

أمن و سلامة مهنية

Dr. Nouby M. Ghazaly

***Mechanical Engineering Dept., Faculty of
Engineering,***

South Valley University,

Qena-83521, Egypt.

E-mail: Nouby.Ghazaly@eng.svu.edu.eg

Tel.: +201010561818

نظريّة الإشتعال

سلسلة من التفاعلات الكيميائية

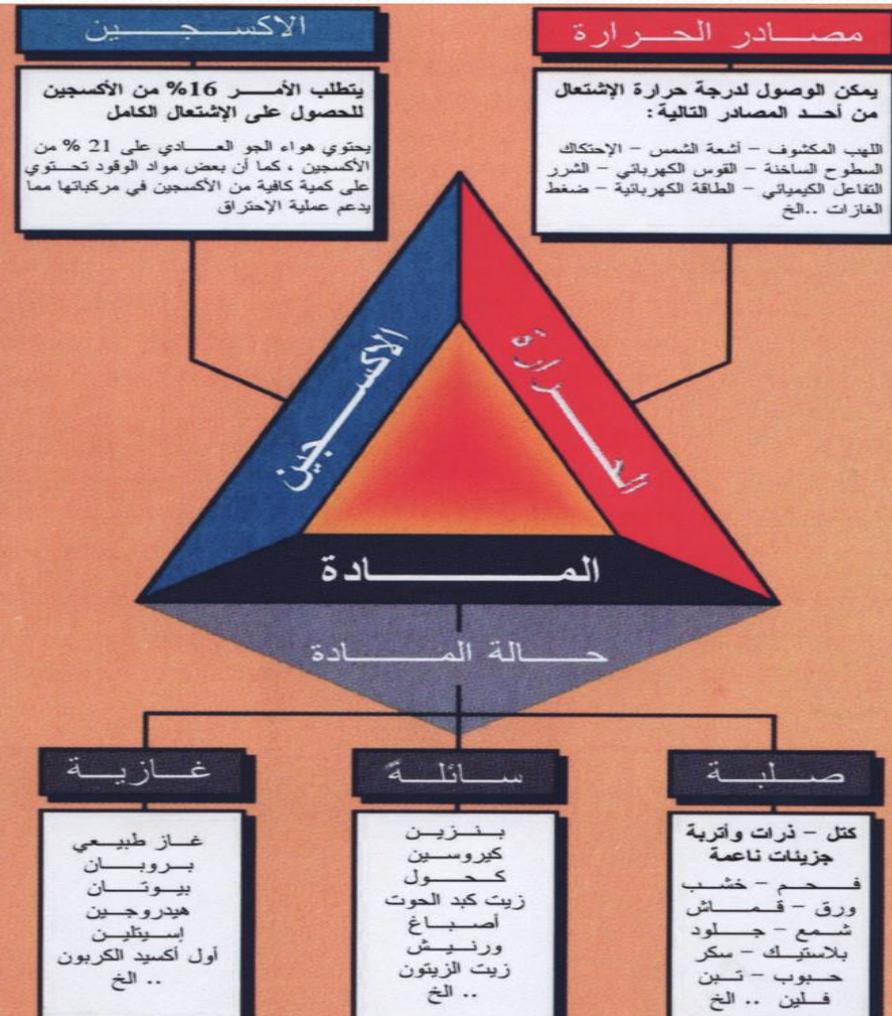
بين أبخرة المادة القابلة للاشتعال
والأكسجين والحرارة بنسب محددة
ينتج عنها حرارة ولهبٌ الضوء

المصاحب للحرارةٌ وغازات
مختلفة وفقاً لطبيعة و تركيب المادة
المحترقة والدخان .



العوامل الأساسية لحدوث الإشتعال

- * المادة .
- * الحرارة .
- * الأكسجين .
- * سلسلة التفاعل الكيميائي .

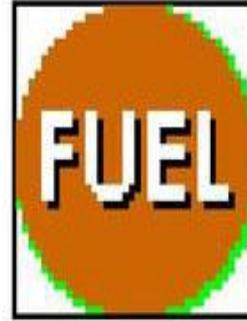


المادة القابلة للاشتعال

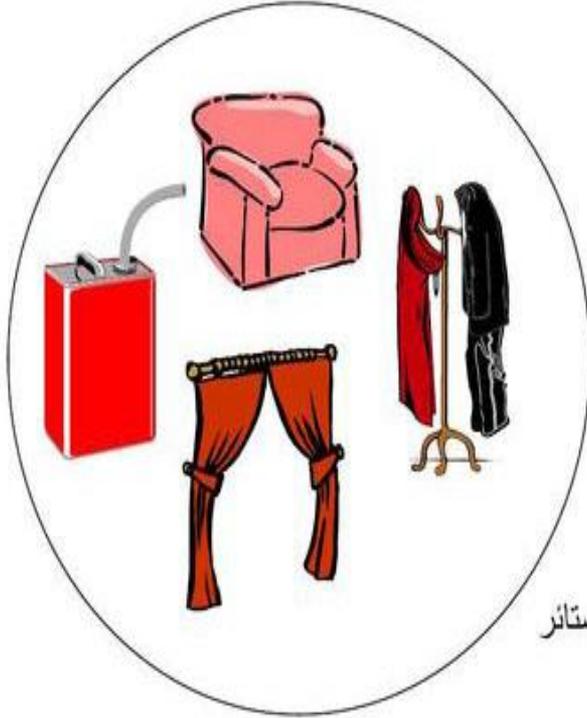
هي كل ماله وزن ويشغل حيز من الفراغ سواء كانت عنصر أو مركب أو خليط .
وتوجد المادة القابلة للاشتعال على عدة حالات :

الصلبة
السائلة
الغازية

مصادر الوقود



أمثله على
مصادر الوقود
في المنزل



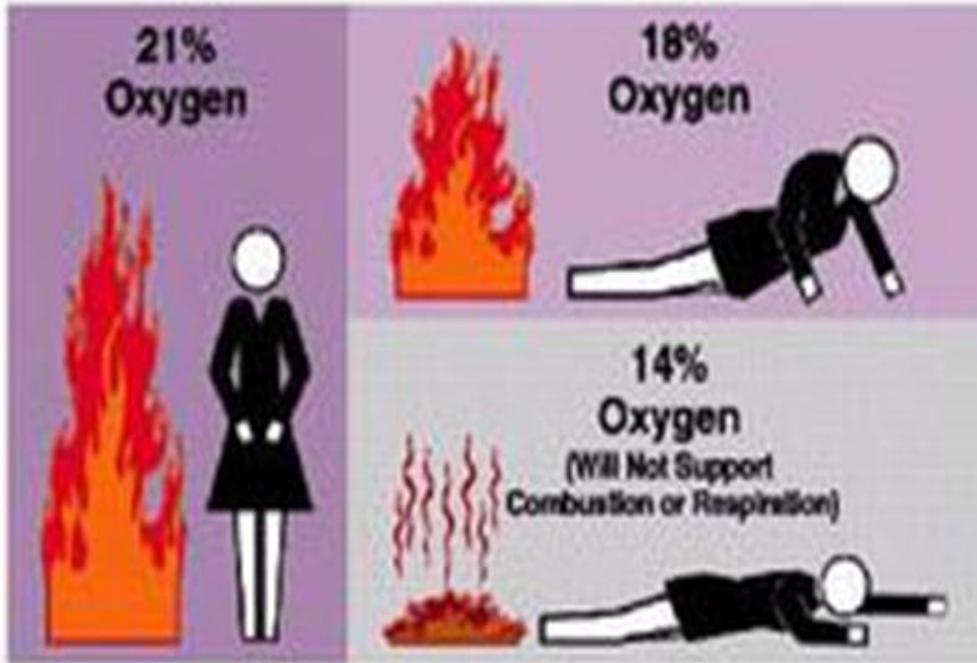
السوائل قابلة للاشتعال و الملابس و الستائر
و كذلك الأثاث .



الأكسجين

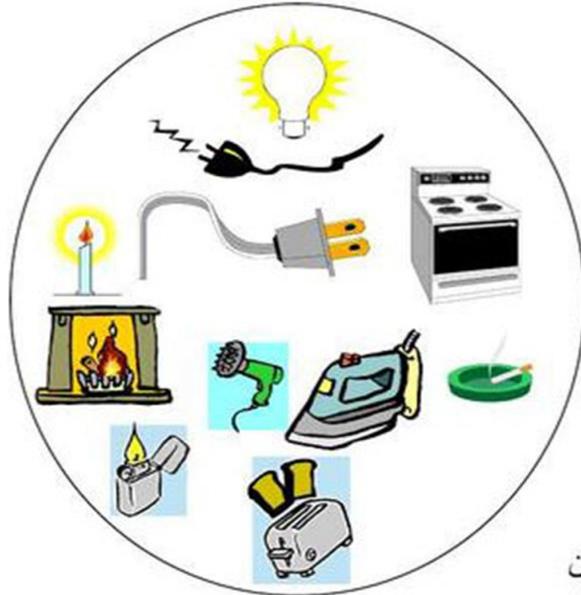
إن النسبة الجزئية للأكسجين بالهواء هي (21 %) تقريبا والأكسجين ضروري لإتمام عملية الاشتعال لأنه يتفاعل مع المادة القابلة للاشتعال ، إن الأكسجين يحتل خمس حجم الهواء العادي تقريبا ولا يحدث احتراق بدون الأكسجين

والنسبة المطلوبة لإحتراق المواد تختلف باختلاف المواد المشتعلة .



الحرارة مصادر الأشتعال

هي شكل من أشكال الطاقة وهي نتاج لها وتعتبر من أهم عناصر الأشتعال حيث بدونها لا يكتمل التأكسد وبالتالي لا يتم الأشتعال .



مصادر الحرارة

أمثله على
مصادر الحرارة،
المحتمله في المنزل



المواقد والدفايات , الأسلاك الكهربائيه
المتضرره , أجهزه المولده للحراره (الفرن
الكهربائي , مجفف الشعر, محمصة الخبز) و
ادوات التدخين و أعواد النقاب و القداحات
و ادوات الأناره

أهم مصادر الحرارة

- مصادر طبيعية .. مثل الشمس ، حمم البراكين .
- مصادر كيميائية .. مثل التفاعلات الكيميائية .
- مصادر ميكانيكية نتيجة للاحتكاك .
- مصادر كهربائية سواء كانت تيارات كهربائية أو ساكنة .
- مصادر نووية نتيجة الإنشطار النووي أو الاندماج النووي
لنترات العناصر المشعة .

سلسلة التفاعل الكيميائي

يُقصد بسلسلة التفاعل الكيميائية:

وجود كل من (الحرارة ، الأوكسجين ، الوقود) بنسب محددة لحدوث التفاعل اللازم واستمراره لإكمال عملية الاشتعال .

أسباب إشعال الحرائق

هناك عدة أسباب لحدوث الأشتعال :

1- الإهمال :

التدخين في أماكن غير مناسبة وتراكم المخلفات ، وسوء التخزين والنقل والتداول .

2- سوء الاستعمال :

زيادة الأحمال على التوصيلات الكهربائية واستعمال الأجهزة بصورة غير صحيحة

3- الظواهر الطبيعية :

حرارة الشمس والبرق ، والصواعق ، والأعاصير ، والفيضانات .

4- العمد :

إخفاء معالم جريمة ما للتحايل على شركات التأمين لإتلاف بعض الوثائق نتيجة مرض .

نواتج الإحتراق

تختلف نواتج الاحتراق باختلاف نوعية وتركيبية المادة المشتعلة وتسبب هذه النواتج أضرار ومخاطر على الكائنات الحية وعلى البيئة ومن أهم هذه النواتج ما يلي :

- * الحرارة .
- * اللهب .
- * غازات الحريق .
- * الدخان .
- * السناج (الهباب) .
- * الرماد والحطام (بقايا المواد المحترقة) .

دخان

أول أكسيد الكربون
ثاني أكسيد الكربون
جزيئات كربونية
ثاني أكسيد الكبريت
بخار ماء
سيانيد الهيدروجين
غازات أخرى

لهب

أبخرة

قابلة للاشتعال

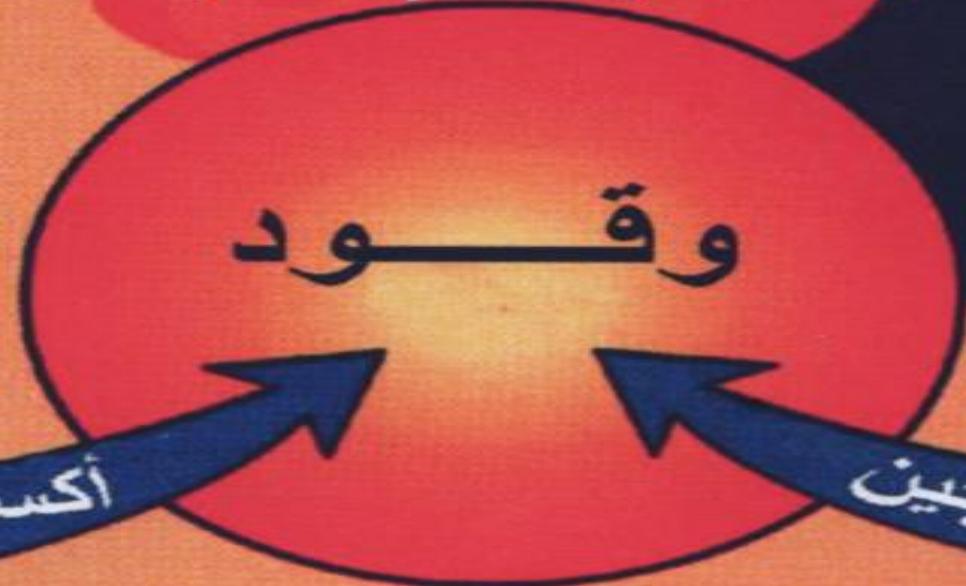
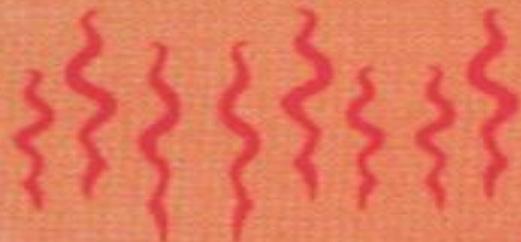
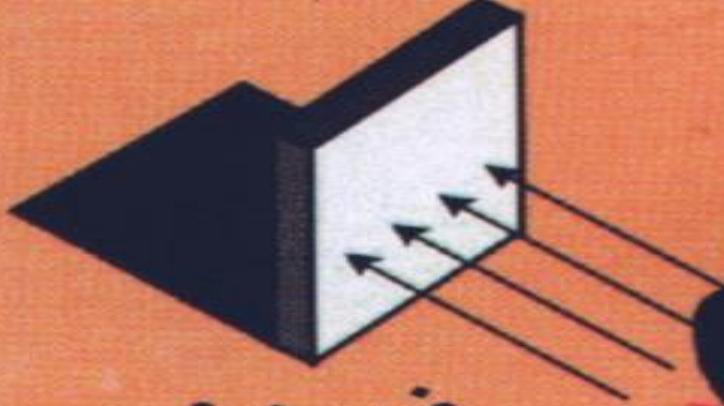
وقود

أكسجين

أكسجين

ضوء

حرارة



تصنيف الحرائق

1. حرائق المواد الصلبة (أ) مثل (الخشب ، الورق والبلاستيك)
Class (A) Fire
2. حرائق المواد السائلة (ب) مثل (البتروول ومشتقاته السائلة ، الكحول ، الزيت النباتي)
Class (B) Fire
3. حرائق الكهرباء (ج) مثل (الثلاجات ، الغسالات) (تصنيف أمريكي)
Class (C) Fire
4. حرائق المعادن (د) مثل (المغنيسيوم ، الألمنيوم)
Class (D) Fire

ويمكن أن يكون الحريق نوعاً واحداً فقط أو خليطاً من جميع الأنواع ...

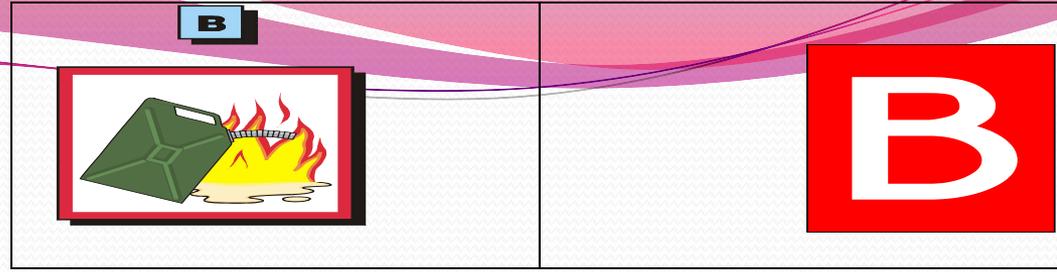


حرائق الفئة (أ)

هي الحرائق التي تنشأ في المواد الصلبة القابلة للاشتعال و تسمى بالحرائق العادية أو المسامية كالورق والخشب وغيرها من الألياف النباتية ويعتبر الماء من أكثر الوسائل ملائمة لإطفاء هذا النوع من الحرائق



حرائق الفئة (ب)



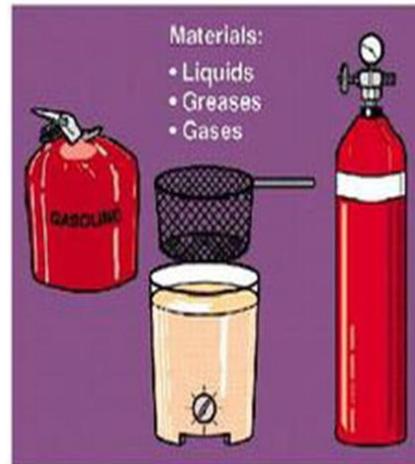
وتسمى بحرائق المواد البترولية السريعة الاشتعال وهي تشمل المواد البترولية ومشتقاتها (السائلة والغازية)



حرائق المواد السائلة أو الغازية



النوع ب



مثل : السوائل القابلة للاشتعال، الغاز، الدهون

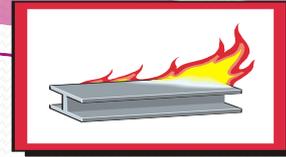
حرائق الفئة (ج)



وهي حرائق التركيبات الكهربائية . مثل محطات توليد الكهرباء
والمحركات . و الأجهزة الكهربائية .



حرائق الفئة (د)



وهي الحرائق التي تحدث بالمعادن القابلة للاشتعال مثل الصوديوم والبوتاسيوم ، الزنك ، المغنيسيوم . الخ ويستعمل مساحيق كيميائية خاصة لإطفاء مثل هذا النوع من الحرائق .



العرض من تصنيف وتقسيم الحرائق الى فئات

- معرفة مكونات وتركيبات وقود كل فئة .
- معرفة المادة الإطفائية المناسبة لوقود كل فئة .
- معرفة المخاطر الناجمة عن وقود كل فئة .
- العمل على اتقاء المخاطر الناجمة عن وقود كل فئة .

طرق إطفاء الحريق الرئيسة

التبريد (إزاحة الحرارة)



طرق إخماد الحريق



خفض درجة الحرارة

هذا يعني إزالة مصدر الحرارة وذلك عن طريق استخدام الماء وهو من أكثر الطرق
فعاليه



الخنق (إزالة الأوكسجين)



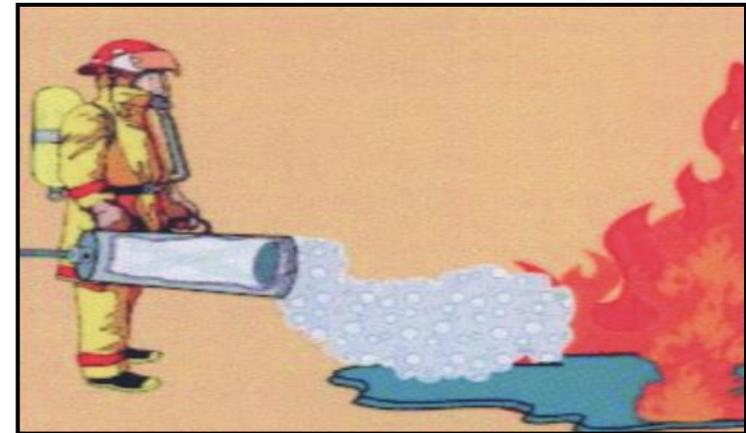
الخنق

طرق إخماد الحريق 



إزالة الأوكسجين

يمكن فعل ذلك بوضع غطاء على حاوية الوقود المحترق، أو باستخدام بطانية حريق او عن طريق استخدام بعض طفايات الحريق التي تؤدي الى خنق النار مثل الرغاوى ، ثاني اكسيد الكربون او البودره الجافه.



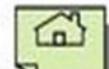
التجويد (إزاحة الوقود)

طرق إخماد الحريق ... تتمه 



إزالة الوقود

إذا لم يكتمل مثلث الحريق والذي ذكر سابقا بعدم وجود عنصر الوقود ، فان النار ستنتطفئ ... وفي العديد من حالات الحرائق تكون إزالة الوقود من محيط النار مهمة صعبة ... على أية حال إذا كان الوقود سائلاً او غازياً يمكن قفل المصدر



إزاحة الذهب أو (نسهه)

ويتم ذلك بإزاحة الذهب نفسه أو فصله عن مركز الاشتعال كما يحدث عند استخدام المفرقات في إطفاء حرائق أبار البترول .

الحرائق وطفائيات الحريق



المواد المستخدمة في إطفاء الحرائق

- أولاً : الماء (H₂O)
- ثانياً : المادة الرغوية (Foam)
- ثالثاً : البودرة الكيميائية الجافة (Dry Chemical Powder)
- رابعاً : غاز ثاني أكسيد الكربون (CO₂)
- خامساً : غاز الهيلون والغازات البديلة (Halon)



أجهزة و أنظمة الإنذار ومكافحة الحرائق

1. طفايات الحريق اليدوية

2. خراطيم الحريق

3. أنظمة إطفاء الحريق الآلي

4. أنظمة الإنذار المبكر



فحص الطفايات

عملية فحص وصيانة الطفايات اليدوية ذات أهمية كبرى ويترتب عليها نجاح أو فشل إطفاء الحريق وكذلك سلامة الأشخاص المستخدمين لتلك الطفاية وينقسم إلى عدة أنواع وهي كالتالي :

1. فحص يومي (بطريقة النظر)

2. فحص شهري (بواسطة الجهة المختصة)

3. فحص ضغط الطفاية (بواسطة الجهة المخد



أسباب اندلاع الحريق

1. الإهمال
2. الجهل بالأنظمة وطرق إستخدام الأجهزة
3. نتيجة توفر العناصر المؤدية إلى حدوث حريق

أولاً : إذا كان الحريق محدد وضيق النطاق

1. أبلغ كافة الأشخاص الموجودين بالموقع عن الحريق إما بصوت مرتفع أو بواسطة أجهزة الإنذار إن وجد
2. حاول إخماد الحريق بواسطة الطفايات المتاحة أو أطلب المساعدة من الآخرين .

ثانياً : إذا كان الحريق واسع النطاق

1. يجب إخلاء الموقع فوراً ، والتجمع في منطقة التجمع المخصصة لحالات الطوارئ .
2. اتصل بإدارة الدفاع المدني .
3. أنتظر رجال الإطفاء خارج الموقع لتدلهم على موقع الحريق .

إرشادات عامة

- أبلغ إدارة الدفاع المدني ورئيسك المباشر والأشخاص الموجودين بالموقع عن الحريق إما بصوت مرتفع أو بواسطة أجهزة الإنذار حسب المتوفر.
- ساعد المرضى وكبار السن على الخروج .
- أفصل التيار الكهربائي وأغلق أسطوانات الغاز إن أمكن .
- أغلق جميع النوافذ قبل مغادرة المكان
- تأكد من عدم وجود أشخاص محتجزين في المنطقة المحيطة .
- التزم الهدوء عند خروجك عبر الممرات والمخارج المحددة مسبقاً
- غادر عبر الممرات والسلالم الموضحة في خريطة الإخلاء في المبنى .
- أتجه إلى منطقة التجمع المحددة مسبقاً .
- تجنب الرجوع إلى المبنى قبل انتهاء حالة الطوارئ .
- أتبع جميع تعليمات رجال الإطفاء والمسؤولين وقدم لهم المساعدة المطلوبة

توصيات عامة

طفايات الحريق

- طفايات الحريق اليدوية ماهي إلا وسيلة لإخماد الحرائق الصغيرة فقط مع ملاحظة عدم المخاطرة بحياتك
- عند استخدامك لطفايات الحريق اليدوية ، تأكد بأنها تعمل بشكل سليم
- أستعمل الطفاية المناسبة لنوع الحريق
- يجب أن توضع الطفاية في مكان بارز وملفت للانتباه
- ينبغي أن توضع الطفاية بعيدة عن أشعة الشمس
- عند ملاحظتك بعدم صلاحية الطفاية ، أبلغ الشركة المتعهدة بصيانة الطفايات

توصيات عامة (تابع)

أجهزة الإنذار ومكافحة الحريق

الإبلاغ الفوري عن أي عطل في لوحة الإنذار عن الحريق.
تأكد من أن لوحة الإنذار في الوضع التشغيلي الطبيعي
التأكد من أن الموظفين ملمين بصوت جرس الإنذار أو نظام إنذار الطوارئ.
تدريب استخدام وسائل مكافحة الحريق المتوفرة بالمرفق .

وسائل النجاة

التعرف على خريطة مخارج الطوارئ وفهم محتوياتها.
خلو ممرات ومخارج الطوارئ
وجود منطقة محددة للتجمع

● تصنف خطورة الحريق في المباني التعليمية
والمنازل كخطورة خفيفة
وذلك وفق جدول تصنيف المباني والمنشآت من حيث
خطورتها.



درجة الخطورة

الوصف

الخطورة الخفيفة

وهي المباني التي محتوياتها ضعيفة الاحتراق بحيث لا يَحتمل اشعال الحريق ذاتيا وبالتالي فالخطورة المحتملة تتمثل في حالة الذعر والتراحم على المخارج أثناء التعرض للحريق والدخان من مصادر خارجية .

الخطورة المتوسطة

وهي المباني التي تحترق محتوياتها بسرعة انتشار متوسطة . أو ينبعث منها كمية ملحوظة من الدخان . لكنها لا تنتج أبخرة سامة . ولا تحدث انفجارات عند احتراقها .

الخطورة العالية

وهي المباني التي تحترق محتوياتها بسرعة فائقة . أو تنتج أبخرة سامة أو انفجارات .

الوقاية من الحرائق

- تعرف على إنها كافة الإجراءات والتعليمات وفقا للنشاط الممارس والتي من شأنها الحد من نشوب الحرائق.
- أسباب الحرائق
- 1. الأسباب الطبيعية:
 - وهي تتجم عن الشمس و الصواعق و البراكين وغيره من العوامل الطبيعية التي قد تكون سببا في نشوب الحرائق.
- 2. الأسباب الناجمة عن استخدام الطاقة:
 - متمثلة في الطاقة الضوئية -الميكانيكية وغيرها من أنواع الطاقة.
- 3. الأسباب الطارئة (ناتجة عن الإنسان)
 - متمثلة في الإهمال وعدم الالتزام بتطبيق وإتباع احتياطات الوقاية من الحرائق.

1

شغل جرس الإنذار



2

اخرج من المبنى بهدوء و انتظام



3

اتجه نحو نقطة التجمع



يلي أهم طرق التعامل الصحيحة مع أهم الحوادث باتباع الخطوات التالية .

● إطلاق جرس الإنذار لسرعة إخلاء المكان عن طريق مخارج الطوارئ الآمنة.

● فصل التيار الكهربائي من مصدره .

● الاتصال بالدفاع المدني على الرقم (٩٩٨) .

● مكافحة الحريق بوسائل الإطفاء الأولية الموجودة مثل طفايات الحريق .

● في حال وجود دخان كثيف يجب وضع منديل مبلل على الفم والأنف

والزحف على الأرض باتجاه مخرج الطوارئ .

● لاتحاول الرجوع إلى موقع الحادث لأخذ أي شيء حتى ولو كان ثميناً.

● كيفية التعامل مع الدخان :

● أن أهمية التعامل مع الدخان هو بأهمية معرفة التعامل مع الحريق

● سر النجاة بعد مشيئة الله تعالى هو السير حبوا على الأرض

● لأن الدخان يرتفع إلى أعلى والهواء النقي يبقى في مستوى منخفض

● اخرج إذا الخارج أمانا وإلا فاتجه نحو النافذة وقم بالتلويح

حتى يراك من بالخارج ويعملوا على مساعدتك

● أغلق الأبواب إذا كان الدخان منتشر في الخارج لأن الأبواب

تمنع تسرب الدخان لمدة من 15- 20 دقيقة

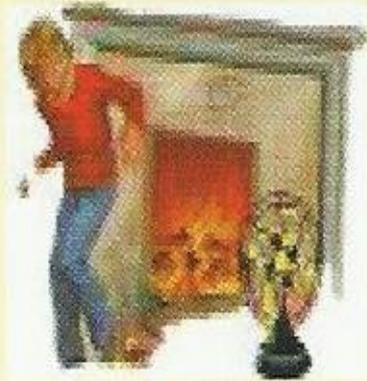
(لذلك ينصح بإغلاق أبواب غرف النوم أثناء الليل وعند الخروج من المنزل مع ترك نافذة مفتوحة في المطبخ أو دورة المياه)



عند اندلاع الحريق

تعتمد الاستجابة السريعة والمأمونة للحرائق على حسن استعدادك لها ،
لذا يجب عليك :

- ♥ التعرف على خطة الاستجابة لحالات الحريق الخاصة بالمبنى الذي تعملن فيه .
- ♥ وتوضع هذه الخطة عادة في مكان ظاهر في كل طابق من المبنى .
- ♥ المشاركة في التدريبات الدورية على حالات الحريق حتى تتعرفي على المخارج وأماكن مطفئات الحريق .
- ♥ تسجيل أرقام هواتف الطوارئ على أجهزة الهاتف أو بالقرب منها.



- ♥ التعرف على موقع أقرب جهاز إنذار للحريق ومعرفة كيفية استخدامه .
- ♥ عد الأبواب والمكاتب بين منطقة عملك وأقرب مخرج طوارئ . لأن علامات المخارج وقت الحريق قد تكون صعبة الرؤية بسبب الدخان أو انقطاع الكهرباء .