



# آتش سوزی و روش های اطفای حریق

**جواد میری**

واحد مدیریت خطر بلایا

مجتمع بیمارستانی امام رضا (ع) کرمانشاه

[Mirjvd@gmail.com](mailto:Mirjvd@gmail.com)





## تاریخچه

ردیف	نام بیمارستان	تاریخ	ساعت	شروع حریق	تبعات
۱	بیمارستان طالقانی ایلام	۱۳۹۷/۹/۷	۱۱:۰۰	اتصال برق - MRI	تخلیه اضطراری
۲	مرکز جراحی محدود سینا مهر شمیران	۱۳۹۹/۴/۱۰	۲۰:۴۶	اتصال برق کولر آبی - سرایت به زیر سقف	انفجار گازهای طبی - مرگ ۱۹ نفر
۳	بیمارستان نفت تهران	۱۳۹۹/۵/۲۰	۲:۰۰	شروع حریق انباری کوچک اسناد باطله	تخلیه اضطراری
۴	بیمارستان مدائن تهران	۱۴۰۰/۷/۳۰	۰۵:۳۱	انبار تاسیسات	تخلیه بیمارستان
۵	بیمارستان حضرت رسول (ص) تهران	۱۴۰۱/۰۴/۱۹	۱۸:۵۰	سالن همایش در طبقه سوم	تخلیه بیمارستان
۶	بیمارستان آبان تهران	۱۴۰۱/۶/۱۲	۹:۴۲	شروع از ICU	تخلیه بیمارستان
۷	شهدای تجریش تهران	۱۴۰۲/۹/۱۴	۴:۳۴	دو اتاق طبقه دوم	تخلیه اضطراری
۸	گاندی تهران	۱۴۰۲/۱۱/۵	۱۹:۰۰	اتصال برق و سرایت به نمای کامپوزیتی	تخلیه اضطراری
۹	آیت اله کاشانی اصفهان	۱۴۰۲/۱۱/۱۴	۷:۳۰	انبار ملزومات مصرفی	تخلیه بیمارستان
۱۰	بیمارستان قائم رشت	۱۴۰۳/۰۳/۲۹	۱:۳۰	اتاقک UPS و سرور	تخلیه اضطراری - فوت ۱۰ نفر
۱۱	بیمارستان گلستان کرمانشاه	۱۴۰۳/۰۶/۸	۳:۱۰	اتصال برق یکی از اتاق ها	تخلیه اضطراری





## مفاهیم و تعاریف

**حریق واکنش شیمیایی بین یک ماده سوختنی و  
حرارت در حضور اکسیژن است.**

**آتش سوزی یک واکنش اکسیداسیون گرمازا است.**

۳

**آتش سوزی یک سری عملیات شیمیایی و اکسیداسیون سریع و حرارتزای  
مواد قابل اشتعال است.**

**آتش سوزی نه تنها جان انسان را در معرض خطر قرار می دهد بلکه سبب  
خسارات و زیان گسترده برای سازمان ها و کشور می گردد.**

**مطالعات نشان داده که ۷۵ الی ۸۰ درصد حریق ها قابل پیشگیری هستند.**





## ادامه تعاریف

### حریق

- یک واکنش شیمیایی گرمازا بین ماده سوختنی با اکسیژن است.

### دمای اشتعال

- دمایی که در آن دما (فشار ۷۶۰ میلی متر جیوه) بخارات جسم به اندازه‌ای است که چنانچه با هوا مخلوط گردد توسط جرقه مشتعل شود.

### نقطه اشتعال خود به خودی

- نزدیک‌ترین دمایی که در آن ماده بدون نیاز به جرقه و خود به خود مشتعل گردد.





## ادامه تعاریف

• آزادسازی انرژی به صورت ناگهانی و سریع می باشد و تفاوت آن با اشتعال در سرعت واکنش است نه میزان انرژی

### انفجار

• دمایی که باعث گرم شدن ماده قابل احتراق تا تبخیر آن جهت ترکیب با اکسیژن می گردد.

### نقطه آتش زنی

• دمایی است که باعث تبخیر مداوم ماده جهت ادامه حریق می گردد و از دمای نقطه آتش زنی بالاتر است.

### درجه آتش گیری





## علل رخداد حریق

آتش گیری مستقیم

افزایش تدریجی دما

واکنش های شیمیایی

اصطکاک

تمرکز پرتوهای مرئی و نامرئی

الکتریسیته ساکن، جاری و صاعقه

انفجار





## شناخت عوامل بروز حریق در ساختمان‌ها

بی احتیاطی انسان (سیگار، کبریت، آشپزی و غیره)

اشکالات فنی (اتصال جریان برق، خرابی وسایل برقی و غیره)

ایجاد عمدی حریق (خودسوزی و یا خرابکاری و غیره)

پدیده‌های طبیعی مسبب حریق (صاعقه، زلزله و غیره)

۷

• عوامل الکتریکی: به طور کلی از تنظیم نامناسب سیستم‌های حفاظتی، عدم عملکرد مدارات حفاظتی به هنگام وقوع خطا و تداوم خطا ناشی از نقص در مدارات حفاظتی و یا تجهیزات جدا کننده خطا سرچشمه می‌گیرد.

• عوامل غیر الکتریکی: بمباران هوایی، بی احتیاطی، خرابکاری و غیره

### دسته‌بندی دیگر



# عوامل موثر در حریق



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه



برای اینکه بفهمیم چگونه آتش را خاموش کنیم

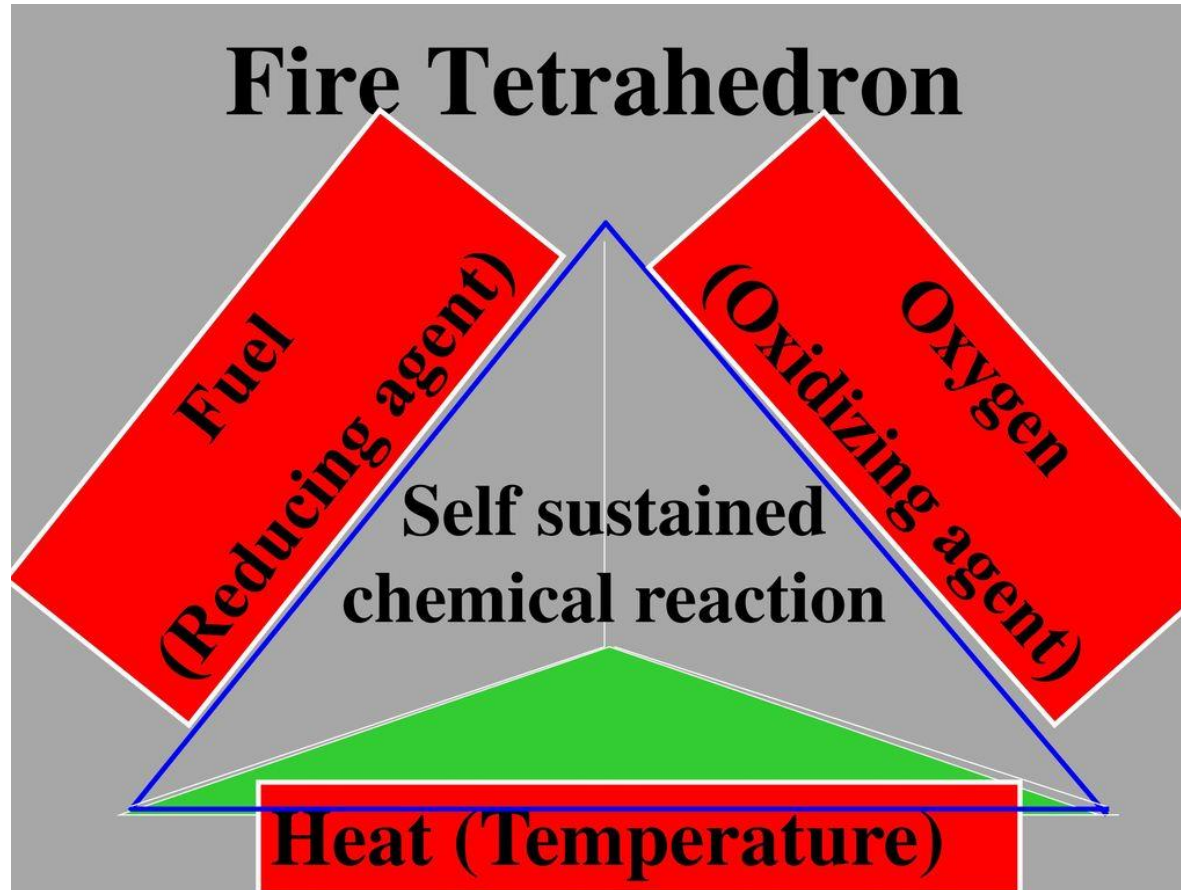




# عوامل موثر در حریق



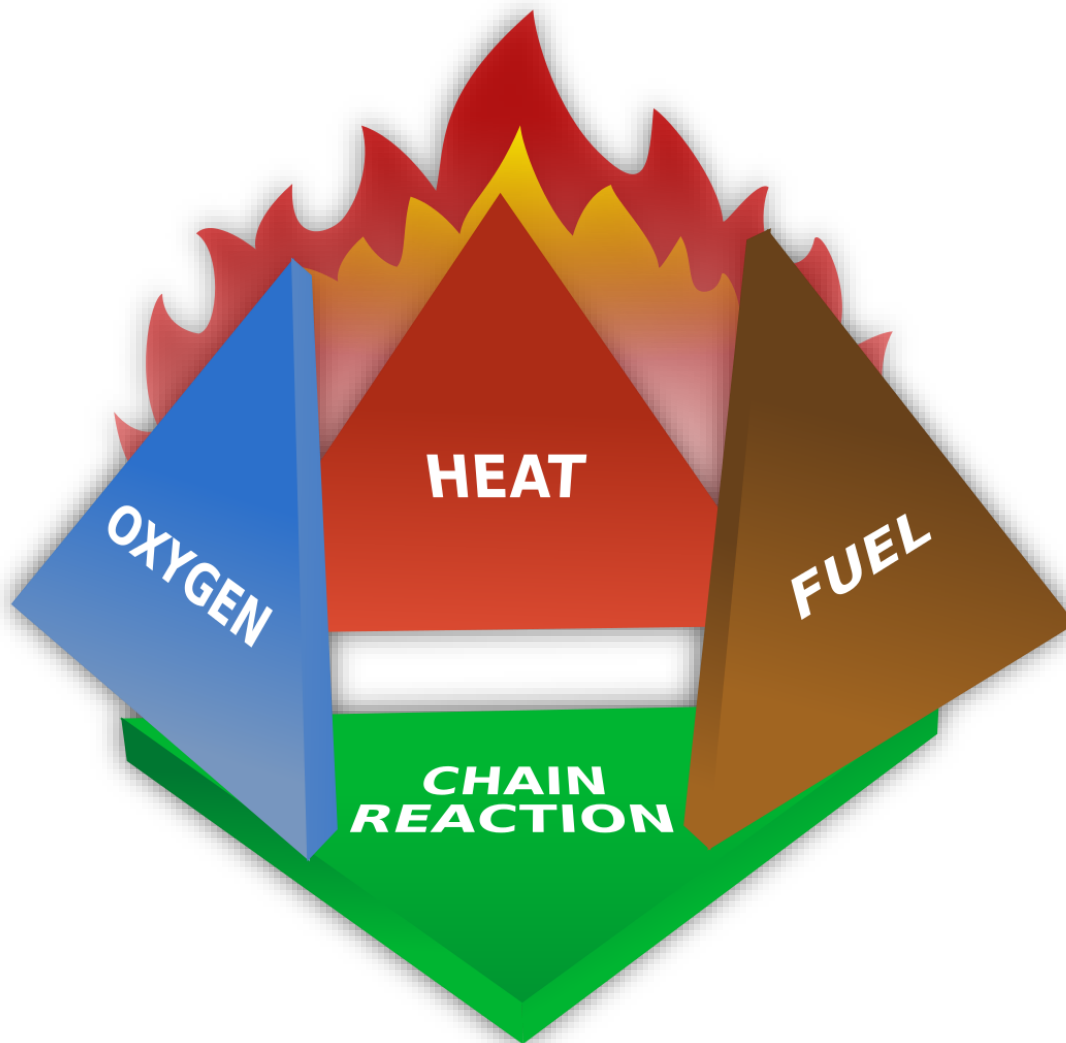
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه



# عوامل موثر در حریق



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه



# طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد 10 NPFA



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه

## Class A

چوب، کاغذ، پلاستیک و ...

## Class B

مایعات و گازهای قابل اشتعال مانند نفت، بنزین، گازوئیل

## Class C

حریق ناشی از تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی

## Class D

حریق ناشی از پودرهای فلزی (منیزیوم، سدیم، پتاسیم و ...)

## Class k

حریق ناشی از روغن‌های حیوانی و گیاهی مورد استفاده در پخت و پز و آشپزی





## طبقه‌بندی حریق بر اساس استاندارد EN

**A:** شامل سوختن هر ماده‌ای که پس از سوختن از خود خاکستر به جا می‌گذارد. مانند مقوا، کاغذ، چوب و ... برای خاموش کردن این حریق از آب استفاده می‌شود.

**B:** شامل مایعات قابل اشتعال که از خود خاکستر به جا نمی‌گذارند. برای خاموش کردن این نوع حریق از پودر خشک و یا CO<sub>2</sub> استفاده می‌شود.

**C:** حریق ناشی از گازهای قابل اشتعال یا قابل احتراق یا موادی که به سرعت به گاز تبدیل می‌شوند. پودر خشک، هالوژن‌ها، کف و دی‌اکسید کربن برای اطفای این حریق‌ها به کار برده می‌شوند.

**D:** حریق ناشی از سوختن فلزات قابل اشتعال نظیر منیزیوم، پتاسیم و آلومینیوم. از پودرهای خاص برای این حریق‌ها باید استفاده شود. در صورت نبود امکانات از شن و ماسه می‌شود استفاده کرد.

**E:** حریق ناشی از جرقه‌های الکتریکی به دلیل استفاده نابجا و نگهداری نامناسب وسایل برقی. برای اطفای این نوع حریق پس از قطع برق، از گاز CO<sub>2</sub> باید استفاده نمود.

**K:** آتش‌سوزی ناشی از مواد مورد استفاده در پخت و پز و آشپزی





# طبقه‌بندی نواحی متاثر از حریق

## نواحی کم خطر:

موقعیت‌هایی که مجموع مواد قابل احتراق کلاس A و اسباب و اثاثیه در آن مقدار کمی است. مانند دفاتر کار و کلاس‌های آموزشی

## نواحی با خطر متوسط:

مواد قابل احتراق کلاس A و مواد قابل اشتعال کلاس B موجود در آن‌ها بیش از مناطق با خطر کم است. مانند دفاتر کار، کارگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، پارکینگ‌ها، انبارهای ذخیره مواد سوختی برای مصارف هفتگی و نظایر آن می‌باشد.

## نواحی پر خطر:

موقعیت‌هایی که مواد قابل اشتعال نوع B مانند مخزن ذخیره سوخت برای مصارف ماهیانه است که میزان ذخیره آن بیش از مقدار مورد انتظار برای نواحی کم خطر و یا با خطر متوسط است.





## مراحل حریق

**فاز اول:** محصولات CO و CO2 در این مرحله آزاد می شوند و حرارت به ۷۰۰ درجه سانتیگراد می رسد.

**فاز دوم:** کشیدن هوای بیرون به داخل حریق و کاهش سطح اکسیژن

**فاز سوم:** شعله نداریم، حریق کم می شود و نقاط آتش منفصل می گردند.

**فاز چهارم:** در صورت تراکم مجدد گازهای قابل اشتعال حریق مجدد شعله ور می شود.





## عملکرد آتش در فضای محدود

- ❖ حرکت به صورت عمودی و به سمت سقف
- ❖ پس از رسیدن به سقف، حرکت افقی
- ❖ تولید حرارت زیاد و آزاد سازی مقدار زیادی گاز
- ❖ اگر فضا محدود باشد گازها به شکل قارچ مانند تمام فضای اتاق را پر می کنند.
- ❖ درجه حرارت ساقه قارچ و نزدیک شعله ها ۶۵۰ تا ۱۰۰۰ درجه هم ممکن است برسد.
- ❖ اگر گاز تخلیه نشود افراد حاضر در اتاق جان خود را در مدت کوتاهی از دست خواهند داد.
- ❖ سقف و قسمت بالای دیوار به سرعت داغ شده و به شکل تشعشی پایین و کف اتاق را به سرعت داغ می کنند. هرچه فاصله سقف با آتش کمتر باشد انرژی تشعشی بیشتر خواهد بود.





## کنترل حرارت و تحمل آن توسط انسان

- ❖ افراد فقط زمان کوتاهی قادر به تحمل درجه حرارت بالا خواهند بود.
- ❖ وجود رطوبت در هوا تحمل حرارت را سخت تر خواهد نمود.
- ❖ اگر درجه حرارت محیط به ۱۵۰ درجه سانتیگراد برسد ( سه متری شعله) تحمل آن برای مدت کمتری از ۵ دقیقه در هوای خشک ممکن است.
- ❖ کنترل درجه حرارت محیط باید به کمک تهویه صورت بگیرد و پاشیدن آب تا خروج افراد انجام نشود.
- ❖ تصور حرارت حریق برای افراد وحشتناک است در حالی که افراد قبل از تاثیر حرارت جان خود را از دست خواهند داد.







## ایمنی حریق

**هدف از ایمنی حریق حفاظت از جان انسان‌ها، حفاظت از تجهیزات، منابع و غیره است برای رسیدن به آن باید اصول کلی زیر را رعایت نمود:**

❖ **پیشگیری:** با کنترل منابع قابل حریق

❖ **ارتباطات:** اطمینان از اطلاع فوری حریق به ساکنین و پرسنل و فعال شدن تمامی سیستم‌های حساس به حریق. ارتباطات در جلوگیری و یا محدود کردن خسارت و زیان حریق نقش بسزایی دارد.

❖ **نجات و فرار:** اطمینان از ترک محل توسط ساکنین قبل از آسیب دیدن به دلیل حریق

❖ **محدود کردن حریق:** اطمینان از در دسترس بودن تجهیزات اطفای حریق و کنترل حریق با کمترین تبعات

❖ **اطفای حریق:** اطمینان از اینکه حریق محدود بوده و در نتیجه افراد کمتر در مواجهه با آن قرار دارند.





# ایمنی حریق

## پیشگیری از حریق:

- ❖ آموزش و اطلاع رسانی
- ❖ نصب علائم اخباری و هشدار دهنده
- ❖ مدیریت مواد شیمیایی
- ❖ مدیریت ضایعات
- ❖ ایمنی انبارداری
- ❖ ایمنی برق
- ❖ نظارت و بازرسی

## کنترل حریق:

- ❖ اعلام حریق
- ❖ اطفای حریق





# ضرورت و اهمیت پیشگیری از حریق

برای دستیابی به ایمنی در برابر حریق از سه راه میتوان اقدام کرد:

شناخت علل حریق

تلاش برای جلوگیری از بروز آن

شناسایی دلایل رشد و گسترش حریق

کوشش برای مصون و محفوظ ماندن در برابر آن

یادگیری مهار حریق

کوشش برای کنترل و خاموش نمودن آتش سوزی





## محدود کردن سوخت

- ساختمان به راحتی آتش نگیرد.
- ساختمان در برابر آتش دارای مقاومت کافی باشد.
- سرایت آتش در ساختمان به صورت افقی و یا عمودی از طریق در، دیوار، کف، آسانسور، پلکان و سیستم‌های تهویه به راحتی صورت نگیرد.
- هر بخش ساختمان دارای درب خروج اضطراری باشد.
- درب‌های خروج همیشه آزاد باشند.
- و ....

### وضعیت ساختمان:

- آلارم و آژیر اعلام حریق
- چراغ‌های چشمک زن
- دتکتورهای مختلف
- بارنده‌های اتوماتیک

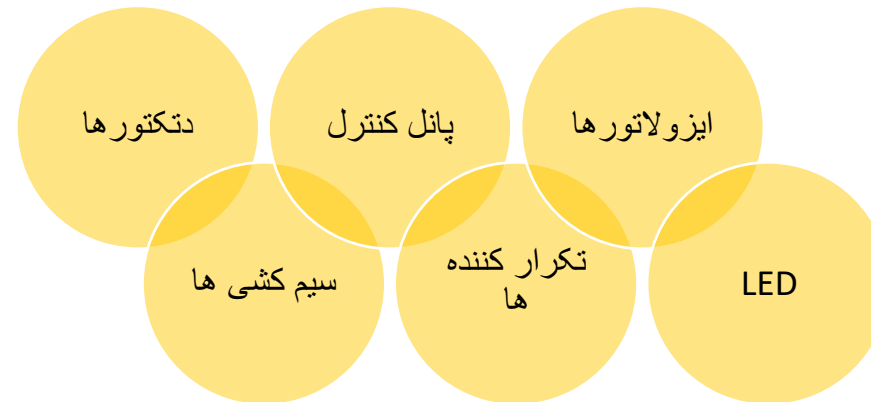
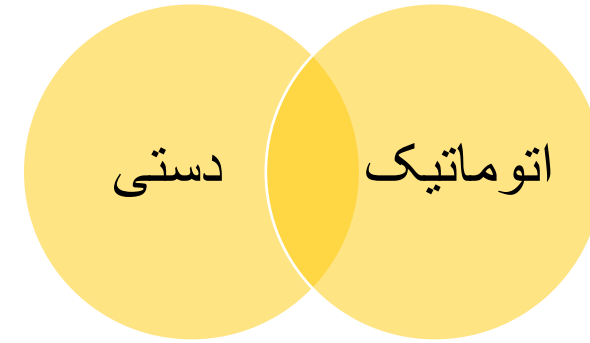
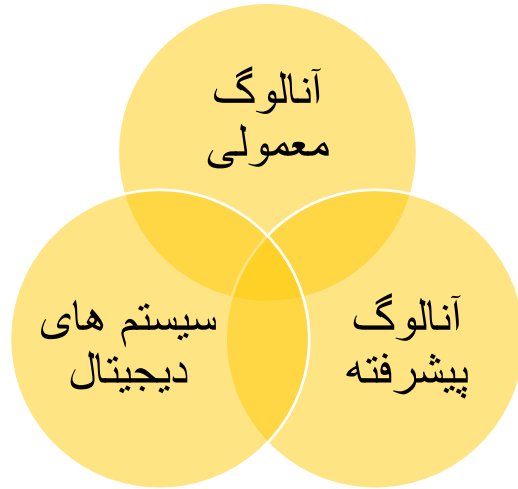
### نصب علایم اطفائی

حریق و علایم  
هشدار دهنده:





# انواع سیستم‌های اعلام حریق

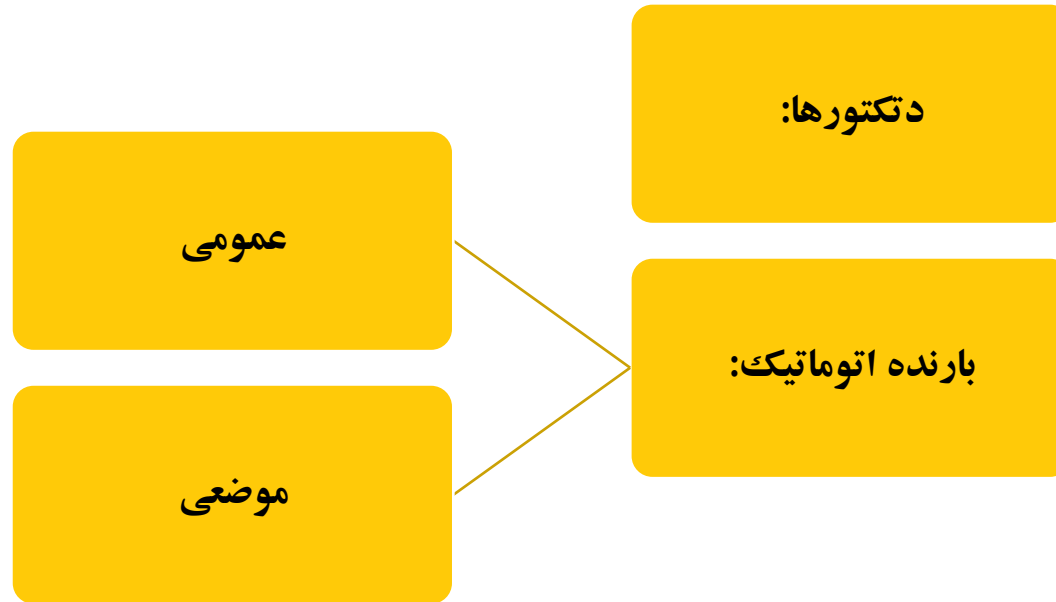


اجزای سیستم‌های اعلام حریق





# سیستم‌های اتوماتیک اعلام و اطفای حریق





# انواع دکتورها



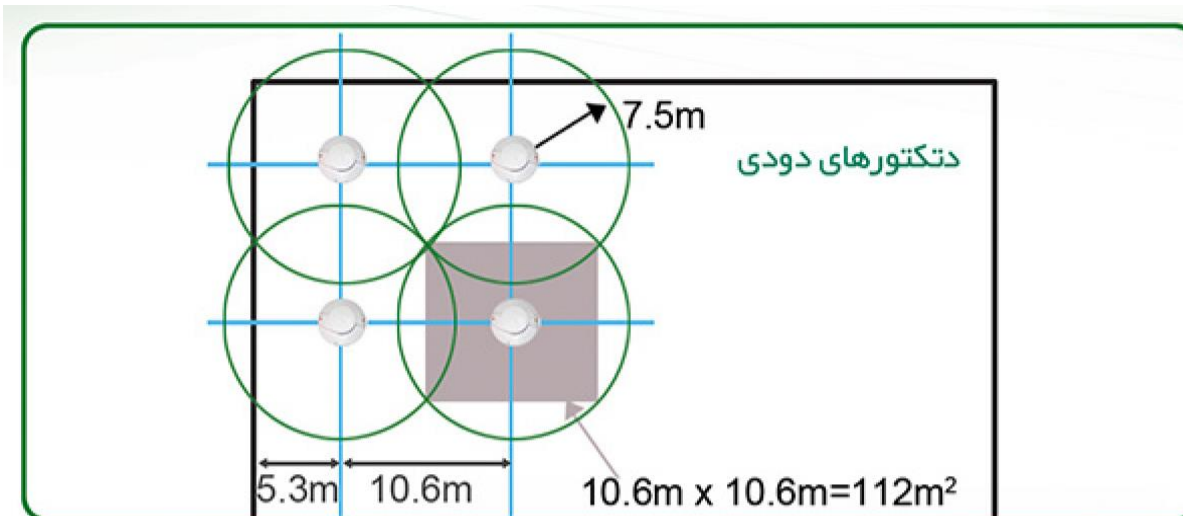


## دتکتورهای دود

حداکثر پوشش ۱۰۰ متر مربع

دورترین نقطه از دیوارهای اطراف تا نزدیک ترین کاشف نباید از ۷.۵ متر بیشتر باشد.

حداکثر فاصله بین کاشف تا نزدیک ترین کاشف حریق نباید بیش از ۱۰ متر باشد.







## دتکتورهای حرارتی

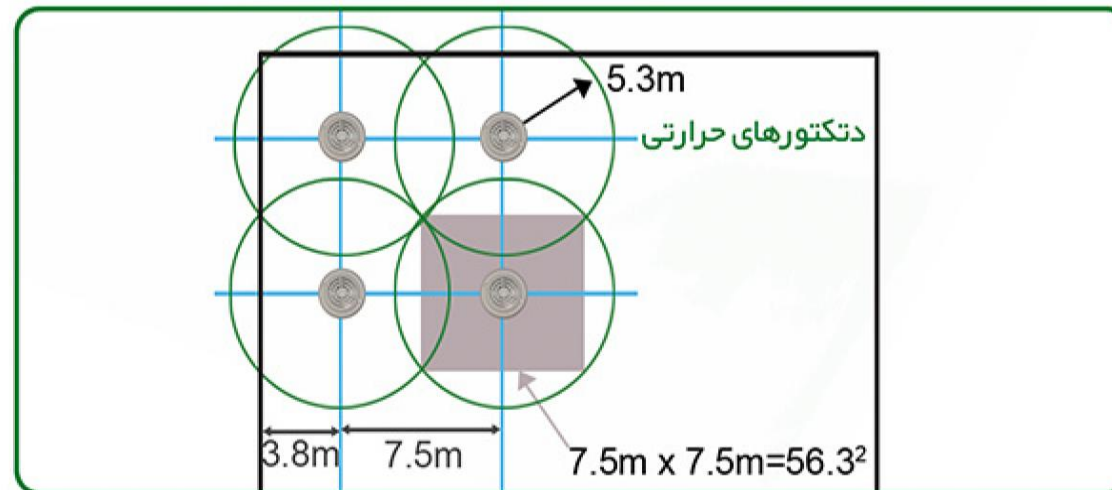
منطقه تحت پوشش ۵۶ متر مربع است.

دورترین نقطه از دیوارهای اطراف تا نزدیک  
ترین کاشف نباید از ۵.۲ متر بیشتر باشد.

حداکثر فاصله بین کاشف تا نزدیک ترین کاشف  
حریق نباید بیش از ۷ متر باشد.



۲۵





## آژیر و فلاشر جهت اعلام حریق



هشدار دهنده‌های دیداری و شنیداری شامل آژیر، زنگ، فلاشر و... می‌شوند که هر کدام در جایی مخصوص به کار می‌روند.

هر سیستم اعلام حریق دارای یک مدار صوتی اعلام هشدار می‌باشد. این صدا باید منحصر به فرد بوده و از صدای هشدار سرقت، ناهار و غیره متمایز باشد.

۲۶



سیستم‌های اعلام حریق از طریق هشدار دهنده‌های دیداری و شنیداری اشخاص را از وجود خطر آگاه می‌سازند؛ پس کیفیت و کارایی این تجهیزات خیلی حائز اهمیت است.

چراغ نشانگر قسمتی از فرآیند اعلام حریق و تجهیزات آن است. چراغ نشانگر وسیله‌ای مناسب برای دستیابی به کانون یا منطقه حریق است.





# پانل های اعلام حریق



دارای چراغ‌هایی جهت تعیین نقاط  
آتش‌سوزی قطعی و یا احتمالی، قطع مدار  
آژیر، قطع مدار برق می‌باشد و کلیدهایی  
برای بازگرداندن به وضعیت عادی هر  
مدار پس از اعلام حریق دارد. سیگنال  
دریافتی از دتکتورها را که در مواجهه با  
دود، حرارت و یا شعله قرار گرفته‌اند را  
دریافت و تجزیه و تحلیل می‌کند.





## نشستی اعلام حریق



نشستی اعلام حریق یک نوع هشدار دهنده است که به صورت دستی فعال می شود. برخلاف سنسورها و دتکتورهای اعلام حریق که به صورت خودکار با مشاهده نشانه های آتش سوزی مانند دود، حرارت بالا و ... ، زنگ خطر را به صدا در می آورند؛ شاسی اعلام حریق باید توسط افراد فشار داده شود.





# اطفای حریق

## انواع مواد جهت اطفای حریق



## روش‌های اطفای حریق



۲۹

## تجهیزات اطفای حریق



## سیستم‌های اطفای حریق





# روش‌های اصلی اطفای حریق

## جداسازی: سعی در حذف یا کاهش سوخت

- ❖ جابه‌جایی مواد سوختنی: تخلیه سوخت از مخازن
- ❖ انتقال آتش از کنار مواد قابل اشتعال
- ❖ تقسیم و کوچک‌تر نمودن مواد قابل اشتعال

## سرد کردن: مهار حریق با کاهش دما

- ❖ پاشش آب
- ❖ گازهای خنک کننده
- ❖ پودر یا کف
- ❖ سایر خاموش کننده‌ها

## خفه کردن: مانع از رسیدن اکسیژن جهت ادامه احتراق

- ❖ جلوگیری از رسیدن اکسیژن به شعله مانند پوشاندن با پتو
- ❖ استفاده از انواع پودر و کف، گازهای بی‌اثر مانند ازت و CO<sub>2</sub>
- ❖ درب‌های ضد حریق





## انواع خاموش کننده‌ها

- ❖ وسایل دستی پرتابل (محتوی آب، پودر و ...)
- ❖ وسایل چرخ‌دار
- ❖ وسایل دستی ثابت (جعبه آتش‌نشانی، هیدرانت‌ها و...)
- ❖ دستگاه‌های اعلام و اطفای حریق (دستی، اتوماتیک، نیمه اتوماتیک)
- ❖ وسایل موتوری (ماشین‌های آتش‌نشانی)
- ❖ آب (به صورت اسپری، جت و یا بخار)
- ❖ سیلندرهای آب تحت فشار







## فایرباکس



آب از بهترین و اقتصادی ترین  
وسایل برای اطفای حریق است.  
ذخیره کافی آب باید در دسترس  
باشد.

برای حریق نوع A







# کپسول حاوی آب و گاز



**مزایای آب:**  
ارزانی و فراوانی  
ظرفیت گرمایی بالا  
گرمای نهان تبخیر بالا  
غیر قابل تجزیه  
توان سرد کنندگی بالا

**معایب آب:**  
هادی جریان الکتریسیته  
پاشش به صورت جت سبب تخریب می شود  
با برخی مواد واکنش نشان می دهد





## کپسول حاوی پودر و گاز



انواع پودر مانند: بیکربنات سدیم، بیکربنات پتاسیم، فسفات آمونیوم که به محض استفاده، سبب ایجاد قشری روی آتش شده و باعث ممانعت از رسیدن اکسیژن می گردد.

برای حریق های کلاس A-B-C

دارای گیج فشار هستند.





دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه

## کپسول حاوی CO2



- سریع عمل می کند
- اثری به جا نمی گذارد.
- عایق جریان الکتریکی است.
- دارای سر نازل پلاستیکی سخت هستند.
- گیج فشار ندارند.



# روش کار با کپسول اطفای حریق



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه

۳۶



## حفظ آرامش

ابتدا ضامن را بکشید تا باعث آزاد شدن دسته شیر کپسول گردد.



## روش کار با کپسول اطفای حریق



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه



مطمئن شوید که شلنگ کپسول در فاصله ی  
مناسبی از آتش قرار دارد و در جهت درستی  
قرار گرفته است.

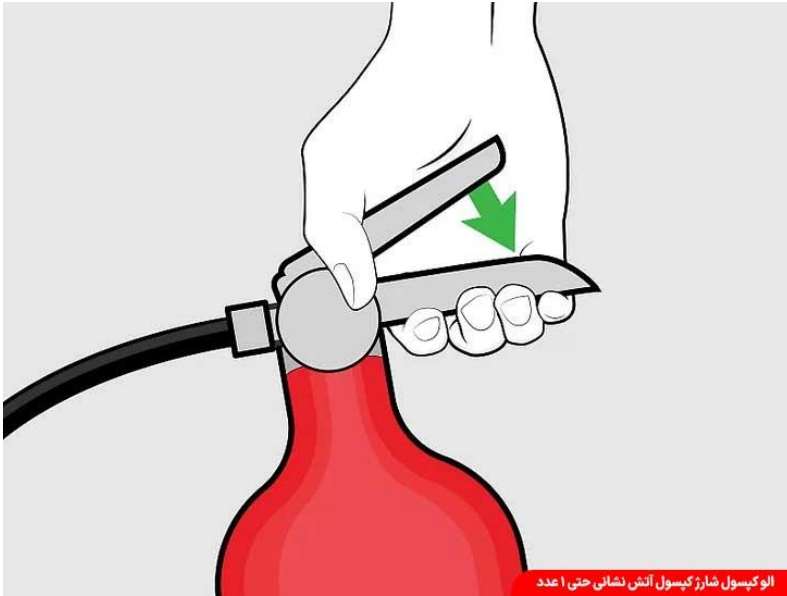




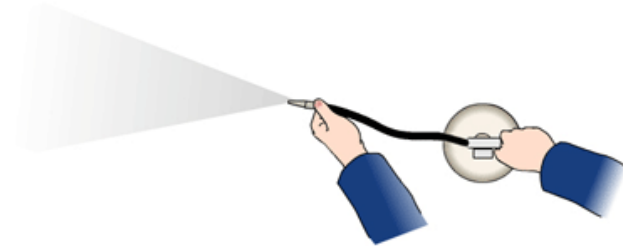
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه

## روش کار با کپسول اطفای حریق

۳۸



اهرم کپسول را فشار دهید تا مواد، مایع یا گاز  
خاموش کننده آتش خارج شود.

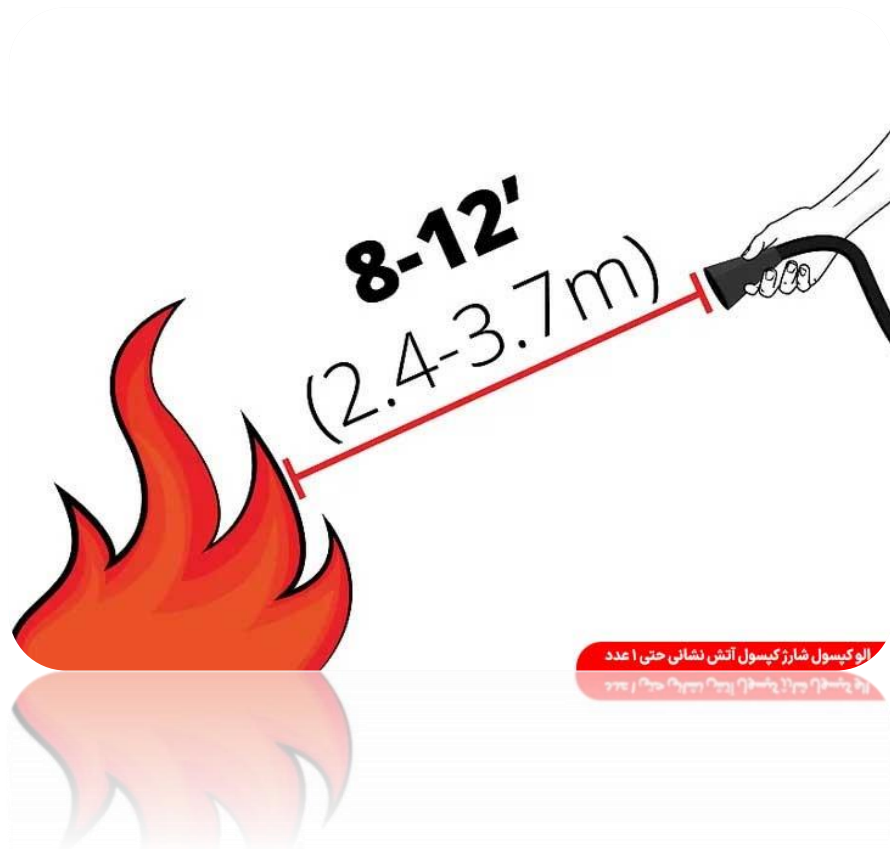


# روش کار با کپسول اطفای حریق



دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی درمانی کرمانشاه

۳۹



از آتش فاصله مناسب داشته باشید.





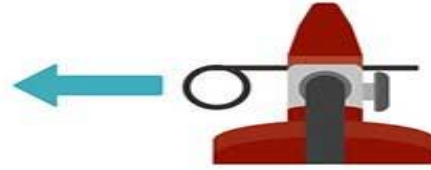


## نحوه استفاده از کپسول آتش نشانی



اگرچه نحوه کار آن بستگی به مدل کپسول دارد  
اکثر کپسول ها به یک شیوه یکسان عمل می کنند.  
در فاصله ۱۸۰ تا ۲۵۰ سانتیمتری آتش ایستاده و  
PASS را انجام دهید.

PULL



برای شکستن در فشار آب بند  
در بالا پین را بکشید

AIM



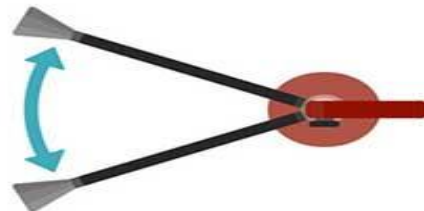
کپسول را به سمت پایین نگه داشته و  
نازل را به سمت منبع اصلی آتش بگیرید.

SQUEEZE



دستگیره را فشار دهید تا مواد  
خاموش کننده خارج شود.

SWEEP



کپسول را از یک طرف به طرف دیگر  
بچرخانید تا جایی که منبع اصلی  
آتش خاموش شود.







## بازرسی و شارژ کپسول‌های اطفای حریق

❖ **بازدید روزانه:** (وجود کپسول، کارت روی آن و وجود پلمپ روی کپسول)

❖ **بازرسی (هر سه ماه یکبار):** (اتصالات شیلنگ، تغییر شکل غیر طبیعی، وزن کپسول حاوی گاز CO<sub>2</sub>)

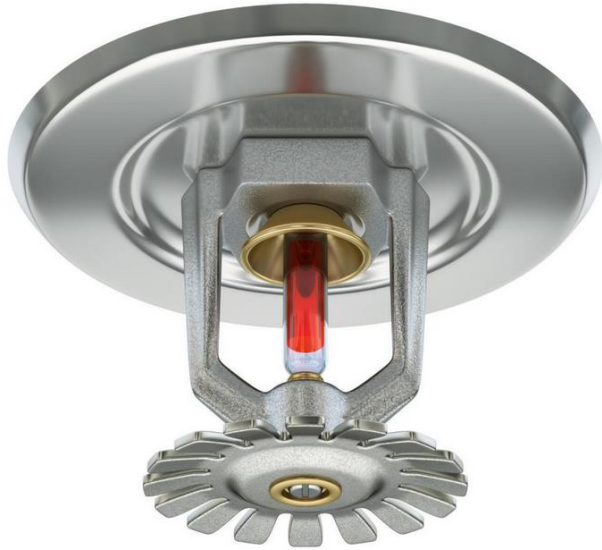
❖ **شارژ سالیانه:**

❖ **تست هیدروستاتیک:** هر دو سال یکبار





## بارنده خودکار (اسپرینکلر)



۴۲

سیستمی است که به صورت اتوماتیک اقدام به اطفای حریق می کند.

بارنده های اتوماتیک در شبکه لوله کشی در فواصل مشخص نصب می شوند.

اسپرینکلرها باید در وضعیت آمادگی باشند.

دو نوع است:

**خشک:** تحت فشار است و برای جایی که احتمال یخ زدن وجود دارد.

**تر:** برای جایی که احتمال یخ زدن وجود ندارد و آب در تمام مسیر وجود دارد.





# سیستم اطفای حریق آبروسل

## Aerosol Extinguishing Systems & Fire Extinguishers

اطفای حریق آبروسل، شامل ذرات جامد متراکمی از مواد شیمیایی است که پس از فعال سازی تبدیل به مه غلیظ از ذرات با اندازه کوچکتر از ۱۰ میکرون می شوند.

سیستم اطفای حریق آبروسل با استفاده از دتکتور، ترموکورد و ترمومتر فرمان اطفای حریق را دریافت می کند و به دنبال آن آبروسل در محیط پخش می شود.

سیستم اطفای حریق آبروسل با حذف گرما سبب مهار آتش می شود.

این سیستم تنها در مدت ۳ الی ۵ ثانیه طول می کشد تا فعال شود و پس از فعال سازی می تواند به خوبی، حریق را مهار کند.





از صبر و حوصله  
شما سپاسگزارم