذا الغرض.
 - قطع التيار الكهربائي عن جميع المنشآت في حال إخلائها كالورش والمصانع والمخازن والأفران بعد إنهاء العمل.

- استدع الأخصائي المختص عند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات حتى يقوم بالإصلاح اللازم ولا يسمح بإجراء أي إصلاح للتركيبات الكهربائية إلا بمعرفة المختص.
- يمنع منعاً باتاً ربط أو تثبيت (الدوايات) أو المفاتيح الكهربائية في الحوائط أو الأسقف مباشرة لأن هناك احتمال قوي دائماً أن تكون الكبلات الموجودة خلف هذه الدوايات أو المفاتيح غير معزولة جيداً فتعرض للرطوبة وينجم عن ذلك حدوث تماس كهربائي وبالتالي يتسبب في حدوث حريق، وتلافياً لذلك تركيب الدوايات على قطع من الخشب ويمرر منها الكبل ثم بعد ذلك تثبت الأخشاب في الحوائط أو الأسقف.
- يستحسن عدم استعمال المصدر القوي للإنارة في حال الاستعمالات الكهربائية التي يلزم لها تيار قوي مثل: (الأفران والدفايا والموتورات والمحولات والغلايات والثلاجات الكهربائية وغيرها...).
- وفي كثير من الحالات يمكن اكتشاف الأخطار الكهربائية في الأجهزة والكبلات الكهربائية والمفاتيح مبكراً فمثلاً نجد أن اهتزاز الإنارة يدل على وجود توصيلة كهربائية رديئة أو يكون سببها زيادة متقطعة في الحمل الكهربائي في مكان ما بالدائرة كتوصيل التيار في دفاية كهربائية ثم فصله وهكذا، وتعد أصوات الخشخشة التي تسمع في أجهزة الراديو والتلفزيون عند استعمال مفاتيح إنارة معينة أدلة جيدة لحدوث تغييرات في الضغط الكهربائي أو بسبب خطأ ما وخصوصاً في الأماكن الرطبة.

٤-٨ احتياطات الوقاية ضد المخاطر الكهربائية في أعمال الصيانة

- أعمال الصيانة الكهربائية والميكانيكية في المنشآت على اختلافها وتعدد أنواعها تكون سبباً كبيراً في حدوث الكثير من الإصابات مختلفة الأشكال أثناء إجراء عملية الصيانة وخلالها، لذلك لا بد من تعليمات تعمل على التنبيه لتلافي مثل هذه الحوادث قبل الشروع في عملية الصيانة، ومنها الآتي:
- تمديد الكوابل الكهربائية داخل مواسير معزولة، وعدم تركها مكشوفة حتى لا تتسرب إليها الرطوبة أو تؤثر فيها الحرارة التي قد تؤدي إلى قصر كهربائي.
 - عدم تحميل أي مصدر كهربائي زيادة عن حده، وعند ملاحظة أي سخونة في المفاتيح أو التوصيلات الكهربائية حيث يُبلغ الكهربائي المختص لعمل اللازم.
 - عدم القيام بأي أعمال توصيلات كهربائية أو إصلاحات إلا بمعرفة المختصين في هذا المجال.
 - وضع الأجهزة الكهربائية في أقل مساحة ممكنة أو في حجرة خاصة بها، وإذا وضعت في العراء فيجب تسويرها لمنع الاقتراب منها.
 - وضع تعليمات تحذيرية بجانب الأجهزة والموصلات الحاملة للتيار الكهربائي، كما في الشكل (٤٩) تبين مقدار الفولط المارّ بهذه الأجهزة خاصة في الأجهزة التي تحمل تياراً ذا ضغط عالٍ، ويجب أن تكون هذه التعليمات واضحة بحيث يمكن قراءتها بسهولة.



الشكل (٤٩): إشارات تحذيرية.

- فصل التيار الكهربائي عن أيّ معدة أو جهاز كهربائي قبل إجراء أي عمليات صيانة له، مع وضع لافتة (TAG) عند مكان فصل التيار الكهربائي تفيد بذلك؛ حتى لا يتم إعادة التيار الكهربائي بواسطة أيّ شخص آخر.
- عدم استعمال السلالم المعدنية أو العدد اليدوية غير المعزولة عند العمل في الأجهزة الكهربائية.
- استخدام وسائل الإنارة المؤمنة ضد الانفجار (Explosion Proof Lamps) التي يمكنها احتواء أي انفجارات بداخلها، ولا تسمح بخروجها إلى الجو المحيط والتسبب في حدوث حريق به، وذلك في الأماكن المصنفة خطرة كأماكن تجمع الغازات والأبخرة القابلة للاشتعال.
- التأكد من أنّ جميع الأجهزة والمعدات الكهربائية الثابتة والمتحركة مؤرّضة.
- عدم تمرير الكبلات الكهربائية من خلال الأبواب أو النوافذ وإبعادها عن المصادر الحرارية.
- عدم التغاضي عن الأجزاء المتآكلة في الكبلات الكهربائية، وتبديلها فوراً أو تغطيتها بشريط عازل بصفة مؤقتة لحين تبديلها.
- تدريب العمال على استخدام طفايات الحريق المناسبة للاستعمال في حرائق الكهرباء، وهي طفايات البودرة وطفائيات (ثاني أكسيد الكربون) وطفائيات الهالون.
- في حال إصابة أي شخص بصدمة كهربائية يجب عدم ملامسته على الإطلاق، والقيام أولاً بفصل التيار الكهربائي، وإبعاد الشخص عن مصدر التيار الكهربائي بواسطة أي مادة عازلة، وبعد ذلك يمكن إجراء الإسعافات الأولية (إذا كان الشخص مدرباً على ذلك)، ويتم استدعاء الطبيب على الفور، أو نقل المصاب إلى أقرب مستشفى.
- عند شحن البطاريات لا تحاول لمس سوائل البطارية بيديك، واستخدم معدات الوقاية المناسبة عند القيام بذلك (واقى الوجه - قفازات - مرايل بلاستيكية)، وعند تعبئة البطارية بالحمض يجب إضافة الحمض إلى الماء (وليس العكس).
- عند الإصابة بحروق حمض البطاريات يجب رش مكان الإصابة بالماء فوراً.
- أن تكون الكبلات والكابلات المستخدمة في التوصيلات الكهربائية مناسبة للتيار المارّ فيها.
- إجراء الكشف والصيانة الدورية للمعدات، وللأجهزة والوصلات الكهربائية.
- وضع صناديق الفيوزات (المصهرات) ولوحات توزيع المفاتيح الكهربائية خارج الغرف التي تحتوي

- على أبخرة أو مواد أو غازات قابلة للاشتعال.
- أن تكون المفاتيح المستخدمة داخل مخازن المواد الكيميائية من النوع المعزول المخصص لهذا الغرض.
- يجب قطع التيار الكهربائي عن جميع المواقع في المنشآت في حال إخلائها.

٤-٩ المسافة الآمنة من خطر خطوط الكهرباء غير المعزولة

- يعد من الأمور ذات الأهمية بمكان لمشرف أو مفتش السلامة والصحة المهنية أن يعرف المسافات الآمنة من مخاطر خطوط الكهرباء وهي كالتالي:
- الخطوط المعزولة: (٥٠ - ٣٠٠) فولت مسافة الأمان من مخاطر خطوط الكهرباء تساوي (١ متر).
- الخطوط الأخرى:
- (٥٠ - ٥) كيلو فولت. مسافة الأمان ثلاث أمتار
- أعلى من (٥٠) كيلو فولت. يضاف على مسافة الأمان واحد سم لكل كيلو فولت إضافي.

نشاط (٥):

عنوان لنشاط: تقييم مخاطر الكهرباء.
مكان تنفيذ النشاط: المنشأة الصناعية.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح على تفقد مخاطر الكهرباء في أماكن العمل المختلفة.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم وورق، معدات وقاية شخصية، جهاز فحص الكهرباء، لاصق سلامة تحذيري.

ثالثاً: خطوات تنفيذ النشاط:

| |
|--|
| ١. نسّق مع مشرف السلامة الخاص بالمنشأة. |
| ٢. قم بجولة ميدانية في المنشأة برفقة المشرف وسجّل الملاحظات حول ما يتعلق بالسلامة الكهربائية. |
| ٣. راقب أداء المشرف أثناء فحصه لخزانة القواطع بعناية. |
| ٤. تفقّد أرضيات المنشأة وخلوّها من أي أسلاك مبعثرة قد تعرقل العامل. |
| ٥. تفحص أسلاك المعدات والآليات وخلوها من أي تمزّق أو ذوبان أو ضرر. |
| ٦. تأكد من توفير التأريض للمعدات والآليات المستعملة. |
| ٧. قم بوضع لاصق تحذيري على المعدات أو الآلات التي تحتاج لصيانة (إن وجدت). |
| ٨. تأكد من وجود العلامات التحذيرية في أماكنها الصحيحة. |
| ٩. لاحظ ما إذا كانت الإضاءة كافية لمكان العمل وما إذا توافرت إنارة للطوارئ. |
| ١٠. قم بإعداد جدول يتضمن المخاطر ونتائجها، وإجراءات التحكم المقترحة كما هو مبين في الجدول أدناه. |

ملاحظة:

- تفحص أماكن العمل بالنظر إلى الأعلى والأسفل حيث لا تصل عين الموظف أثناء النظر إلى الأمام.
- أنظر واستمع وتحسس ما إذا كانت هنالك رائحة للمعدات الكهربائية واستعن الجدول (١) نموذج تقييم مخاطر الكهرباء.

| المخاطر ونتائجها: | إجراءات التحكم: | الزمن المقترح: |
|---|--|--|
| <p>مثال: أسلاك مبعثرة على الأرض نتائج: عرقلة سير الموظف أو سقوطه على الأرض ممّا قد يسبب إصابة أو حالة حرجة في حالة سقط على جسم حاد.</p> | <p>- إزالة الأسلاك عن الأرض - وضع مقابس - قواطع - كهربائية بالقرب من الآلات. - إزالة التمديدات الكهربائية عن مسار سير الموظفين. مثال: أسلاك مبعثرة على الأرض نتائج: عرقلة سير الموظف أو سقوطه على الأرض ممّا قد يسبب إصابة أو حالة حرجة في حالة سقط على جسم حاد.</p> | <p>- فوراً - خلال أسبوع. - خلال يومين.</p> |

التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة أدناه.
٢. إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول: عرف ما يلي:

أ. حروق الدرجة الأولى:

ب. الصدمة الكهربائية:

السؤال الثاني: أذكر أربعة من العوامل التي يتأثر فيها الإنسان في المخاطر الكهربائية:

١.

٢.

٣.

٤.

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال | خطأ | صواب |
|------------|--|-----|------|
| ١ | عندما تكون قيمة شدة التيار من واحد مللي أمبير أو أقل فإن تأثير التيار على الإنسان لا يتعدى الشعور بالصدمة دون ألم. | | |
| ٢ | الأمبير هو الوحدة المستخدمة في قياس الفولطية الكهربائي. | | |
| ٣ | من المخاطر الكهربائية: الصعقة الكهربائية (Electrical Shock) | | |
| ٤ | الجلد الرطب تكون قيمة مقاومته من مئة ألف إلى ست مئة ألف أوم. | | |
| ٥ | حروق الدرجة الثانية تسبب تشقق الجلد. | | |
| ٦ | يستحسن وضع مفاتيح السكينة للقواطع الكهربائية داخل صناديق عازلة لا يظهر منها إلا يد التشغيل. | | |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذ أنشطة التعلم أدناه عليك أن تصبح قادراً على معرفة الأخطار الكيميائية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|--|--|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على المخاطر الكيميائية وأشكالها. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة افلام خاصة بالمخاطر الكيميائية. |
| ٣. تعرّف على طرق وتأثير المواد الكيميائية على الجسم. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - زيارة المختبر أو المشغل. |
| ٤. تعرف طرق السيطرة على المخاطر الكيميائية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - قم في جولة ميدانية لأحد المرافق الصناعية واطلع على أنظمة الوقاية من المواد الكيميائية. |

٥. المخاطر الكيميائية

إن التوسع في إنتاج كميات هائلة من المواد الكيميائية وازدياد عدد المركبات الكيميائية سنوياً ناتج عن التوسع الصناعي في العالم وخاصة الصناعات الكيميائية كالبتروكيماويات وصناعة الورق والدهان والمواد البلاستيكية والمبيدات والأسمدة، وتستخدم المواد الكيميائية في شتى مجالات الصناعة بل تعدتها إلى المجالات الزراعية والمنزلية، وعليه فإن عدداً كبيراً من الناس باتوا على اتصال بهذه المواد وبدرجة كبيرة أسوة بالعاملين في المجالات الصناعية الكيميائية.

بحسب إحصائيات المنظمات الدولية 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 (٤.٠) مليون طن في العام تطرح على صعيد التداول والاستخدام في مختلف المجالات الصناعية والزراعية والطبية والخدمية والعلمية.

فالتعرض للكيماويات يؤدي إلى بيئات عمل ضارة بالصحة كما أنه يمكن أن يؤثر تأثيرات كارثية مثل قابلية الاشتعال والانفجار وغيرها، وهذا ما أوجد مخاطر من التعامل مع المواد الكيميائية سواء أكانت مواد مستخدمة أم منتجة أم جانبية أم وسيطة أم شوائب، وكثير من الأمراض المهنية ما هي إلا نتيجة التعرض المستمر ولتراكيز تزيد عن الحدود العتبية المسموح بها للمواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل.

١-٥ الإحاطة بالمخاطر الكيميائية

للإحاطة بالمخاطر الكيميائية يجب أن تتعرف إلى:

- المواد الكيميائية الموجودة في محيط العمل وأشكالها.
- طرق دخول المواد الكيميائية للجسم ومدى تأثيرها على صحة العاملين.
- الحدود المسموح بها للتعامل مع المواد الكيميائية.
- طرق تحديد تراكيز المواد الكيميائية الموجودة في محيط العمل.
- طرق الوقاية من المواد الكيميائية.

إنَّ للمواد الكيميائية دورٌ كبيرٌ في الحياة وفي الصناعة حيث تعد من أشد وأخطر ما يواجه الإنسان في مواقع العمل لأسباب كثيرة نذكر منها ما يلي:

- توافر المواد الكيميائية في أكثر من حالة فهي تتواجد على صورة (سائلة أو غازية أو صلبة).
- سرعة نفاذها إلى جسد الإنسان عن طريق الجهاز التنفسي والهضمي، وعن طريق ملامسة الجلد.
- تأثيرها الشديد على أعضاء الجسد من خلال تفاعلها مع بعض أعضاء الجسم، ممَّا ينتج عنه تليّف الرئة وتسمم الدم، وغير ذلك من مخاطر تحدث فور دخولها للجسد، أو بعد فترة زمنية، وتؤدي إلى عدم الاتزان، وتؤثر على كفاءة بعض أعضاء الجسم.
- بعض المواد الكيميائية ليس لها طعم ولا لون ولا رائحة، وبالتالي يصعب على الإنسان الإحساس بها أو اكتشافها بسرعة لتجنب مخاطرها.
- قد تُحدث تأثيراً في بعض أجهزة ومعدات العمل مثل: الصدأ والتآكل وربما تتسبب في حدوث الانفجارات والحريق الذاتي.

٢-٥ شكل المواد الكيميائية وطرق التأثير في بيئة العمل

إن للمواد الكيميائية أشكال عدة تظهر فيها في بيئات العمل المختلفة، ومنها:

- الغازات والأبخرة.
- الغبار العضوي وغير العضوي.
- السوائل (الأحماض والقلويات و المذيبات).
- كما يمكن النظر إلى كيفية تأثير المواد الكيميائية من عدة نواحٍ:
 - منطقة التأثير.
 - المدة الزمنية اللازمة لظهور التأثير.
 - نوع التأثير.

وتقييم المخاطر الكيميائية يتضمن الإجابة عن أسئلة عدة حول عملية الإنتاج، ومن هذه الأسئلة:

- ما الذي ينتج من المواد؟
- ما المواد التي تستخدم؟
- ما المعدات المستخدمة؟
- كيف تعمل دورة الإنتاج؟
- ما الإجراءات التشغيلية وطرق التحكم؟
- كيف يتعرض العمال للمخاطر؟
- من المتعرضون من العمال؟
- متى يتعرض العمال؟
- ما درجة التعرض؟
- ما الآثار الصحية الناجمة عن التعرض؟

٣-٥ حدود التعرض المسموح بها (الحدود العتبية)

الحدود العتبية: هي التراكيز الجوية للمواد الكيميائية ضـمن الظروف التي يعتقد بأن معظم العاملين تقريباً يتعرضون لها وبصورة متكررة يوماً بعد يوم دون أن يكون لها تأثيرات ضارة على صحة العاملين.

- أنواع الحدود العتبية:
 - التراكيز الزمنية الطويلة: وتحسب على أساس تعرض العاملين للملوثات الكيميائية لمدة (٨) ساعات يومياً أو بمعدل (٤ .) ساعة أسبوعياً.
 - فترات زمنية قصيرة: وتحسب على أساس تعرض العاملين للملوثات الكيميائية لمدة (١٥) دقيقة فقط وبواقع (٤) مرات يومياً شريطة أن تكون الفترة الزمنية الفاصلة بين فترات التعرض المتتالية (٦٠) دقيقة.

• السقفية: وهي التي لا يجوز تجاوزها حتى ولو لفترات لحظية وتحت كل الظروف.

٤-٥ مناطق تأثير المواد الكيميائية على الجسم

للمواد الكيميائية مواضع تأثير في الجسم موضعياً أو على كامل الجسم ويمثل الشكل (٥. هـ) المخاطر الكيميائية من حيث دخول الجسم وتكون كالتالي:



الشكل (٥. هـ): المخاطر الكيميائية من حيث دخول الجسم.

- تأثير موضعي: حيث يحدث التأثير فقط في مكان تلامس أو دخول المادة الكيميائية إلى الجسم (كما في حال تعرض الجلد للحرق بمادة حمضية).
- تأثير شامل: هي المشاكل الناجمة داخل الجسم بمجرد دخول المادة الكيميائية إليه، فقد يحدث التأثير في الدم عندما يتم امتصاص المادة الكيميائية في مجرى الدم أو قد يحدث في الأعضاء التي تعمل إما على تخزين المادة الكيميائية (كما في العظام) أو معادلتها (كما في الكبد) أو التخلص منها إلى خارج الجسم (كما في الكلية والمثانة).
- تأثيرات حادة: ردة فعل الجسم تكون مباشرة وواضحة وبالعادة يختفي هذا التأثير بمجرد انتهاء التعرض للمادة المؤثرة، التأثيرات الحادة قد تكون موضعية أو شاملة.
- تأثيرات مزمنة: تظهر الأعراض بعد مدة طويلة من حدوث التعرض للمادة الكيميائية بسبب فترة كمونها فبعضها قد يحتاج إلى (٢٠) أو (٣٠) سنة لذلك من الصعب معرفة سبب ظهورها، وتستمر بشكل دائم، وبعض التأثيرات المزمنة قد يظهر بعد مدة تعرض قصيرة للمادة الكيميائية في حين أن تأثيرات مزمنة أخرى لا تظهر إلا بعد التعرض للمادة الكيميائية بشكل متكرر، كما أن التأثيرات المزمنة قد تكون موضعية أو شاملة، والوقاية هي العلاج الوحيد لها.
- بعض الكيماويات تحدث إما تأثيرات حادة أو مزمنة في حين أن البعض الآخر يحدث كلا التأثيرين (التأثير الحاد للبنزين هو الصداع والتعب والغثيان وأحياناً الإغماء أمّا التأثير المزمن فهو فقر الدم وابتصاص الدم).

أنواع التأثيرات للمواد الكيميائية:

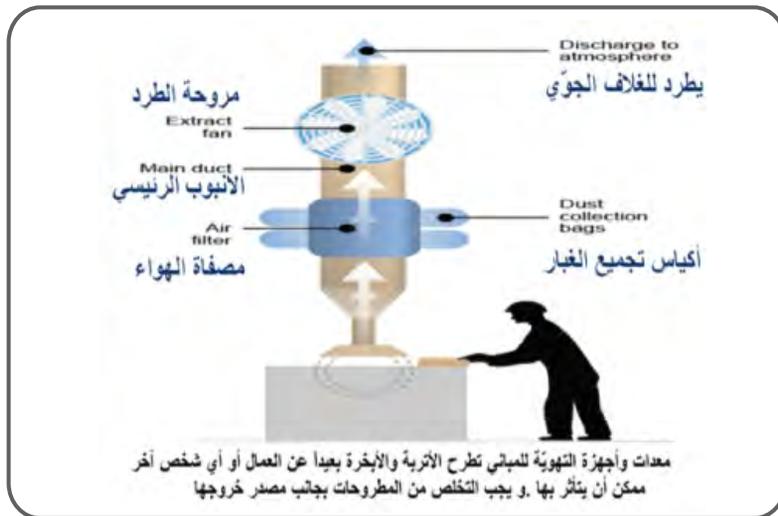
- التهيج: الكيماويات التي تحدث التهيج تعرف بالمواد المهيجة، والمناطق التي يحدث فيها التهيج هي الجهاز التنفسي (الأنف أو الرئتين أو المجاري التنفسية) والجلد والعينين.
- الحساسية: المواد التي تحدث رد فعل تحسسي تعرف بالمواد المحسسة، هذه المواد قد تحدث التهاب الجلد التماسي أو قد تؤثر في الجهاز التنفسي أو العينين، وعلى الرغم من أنه يمكن أن يصبح لدى الشخص تحسس تجاه مادة بعد التعرض لها مرة واحدة، إلا أن هذا يحصل عادة بعد التعرض المتكرر. وقد يسبب الاتصال في وقت لاحق رد الفعل التحسسي عندما يقوم جهاز المناعة باعتبار المادة الغريبة كشيء لا بد من صدّه، وعند هذه النقطة يقال إن الشخص لديه تحسس تجاه المادة التي تطلق رد الفعل التحسسي، واستمرار الاتصال قد يجعل الشخص أكثر حساسية لهذه المادة، وعند هذه النقطة، وحتى التعرض لمدة قصيرة، أو الاتصال مع كمية صغيرة جداً من المادة، وقد يتسبب في حدوث رد فعل على نطاق كامل.
- تثبيط الجهاز العصبي: بعض المواد تؤثر على الجهاز العصبي كمواد مثبطة أو مخدرة ويستخدم قسم منها كمخدرات طبية، هذه المواد تتداخل مع الكيماويات الخاصة بالجسم، ومن ثم تؤدي إلى إبطاء انتقال النبضات العصبية وبالتالي تنتج أعراضاً مثل الصداع والخمول وفقدان الشعور.
- الاختناق: أي مادة تتداخل مع تزويد الجسم بالأكسجين تعد مادة خانقة، يشكل الأكسجين (21%) من الهواء وفي حال انخفاضه إلى (16%) ستبدأ أعراض صحية بالظهور مثل الدوخة وطنين الأذنين ونبضات قلب متسارعة. وتقسم هذه المواد من حيث آلية تأثيرها إلى:
 - مواد خانقة بسيطة: وهي ليست سامة بحد ذاتها إلا أن ارتفاع تركيزها على حساب الأكسجين يؤدي إلى خفض نسبة الأكسجين في الهواء عن المستوى الضروري لعملية التنفس مثل: ثاني أكسيد الكربون (CO₂).
 - مواد خانقة كيميائية: وهي مواد تتداخل مع انتقال الأكسجين إلى أنسجة الجسم من مثل: أول أكسيد الكربون (CO) الذي يحل محل الأكسجين في الدم.
- التسمم: بعض المواد تهاجم الأعضاء أو الأجهزة الحيوية بآليات سمية قد لا تكون مفهومة في بعض الأحيان وتدعى بالمواد ذات السمية الجهازية مثل: رابع كلوريد الكربون (CCl₄) يؤثر في الكبد والكلى.
- الالتهاب الرئوي: هو المصطلح الطبي لنوع من الأمراض يتسبب به وجود غبار في الرئتين وقد يظهر نتيجة وجود عدة أنواع من الغبار في مكان العمل، والسحار الرملي هو أحد أنواع الالتهاب الرئوي، ويظهر نتيجة وجود غبار السيليكا بالرئتين، ويقسم الغبار الذي يسبب الالتهاب الرئوي إلى نوعين:
 - الغبار الذي يحدث ندباً في أنسجة الرئتين مسبباً حالة تدعى التليف حيث تفقد الرئتان مرونتهما وتصبحان أقل فاعلية، ومن ثم يجب على القلب أن يعمل بشكل أكبر للحفاظ على كمية

الأكسجين، ويعاني الشخص المصاب من ضيق التنفس، وانخفاض القوة البدنية ويمكن أن تؤدي بعض الحالات القصوى للمرض إلى الموت (غبار السيليكا يسبب التليف).
 • الغبار الذي لا يسبب التليف لكنه مع ذلك يتداخل مع عمل الرئتين بشكل صحيح (مثل: أكسيد الحديد).

- السرطان: يمثل مرض نمو غير طبيعي وخبث للخلايا بحيث أن المرض ينمو وينتشر، فالخلايا السرطانية تغزو الأنسجة المجاورة ومن ثم تنتشر في أجزاء الجسم الأخرى، العملية التي تسبب السرطان، ولا تزال غير معروفة وأنواع قليلة من السرطان تم ربطها بعوامل مسببة ومحددة، الكيماويات التي يمكن أن تسبب السرطان تعرف بالمواد المسرطنة.
- آثار على الجهاز التناسلي: بعض المواد الكيميائية يمكن أن تُتضرر بالجهاز التناسلي للعامل الذي يتعرض لها، الآثار الصحية حيث يمكن أن تشمل فقدان الخصوبة والجهاز والأضرار التي تلحق بالجنين والعيوب الموروثة التي تنتقل إلى الأجيال التالية.

٥-٥ طرق السيطرة على المواد الخطرة

- للسيطرة على مخاطر المواد الكيميائية طرق تتبع من خلال تسلسل خطوات من الأكثر فاعلية وأهمية إلى الأقل فاعلية مع استخدام ضوابط متعددة ومن هذه الطرق ما يأتي:
- الاستبعاد: يجب أن يكون هذا الخيار الأول، وذلك بالعمل على إزالة أي مادة خطيرة من الأعمال قدر المستطاع.
 - الاستبدال: وذلك باستبدال المنتج الخطر بآخر غير خطر أو أقل خطورة.
 - تقصير فترة التعرض: من خلال جعل العمل متناوباً بين العمال أو وضع حد تعرض زمني للخطر.
 - الحصر الكلي أو الجزئي: يمكن حصر العمل لضمان عدم تسرب المادة الخطرة.
 - التهوية الشاملة: غالباً ما تستخدم إذا كان إطلاق الروائح ليس من نقطة واحدة بل من أكثر من مصدر، ومثال ذلك: لوحات كبيرة ملوثة كما في الشكل (٥١).



الشكل (٥١): نظام التهوية الشاملة.

- التخزين الآمن: يجب حمل المواد بطريقة آمنة، وأن تكون مخزنة ومرتبطة بشكل آمن، ويجب الحذر من التسريب، وخلال التخزين يجب التأكد أن:
- الأشياء المتنافرة توضع بعيداً عن بعضها، والمواد القابلة للاشتعال توضع بعيداً عن مصادر (الاشتعال/الحرارة).
- يجب وضع المواد في صناديق مضادة للتسريب لتجنب أي ضرر محتمل.
- أنظمة العمل الآمنة: أنظمة العمل الآمنة، والتدريب، والمعلومات، والمراقبة تضمن تطبيق العمال لنظم السيطرة الموجودة للحد من تعرضهم.
- النظافة: التنظيف المستمر للأرض، والجدران، وغيرهما من الأسطح.
- معدّات الحماية الشخصية: تكون الطريقة أو الوسيلة الأخيرة للسيطرة على خطر النفايات، ويجب أن تصان أجهزة الحماية الشخصية بشكل صحيح، وأن تناسب من يرتديها، وأن يكون مدرباً على استخدامها.

٦-٥ تعليمات عامة لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية

- يجب العمل على الإجراءات التي تحفظ عليهم صحتهم وسلامة عملية الإنتاج، وذلك باتباع الآتي:
- إجراء الفحص الطبي الإبتدائي على العمال عند التحاقهم بعمل يعرضهم للمخاطر الكيميائية؛ لاكتشاف أي حالة مرضية ظاهرة أو كامنة تؤثر على العامل عند تعرضه للملوث الكيميائي، ويحتفظ بنتيجة الكشف الطبي في ملف العامل لمقارنتها بنتائج الفحوص الدورية التالية.
- توعية العمال بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل، وكيفية حماية أنفسهم منها، والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية.
- توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة في بيئة العمل سواءً أكانت هذه المواد في الحالة الغازية أم السائلة أم الصلبة، وجعلها ضمن الحدود المسموح بها، وتوفير التهوية المناسبة داخل المخازن بما يضمن سلامة المواد المخزونة والعمال.
- إجراء القياسات الدورية اللازمة للمخاطر الكيميائية في بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول، وتسجيلها ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها ضمن الحدود المسموح بها، وتوفير أدوات الوقاية الشخصية للعاملين التي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به، وأن تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك.
- منع دخول غير المختصين إلى داخل مخزن المواد الكيميائية، وفرض الرقابة على أماكن تخزينها أمرٌ في غاية الأهمية، واتباع تعليمات استلام وتسليم المواد الكيميائية بإثباتها في السجلات المعدة لذلك لمكافحة الفقد والضياع وهو أمرٌ في غاية الأهمية أيضاً، كما يجب حفظ المواد القابلة للاشتعال في أماكن باردة بعيدة عن مصّادر التجهيزات الكهربائية، وحفظ الفوسفور الأبيض والأصفر تحت سطح الماء لمنع اشتعاله تلقائياً حيث إنه يشتعل بمجرد تعرضه للهواء.

- استخدام الآلات والأنظمة المقفلة التي لا ينتج عن استعمالها أي شوائب، ولا تحتاج لملامسة العاملين لمكان الضرر كلما أمكن ذلك، واستخدام الآلات التي تدار ميكانيكياً ولا تحتاج للإشراف المباشر من العامل على إدارتها بحيث يمكن تشغيلها عن بعد، حتى لا يتعرض العامل للملوثات.
- استخدام التهوية العامة أو الموضعية في مواقع تصاعد الغازات والأبخرة أو الأدخنة أو الأتربة الضارة؛ لتجميعها والتخلص منها قبل أن تصل إلى محيط تنفس العمال، واستخدام طرق الترسيب أو الترطيب للتخلص من الأتربة أو الأدخنة الضارة.
- استخدام الكنس والتنظيف بالشفط أو بعد الترطيب لإزالة الأتربة أو الشوائب في أماكن ترسبها حتى لا تتصاعد إلى الهواء مرة أخرى ويستنشقها العمال إذا استخدمت طريقة الكنس العادية.
- توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس بحسب طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرض للملوثات، كما يجب توفير المياه الكافية لاغتسال العمال بعد انتهاء يوم العمل وقبل مغادرتهم مكان العمل؛ لإزالة ما يعلق في الجسم من ملوثات كيميائية ضارة.
- عند انسكاب أي مواد ملتهبة على ملابسك أو أي من أجزاء جسمك فمن الواجب عليك استخدام تيار من الماء على موضع الإصابة مع سرعة التخلص من الملابس الملوثة، وعدم الاقتراب من أماكن اللهب المكشوف، وذلك لمنع تضاعف الإصابة والحد من خطورتها.
- أحماض الهيدروكلوريك والنيتريك والكبريتيك من المواد الكيميائية السائلة ذات الصفات الخاصة؛ لذا يجب أخذ وضعها بعين الاعتبار عند تخزينها أو التعامل معها، وعند تخفيف الأحماض المشارة إليها يراعى إضافتها للماء وليس العكس منعاً لحوادث الانفجارات، ودرء إحدى مسببات الحرائق في المختبرات الكيميائية.
- يحظر تخزين حامض الهيدروكلوريك بجوار حامض النيتريك أو أي مواد أخرى قوية التأكسد، كما يحظر تخزين حامض الكبريتيك مع حامض النيتريك أو مع أي مواد كيميائية سائلة لها صفة التبخر، أو تشتمل على عناصر مؤكسدة مثل: البيروكسيد ومشتقاته.
- استخدام الرمل أو الجير المشبع بالمواد القلوية لامتناس الأحماض المنسكبة على الأرض من الوسائل المناسبة للتنظيف، كما أن استعمال محلول كربونات الصودا المركز بنسبة من (١٠ - ٢٠%) من أنسب الوسائل لتنظيف الأرضيات من الأحماض المسكوبة عليها.
- حفظ البوتاسيوم والصوديوم داخل أوعية محكمة الغلق لا تسمح بنفاذ الماء إلى داخلها؛ نظراً لأنها تتفاعل مع الماء، ويصحب ذلك ارتفاع في درجة الحرارة، أو إصدار غازات قابلة للاشتعال.
- حفظ الأكاسيد فوق العضوية في مكان مظلم في درجة حرارة لا تزيد عن (٢٤) درجة سلسيوس، ويحظر إشعال النار أو التدخين في هذا المكان.
- عدم استخدام الحواس في التعرف على المواد الكيميائية ومعرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية للمواد المستخدمة، وكذلك معرفة خواص المواد الناتجة من التفاعلات، وعلى ضوءها يتم اختيار مهمات الوقاية الشخصية من نظارات وكمامات وقفازات.

وتتطلب الحروق بالمواد الكيميائية، كما في الشكل (٥٢) الإسعاف الفوري؛ وذلك لأنَّ مرور الوقت ليس في مصلحة المصاب، ويعد الماء من أفضل الوسائل لمعالجة الحروق الكيميائية بشرط أن يسكب على الجزء المصاب بكميات كبيرة وبأسرع وقت ممكن، ومن خلال التعامل مع المواد الكيميائية في عمليات التداول والتخزين أو التحضير فقد يصاب أي عامل نتيجة لعدم اتباع إجراءات السلامة المهنية، ممَّا ينتج عنه حروق للجلد نتيجة التلامس المباشر للجسم مع المواد الكيميائية مثل الأحماض والقلويات والغازات، أو قد تحدث إصابات في العين. وعملية الإسعاف بشكل صحيح وسريع أمر مهم جداً للحفاظ على العين وإنقاذها من تلف محقق وخاصة في حال الإصابة بالمواد القلوية؛ نظراً لقدرتها على اختراق أنسجة العين، وإحداث حروق عميقة وضرر شديدٍ بها.



الشكل (٥٢): الحروق الكيميائية.

ومن المواد الكيميائية التي تصيب جسم الإنسان بحروق نتيجة تأثيرها المباشر وليس نتيجة للحرارة ما يأتي:

- الأحماض: (حمض الكبريتيك - حمض الكلوريك - حمض النتريك - حمض الخليك الثلجي).
 - القلويات: (الصودا الكاوية - محلول البوتاسيوم، الأمونيا، والكلس، والنشادر).
 - الأملاح: (أملاح بعض العناصر مثل: الزئبق - الفوسفور - البرومايد).
 - الغازات: (غاز الكلور - غاز النشادر).
 - مساحيق إزالة الألوان والمطهرات.
- ومن أهم الإسعافات الأولية عند الإصابة بالحروق الكيميائية ما يأتي:
- إزالة المسبب للحرق فوراً بغسل الجزء المصاب بماء جارٍ بأسرع ما يمكن لمدة لا تقل عن عشر دقائق.
 - خلع ملابس المصاب في حال تعرضها للمواد الكيميائية إذا أمكن، أو سكب كمية كبيرة من الماء أو المضاد للمادة الكيميائية على الملابس.

- معادلة المادة الكيميائية للتخفيف من تأثيرها على الجزء المصاب كما يأتي:
 - الحروق الناتجة عن التعرض للأحماض تعادل بوضع قلويات ضعيفة مثل: بيكربونات الصودا على الجزء المصاب.
 - الحروق الناتجة عن التعرض للقلويات تعادل بوضع أحماض ضعيفة مثل: الخل الخفيف أو حامض الليمون أو عصير الليمون (ما عدا إصابة العين فلا يستعمل في العين تعادل).
 - بعد الانتهاء من معادلة المادة الكيميائية المسببة للحرق يتم غسل الجزء المصاب بالماء مرة أخرى، وينشّف ويربط باستعمال شاش معقم، مع مراعاة عدم فتح الفقاقيع الجلدية حتى تقلل من مساحة الجزء المعرض للميكروبات.
 - نقل المصاب بعد إجراء عمليات الإسعافات الأولية إلى المستشفى إذا لزم الأمر.
- وعند إصابة العين بالمادة الكيميائية يجب غسل العين المصابة بالماء النقي، وذلك بوضع رأس المصاب تحت صنوبر الماء مباشرة، أو غمر رأس المصاب بالماء كما يجب أن يقوم المصاب بفتح وغلق عينه داخل الماء بقوة، ويحظر استعمال أي مواد كيميائية للمعادلة داخل العين إلا محلول الفوسفيت المتعادل - إن وجد - ووضع غيار معقم على عين المصاب، ونقله إلى المستشفى للعلاج فوراً.

٧-٥ نشرة معلومات السلامة الخاصة بالمادة

تحتوي نشرة معلومات السلامة (Material Safety Data Sheet MSDS) المبينة في الملحق (١) والشكل (٥٢) على عدة أمور رئيسة من خلالها يستطيع الفني تحديد طرق التعامل معها، ومن هذه المعلومات مايلي:

- تعريف (المادّة/الخليط) والشركة المصنّعة.
- تعريف الأخطار.
- (شرح المعلومات عن المكونات).
- إجراءات الإسعاف الأولي.
- إجراءات إطفاء الحريق.
- إجراءات التسريب العرضي.
- أسلوب الحمل والتخزين.
- التعرض طرق (السيطرة/الوقاية) الشخصية.
- الخواص الفيزيائية والكيميائية.
- الاستقرار والتفاعل.
- معلومات السمية.
- معلومات بيئية.
- اعتبارات التخلص من المنتج.



الشكل (٥٣): نشرة معلومات السلامة لمادة آكلة.

• تعليمات النقل.

• معلومات عامة.

عنونة المواد: ويقصد بذلك بوضع لاصقة على كل حاوية يوجد بداخلها مادة كيميائية مع الانتباه إلى أن الحاوية لا تتأثر بالمادة الموجودة فيها.

• اللاصقة تحتوي على المعلومات التالية:

○ الاسم الكيميائي للمادة.

○ اسم وعنوان الشركة الصانعة أو المزودة.

○ الإشارات التحذيرية التي تبين الخطورة الناجمة عن المادة (سامة، سريعة الاشتعال، متفجرة...).

• مراعاة أن تكون اللاصقة مثبتة على الحاوية في مكان واضح ومكتوبة بلغة أغلبية المتعاملين مع المادة وبخط واضح وأن يكون لونها متناسب مع لون الحاوية حتى تلفت الانتباه.

معرفة المواد الموجودة في محيط العمل يتم بفحص الهواء ومعرفة تراكيز هذه المواد ومقارنتها مع المعلومات القياسية المعتمدة عالمياً وتقاس تراكيز المادة من خلال تحديدها بإحدى الوحدات التالية:

- جزء في المليون (part per million ppm)

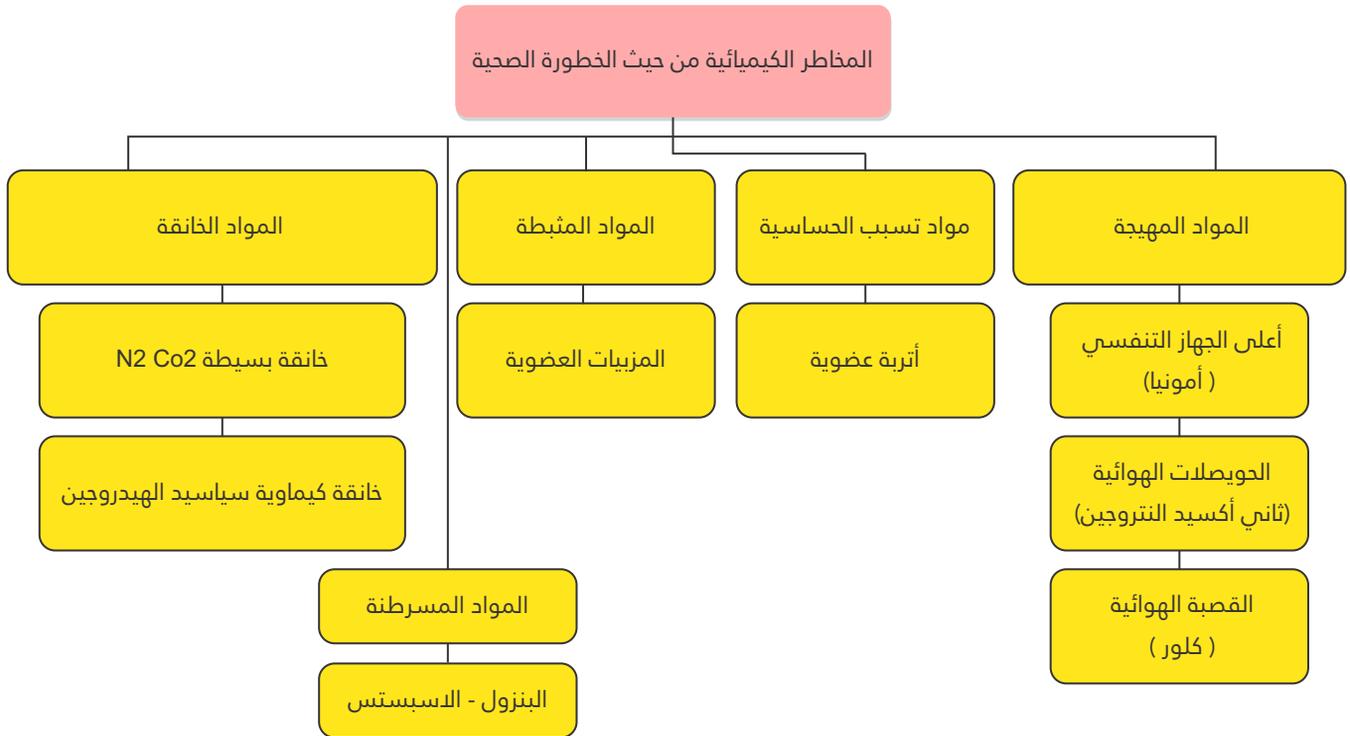
- ملغم/م³ (mg/m³).

- ليفة/سم³ (fiber/cc).

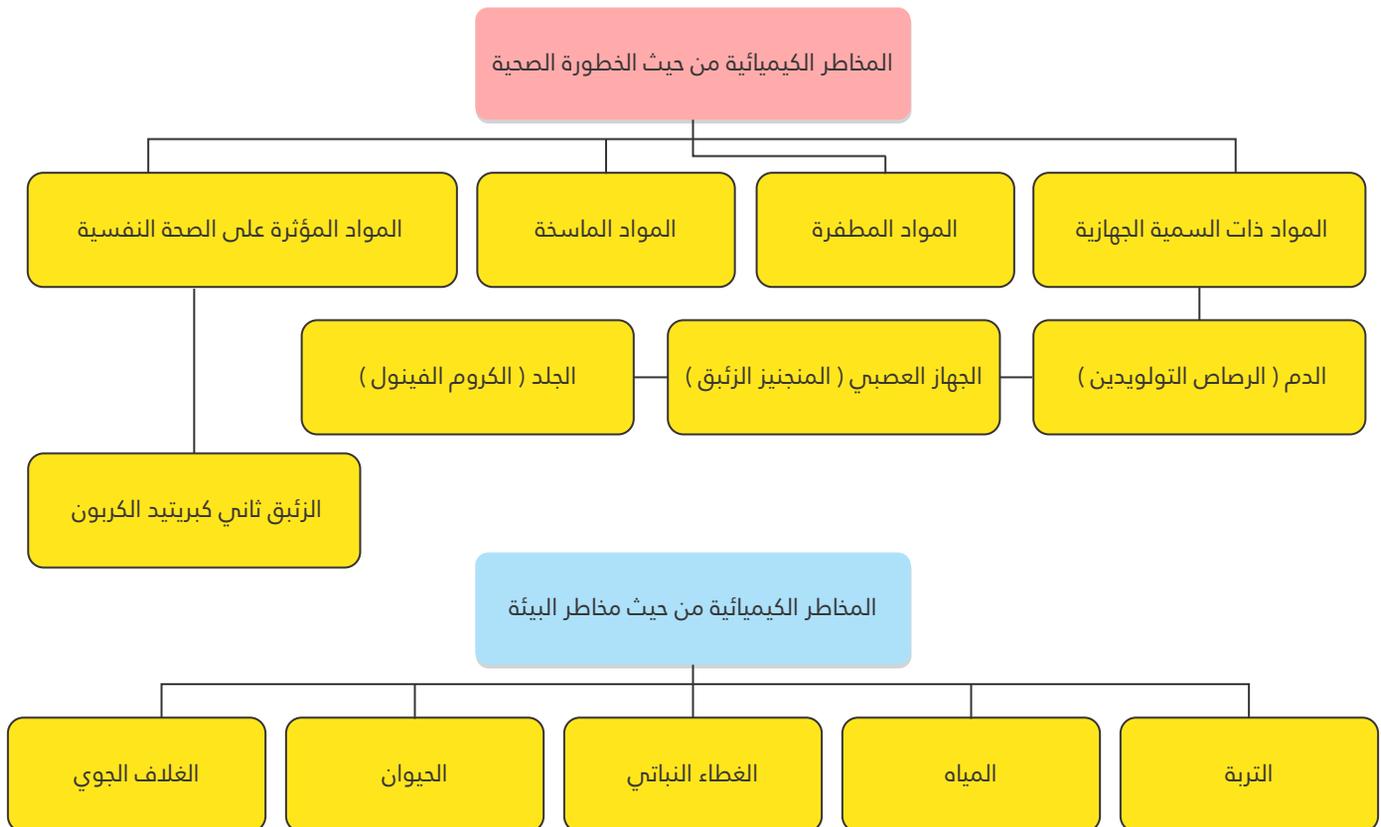
ويمكن تصنيف المواد الكيميائية بحسب الخطورة الذاتية، كما يبين الشكل (٥٤) أو بحسب الخطورة الصحية، كما يبين الشكل (٥٥) أو حتى بحسب مخاطر المواد الكيميائية من حيث المخاطر البيئية، كما يبين الشكل (٥٦).



الشكل (٥٤): مخطط المخاطر الكيميائية بحسب الخطورة الذاتية.



الشكل (٥٥): مخطط المخاطر الكيميائية بحسب الخطورة الصحية.



الشكل (٥٦): مخطط المخاطر الكيميائية من حيث المخاطر البيئية.

نشاط (٦):

عنوان النشاط: جولة ميدانية للسلامة من المخاطر الكيميائية.
مكان تنفيذ النشاط: موقع منشأة صناعية للمنتجات الكيميائية.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على تزويد زملائك بالمعارف الأساسية للسلامة الكيميائية.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم وورق، معدات وقاية شخصية، جهاز فحص الغازات، كاميرا.

ثالثاً: خطوات تنفيذ النشاط:

| |
|--|
| ١. نسّق مع مشرف السلامة الخاص بالمنشأة لإعداد الجولة الميدانية أنت ورفاقك. |
| ٢. ارتدِ معدات الوقاية الشخصية. |
| ٣. قم بإعداد مسح للقسم الذي تكثُر فيه المواد الكيميائية وحدد المخاطر الملحوظة وسجّلها. |
| ٤. حلّل مخاطر الوظيفة في كل خطوة من خطوات العمل بالمواد الكيميائية. |
| ٥. سجّل عدد مرات تعرّض العاملين للمواد الكيميائية مع الفترة الزمنية. |
| ٦. ابحث عن الممارسات غير الآمنة في التعامل مع المواد الكيميائية. |
| ٧. تأكد من وجود ملصق المواد الكيميائية على حاوياتها وقواريرها. |
| ٨. تأكد من عدم انبعاث أيّ غازات سامة أو حارة في منطقة العمل. |
| ٩. تفحص مكان تخزين المواد الكيميائية وتأكد من كفايته وجودته. |
| ١٠. تفحص وجود مغاسل الطوارئ بالقرب من مكان العمل. |
| ١١. أطلع زملاءك على الأساليب الآمنة في التعامل مع المواد الكيميائية. |
| ١٢. قدّم النصّح والإرشاد لزملائك وعرفهم بمخاطر المواد الكيميائية. |

التقييم الذاتي

- أجب عن الأسئلة أدناه.
- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول:

أ. أذكر أشكال المواد الكيميائية في بيئة العمل:

١.

٢.

٣.

ب. أذكر طرق دخول المواد الكيميائية لجسم الإنسان:

١.

٢.

٣.

٤.

ج. أذكر خمساً من طرق السيطرة على المواد الخطرة:

١.

٢.

٣.

٤.

٥.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|--|------|-------|
| ١ | يحدث التهيج الناتج من المواد الكيميائية في الجهاز العصبي على الأغلب. | | |
| ٢ | الكيمائويات التي يمكن أن تسبب السرطان تعرف بالمواد المسرطنة. | | |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | من المخاطر الكهربائية: الصعقة الكهربائية (Electrical Shock) | ٣ |
| | | الاستبدال يكون بالعمل على ازالة أي مادة خطرة من الأعمال قدر المستطاع. | ٤ |
| | | من طرق الوقاية ضد المواد الكيميائية: منع دخول غير المختصين إلى داخل مخزن المواد الكيميائية وفرض الرقابة اللازمة. | ٥ |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أن تصبح قادراً على أن تتعرف المخاطر البيولوجية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|---|---|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على أسباب الإصابة بالمخاطر البيولوجية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. |
| ٣. تعرّف على الأمراض الناتجة عن المخاطر البيولوجية، أعراضها وطرق الوقاية منها.. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة أفلام تُعنى بالمخاطر البيولوجية. |

٦. المخاطر البيولوجية (الحيوية)

تنشأ المخاطر البيولوجية نتيجة التعرض للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وإفرازاتها السامة والطفيليات، وللمخاطر البيولوجية تأثير قوي وخطير عند التعرض لها، فهي قد تؤدي إلى الوفاة أو الإصابة بالأمراض الخطيرة والمعدية، وتكمن المخاطر البيولوجية في التعرض المهني للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وإفرازاتها السامة والطفيليات.

٦-١ أسباب الإصابة بالمخاطر

إن أسباب الإصابة بالمخاطر البيولوجية متعدد، والأعمال التي تتواجد فيها المخاطر البيولوجية كثيرة وحساسية وبعضها لا يظهر بسهولة:

- أعمال طبية: التعرض للمخلفات والمواد الطبية قد ينتج عنه أمراض وجروح خطيرة وذلك لوجود عدة مخاطر بيولوجية تؤدي إلى ذلك منها:
 - وجود ميكروبات شديدة العدوى وفتاكة وهو يدخل في باب المخاطر الحيوية (البيولوجية).
 - مواد حادة وقاطعة للأنسجة البشرية وهو يدخل في باب مخاطر العدة والأدوات.
 - وخز الإبر والأدوات الحادة الملوثة: تعد معظم الإصابات المرضية من جراء رمي الإبر والحقن في أكياس القمامة السوداء.
 - العدوى المباشرة عن طريق التنفس: وهي قليل الحدوث وتحدث نتيجة عدم ارتداء القفازات والكمامات عند التعامل مع المرضى.

• أعمال محطات معالجة مياه الصرف الصحي:

تعالج مياه الصرف الصحي بطرق بيولوجية من خلال تصميم مفاعلات تعمل على تسريع عملية تحطيم الملوثات وتحويلها لصيغ أسهل وأبسط، وتعتمد هذه على إسرار عمل البكتيريا الهوائية واللاهوائية أو الاختيارية لتقطيع والخلص من المركبات الملوثة، وقد تكون طرق المعالجة أولية تقلل من احتمال التلوث العضوي أو ثانوية تقلل من كميات عناصر الفسفور والنيروجين، أو ثالثة تشمل التقييم أو الفلترة الدقيقة. وتستهمل بشكل عام الطريقتين الأولى والثانية في محطات المعالجة في الوطن العربي، وتتووع المخاطر الحيوية في محطات المعالجة:

• جراثيم وفيروسات تنتشر عبر الهواء في منطقة ضيقة نسبياً ممّا يجعل جميع العمال معرضين للإصابة بوساطة التنفس.

• إمكانية تلوث الجروح من المياه الملوثة:

عمليات التصفية: (وتكون عادة أول مرحلة لتخليص المياه من الفضلات الكبيرة) عبر القضبان تستلزم تنظيف هذه القضبان باستمرار مما يعرض العمال للجروح الملوثة لوجود أدوات حادة في المياه. أحواض الترسيب: تحتوي على مضخات وآلات تحريك يستلزم دخول العمال إلى هذه الأحواض بوساطة القوارب لإصلاح العطل وتكون هذه الآلات ملوثة.

• أعمال المراكز البيطرية:

يعد الطب البيطري أحد المهن التي يمارس فيها العاملون البيطريون دورهم الطبي في تشخيص وعلاج الحيوانات المصابة، وقد يتعدى دورهم إلى العمل البحثي والمتعلق باستخدام الحيوانات ك نماذج مختبرية تجريبية، وفي كل الأحوال ربما يتعرض هؤلاء البيطريون جراء عملهم إلى العديد من المخاطر وبشكل مباشر إلى العدوى بالمسببات المعدية نتيجة الآتي:

• تعاملهم المباشر مع الحيوانات.

• تعاملهم مع العينات والبقايا الحيوانية في المختبرات.

• أعمال النظافة:

ويمكن أن يتعرض عامل النظافة للمخاطر البيولوجية من خلال:

• التعامل مع أكياس القمامة والفضلات ممّا يسهل عملية إصابته جرثومياً.

• إمكانية إصابته بالجروح الملوثة نتيجة وجود بقايا الزجاج والأدوات الحادة في القمامة.

• يحتمل وجود ملابس أو أدوات لأشخاص مصابين بأمراض وبذلك تكون ملوثة قبل وضعها في أماكن رمي النفايات العامة.

• أعمال اعتيادية:

يمكن أن يتعرض العامل للمخاطر البيولوجية من خلال:

• الوخز والجروح من أدوات العمل الحادة التي عادة ما تكون ملوثة.

• الأكل في أماكن ملوثة أو تناول الطعام بأيدي ملوثة.

• العدوى في الحمامات والمغاسل من عامل مريض استعملها



الشكل (٥٧): رمز تحذيري للخطر.

ولم يتم تنظيفها بشكل جيد.
التلوث من مصادر المياه والخزانات غير النظيفة المستعملة للشرب أو التنظيف، لذلك يجب وضع إشارات تحذيرية في هذه الأماكن كالتالي في الشكل (٥٧).

٦-٢ طرق الإصابة بالمخاطر البيولوجية

- الإصابة من خلال الجهاز التنفسي (تلوث الهواء).
- الإصابة من خلال المأكول والملبس (الطعام الفاسد واستخدام المياه الملوثة).
- الإصابة من خلال الجلد (الحشرات الضارة والميكروبات).
- الإصابة من خلال الأمراض التي تسببها الأخطار البيولوجية (التينانوس، الملاريا، الأمراض الجلدية).

٦-٣ الوقاية من المخاطر البيولوجية

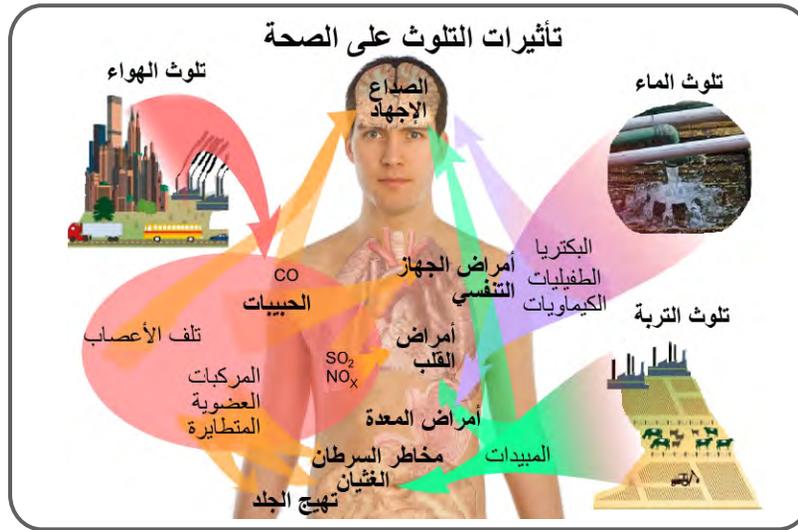
- النظافة الشخصية المستمرة من حيث الملبس، مكان الإقامة، المأكول.
- رش المبيدات القاتلة للحشرات والجراثيم داخل مكان العمل أو المنزل.
- عدم استخدام أي مياه ملوثة في أي أغراض شخصية.
- العمل على مقاومة الحيوانات الناقلة للجراثيم والميكروبات من الفئران والكلاب الضالة وكذلك القطط الضالة.
- العمل على التطعيم ضد الأمراض المعدية والخطرة في مراكز الصحة عند ظهورها أو الإصابة بها أماكن العمل أو في المنازل.
- حجز المصاب بعيداً عن زملائه وأهله وأصدقائه إلى أن يتم الشفاء من هذه الأمراض.
- ارتداء وقاية شخصية عند التعرض لمصادر ملوثة بالميكروبات والجراثيم مثل: البديل وكذلك القفازات والأحذية المطاطية العالية ونظارات واقية للعين.

٦-٤ من الأمراض الناتجة عن المخاطر البيولوجية

فيما يأتي أكثر الأمراض انتشاراً بسبب المخاطر البيولوجية:

- الحمى المالطية (Brucella): المرض ينتقل إلى الإنسان عن طريق تناول لبن الأغنام أو الأبقار المصابة وتنتقل الأمراض أيضاً من خلال الجلد والأغشية المخاطية في حال وجود جروح، والفئات المعرضة هم عمال الزراعة ورعي الأغنام، وعمال مزارع تربية المواشي العاملون بالخدمات البيطرية، وعمال معامل الألبان، وعمال المجازر وتصنيع وتعبئة اللحوم. وتنقسم إلى ثلاثة أنواع وهي:
 - بروسيللا ميليتنسيس: غالباً تتواجد في الماعز.
 - بروسيللا أبورتس: تتواجد في الأبقار.

• بروسيللا سويس: وتوجد في الخنازير، ويبين الشكل (٥٨) صور تأثير التلوث على الصحة:



الشكل (٥٨): تأثير التلوث البيولوجي على الصحة.

- الأعراض والعوامل:
 - ارتفاع متذبذب في درجة الحرارة مع عرق شديد وسعال.
 - آلام في الجسم وخاصة المفاصل والعضلات.
 - تضخم في الطحال والغدد الليمفاوية.
 - احتمال حدوث إجهاض للحوامل في الحالات التي تتعرض للإصابة.
- طرق الوقاية:
 - غلي اللبن جيداً قبل تناوله.
 - استخدام الملابس الواقية مثل: المرايل والقفازات والأحذية في حال التعامل مع الحيوانات وخاصة أثناء الذبح.
 - التخلص من الحيوانات المصابة.
 - الكشف الدوري البيطري وتطعيم الحيوانات.
 - الكشف الطبي الدوري على العاملين.
 - نظافة بيئة العمل.
 - تطعيم المعرضين للإصابة.
- الجمرة الخبيثة (Anthrax): مرض قاتل ينتقل إلى الإنسان من الماعز والأغنام والماشية والخيول وتوجد أيضاً في القطط والكلاب المصابة، والميكروب المسبب له هو ميكروب عصوي يسمى (Bacillus Anthracis) حين يخرج من الحيوان المصاب ويتحول إلى أبواغ (Spores) لفترة طويلة قد تصل إلى (١٢) سنة أو قد تزيد إلى (٦٠) سنة، وطرق العدوى عن طريق بلع الأبواغ، وعن طريق الجلد، وعن طريق الجهاز التنفسي (الاستنشاق). والفئات المعرضة هم عمال الزراعة

• ورعي الأغنام والماشية، وعمال المجازر والمدابغ والخدمات البيطرية، وعمال جزّ وغزل الصوف وصناعة البطاطين، وعمال صناعة الغراء وتداول الصوف والشعر والحوافر. وتنقسم إلى ثلاث أنواع هي:

○ الجمرة الخبيثة الجلدية: إصابة الجلد ببثور مستديرة سوداء متفحمة ومحاطة بالتهابات جلدية وتورم باليدين أو الوجه أو الظهر.

○ الحمى الفحمية الرئوية: تؤثر على الجهاز التنفسي وتحدث نتيجة استنشاق الأبواغ ممّا يؤدي إلى ارتفاع في درجة الحرارة، رعشة وسعال، التهاب الشعب والقصبه الهوائية، ممّا يؤدي إلى حدوث التهاب رئوي مميت وقد تنتقل العدوى إلى المخالطين عن طريق الرذاذ وأيضاً تؤدي إلى التهاب المفاصل.

○ الحمى الفحمية المعوية: غثيان وقيء وتضخم بالكبد والطحال والغدد الليمفاوية. طرق الوقاية:

○ استعمال وسائل الوقاية الشخصية (قفازات، وكمامات، وأحذية واقية، ومرابيل واقية).

○ نظافة بيئة العمل والتهوية الجيدة والنظافة العامة.

○ تنفيذ برامج إدارة التخلص من المخلفات الحيوانية بطريقة صحية وبيئية سليمة.

○ عند الاكتشاف المبكر للحالات يتم تحويل المريض إلى المستشفى لاتخاذ اللازم.

○ التخلص السليم من الحيوانات المريضة.

○ الفحص الطبي الدوري للعمال المعرضين للإصابة.

○ الفحص الدوري البيطري للحيوانات.

○ فحص المنتجات الحيوانية المستوردة قبل السماح بتداولها.

٥-٦ تقييم المخاطر البيولوجية

وتتم عملية تقييم المخاطر البيولوجية من خلال ما يأتي:

• الخطر المحتمل: (القدرة على الإصابة والتسبب في المرض ويبين الشكل (٥٩) تأثير التلوث البيولوجي على الجسم.

• زمن ومستوى التعرض: للمواد البيولوجية الذي يعتمد على خواص بيئة العمل ومراحل العمل التي يتم فيها التعامل مع الكائنات الدقيقة.

• تعتمد الإصابة الفردية للعمال على مدى جودة نظام المناعة لكل عامل.

المخاطر الحيوية (البيولوجية) 4-2-3

التلوث بالإفرازات الحيوية المختلفة للعاملين



الشكل (٥٩): تأثير التلوث البيولوجي على الجسم.

نشاط (٦):

عنوان النشاط: تحديد مستوى الالتزام بمتطلبات اشتراطات الصحة لمنع المخاطر البيولوجية.
مكان تنفيذ النشاط: موقع للصناعات الغذائية.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

عند الانتهاء من النشاط، يتوقع منك أن تصبح قادراً على القيام بتحديد وقياس مستوى الالتزام بمتطلبات الاشتراطات الصحية لمنع المخاطر البيولوجية في مواقع العمل.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم، وورق، كاميرا، واقيات أذن، نظارات شفافة واقية للعيون، قبعات ورقية، أغطية شفافة للاحذية، قفازات خاصة في مكان العمل.

ثالثاً: خطوات تنفيذ النشاط:

تحت إشراف ومشاركة المدرب يمكن إعداد نموذج لفحص مستوى الالتزام بمتطلبات الاشتراطات الصحية لمنع المخاطر البيولوجية (مرفق مثال):

| |
|--|
| ١. يقسم المتدربون إلى مجموعات كل منها مكون من أربعة أشخاص. |
| ٢. يعد المتدرب ونموذجاً بأهم النقاط التي يمكنهم التدقيق عليها في هذا النشاط. |
| ٣. تتجول في مرافق المنشأة وتسجل الملاحظات. |
| ٤. يوثق المتدربون المعلومات التي وصلوا إليها بكتابتها على الورق. |
| ٥. يقارن المتدربون نتائجهم مع متطلبات السلامة الواجب توافرها في الموقع. |
| ٦. اطبع التقرير بصورته النهائية محتويات على الأمور الآتية: <ul style="list-style-type: none">• وصف عام للمنشأة الغذائية.• الملاحظات التي تم مشاهدتها الإيجابية والسلبية منها.• أهم نقاط المخالفة للشروط الصحية والتي يمكن أن تسبب عدوى أو خطراً بيولوجياً.• الرأي الذي توصلت إليه المجموعة من تحليل مخاطر تداول المواد الغذائية.• الإجراءات التصحيحية وتحسين نظام العمل الذي توصي به المجموعة. |
| ٧. سلم التقرير لمدرب الدورة. |

نموذج تحديد مستوى الالتزام بمتطلبات شروط الصحة لمنع المخاطر البيولوجية.
اسم المنشأة والقسم:
الموقع: تداول المواد الأولية والمنتجات النهائية.

| رقم السؤال | البيان: | (التقييم) جيد/غير جيد | ملاحظة: |
|------------|--|----------------------------|---------|
| ١ | الأرضيات: ١. سطحها أملس وخالية من الشقوق. ٢. تكون الزوايا بين الجدران غير حادة وبزاوية ٤٥ درجة او استدارة ليسهل تنظيفها وتطهيرها ومنع تراكم الملوثات والتربة فيها. | | |
| ٢ | الأسقف: ١. تدهن بطلاء زيتي مناسب فاتح اللون أملس سهل التنظيف. | | |
| ٣ | النوافذ: ١. مصممة بحيث تحول دون تراكم التربة والملوثات ويفضل أن تكون قابلة للفتح لتأمين التهوية الطبيعية. ٢. تصنع من الألمنيوم والزجاج أو من أي معدن آخر غير قابل للصدأ وسهلة التنظيف. ٣. يركب عليها سلك شبكي ضيق مصنع من مادة غير قابلة للصدأ ويكون قوي التحمل لمنع دخول الحشرات والقوارض. | | |
| ٤ | الأبواب: ١. تكون محكمة وذاتية الإغلاق وبشكل وحجم مناسبين وذات أسطح ملساء ليسهل تنظيفها. ٢. لا تفتح بطريقة مباشرة الى خارج المبنى أو إلى أماكن خارجية تشكل مصدرا من مصادر التلوث مثل أماكن المواد الخام الأولية ودورات المياه. ٣. يزود المبنى بأبواب للطوارئ تفتح مباشرة للخارج وتكون محكمة الإغلاق. | | |
| ٥ | الدرج (السلالم) والمصاعد: ١. تكون من الرخام أو الجرانيت أو الموزايكو القوي الملس ليسهل تنظيفها. ٢. المصاعد تكون من الصلب غير القابلة للصدأ ومن الحديد المطلي بدهان مانع للصدأ، ويحافظ على نظافتها وتطهيرها باستمرار. | | |

التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة أدناه.
٢. إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول:

أ. تنتقل الفيروسات والجراثيم عن طريق:

١.

٢.

٣.

ب. من طرق الإصابة بالمخاطر البيولوجية:

١.

٢.

٣.

ج. أذكر أهم الأمراض الناتجة عن المخاطر البيولوجية:

١.

٢.

٣.

٤.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|--|------|-------|
| ١ | تنشأ المخاطر البيولوجية بسبب التعرض المهني للكائنات الدقيقة الحية المعدية، وإفرازاتها السامة والطفيليات. | | |
| ٢ | تضخم الطحال والغدد الليمفاوية هو من أعراض الإصابة بالدرن (TB). | | |
| ٣ | لا يوجد حدود خاصة للتعرض للأخطار البيولوجية يمكن اعتبارها قيماً حدية. | | |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أن تصبح قادراً على أن تتعرف المخاطر الفيزيائية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|--|---|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. عناصر المخاطر الفيزيائية وطرق الوقاية منها. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - استعن مشرف السلامة. |
| ٣. تعرف على الاحتياطات الواجب توفرها لوقاية العاملين من أضرار المخاطر الفيزيائية.. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - أذهب في جولة ميدانية لأحد المرافق الصناعية واطلع على الاحتياطات المتوافرة فيها. |

٧. المخاطر الفيزيائية

هي تلك المخاطر التي يتعرض لها العاملون نتيجة التعرض لمؤثرات غير ملائمة مثل الحرارة الزائدة أو الرطوبة أو البرودة الزائدة أو الإنارة غير المناسبة أو الضوضاء أو التعرض لزيادة أو نقص في الضغط الجوي، والتي تؤدي إلى حدوث أضرار صحية مختلفة للعمال وستتعرف منها على ما يلي:

١-٧ الحرارة

يقصد بها الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالعامل عن الحد المحتمل ممّا يعرضه لمخاطر عديدة ربما تكون الوفاة مرحلتها الأخيرة، ومن الأعمال التي يتعرض فيها العمال للتأثيرات الحرارية العمل في العراء تحت تأثير حرارة الشمس المرتفعة ولاسيما في قطاع الإنشاءات حيث تتسبب ضربة الشمس في الصداع الشديد والزعزعة، وفي ارتفاع درجة حرارة الجسم، ويؤدي ذلك حدوث التشنجات العصبية وفقدان الوعي، وإذا لم يسعف المصاب قد تحدث الوفاة.

ومن هذه الأعمال أيضاً العمل بجوار أفران صهر وصناعة الحديد والصلب، وصهر المعادن، وعمليات تقطير البترول، وفي صناعة الأسمدة، حيث يتسبب العمل في مثل هذه الظروف في اضطرابات نفسية وعصبية وشعور بالضيق، ممّا يؤدي إلى زيادة الأخطاء في العمل، وزيادة احتمالات حدوث الإصابات، ونقص القدرة على التركيز، كما يتسبب العمل في هذه الظروف إلى حدوث الإجهادات الحرارية، وحدث التقلصات في عضلات الجسم.

- طرق الوقاية من الحرارة الزائدة:
 - حماية العمال من التعرض لدرجات الحرارة العالية.
 - تنظيم عملية استبدال العمال المعرضين للحرارة المرتفعة.
 - استخدام معدات الوقاية الشخصية للوقاية من الحرارة العالية.
 - تقديم كميات كبيرة من السوائل والأقراص التي تحتوي على أملاح معدنية؛ لتعويض ما يفقده الجسم من السوائل والأملاح.
 - عمل كشف طبي إبتدائي ودوري على العاملين المعرضين للحرارة العالية.
 - نقل المصاب إلى مكان بارد وعمل الإسعافات الأولية له في حال حصول ضربة الشمس.

٢-٧ الإنارة

يقصد فيها الزيادة أو النقص في شدة الإنارة عن الحد المطلوب بما يؤثر على الحالة النفسية للعامل وعلى سلامة العين، فمن الأعمال التي يتعرض فيها العمال لضعف الإنارة العمل تحت سطح الأرض في المناجم، وعمليات التنقيب عن المعادن، وعمليات التحميض في معامل التصوير والأشعة وغيرها. ومن الأعمال التي يتعرض فيها العامل لشدة الإنارة أعمال القطع واللحام، ومنها العمل في قاعات السينما والتلفزيون؛ بسبب شدة إنارة كاميرات التصوير.

- للوقاية من الإنارة غير المناسبة يجب:
 - توفير الإنارة المناسبة لنوع العمل الذي تجري مزاولته، سواءً أكانت إنارة طبيعية أم صناعية.
 - ارتداء معدات الوقاية الشخصية مثل: النظارات الخاصة بأعمال اللحام والقطع.
 - استخدام ألوان الدهانات المناسبة التي توفر الإنارة المناسبة داخل أماكن العمل.

٣-٧ الضوضاء

يقصد بها الخليط المتناثر من الأصوات داخل موقع العمل حيث يؤثر على نشاط العمال، ممّا يؤدي إلى خفض الإنتاج فضلاً عمّا تحدثه للعمال على المدى الطويل من ضعف تدريجي في قوة السمع ربما تنتهي إلى الصمم، وتوجد الضوضاء في أشكال مختلفة فمنها الضوضاء المستمرة الناتجة عن عمل آلات الغزل والنسيج، ومنها المتقطعة الناتجة عن أصوات المطارق اليدوية والهيدرولية، ومنها الضوضاء الناتجة عن انطلاق البخار من الغلايات.

- ومن الأضرار والأخطار التي يتعرض لها العمال نتيجة التعرض للضوضاء بشكل مستمر ما يلي:
 - تأثيرات غير سمعية مثل صعوبة التخاطب، والشعور بالضيق والعصبية، ونقص القدرة.
 - تأثيرات سمعية تصيب الجهاز السمعي وتؤدي إلى الصمم، وتنقسم إلى نوعين:
 - تأثيرات سمعية مؤقتة تؤثر على قوة السمع؛ ولكنها تزول بمجرد انتهاء التعرض للحدث.
 - تأثيرات سمعية دائمة تحدث نتيجة لتحلل الخلايا الحسية حيث يصاب العامل بالصمم المهني.
- وللوقاية من هذه التأثيرات السمعية يجب:
 - منع الضوضاء من مصدرها عن طريق تحسين تصميم الآلات والأجهزة.
 - عزل العمليات التي تصدر عنها الضوضاء بواسطة الحوائط العازلة.

- تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء.
- تقليل الذبذبات بتركيب الآلات على قواعد ماصة أو عازلة للصوت.
- استخدام المواد الماصة للصوت في الأسقف والجدران لخفض مستوى الضوضاء غير المباشرة المنعكسة.
- استخدام معدات الوقاية الشخصية للعمال مثل: سدادات الأذن وسماعات الأذن.

٧-٤ الرطوبة

- تنتج الرطوبة من بعض العمليات الصناعية مثل: الصباغة والديباغة وغيرها حيث تكثر السوائل، مما ينتج عنه أمراض تنفسية وروماتزمية، وآلام عصبية؛ وذلك نتيجة لزيادتها في الجو. وللوقاية من تأثيرات الرطوبة يجب:
- التأكد من أن نسبتها في الجو لا تتعدى الحدود التي تستلزمها الصناعة.
 - تزويد العمال بالملابس غير المنفذة للسوائل كالقفازات والملابس، وكذلك الأحذية المطاطية.
 - توفير التهوية الطبيعية أو الصناعية المناسبة داخل أماكن العمل.

٧-٥ الوقاية من أضرار المخاطر الفيزيائية (الطبيعية)

- من الاحتياطات الواجب توفرها لوقاية العاملين من أضرار المخاطر الفيزيائية (الطبيعية) ما يأتي:
- توفير وسائل السلامة والصحة المهنية في أماكن العمل بما يكفل وقاية العاملين من الأخطار الطبيعية (الحرارة والرطوبة والتهوية والإضاءة والضوضاء والاهتزازات والإشعاعات) وجعلها ضمن الحدود المسموح بها).
 - توفير أجهزة قياس المخاطر الطبيعية الموجودة في بيئة العمل تبعاً لنوع النشاط المزاول، وإجراء القياسات الدورية اللازمة وتسجيلها، ومقارنتها بصفة دورية للتأكد من أنها في الحدود المسموح بها.
 - إجراء الفحص الطبي الدوري على العاملين المعرضين للمخاطر الطبيعية؛ للاكتشاف المبكر لأي مرض مهني ناتج عن التعرض لها، وللتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية للعمل.
 - توفير معدات الوقاية الشخصية للعمال المعرضين للمخاطر الطبيعية، والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به، وأن تكون مطابقة للمواصفات.
 - يجب توعية العاملين بالأخطار الموجودة في بيئة العمل، وكيفية الوقاية منها.
 - تجنب درجات الحرارة المرتفعة داخل أماكن العمل.
 - أن لا تزيد درجة الرطوبة النسبية داخل أماكن العمل عن (٨٠%) لأنها ستكون سببا في الأمراض الرئوية.
 - أن تكون التهوية داخل أماكن العمل كافية ومناسبة سواءً أكانت طبيعية أم صناعية، ويجب اتخاذ الاحتياطات الكفيلة لوقاية العاملين الذين تستدعي طبيعة عملهم التعرض لزيادة الضغط أو

نقصه.

- توفير الإضاءة المناسبة لطبيعة العمل المزاول سواءً أكانت طبيعية أم صناعية.
- توفير الاحتياطات الكفيلة بمنع أو تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين.
- توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العاملين من مخاطر المواد المشعة والإشعاعات المؤينة، وتوفير وسائل قياس الإشعاعات المؤينة.

نشاط (٧):

عنوان النشاط: تحديد مستوى ضجيج موقع العمل.
مكان تنفيذ النشاط: ورش عمل صناعية في منطقة حرفية.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على القيام بتحديد وقياس مستوى الضجيج في مواقع العمل.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم، وورق، جهاز قياس مستوى الضجيج، واقيات أذن، نظارات شفافة واقية للعيون.

ثالثاً: خطوات العمل: تحت إشراف ومشاركة المدرب:

| |
|--|
| ٨. يقسم المدرب المتدربين الى مجموعات كل منها مكون من أربعة أشخاص. |
| ٩. يعد المتدربون جدولاً لنتائج قياس مستوى الضجيج لهذا النشاط. |
| ١٠. تزور كل مجموعة موقع لنوع حرف مختلفة عن بعضها البعض. |
| ١١. تقيس كل مجموعة مستوى ضجيج هذه الحرفة. |
| ١٢. يعين المتدربون الجداول التي تم إعدادها لهذا النشاط. |
| ١٣. يقيم، ويحلل المتدربون مستوى المخاطر كل حسب النتائج التي بين يديه. |
| ١٤. يوثق المتدربون المعلومات التي وصلوا إليها بكتابتها على الورق. |
| ١٥. يقارن المتدربون نتائجهم مع المقاييس المعيارية لمستوى الضجيج الذي يتعرض له العاملون في مواقعهم. |
| ١٦. اطبع التقرير في صورته النهائية محتويًا على الأمور الآتية: • القراءة الأولية لمستوى ضجيج مواقع العمل. • المقادير المعيارية المسموح بالتعرض لها في مواقع العمل. • رأي المجموعة الذي توصلت إليه من تحليل خطر الضجيج. • الإجراءات التصحيحية وتحسين نظام العمل الذي توصي به المجموعة. |
| ١٧. سلم التقرير لمدرّب الدورة. |

التقييم الذاتي

- أجب عن الأسئلة أدناه.
- إن كنت غير قادر على إجابة أيٍّ من البنود، أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول:

أ. من طرق الوقاية من الحرارة الزائدة:

..... ١.

..... ٢.

..... ٣.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|--|------|-------|
| ١ | المخاطر الفيزيائية هي تلك المخاطر التي يتعرض لها العاملون نتيجة التعرض لمؤثرات غير ملاءمة مثل الحرارة الزائدة أو الرطوبة أو البرودة الزائدة. | | |
| ٢ | من الأضرار والمخاطر التي يتعرض لها العمال نتيجة التعرض للضوضاء: تأثيرات غير سمعية تؤدي إلى الصمم. | | |
| ٣ | للوقاية من تأثيرات الرطوبة يتم توفير تهوية طبيعية أو صناعية مناسبة داخل أماكن العمل. | | |
| ٣ | يجب أن لا تزيد درجة الرطوبة النسبية داخل أماكن العمل عن (٧٠ %). | | |

هدف التعلم الثامن

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه أن تصبح قادراً على أن تتعرف على الأخطار النفسية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|---|--|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف أسباب المخاطر النفسية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة أفلام عن الأخطار النفسية. |
| ٣. تعرّف الضغط النفسي وآثاره على الجسم. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - زيارة المختبر أو المشغل. |

٨. المخاطر النفسية

تتعلق المخاطر النفسية والاجتماعية بظروف بيئة العمل، ويعد أسلوب العمل من العوامل التي تشكل ضغطاً نفسياً على العاملين فالعمل الروتيني المتكرر لفترات طويلة قد يؤدي إلى الملل و التبلد و كذلك العمل في صنع المنتجات ذات معايير محددة بدقة قد يقتل القدرة على الإبداع وكذلك أسلوب الإدارة أيضا يؤثر على الصحة النفسية للعاملين فنظام الأجور و مستواها و طريقة حسابها و الحوافز المختلفة و كذلك نظم الترقيات , قد تكون مصدر للإحباط أو للصراع بين الأفراد ويلحق بها نظم الاتصال بين الأفراد و العلاقات الإنسانية بصفة عامة في مكان العمل مما تؤثر على الصحة النفسية و الاجتماعية للعاملين. و تنعكس المخاطر النفسية والاجتماعية السابق ذكرها على أداء العاملين وصحتهم وربما يظهر التأثير في كثرة الغياب عن العمل نتيجة لعدم الرضى والاقتناع بالعمل كذلك قد تلعب هذه الظروف دوراً في وقوع حوادث العمل، كما تؤدي إلى ظهور أمراض نفسية فقد تظهر أمراض العُصاب (Neurosis) و هستيريا و الضغوط النفسية و اضطرابات عدم التلاؤم.

٨-١ أسباب المخاطر النفسية والاجتماعية

تتلخص أسباب المخاطر النفسية والاجتماعية فيما يأتي:

- الضغط العصبي أثناء العمل.
- العمل في ورديات غير مناسبة.
- انخفاض الأجر.
- العلاقات الإنسانية المتشعبة مع المحيط.

- العلاقة الأسرية ونقص الدعم الاجتماعي.
- وهناك علامات بارزة تظهر مدى تعرضك أو أحد زملائك للضغط النفسي. ومن هذه العلامات:
- علامات جسدية مثل: التعب العام والصداع، وتعرق اليدين، وأعراض جسدية مختلفة لا تتناسب مع تشخيص معين.
- علامات نفسية، مثل: القلق، واضطراب النوم، والحزن، وعدم القدرة على التركيز، أو الغضب، وتبدل المزاج بسرعة.
- علامات سلوكية، مثل: التفاعل المبالغ فيه مع الأحداث، وكثرة المشاجرات لأتفه الأسباب، أو القيام بتصرفات مفاجئة وغير مدروسة، أو الانعزال عن الآخرين، أو اللجوء إلى الكحول أو المخدرات.
- وتنعكس المخاطر النفسية والاجتماعية السابق ذكرها على أداء العاملين وصحتهم وربما يظهر التأثير في كثرة الغياب عن العمل نتيجة لعدم الرضى والافتقار بالعمل كذلك قد تلعب هذه الظروف دوراً في وقوع حوادث العمل، كما تؤدي إلى ظهور أمراض نفسية فقد تظهر أمراض العُصاب (Neurosis) و هستيريا و الضغوط النفسية و اضطرابات عدم التلاؤم.

٨-٢ التأثير الصحي للضغط النفسي

- أ. الضغط النفسي وأمراض القلب وضغط الدم:
- من المعروف أن أمراض الشرايين القلبية هي القاتل الأول في العالم الغربي، وبحسب تقارير منظمة الصحة العالمية لسنة ٢٠١٤م فإن أمراض الشرايين القلبية تقف وراء (٤٠%) من مجموع الوفيات عالمياً، كما أن نسبة حدوثها تتنامى في البلدان النامية.
- عوامل الوقاية من هذا المرض كثيرة ومنها: التعامل مع الضغط النفسي وتجنب ما وصفه عنه العلماء بالسلوك من النمط (أ) (A) يتميز هذا السلوك بثلاثة مكونات:
- سلوك عدواني وذلك ردة فعل لأي استفزاز.
 - الشعور بضيق الوقت حيث يناضل المرء من أجل تحقيق إنجاز أكبر في وقت أقل.
 - المنافسة المحترمة مع الآخرين.
- وقد تواصلت البحوث حول هذا السلوك لتتوصل إلى نتيجة مهمة، فالسلوك العدواني، والشك، وعدم الثقة بالآخرين، وحمل الحقد والاستياء، وكثرة الخصومات، وفورات الغضب المتكررة كلها تلعب دوراً مهماً كعوامل خطورة لتطور مرض الشرايين القلبية، وليس أقل أهمية من السكر وضغط الدم.
- ويكاد يتشابه في أثر الضغط النفسي على الإصابة بمرض ارتفاع الضغط الدموي الذي يعده العلماء أيضاً من عوامل الخطورة الرئيسة لأمراض الشرايين القلبية، لكن اهتماماً أكبر صرف لصفة (كبت الغضب) في المواقف المشحونة حيث وجد تأثيرها الواضح على الإصابة بمرض ارتفاع الضغط، وبتقليلها لفعالية الدواء المنخفض للضغط والذي يتناوله المرضى المشخصين أصلاً بمرض ارتفاع ضغط الدم، إضافة إلى أن مرض ارتفاع الضغط لديهم حساسية أكبر لأي

الضغوط النفسية مقارنة بمن لم يصابوا بهذا المرض، كما أن عودة ضغط الدم إلى مستوياته الطبيعية بعد ارتفاعه بسبب مشكلة نفسية تأخذ وقتاً أطول مقارنة بأي سبب آخر.
ب. الضغط النفسي والسكر:

مرض ارتفاع سكر الدم من الأمراض المزمنة واسعة الانتشار، والمشكلة الرئيسة لهذا المرض هي الحاجة المستمرة إلى ضبط سكر الدم في مستويات معينة في سبيل تلافي مضاعفات هائلة لترسب السكر في أعضاء الجسم الداخلية، ويأتي التأثير المدمر للضغط النفسي على مرض السكر من خلال إفراز هرمونات معينة أثناء الشدة النفسية أهمها: (الكورتيزول) و (الإبينفرين) واللذان يعملان على زيادة سكر الدم! ممّا يجعل ضبط مستوى السكر في الدم قضية في غاية الصعوبة، ومن جهة أخرى يبتعد المريض تحت تأثير ظروف الشدة النفسية عن نظامه العلاجي المتبع وخاصةً الحمية ممّا يزيد العلاج تعقيداً.

ج. الضغط النفسي والمناعة:

شهدت السنوات الأخيرة تطوراً ملحوظاً في علم المناعة النفسي العصبي حيث يهتم بتأثير النفس والعقل على مناعة جسم الإنسان ومقاومته للأمراض، وهذا العلم بدأ يفاجئنا بإجابات لأسئلة بقيت محيرة لمدة طويلة، فخذ مثلاً: هل لاحظت أنك تصاب بالزكام (الأنفلونزا) أكثر ممّا هو معتاد عليه في المدة الزمنية للضغط النفسي (كما في الأيام الأخيرة لإنجاز مشروع هام أو في فترة تحضيرك لامتحان مصيري أو غير ذلك)؟ بل أكثر من ذلك، إذ لا بد أنك سمعت عن سيل من القصص التي تروي الشفاء المدهش من مرض مستعص كالسرطان من خلال ترويح النفس وإدخال الطمأنينة عليها بوسائل عديدة.

إذن كيف يمكن فهم هذه العلاقة وبكلمات مبسطة يشرح العلماء كيف أن الضغط النفسي يؤدي إلى إفراز جملة من العوامل والهرمونات العصبية التي تنتهي إلى زيادة هرمون (الكورتيزول) (Cortisol) حيث يعرف بتأثيره المثبط للجهاز المناعي، وهذا الهرمون هو نفسه الذي يعطى للمرضى عند نقل الأعضاء إليهم بهدف منع رفض الجسم لهذا العضو من تثبيط الآليات المناعية، مع المسببات المرتفعة (للكورتيزول) الذي يثبط عمل الخلايا المناعية المقاومة لأيّ غازٍ من الخارج كالجراثيم والفيروسات وغيرها.

د. الضغط النفسي والأمراض النفسية:

هناك علاقة وثيقة بين حدوث الأمراض النفسية مثل: (الاكتئاب، والقلق، والخوف) وبين الضغط النفسي الذي يتعرض له المرء (مثل: الطلاق أو فقدان أحد الأحبة أو حتى الانتقال من بيت لآخر). وقد رصدت التجارب تأثير الضغط النفسي على الهرمونات التي تؤدي بدورها إلى زيادة القلق أو الاكتئاب أو غير ذلك من الأمراض النفسية، إضافة إلى تأثير الضغط على الأعصاب في الدماغ حيث تقلل من كميتها وتشابكها مع بعضها وبالتالي تعرقل من وظائفها كالتفكير والإبداع.

٨-٣ كيف نتعامل مع الضغط النفسي؟

هناك مجموعة من الإجراءات التي تساعد على التعامل مع أي شكل من أشكال الضغط النفسي ومنها:

- الخطوة الأولى والأهم أن تدرك أنك تحت تأثير ضغط نفسي، وأنه وراء شعورك بالتعب والإرهاق وبخاصة الأعراض الجسدية كالصداع وشد العضلات وغير ذلك، حدد أسباب الضغط النفسي؟ ولا تتجاهل الأحداث الصغيرة التي تتراكم لتسبب ضغطاً هائلاً.
- احصل على راحة قصيرة لالتقاط الأنفاس، اجلس منفرداً وقم بمراجعة الموقف وأعد النظر فيه، سَل نفسك: هل الطريقة التي تملأ فيها وقتك، والهموم التي تشغل فيها عقلك تتناسب مع ما يعينك ويهملك في حياتك؟ هل تتركس وقتاً إضافياً في ناحية من نواحي الحياة مثل: العمل أو العائلة على حساب النواحي الأخرى؟
- هناك نوعان من القضايا لا يستحقان منا الانزعاج بشأنها، تلك التي بوسعك أن تفعل شيئاً حيالها فما عليك سوى أن تحول انزعاجك إلى برنامج عمل، وتلك التي لا تستطيع أن تؤثر فيها فما عليك سوى قبولها كما هي. تذكر أن القلق والانشغال يكونان مفيدان فقط عندما يدفعانك إلى العمل لمعالجة المشاكل التي تحتاج إلى حل.
- أتح فرصة للآخرين لمساعدتك، ولا تقطع صلتك بأصدقائك المخلصين الذين يمنحونك الدعم والمساندة، تحدث معهم عن المصاعب والمتاعب التي تمر فيها؛ قد تكون مستثاراً بما تشعر به. وإن كنت بحاجة إلى وقت لتخلو إلى نفسك فاذاً لهم ذلك.
- تعلم قاعدة (٨٠ / ٢٠)؛ والتي تقرر أن (٢٠%) من الأعمال تؤدي إلى (٨٠%) من النتائج المرجوة، حاول تحديد هذه الأعمال، واصرف وقتك فيها، وتحلل من بقية جدول أعمالك الطويل الذي يضيف عبئاً دون إنتاج ذي أثر.
- الأمور غير المهمة: كثير ما نشغل عقولنا فيما هو ثانوي وغير مهمة، إننا نرى بعض الحوادث الصغيرة على أنها كوارث إذا نظرنا لها من منظور قصير الأمد، تماماً كما نرى التلال الصغيرة وكأنها جبال ضخمة عندما نقتررب منها، ولكن مع اعتبار عامل الزمن فسوف نكتشف أن هذا الأمر لا يستحق الاهتمام والانشغال.

٨-٤ القناعات والمعتقدات

- تؤثر المعتقدات والقناعات والأفكار التي نؤمن بها في تشكيل الضغط والتوتر على من يعتقد بها، وهذه بعض الأمثلة للقناعات الخاطئة التي نجدتها كثيراً عند مرضانا:
- إذا أردت أن تنجز شيئاً بشكل صحيح لابد أن تنجزه بنفسك.
 - لابد من أن تؤدي العمل بشكل كامل أو لا تؤديه.
 - كل شيء يجب أن يسير وفق خطة محددة، وأي تغيير في الخطة هو دليل على الفشل.

• احذر اللجوء إلى الكحول أو المخدرات أو كثرة التدخين سعياً لتخفيف الضغط الذي تتعرض له. لأنها-بالإضافة إلى تحريمها الربّاني- تعمل على التخفيف المؤقت الذي يتلوّه زيادة تأثر أجهزة الجسم بالضغط النفسي.

تعلم الاسترخاء: الاسترخاء بأشكاله المتنوعة فن يجب التدرّب عليه، فهو يزود الجسم باللحظات من الهدوء والطاقة والحيوية لمواجهة صعوبات الحياة المتزايدة.

نشاط (٨):

عنوان النشاط: تعرف أسباب تفاقم الأمراض النفسية في العمل.
مكان تنفيذ النشاط: شركات متعددة تشترك في نوع عمل واحد مثال ذلك (شركات الكهرباء).

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

- يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على أن:
- تعرف الأمراض النفسية لدى العاملين.
- تحدد أسباب الأمراض النفسية في بيئة العمل.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):
قلم، ورق، كاميرا، استبيان.

ثالثاً: خطوات العمل: تحت إشراف ومشاركة المدرب:

| |
|---|
| ٣. زر قسم الصيانة من عدة شركات للكهرباء من مثل شركة توزيع الكهرباء، والشركة الوطنية للكهرباء، شركة توليد الكهرباء... |
| ٤. أعد استبانة مع مدربك تهتم بقياس مقدار التعرض للإجهاد النفسي والعضلي في العمل. |
| ٥. اجمع الاستبانة وقم بتحليل النتائج. |
| ٦. أطلع زملائك على نتائج الاستبانة التي توصلت إليها. |
| ٧. أكتب تقريراً يحتوي على الأمور الآتية: <ul style="list-style-type: none">● الأسباب الرئيسة في حدوث مرض نفسي بين العاملين.● نسب التفاوت بين شركة وأخرى وسبب ذلك.● التوصيات حول الإجراءات التصحيحية وتحسين نظام العمل لتقليل الإصابات بالمخاطر النفسية. |
| ٨. سلم التقرير لمدرّب الدورة. |

الاستبانة المقترحة:

استبانة التقييم الذاتي في مكان العمل:

الرجاء تحديد درجة تطبيقك في الجمل التالية بوضع دائرة على الرقم المناسب على افتراض أن:
(٥) تعني أنك دائماً تطبق ذلك و (١) تعني أنك لا تطبق ذلك أبداً - والأرقام بينهما تعني
التفاوت بين ذلك.

| الرقم | نوع التطبيق: | ١ | ٢ | ٣ | ٤ | ٥ |
|-------|--|---|---|---|---|---|
| ١ | هل تشعر بالحماس في بداية اليوم في العمل؟ | | | | | |
| ٢ | هل لديك الطاقة الكافية لإنجاز عملك؟ | | | | | |
| ٣ | هل تمازح الآخرين باستمرار وتقبل بالمقابل مزاحهم معك؟ | | | | | |
| ٤ | هل تجد دائماً الحلول للمشاكل التي تواجهها في عملك؟ | | | | | |
| ٥ | هل تشعر بقيمتك وتقدير الآخرين لك؟ | | | | | |
| ٦ | هل تقدر الآخرين، وتجعلهم يشعرون بذلك؟ | | | | | |
| ٧ | هل لديك العديد من الأصدقاء المهتمين بك؟ | | | | | |
| ٨ | هل تشعر بالقلق أو الإجهاد نتيجة طبيعة عملك؟ | | | | | |
| | مجموع الدرجات: | = | | | | |

وبعد وضع دائرة على الرقم الذي يمثل درجة تطبيقك لما ورد في الجمل السابقة قم بجمع الأرقام التي عليها دوائر.

- إن كان الناتج من (٥٥) فأنت في الحقيقة تحتاج فقط تعزيز المعلومات التي لديك.
- إن كان الناتج بين (٤٠ إلى ٥٥) فإننا نأمل أن تساهم هذه المادة التدريبية في تطوير أدائك الحالي إلى ما هو أفضل.
- إن كان الناتج أقل من (٤٠) فإنك بحاجة إلى إرشادك إلى أسلوب جديد في إعداد وتنفيذ أعمالك.

التقييم الذاتي

- أجب عن الأسئلة أدناه.
- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود، أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول:

أ. ما أهم أسباب المخاطر النفسية والاجتماعية؟

..... ١.

..... ٢.

..... ٣.

ب. أذكر اثنين من الإجراءات التي يمكن أن تساعد على التعامل مع أشكال الضغط النفسي:

..... ١.

..... ٢.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال | خطأ | صواب |
|------------|---|-----|------|
| ١ | المخاطر النفسية والاجتماعية تتعلق بظروف بيئة العمل. | | |
| ٢ | الكورتيزول والإبينفرين يعملان على خفض سكر الدم في الجسم. | | |
| ٣ | مخاطر النشاطات الإنشائية هي مخاطر يتعرض لها مستخدمو المنشآت والمؤسسات المختلفة نتيجة عدم تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية أثناء عمليات البناء والتشييد. | | |
| ٤ | يجب أن لا يقل عرض السقالة عن (٥) سم وتركيب دعائماتها عليها وتكون بزواية ميل لا تزيد عن (٣٠) سم. | | |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذ أنشطة التعلم أدناه أن تصبح قادراً على أن تتعرف المخاطر الإنشائية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|--|---|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على احتياطات السلامة لوقاية العاملين من أخطار أعمال الهدم والحفر والبناء. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة افلام تتعلق بالأخطار الإنشائية. |
| ٣. تعرف احتياطات السلامة للعاملين أثناء العمل على ارتفاعات. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - أذهب في جولة ميدانية لأحد المرافق الإنشائية واطلع على احتياطات السلامة للعاملين فيها. |

٩. مخاطر النشاطات الإنشائية

هي المخاطر التي يتعرض لها العاملون في المنشآت والمؤسسات المختلفة نتيجة عدم تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية أثناء عمليات البناء والتشييد، مثل المواقع المتمثلة في مداخل الموقع الإنشائي ومخارجه، والممرات، وسلالم الهروب، وتجهيزات السلامة، وأعمال المناولة، وبناء السقالات...

٩-١ الوقاية من مخاطر أعمال الهدم والحفر والبناء

- من احتياطات السلامة لوقاية العاملين من أخطار أعمال الهدم والحفر والبناء ما يأتي:
- عند حفر خندق أو حفرة يجب أن تكون الجدران بميل مناسب، كما يجب تدعيم جوانب الحفر بعوارض خشبية لمنع انهيارها على عمال الحفر، وأن تجهز ممرات آمنة لعمال رفع الأتربة، كما يجب وضع إشارات تحذير على حواف الحفرة؛ للوقاية من خطر السقوط فيها.
 - البدء في عمليات الهدم من الأدوار العليا مع اتخاذ اللازم نحو دعم الجدران والأجزاء البارزة من المباني التي يخشى سقوطها.
 - عدم إلقاء أنقاض المباني من أعلى، والعمل على إزالتها بوساطة آلات رافعة أو مجارٍ مائلة محاطة بأسوار، كما يجب إحاطة مكان الأنقاض بالأسوار؛ لمنع اقتراب المارة منها.
 - أن تكون السقالات والمشايات بعرض كافٍ يسمح بمرور العمال عليها بطريقة آمنة دون التعرض للسقوط، كما يجب إحاطة هذه السقالات أو المشايات بحواجز جانبية إذا كان ارتفاعها يزيد عن (٣) أمتار من مستوى سطح الأرض.

٥. عمل مظلات واقية متينة بعرض كاف وحواجز بارتفاع مناسب تعمل على حماية العاملين أو المارين أسفلها من خطر سقوط الأشياء عليهم.
٦. توفير معدات الوقاية الشخصية المناسبة لوقاية العاملين من مخاطر السقوط أو الانزلاق أو سقوط الأجسام الصلبة عليهم.

٢-٩ الوقاية من مخاطر العمل على ارتفاعات

ومن احتياطات السلامة للعاملين أثناء العمل على ارتفاعات:

- إلزام العاملين باستخدام معدات الوقاية الشخصية المناسبة مثل: (أحزمة الأمان- الخوذة الواقية- الحذاء الواقية) وغيرها من معدات السلامة.
- استخدام سقالات مطابقة للمعايير الفنية المأمونة، وتوفير السلالم للصعود والنزول، كما يجب استخدام الشدات المعدنية.
- يجب أن لا يقل عرض السقالة عن (٥ . سم)، وتركيب دعائم عليها، وتكون بزاوية ميل لا تزيد عن (٣٠ .) سم
- ضرورة إحاطة أماكن العمل المرتفعة بحواجز واقية، وأسوار متينة، ومظلات واقية؛ لحماية العاملين من السقوط أو التعرض لسقوط أشياء عليها.
- يحظر إلقاء أي مواد أو مخلفات من أعلى إلى أسفل؛ لعدم تعريض العاملين للإصابات أو إتلاف المواد و المعدات.
- يحظر ترك أي معدات أو أدوات فوق السقالات، أو بالقرب من أحرف الأسطح الجاري تنفيذها، وتجب إزالتها بعد انتهاء العمل اليومي فيها.
- سدّ أي فتحات بالأسقف أو تسويرها للحفاظ على العاملين من السقوط.

يمكن للميسر أن يتوسع في مخاطر النشاطات الإنشائية بحيث يشمل جميع فعاليات التأثير على العاملين في المواقع من مثل: (الحفريات، بناء السقالات، الأماكن الضيقة والمحصورة، العمل على الارتفاعات على اختلافها، أعمال القص واللحام، مخاطر السلالم، والهدم...)

نشاط (٨):

عنوان النشاط: تعيين الإجراءات اللازمة للوقاية من مخاطر الحفريات في مواقع العمل الإنشائية.
مكان تنفيذ النشاط: مشغل التدريب العملي.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

عند الانتهاء من النشاط يتوقع منك أن تصبح قادراً على القيام بتعيين الإجراءات اللازمة للوقاية من مخاطر العمل على الحفريات، وإعداد التقارير الخاصة بذلك.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم، ورق، جهاز حاسوب، كاميرا، طابعة.

ثالثاً: خطوات العمل:

- يقوم المدرب بتوفير صور لمشاريع حفريات في المواقع الإنشائية.
- يوزع المدرب الصور على المتدربين.
- يُجزئ المتدرب عمليات الحفر بحسب فعاليتها.
- يحدد مصادر الخطر من كل عملية جزئية.
- يعين المتدرب الإجراءات اللازمة للوقاية من المخاطر وطرق السيطرة لكل عملية جزئية باستخدام الأشكال من الشكل (٦٠) إلى الشكل (٦٦).

نتيجة النشاط:



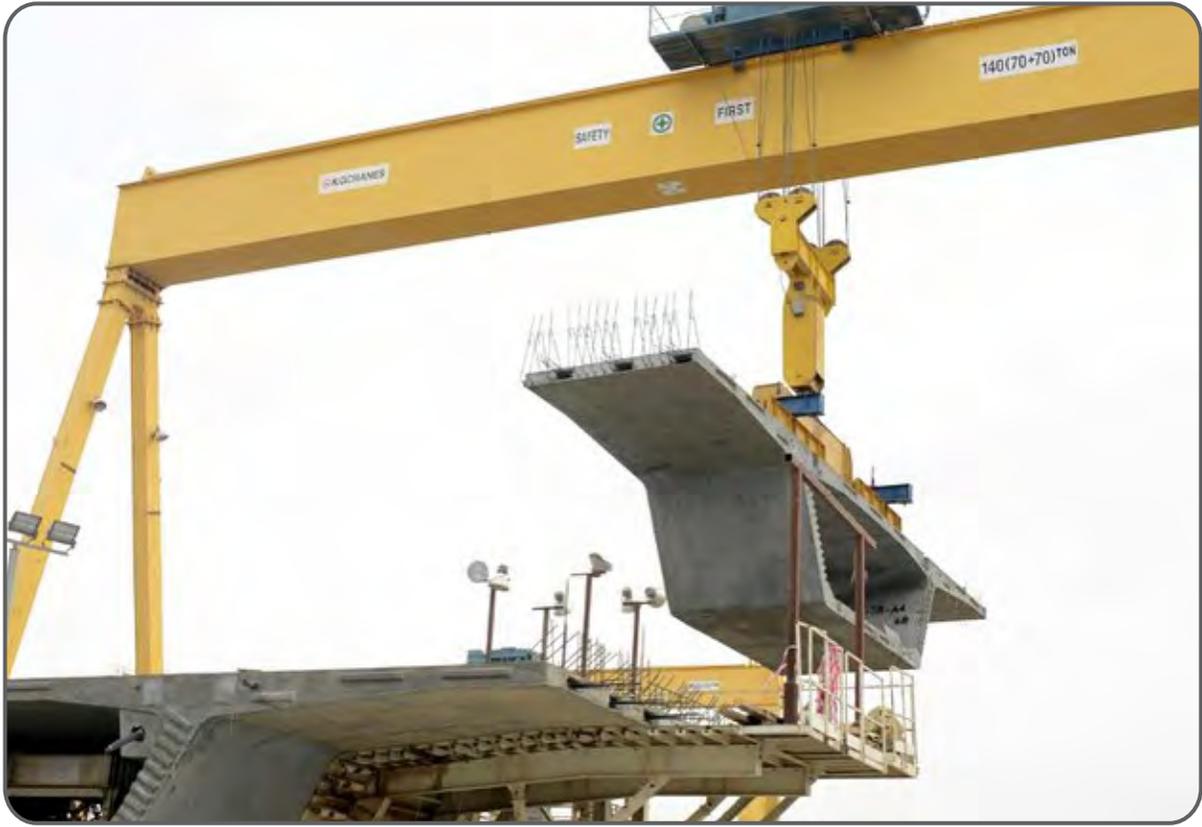
الشكل (٦٠)



الشكل (٦١)



الشكل (٦٢)



الشكل (٦٣)



الشكل (٦٤)



الشكل (٦٥)



الشكل (٦٦)

نتائج النشاط:

يجب أن تكون نتائج نشاط عمل المتدربين كما هو وارد في الجداول أدناه.

| تقسيم مراحل العمل: | مصادر الأخطار: | إجراءات السيطرة المقترحة: |
|--|--------------------------|---|
| ١. حمل ورفع المعدات والمواد إلى آليات نقل المواد للموقع. | حمل ورفع مواد ثقيلة: | <ul style="list-style-type: none"> • تدريب العاملين على تقنيات الرفع. • تزويد العاملين بالمعدات الميكانيكية. |
| | نقل حمولات وتحريك معدات: | <ul style="list-style-type: none"> • استخدام عامل الإشارة. • التحقق من عمل منبه الرجوع إلى الخلف الخاص بالشاحنة. |
| | سقوط المعدات المحمولة: | <ul style="list-style-type: none"> • التحقق من وجود مساند للحمل. • إصدار تعليمات للعمال للمحافظة على الممرات خالية من الطين والأنقاض. • النظر إلى المعدات خلال رفعها أو وضعها على الأرض. |

| تقسيم مراحل العمل: | مصادر الأخطار: | إجراءات السيطرة المقترحة: |
|---|--------------------------------------|---|
| ٢. تفريغ وإنزال المعدات والمواد على أرض موقع العمل. | عمليات تحميل وتفريغ المواد والمعدات: | <ul style="list-style-type: none"> • الاستعانة بعمال مؤهلين. • فحص حبل الرافعة والأصفاذ والقيود. |
| | عطل معدات النقل: | <ul style="list-style-type: none"> • إجراء عمليات الفحص اليومي. • وضع نظام للصيانة الوقائية وتشخيص الجداول الزمنية لها. |
| | سقوط المعدات: | <ul style="list-style-type: none"> • ترتيب المعدات بطريقة آمنة وارتفاعات تجعلها مستقرة. |
| | حدوث حريق بسبب سوء عملية الخزن: | <ul style="list-style-type: none"> • عزل السوائل القابلة للاشتعال عن المواد سهلة الاحتراق. • إيجاد مداخل جيدة وآمنة إلى منطقة الخزن. • وضع مطافئ للحريق بالقرب من منطقة الخزن. |

| إجراءات السيطرة المقترحة: | مصادر الأخطار: | تقسيم مراحل العمل: |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● تدريب العاملين على التّليات الصحيحة للرفع. ● استعمال معدات مساعدة لعملية الرفع. | <p>عمليات المناولة والرفع الخاطئة:</p> | <p>٣. خزن المواد والمعدات في موقع العمل.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ● وضع خطة لمكافحة الحريق. ● التحقق من وجود المعدات الكافي من مطافئ الحريق ومعدات مكافحة الحريق. ● التحقق من صيانة مطافئ الحريق. ● تفادي تجميع المواد القابلة للاشتعال. | <p>حدوث حريق خلال عملية تشبيد المباني المؤقتة:</p> | <p>٤. تشبيد المباني المؤقتة.</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> ● تشغيل العاملين المؤهلين فقط لتنفيذ الأعمال الكهربائية. ● التأكد من تأريض المعدات الكهربائية ومولدات القدرة. ● وضع البطاقات على الأجهزة الكهربائية. | <p>الصعقة الكهربائية:</p> | |

التقييم الذاتي

- أجب عن الأسئلة أدناه.
- إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول:

أ. أذكر أربعةً من الاحتياطات للوقاية من أخطار أعمال الهدم والحفر والبناء:

..... ١.

..... ٢.

..... ٣.

ب. أذكر اثنين من احتياطات السلامة للعاملين أثناء العمل على ارتفاعات:

..... ١.

..... ٢.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|---|------|-------|
| ١ | مخاطر النشاطات الإنشائية هي مخاطر يتعرض لها مستخدمو المنشآت والمؤسسات المختلفة نتيجة عدم تطبيق إجراءات السلامة والصحة المهنية أثناء عمليات البناء والتشييد. | | |
| ٢ | يجب أن لا يقل عرض السقالة عن (٥.٠) سم وتركيب دعائم عليها وتكون بزاوية ميل لا تزيد عن (٣٠) سم. | | |
| ٣ | عند حفر خندق أو حفرة يجب أن تبدأ عملية الحفر من أعلى إلى أسفل مع إجراء دعم الجوانب اللازم. | | |

يتوقع منك عند الانتهاء من تنفيذك أنشطة التعلم أدناه أن تصبح قادراً على أن تتعرف المخاطر الإشعاعية في مكان العمل.

| أنشطة التعلم: | استعن بما يلي: |
|--|---|
| ١. اقرأ المادة التعليمية. | • الوحدة التدريبية. |
| ٢. تعرّف على ماهية الأشعة وأنواعها. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة أفلام عن المخاطر الإشعاعية. |
| ٣. تعرّف الوقاية الإشعاعية ومتطلبات السلامة للعاملين في المختبرات ومناطق العمل الإشعاعي. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - زيارة المختبر. - سأل مشرف السلامة. |
| ٤. تعرف أنواع الحوادث الإشعاعية. | • الوحدة التدريبية. - استعن بالمدرّب. - مشاهدة أفلام عن المخاطر الإشعاعية. |

١. المخاطر الإشعاعية

أدى اتساع نطاق استخدام التكنولوجيا النووية في مجالات متعددة إلى بروز الحاجة الملحة للاهتمام بالوقاية الإشعاعية على أسس علمية ومدروسة لحماية العاملين في المجال الإشعاعي والجمهور والبيئة. كما أن ازدياد استخدام التكنولوجيا النووية في المجالات الصحية وتعدد العيادات الطبية والمستشفيات التي جهزت بشتى الأجهزة التي تصدر إشعاعات مؤينة والتي تشكل خطورة بالغة عند سوء استعمالها على كل من المرضى والأطباء والفنيين يحتم وجود مواصفات مكتوبة للأجهزة وللأماكن التي تثبت فيها ووضع تعليمات توضح طرق الاستعمال والتخلص من المخلفات. ويركز هذا الهدف على خطة للتصدي للحوادث الإشعاعية، والتخطيط للطوارئ عند نقل المصادر المشعة، ومعالجة التلوث الإشعاعي، والتعامل مع المصادر المشعة أثناء الحوادث، والمعدات والألبسة الواقية، وواجبات ومهام وحدة الطوارئ الإشعاعية.

١-١ المفاهيم والتعريفات

- الأشعة: هي نوع من أنواع الطاقة (حرارية أو ضوئية أو كهربائية أو ذرية من مصدر طبيعي مشع) وتوجد على الأشكال الآتية:
 - الإشعاعات الحرارية: التي تصدر عن الشمس والنار والمعادن المنصهرة، وتسبب أذى للعين، وتسبب تلفاً في بؤرتها؛ فتعتم وتحجب الإبصار.
 - الإشعاعات فوق الضوئية: التي تعرف بالأشعة فوق البنفسجية، والتي تنتج عن الشمس وبعض المصابيح الكهربائية، وهذه لها تأثير المطهر، كما تستخدم في الصناعة لتعقيم المياه أو المواد الغذائية المحفوظة.
 - الإشعاعات الذرية: ومن أمثلتها أشعة جاما وبيتا وألفا وتتفاوت الإشعاعات الذرية في قوة نفاذها واختراقها لجسم الإنسان، وتسبب التهابات جسيمة باليدين والأصابع، وتآكل الأظافر والعظام والمفاصل، كما تؤدي إلى قلة كريات الدم الحمراء والبيضاء، وقد تؤدي إلى نشاط نخاع العظام في إنتاج الكريات البيضاء إلى الحد الذي يعد سرطاناً في الدم.
- الراد Rad: عندما تسقط الأشعة على الجسم يقوم الجسم بامتصاصها، وتسمى كمية الطاقة الممتصة لكل واحد غرام من نسيج الجسم الحي بالجرعة وتقاس بوحدة الراد، ويقابلها في وحدات القياس الدولية وحدة الجراي (Gray) التي تمثل الطاقة الممتصة في الكيلوغرام من النسيج الحي.
- الريم Rem: نظراً لأن أنواع الإشعاعات لها تأثيرات مختلفة على الأجسام ولو تساوت في مقدار الجرعة وعليه تم استحداث وحدة مكافئ الجرعة بوحدة الريم، ويقابلها في وحدات القياس الدولية وحدة السيفرت (Sv) Sievert (1 سيفرت = 100 ريم).
- معدل الجرعة (Dose Rate): تعبر وحدات الجراي والسيفرت (أو الراد والرم) عن قيمة الجرعة والجرعة المكافئة التي حصل عليها شخص ما خلال مدة زمنية معينة، ولتقدير قيمة الجرعة التي يتعرض إليها شخص ما خلال زمن معين فإنه يجب معرفة ما يسمى بمعدل الجرعة، ومعدل الجرعة في مكان ما هو قيمة الجرعة التي يحصل عليها الإنسان في وحدة الزمن عند تواجده في هذا المكان أي أن:
الجرعة = (معدل الجرعة × الزمن).

١-٢ أهداف الوقاية الإشعاعية

- وضعت الوكالة الدولية للوقاية من الإشعاع هدفين أساسيين مباشرين للوقاية الإشعاعية هما:
 - منع حدوث تأثيرات الإشعاع الحادة (العتبية) وهذه الآثار لا تظهر إلا بعد أن يتعرض الكائن الحي لجرعة محددة تعرف باسم العتبة وبعدها تزداد شدة الإصابة بزيادة الجرعة.
 - التقليل بقدر الإمكان من احتمالات الآثار غير العتبية للإشعاع (احتمالات الإصابة بالسـرطان والأضرار الوراثية) وهذه الآثار لا يوجد لحدوثها عتبة معينة إنما قد يحدث الأثر عند أي جرعة مهما كانت صغيرة ويتناسب احتمال حدوث هذه الآثار طردياً مع مقدار الجرعة الإشعاعية.
- لتحقيق هذه الأهداف وضعت اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع توصيات تحددتها ثلاثة أسس هي:

- عدم القيام بأي عمل يؤدي إلى تعرض للإشعاع المؤين إلا إذا كانت محصلته إيجابية.
- يجب خفض التعرض للأشعة المؤينة إلى القدر الذي يمكن تحقيقه مع الأخذ بالحسبان العوامل الاقتصادية والاجتماعية.
- يجب أن لا تتعدى الجرعات الإشعاعية للعاملين في المجال الإشعاعي أو لعامة الناس عن حدود معينة لكل فئة.

٣-١ . الوقاية الإشعاعية

إن من أهم الاستخدامات السلمية للطاقة الذرية هي استخدامات المصادر المشعة في الصناعة والطب والزراعة والمياه، إذ يجب أن يتم استعمال وتشغيل المصادر المشعة وإجراء الممارسات الإشعاعية بالأسلوب الذي يضمن خفض التعرض الإشعاعي إلى أقل ما يعقل إنجازاً مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل الاقتصادية والاجتماعية، ولتحقيق الحالة المثلى في الوقاية الإشعاعية تقوم السلطات المختصة بإجراء تحليل كمي لتقييم مدى إمكانية تخفيض التعرضات، ومقارنتها بمقادير الحدود الأولية التي أوصت بها وكالة الطاقة الذرية الدولية.

مقادير الحدود الأولية التي أوصت بها وكالة الطاقة الذرية الدولية:

الحدود الأولية لمكافئ الجرعة الفعالة والتي أوصت بها وكالة الطاقة الذرية الدولية في العدد (٩) من سلسلة الأمان يلخصها الجدول (٢).

الجدول(٤): الحد الأولي لمكافئ الجرعة الفعالة مقاس بالمللي سيفرت.

| (الحد الأولي لمكافئ الجرعة الفعالة مقاس بالمللي سيفرت / سنة) | | (الأعضاء والأنسجة): | الرقم |
|--|------------------------------|---------------------|-------|
| للجمهور: | للعاملين في المجال الإشعاعي: | | |
| ٥ | ٥٠ | عموم الجسم | ١ |
| ٥٠ | ٥٠٠ | أي عضو منفرد | ٢ |
| ١٥ | ١٥٠ | عدسة العين | ٣ |

عند تطبيق حدود الجرعات السابقة يجب ملاحظة ما يلي:

- ليس هناك جرعة إشعاعية تخلو من أضرار أو أضرار مهما كانت قليلة.
- لا يجوز تجاوز حدود الجرعات القصوى للعاملين في المجال الإشعاعي إلا في حالات خاصة تقررها السلطة المختصة.

- إن حدود الجرعات الإشعاعية السابقة لا تشمل:
 - الجرعات الإشعاعية الناتجة عن الفحوص الطبية الإشعاعية أو العلاج بالأشعة.
 - الجرعات الإشعاعية الطبيعية.
- الجرعة الكلية لأي عضو أو نسيج تتكون من مجموع الجرعة الناتجة عن التعرض الإشعاعي من مصادر خارجية ومصادر داخلية أثناء العمل.

١-٤ التعرضات الإشعاعية

يكون التعرض الإشعاعي في الحالات التالية:

التعرض المهني: هو التعرض الإشعاعي نتيجة المهنة (ومزاولة عمل معين).

التعرض الطبي: هو التعرض الإشعاعي نتيجة الفحوص الطبية الإشعاعية أو المعالجة الإشعاعية.

تعرض الجمهور باستثناء التعرض الطبي: ينتج ذلك عن التعرض للأشعة من الملوثات البيئية المشعة، والتعرض الإشعاعي من استخدام المنتجات الاستهلاكية والتي تحتوي في تركيبها على مواد مشعة، والتعرض الطبيعي المقوى صناعياً.

التعرض العارضي أو الاضطراري: هو التعرض الإشعاعي في الحالات غير العادية وحالات الحوادث الإشعاعية.

١-٥ المسؤوليات والمتطلبات الإدارية

مسؤوليات إدارة المنشأة التي تتعامل بالإشعاع:

تقع مسؤولية الوقاية من الأشعة المؤينة في المنشآت التي تتعامل بالمصادر المشعة على عاتق إدارتها والتي يجب أن تلتزم بتطبيق جميع السياسات والتشريعات والتعليمات والتنظيمات التي تصدرها السلطة المختصة في مجال الوقاية الإشعاعية، وعلى هذه الإدارات أن توفر المتطلبات التالية:

- جميع التراخيص الإشعاعية المطلوبة.
- ضابطاً للوقاية الإشعاعية للإشراف على تطبيق تنظيمات الوقاية الإشعاعية وتقديم النصح والإرشاد في كل المجالات المتصلة بالوقاية الإشعاعية.
- القوى العاملة المناسبة والكافية لأغراض الوقاية من الإشعاع وإمدادها بالإمكانات اللازمة.
- الأجهزة والمعدات الواقية واتخاذ الإجراءات التي تحقق الاستخدام الصحيح لهذه المعدات والأجهزة.
- التدريب والتأهيل الملائم والمستمر للعاملين في المجال الإشعاعي.
- إرشادات الاستخدام والإرشادات التحذيرية المناسبة.
- نظاماً للمراقبة الفيزيائية في المؤسسة لتحديد طبيعة الاحتياطات الواجب اتخاذها لضمان الالتزام بنظام تحديد الجرعات ولتقييم فعالية الاحتياطات المأخوذة، وهذا المسح الفيزيائي

- يتضمن برامج الرصد الإشعاعي والمصادر المشعة الجديدة والقياسات الفيزيائية اللازمة لمراقبة الجودة والقياسات اللازمة لتعيين مناطق العمل
- المراقبة الطبية المناسبة للعاملين وأن تكون هذه المراقبة مبنية على الأسس العامة للطب المهني وتؤسس هذه المراقبة للأغراض التالية:
 - تقييم صحة العاملين.
 - المساعدة على التأكد من أن صحة العاملين تتلاءم مع ظروف العمل سواءً أكانت عند بدء التوظيف أم أثناء العمل.
 - توفير المعلومات الأساسية المسجلة في حالات التعرض الزائد وحالات الأمراض المهنية من خلال السجلات والملفات الخاصة بالتوثيق، ومن هذه السجلات:
 - سجلات الجرعات الشخصية والمكانية.
 - سجلات المراقبة الطبية.
 - سجلات التعرض الزائد.
 - سجلات الأجهزة الإشعاعية.
 - سجلات المواد المشعة
- توفير جميع المعلومات الإدارية التقنية والطبية المتعلقة بمخاطر الأشعة المؤينة والأساليب الآمنة للعمل بما في ذلك خطوات إجراء الممارسة الإشعاعية.

٦-١-١ مسؤولية السلطة المختصة في المجال الإشعاعي

- يجب على العامل مسـؤولية تأدية عمله بأسلوب آمن وذلك باتباع إجراءات الوقاية الإشعاعية وتطبيقها لضمان وقايته ووقاية الآخرين، ويقع على عاتق السلطة المختصة مايلي:
 - إصدار التشريعات المناسبة لتنظيم أعمال الوقاية الإشعاعية وهذه التشريعات تشمل:
 - القانون (قانون الوقاية الإشعاعية).
 - الأنظمة التي تفسر أحكام القانون وتوضحها.
 - التعليمات ودستور الممارسة الموضحة للإجراءات التي يجب اتباعها والمتطلبات التي يجب توفيرها لتحقيق أفضل مستوى من الوقاية الإشعاعية.
 - مراقبة النظم والإجراءات المتعلقة بالسلامة الإشعاعية والإشراف عليها وتوجيهها.
 - إصدار الرخص الإشعاعية اللازمة ووضع التنظيمات والتعليمات الكفيلة بتنظيم عملية الترخيص الإشعاعي.
 - إجراءات التفتيش على المؤسسات المرخصة للتأكد من توفر احتياطات ونظم الوقاية الإشعاعية فيها بـصور كافية.
 - وضع حدود الجرعات الإشعاعية والمسـؤوليات المرجعية للعاملين في المجال الإشعاعي وللجمهور سواءً أكانت في الظروف العادية أم في حالات الطوارئ.

- تحديد متطلبات نظام المراقبة الفيزيائية ونظام المراقبة الطبية للعاملين في المؤسسات التي تتعامل بالإشعاع.
- تحديد السجلات التي يجب على الشخص المرخص له أو المؤسسة التي تتعامل بالإشعاع تنظيمها وحفظها.
- وضع قواعد وتنظيمات لنقل المواد المشعة وإدارة الفضلات المشعة ولحالات الطوارئ الإشعاعية وغيرها من الأمور المتعلقة بالوقاية الإشعاعية.

٧-١ نظام الإنارة والكهرباء في أماكن استخدام المواد المشعة

- يجب أن تكون مفاتيح ولوحات التحكم في الأجهزة الكهربائية بعيدة عن مناطق التلوث الإشعاعي العالي.
- استخدام إنارة جيدة وإمكانية التشغيل عن بعد.
- اختيار التجهيزات والمعدات والتوصيلات الكهربائية بتصاميم يسهل تنظيفها وإزالة التلوث عنها بسهولة.
- توفير مصدر كهربائي بديل يعمل أوتوماتيكياً عند انقطاع المصدر الرئيس للكهرباء.

٨-١ متطلبات السلامة لمختبرات ومناطق العمل الإشعاعي

- يجب أن تزود المختبرات ومناطق العمل الإشعاعي بجهاز إنذار ضوئي أو سمعي للتحذير عند تجاوز الحد المسموح به إشعاعياً في الموقع.
- يجب وضع علامات وإشارات تحذيرية في أماكن بارزة تدل على مختبرات ومناطق العمل الإشعاعي وبحسب تصنيفها وخطورتها.
- توفير أجهزة متنقلة لقياس مستوى الإشعاع داخل المختبرات والمواقع الإشعاعية الأخرى.
- توفير جهاز لقياس تركيز الإشعاع في الهواء مزود بنظام إنذار يعمل أوتوماتيكياً عند الضرورة.
- يجب تجهيز المختبرات الحارة بصناديق ذات قفازات بحيث يكون الضغط الداخلي أقل من الضغط الخارجي لتفادي التلوث أثناء العمل.
- يجب توفير صندوق إسعاف مجهز ببعض الأدوية والمواد المسـتعملة في معالجة الحوادث الإشعاعية وإزالة التلوث.

٩-١ متطلبات السلامة للعاملين في المختبرات والمجال الطبي ومناطق العمل الإشعاعي

تستخدم المواد المشعة في مجال الطب في التشخيص والعلاج والتصوير والتعقيم الطبي بالإشعاع، كذلك في بعض الصناعات والفحوصات المخبرية، ويجب على العاملين في المجالات المذكورة اتباع الإرشادات التالية لوقاية أنفسهم وعدم تعرضهم لجرعات إشعاعية غير ضرورية، ومن هذه الإرشادات:

- يجب استعمال الملابس الواقية المناسبة مثل: القفازات للأيدي والكمادات لحماية جهاز التنفس وارتداء الأحذية الواقية واستخدام معاطف قطنية لحماية الجسم.
- العمل اليومي في الموقع الإشعاعي يجب أن لا يزيد عن ثماني ساعات يومية وبواقع خمسة أيام في الأسبوع.
- يشترط أن يكون لدى العاملين معرفة جيدة بالخواص الكيميائية والفيزيائية للمادة المتداولة.
- التعامل مع المصادر المشعة يجب أن يتم بدقة وانتباه وحذر.
- عدم ملامسة المصادر المشعة المفتوحة باليد المجردة أو سحب السوائل بوساطة الامتصاص بالفم.
- الامتناع عن تناول الطعام والشراب والتدخين أو استعمال أدوات التجميل داخل المختبرات أثناء العمل.
- يفضل استخدام المواد المشعة ذات السمية الضعيفة (إن أمكن ذلك).
- يفضل استخدام المواد المشعة ذات السمية الضعيفة (إن أمكن ذلك).
- التأكد من إعادة جميع المصادر المشعة المستخدمة إلى مخازنها وأماكن حفظها وتنظيف أماكن العمل بعد الانتهاء.
- يزود العاملون بمناشف ومناديل ورقية تجمع بعد استعمالها في مكان محدد داخل المختبر لمعاملتها كفضلات مشعة.
- بعد الانتهاء من العمل في المختبرات الحارة تغسل اليدين بالماء الدافئ والفرشاة والصابون قبل مغادرة المكان أو يجري الاستحمام في حمامات خاصة معدة لهذه الغاية.
- يجب على العاملين استخدام الأجهزة الخاصة بقياس الجرعة الإشعاعية للأفراد مثل: الشارات الحساسة وتعلق على الصدر واليدين.
- إجراء الفحوصات الطبية الدورية للعاملين للتأكد من سلامة صحتهم ومقدرتهم على العمل.
- توفير أجهزة ثابتة أو متنقلة لتحديد مستوى التلوث الإشعاعي.
- يتم فتح ملف خاص لكل عامل تبين فيه الجرعات التي تلقاها أثناء عمله دورياً.
- عند تجاوز الجرعة الإشعاعية لأي عامل الحد المسموح به دولياً يوقف عن العمل أو ينقل إلى مكان آخر.
- الانتباه والتحذير من وجود أي شخص آخر في مكان استخدام المواد المشعة من غير المختصين في الموقع.
- تصمم أبواب الغرف المستخدمة للمواد المشعة بحيث تفتح من الداخل فقط لمنع دخول أي شخص بطريق الخطأ.

إن زيادة التعامل مع المواد والمصادر المشعة في الأردن، وازدياد انتشار المفاعلات النووية ومحطات القدرة النووية في العالم، وازدياد احتمالات حصول حوادث نووية وإشعاعية قد تكون لها آثار عابرة للحدود تجعل من الضروري وضع خطة وطنية للتصدي لمثل هذه الحوادث بأسلوب فعال ومتقن وتوفير مستلزمات تنفيذها المبينة في سياق الخطة.

من أنواع الحوادث الإشعاعية:

كل نوع منها يشمل طيفاً واسعاً من الحوادث المختلفة في طبيعتها وأحجامها وآثارها ونتائجها... وهذه الأنواع هي:

أ. الحوادث المخبرية:

يقصد بهذا النوع من الحوادث تلك التي تؤدي إلى تلوث محدود بالمواد المشعة في مرفق أو عيادة أو مختبر أو منشأة، وتكون آثار هذه الحوادث محدودة، ويمكن معالجتها بسرعة وبسهولة، وربما ينتج عنها تعرضات إشعاعية زائدة للأشخاص.

إن مسؤولية التصدي لمثل هذه الحوادث تقع بشكل كامل على عاتق المؤسسة المعنية من خلال ضابط الوقاية الإشعاعية أو مشرفي السلامة المعنيين فيها، أو من قبل الأشخاص العاملين أنفسهم والذين يجب أن يلموا إماماً كافياً بأمر الوقاية الإشعاعية، وأساليب وعمليات إزالة التلوث الإشعاعي ومعالجة آثاره.

يجب على المؤسسات في هذه الحال أن تحتاط مسبقاً للحيلولة دون وقوع مثل هذه الحوادث وتقليل نتائجها - إن وقعت - إلى الحد الأدنى الممكن، وأن يتوفر لديها عدد وأدوات ومواد لإزالة التلوث الإشعاعي، وحاويات للتخلص من الفضلات المشعة الناجمة عن الحادثة، وأن يكون لديها تعليمات مكتوبة لتجنب الحوادث وآثارها توضع في مكان بارز في متناول أيدي العاملين.

ب. الحوادث الفنية:

يشمل هذا النوع تلك الحوادث التي تنجم عن خلل فني أو هندسي في أداء جهاز ميكانيكي أو آلي يستخدم في تناول المصادر المشعة أو توليد الإشعاعات وتوجيهها واستخدامها، أو عن انهيار جزء من منشآت أو مبنى يحتوي على مواد أو فضلات مشعة حيث ينجم عنه حصول تعرضات إشعاعية زائدة أو تلوث إشعاعي مرتفع.

ج. حوادث النقل:

تشبه هذه الحوادث إلى حد كبير بعض أنواع الحوادث في الفقرة السابقة، ولكنها تختلف من حيث إنها قد تحصل في أماكن نائية وغير مراقبة، وإنها عادة ما تثير الفضول الذي يدفع بالعشرات من الناس إلى الاقتراب والتجمهر في منطقة الحادث، كما هي العادة في حال حوادث الطرق، مما يستلزم تدخل أطراف أخرى للمساعدة في التصدي لها كفرق النجدة التابعة للأمن العام والدفاع المدني بالإضافة إلى الأطراف الواردة في الفقرتين السابقتين، الخدمات الطبية الملكية، ووزارة الطاقة، ووزارة الصحة، والمختبر الوطني للوقاية من الإشعاع..

د. حوادث المفاعلات والمحطات النووية:

يشمل هذا النوع تلك الحوادث التي قد تحصل في المحطات والمفاعلات النووية عن قصد (كالتخريب) أو عن غير قصد (الأعطال الفنية وسوء التشغيل)، ولقد أثبتت حادثة تشيرنوبل عام ١٩٨٦م مدى خطورة هذه الحوادث ليس فقط على الدول المنكوبة وإنما على النطاق العالمي الواسع.

وبغض النظر عن مدى احتمال حصول حادث آخر أو حوادث نووية أخرى في محطات نووية مثل محطة تشيرنوبل وفي أي مكان في العالم، وبغض النظر عن مدى الآثار التي قد تنجم عن مفاعلات نووية صغيرة، كمفاعلات البحوث والتجريب الموجودة في المنطقة (في فلسطين المحتلة وفي العراق...) فإن التأثير المتوقع على الأردن قد يكون واحداً من اثنين:

• تأثير مباشر: كارتفاع نسبة الإشعاع في الهواء وفي البيئة والسلسلة الغذائية المحلية والمياه... مما يؤدي إلى حصول تعرضات إشعاعية مباشرة للمواطنين عن طريق التنفس أو الشرب أو الأكل أو التلوث الجسدي المباشر وتحصل هذه الحال إذا كان مكان الحادث قريباً نسبياً من البلاد.

• تأثير غير مباشر: كتلوث المواد الغذائية والمواد الأخرى المستوردة من الخارج نتيجة حصول حوادث بعيدة نسبياً، الذي قد يؤدي إلى تعرضات زائدة للمواطنين نتيجة تناولهم أو استخدامهم لتلك المواد.

إن عملية الاستعداد للتصدي لهذا النوع من الحوادث قد تكون مكلفة خاصة إذا كان التأثير مباشراً، ولكنها تبقى أمراً ضرورياً ومبرراً وضمن الإمكانيات المتوفرة أو التي يمكن توفيرها.

١١-١ السيطرة على الحادث الإشعاعي

كجزء من عملية رسم خطة الطوارئ يجب إجراء ترتيبات سابقة للاتصال بالأشخاص أو الفرق المجهزة وذات الخبرة أو الكفاءة المناسبة سواءً، أكانت السلطات الحكومية أم المؤسسات النووية أم أي منظمات أخرى ذات علاقة بخدمات الوقاية الإشعاعية، هؤلاء الأشخاص أو الفرق يجب أن يجروا الاختبارات الإشعاعية (Radiation Monitor) الضرورية وتقدير الأخطار الحقيقية وتقديم النصح.

ويعد الهدف الأساسي من الاختبارات الإشعاعية هو تقديم معلومات آنية على أساسها تتخذ الإجراءات الضرورية للبدء بإجراءات الوقاية وإعادة الأمور إلى ما كانت عليه.

وللوصول إلى هذه الأهداف يجب إجراء ثلاث مجموعات من القياسات:

- قياس مستويات الإشعاع والتلوث.
- قياس النشاط الإشعاعي في الجو والتلوث الأرضي حول موقع الحادث.
- تقدير الجرعات لأفراد الجمهور وموظفي النقل ومسئول الطوارئ (بما في ذلك التلوث الداخلي إذا تطلب الأمر).

تستخدم من قبل فريق الطوارئ أدوات الكشف كعدادات جايجر ميلر والعداد التناسبي وغرفة التأين والعداد الوميضي والوضحات الحرار ضوئية (TLD) أو الشارات الفلمية... كما قد تكون هناك حاجة إلى مختبر إشعاعي متنقل .

وبناء على نتائج القياسات يقوم شخص مؤهل كرئيس الفريق مثلاً بتقييم الأخطار الإشعاعية وتقديم النصح اللازم ويكون من الأفضل رسم موقع الحادث وتوثيق نتائج القياسات عليه. الواجبات الأخرى لفريق الطوارئ تتضمن إرشاد مستخدم الطوارئ لضمان ظروف عمل آمنة إشعاعياً في منطقة الحادث بصورة دقيقة، وقد يقوم الفريق أو يقود عملية مراقبة وإزالة التلوث للأشخاص كما يساعد الشخص المسؤول في اتصالاته مع السكان أو الأوساط المختلفة. إن اتخاذ قرار بما سيتم عمله إزاء الرزم وأية إجراءات علاجية أخرى ضروري جداً وذلك بناءً على تقييم وضع الحادث، إذا كان الحادث يشمل مواد انشطارية فإنه لابد سيحتاج إلى اعتبارات خاصة للتأكد من عدم الوصول بالمادة المشعة إلى الحالة الحرجة. وإن حصول تسرب للمادة المشعة خلال حادث النقل يستوجب قراراً يتعلق بإخلاء الناس من مناطق معينة، القرار والإجراءات التي تعقبه يجب أن يتم من قبل سلطات محلية مسؤولة، ويكون قرارها مبنياً على نصيحة خبير، وهذه السلطات نفسها تتخذ في العادة قرارات مشابهة تتعلق بالإخلاء بعد حوادث النقل التي تتضمن مواد خطرة أخرى.

إن إجراءات الوقاية التي قد تكون ضرورية أثناء حوادث النقل عندما يحتمل تواجد تلوث إشعاعي أو مجالات إشعاعية نتيجة فقدان سلامة الرزم أو الحاويات تتضمن:

- السيطرة على مكان الحادث ومنع الاقتراب منه.
- إجراءات وقائية ضمن المنطقة المفتوحة.
- إجراءات حماية شخصية.
- الإيواء والإخلاء.
- إزالة تلوث الأشخاص.
- السيطرة على مصادر الغذاء والماء.
- وقاية أنظمة شبكات المياه المحلية.
- بعض هذه الإجراءات قد يكون بدأ العمل فيها في الطور الأولي كما ذكر سابقاً.

أ. المواد المستعملة لإزالة التلوث الإشعاعي:

- معظم المنظفات التقليدية تستخدم كمزيلات فعالة للتلوث حيث أنها تمتاز بميزتين هما التوفر وقلة التكاليف مقارنة بالمواد الأخرى، ومن أشهر المواد المستعملة في هذه العملية مايلي:
- الماء والصابون (الصابون السائل).
- الكيماويات المختلفة مثل: حامض النيتريك وحامض الستريك واللذان يستخدمان بشكل فعال لإزالة تلوث الأسطح الفولاذية.
- حامض الفوسفوريك لمعالجة السطوح الفولاذية الكربونية، النحاس، الألمنيوم، والصفير.
- صودا الغسيل وتستخدم لمعالجة الأسطح المطاطية.
- المواد الكيميائية المعقدة مثل:
- حامض الستريك.
- ايثيلين داي امين رباعي حمض الاستيك (EDTA).
- رباعي كلوريد الكربون.

وهنا يجب الانتباه إلى ضرورة الاهتمام بدراسة الحالة الكيميائية للمواد المستخدمة والمواد الملوثة إضافة إلى المواد التي يتكون منها السطح الملوثة.

ب. إزالة التلوث الشخصي:

• التلوث الداخلي للأشخاص:

إذا تم ابتلاع أو استنشاق المادة المشعة أو تسربها إلى داخل الجسم من خلال الجروح، في حالات التلوث الداخلي للأشخاص من الواجب إخبار الجهات المختصة بأقصى سرعة ممكنة وتُجرى عمليات الإسعاف الأولية والضرورية من قبل العاملين والمسؤولين في مكان حدوث التلوث، ومن الإجراءات الأولية:

- في حالة التلوث عن طريق الاستنشاق يمكن تخفيف التلوث عن طريق النفخ في الأنف أو الفم، والسعال والعطس من قبل المصاب.
- في حالة ابتلاع المادة المشعة يخفف التلوث بالاستفراغ أو التقيؤ.
- في حالة التلوث عن طريق الجروح فيمكن المعالجة بالغسل بالماء الجاري والسماح للزحف بالاستمرار لمدة قصيرة مناسبة.
- في حالة تلوث العيون بالمادة المشعة تجري عملية إزالة التلوث بوساطة الغسيل بكميات وافرة من الماء، ويحذر استخدام أي نوع من الكيماويات أو الأدوية المختلفة دون استشارة الطبيب.

• التلوث الخارجي:

إذا تراكمت المشعات على السطح الخارجي للجسم، فيتم معالجة حالات التلوث الخارجي وهي أسهل من معالجة حالات التلوث الداخلي؛ وذلك لسهولة عملية الإزالة ولكون الخطر أقل، فإذا

حصل التلوث الشخصي الخارجي سواء أكانت كلياً أم جزئياً يفضل تكرار عملية الغسيل باستخدام الماء والصابون، ويكون ذلك في غرفة خاصة ولتكن غرفة تغيير الملابس مثلاً. وتجرى عملية الإزالة بحيث تراعى الأمور التالية:

- استعمال الفرشاة الناعمة (إضافة للغسيل بالماء والصابون).
- عدم الغسل إذا كانت هناك مناطق في الجسم سوف تتعرض للتلف كأن تحصل جروح مثلاً.
- عدم استخدام المذيبات العضوية والحامضية والقلوية.
- الانتباه إلى المناطق الحرجة من الجسم مثل ما تحت الأظافر وما بين الأصابع أو أي منطقة مخفية أخرى يصعب وصول الماء إليها.
- الاحتراس من تلوث العيون أو الشفاه عند إجراء المعالجة من جراء التنظيف أو حصول التلوث الداخلي.
- عند الضرورة يؤخذ حمام مائي كامل للشخص المصاب وتحت إشراف مختص.
- التقرير بحادث التلوث للجهات المختصة.

ج. إزالة تلوث الأواني والأدوات:

- تغسل الزجاجات والأواني والأدوات المستخدمة في العمل الإشعاعي حيث يحدث لها تلوث بعد الانتهاء من استعمالها مباشرة أو عند رصد التلوث وذلك في مكان مخصص لذلك ومن قبل أشخاص معينين، ومن أهم المواد المستخدمة لغسل الأواني والأدوات مايلي:
- محلول حامض الكروميك.
 - حامض النيتريك.
 - نيترات الأمونيا.
 - ثالث فوسفات خماسي الصوديوم.
 - ثاني فلوريد الأمونيا.
 - اعتبارات ضرورية لإزالة تلوث الأواني والأدوات:
 - التكاليف اللازمة لإزالة تلوث الأدوات والأواني وخاصة التلوث الثابت مقارنة بتكاليف الإدارة أو الإبقاء الملوثة.
 - المواد ذات العمر القصير وتترك لمدة معينة حتى يزول التلوث بالتحليل الإشعاعي.
 - في حالة نقل المواد والأدوات الملوثة توضع في أكياس بلاستيكية أو أوعية وأواني خاصة محكمة الإغلاق.
 - الأدوات والمواد التي تستخدم في عملية التنظيف والتي تستخدم مرة أخرى يجب أن تمسح بعناية بحيث يزول الأثر الإشعاعي عليها.
 - التحقق من وصول التلوث إلى الحد المسموح به بعد عمليات الإزالة.
 - المواد والأدوات التي يصعب إزالة التلوث عنها أو التي لم ينخفض التلوث عنها إلى الحد المسموح به تعد فضلات مشعة وتعالج على هذا الأساس.

- المواد والأدوات التي يصعب إزالة التلوث عنها أو التي لم ينخفض التلوث عنها إلى الحد المسموح به تعد فضلات مشعة وتعالج على هذا الأساس.
- يمكن تقليل خطر المادة الملوثة باستخدام مواد كيميائية ثابتة مشابهة للمادة الملوثة مع الانتباه للأخطار الأخرى للمادة المستخدمة (إن وجدت).
- تستخدم الفرشاة المناسبة وبشكل خفيف لتنظيف الزجاجات أو أية أدوات أخرى.
- يعد محلول التنظيف المتبقي من الفضلات المشعة ويعامل على ضوء ذلك.
- د. إزالة تلوث المناطق والمناضد:
 - ترطيب السطح الملوث لدرء خطر الغبار المنطلق من جراء عمليات التنظيف إذا كانت المواد الملوثة ذات مسامات فيمكن استخدام طريقة الشطف واستخدام المصفيات المناسبة لمراقبة الهواء الناتج.
 - بالنسبة للمناطق المدهونة يستخدم الماء والصابون لإزالة التلوث، وفي حالات التلوث العسرة يمكن استخدام مذيب للدهان.
 - يمكن استخدام الحوامض المختلفة كحامض الكبريتيك لإزالة تلوث المواد الفولاذية، وفي الحالات الأكثر تعذراً يستخدم حامض الكلورديريك.
 - يمكن دهن المناطق الملوثة بمسافات ألفا وبيتا لتثبيت المادة المشعة وعدم تطايرها.
 - توضع الإشارات التحذيرية الثابتة في المناطق التي لم يتم إزالة تلوثها جيداً ولم تصل إلى الحد المسموح به، ويحظر العمل فيها.
 - هـ. إزالة تلوث الألبسة والمستلزمات الأخرى:
 - تستخدم غسالات لغسل الملابس أو أي أشياء مشابهة تستعمل في مناطق العمل الإشعاعي والتي يحتمل تلوثها.
 - في حالة التلوث بالعناصر ذات العمر القصير، توضع الملابس في أكياس بلاستيكية وتحفظ جيداً بعد الترقيم والتصنيف ريثما يتم زوال الخطر الإشعاعي بالتحلل الإشعاعي.
 - تعامل الملابس أو أي أشياء مشابهة معاملة الفضلات المشعة حينما يصعب إزالة التلوث عنها.
 - يجب فصل الملابس إلى مجموعات بحسب درجة ونوعية تلوثها بالمواد المشعة؛ لتسهيل عملية إزالة التلوث.

١٣-١. الإجراءات الواجب اتباعها في حال حدوث تسرب إشعاعي

- يجب قيادة المركبات التي يوجد فيها حاويات تتسرب منها المواد المشعة بعيداً عن الجسور.
- إذا حدث شك بأن إحدى الإرساليات تسرب المواد المشعة فلا يجوز دخول غرف تخزينها أو تحميلها في المركبة إلا من قبل الأشخاص المؤهلين والمخولين بذلك بعد فحص مسطحات الحاويات الأشعة وإمكانية التحكم والسيطرة.
- الابتعاد قدر الإمكان عن مكان الحادث باستثناء حالات الإنقاذ للأشخاص ومكافحة النيران.
- الامتناع عن التدخين، وعدم إشعال النيران أو أي ضوء مكشوف.

١٤-١ الإجراءات في حال حدوث حريق يتضمن مواد مشعة

- مكافحة النيران بواسطة (الفوم)، ثاني أكسيد الكربون أو الكيماويات الجافة لإطفاء الحريق. وأما إذا دعت الضرورة فيجب الرش فقط في اتجاه هبوب الرياح، ويجب تجنب تطاير أو تحريك أو إثارة المواد المشعة.
- يمكن اتخاذ غطاء لمكافحة النيران إذا توفر ذلك في حال الحريق المحدود.
- يجب إعفاء الأشخاص من فريق الإطفاء والمصابين بجروح أو أي عيوب في الجلد من مكافحة النيران.
- تخلص المركبات التي لم تشتعل بعد وإبعادها، وتبريد خزان الوقود والإطارات فيها إذا كان ذلك ممكناً.
- السيطرة على الحريق بأقل وقت ممكن إذا كنت قريباً من المصدر المشع، أو السيطرة على النيران عن بعد إذا لزم وقت كثير.

١٥-١ الإسعافات الأولية

- يتوجب وصول المساعدة الطبية في أسرع وقت ممكن وإبلاغ اللجنة الطبية، (يمكن السيطرة على التلوث الإشعاعي فقط من قبل الأشخاص المؤهلين لذلك والمزودين بالأجهزة اللازمة).
- عزل المصابين الملوّثين بالإشعاعات عن باقي الإصابات.
- نقل المصابين غير الملوّثين إلى أقرب مستشفى أو مركز طبي وإجراء الإسعافات الأولية لهم.
- المصابون الذين تعرضوا للتلوث يتم علاجهم فقط من قبل المختصين لتلافي انتشار التلوث وتعقيد الموقف.
- بعد السيطرة على الحادث وتلاشي الخطر، يجب على جميع الأشخاص الذين وجدوا في مكان الحادث الاستحمام (لكل الجسم) وتغيير ملابسهم وحفظها في مكان آمن لفحصها فيما بعد.
- يتوجب فحص جميع الأشخاص الذين كان لهم أي اتصال مادي بالطويات المعطوبة (التالفة) للتأكد من خلوهم من التلوث بأسرع فرصة ممكنة.
- تجمع الفضلات المشعة الناتجة عن الحادث وتحفظ في وعاء خاص لتتم معالجتها والتخلص منها لاحقاً.

١٦-١ المعدات والألبسة الواقية المستخدمة للوقاية من الإشعاع

- إن الهدف من استخدام الملابس والأدوات الواقية هو الحيلولة دون تلوث الجلد بالمواد المشعة أو استنشاقها أو ابتلاعها، كما قد تستخدم الأدوات الواقية لتقليل التعرض لأشعة جاما أو الأشعة السينية أو جسيمات بيتا. بيد أن الأدوات الواقية يجب أن لا تستخدم كبديل للوسائل المستخدمة في تناول المواد المشعة.

إن الأخطار الناتجة عن المواد المشعة التي تستخدم هذه المواد تكون منخفضة إلى مستويات قليلة جداً عند استخدام الأدوات والملابس الواقية، كما أن الأدوات الواقية تكون فعالة عندما تستخدم وتصان بطريقة مناسبة، والتدريب الكافي ضروري لمستخدم الأدوات الواقية حتى يستخدمها بطريقة صحيحة ويعرف إمكاناتها.

- حماية الجهاز التنفسي من مخاطر الإشعاع:

تعد الأدوات التي تستخدم لحماية الجهاز التنفسي وتحول دون استنشاق أو ابتلاع الملوثات الإشعاعية من أهم أدوات الوقاية الإشعاعية ومنها:

- كمامة الدقائق والهباء التي تغطي الفم والأنف: تستخدم للوقاية من مخاطر الهباء والدقائق فقط وهي تتكون من قناع مطاطي ذي مرشحات عالية الفعالية، يثبت بواسطة أحزمة مرنة تلف حول الرأس، وتحمي هذه الكمامة مرتديها من الهباء والدقائق السامة والمشعة الموجودة في الجو.

- كمامة الغازات التي تغطي الفم والأنف: تستخدم للوقاية من مخاطر الغاز والبخار فقط وتختلف عن النوع السابق من حيث المرشح فقط وهو عبارة عن مادة كيميائية ممتصة الجسيمات مرتبطة بالقناع وهي تتكون من قناع مطاطي وأحزمة مرنة حول الرأس، وعلية أحادية للترشيح مثبتة للأمام تحت الذقن.

- الكمامة متعددة الاستخدام التي تغطي الفم والأنف: تستخدم للوقاية من مخاطر الغاز والبخار والدقائق وهي قناع مطاطي ذو أحزمة مرنة تثبت حول الرأس ويحتوي على علبتي ترشيح.

- قناع واقٍ للوجه بكامله: للهباء والدقائق فقط: هو قناع مطاطي ذو أحزمة مرنة تلف وتثبت حول الرأس، ويمكن النظر من خلال هذا القناع حيث أن مقدمته تتكون من مادة زجاجية أو بلاستيكية شفافة، وهو يحتوي على مرشح عالي الفعالية، ويوجد له صمام للكلام.

- قناع واقٍ للوجه بكامله: يستخدم للوقاية من مخاطر الغاز والبخار، وهو قناع مطاطي ذو أحزمة مرنة تثبت حول الرأس، ويحتوي على صمام الكلام وصمام للزفير، والمرشح يكون مثبتاً للأمام وتحت الذقن.

- جهاز التنفس: يتكون من قناع مطاطي يحتوي على صمام هواء (تحت الطلب بمعنى أنه يمكن لمرتدي الجهاز التحكم في كمية الهواء الواردة إليه بحسب الحاجة) موصول بأسطوانة تحمل على الظهر، ويوجد على القناع صمام زفير وصمام للكلام.

- لحماية الرأس من مخاطر الإشعاع يستخدم مايلي :

- القبعات: تستخدم عند احتمال تلوث الرأس والشعر، وتكون مصنوعة من القطن أو البلاستيك أو الورق علماً أن بدلة الوقاية الكاملة مزودة بقبعة، وفي المناطق شديدة التلوث يجب استخدام قبعة من البلاستيك البولي فينيل كلورايد بسمك (0.5 - 1.0) ملم متصلة مع غطاء الساعدين (الكمام) بحيث تلبس فوق الرأس.

- خوذة الأمان: يجب اختبارها بحيث تؤمن الوقاية للرأس من كافة الأخطار وتلبس فوق الرأس بسهولة على الكمامات أو الأطقم البلاستيكية أو الأقنعة المزودة بالهواء، وتصنع من مادة بلاستيكية مشكّلة ومقواة بفايبر جلاس وتثبت على الرأس بأحزمة قوية.
- نظارات: وهي تستخدم لحماية العيون، إذ أن أحد الآثار المتأخرة الناتجة عن الإشعاع هو تكون عتامة في عدسة العين وهو المرض المعروف باسم كترأكت.
- لحماية اليدين والذراعين من مخاطر الإشعاع يستخدم ما يلي:
 - قفازات مطاطية أو بلاستيكية (بولي فينيل كلورايد).
 - قفازات واقية (لليد والرسغ) من المطاط والبلاستيك قوية الاحتمال.
 - قفازات واقية من المطاط الصناعي (لليد والرسغ) قوية الاحتمال.
 - قفازات مطاطية محشوة بالرصاص (كم طويل).
 - قفازات قطنية مغطاة بالبلاستيك (لليد والرسغ).
 - قفازات قطنية ثقيلة الوزن.
 - قفازات جلدية قوية الاحتمال.
- لحماية القدمين والساقين يستخدم ما يلي:
 - أحذية جلدية بمقدمة فولاذية واقية.
 - حذاء مطاطي ساق طويل بمقدمة فولاذية.
 - حذاء مطاطي طويل.
 - حافظة حذاء قطنية.
 - حافظة حذاء بلاستيكية تثبت برباط.
- لحماية بقية أعضاء الجسم:
 - تستعمل الملابس التالية لحماية بقية أعضاء الجسم كالصدر والبطن والظهر...
 - ملابس داخلية قطنية قصيرة (للطقس الحار).
 - ملابس داخلية قطنية أو صوفية طويلة وثقيلة (للطقس البارد).
 - قميص وسروال.
 - سترة أو جاكيت.
 - سترة وسروال من البلاستيك (بولي فينيل كلورايد).
 - مريول مختبر قطني.
 - مريول مختبر بلاستيكي.
 - مريول مختبر محشو بالرصاص.
 - طقم مقاومة النيران المصنوع من الإسبست.
 - طقم مقاومة النيران المصنوع من الإسبست والمكسو بالألمنيوم.
 - فوق جهاز التنفس.

نشاط (١.٠):

عنوان النشاط: أثر الإشعاعات على العاملين في القطاع الصحي.
مكان تنفيذ النشاط: غرفة الأشعة في مستشفى.

أولاً: الأهداف التدريبية للنشاط:

يتوقع منك عند الانتهاء من النشاط أن تصبح قادراً على القيام بتحديد، وتقييم أثر الإشعاعات على العاملين في القطاع الصحي وتقدير المخاطر الإشعاعية فيها.

ثانياً: التسهيلات التدريبية للنشاط (مواد، معدات، أجهزة):

قلم، وورق، كاميرا.

ثالثاً: خطوات العمل: تحت إشراف ومشاركة المدرب:

| |
|---|
| ١. يقسم المدرب المتدربين إلى مجموعات كل منها مكون من أربعة أشخاص. |
| ٢. يوزع المدرب المجموعات على مرافق المستشفى ذي المصادر الإشعاعية. |
| ٣. سجل ملاحظات السلامة والصحة المهنية الواجب توافرها في المرفق. |
| ٤. سأل العاملين عن احتياطات الأمان التي يمارسونها والمخاطر التي يحذرونها. |
| ٥. سأل العاملين عن احتياطات الأمان التي يفتقدونها في مكان العمل. |
| ٦. حدد نقاط مخالفة السلامة والصحة المهنية في المرفق. |
| ٧. قدر مقدار الخطورة التي يمكن أن يتعرض لها العاملون في المواقع ذات المصادر الإشعاعية. |
| ٨. أكتب تقريراً محتويًا على الأمور الآتية: • رأي المجموعة الذي توصلت إليه في الاحتياطات الآمنة المتوفرة. • رأي المجموعة في نقاط مخالفة إجراءات السلامة والصحة المهنية. • التوصيات حول الإجراءات التصحيحية وتحسين نظام العمل. |
| ٩. سلم التقرير لمدرّب الدورة. |

التقييم الذاتي

١. أجب عن الأسئلة أدناه.
٢. إن كنت غير قادر على إجابة أي من البنود أرجع إلى بطاقة التعلم، أو استشر مدربك.

الأسئلة:

السؤال الأول:

أ. أذكر أنواع الإشعاعات:

١.

٢.

٣.

ب. أذكر هدفين للوقاية الإشعاعية:

١.

٢.

ج. أذكر أربعة من متطلبات السلامة لمختبرات ومناطق العمل الإشعاعي:

١.

٢.

٣.

٤.

د. أذكر اثنين من أنواع الحوادث الإشعاعية.

١.

٢.

السؤال الثاني: ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|---|------|-------|
| ١ | من المواد المستعملة لإزالة التلوث الإشعاعي الماء والصابون. | | |
| ٢ | كمامة الدقائق والهباء التي تغطي الفم والأنف تستخدم للوقاية من مخاطر الغاز والبخار فقط. | | |
| ٣ | في المناطق شديدة التلوث يجب استخدام قبعة من البلاستيك البولي فينيل كلورايد بسمك (٠,٥ - ١,٥) مم مع الكمام بحيث تلبس فوق الرأس. | | |

السؤال الثالث:

إنّ تقييم المخاطر البيولوجية يوصف من خلال نقاط أهمها:

١.
٢.
٣.

السؤال الرابع:

أذكر خمسة من احتياطات السلامة لوقاية العاملين من أخطار أعمال الهدم والحفر والبناء:

١.
٢.
٣.
٤.
٥.

١. اقرأ الأسئلة أدناه بتمعن واختر الإجابة الصحيحة.

٢. الوقت المخصص للإجابة ستون دقيقة.

أسئلة الوحدة:

س١- اختر رمز الإجابة الصحيحة لكل فقرة من الفقرات الآتية:

١. أحد أنظمة التهوية التالية يعد من أكثر الأنواع شيوعاً:

أ. الطبيعية.

ب. الموضعية.

ج. العامة.

د. الآلية.

٢. واحداً مما يلي يعد من مصادر الأخطار في الآلات الميكانيكية الثابتة بشكل عام:

أ. الانحصار بين الأجزاء المتحركة فيها.

ب. خطر الصعقة الكهربائية.

ج. الزيوت والشحوم المستخدمة في الآلة.

د. التشغيل غير المرخص به.

٣. واحدٌ مما يلي يعد من مصادر الخطر الميكانيكية:

أ. الاتصال المباشر بين العامل والآلة.

ب. العمليات الصناعية.

ج. الأخطاء الكهربائية في الآلة.

د. طرق رفع ومناولة المواد.

٤. من أهم الأساليب الوقائية من المخاطر الميكانيكية داخل المنشأة:

أ. محاولة القضاء على المخاطر الصناعية من المصدر.

ب. إيقاف الآلة تماماً في حالة القياس والضغط.

ج. إجبار الموظفين على الإجراءات الوقائية.

د. فصل الآلة عن التيار الكهربائي.

٥. يعدّ تعرض العمال للاصطدام أو الاتصال بين جسمه وبين جسم صلب في موقع العمل من المخاطر:

أ. الكيميائية.

ب. الميكانيكية.

ج. الفيزيائية.

د. الكهربائية.

س٢- أذكر خمسة من مصادر الخطر في مواقع العمل:

س٣- متى تستخدم التهوية الميكانيكية (باستخدام مراوح)؟

س٤- ماذا يقصد بأخطار الإنارة؟

س٥- أذكر طرق دخول المواد الكيميائية لجسم الإنسان:

س٦- ضع علامة (✓) أمام الجملة الصحيحة وعلامة (✗) أمام الجملة الخاطئة فيما يلي:

| رقم السؤال | السؤال: | خطأ: | صواب: |
|------------|--|------|-------|
| ١ | يشمل تدريب العاملين على استخدام الآلات التدريب على الظروف التي يمكن بها إزالة حواجز الحماية عن الآلات. | | |
| ٢ | تعد معدات الوقاية الشخصية أول الحلول التي يلجأ إليها صاحب عمل للحفاظ على سلامة موظفيه. | | |
| ٣ | التصريح الخاص بقيادة واستعمال الرافعات الشوكية لأي شخص كان. | | |
| ٤ | يجب تحديد وزن المواد المراد رفعها بالرافعة الشوكية والتأكد أن هذا الوزن لا يقل عن قدرة الرافعة الشوكية. | | |
| ٥ | تستخدم معدات إطفاء الحريق اليدوية المتنقلة لمكافحة الحريق في مراحله النهائية من قبل الأشخاص العاديين المتواجدين في الموقع. | | |
| ٦ | كاشف الدخان (Smoke Detector) يستخدم في المطابخ. | | |
| ٧ | الجلد الرطب تكون قيمة مقاومته من (١٠٠) ألف إلى (٦٠٠) ألف أوم. | | |
| ٨ | حروق الدرجة الثانية تسبب تشقق الجلد. | | |
| ٩ | يستحسن وضع مفاتيح السكينة للقواطع الكهربائية داخل صناديق عازلة لا يظهر منها إلا يد التشغيل. | | |
| ١٠ | من المواد الكيميائية التي تصيب جسم الإنسان بحروق: الأحماض والقلويات. | | |
| ١١ | من أهم الإسعافات الأولية عند الإصابة بالحروق الكيميائية: إزالة المسبب للحرق فوراً بغسل الجزء المصاب بماء جارٍ بأسرع ما يمكن. | | |
| ١٢ | قلة النوم والتمارين الرياضية وقلة المناعة تسبب إصابة الشخص الذي يتعرض للضغط النفسي بالأمراض الجلدية. | | |
| ١٣ | من علامات التعرض للضغط النفسي التعب والصداع والحزن. | | |
| ١٤ | تستخدم قفازات قطنية خفيفة الوزن في حماية اليدين والذراعين من مخاطر الإشعاع. | | |
| ١٥ | معالجة حالات التلوث الخارجي أصعب من معالجة حالات التلوث الداخلي. | | |

الاداء المطلوب: القيام بعملية إطفاء حريق بطريقة يدوية وإعداد تقرير بذلك.
مكان تنفيذ الاختبار: إحدى الشركات العاملة أو مختبرات معهد التدريب.

أولاً: الاهداف المقيسة في الإختبار.

ثانياً: التسهيلات اللازمة لتنفيذ الاختبار (مواد، عدد، أجهزة):

ساحة فارغة، مادة مشتعلة من البنزين والديزل، حوض ماء كبير، شعلة، طفاية بوردرة، هاتف للطوارئ.

ثالثاً: شروط الأداء: عليك تحقيق نعم لجميع المعايير المدرجة أدناه حتى تظهر درجة الإتقان للأداء المطلوب:

| عناصر الأداء: | معيار الأداء: | نعم: | لا: |
|--|--|------|-----|
| ١. معرفة اتجاه الريح | يثني - يحنى - المتدرب الركبتين والظهر قليلا نحو الأمام... باتجاه حركة الرياح- على أن يكون الظهر معاكسا لاتجاه الرياح . | | |
| ٢. اختيار نوع الطفاية الملائمة لنوع الوقود المسبب للحريق. | الطفاية من نوع البوردرة وتستخدم لإطفاء الحرائق نوع (ABC). | | |
| ٣. التأكد من صلاحية الطفاية للاستخدام. | يتفقد المتدرب: - مسمار الأمان. - ساعة الضغط - إن وجدت - وأن يكون المؤشر على المنطقة الخضراء. - سلامة الخرطوم من التمزق أو القطع، وسلامة المقبض من الكسور والتلف. - سلامة الأسطوانة من الكدمات والانبعاجات. | | |
| ٤. سحب الإبرة (مسمار الأمان للطفاية) كما هو موضح في الشكل. | أن يحرص المتدرب على أن تكون الطفاية مثبتة على الأرض وأن يضع اليد اليسرى على عنق الطفاية واليد اليمنى لسحب المسمار. | | |
| ٥. تصويب خرطوم الطفاية نحو قاعدة اللهب | - يعرف بحسب نوع الطفاية بحيث تكون إجابة المتدرب: إما لخلق النار أو لتبريد السطح المشتعل أو لكسر سلسلة تفاعل النار. | | |
| ٦. الضغط على المقبض. | يعرف المتدرب بأن المسافة تكون بين (٢ - ٢,٥) متر. | | |
| ٧. تحريك خرطوم الطفاية حول الحريق. | يعرف المتدرب بأن طريقة الإطفاء تبدأ من الجهة القريبة منه ثم صعوداً إلى الأعلى حتى غمر النار بمادة الإطفاء. | | |
| ٨. وضع الطفاية على جنبها على الأرض بعد الاستخدام. | وضع الطفاية على جنبها على الأرض بعد الاستخدام على أن ترسل للتعبئة. | | |
| ٩. أكتب تقريراً نهائياً. | طبع التقرير في الصيغة النهائية. | | |

| المصطلح باللغة الانجليزية: | المصطلح باللغة العربية: | الرقم: |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Anthrax | الجمرة الخبيثة | .١ |
| Accident | حادث | .٢ |
| Age Group | الفئة العمرية | .٣ |
| Anosmia | فقد حاسة الشم | .٤ |
| Anthrax | الجمرة الخبيثة | .٥ |
| Anthropometry | مقاسات الجسم البشرية | .٦ |
| Arc – Blast | حدوث شرر وفرقعة – من مصدر كهربائي - | .٧ |
| Arc Welding | لحام بالقوس الكهربائي | .٨ |
| Audible Warning Devices | وسيلة مسموعة للإنذار | .٩ |
| Bell and Break Glass | نقاط الاطلاق اليدوي | .١٠ |
| Body Harness | حزام/ رباط الجسم | .١١ |
| Breathing Apparatus | جهاز تنفسي | .١٢ |
| British Standards | مواصفات بريطانية | .١٣ |
| Brucella | الحمى المالطية | .١٤ |
| Burns | الحروق | .١٥ |
| Shortness of Breath | قصر النفس | .١٦ |
| Compression | ضغط | .١٧ |
| Computed Tomography | التصوير الطبقي المحوري | .١٨ |
| Conductor | موصل تيار | .١٩ |
| Confidence Interval and Percentile | فترة الثقة بالنفس | .٢٠ |
| Control Instrument | أجهزة القيادة | .٢١ |
| Day Lost | الايام المفقوده | .٢٢ |
| Deluge System | نظام الغمر الكلي | .٢٣ |

| | | |
|----------------------------|----------------------------------|-----|
| Display Instrument | اجهزة العرض | .٢٤ |
| Dose Rate | معدل الجرعة | .٢٥ |
| Dry Pipe System | نظام الالطفاء الجاف | .٢٦ |
| Dust and Fume Respirator | كمامة تستخدم لمرة واحدة | .٢٧ |
| Earplugs | سدادات اذن | .٢٨ |
| Electrical Shock | الصعقة الكهربائية | .٢٩ |
| Environment | بيئة | .٣٠ |
| Ergonomics / Human Factors | علم التلاؤم | .٣١ |
| Fall Protection Equipment | معدات الحماية من السقوط | .٣٢ |
| Falls | مخاطر السقوط | .٣٣ |
| Fatigue | إجهاد فيزيائي | .٣٤ |
| Filament Lamps | المصابيح الكهربائية ذات الشعيرات | .٣٥ |
| Fire and Explosives | الانفجارات والحرائق | .٣٦ |
| Fires and Explosions | الحرائق والانفجارات | .٣٧ |
| Fluorescent Tubes | مصابيح الفلوريسنت | .٣٨ |
| Frequency Rate | معدل تكرار الحوادث | .٣٩ |
| Frontal Lighting | الإضاءة الأمامية | .٤٠ |
| Gas Welding | لحام بالغاز | .٤١ |
| Gauge | معيار | .٤٢ |
| Giddiness | دوار | .٤٣ |
| Gloves | قفازات | .٤٤ |
| Granulomatosis | ورم حبيبي | .٤٥ |
| Hand Tools | العدد اليدوية | .٤٦ |
| Manual Control | التحكم اليدوي | .٤٧ |

| | | |
|-------------------------|---------------------------|-----|
| Hazards | اخطار | .٤٨ |
| Health | صحة | .٤٩ |
| Heat Detector | جهاز كاشف الحرارة | .٥٠ |
| Heavier Work | الاعمال الثقيلة | .٥١ |
| Helmet | خوذة | .٥٢ |
| Horizontal Plane | المستوى الافقي | .٥٣ |
| Human Factors | العوامل البشرية | .٥٤ |
| Hypersensitivity | فرط التحسس | .٥٥ |
| Hyperkeratosis | فرط التقرن | .٥٦ |
| Illumination | الاستضاءة (الاستنارة) | .٥٧ |
| Inducer | محفز | .٥٨ |
| Infection | التهاب | .٥٩ |
| Infra Red Radiation | اشعة تحت الحمراء | .٦٠ |
| Injury | اصابة | .٦١ |
| Inspection | تفتيش | .٦٢ |
| Interpretation Decision | اتخاذ القرار (صنع القرار) | .٦٣ |
| Interstitial Fluid | السائل الخلالي | .٦٤ |
| Lanyard | حبل قصير | .٦٥ |
| Lens Shades | درجات تقييم العدسات | .٦٦ |
| Lift Line | حبل نجاة | .٦٧ |
| Light Sources | مصادر الإنارة | .٦٨ |
| Light Work | الاعمال المتوسطة | .٦٩ |
| Lighting | الإضاءة | .٧٠ |
| Lymphocytes | الخلايا اللمفاوية | .٧١ |

| | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----|
| Machinery | اللات وماكينات صناعية | .٧٢ |
| Maintenance | صيانة | .٧٣ |
| Material Safety Data Sheet | نشرة معلومات السلامة | .٧٤ |
| Measurement | قياس | .٧٥ |
| Mold | عفن | .٧٦ |
| Muscle Fibers | الشعيرات العضلية | .٧٧ |
| Noise | ضوضاء | .٧٨ |
| Occupational | مهنية | .٧٩ |
| Optical Heat Smoke Detector | كاشف الدخان والحرارة الضوئي | .٨٠ |
| Osteomalacia | لين العظام | .٨١ |
| Other Causes | أسباب أخرى | .٨٢ |
| Paraesthesia | فقد الاحساس | .٨٣ |
| Patch Test | اختبار الحساسية | .٨٤ |
| Perception | الاستقبال | .٨٥ |
| Periphera | المحيط الطرفي | .٨٦ |
| Physical Form | الشكل الفيزيائي | .٨٧ |
| Plane | مستوى | .٨٨ |
| Precision Work | الأعمال الدقيقة | .٨٩ |
| Primary Irritant | المهيجات الأولية | .٩٠ |
| Production | الإنتاج | .٩١ |
| Prognosis | إنذار | .٩٢ |
| Bronchus | قصبات هوائية | .٩٣ |
| Protective Clothing | ملابس واقية | .٩٤ |
| Reflex | منعكس | .٩٥ |

| | | |
|--|---------------------------------|------|
| Respiratory System | النظام التنفسي | .٩٦ |
| Risk of Damage | قابلية الضرر | .٩٧ |
| Safety | سلامة | .٩٨ |
| Safety Risk | مخاطر السلامة | .٩٩ |
| Safety Risk | مخاطر السلامة | .١٠٠ |
| Safety Belt | حزام الامان | .١٠١ |
| Safety Glasses | معدلات سلامة | .١٠٢ |
| Safety Shoe | حذاء سلامة | .١٠٣ |
| Saw | منشار | .١٠٤ |
| Severity Rate | معدل شدة الحوادث | .١٠٥ |
| Shape | المظهر | .١٠٦ |
| Sinsitizer | محسس | .١٠٧ |
| Size | القيمة البعدية | .١٠٨ |
| Smoke Detector | جهاز كاشف الدخان | .١٠٩ |
| Specifications | مواصفات | .١١٠ |
| Stanosis | داء النحاس | .١١١ |
| Striking Against or Stepping on Object | السير على الاشياء والاصطدام بها | .١١٢ |
| Stress | الإجهاد | .١١٣ |
| Tendons | الاورتار | .١١٤ |
| Tingling | تنميل | .١١٥ |
| Ultra Violet Radiations | اشعاعات فوق بنفسجيه | .١١٦ |
| Vertigo | دوار | .١١٧ |
| Hardened Vesicle | الحويصلة المصلبة | .١١٨ |
| Visual Indicating Panels | لوحة توضيحية | .١١٩ |

| | | |
|----------------|-----------------|------|
| Waist Belt | حزام وسط | .١٢٠ |
| Welder Flash | توهج عين اللحيم | .١٢١ |
| Welding Helmet | خوذة اللحام | .١٢٢ |
| Welding Shield | وجه اللحام | .١٢٣ |
| Weight | الوزن | .١٢٤ |
| Worksite | مكان العمل | .١٢٥ |
| Work Station | محطات العمل | .١٢٦ |

١. بيبا كتش، المرشد العملي للإسعافات الأولية، مكتبة جرير: الرياض، السعودية، ٢٠٠٩م.

٢. عبد الحميد وريكات و فايز علامات، التفتيش في مواقع العمل، معهد السلامة والصحة المهنية، مؤسسة التدريب المهني، ٢٠٠٣م.

٣. المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، التحكم والسيطرة على المخاطر المهنية (دليل استرشادي)، منشورات المعهد العربي للصحة والسلامة المهنية، دمشق ٢٠١٢م.

٤. محمد كامل عليوة و رفعت أحمد العادلي و محمد أحمد الجندي، نظم الإنذار الآلي والإطفاء التلقائي، منظمة العمل العربية: دمشق، ٢٠١٣م.

٥. معن يحيى الحمداني، الأمن والسلامة الصناعية، دار صفاء: عمان/الأردن، ٢٠٠٩م.

٦. معهد السلامة المهنية، معدات الوقاية الشخصية بأنواعها، معهد السلامة المهنية: بغداد، ٢٠٠٢م.

٧. وزارة العمل الأردنية، مجلة العمل، العددان (١٢١ / ١٢٢)، وزارة العمل الأردنية، ٢٠١١م.

٨. يوسف إلياس، تفتيش العمل في الدول العربية بين أزمات الحاضر وتحديات المستقبل، الطبعة الأولى، المركز العربي لإدارة العمل والتشغيل: تونس، ٢٠١٢م.

٩. سلسلة السلامة، الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية رقم(٥٤) لسنة(١٩٩١)م.

١٠. سلسلة معايير الأمان الصادرة عن الوكالة الدولية للطاقة الذرية، كتاب الوقاية من الإشعاعات وأمان المصادر الإشعاعية، الجزء الثالث، (GSR Part 3)، الوكالة الدولية للطاقة الذرية: فيينا (٢٠١٥)م.

١١. وزارة الطاقة والثروة المعدنية، قانون الطاقة النووية والوقاية الإشعاعية رقم(١٤) لسنة (١٩٨٧)م – المملكة الأردنية الهاشمية: عمان، (١٩٨٧)م.

12. [Charles D. Reese, James V. Eidson], Handbook of Osha Construction Safety and Health, 2nd Edition, Taylor & Francis Group, Llc, 2006.

13. [W.douglas Smith] United States Environmental Protection Agency U.s.epa, Conducting Environmental Compliance Inspections, Office of Enforcement & Compliance Assurance, United States – Washington, 2002.

14. United States Environmental Protection Agency U.s.epa, Environmental Compliance Inspection Training [facilitator's Manual], Office of Enforcement & Compliance Assurance-enforcement And Compliance Division.

15. Benjamin O.alli, Fundamental Principles of Occupational Health And Safety, 2nd Edition, International Labour Office ILO, Geneva, 2008.

16. Phil Hughes,ed Ferrett], Introduction to Health and Safety At Work, 3rd Edition, Elsevier, [Amsterdam Boston Heidelberg London New York Oxford.

17. [David Michaels, Assistant Secretary], OSHA Field Safety and Health Manual, U.s. Department of Labor, Washington, 23 May 2011.

18. Successful Health and Safety Management Hsg 65 2nd Edition Hse Books 2000 Isbn 0 7176 1276 7http://www.hse.gov.uk/index.htm (www.hsebooks.co.uk)

19. IAEA, Basic Safety Standards for Radiation , SS No. 9, IAEA, Vienna (1982).
20. NFPA 10 Standard for Portable Fire Extinguishers, 2002 Edition
21. Oregon OSHA, Field Inspection Reference Manual (FIRM)\Compliance Officer's Guide (COG), CPL 02-00-148 (Effective November 9. 2009)
22. www.webteb.com
23. <http://edara-eg.net/index.htm>

الملحق رقم (١)

في هذا الملحق ستجد عند زيارتك لهذه الروابط تفصيلاً وافياً لنشرة معلومات السلامة للمواد. نتمنى أن تستفيد منها.

24. http://www.trojanbattery.com/pdf/SDS_Moist-Dry_LeadAcid_ara.pdf
25. <http://www.shell.com/business-customers/trading-and-supply/trading/trading-material-safety-data-sheets/>
26. <https://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9922918>
27. <http://www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=9927263>
28. http://miningquiz.com/pdf/Anhydrous_Ammonia/Ammonia_NH3_Safety_Data_Sheet_SDS_P4_562.pdf
29. <https://www.airgas.com/msds/001003.pdf>