

# الصحة والسلامة والبيئة المهنية

لطلبة الدبلوم الشامل

جميع التخصصات

**إعداد**

**خالد أحمد الفناطسه**

**الكلية الجامعية العربية للتكنولوجيا**

**( كلية المجتمع العربي )**

**2019**

للاستفسار والمساعدة [Khaledalfanatseh@gmail.com](mailto:Khaledalfanatseh@gmail.com)

أتمنى أن يعود بالخير والفائدة على الجميع

لا تنسونا من صالح دعائكم ☺

## الوحدة الأولى: مخاطر السلامة

- **أولاً: الأهداف من الصحة والسلامة والبيئة المهنية:**
- المحافظة على سلامة العاملين وحمايتهم من المخاطر أثناء العمل.
  - المحافظة على سلامة المعدات والآلات من خلال إجراء الصيانة الدورية اللازمة لها.
  - حماية المواد الأولية أو السلع المنتجة من التلف، من خلال إتباع الطرق الصحيحة أقناء المناولة ( اليدوية والآلية ).
  - حماية المنشأة الصناعية من أية حوادث قد تصيبها ( مثل الحرائق ) وذلك من خلال تطبيق قواعد السلامة المهنية.

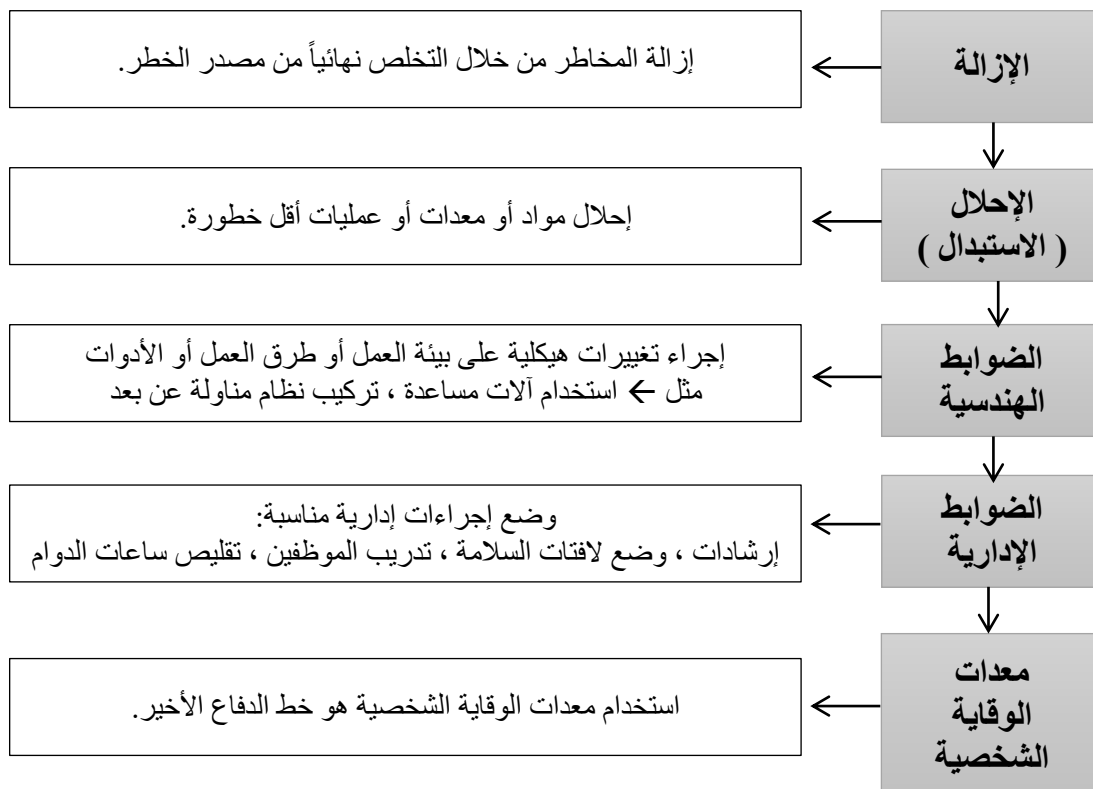
### ثانياً: قانون العمل الأردني لحماية العاملين :

- ✓ أعطى قانون العمل حق تعويض العمال في حالات:
  - إصابات العمل وأمراض المهنة.
  - نهاية الخدمة ( مكافأة الخدمة ).
  - التعويض في حالة الوفاة أو العجز ( الجزئي أو الكلي ).
- ✓ اهتم قانون العمل بشأن تشغيل النساء والأولاد:
  - منع القانون تشغيل أي حدث لم يكمل السادسة عشر ( ١٦ ) من عمره.
  - منح للمرأة العاملة إجازة الأمومة ١٥ أسبوع مدفوعة الأجر.
- ✓ يجب تنظيف أرضية المصانع والاهتمام بترتيب المواد والتجهيزات بشكل جيد.
 

( وذلك من شأنه أن يمنع حدوث إصابات عمل بسبب الاصطدام في هذه المواد )
- ✓ (حيث بينت الدراسات أن ٢٥% من حوادث العمل بسبب السير على الأشياء والاصطدام بها).
- ✓ يجب توفير التهوية الطبيعية ضمن العمل.
- ✓ يجب عدم حدوث ازدحام للأشخاص والآلات في مكان العمل.
- ✓ ( حيث حدد قانون العمل ما معدله ١١,٥ متراً مكعباً لكل عامل داخل المصنع ).
- ✓ يجب إنارة مكان العمل إنارة ملائمة خلال جميع أوقات العمل.
- ✓ ( حيث الإنارة الجيدة تقلل من حوادث العمل ويفضل الاستفادة من الإنارة الطبيعية ).
- ✓ أعطى القانون الحق لوزير العمل بوقف أية عملية صناعية يتعرض فيها العاملون لخطر شديد.

### ثالثاً: التسلسل الهرمي لضبط المخاطر:

- ✓ هو ضبط جميع الاخطار بطريقة نظامية تحقق مطلب إزالة الخطر نهائياً.
- ✓ وإذا تعذر ذلك يجب تخفيض شدة الخطر عن طريق عدد من الإجراءات وهي :



#### - رابعاً: المخاطر الكيماوية وطرق ضبطها: -

- تتواجد المواد الكيماوية على ٣ حالات وهي: -
- ١- **حالة سائلة** ← وتتمثل ب ( المحاليل العضوية / دهانات / حموض / منظفات سائلة / مبيدات سائلة ... )
- ٢- **حالة صلبة** ← وتتمثل ب ( أغبرة المواد الكيماوية كمساحيق المبيدات / غبار العمليات الصناعية الذي يؤدي إلى الأسبست والأميانت )
- ٣- **حالة غازية** ← وتتمثل ب ( الأبخرة والغازات المعدنية الناتجة عن عمليات اللحام المعدن أو نتيجة سوء التخزين )

#### - طرق دخول المواد الكيماوية: -

- ١- **الاستنشاق**  
وهو الطريق الشائع والأكثر أهمية، وتشمل المواد المستنشقة الغازات والأبخرة والأدخنة والأغبرة.
- ٢- **الامتصاص خلال الجلد والعينين**
- ٣- **البلع**  
ويجرب ذلك من خلال دخول المواد الكيماوية إلى الجهاز الهضمي نتيجة: -

  - ابتلاع المواد المستنشقة.
  - غياب النظافة الشخصية أو العامة.

- ٤- **الحقن الخاطي**  
يحدث نتيجة الإصابة بألة ملوثة بمواد كيماوية خطيرة.
- ويختلف امتصاص هذه الملوثات من جسم إلى آخر ويعود قوة الامتصاص لهذه المواد الكيماوية والتأثير فيها إلى: ( الوراثة / العمر / الجنس / اللياقة ) بالإضافة إلى ظروف العمل وبيئة العمل وطبيعة وقوة المواد الكيماوية ومدى خطورتها.

#### - تصنف المواد الكيماوية حسب ما يلي: -

- ١- **الخطورة الذاتية**
- ٢- **الخطورة الصحية**
- ٣- **الخطورة البيئية**

#### - الخطورة الذاتية: -

- تشير إلى الخصائص الذاتية ( الفيزيائية - الكيماوية ) التي تتضمنها المادة والتي تصنف على أساسها في إحدى المجموعات التالية:
- ١- **المواد القابلة للاشتعال** ← وهي مواد تقوم بإصدار أبخرة أو غازات قابلة للاشتعال إما لوحدها أو بالاتحاد مع مادة أو مركب أو مزيج آخر بتوفير عوامل خارجية.
- وتحدد درجة قابلية المادة للاشتعال بالاعتماد على ما يسمى بـ **نقطة الوميض**.
- ٢- **المواد القابلة للانفجار** ← وهي مواد تتضمن خصائص ذاتية تجعلها قابلة للانفجار بتأثير عوامل خارجية كالحرارة أو الشرار أو الصدم.
- ٣- **المواد المؤكسدة** ← وهي مواد غنية بالأوكسجين وشديدة التفاعل مع المواد الأخرى محررة كميات كبيرة من الحرارة ( فوق الكلورات وفوق الأكاسيد ).
- ٤- **المواد الأكالة** ← وهي مواد قادرة على إحداث تخزين في النسيج الحي لدى ملامستها له وتكون درجة حموضتها أقل من ٢ أو أكثر من ٢,٥ ( حموض أو اسس قوية )
- ٥- **المواد الفعالة كيماوياً** ← وهي مواد نشيطة كيماوياً حيث يؤدي تفاعلها مع مواد الكيماوية الأخرى إلى احتمال وقوع مواد خطيرة نتيجة تشكل مواد قابلة للانفجار أو الاشتعال أو مواد شديدة السمية .

#### - الخطورة الصحية: -

- تدل على الآثار السمية والضارة بالصحة الفورية أو بعيدة المدى للمواد الكيماوية، وتصنف المواد على أساس إحدى المجموعات التالية: -
- ١- **المواد الهيجية** ← تتميز بتأثير موضعي للعيون والجلد والجهاز التنفسي، ومن الأمثلة عليها ( الفلور / النشادر / البروم / الحموض )
- ٢- **المواد المحسنة** ← هي مواد تحدث لدى دخولها إلى العضوية تفاعلاً تحسيساً يتجلى على شكل التهاب جلدي تماسي أو مشاكل تنفسية ومن الأمثلة عليها ( الفطران / مركبات الايثيلين / النفتالين )
- ٣- **المواد المثبطة** ← تؤثر على الجهاز العصبي المركزي كمواد مخدرة.
- ٤- **المواد الخائفة** ← وتقسّم إلى: -
- أ- مواد خائفة بسيطة: وهي ليست سامة إلا أن ارتفاع تركيزها على حساب الأوكسجين يؤدي إلى خفض نسبة الأوكسجين عن المستوى الضروري لعملية التنفس.
- ب- مواد خائفة كيماوية: وهي تدخل مع أنسجة الدم في الرئتين.
- ٥- **المواد المسرطنة** ← يؤدي التعرض لها إلى احتمال حدوث تأثيرات مسرطنة ومن الأمثلة عليها ( الاسبست / الامينات الفطرية )
- ٦- **المواد المطفرة** ← تؤثر على الصبغيات وتحدث تغييرات جينية مؤدية إلى أضرار وراثية.

#### - الخطورة البيئية: -

- وهي تشير إلى الآثار التخريبية الناجمة عن مخلفات المواد الكيماوية على عناصر البيئة العامة.

- العناصر الأساسية التي تكون المادة الكيميائية ومجاميعها الفعالة:

١- غاز أول أكسيد الكربون CO:

- ✓ هو غاز عديم اللون والرائحة.
- ✓ ينتج عن عمليات الاحتراق الناقصة.
- ✓ يعتبر غاز سام ويؤدي إلى الوفاة إذا زادت نسبته في الهواء أكثر من ٠,٠١ % لمدة ٣٠ دقيقة متواصلة.

٢- غاز ثاني أكسيد الكربون CO<sub>2</sub>:

- ✓ هو غاز عديم اللون والرائحة
- ✓ ينتج عن عمليات الاحتراق ويستعمل في إطفاء الحرائق وكوسيط تبريد.
- ✓ يوجد بالطبيعة بنسبة بسيطة.
- ✓ يؤدي إلى اختناق الشخص وصبح قاتلاً إذا وصلت نسبته إلى ٢٠ % في الجو.

٣- غازات أكسيد النيتروجين:

- ✓ تتراوح ألوانها بين الأحمر والأصفر والبنّي.
- ✓ ينتج عن عمليات اللحام ومعالجة المعادن ومن استخدام حامض النيتريك.
- ✓ يؤثر سلباً على الرئتين حيث يؤدي إلى ضيق التنفس واحتقان السوائل في الرئتين
- ✓ إذا زادت نسبته عن ٠,٠١ % في الجو يسبب الوفاة، ويتلف منتجات الغزل وطلاء المعادن.

٤- الزرنيخ:

- ✓ هو مادة صلبة تدخل في صناعة المبيدات الحشرية والدهانات ودباغة الجلود وتلوين الأقمشة.
- ✓ يؤثر التسمم به على الجهاز العصبي المركزي ويؤدي في النهاية إلى شلل في أعصاب الأطراف وتقرحات جلدية وسقوط الشعر.

٥- الرصاص:

- ✓ يدخل في صناعة السفن والدهانات والسيارات والطباعة والزجاج
- ✓ وهو سام عن طريق الجلد والتنفس، وأعراضه النعاس والتهيج العصبي وتغير السلوك.

٦- السيانيد:

- ✓ يستخدم في المعاملات الحرارية للمعادن والطلاء الكهربائي.
- ✓ ويعتبر من أخطر المواد السامة عن طريق الفم والجلد والتنفس حيث يؤدي إلى الوفاة بشكل سريع.

٧- غاز الامونيا:

- ✓ هو غاز مهيج يحدث التهابات في الأغشية المبطنة للأنف ومجاري التنفس والعين، ويعتبر سريع الاشتعال.
- ✓ يدخل في صناعة الأسمدة وكوسيط تبريد لأجهزة التكييف وفي صناعة الدباغة والتلوج.

٨- الزئبق:

- ✓ يستخدم في أجهزة القياس للحرارة والضغط.
- ✓ وهو سائل فضي يتبخر في درجات الحرارة العادية
- ✓ ويعتبر سام عن طريق الجلد والتنفس ومن أعراضه تغير السلوك والتهيج العصبي والنعاس.

٩- غازات أكاسيد الكبريت:

- ✓ تنتج عن حرق النفط والفحم الحجري والكاز
- ✓ وتؤدي إلى موت أجزاء من اوراق النبات بعد أن تحيلها إلى اللون البني أو الأصفر، وتؤدي رثتي الإنسان.

١٠- الكروم:

- ✓ يستخدم في صناعة الدهان والحرير وسبائك المعادن والصوف.
- ✓ وهو سام عن طريق اللمس ويؤدي استنشاق غباره إلى تقرح الجلد.

١١- الأحماض:

- ✓ مثل تعتبر سوائل خطرة جداً وتؤدي إلى حدوث حروق شديدة في العيون والجلد ويصعب الشفاء منها.

- طرق تخزين المواد الكيميائية والوقاية من مخاطر المواد الكيماوية: -

- منع التدخين داخل المخازن.
- وضع الملصقات التحذيرية داخل المخزن وعلى الأوعية.
- استخدام معدات الوقاية الشخصية
- تهوية المخازن باستمرار.
- عزل المواد الكيماوية التي تتفاعل مع بعضها البعض.
- عدم تعريض الأوعية للعوامل الجوية المباشرة.
- معرفة خواص المواد الكيماوية.
- التصنيف السليم والدقيق والتخزين السليم.
- النقل والمناولة واستخدامها بحذر.
- إجراء فحوصات طبية دورية مع العاملين.
- تزويد أماكن العوامل بأحواض غسيل اليدين ومغاسل للوجه.
- توفير غرف اسعافات أولية ضمن مكان العمل.
- نشر التوعية بين العاملين حول أخطار المواد الكيماوية.

**خامساً: المخاطر البيولوجية وطرق ضبطها: -**

- تحدث بعض الأمراض المهنية نتيجة الإصابة بالميكروبات الناتجة عن التعامل مع المخلفات الحيوانية، ومن أهم هذه الأمراض: -

**١- الحمى الخبيثة:**

- ✓ تحدث بسبب العدوى بميكروب ( الإنثراكس ) وذلك من خلال الجلد أو الفم أو التنفس.
- ✓ حيث تصيب العاملين في صناعة البطانيات ودباغة الجلود والسجاد.
- ✓ من أعراض الحمى الخبيثة :
  - بقع جلدية حمراء.
  - ارتفاع في درجة الحرارة.
  - سعال وصداع.

✓ للوقاية من الحمى الخبيثة وقتل هذا الميكروب الذي يعيش فترة طويلة عالقاً بالمخلفات الحيوانية هو ← غسل تلك المخلفات بالصودا الكاوية المخففة.

**٢- السقاوة:**

- ✓ تحدث نتيجة ملامسة حيوان أو مخلفاته، في الصناعات التي تتعامل مع المنتجات الحيوانية .
- ✓ يدخل الميكروب عن طريق الجلد أو التنفس.
- ✓ من أعراض السقاوة:
  - التهاب الجلد، والتهاب أغشية الأنف.
  - حمى ورعشة شديدة.
  - حدوث الوفاة ، في حالة الإهمال في العلاج.

✓ للوقاية من ميكروب السقاوة ← استخدام الصودا الكاوية ، واستعمال معدات الوقاية الشخصية، وعدم التمس المباشر للمخلفات الحيوانية.

**للوفاة من المخاطر البيولوجية :-**

- ١- نشر التوعية بين العمال عن مخاطر بيئة العمل.
- ٢- توفير بيئة عمل آمنة.
- ٣- الفحص الطبي الدوري.

**سادساً: مخاطر السقوط من المرتفعات وطرق ضبطها: -**

- يعتبر السقوط من أكثر المخاطر التي تسبب إصابات بليغة للعاملين في صناعة الإنشاءات.
- تنص المواصفات على ← اعتبار العمل على ارتفاع ٦ قدم ( ١,٨ متر ) أو أكثر هو الارتفاع الواجب عنده توفير وسائل حماية من خطر السقوط للعاملين.
- في حالة العمل على ارتفاع ٦ قدم ( ١,٨ متر ) أو أكثر على صاحب العمل توفير وسيلة مناسبة من وسائل الحماية من خطر السقوط والتي تشمل ٤ أنظمة لمنع السقوط وهي: -

**١- نظام الدرابزين:**

- ✓ يجب أن يكون قطر المواسير للدرازين على الأقل ٦ ملم.
- ✓ يجب أن يكون الجزء العلوي للدرازين على ارتفاع ( ١,١ متر ) من سطح العمل أو المنصة.
- ✓ يجب أن لا تكون في الدرازين أجزاء حادة أو مدببة كي لا تعرض العاملين لخطر الإصابة بالجروح.

**٢- الوسائل الشخصية لمنع السقوط: ( نظام الإيقاف المحدد )**

- ✓ يتكون هذا النظام من نقطة ربط، وموصلات، وحبال سلامة، وحزام باراشوت.
- ✓ يكون مصمماً بحيث لا يسقط الشخص لمسافة تزيد عن ١,٨، ويوقف مستعمله إيقافاً تاماً بعد مسافة السقوط الحر ١,٨

✓ يجب تبديل الأجزاء التالفة فوراً، ويجب ألا تقل قوة تحمل المرباط والخطافات عن ٥٠٠٠ رطل.

**٣- نظام المتابعة المستمرة:**

- ✓ في حالة عدم توفر وسيلة للحماية من خطر السقوط يتم إتباع نظام المراقبة والمتابعة المستمرة وذلك بواسطة شخص مدرب ذي خبرة كبيرة يعتمد عليه لضمان سلامة العاملين على سطح المنصة.
- ✓ يجب أن يكون هذا الشخص قادراً على تحذير العمال من مخاطر السقوط، وتحديد الأعمال غير الآمنة في موقع العمل، وأن يكون متواجداً بصفة مستمرة في نفس مكان العمل مع بقية العمال بحيث يستطيع رؤيتهم جميعاً.

**٤- نظام شبكة السلامة:**

- ✓ يجب تركيب شبكة السلامة أسفل سطح العمل أو المنصة بحيث لا تزيد المسافة بين الشبكة وسطح العمل عن ٩ متر
- ✓ غير مسموح على الإطلاق استخدام شبكة سلامة فيها عيوب أو غير صالحة للعمل.
- ✓ أقصى فتحة مسموح بها في شبكة السلامة لا يزيد طولها عن ١٥ سم.
- ✓ يجب أن تتحمل شبكة السلامة قوة صدمة ناتجة عن اسقط عبوة من الرمل وزنها ١٨٠ كغ من ارتفاع متر واحد.

**الحماية من مخاطر المواد والمعدات المتساقطة: -**

- ١- عند استخدام الدرابزين للحماية من مخاطر المواد المتساقطة من مستوى لمستوى آخر اسفله يجب الأخذ بالاعتبار أن تكون مساحة الفتحات بالدرازين صغيرة جداً لمنع سقوط هذه المواد.
- ٢- خلال العمل على الأسطح والأسقف غير مسموح تخزين المواد على مسافة تقل عن ١,٨ متر من حافة السطح أو السقف.
- ٣- عندما يتم استخدام المظلات للحماية من مخاطر المواد المتساقطة يجب أن تكون هذه المظلات متينة بحيث لا تنهار من جراء المواد المتساقطة ولا يحدث اختراق فيها بتأثير المواد المتساقطة.

**الوحدة الثانية: المخاطر الفيزيائية****أولاً: التعرف على المخاطر الفيزيائية: -**

- المخاطر الفيزيائية هي مخاطر العمل الطبيعية، والتي يمكن التحكم بها من خلال وسائل وإجراءات الوقاية المختلفة، كونها معروفة ومحددة وقابلة للقياس والكشف عنها وبالتالي التحكم بها.
- توجد المخاطر الفيزيائية في بيئة العمل، وتؤثر سلباً على صحة وحياة العاملين في حال تجاوزها الحدود المسموح بها، ومنها:

- ١- الإضاءة
- ٢- الضوضاء
- ٣- الحرارة
- ٤- الرطوبة
- ٥- التلوث الهوائي

**ثانياً: مصادر الضجيج وخطورتها وطرق علاجها والمتطلبات القانونية: -**

- تعتبر الضوضاء من المشاكل الخطرة التي تؤثر على صحة الإنسان وذلك بتأثيرها المباشر أو الغير مباشر على الجهاز السمعي.
- يعتبر الصوت نوع من أنواع الطاقة الصادرة عن حركة تذبذبية، وتتراوح قوة صوت الإنسان بين ٣٠ و ٣٠٠٠ ديسيبل في الثانية.
- يصبح ذو وقع سيء على الأذن البشرية عندما يبلغ ٤٠٠ ديسيبل في الثانية، فقد يحدث نتيجة ذلك صمم جزئي أو دائم.
- تتمكن الأذن البشرية من سماع الأصوات ذات التذبذبات الواقعة بين ١٦ و ١٦٠٠٠٠ ديسيبل في الثانية.
- تقاس درجة الصوت ب Pitch ←
- المستويات الرئيسية للأصوات ( شدة الصوت ) والتي تقاس ب ( الديسيبل ) وهي وحدة قياس الضوضاء: -

**✓ المستوى ٤٠-٥٠ ديسيبل**

يؤدي إلى تأثيرات وردود أفعال عكسية تتمثل بالقلق والتوتر، وتؤثر على المخ.

**✓ المستوى ٦٠-٨٠ ديسيبل**

له تأثير سلبي على الجهاز العصبي ويؤدي إلى الإصابة بالآلام شديدة في الرأس ونقص القدرة على العمل.

**✓ المستوى ٩٠-١١٠ ديسيبل**

يؤدي إلى انخفاض شدة السمع ويحدث اضطرابات في الجهاز العصبي والجهاز القلبي.

**✓ المستوى أعلى من ١٢٠ ديسيبل**

يسبب ألاماً للجهاز السمعي وانعكاسات خطيرة على الجهاز القلبي والوعائي ، ويؤدي إلى عدم القدرة على تمييز الأصوات واتجاهها.

- أضعف شدة صوت يمكن لأذن الإنسان سماعه هو ١ ديسيبل
- وأقصى شدة يمكن تحمله قبل أن تبدأ الآلام في الأذنين هو ١٢٠ ديسيبل.
- تبعاً لمواصفات المنظمة الدولية لتوحيد القياس ( ISO ) يجب أن لا تزيد شدة الصوت حول العاملين عن ٨٥ ديسيبل. وهي مساوية لشدة صوت مكبرات الصوت.
- اعتبر الصوت الذي تزيد شدته عن ٨٥ ديسيبل ضار بالجهاز السمعي إذ استمر التعرض له لمدة ٨ ساعات في اليوم ولمدة ستة أيام في الأسبوع ولستين طويلاً تزيد عن ١٠ سنوات.

**أنواع الضوضاء: -**

- ١- ضوضاء مستمرة ( آلات والمعدات كآلات الغزل والنسيج وغيرها )
- ٢- ضوضاء متقطعة ( المطارق الهوائية والانفجارات )
- ٣- الضوضاء الطرقية ( كالاصطدامات والارتطامات المتتالية )

**مصادر الضوضاء:**

- ١- ضوضاء وسائل النقل
- ٢- الضوضاء الاجتماعية ( الأنشطة المنزلية وأصوات الأشخاص وإصلاح السيارات والحيوانات الأليفة )
- ٣- الضوضاء الصناعية ( الناتجة عن اماكن عمل المصانع )
- ٤- ضوضاء الماء ( صوت الأمواج ، محركات السفن ، الكائنات البحرية )

**العوامل التي يعتمد عليها ضرر الضوضاء للفرد: -**

- ١- العوامل الشخصية مثل العمر ووجود حالات مرضية سابقة في الجهاز السمعي.
- ٢- شدة الضوضاء
- ٣- مدة التعرض للضوضاء.

## - الأضرار التي يتعرض لها العامل نتيجة التعرض للضوضاء :-

- ١- تأثيرات سمعية ( صعوبة التخاطب والشعور بالضيق، العصبية ونقص القدرة على التركيز )
- ٢- تأثيرات سمعية تصيب الجهاز السمعي وتؤدي إلى الصمم:
- أ- تأثيرات سمعية مؤقتة ( تؤثر على قوة السمع وتزول بمجرد انتهاء التعرض لها )
- ب- تأثيرات سمعية مستدامة ( تحدث نتيجة لتحلل الخلايا الحسية ويصاب الإنسان بالصمم المهني ).

## - طرق الوقاية من الضوضاء :-

- ١- تقليل مدة تعرض العمال للضوضاء واستخدام معدات الوقاية الشخصية.
- ٢- تركيب الماكينات على قواعد عازلة للصوت.
- ٣- استخدام بعض المعدات والآلات التي لا تحدث أصوات عالية.
- ٤- عزل الأماكن التي تصدر الضوضاء عن بقية أماكن العمل.
- ٥- الفحص الدوري للعمال لمعرفة وتحديد مستوى السمع لديهم.
- ٦- استخدام المواد الماصة للضوضاء في الجدران والأسقف.

## - ثالثاً: المخاطر الناتجة من الإضاءة والمتطلبات القانونية :-

- يفضل الأخذ بعين الاعتبار عند التخطيط الأولي لبناء منشأة صناعية الاستفادة من الإنارة الطبيعية.
- أوضحت الدراسات العلمية أن نسبة ١٥ % من مجموع الحوادث التي تقع داخل مواقع العمل تكون بسبب سوء الإضاءة.
- **الأعمال التي يتعرض فيها العامل لضعف الإضاءة:**

- ١- عمال الأنفاق والمناجم والعمل تحت سطح الأرض.
- ٢- عمال التحميص في معامل التصوير والأشعة.

## - الأعمال التي يتعرض فيها العامل لشدة الإضاءة:

- ١- التعرض للوهج أثناء عمليات القطع واللحام.
- ٢- التعرض للإضاءة المبهرة كما يحدث للعاملين في قاعات السينما والتلفزيون.

- يتم تحديد مفهوم الإضاءة الجيدة من خلال تمكن شخص سليم النظر من الرؤية الواضحة دون أن يبذل أي مجهود إضافي.
- **من العوامل التي تساعد تحسين أو إضعاف جودة الإضاءة ضمن المصنع هي :-**

- ١- موقع مصدر الضوء.
- ٢- لون ونوعية الطلاء المستخدم في الجدران والأسقف.
- ٣- أبعاد المكان ( طول وعرض وارتفاع )
- ٤- طبيعة العمل وما يترتب عليه من اختيار نوعية الإضاءة.

## - الأسباب المسببة لضعف الإضاءة في المصانع :-

- ١- التخطيط السيئ للأبنية وعدم الاستفادة من الإضاءة الطبيعية بشكل جيد.
- ٢- قلة مصادر الضوء الصناعية وعدم تناسبه مع أبعاد المكان.
- ٣- الاختيار السيئ لأماكن وضع مصادر الضوء، والتي قد تؤدي العامل بالحرارة الصادرة منها.
- ٤- اختلاف الإضاءة وعدم تناسبها من مكان إلى آخر ضمن المصنع.
- ٥- إهمال صيانة مصادر الضوء.
- ٦- الاعتماد على استعمال الإضاءة الساقطة التي تؤدي النظر.
- ٧- عدم استخدام عاكسات الضوء عند استعمال مصادر الضوء من مستوى خط النظر.

## - طرق الوقاية :-

- ١- توفير معدات الوقاية الشخصية.
- ٢- توفير الإضاءة التي تتناسب مع طبيعة العمل.
- ٣- في حالة الإضاءة الطبيعية يراعى أن يكون توزيع المنافذ تسمح بتوزيع الضوء بشكل متجانس ومنظم على أماكن العمل.
- ٤- اختيار مصادر ونوع الإضاءة بشكل جيد. ( ليمنع إصدار الوهج أو الضوء المنعكس )
- ٥- عمل الصيانة الدائمة للمصابيح لضمان استمراريتها بشكل جيد.
- ٦- اختيار ألوان الدهانات المناسبة لطبيعة العمل ومصادر الضوء.

## - رابعاً: المخاطر المرتبطة بالحرارة في بيئة العمل واساليب الضبط :-

- الحرارة الزائدة هو الارتفاع في درجة الحرارة المحيطة بالإنسان عن الحد الذي لا يحتمله مما يعرضه لكثير من المخاطر وإلى الوفاة أحياناً.

## - تقاس كمية الحرارة بوحدة تسمى الكالوري أو السعر الحراري.

- وهي كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة كيلو جرام من المادة درجة مئوية واحدة.
- يجب أن لا تقل درجة حرارة الهواء الداخلي عن ١٥ درجة مئوية شتاءً وإن لا تزيد عن ٣٠ درجة مئوية صيفاً.
- **من الأعمال التي يتعرض فيها العمال لتأثيرات الحرارة هي:**

- ١- العمل بجوار الأفران والمواقد.
- ٢- العمل بجوار المخابز.
- ٣- العمل في العراء تحت تأثير أشعة الشمس.

**طرق الوقاية منها: -**

- ١ - استخدام معدات الوقاية الشخصية لحماية العاملين.
- ٢ - تقليل ساعات التعرض العمال لأشعة الشمس أو للحرارة الزائدة بعمل نظام تبادل بين العاملين.
- ٣ - تقديم كميات كبيرة من السوائل والأقراص التي تحتوي على أملاح معدنية لتعويض ما يفقده الجسم من السوائل.
- البرودة وهي انخفاض في درجات الحرارة إلى الحد الذي يؤثر على الإنسان الموجود في بيئة العمل ويعرضه لعدم القيام بوظائفه الحيوية.
- تحدث في أماكن العمل الخاصة بصناعة المرطبات والثلاجات وأعمال التبريد.

**طرق الوقاية: -**

- ١ - إبعاد العمال المرضى المصابين بأمراض القلب ونقص الدورة الدموية عن العمل.
- ٢ - عدم خروج العمال من الأجواء شديدة البرودة إلى الجو الخارجي حيث يوجد فرق كبير في درجات الحرارة.

**خامساً: مخاطر التلوث الهوائي على العمال في بيئة العمل: -**

- يتكون الهواء الجوي من:
  - ١ - أوكسجين بنسبة ٢١%
  - ٢ - نيتروجين بنسبة ٧٩%
  - ٣ - بخار الماء ( ١-٣ )% من الحجم الكلي للهواء.
  - ٤ - غاز ثاني أوكسيد الكربون بنسبة ٠,٠٣%
  - ٥ - بالإضافة إلى كميات قليلة جداً من:
    - الأوزون + الأمونيا + الأرغون + النيون
- إن خلل في هذه النسب يؤدي إلى تلوث الهواء.
- يمكن تقسيم مصادر التلوث الهوائي إلى:
  - ١ - مصدر طبيعي ← ليس للإنسان علاقة به
  - ٢ - مصدر صناعي ← من صنع الإنسان ومن أسبابه:
    - ☒ المخلفات الصناعية.
    - ☒ نفايات الإنسان والحيوان والنبات.
    - ☒ عوادم السيارات
    - ☒ التلوث الناتج عن احتكاك العجلات في الشوارع. ( وهو من الملوثات الغير مباشرة للهواء )
    - ☒ الأشعة الصادرة عن النظائر المشعة.

**سادساً: تأثيرات الرطوبة في الجو على الصحة وكفاءة الانتاج : -**

- الرطوبة هي كمية ما يحمله الهواء من بخار الماء.
- عندما تصل قيمة الرطوبة النسبية إلى ١٠٠% يكون الهواء مشبع بخار الماء ويتكون الضباب.
- عندما تكون القيمة أقل من ٣٠% يصبح الهواء جافاً.
- تعتبر الرطوبة العنصر الثاني لراحة جسم الإنسان بعد الحرارة في تصميم أجهزة التكييف.
- حيث إن انخفاض أو ارتفاع الرطوبة عن المعدل له تأثير على الإنسان والمكان.
- يؤدي انخفاض الرطوبة إلى حدوث جفاف في الجلد والحجرة ويسبب مشاكل في التنفس.
- أما تأثير انخفاض الرطوبة في مكان العمل يؤدي إلى تلف في الآلات والتجهيزات (مثل حدوث تقصف في المادة العازلة للكوابل الكهربائية)
- أما تأثير زيادة الرطوبة تسبب الشعور بعدم الراحة ولزوجة في الجلد وأمراضاً تنفسية وروماتيزمية.
- وفي مكان العمل تؤثر زيادة الرطوبة على السلامة الخشبية وقد تجعلها موصلة للكهرباء
- وقد تنتسرب الرطوبة والأبخرة إلى تجهيزات العمل وتشكل خطراً على التوصيلات الكهربائية وبعض المواد الكيماوية الخطرة.
- قيمة الرطوبة النسبية المناسبة لجسم الإنسان هي ( ٤٠-٥٠ )%

**يمكن الوقاية من أضرار الرطوبة من خلال: -**

- ١ - أجهزة التكييف.
- ٢ - توفير التهوية المناسبة داخل مكان العمل.
- ٣ - تزويد العمال في الأماكن الرطبة بملابس الوقاية الشخصية المقاومة لتسرب بخار الماء.



## الوحدة الثالثة: الحريق وطرق الوقاية منه

### أولاً: التعريفات الخاصة بالحريق: -

- تحدث معظم الحرائق بسبب تولد الشرر الذي يحدث نتيجة الإهمال في اتباع تعليمات السلامة من أجل الوقاية والحد من الحرائق.
- عند بلوغ درجة الحرارة إلى درجة الاشتعال يحدث الحريق، حيث يوجد ثلاثة عناصر أساسية للحريق وهي: - (مثلث الحريق)
- ١- الأكسجين O: يتوفر بالهواء الجوي بنسبة (٢١-١٩) % وهو يساعد على الاشتعال.
- ٢- الوقود: وهو المسبب للاشتعال، إما أن يتواجد بصورة صلبة أو سائلة أو شبه سائلة أو غازية.
- ٣- الحرارة: مصدرها (الشرر، اللهب، التفاعلات الكيميائية...)
- عملية الاحتراق: تحدث هذه الظاهرة الكيميائية نتيجة اتحاد المادة المشتعلة بأكسجين الهواء بعامل تأثير درجة حرارة معينة لكل مادة من المواد.

### أسباب الحرائق في المنشآت الصناعية: -

- ١- الإهمال بتطبيق شروط وقواعد السلامة العامة.
- ٢- التخزين السيء للمواد القابلة للاشتعال أو الانفجار.
- ٣- عدم الصيانة الدائمة للأجهزة والمعدات الكهربائية.
- ٤- تشبع جو العمل بالغازات والأبخرة القابلة للانفجار.

### تصنيف الحرائق في المنشآت الصناعية: -

#### ١- حرائق المجموعة أ (A):

- ✓ تشمل حرائق المواد الصلبة ذات الطبيعة العضوية كالورق والخشب والألياف النباتية، باستثناء الآليات الصناعية والأقمشة.
- ✓ يعتبر الماء أكثر الوسائل الملائمة لإطفاء حرائق هذا النوع.
- ✓ يمكن إضافة مواد صابونية تعمل على تقليل الشد السطحي الكلي مما يجعله ينتشر على مساحات أكبر من الحريق.
- ٢- حرائق المجموعة ب (B):
- ✓ تشمل الحرائق التي تحدث بالسوائل أو المواد المنصهرة القابلة للاشتعال كالديزل وزيت التشحيم وزيت الوقود
- ✓ وحرائق بعض الهيدروكربونات السائلة الملتهبة كالبنزين والكحول وغيرها.
- ✓ يتم السيطرة على حرائق هذا النوع من خلال ما يلي: -

- خنق الحريق ( أي تغطيته بحاجز لكي يمنع وصول أكسجين الهواء إليه )
- تغطية المادة المشتعلة بالرغوى الكيميائية مثل الكربونات أو الفوسفات.
- استعمال الغاز الخامل كغاز ثاني أكسيد الكربون.
- إحلال الأكسجين ببخار الماء أو المساحيق الكيميائية الجافة.
- فصل اللهب عن المادة المشتعلة فيها النيران باستخدام مواد ناسفة كالديناميت.

#### ٣- حرائق المجموعة ج (C):

- ✓ تشمل حرائق المعدات الكهربائية.
- ✓ تعتبر حرائق هذه المجموعة من حرائق المجموعة A أو من حرائق المجموعة B وبالتالي يمكن تصنيفها لصنفين: -
- في حال المعدات المتأثرة بالحريق خالية من التوصيل الكهربائي فيتم استعمال ← مطافئ المجموعة A
- وفي حال المعدات موصولة بالتيار الكهربائي وتعذر فصل التيار الكهربائي يتم استخدام ← مواد ليست لها خاصية التوصيل الكهربائي لإطفائها مثل (أبخرة الهالوجينات والمساحيق الكيميائية الحافة وثاني أكسيد الكربون).

#### ٤- حرائق المجموعة د (D):

- ✓ تشمل حرائق المعدات القابلة للاشتعال مثل الصوديوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم وغيرها.
- ✓ لا يتم استخدام الماء أ، غاز ثاني أكسيد الكربون لإطفاء هذا النوع من الحريق لعدم فعاليته.
- ✓ ينصح باستخدام مسحوق الجرافيت أو الرمل الجاف أو بعض المساحيق الكيميائية الجافة.

#### ٥- حرائق المجموعة هـ (H):

- ✓ تشمل حرائق الغازات السائلة القابلة للاشتعال كالبروبين ولأستلين والهيدروجين.
- ✓ يتم استخدام الرغوى والمساحيق الكيميائية الجافة لإطفائها.

### ثانياً: مخاطر الحريق وطرق الضبط: -

- ١- الخطر الشخصي ← هو الخطر الذي يعرض حياة الأفراد أو العاملين للإصابات بمخاطر الحريق. ولذلك يجب: توفير بيئة عمل آمنة لمنع حدوث الحرائق أو للسيطرة عليه في حال حدوثه.
- ٢- الخطر المعنوي ← في حال نشوب الحرائق أو تعرض المنشأة الصناعية لحرائق مستمرة وعدم توفير معدات الوقاية الشخصية وتأمين بيئة عمل آمنة يؤدي ذلك إلى تدني الروح المعنوية لدى العاملين.
- ٣- الخطر المادي التدميري ← هو اتلاف العناصر المادية للمنشأة من خلال: -
- ✓ الدمار أو التلف الذي يلحق بالمباني أو المنشآت الصناعية.
- ✓ التلف أو الضرر الذي يحدث في المواد الأولية أو الآلات والتجهيزات بشكل عام.
- ✓ الضرر المادي الذي يحدث نتيجة تعطل الإنتاج بسبب الحريق.
- ✓ الضرر المادي الناتج عن المصاريف الإضافية التي تبذل على معالجة الأشخاص الذين تعرضوا للحريق.

### ثالثاً: طرق مكافحة الحرائق: -

- معدات الإطفاء التي تعمل على الحد أو إنهاء الحريق إما أن تكون **معدات يدوية** (كالطفايات اليدوية) أو **معدات ثابتة** (مثل بكرات الخرطوم وشبكات الإطفاء وأنظمة الإطفاء التلقائية).
- **معدات الإطفاء اليدوية: -**

تعتبر من العناصر الأولية التي تستعمل من قبل الأشخاص عند نشوب الحريق.

#### أنواع المطفآت:

- ١- **مطفأة الماء المضغوط** ← تحتوي المطفأة على غاز خامل أو وعاء صغير موجود بأعلى المطفأة يحوي على غاز ثاني أكسيد الكربون المسيل، وتتميز هذه المطفأة **باللون الأحمر**.
- ٢- **مطفأة الرغوة** ← تتميز **باللون الأبيض**، وتكون معبأة بالماء ومواد عضوية تنتج الرغوة (الفوم)، تعمل على عزل سطح المادة وتبريد السطح المحترق لاحتوائها على الماء.
- ٣- **مطفأة البودرة الكيماوية الجافة** ← هي أسطوانة معبأة بالبودرة الكيماوية الجافة وتتميز **باللون الأزرق**.
- ٤- **مطفأة الهالون** ← تحتوي على قاعدة من الكلور والفلور والبروم وجميعها غازات سامة تؤثر على طبقة الأوزون، وتتميز **باللون الأخضر**.
- ٥- **مطفأة غاز ثاني أكسيد الكربون** ← هي أسطوانة من الصلب تحوي بداخلها غاز ثاني أكسيد الكربون الذي تم ضغطه لدرجة الإسالة وتتميز **باللون الأسود**.

نوع المطفأة	محتواها	أهم صفاتها	تستخدم لإخماد حرائق:
ثاني أكسيد الكربون BC	غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط	خائق للهب ومبرد. ضعيفة التأثير في الهواء الطلق. تصدر صوتاً قوياً عند الاستخدام	الأجهزة الكهربائية والإلكترونية. مشتقات البترول.
البودرة الجافة ABC	مسحوق البودرة الجافة. غاز خامل مضغوط.	خفق اللهب، وكسر لسلسلة التفاعل. يفضل عدم استخدامه على الالكترونيات. عزل سطح المادة المشتعلة عن الأكسجين.	معظم أنواع الحرائق.
المسائل الرغوية B	مادة رغوية + ماء غاز خامل مضغوط	عزل سطح المادة عن الأكسجين والتبريد لاحتوائه الماء	حرائق المشتقات البترولية. يمنع استعمالها لمكافحة حرائق الكهرباء والمعادن.
الماء المضغوط A	ماء غاز خامل مضغوط	تخفيض درجة حرارة المواد المشتعلة	حرائق المواد الصلبة القابلة للاحتراق. يمنع استخدامه على حرائق الكهرباء والبترول والمعادن.
المساحيق الجافة (المعادن) D	مواد كيماوية تيرمو بلاست	عزل سطح المادة المشتعلة	حرائق المعادن (مغنيسيوم / صوديوم / بوتاسيوم)

#### أجزاء المطفأة: -

- **جسم المطفأة** ← هو الجسم المعدني الذي يحتوي مواد للإطفاء.
- **الخرطوم** ← هو الجزء الذي تمر عبره مواد الإطفاء من جسم المطفأة إلى فوهة القذف.
- **مسمار الأمان** ← هو الحلقة المعدنية الخاصة بتثبيت ذراع التشغيل.
- **مقبض الحمل** ← هو الجزء المعدني الثابت الذي يستخدم لحمل المطفأة.
- **ذراع التشغيل** ← هو الجزء المعدني المتحرك الذي يعلو مقبض الحمل، وهو أداة تشغيل المطفأة وإطلاق مواد للإطفاء.
- **مؤشر الضغط** ← هو الجزي الذي يظهر صلاحية المطفأة.

#### وسائل إنذار الحريق: -

- ١- **كاشف الدخان** ← يعمل على استشعار جزيئات نواتج الحريق الغازية المنبعثة في المكان.
- ٢- **كاشف الحرارة** ← يعمل على استشعار درجة الحرارة التي ترتفع بشكل يزيد عن المعدل الطبيعي للمكان.
- ٣- **كاشف الغاز أول أكسيد الكربون** ← يعمل على استشعار غاز أول أكسيد الكربون المنبعث في جو المكان.

#### الأسس التي يجب مراعاتها عند استخدام الطفايات: -

- ١- عند نشوب الحريق يجب استخدام الموقع الأقرب من الحريق والأكثر أمناً.
- ٢- يراعى خفض القامة عند القيام بمكافحة الحريق لتفادي خطر دخان وحرارة الحريق.
- ٣- يتم سحب مسمار الأمان الذي يمنع أداة التشغيل من الحركة.
- ٤- مسك الطفاية من المقبض ويوجه الخرطوم باتجاه قاعدة النار ثم يتم الضغط على أداة التشغيل.
- ٥- بعد إطفاء الحريق يتم رفع الضغط عن أداة التشغيل لوقف عمل الطفاية.
- ٦- عند استخدام الطفاية بالهواء الطلق يراعى الوقوف مع اتجاه الريح على مسافة مترين إلى ثلاثة أمتار من النار.
- ٧- يجب عدم مغادرة الموقع قبل التأكد من إخماد الحريق وبشكل كامل.

### معدات الإطفاء الثابتة: -

- هي عبارة عن أنظمة منتجة للماء أو لوسائط الإطفاء الأخرى التي تناسب نوع المواد المعرضة للاحتراق.
- حيث تعمل ألياً على إطفاء الحرائق فور اندلاعها وتمنع من تطور الحريق وانتشاره.
- تعمل هذه الأنظمة على إطلاق كميات من رذاذ الماء لتنتشر على المادة المشتعلة فتخفض درجة حرارة المادة المشتعلة إلى ما دون درجة الاشتعال، وقد تقوم على قواعد الخنق والتبريد.
- تكون هذه المعدات على شكل شبكة إطفاء خاصة في الأماكن التي يتوقع فيها حدوث الحريق.

### رابعاً: متطلبات الجاهزية للإخلاء والتدريبات: -

- يجب مراعاة ما يلي عند حدوث الحريق ضمن المنشأة: -
  - ١- الاتصال مباشرة بهاتف الطوارئ.
  - ٢- كسر زجاج إنذار الحريق لتشغيله ولتنبيه الجميع بحدوث الحريق.
  - ٣- البدء مباشرة بمكافحة الحريق باستخدام أقرب مطفأة (مع الانتباه إلى استخدام المطفأة المناسبة لنوع الحريق)
  - ٤- التأكد من أمان المكان الذي يقف عليه عند استخدام المطفأة.
  - ٥- في حال كان الحريق كبير ولا يمكن إخماده يجب مغادرة المكان إذا أمكن ومن خلال مسالك الخروج ومخارج الطوارئ.
  - ٦- في حال وجود دخان كثيف يكون التدرج على الأرض أفضل وسيلة لوجود الهواء النقي.
  - ٧- في حال كان الشخص في وضعية تمنعه من مغادرة المبنى بسبب محاصرة النيران للمكان فعليه أن يلجأ إلى غرفة لها نافذة إلى الخارج ويغلق باب الغرفة جيداً ويضع قطعة قماش حول الباب لمنع دخول الدخان ويقف إلى النافذة ويطلب مساعدة.

### كاشفات الحريق (أجهزة الإنذار): -

- المهمة الأساسية لأنظمة الإنذار ← تسجيل اكتشاف الحريق بإعطاء إنذار مبكر بتحويل ذلك إلى إشارة كهربائية تعمل على تشغيل جهاز الإنذار.
- أنواع أنظمة الإنذار: -
  - ١- أنظمة الإنذار اليدوية
  - ٢- أنظمة الإنذار التلقائية

### أنظمة الإنذار اليدوية: -

يتم وضع هذه الأنظمة في أماكن متفرقة من المبنى وقد تكون على شكل (ضواغط زجاجية / إشارات ضوئية / مكبرات صوت) يعتمد هذا النوع على قيام الشخص بالضغط على زر الإنذار من خلال كسر الغطاء الزجاجي حيث يتم بذلك إرسال الإشارة إلى لوحة التحكم.

### أنظمة الإنذار الأوتوماتيكية (التقاني): -

تتميز بأنها لا تعتمد على الإنسان لتشغيلها، ويتم استخدامها في الحالات التي يكثر فيها حدوث الحرائق وما يترتب على ذلك من أضرار جسيمة.

يتكون هذا النظام من:

#### ١- رؤوس مكشوفة حساسة: وتكون على نوعين: -

أ- رؤوس حساسة تتأثر بالدخان، ولها نوعان: -

- النوع الأول يتأثر عند تصاعد الدخان والأبخرة من الحريق ومروه بداخل غرفة تأين.
- النوع الثاني يتأثر لمجرد اعتراض الدخان أو الأبخرة المنبعثة من الحريق لأشعة مسلطة من خلية كهربائية.

ب- رؤوس حساسة تتأثر بارتفاع درجة الحرارة:

يجب مراعاة ألا تكون شديدة الحساسية والتي تؤدي إلى إنذارات كاذبة.

ومراعاة طبيعة المكان كوجود مصادر للتدفئة ضمنه أو اعتماد التصلب على الحرارة الزائدة.

#### ٢- لوحة توضيحية.

#### ٣- وسيلة مسموعة للإنذار.

#### ٤- وسيلة لاستدعاء رجال الإطفاء.