



سازمان شهرداری و آتش‌نشانی کشور

# منابع آزمون تخصصی

آزمون استخدام نیروی پیمانی مشاغل عملیاتی

آتش‌نشانی شهرداری‌های کشور - سال ۱۴۰۳

طرح شهید «علی‌اینی»

اصول و مبانی امداد و نجات

## کاربر گرامی؛

جهت دانلود جدیدترین نمونه سوالات استخدامی حیطه عمومی و تخصصی آزمون استخدامی آتش نشانی ها صفحه زیر در سایت ایران استخدام مراجعه نمایید

[ورود به صفحه سوالات استخدامی آتش نشانی](#)

اللَّهُ الرَّحْمَنُ الرَّحِيمُ

# اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

مؤلف:

فرامرز فرجی

سری منابع آموزشی شهرداری‌ها



## فهرست مطالب

| عنوان   | صفحه |
|---|------|
| پیشگفتار.....   | أ    |
| فصل اول: مبانی نجات و امداد.....                                    | ۱    |
| اهداف.....  | ۲    |
| ۱-۱. شرایط حادثه.....   | ۳    |
| ۲-۱. آموزش ایمنی.....   | ۵    |
| ۱-۲-۱. عوامل مؤثر در آموزش ایمنی.....                               | ۵    |
| ۳-۱. تعریف حادثه.....   | ۵    |
| ۴-۱. تعریف ایمنی.....   | ۵    |
| ۵-۱. حوادثی که گروه نجات به طور معمول در آنها شرکت می‌نمایند.....   | ۶    |
| ۱-۶. ایمن‌سازی‌های تیم نجات آتش‌نشانی.....                          | ۷    |
| ۱-۷. کمک به دیگر ارگان‌ها.....                                      | ۷    |
| ۱-۸. نکات قابل توجه به هنگام ورود به صحنه حوادث در عملیات نجات..... | ۸    |
| ۱-۸-۱. شناخت حادثه‌سازها.....                                       | ۸    |
| ۲-۸-۱. شناخت علل به‌وجود آمدن سوانح و حوادث.....                    | ۸    |
| ۱-۸-۳. شناخت تکنیک عملیات نجات.....                                 | ۹    |
| ۱-۸-۴. دستورات ایمنی.....   | ۹    |
| ۱-۹. مراحل عملیات نجات.....   | ۹    |
| ۱-۹-۱. دسترسی و دستیابی به مصدوم.....                               | ۹    |
| ۱-۹-۲. ارزیابی وضعیت سلامت مصدوم و انجام مراقبت‌های پزشکی.....      | ۱۰   |
| ۱-۹-۳. از بین بردن موانع (رها سازی).....                            | ۱۰   |
| ۱-۹-۴. آمادگی برای حرکت.....  | ۱۰   |
| ۱-۹-۵. حرکت.....  | ۱۰   |
| ۱-۱۰. طبقه‌بندی عملیات نجات.....                                    | ۱۰   |
| ۱-۱۰-۱. عملیات نجات اولیه.....                                      | ۱۱   |

|    |   |
|----|---|
| ۱۱ | ..... ۲-۱۰-۱. عملیات نجات سبک                             |
| ۱۱ | ..... ۳-۱۰-۱. عملیات نجات متوسط                           |
| ۱۱ | ..... ۴-۱۰-۱. عملیات نجات سنگین                           |
| ۱۲ | ..... خلاصه   |
| ۱۲ | ..... آزمون   |
| ۱۳ | ..... فصل دوم: حادثه چاه                                  |
| ۱۴ | ..... اهداف   |
| ۱۵ | ..... مقدمه   |
| ۱۵ | ..... ۲-۱. تعریف چاه                                      |
| ۱۶ | ..... ۲-۲. انواع چاه‌های ساختمانی                         |
| ۱۶ | ..... ۲-۲-۱. چاه اصلی ساختمان یا چاه حمام و توالت دستشویی |
| ۱۶ | ..... ۲-۲-۲. چاه آشپزخانه                                 |
| ۱۷ | ..... ۲-۳. قسمت‌های چاه                                   |
| ۲۰ | ..... ۲-۴. انواع زمین                                     |
| ۲۰ | ..... ۲-۵. سپتیک  |
| ۲۱ | ..... ۲-۶. ایمنی سپتیک                                    |
| ۲۱ | ..... ۲-۷. گازها  |
| ۲۲ | ..... ۲-۷-۱. گاز هیدروژن سولفور                           |
| ۲۲ | ..... ۲-۷-۲. آمونیاک                                      |
| ۲۳ | ..... ۲-۷-۳. گاز کربنیک                                   |
| ۲۳ | ..... ۲-۷-۳-۱. کمک‌های اولیه                              |
| ۲۳ | ..... ۲-۷-۴. گاز متان                                     |
| ۲۳ | ..... ۲-۸. کمبود اکسیژن                                   |
| ۲۴ | ..... ۲-۹. نکات قابل توجه به هنگام حفاری چاه              |
| ۲۴ | ..... ۲-۱۰. عوامل مخرب چاه                                |
| ۲۸ | ..... ۲-۱۱. فرو ریختن چاه‌های فاضلاب                      |

|    |  |
|----|--|
| ۲۸ | ..... ۱۲-۲. حوادث چاه                                    |
| ۳۰ | ..... ۱-۱۲-۲. نحوه عملیات در حادثه چاه                   |
| ۳۲ | ..... ۱۳-۲. ابزار مورد نیاز در حوادث چاه                 |
| ۳۴ | ..... ۱۴-۲. اطلاعات ضروری در رابطه با چاه منازل          |
| ۳۴ | ..... خلاصه  |
| ۳۵ | ..... آزمون  |
| ۳۷ | ..... فصل سوم: حادثه آسانسور                             |
| ۳۸ | ..... اهداف  |
| ۳۹ | ..... ۱-۳. تاریخچه                                       |
| ۴۰ | ..... ۲-۳. قسمت‌های اصلی آسانسور                         |
| ۴۱ | ..... ۱-۲-۳. چاهک  |
| ۴۷ | ..... ۲-۲-۳. کابین آسانسور                               |
| ۴۸ | ..... ۳-۳. انواع درب‌های آسانسور                         |
| ۴۹ | ..... ۴-۳. کابل‌کشی در آسانسور (سیم بکسل)                |
| ۵۲ | ..... ۵-۳. اطاقک موتورخانه آسانسور                       |
| ۵۲ | ..... ۱-۵-۳. موتورهای گیربکسی                            |
| ۵۳ | ..... ۲-۵-۳. موتورهای غیر گیربکسی                        |
| ۵۳ | ..... ۶-۳. ترمز آسانسور                                  |
| ۵۴ | ..... ۷-۳. گاورنر (دستگاه جلوگیری از افزایش سرعت و سقوط) |
| ۵۵ | ..... ۸-۳. تابلوی برق                                    |
| ۵۵ | ..... ۹-۳. تابلوی فرمان                                  |
| ۵۶ | ..... ۱۰-۳. انواع حوادث آسانسور                          |
| ۵۷ | ..... ۱۱-۳. آرایش تیم نجات در حوادث آسانسور              |
| ۵۸ | ..... ۱۲-۳. نحوه عملیات هنگام متوقف شدن کابین بین طبقات  |
| ۶۱ | ..... ۱۳-۳. آسانسورهای نسل جدید                          |
| ۶۵ | ..... خلاصه  |

|    |   |
|----|---|
| ۶۵ | ..... آزمون                                   |
| ۶۶ | ..... فصل چهارم: حادثه آوار                   |
| ۶۷ | ..... اهداف                                   |
| ۶۸ | ..... مقدمه                                   |
| ۶۸ | ..... ۱-۴. اجزای تشکیل دهنده ساختمان          |
| ۶۸ | ..... ۱-۱-۴. پی                               |
| ۶۹ | ..... ۱-۱-۱-۴. انواع پی                       |
| ۶۹ | ..... ۲-۱-۴. انواع دیوار                      |
| ۶۹ | ..... ۱-۲-۱-۴. خواص عمومی دیوارها             |
| ۷۰ | ..... ۳-۱-۴. ستون                             |
| ۷۰ | ..... ۴-۱-۴. فونداسیون                        |
| ۷۰ | ..... ۵-۱-۴. خرپاها (تیر ریزی‌های مشبک)       |
| ۷۰ | ..... ۶-۱-۴. شناژ                             |
| ۷۰ | ..... ۷-۱-۴. سقف                              |
| ۷۱ | ..... ۸-۱-۴. انواع سقف‌ها                     |
| ۷۱ | ..... ۱-۸-۱-۴. طرق مختلف انتقال بار سقف       |
| ۷۱ | ..... ۲-۸-۱-۴. اعمال سقف                      |
| ۷۱ | ..... ۲-۴. تقسیم‌بندی ساختمان‌ها از نظر مصالح |
| ۷۲ | ..... ۱-۲-۴. ساختمانهای آجری                  |
| ۷۲ | ..... ۲-۲-۴. ساختمانهای اسکلت فلزی            |
| ۷۳ | ..... ۳-۲-۴. ساختمانهای بتون آرمه             |
| ۷۳ | ..... ۴-۲-۴. ساختمانهای چوبی                  |
| ۷۳ | ..... ۳-۴. علل به وجود آمدن حادثه آوار        |
| ۷۴ | ..... ۴-۴. مراحل آوار برداری                  |
| ۷۵ | ..... ۱-۴-۴. بررسی چگونگی وضعیت محبوس شدگان   |
| ۷۶ | ..... ۲-۴-۴. نکات مهم در رابطه با آوار برداری |



|     |  |
|-----|--|
| ۷۸  | ..... نکات مفید دیگر                                     |
| ۷۸  | ..... اقدامات ضروری پس از بررسی مصدوم و محبوس حادثه آوار |
| ۷۹  | ..... دستورات ایمنی                                      |
| ۸۰  | ..... خلاصه  |
| ۸۱  | ..... آزمون  |
| ۸۲  | ..... فصل پنجم: حادثه تصادفات                            |
| ۸۳  | ..... اهداف  |
| ۸۴  | ..... مقدمه  |
| ۸۵  | ..... ۱-۵. نکات مهم در عملیات                            |
| ۸۶  | ..... ۲-۵. عملیات در جاده‌های یک بانده                   |
| ۸۷  | ..... ۳-۵. عملیات خارج نمودن مصدومین                     |
| ۸۷  | ..... ۱-۳-۵. دستیابی به مصدوم                            |
| ۸۸  | ..... ۲-۳-۵. انجام مراقبت‌های فوری                       |
| ۸۸  | ..... ۳-۳-۵. رهایی از موانع                              |
| ۸۹  | ..... ۴-۳-۵. آماده‌سازی برای حرکت                        |
| ۸۹  | ..... ۴-۵. مشکلات خاص                                    |
| ۹۰  | ..... ۵-۵. دستیابی و رهایی از موانع                      |
| ۹۶  | ..... خلاصه  |
| ۹۶  | ..... آزمون  |
| ۹۸  | ..... فصل ششم: حمل مصدوم                                 |
| ۹۹  | ..... اهداف  |
| ۱۰۰ | ..... مقدمه  |
| ۱۰۱ | ..... ۱-۶. حمل‌های انفرادی                               |
| ۱۰۵ | ..... ۳-۱-۶. حمل مصدوم تکیه‌گاهی یا عصایی                |
| ۱۰۸ | ..... ۴-۱-۶. حمل مصدوم آتش‌نشانی                         |
| ۱۱۲ | ..... ۵-۱-۶. حمل مصدوم با استفاده از نردبان              |

|     |  |
|-----|--|
| ۱۱۶ | ..... ۶-۱-۶. حمل مصدوم توسط طناب و نردبان                      |
| ۱۱۸ | ..... ۶-۱-۷. حمل مصدوم به روش کول کردن                         |
| ۱۲۰ | ..... ۶-۲. حمل‌های دو نفره                                     |
| ۱۲۳ | ..... ۶-۳. حمل مصدوم با جراحات متعدد                           |
| ۱۲۷ | ..... خلاصه  |
| ۱۲۷ | ..... آزمون  |
| ۱۲۸ | ..... فصل هفتم: حادثه چرخ گوشت                                 |
| ۱۲۹ | ..... اهداف  |
| ۱۳۰ | ..... مقدمه  |
| ۱۳۱ | ..... ۷-۱. اعمالی که به محض بروز حادثه چرخ گوشت باید انجام داد |
| ۱۳۲ | ..... ۷-۲. نحوه عملکرد تیم عملیاتی                             |
| ۱۳۲ | ..... ۷-۳. آرایش گروه نجات                                     |
| ۱۳۳ | ..... ۷-۴. ابزار آلات عملیات یا جعبه حادثه چرخ گوشت            |
| ۱۳۴ | ..... ۷-۵. دستورات ایمنی                                       |
| ۱۳۴ | ..... خلاصه  |
| ۱۳۵ | ..... آزمون  |
| ۱۳۶ | ..... فصل هشتم: حوادث بلایای طبیعی                             |
| ۱۳۷ | ..... اهداف  |
| ۱۳۸ | ..... ۸-۱. زلزله   |
| ۱۳۸ | ..... ۸-۱-۱. زلزله چیست؟                                       |
| ۱۳۹ | ..... ۸-۱-۲. علل ایجاد زلزله                                   |
| ۱۴۰ | ..... ۸-۱-۳. رابطه گسل با زلزله                                |
| ۱۴۰ | ..... ۸-۱-۴. نحوه آزاد شدن انرژی زلزله                         |
| ۱۴۱ | ..... ۸-۱-۵. زلزله‌های کوچک                                    |
| ۱۴۲ | ..... ۸-۱-۶. تلفات زلزله                                       |
| ۱۴۲ | ..... ۸-۱-۷. مقیاس‌های اندازه‌گیری شدت و بزرگی زلزله           |

- ۱۴۳ ..... ۸-۱-۸. امواج زلزله.
- ۱۴۳ ..... ۹-۱-۸. زلزله و خسارات وارد بر ساختمان‌ها.
- ۱۴۵ ..... ۱-۹-۱-۸. بررسی ساختمان‌های فلزی.
- ۱۴۵ ..... ۲-۹-۱-۸. نکاتی در مورد اجرای کنسول در ساختمان‌ها.
- ۱۴۶ ..... ۱۰-۱-۸. علائم زلزله.
- ۱۴۷ ..... ۱-۱۰-۱-۸. علائم متصل و منتهی به آغاز زلزله.
- ۱۴۸ ..... ۱۱-۱-۷. ساک و جعبه امداد و نجات زلزله.
- ۱۴۹ ..... ۱-۱۱-۱-۸. لیست لوازم و تجهیزات مورد نیاز.
- ۱۴۹ ..... ۱۲-۱-۸. نحوه عملکرد پس از زلزله.
- ۱۵۲ ..... ۱۳-۱-۸. نحوه عملکرد شما در لحظه نیاز به امداد.
- ۱۵۳ ..... ۲-۸. سیل و امواج مد.
- ۱۵۵ ..... ۱-۲-۸. تفاوت سیل با طغیان.
- ۱۵۶ ..... ۲-۲-۸. انواع سیلاب.
- ۱۵۶ ..... ۳-۲-۸. مهم‌ترین خسارات سیل.
- ۱۵۹ ..... ۴-۲-۸. اقدامات قبل از وقوع سیل.
- ۱۶۰ ..... ۱۰-۴-۲-۸. اصلاح بستر رودخانه‌ها.
- ۱۶۰ ..... ۱۱-۴-۲-۸. ایجاد سیل برگردان.
- ۱۶۱ ..... ۱۲-۴-۲-۸. ایجاد و ساخت سدها و آب بندها.
- ۱۶۱ ..... ۱۳-۴-۲-۸. حفاظت از بستر رودخانه‌ها.
- ۱۶۱ ..... ۱۴-۴-۲-۸. حفاظت بیولوژیکی.
- ۱۶۱ ..... ۱۵-۴-۲-۸. ایجاد سرعت شکن‌های بتونی و سنگی در مسیر بستر رودخانه‌ها و مسیر سیلاب‌ها.
- ۱۶۱ ..... ۵-۲-۸. اقدامات هنگام سیل.
- ۱۶۳ ..... ۶-۲-۸. مخاطرات پس از سیل.
- ۱۶۳ ..... ۱-۶-۲-۸. آلودگی که شامل موارد زیر است.
- ۱۶۴ ..... ۲-۶-۲-۸. موارد زیر را کنترل نمایید.
- ۱۶۴ ..... ۳-۸. بهمن.

|     |   |
|-----|---|
| ۱۶۴ | ..... ۱-۳-۸. شکل‌گیری بهمن                        |
| ۱۶۶ | ..... ۲-۳-۸. شیب‌ها در کوهستان                    |
| ۱۶۷ | ..... ۳-۳-۸. نکات اساسی و قابل توجه در حادثه بهمن |
| ۱۶۷ | ..... ۴-۳-۸. جستجو در بهمن                        |
| ۱۶۹ | ..... ۱-۴-۳-۸. سه مرحله دستیابی                   |
| ۱۷۱ | ..... خلاصه                                       |
| ۱۷۲ | ..... آزمون                                       |
| ۱۷۴ | ..... فهرست منابع و مراجع                         |

## فهرست اشکال و تصاویر

| صفحه    | عنوان   |
|---------|---|
| ۱۷..... | شکل شماره ۱-۲: قسمت‌های مختلف چاه.....                                  |
| ۱۹..... | شکل شماره ۲-۲: چاه فاضلاب با انباری‌های متعدد.....                      |
| ۲۱..... | شکل شماره ۳-۲: محل قرار گرفتن سپتیک.....                                |
| ۲۵..... | شکل شماره ۴-۲: مسدود شدن لوله و ترکیدن آن.....                          |
| ۲۶..... | شکل شماره ۵-۲: شکستن لوله فاضلاب در مجاورت چاه.....                     |
| ۲۷..... | شکل شماره ۶-۲: چاه بدون گلدان.....                                      |
| ۲۷..... | شکل شماره ۷-۲: چاه غیر ایمن.....  |
| ۲۷..... | شکل شماره ۸-۲: چاه ایمن.....  |
| ۲۹..... | شکل شماره ۹-۲: ارتباط دادن چاه قدیمی به چاه جدید.....                   |
| ۳۲..... | شکل شماره ۱۰-۲: کمرگیر شدن چاه اصلی و نجات فرد از طریق چاه انحرافی..... |
| ۴۲..... | شکل شماره ۱-۳: ساختمان آسانسور.....                                     |
| ۴۵..... | شکل شماره ۲-۳: نمای داخل چاهک آسانسور.....                              |
| ۴۷..... | شکل شماره ۳-۳: نحوه ارتباط وزنه تعادل با کابین آسانسور.....             |
| ۵۱..... | شکل شماره ۴-۳: انواع کابل‌کشی در آسانسور.....                           |
| ۵۲..... | شکل شماره ۵-۳: موتور گیربکسی.....                                       |
| ۵۳..... | شکل شماره ۶-۳: موتور غیرگیربکسی.....                                    |
| ۵۴..... | شکل شماره ۷-۳: سیستم ترمز آسانسور.....                                  |
| ۵۵..... | شکل شماره ۸-۳: نمایش عملکرد گاورنر.....                                 |
| ۶۰..... | شکل شماره ۹-۳: شکل‌های مختلف کابل‌کشی.....                              |
| ۶۳..... | شکل شماره ۱۰-۳: نمای اصلی چاهک آسانسورهای نسل جدید.....                 |
| ۶۴..... | شکل شماره ۱۱-۳: چاهک آسانسور بدون موتورخانه- بالابر در آخرین طبقه.....  |
| ۸۴..... | تصویر شماره ۱-۵.....  |
| ۸۶..... | تصویر شماره ۲-۵.....  |
| ۹۱..... | تصویر شماره ۳-۵.....  |

- تصویر شماره ۴-۵..... ۹۱
- تصویر شماره ۵-۵..... ۹۲
- تصویر شماره ۶-۵..... ۹۶
- شکل شماره ۱-۶: طریقه قرار دادن بیمار روی برانکارد با کمک دو نفر..... ۱۰۱
- شکل شماره ۲-۶: حمل مصدوم به روش پشت زین..... ۱۰۲
- شکل شماره ۳-۶: حمل مجروح به حالت آویزان در پشت نجاتگر..... ۱۰۳
- شکل شماره ۴-۶: حمل مجروح به روش بغل کردن..... ۱۰۳
- شکل شماره ۵-۶: حمل مصدوم اضطراری با پتو..... ۱۰۵
- شکل شماره ۶-۶: حمل مصدوم به روش گهواره‌ای..... ۱۰۱
- شکل شماره ۷-۶: روش حمل یک نفر تکیه گاهی..... ۱۰۶
- شکل شماره ۸-۶: روش حمل دو نفره تکیه گاهی..... ۱۰۷
- شکل شماره ۹-۶: روش ساختن صندلی با چهار میچ..... ۱۰۸
- شکل شماره ۱۰-۶: حمل مصدوم با استفاده از نردبان (حالت بی هوش)..... ۱۱۴
- شکل شماره ۱۱-۶: حمل مصدوم با استفاده از نردبان (به حالت بی هوش)..... ۱۱۵
- شکل شماره ۱۲-۶: حمل مصدوم با طناب و نردبان..... ۱۱۶
- شکل شماره ۱۳-۶: گره خرگوش..... ۱۱۸
- شکل شماره ۱۴-۶: حمل مصدوم به روش کول کردن..... ۱۱۹
- شکل شماره ۱۵-۶: حمل مصدوم به روش کول کردن در افراد بی هوش..... ۱۲۰
- شکل شماره ۱۶-۶: حمل نشستنی دو نفره..... ۱۲۱
- شکل شماره ۱۷-۶: حمل زنبه‌ای..... ۱۲۲
- شکل شماره ۱۸-۶: حمل با صندلی..... ۱۲۳
- شکل شماره ۱۹-۶: حمل مصدوم دارای جراحات متعدد..... ۱۲۵



# فصل اول

## مبانی نجات و امداد

## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. اصول کلی نجات
۲. امداد
۳. نحوه اصولی مواجهه با حوادث

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: جزوات داخلی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، تهران، فرامرز فرجی



## ۱-۱. شرایط حادثه

منظور شرایطی است که چنانچه در حادثه‌ای وجود داشته باشد، باعث می‌شود که تیم‌های انسجام یافته در آن شرکت کنند که شامل موارد زیر است:

الف) جان انسان یا اعضای بدن او در خطر بوده و محبوس شده باشد.

ب) احتیاج فوری به کمک و نجات باشد.

پ) احتیاج به تجهیزات ویژه و دستگاه‌های مختلف تخصصی همراه با افراد مطلع از نحوه کاربرد آنها باشد.

ت) احتیاج به افراد آموزش دیده و با تجربه در عملیات نجات و امداد باشد که ضمن آموزش کافی دارای تجربه مفید کاری نیز باشند.

چنانچه موارد فوق در هر حادثه‌ای وجود داشته باشد، گروه‌های نجات را ملزم به شرکت در عملیات رها سازی و عملیات نجات می‌نماید.

از دیگر وظایف تیم نجات همان‌گونه که قبلاً ذکر گردید، ایمن‌سازی می‌باشد که این امر دارای مراحل و شرایطی خاص است تا تیم‌های نجات به منظور ایمن‌سازی وارد عمل شوند و آن شرایط عبارتند از:

الف) احتیاج فوری به ایمن‌سازی باشد.

ب) احتیاج به وسایل و تجهیزات خاص برای ایمن‌سازی باشد.

به علت اینکه گروه‌های نجات متشکل از افراد با تجربه و مجهز به تجهیزات و وسایل تخصصی مختلف و خاص بوده و دارای سرعت عمل و دقت زیادی هستند، علاوه بر اهداف خود، در صورت نیاز به کمک و همیاری دیگر ارگان‌ها نیز اعزام می‌گردند.

برای مثال، چنانچه در اثر سقوط درخت، سد معبر و عرض خیابان بسته شده باشد، به کمک نیروهای راهنمایی و رانندگی شتافته و با قطعه قطعه کردن درخت، رفع سد معبر می‌کنند و راه را برای عبور و مرور باز می‌نمایند.

از طرفی، تیم‌های نجات به منظور تسهیل در عملیات از دیگر ارگان‌ها نیز کمک می‌گیرند، برای مثال، به منظور رفع موانع قانونی و همکاری‌های لازم از ارگان‌های زیر درخواست کمک و همکاری می‌نمایند:

الف) نیروهای انتظامی، برای حل مسائل حفاظتی و انتظامی و ایجاد محیطی منظم و ایمن جهت تأمین امنیت فعالیت گروه‌های نجات در محل حادثه.

ب) اورژانس پزشکی، جهت انجام کمک‌های نخستین و اعزام آسیب‌دیدگان به مراکز درمانی.

پ) سازمان‌های آب، برق و گاز، جهت همکاری‌های لازم و قطع و وصل نمودن انشعابات آب، برق و گاز در منطقه مورد نظر.

ت) مسئولین قضایی، به منظور صدور مجوز ورود به مکان‌هایی که توسط دادستانی مهر و موم شده است.

ث) نیروهای درون سازمانی شامل:

نیروی پشتیبانی جهت اعزام بالابر، نردبان بلند، گریدر و لودر و...

کارشناس ارشد، جهت علت یابی موارد مشکوک

افسر آماده، جهت هماهنگی نیروهای مستقر در محل حادثه‌هایی که به چند گروه برای

فعالیت احتیاج است و همچنین مدیریت و تدارکات عوامل حاشیه‌ای سوانح و حوادث.

## ۱-۲. آموزش ایمنی

برای اینکه تیم‌های نجات از یک عملکرد ایمن و مطمئن برخوردار گردند تا صدمات بیشتری را متوجه مددخواه و خود نکنند و نتیجه عمل با موفقیت همراه باشد، لزوم فراگیری نکات ایمنی و کسب تجربه اجتناب‌ناپذیر است.

### ۱-۲-۱. عوامل مؤثر در آموزش ایمنی

محیط، وضعیت ادراک، مهارت و معلومات در آموزش ۸۳٪ نقش دارند. حواس نیز به نوعی در فرآیند آموزش دخیل می‌باشند، به گونه‌ای که بوییدن ۴٪، شنیدن ۱۰٪، لمس کردن ۲٪ و چشیدن ۱٪ آموزش را عهده‌دار می‌باشند.

### ۱-۳. تعریف حادثه

حادثه، عبارت است از پدیده‌ای که معمولاً به صورت غیرمنتظره پیش می‌آید که منجر به زیان جانی یا مالی یا هر دو، برای فرد یا جامعه می‌گردد.

### ۱-۴. تعریف ایمنی

عبارت است از ایجاد اوضاع، احوال و شرایطی که از وقوع حوادث و سوانح، جلوگیری و از خسارت و صدمات جانی و مالی پیشگیری کرده و یا در صورت وقوع، صدمات آن را به حداقل برساند.

## ۱-۵. حوادثی که گروه نجات به طور معمول در آنها شرکت می‌نمایند

- الف) محبوس شدن در چاه‌ها و قنوت، در اثر سقوط و گازگرفتگی یا ریزش و عوامل دیگر
- ب) محبوس شدن در زیر آوار
- ت) محبوس شدن در کابین آسانسور یا داخل چاهک آن به علل مختلف
- ث) محبوس شدن در اتومبیل‌های سانحه دیده
- ج) محبوس شدن در هواپیماهای سقوط کرده
- ح) محبوس شدن در کابین‌های قطار، در مواقعی که سانحه‌ای رخ داده یا از ریل خارج شده باشد
- خ) محبوس شدن در رودخانه و نهر در اثر سقوط و یا پرتاب به رودخانه و حوادثی از قبیل سیل
- د) محبوس شدن در دریاچه، آبگیرها، سدها، استخرها (غرق‌شدگی و سقوط)
- ذ) محبوس شدن در زیر بهمن
- ر) محبوس شدن در اطاق‌ها و ساختمان‌ها، برق‌گرفتگی، خودکشی و...
- ز) گم شدن در کوهستان
- س) گیر کردن و محبوس شدن دست در چرخ گوشت
- ش) گیر کردن و محبوس شدن دست در ماشین‌های صنعتی، دستگاه نورد، دست‌بندها
- ص) گیر کردن و محبوس شدن انگشت دست در انگشتری، حلقه‌ها، واشرهای فلزی، مجرای شمع سیلندر موتور، زنجیر چرخ، چرخ خیاطی، بطری و ...
- ض) گیر کردن و محبوس شدن پا در لای نرده، پل روی جوی آب یا بلوک‌های سیمانی روی جوی آب و دیگر مجراهای خروجی آب بدون حفاظ
- ط) گیر کردن و محبوس شدن سر در لای نرده‌ها

## ۱-۶. ایمن سازی های تیم نجات آتش نشانی

الف) ایمن سازی محیط زندگی و کار انسان از وجود حیوانات سمی و خطرناک مانند مارها، سگ ها، حیوانات وحشی مانند خرس، شیر، پلنگ و گاهی حیوانات تحریک شده مانند گاو، سگ، خوک و غیره

ب) آژیبر (رفع آلودگی صوتی)

پ) ایمن نمودن معبر عمومی از وجود احتمال سقوط اجسامی که از محل خود جدا شده و معلق مانده اند. مانند شیروانی، تابلوهای بزرگ

ت) باز بودن شیر آب منازل (آپارتمانی) در نبود صاحب خانه و احتمال آوار در اثر جمع شدن آب در منزل

ج) اقدام به خودکشی به روش انداختن خود از بلندی و یا تهدید پرتاب کسی توسط شخص دیگر از ارتفاع و یا گاهی تهدید به خودسوزی.

ح) کودکان، دیوانگان یا بیماران روانی که در ارتفاع قرار گرفته و احتمال صدمه زدن به خود یا دیگران را به وجود می آورند.

خ) احتمال سقوط درختی که در اثر باد (یا عوامل دیگر) از جای خود کنده شده و احتمال سقوط آن بر روی ساختمان های مجاور و آسیب رسانی وجود داشته باشد.

## ۱-۷. کمک به دیگر ارگان ها

معمولاً به منظور خارج ساختن اجساد قربانیان جنایت از گودال ها، چاه ها، رودخانه، نهرها و همچنین برای برداشتن موانعی مانند درختی که سقوط کرده و عرض خیابان را مسدود

نموده و یا کنار زدن خودروهای تصادفی از بزرگراهها و خیابانها جهت رفع سد معبر، تیمهای نجات به منظور کمک‌رسانی و رفع مشکل اعزام می‌شوند.

## ۸-۱. نکات قابل توجه به هنگام ورود به صحنه حوادث در عملیات نجات

### ۸-۱-۱. شناخت حادثه‌سازها

چنانچه حادثه‌سازها برای آتش‌نشانان و نجاتگران شناخته شده باشند، روش‌های دستیابی به یک تکنیک برتر و مؤثرتر در عملیات نجات و امداد را امکان‌پذیر می‌سازد. برای مثال، چنانچه آسانسوری پاراشوت کرده باشد و نجات‌دهنده بدون علم به سیستم ترمز اضطراری و وضعیت آسانسور، اقدام به آزاد سازی ترمزها نماید و علت پاراشوت هم در اثر پارگی کابل‌ها باشد، علاوه براینکه عملیات نجات انجام نمی‌پذیرد، بلکه می‌تواند منجر به مرگ محبوسین و احتمالاً خود ناجی نیز گردد. لذا می‌باید ابتدا مکانیزم، حالت‌های فیزیکی معمول، طرز عمل و استفاده صحیح اجزای حادثه‌ساز به همراه ایمنی‌های به‌کار رفته در حادثه‌سازها را خوب شناخت و سپس اقدام به دسترسی و رهاسازی نمود.

### ۸-۱-۲. شناخت علل به‌وجود آمدن سوانح و حوادث

معمولاً عدم اجرای اصول ایمنی، ۸۸٪ حوادث را موجب می‌شود، شرایط نامساعد فیزیکی و محیطی (از قبیل نور، سرما، گرما و...)، ۱۰٪ و همچنین عوامل طبیعی از جمله سیل، زلزله، طوفان و...، ۲٪ حوادث را تشکیل می‌دهند. در نتیجه اطلاع از اصول ایمنی در هر زمینه‌ای که با آن در تماس و درگیر می‌باشیم، لازم و ضروری است و در غیراینصورت امکان دارد خود ناجی نیز به هنگام عملیات دچار حادثه گردیده و کار را دشوارتر سازد.

### ۱-۸-۳. شناخت تکنیک عملیات نجات

دستیابی سریع در راستای عملیات نجات و امداد یکی از مسائل مهم است که چنانچه قبلاً بررسی شده و آموزش‌های لازم انجام گرفته باشد، از دوباره‌کاری و اتلاف وقت جلوگیری می‌گردد که این نکته یکی از عوامل مهم موفقیت در صحنه حادثه به شمار می‌رود.

### ۱-۸-۴. دستورات ایمنی

با توجه به موارد ذکر شده، نجاتگر به منظور پیشگیری و کاهش آمار حوادث می‌باید نکاتی را در قالب دستور کار به دیگران متذکر گردد که ضمن اینکه از وقوع حوادث جلوگیری کرده، در هنگام عملیات و پس از خاتمه عملیات نیز در زمان ترک محل حادثه به منظور جلوگیری از ایجاد حادثه مضاعف و صدمه رسیدن به ساکنین و کنجکاوان در محل دستورات ایمنی لازم ارائه گردد.

### ۱-۹. مراحل عملیات نجات

عملیات نجات، ضمن ایمن سازی محل حادثه، نیازمند طراحی و به‌کارگیری تاکتیک عملیاتی متناسب با حادثه است که برای هر حادثه‌ساز می‌توان با تکیه بر اصول کلی نجات که شامل پنج مرحله می‌باشد، آن را سامان دهی نمود که به ترتیب، مراحل طراحی یک تاکتیک عملیاتی مناسب شامل موارد زیر است:

### ۱-۹-۱. دسترسی و دستیابی به مصدوم

## ۹-۱-۲. ارزیابی وضعیت سلامت مصدوم و انجام مراقبت‌های پزشکی

انجام مراقبت‌های پزشکی که به ادامه حیات وی بستگی دارد، مهم‌ترین اولویت است.

## ۹-۱-۳. از بین بردن موانع (رها سازی)

### ۹-۱-۴. آمادگی برای حرکت

قبل از انتقال مصدوم، بایستی شرایط مصدوم را آماده حرکت نمود و در صورت آمادگی کامل در پایان وی را حرکت داد.

### ۹-۱-۵. حرکت

(آخرین مرحله انتقال مصدوم به نقطه امن برای ادامه درمان می‌باشد).  
دستیابی به مصدوم ممکن است به سادگی شکستن یک پنجره یا قفل و یا به گونه‌های پیچیده و سخت، مانند آواربرداری و تونل زدن باشد که بسته به نوع حادثه از روش‌های تاکتیکی خاص خود استفاده می‌گردد.

## ۱۰-۱. طبقه بندی عملیات نجات

۱۰-۱-۱. اولیه

۱۰-۱-۲. سبک

۱۰-۱-۳. متوسط

۱۰-۱-۴. سنگین



### ۱-۱۰-۱. عملیات نجات اولیه

ساده ترین نوع عملیات است که با کمترین وسایل و تجهیزات موجود انجام می پذیرد.

### ۱-۱۰-۲. عملیات نجات سبک

که یک قدم فراتر رفته و عملیات آن مثلاً در مورد کسانی است که در طبقات بالای ساختمان گیر کرده اند و نیاز به وسایل بالاکننده مخصوص داشته باشند.

### ۱-۱۰-۳. عملیات نجات متوسط

از صعود سبک، پا را فراتر نهاده و شامل عملیاتی نظیر باز نمودن مدخل بعضی از محل ها با وسایل معمولی مانند اره، میله های آهنی و جک و یا به طور کلی نیاز به وسایلی است که اکثراً در تیم نجات آتش نشانی موجود می باشد. نجات در سطح متوسط شامل مواردی است که احتیاج به طناب کشی دارند و در آن از نردبان های خاص استفاده می گردد. همچنین نجات افراد از طبقات دوم و سوم از این نوع می باشد.

### ۱-۱۰-۴. عملیات نجات سنگین

شامل طناب کشی های مشکل و بغرنج، مراقبت از مجروحین تحت شرایط بسیار سخت، شکافتن دیوارها و بالاخره تمام عملیات مشکل و خطرناکی که هنگام خراب شدن یک ساختمان و امثالهم به وجود می آید که در حیطه کار تیم نجات آتش نشانی است.

## خلاصه

حادثه، پدیده‌ای است که معمولاً غیرمنتظره به وجود آمده و باعث خسارت جانی و مالی برای فرد یا جامعه می‌گردد. اصول نجات در طراحی تاکتیک عملیاتی در نتیجه اطلاع از پنج عامل، حاصل می‌گردد، که شامل روش‌های دسترسی و دستیابی، کمک‌های اولیه، رها سازی از موانع، آماده‌سازی برای حرکت و در نهایت حرکت می‌باشد.

آموزش ایمنی، یکی از عوامل مهم در عملیات نجات و امداد می‌باشد، زیرا در صورت اجرای صحیح آن باعث می‌گردد که افراد آسیب دیده و مددخواه و همچنین پرسنل عملیاتی نجات و امداد، دچار صدمات نگردیده و عوارض حادثه به حداقل خسارت جانی و مالی تقلیل یابد. مهم‌ترین عوامل مؤثر در آموزش ایمنی شامل محیط، وضعیت ادراک، مهارت و معلومات است. عملیات نجات و امداد به چهار گروه شامل عملیات نجات اولیه، سبک، متوسط و سنگین می‌باشد. عملیات نجات سنگین از بقیه عملیات‌ها گسترده‌تر و به ابزار و تجهیزات خاص و همچنین نیروی عملیاتی بیشتری نیاز دارد.

## آزمون

- ۱- حادثه را تعریف و مراحل تحلیل آن را بنویسید؟
- ۲- اصول نجات در طراحی تاکتیک عملیاتی کدامند؟
- ۳- ایمنی دارای چه تعریفی است؟



## فصل دوم

### حادثة چاه

## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. شناخت چاه و انواع حوادث آن
۲. نحوه شرکت در عملیات نجات
۳. امداد، بررسی و شناخت موجود در صحنه حادثه چاه

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: جزوات داخلی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، تهران، فرامرز فرجی

## مقدمه

همه ساله در اثر حوادث چاه افراد زیادی جان خود را از دست می دهند، چه به طور مستقیم، خود درگیر حادثه چاه شده باشند و یا افرادی که به عنوان ناجی وارد عمل می شوند و درباره نجات از چاه دارای هیچ گونه اطلاع قبلی نبوده اند، اقدام به نجات محبوسین نموده که خود نیز طعمه حادثه شده اند.

شایان ذکر است که اکثراً آسیب دیدگی افرادی که در داخل چاه سقوط می کنند، صرف نظر از مسائل و مشکلات مربوط به تنفس، از ناحیه ستون فقرات و مهره های گردن، استخوان ساق پا یا ران، کتف و قفسه سینه نیز دچار شکستگی می شوند. با این وجود، نجات مصدومین با صدمات فوق از عمق چاه کار بسیار مشکل و طاقت فرسایی است و نیاز به مهارت و دقت عمل خاصی دارد. نکته ای را که همواره در حوادث چاه باید در نظر گرفت این است که هیچ مصدومی را حتی اگر زیر مقدار زیادی خاک مدفون شده باشد، نباید فوت شده قلمداد کرد؛ زیرا در بسیاری از حوادث مشاهده شده، مصدومی را پس از ۱۲ ساعت تلاش، زنده از زیر ۱۰ الی ۱۲ متر خاک درآورده اند. لذا بایستی پیوسته نسبت به زنده بودن شخص حادثه دیده امیدوار بوده و تلاش خود را متوقف ننمود.

جهت فراگیری روش های عملیات نجات در حوادث چاه، باید ابتدا شناخت کافی راجع به چاه و خطرات حاصله از ریزش آن و عوامل به وجود آورنده زمینه ریزش پیدا نماییم.

## ۱-۲. تعریف چاه

چاهی را چاه فاضلاب گویند که تمامی آب های مصرفی و ضایعات ساختمان، از طریق لوله های انتقال دهنده به داخل آن وارد شده و از مجرای قسمت تحتانی گلدانی به نقطه

مرکز دایره آن بریزد. پس باید در نظر داشت که این‌گونه چاه‌ها همواره دارای تحرک می‌باشند، چه از نظر ریزش آب و چه از طریق جابجایی گازها. لذا عدم رعایت نکات فنی در زمان احداث و بهره‌برداری، می‌تواند موجب به وجود آوردن حادثه گردد.

## ۲-۲. انواع چاه‌های ساختمانی

در گذشته چاه‌های فاضلاب ساختمانی در ایران به منظور رعایت اصول و شئون اسلامی به دو دسته تقسیم می‌شدند:

### ۲-۲-۱. چاه اصلی ساختمان یا چاه حمام و توالت دستشویی

چاهی است که تمامی لوله‌های فاضلاب به آن منتهی می‌گردد و اصولاً میله آن بیشتر از ۱۲ متر بوده و انتهای آن انباری وجود دارد.

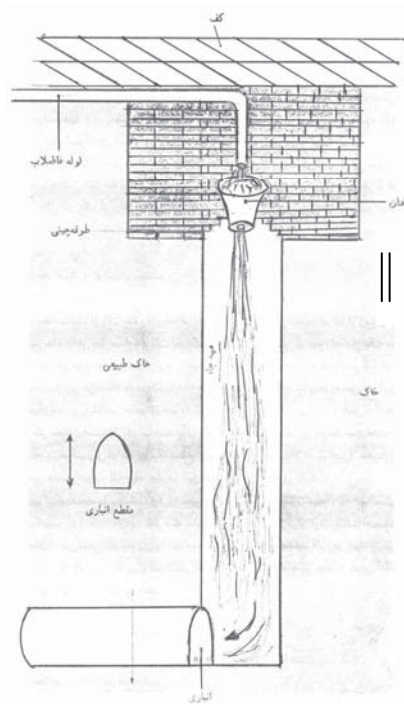
### ۲-۲-۲. چاه آشپزخانه

چاهی است که لوله‌های فاضلاب آشپزخانه، دستشویی‌ها و ظرفشویی به آن منتهی می‌شود و معمولاً فاقد انباری است. عمق یا میله آن در زمین‌های آبکش کمتر از ۱۲ متر می‌باشد. نکته‌ای که به هنگام حفر چاه باید توجه شود، بسته به نوع تصرفات ساختمانی (خانه، حمام عمومی، اداره و...)، باید ظرفیت چاه برای حداقل ۲۵ سال در نظر گرفته شود که متأسفانه برخی افراد سودجو به این مطلب توجه چندانی ندارند و فقط کار را به صورت سرهم‌بندی و به منظور رفع تکلیف، به‌طور غیر اصولی و با ظرفیت محدود انجام می‌دهند.

اطلاعاتی که یک مالک بایستی درباره چاه ملک خود داشته باشد، عبارت است از:

الف) مکان چاه و عمق و حجم انباری

- ب) تاریخ حفر چاه  
پ) تاریخ آخرین بازدید  
ت) وجود لوله هواکش  
ث) محل چاه های قدیمی و متروکه  
ج) نوع لوله های آب گرم و سرد همکف و محل عبور آنها  
د) تهیه اطلاعات راجع به چاه به صورت مکتوب و تحویل نقشه های مربوطه به هنگام خرید و فروش ها



شکل شماره ۲-۱: قسمت های مختلف چاه

## ۲-۳. قسمت های چاه

چاه از قسمت های زیر تشکیل شده است:

الف) طوقه (دهانه)

ب) میله

پ) انباری

الف) طوقه چینی یکی از روش‌های متداول پوشانیدن دهانه چاه می‌باشد؛ به این طریق که پس از حفر چاه، پایه‌های طوقه چینی را در دیوار میله چاه حفر می‌نمایند و به وسیله آجر و ملات سیمان (یا گل آهک)، طوری طوقه چینی می‌کنند که در وسط آن یک گلدانی قرار می‌گیرد و جهت هدایت آب از مجرای تحتانی گلدانی به مرکز قطر چاه، یک لوله هدایت آب  $1/5$  الی  $3$  متری در آن کار می‌گذارند تا لوله‌های فاضلاب از بالای دهانه گلدان به سمت مرکز آن هدایت شود.

شروع محل طوقه چینی بسته به نوع خاک، سختی و چسبندگی آن در فاصله‌های مختلف تا دهانه چاه در نظر گرفته می‌شود. اکثراً در زمین‌های معمولی، ارتفاع طوقه چینی حداقل یک و نیم متر و در زمین‌های سست، حتی ارتفاع طوقه چینی از  $6$  متر نیز تجاوز می‌کند و اگر جنس خاک آن از نوع بسیار سست باشد در صورت نیاز از کول استفاده می‌کنند.

کول، عبارت است از قالب‌های بتونی که به صورت مدور و بیضی جهت جلوگیری از ریزش چاه در آن به کار گرفته می‌شود.

قابل توجه است تحت هر شرایطی دهانه میله چاه باید طوقه چینی شود.

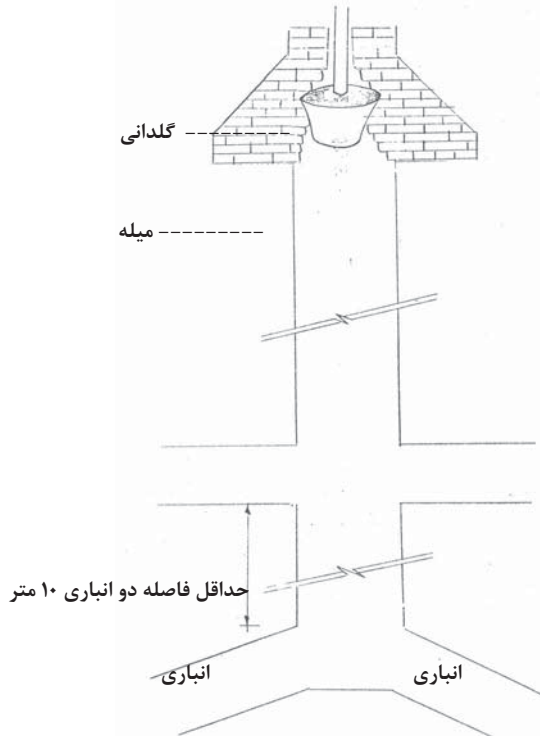
ب) میل چاه: عبارت است از طول عمق مدوری که به داخل زمین حفر می‌گردد.

پ) انباری: اتاق‌ها و دالانی است که در کف چاه در جهات مختلف جهت افزایش ظرفیت مصرف چاه حفر می‌شود. برای اینکه طول عمر چاه زیاد گردد، هر چاهی نیاز به انباری دارد که بسته به نوع خاک آن به شکل‌های مختلف در دو طرف چاه زده می‌شود. در بعضی چاه‌ها مثل چاه‌های گرمابه‌های عمومی، انباری از هر طرف چند شاخه است. در خاک‌های



شنی و رسی، شکل آن مخروطی است و اگر جنس آن سنگی و رسوبی باشد، انباری هر شکلی داشته باشد، اشکالی نخواهد داشت.

طوقه چینی



شکل شماره ۲-۲: چاه فاضلاب با انباری های متعدد

در جاهایی که سطح آب های زیر زمینی پایین باشد، ممکن است عمق میله در چاه های فاضلاب بزرگ، از ۵۰ متر تجاوز کند. هر قدر عمق میله چاه بیشتر و موارد ایمنی در آن کاملاً رعایت شده باشد، استحکام انباری بیشتر است. در مواردی که این انباری ها دچار ریزش گردند، در چنین عمقی، تخریب قادر نخواهد بود به ناحیه طوقه چینی برسد و به آن آسیب رساند (معمولاً این نوع چاه ها در گرمابه های عمومی تعبیه می شود).

## ۲-۴. انواع زمین

زمین‌هایی که در آنها حفاری جهت کندن چاه انجام می‌گیرد، بسته به نوع خاک به گروه‌های زیر تقسیم می‌شوند:

(الف) دج: به خاکی گفته می‌شود که به سختی کنده شود.

(ب) رسی: خاکی که آب به دشواری از لایه‌های آن عبور می‌کند.

(پ) ریزشی: خاکی که حالتی مابین سنگ و خاک نرم قرار گرفته باشد که نه می‌توان به آن گفت سنگ و نه گفت خاک.

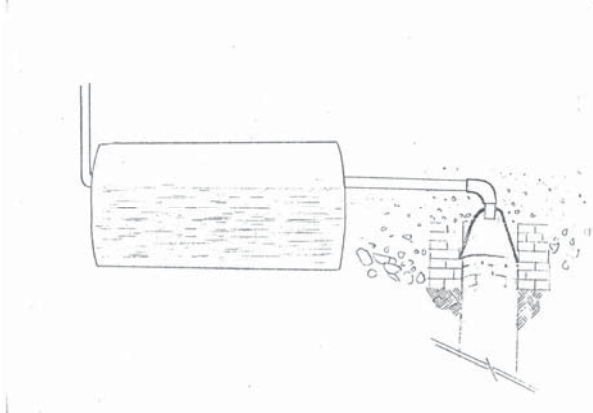
(ت) شنی: خاکی که آب به راحتی از لایه‌های آن عبور کند.

(ث) ماسه‌ای: خاکی که نسبت به شن کمتر نفوذ دارد.

توجه- وقتی لایه‌های خاک در دیواره، خودبه‌خود به صورت قطعه‌قطعه کنده شده و می‌ریزد، به این حالت، زمین شولاتی گویند.

## ۲-۵. سپتیک

تانک‌هایی هستند که معمولاً فلزی بوده و قبل از چاه در زمین قرار می‌دهند تا فضولات ساختمان وارد آن شده و پس از ورود به منبع، بخشی ته‌نشین و بقیه از طریق سرریز لوله به چاه مجاور سرازیر می‌گردند. در بعضی از انواع سپتیک‌ها، پروانه‌ای جهت هم زدن قرار می‌دهند، تا زمانی که برای تخلیه آن از خودروهای دارای منبع و پمپ مخصوص تخلیه استفاده می‌کنند، محتویات به صورت روان و یکنواخت به داخل منبع انتقال یابد.



شکل شماره ۲-۳: محل قرار گرفتن سپتیک

## ۲-۶. ایمنی سپتیک

- الف) حتی الامکان روی ساختمان سپتیک، اتومبیل پارک نشود.
- ب) هیچ‌گاه نباید به تنهایی برای بازدید اقدام کرد.
- پ) در صورت استفاده از روشنایی، باید از نوع ضد جرقه و ولتاژ پایین استفاده نمود.
- ت) پیوسته از بسته بودن درب آن اطمینان حاصل شود.

## ۲-۷. گازها

از دیگر مسائلی که جزء مخاطرات چاه‌ها محسوب می‌گردد، وجود گازهای سمی است. بیشترین گازهایی که در چاه‌ها یافت می‌شوند، عبارتند از: گاز هیدروژن سولفور، آمونیاک، گاز کربنیک و متان

## ۲-۷-۱. گاز هیدروژن سولفور

این گاز در اثر سوختن ناقص موادی مانند مو، پشم، گوشت و موادی که دارای گوگرد می‌باشند به وجود می‌آید. بوی این گاز شبیه بوی تخم‌مرغ گندیده می‌باشد. مقدار خیلی کم این گاز را می‌توان با حس بویایی تشخیص داد و در جاهایی که تدریجاً استشمام شود، حس بویایی را فلج می‌کند.

۱٪ این گاز شدیداً خطرناک است و تا ۲٪ این گاز را می‌توان تشخیص داد و در جایی که مقدار گاز در چاه زیاد باشد، تخلیه گاز باید با وسایل ضد جرقه انجام گیرد. اگر گاز در محیط سربسته‌ای از داخل چاه نشت کند، امکان مسمومیت وجود دارد. شخصی را که برای مدتی از این گاز تنفس کرده، باید به هوای آزاد انتقال داد و در صورت عدم تنفس، اقدام به دادن تنفس مصنوعی و اکسیژن نموده و مصدوم را به بیمارستان منتقل کرد.

## ۲-۷-۲. آمونیاک

این گاز از هوا سبک‌تر، بی‌رنگ و بوی آن تند و زننده است و در صورت اختلاط با هوا و گرم شدن و همچنین در صورت تحت فشار قرار گرفتن قابلیت انفجار دارد. خنثی‌سازی آن با آب پودری شکل صورت می‌گیرد. این گاز باعث تحریکات چشم، بینی و مجاری تنفسی انسان می‌گردد. بی‌هوش کننده و سرفه‌آور است. حتی در سطح پوست، تولید سوختگی می‌نماید. وجود ۱ الی ۵٪ درصد این گاز به مدت یک ساعت باعث مرگ می‌شود.

شخصی که دچار مسمومیت با این گاز شده باشد، عرق شدید می‌کند که باید به هوای آزاد منتقل شده و چشم، پوست و محل‌های آلوده را با آب زیاد شستشو داد. همچنین لازم است هرگونه لباس آلوده را از تن وی خارج نمود.

## ۲-۷-۳. گاز کربنیک

گازی بی‌بو، بی‌رنگ، غیرقابل اشتعال، سنگین‌تر از هوا و محلول در آب است. این گاز می‌تواند سرعت و حجم تنفس را ۵۰٪ بالا ببرد، وجود ۳٪ آن سرعت و حجم تنفس را دو برابر می‌نماید و مقدار ۱۰٪ آن کمتر از چند دقیقه باعث مرگ می‌شود. عمده‌ترین خطر این گاز بالا بردن سرعت تنفس است.

## ۲-۷-۳-۱. کمک‌های اولیه

انتقال به هوای آزاد، دادن تنفس مصنوعی و اکسیژن در جایی که لازم باشد.

## ۲-۷-۴. گاز متان

متان گازی بی‌رنگ، بی‌بو و قابل اشتعال و انفجار است و مقدار کمی از آن در آب حل می‌شود.

مخلوط این گاز با هوا و اکسیژن و با گاز کلر، قابل انفجار است، کمی سمی می‌باشد و استنشاق آن به مدت طولانی، جای اکسیژن را در دستگاه تنفسی اشغال و تولید خفگی می‌نماید. باید مصدوم را به هوای آزاد منتقل کرد و در صورت لزوم اقدام به تنفس مصنوعی نمود.

## ۲-۸. کمبود اکسیژن

در بعضی از چاه‌ها ممکن است گازهای مسموم کننده وجود نداشته باشد، اما بخارات (دم) و گازهای بی‌اثر جایگزین اکسیژن شده و درصد آن را پایین آورد. در این حالت شخص دچار خفگی کامل یا ناقص می‌شود.

## ۲-۹. نکات قابل توجه به هنگام حفاری چاه

- الف) رعایت کردن فاصله بین چاه در حال احداث و قدیم که بسته به جنس خاک حدوداً نباید کمتر از ۶ متر باشد.
- ب) رعایت فاصله از دیوارهای حمال.
- پ) عمق میل آن کمتر از ۱۰ متر نباشد.
- ت) سمت انباری، به طرف زیربنای ساختمان مجاور یا خیابان نباشد.
- ث) چاه در مکانی زده شود که در حین حفاری به انباری چاه قدیمی برخورد نکند.
- ج) طول انباری از مساحت ملک بیشتر نشود.
- چ) هیچ‌گاه نباید برای ارتباط دادن چاه قدیم به جدید سعی نمود.
- ح) در زمان کار گذاشتن گلدانی، بازدید شود که ترک یا شکاف مویی در آن وجود نداشته باشد.
- چ) برای چاه، هواکش مناسب در نظر گرفته شود.
- خ) چاه در جایی حفر نشود که وسایل سنگین روی آن رفت و آمد داشته باشند.
- د) نباید لوله‌های آب سرد و گرم مورد استفاده در کنار یکدیگر از روی چاه عبور داده شوند.
- ذ) بعدها هیچ‌گاه نباید روی چاه پوشیده شده و اقدام به درخت کاری نمود.
- ر) اگر هنگام حفاری در میان چاه، به سنگ بزرگی برخورد شد که نتوان آن را خارج کرد، باید طوقه چینی مجددی انجام گردد.

## ۲-۱۰. عوامل مخرب چاه

- الف) طوقه چینی غلط و گذاشتن پایه‌های طوقه چینی بر روی خاک‌های دستی
- ب) ترکیدن لوله آب سرد و گرم یا فاضلاب در کنار دهانه چاه

ج) زلزله

د) تحت فشار قرار دادن لوله‌های فاضلاب پلیکا با پمپ فشار قوی

ه) نداشتن لوله هواکش (دم، خاک میل را به گل تبدیل می‌کند و باعث سرازیر شدن

گل‌های آن شده و این کار تا خالی شدن زیر طوقه ادامه می‌یابد)

و) پرشدن چاه (چنانچه محتویات به زیر طوقه برسد باعث ریزش طوقه می‌گردد)

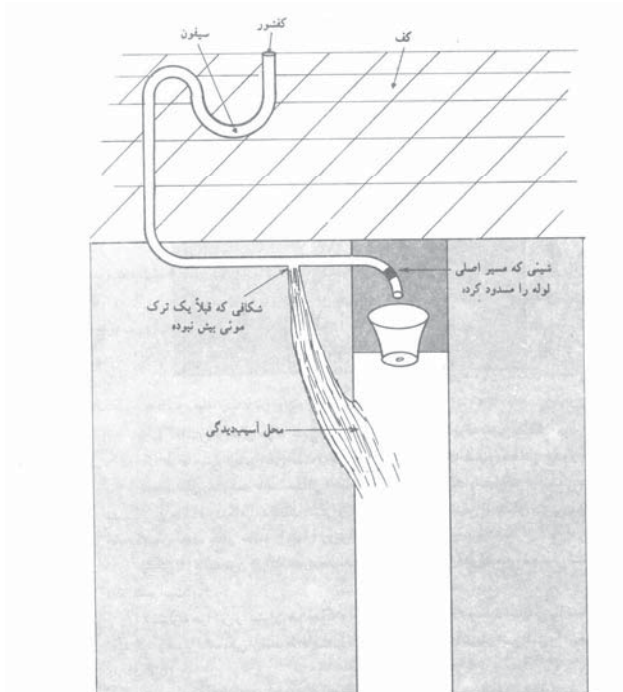
ز) تردد وسایط نقلیه سنگین به روی چاه

ح) ترکیدن لوله آب سرد و گرم در مجاورت چاه

ط) شکستن لوله فاضلاب در مجاورت چاه

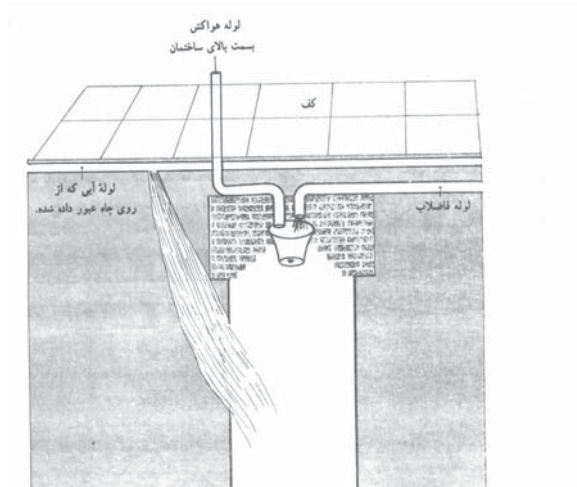
ی) عدم تعبیه گلدان در طوقه چینی

ک) درخت کاری اطراف چاه



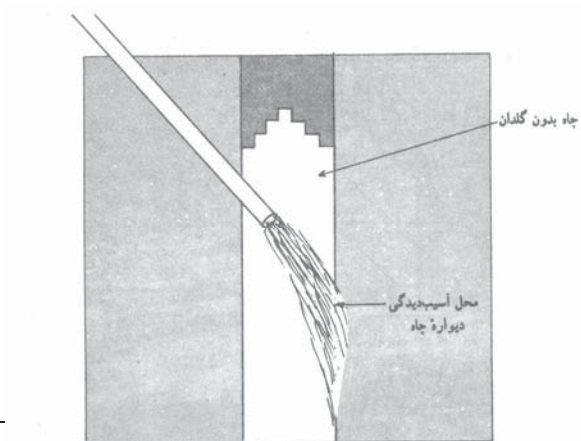
شکل شماره ۲-۴: مسدود شدن لوله و ترکیدن آن

در صورتی که لوله مسدود شود و برای باز کردن، آن را تحت فشار هوا قرار دهند، در چنین حالتی ترک مویی موجود، تبدیل به شکاف شده و آب از مسیر اصلی منحرف شده و خود را به داخل چاه می‌رساند و با ایجاد آب بریدگی در بدنه چاه، سبب ویرانی آن می‌گردد (شکل ۲-۴).



شکل شماره ۲-۵: شکستن لوله فاضلاب در مجاورت چاه

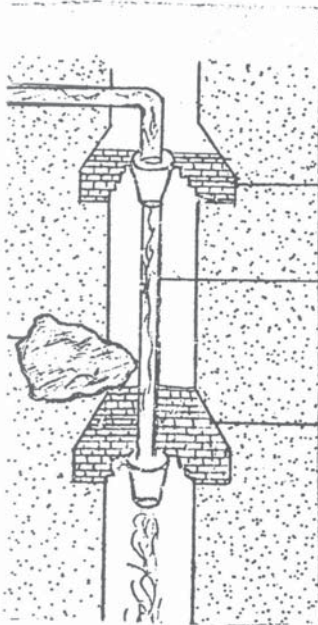
عدم تعبیه گلدان در طوقه چینی موجب خواهد شد که آب‌های وارده به چاه با دیوار آن برخورد کند و باعث آب بریدگی گردد (شکل ۲-۶).



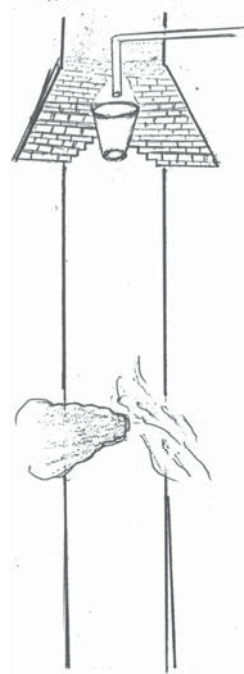


شکل شماره ۲-۶: چاه بدون گلدان

در بعضی از چاه‌ها گوشه تخته سنگ، بخشی از میله را اشغال می‌کند. گاهی در طول یک میله ۱۴ متری ممکن است چندین قلوه سنگ، مسیر حفاری را تغییر دهد (حفار با مقداری انحراف، سنگ را در زمان حفاری پشت سر می‌گذارد). باید توجه داشت در جایی که طوقه‌های مجزا در نظر گرفته نشده و به هم رله نشوند، در این گونه چاه‌ها، آب‌های مصرفی که درون چاه می‌ریزد، پس از برخورد با سنگ موجود در مسیر، به دیوار برخورد و آن را دچار آب بریدگی می‌کند؛ این مورد یکی از علل ریزش می‌باشد که در شکل زیر نشان داده شده است.



شکل شماره ۲-۸: چاه ایمن



شکل شماره ۲-۷: چاه غیر ایمن

## ۱۱-۲. فرو ریختن چاه‌های فاضلاب

فرو ریختن چاه‌های فاضلاب به دو بخش عمده قابل رؤیت و غیر قابل رؤیت تقسیم می‌شوند:

در قابل رؤیت، انسان حفره باز شده را می‌بیند، البته باید در نظر داشت ممکن است تا شعاع زیادی اطراف حفره چاه از زیر خالی شده باشد.

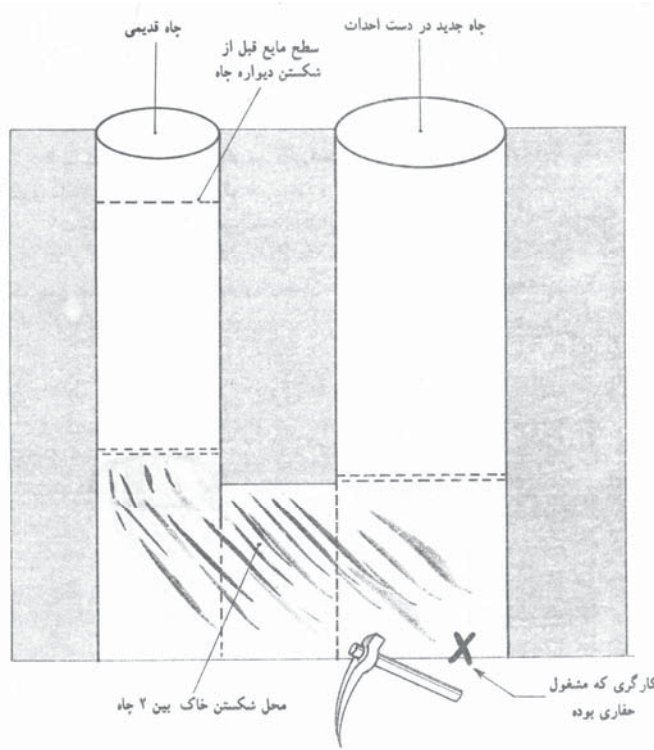
در ریزش غیرقابل رؤیت، طوقه چاه فرو می‌ریزد، ولی کف ساختمان (موزاییک‌ها) در حالت عادی باقی می‌ماند. این‌گونه ریزش‌ها را می‌توان در زمان وقوع، اگر در محل حاضر باشیم، از طریق صدا تشخیص داد (البته در صورتی که سطح فضولات داخل چاه بالا نباشد).

در صورتی که افراد منزل متوجه صدای غیر عادی شوند، نباید به محل نزدیک گردند و چنانچه متوجه ریزش غیرقابل رؤیت نشوند، پس از چندی ممکن است با جابجایی وسایل و یا ضربه شدید و تولید ارتعاش، موزاییک کف شکسته و باعث ریزش چاه و سقوط گردد.

## ۱۲-۲. حوادث چاه

حوادث چاه عموماً به دو صورت اتفاق می‌افتد، یا در حال احداث که اکثراً افراد مقنی (چاه‌کن) درگیر حادثه می‌شوند و یا پس از احداث که استفاده‌کنندگان درگیر آن می‌گردند. حوادث اکثراً هنگام احداث، یا به علت ریزش و فروکش کردن چاه اتفاق می‌افتد. یا در اثر رسیدن به لایه‌های گازهای سمی مسموم کننده و یا به علت دم زیاد، اکسیژن محل کم شده و در اثر کمبود اکسیژن، شخص دچار خفگی می‌گردد. گاهی نیز غفلتاً اجسام سنگین از بالا بر روی سر مقنی سقوط می‌کند و حتی دیده شده در زمانی که مقنی در چاه مشغول به

کار نمی‌باشد، به علت نبود درپوش مناسب بر روی چاه، شخص به داخل چاه سقوط کرده است. اکثراً ارتباط دادن چاه قدیمی به چاه جدید در زیر زمین، باعث ریزش دیواره و غرق شدن مقنی می‌گردد.



شکل شماره ۲-۹: ارتباط دادن چاه قدیمی به چاه جدید

حوادث پس از احداث، عموماً در اثر ریزش چاه که عامل اصلی آن ریزش طوقه می‌باشد، انجام می‌گیرد. عوامل متعددی باعث این امر می‌شوند، از قبیل: نشت آب در کنار چاه که باعث شسته شدن زیر طوقه و در نهایت ریزش می‌گردد. عامل دیگر، محل احداث نامناسبی است که دارای لرزش‌های زیاد باشد. مورد مهم دیگر، نبود لوله دم است که باعث تخلیه دم داخل چاه می‌گردد و می‌تواند باعث ریزش شود و موارد دیگری از قبیل پرشدن چاه و غیره.

در سقوطها که پس از احداث اتفاق می‌افتد، احتمال دارد که فرد در اعماق چاه سقوط و در زیر مقدار زیادی مایعات غرق شود. در بعضی از موارد، حالتی پیش می‌آید که در هنگام سقوط، فرد به ته چاه افتاده و طوقه‌ها طوری روی هم قرار می‌گیرند که وسط چاه گیر کند و اصطلاحاً می‌گویند چاه کمرگیر شده است؛ در چنین شرایطی عملیات نجات صرفاً با زدن یک چاه فرعی به موازات چاه اصلی امکان‌پذیر می‌باشد. از علائم کمرگیر شدن، می‌تواند رؤیت حالتی مانند پرشدن داخل چاه باشد. در هر صورت برای عملیات نجات پس از رعایت تدابیر ایمنی، بایستی به ترتیب زیر به صحنه حادثه نزدیک شد.

## ۲-۱۲-۱. نحوه عملیات در حادثه چاه

باید به خاطر داشت که هیچ‌گاه نباید بدون بررسی اولیه به محل ریزش چاه نزدیک شد، بلکه باید تمامی حلقه چاه را از جهات مختلف، از فاصله مناسب و دور بررسی کرد و دید تا چه حدود زیر لبه معلوم چاه، خالی شده که در این صورت باید با استفاده از الوار و طناب و دیگر ابزار بر روی دهانه چاه، کارگاهی به وجود آورد و از طرفی با پرسش و رعایت سکوت و شنیدن جواب داخل چاه، از وضعیت سلامت فردی که در چاه محبوس شده است، اطلاع کسب نمود. سپس مهم‌ترین اقدام، کنترل از نظر وجود گازهای سمی و ریزش می‌باشد که در گذشته با استفاده از کبوتر و فانوس این کار انجام می‌شد و اکنون بیشتر از دستگاه گازسنج این امر صورت می‌گیرد.

در صورت نیاز به هوا در داخل چاه، به عنوان یک اقدام فوری به وسیله ارسال سیلندر دستگاه تنفسی توسط طناب، هوای اولیه تأمین می‌گردد و سپس با استفاده از دستگاه دم یا کمپرسور و دیگر وسایل، هوادهی به داخل چاه انجام می‌شود که منجر به خروج گازهای سمی نیز خواهد گردید. سپس ناجی با پوشیدن هارنس (در سیستم جدید) توسط کارگاه سه پایه به داخل چاه وارد می‌شود که البته یک آیفون به گردن او آویزان است و از کلاه

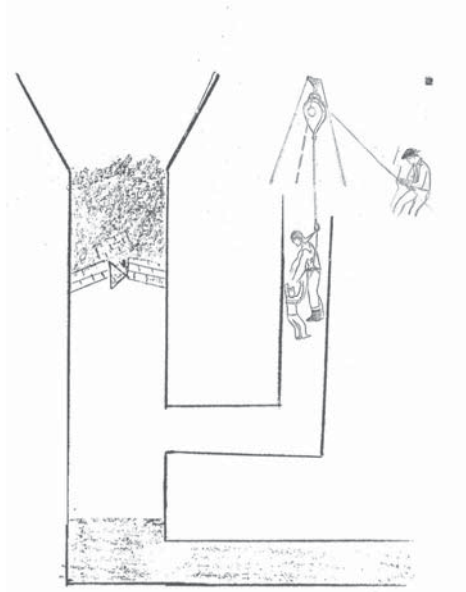
ایمنی بدون لبه به همراه چراغ قوه استفاده می‌کند. علاوه بر آن در بالای سر او نیز یک رشته روشنایی ضد جرقه و ضد رطوبت نیز به پایین هدایت می‌شود (در صورتی که هوای چاه رضایت‌بخش نبود، می‌توان از دستگاه تنفسی نیز استفاده نمود). در این حال فرمانده از طریق آیفون به صورت مداوم با ناجی در ارتباط کلامی است که به محض احساس خطر، فوراً او را بالا بکشد.

شایان ذکر است، برق تمامی سیستم‌های برقی توسط جعبه تقسیم ساخته شده در گروه نجات تأمین می‌گردد؛ به طوری که با خارج کردن یک وسیله برقی از مدار، دیگر وسایل قادر به ادامه کار می‌باشند.

پس از دسترسی به مصدوم، ضمن ارزیابی علائم حیاتی با رعایت جوانب ایمنی، در صورتی که مصدوم زنده بود، کمک‌های اولیه را انجام داده و به تن مصدوم هارنس می‌پوشانیم و با استفاده از سه پایه، کارابین، قرقره و دیگر تجهیزات مخصوص چاه، اقدام به خارج ساختن وی از محل حادثه می‌نماییم. چنانچه چاه دارای ریزش باشد، می‌توان توسط کول‌های لقمه‌ای و گچ و بشکه و... از ریزش و یا آسیب‌های آن جلوگیری کرد. لازم به ذکر است، تردد در اطراف دهنه چاه باید به آرامی انجام شود و اشیاء سنگین نیز از اطراف دهنه چاه جمع‌آوری گردد تا احتمال ریزش و سقوط به حداقل برسد.

از طرفی، چنانچه مصدوم فوت شده بود، پس از بستن مصدوم، ابتدا ناجی از چاه خارج و سپس فوت شده را بالا می‌کشند.

در صورت کمرگیر شدن چاه بایستی از طریق حفر چاه انحرافی به فرد محبوس شده دسترسی و او را نجات داد.



شکل شماره ۲-۱۰: کمرگیر شدن چاه اصلی و نجات فرد از طریق چاه انحرافی

بایستی توجه شود که به محض رسیدن به انتهای چاه، چنانچه انباری موجود است برای حفاظت از سقوط اجسام، خودش و مصدوم را به داخل انباری برده و مصدوم را در انباری آماده حرکت نماید.

پیش نیاز عملکرد مناسب ناجی در چنین حوادثی، آشنایی با تجهیزات نجات، به خصوص تجهیزات حوادث چاه، طناب‌ها، گره‌ها و کمک‌های اولیه می‌باشد.

## ۲-۱۳. ابزار مورد نیاز در حوادث چاه

الف) هارنس

ب) کلاه بی‌لبه

ت) دستگاه آیفون

## حادثه چاه

- ث) جعبه تقسیم برق
- ج) دستگاه دم
- ح) سیلندر هوای فشرده
- خ) گازسنج
- د) سه پایه وینچ‌دار
- ذ) قرقره ساده و دوبر
- ر) یومار
- ز) گری گری
- س) هشت فرود
- ش) کارابین D
- ص) کارابین گلابی
- ض) تیرک
- ط) کول لقمه‌ای
- ظ) گچ
- ع) بیلچه و دلو
- غ) روشنائی ضد جرقه
- ف) موتور برق پرتابل
- ق) طناب کوه‌نوردی
- ک) جعبه کمک‌های اولیه
- ل) سپر
- م) الوار
- ن) چراغ قوه (فانوس)

## ۲-۱۴. اطلاعات ضروری در رابطه با چاه منازل

الف) شناسایی محل دقیق چاه‌های موجود در ساختمان

ب) شناسایی محل دقیق چاه‌های پر شده و قدیمی و متروکه

ت) تاریخ حفاری چاه

ث) تاریخ بازدید چاه

ج) عمق میله و حجم و سمت انباری چاه

چ) نوع لوله‌های به کار رفته

ح) محل عبور لوله‌های آب گرم و سرد در مجاورت چاه

خ) فاصله چاه مورد استفاده از چاه پر شده قدیمی

د) شناسایی و آزمایش لوله هواکش

### خلاصه

چاه از دهانه، میله، طوقه چینی و انباری تشکیل شده است و اغلب، حوادث آن در اثر سقوط و گاز گرفتگی به وجود می‌آید که به دو دسته در حال احداث و پس از احداث تقسیم می‌گردد. ضروری است با توجه به مخاطرت موجود، ابتدا محل را ایمن کرده و سپس اقدام به عملیات نجات نمود.

چاه‌های ساختمانی، شامل چاه اصلی ساختمان و چاه آشپزخانه می‌باشد. انواع زمین، شامل زمین‌های دج، رسی، ریزی، شنی و ماسه‌ای است.

گازهای سمی که ممکن است در چاه‌ها یافت شوند شامل گازهای هیدروژن سولفور، آمونیاک، گاز کربنیک و متان می‌باشد.



عوامل متعددی در تخریب چاه دخالت دارند که شامل طوفان چینی و گلدانی نامناسب، ترکیب لوله‌های آب، نداشتن لوله هواکش، پرشدن چاه، تردد و سایل نقلیه بر روی چاه، شکستن لوله فاضلاب در مجاورت چاه و درخت کاری اطراف چاه می‌باشد.

## آزمون

- ۱- چاه از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟
- ۲- انواع حوادث چاه به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
- ۳- انواع گازهای موجود در چاه کدامند و چه خصوصیتی دارند؟





**فصل سوم**  
**حادثة آسانسور**

## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. شناخت مکانیزم و اجزاء تشکیل دهنده آسانسور

۲. نحوه شرکت در حوادث آسانسور

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: جزوات داخلی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، تهران، فرامرز فرجی

### ۳-۱. تاریخچه

آسانسور، مجموعه تجهیزاتی است که با توجه به روند تکامل تکنولوژی و فن‌آوری در راستای رفاه زندگی بشر به وجود آمده است و در مقابل رفاهی که عرضه می‌دارد، طبیعتاً احتمال وجود حوادث و مخاطراتی را نیز به همراه دارد که مقابله با حوادثی از این نوع، در حوزه کار تیم‌های نجات آتش‌نشانی می‌باشد.

برای شناخت و مقابله با حوادث آسانسور، ابتدا لازم است اطلاعات مختصری از تاریخچه این وسیله داشته باشیم؛ به ترتیبی که آسانسور همان‌گونه که از نامش پیداست، وسیله‌ای است که به راحتی حرکت می‌کند و برای جابجایی افراد و بار در بین طبقات پایینی و بالایی یک ساختمان طراحی شده است.

تاریخچه شکل‌گیری آسانسور به زمان‌های دور بر می‌گردد و طبق تعاریفی که از زمان‌های گلاادیاتور نقل شده، یکی از تفریحات مردم روم، نظاره کردن صحنه جنگ دو گلاادیاتور و یا یک گلاادیاتور و حیوانی درنده تا سر حد مرگ بوده است که این مبارزات در داخل میدانی به نام استادیوم انجام می‌شده است. از خصوصیات مهم این استادیوم‌ها این بوده که دربی، در میدان آن تعبیه نشده و تنها راه تردد گلاادیاتورها به داخل میدان اتاقک‌هایی بوده که از زیرزمین بالا می‌آمده و پس از خروج گلاادیاتورها، دوباره به داخل زمین فرو می‌رفته و برای بردن برنده مبارزه مجدداً بالا می‌آمده است که به این طریق، هیچ راه فراری از داخل استادیوم به جز آسانسور وجود نداشته باشد.

بعدها شواهدی از آسانسورهایی در تئاتر فرانسه ( ۱۶۶۹ ) به دست آمده که وسیله‌ای به عنوان صندلی پرنده جهت خنداندن تماشاچیان استفاده می‌شده، که اساس کار آن نیز به

شکل آسانسورهای فعلی با الهام از ترازوی بالارونده بوده است (مخترع آرهارد وایل). آغاز ساخت آسانسورهای شیشه‌ای از سال ۱۹۵۰ ثبت گردیده است.

مدتها از این وسیله برای حمل مصالح ساختمان سازی استفاده می‌شد، تا اینکه ماریا ترازا بانوی آهنگین امپراتوری اطریش در گوشواره غربی قصر (شون - برونر)، ماشینی داشت که ۱۰ نفر را به کمک چرخ نقاله و با نیروی متوسط یک نفر، در بین طبقات جابجا می‌کرد.

به تبعیت از ایشان، دیگر اشراف نیز از این نوع دستگاه‌ها در قصرهای خود نصب می‌کردند، اما چون گزارشات حوادث و سقوط آن زیاد بود، تقریباً پس از مدت‌ها دیگر کسی جرأت استفاده از آن را نداشت و اکثراً در کارهای باربری استفاده می‌شد. تا اینکه در سال ۱۸۵۴، اوتیس در مقابل کریستال پلاس نیویورک نمایشی را ترتیب داد و در بالای کابین، آسانسوری قرار گرفت و در مقابل دیدگان تماشاچیان، فردی با شمشیر، طناب نگهدارنده کابین آسانسور را کاملاً قطع کرد و مدعوین را دچار تعجب نمود، زیرا به جای اینکه آسانسور سقوط کند، پس از طی مسافت بسیار کوتاهی ما بین زمین و آسمان، کابین خودبه‌خود متوقف شد که این مسئله پایه و اساس ترمزهای اضطراری قرار گرفت و به خاطر فن‌آوری که اوتیس عرضه کرده بود، مجدداً توجه عوام به استفاده از آسانسور معطوف گشت و منجر به ساخت آسانسورهای ایمن و متنوع فعلی گردید.

### ۳-۲. قسمت‌های اصلی آسانسور

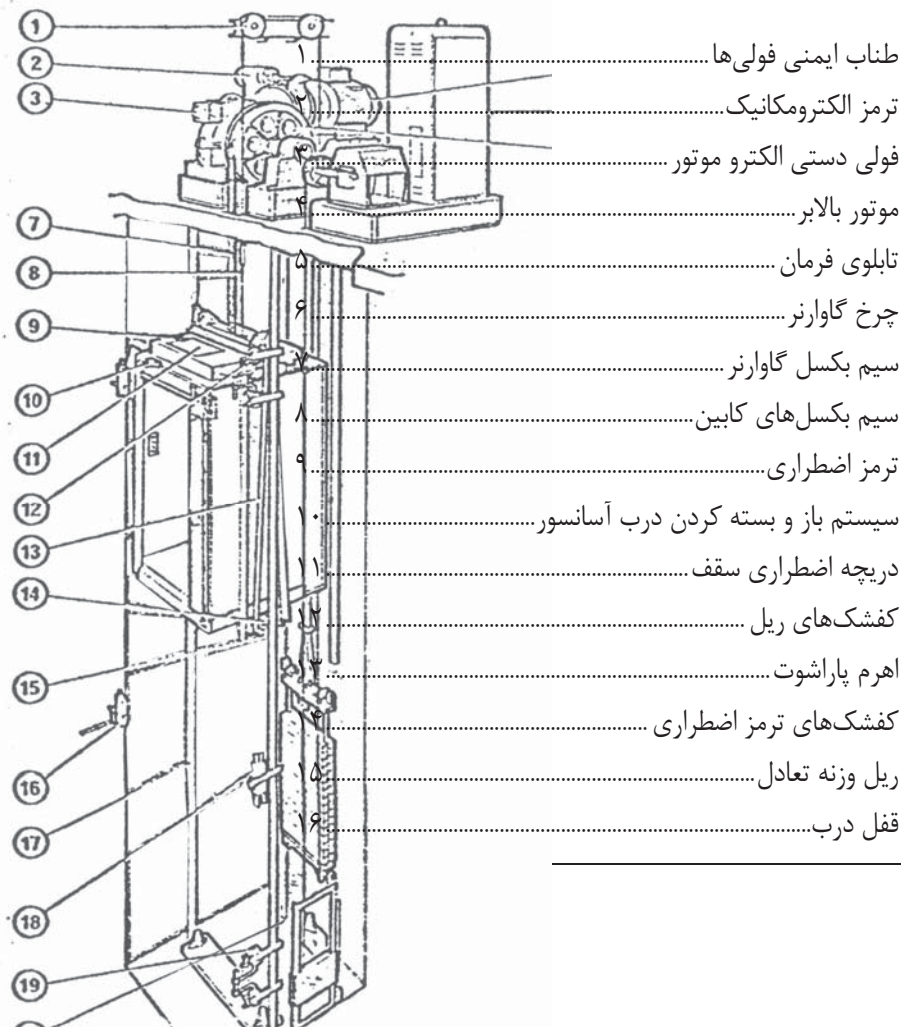
آسانسور از سه قسمت اصلی تشکیل شده است:

۳-۲-۱. چاهک

۳-۲-۲. کابین

۳-۲-۳.۱. چاهک

چاهک، فضایی دور بسته و عمود است که معمولاً تا ۱/۵ متر از سطح پایین ترین طبقه، شروع شده و تا آخرین طبقه ادامه دارد و روی آن نیز اتاقک آسانسور قرار گرفته است که در داخل آن، کابین آسانسور حرکت می کند. این چاهک، در هر طبقه ای دارای دربی است که به طور معمول قفل می باشد. چنانچه درب پایین ترین طبقه را هنگامی که کابین در طبقات بالایی است، باز کنیم با قطعات و متعلقات ذیل روبرو می شویم.



- ریل کابین ..... ۱۷  
کلید حد پایین ..... ۱۸  
ضربه‌گیر کابین ..... ۱۹  
ضربه‌گیر وزنه تعادل ..... ۲۰

شکل شماره ۳-۱: ساختمان آسانسور

ابتدا در وسط چاهک توجه ما به یک وسیله ثابت جلب می‌شود که حدود ۸۰ سانتی‌متر از زمین ارتفاع دارد و آن ضربه‌گیر کابین می‌باشد. به این دلیل در مرکز قرار گرفته که چنانچه هیچ یک از تمهیدات ایمنی در مقابل سقوط عمل نکرد، هنگام برخورد کابین با زمین تا حدودی از شدت ضربه آن گرفته شود و دلیل ۸۰ سانتی‌متر این است که چنانچه شخصی هنگام سقوط در داخل کابین بود، با دراز کشیدن در کف آن از برخورد با کف کابین در امان بماند. البته در بعضی از آسانسورها، محفظه فراری در زیر درب ورودی طراحی کرده‌اند که هنگام سقوط، سرویس‌کار به داخل آن پناه ببرد. امکان دارد در بعضی آسانسورها ضربه‌گیر در کف کابین نصب گردد؛ اما در مرکز آن سطحی چهارگوش به اندازه قطر ضربه‌گیر به ارتفاع ۸۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شده باشد که همان نقش را ایفا می‌کند.

شایان ذکر است که یک ضربه‌گیر کوچک دیگر نیز در امتداد یکی از دیواره‌های چاهک با ارتفاع بسیار کمتر در نظر گرفته شده که مابین دو ریل قرار می‌گیرد. این ضربه‌گیر مربوط به وزنه تعادل می‌باشد که چنانچه وزنه تعادل سقوط کرد، مستقیم با زمین برخورد ننماید. وزنه تعادل مقدار وزنه‌ای است شمش مانند، که با فرمول خاصی، وزن آن محاسبه شده و همانند کابین آسانسور در داخل ریلی حرکت می‌کند. این وزنه توسط سیم بکسل‌هایی از داخل چاهک آسانسور، مستقیم بالا رفته و از روزنه‌هایی به داخل اتاقک آسانسور وارد می‌گردد. پس از عبور از روی فولی الکترو موتور چرخیده و مجدداً از بالا وارد چاهک شده و به روی کابین آسانسور ثابت می‌گردد که حرکت آن عکس حرکت کابین می‌باشد؛ یعنی اگر



کابین بالا باشد وزنه تعادل پایین است و زمانی که وزنه تعادل کابین بالا باشد، کابین پایین را می‌گیرد و نقش وزنه تعادل کمک به نیروی الکترو موتور است.

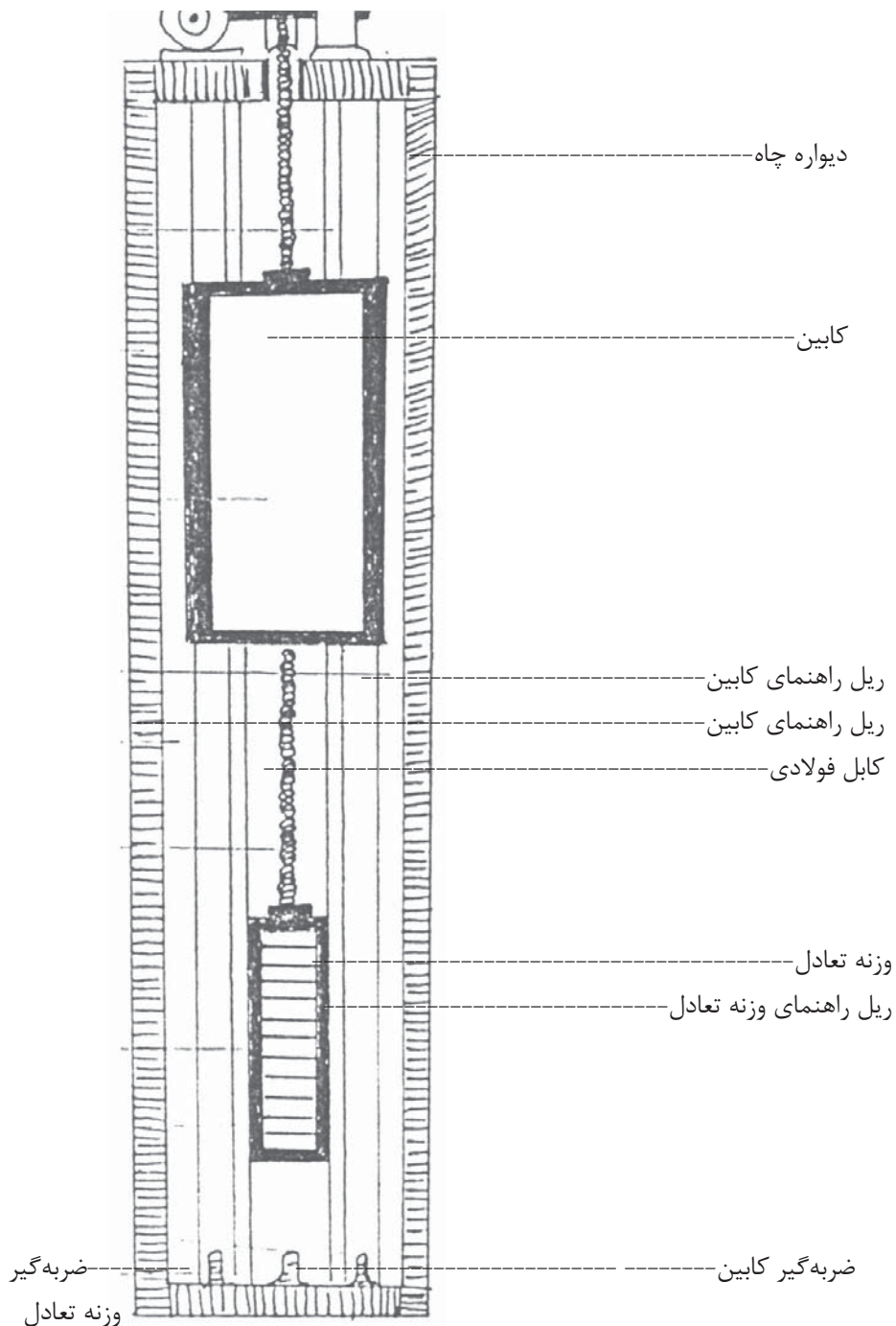
$$\text{فرمول محاسبه وزن تعادل:} \quad \frac{\text{ظرفیت آسانسور}}{۲} + \text{وزن کابین}$$

زمانی که از قسمت پایین‌ترین سطح به داخل چاهک نگاه می‌کنیم، علاوه بر ضربه‌گیرها، در یا قسمتی که در باز می‌شود، کلید STOP قرار دارد که با عمل کردن آن، برق الکترو موتور قطع و آسانسور دیگر حرکت نمی‌کند.

از طرف دیگر، در این قسمت کلید حد پایین قرار دارد که نقشش این است که چنانچه آسانسور بیش از حد به طرف طبقه پایین بیاید، با قطع برق الکتروموتور آن را متوقف می‌کند. عیناً کلید دیگری همانند آن، در بالاترین طبقه به نام حد بالا نصب شده است.

در قسمت پایین چاهک آسانسور، چرخ هرزه‌گردی وجود دارد که به آن چرخ هرزه‌گرد گاورنر گویند؛ از دور آن سیم بکسلی عبور کرده که یک طرف آن مستقیم به موتورخانه رفته و از روی چرخ گاورنر اصلی چرخیده، مجدداً از بالا وارد چاهک می‌شود و تا کنار کابین ادامه یافته و به بقیه سیم بکسلی که از طرف دیگر چرخ هرزه‌گرد بالا حرکت کرده، متصل و نهایتاً در این نقطه به اهرمی وصل می‌شود که به کابین متصل است، چنانچه این اهرم کشیده گردد، ترمزهای اضطراری آسانسور به صورت مکانیکی عمل می‌کند. چگونگی انجام این امر به این صورت است که بر روی چرخ گاورنر داخل اتاقک آسانسور، چهارگوشی برجسته و گوشه‌دار قرار گرفته که با چرخیدن چرخ زاویه آن ضربه‌ای به شیطانی که بر روی آن با مرکز ۷ شکل تعبیه شده، می‌زند که باعث عقب رفتن شیطانی از یک طرف و جلو آمدن طرف دیگر آن می‌گردد. حال زمانی که آسانسور با سرعت معمولی حرکت کند، دامنه حرکت شیطانی در حد طبیعی است.

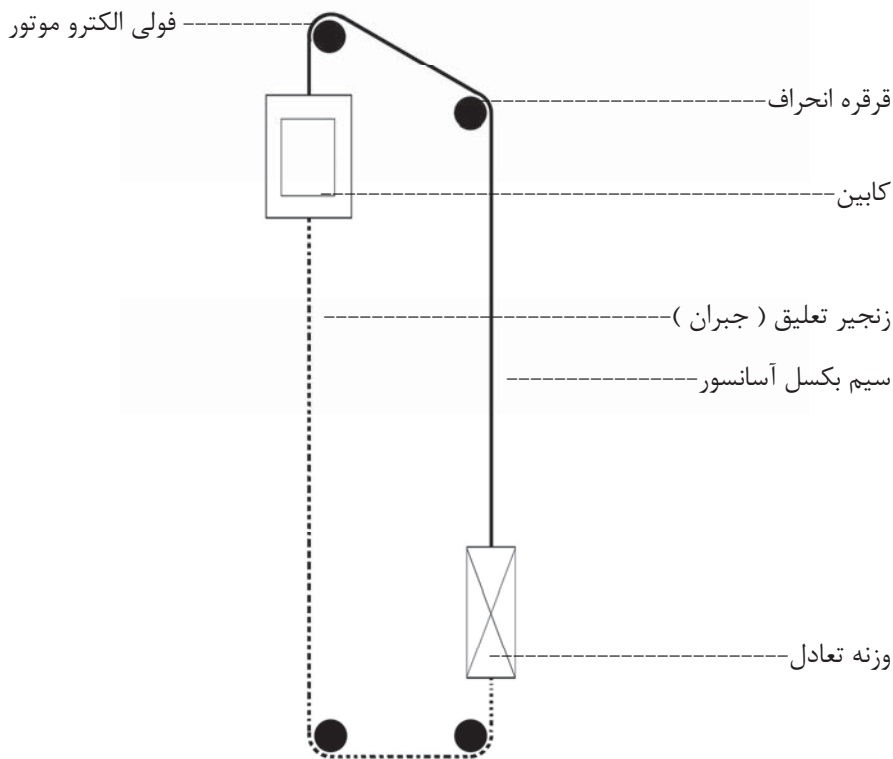




شکل شماره ۳-۲: نمای داخل چاهک آسانسور

چنانچه سرعت آن بیش از حد مجاز شود، به دلیل افزایش سرعت چرخش چرخ گاوآرنر، نیروی گریز از مرکز باعث پرتاب بیشتر شیطانک به عقب از یک طرف و جلو آمدن بیشتر آن از طرف دیگر می‌گردد که در زوایای چهارگوش روی چرخ گاوآرنر قفل شده و چرخ را متوقف می‌کند. با توقف چرخ، سیم بکسل قفل گردیده و زمانی که کابین در حال سقوط است و سیم بکسل ثابت، اجباراً اهرم را بالا کشیده که ترمزهای اضطراری به کار می‌افتند و کابین آسانسور متوقف می‌شود، به این ترتیب که با کشیدن اهرم به بالا کفشک‌هایی از دو طرف در داخل ریل آسانسور فرو رفته و باعث توقف آن می‌گردد؛ به این امر، پاراشوت گویند. سیستم ترمز اضطراری به گونه‌ای طراحی شده که ضمن انجام کار مکانیکی جریان برق موتورخانه نیز قطع می‌گردد. در اصل، پاراشوت زمانی اتفاق می‌افتد که سرعت آسانسور بیش از حد مجاز شده و ترمزهای اضطراری عمل کننده، آسانسور را متوقف نمایند.

هنگامی که از داخل چاهک به سمت بالا نگاه می‌کنیم، زیر کابین آسانسور را مشاهده می‌نماییم که از کنار آن یک نوار پهن لاستیکی آویزان است و از داخل اتاقک آمده است، این نوار همان نوار برق‌رسان کابین می‌باشد. در بعضی آسانسورها زنجیری از زیر کابین آویزان شده و به زیر وزنه تعادل وصل گردیده است که به آن زنجیر تعلیق گویند و نقش آن موازنه کردن بین وزن کابین و وزنه تعادل می‌باشد، زیرا با افزایش و کاهش سیم بکسل‌ها، امکان به هم خوردن فرمول وزنه تعادل وجود دارد. همچنین از طرفی دیگر، ریل‌های کابین دیده می‌شود که نقش آن‌ها جلوگیری از حرکت‌های عرضی کابین می‌باشد.



شکل شماره ۳-۳: نحوه ارتباط وزنه تعادل با کابین آسانسور

### ۳-۲-۲. کابین آسانسور

کابین آسانسور، محفظه‌ای است که برای جابجایی انتقال افراد و بار در نظر گرفته شده است و دارای شاسی محکمی بوده که دور آن را با صفحه‌های فلزی محصور نموده‌اند. به طور استاندارد، هر کابین بایستی دارای دربی مجزا از درب طبقه باشد، ولی بعضی از انواع آسانسورهایی که در قدیم ساخته می‌شدند و هنوز وجود دارد که تنها دارای درب

طبقه بوده و فاقد درب کابین می‌باشند. این نوع آسانسورها از جمله آسانسورهایی هستند که هنگام حرکت به نظر می‌رسد دیوار جلو آن متحرک می‌باشد.

در داخل کابین‌ها معمولاً شاسی انتخاب طبقات و در کنار آن شاسی STOP (توقف کابین) و فن به اضافه شاسی‌هایی نیز برای باز کردن و بستن درب وجود دارد. همچنین اکثراً ترازویی در زیر کابین تعبیه شده که چنانچه بیش از ظرفیت سوار شوند، باعث قطع جریان برق موتور خانه و در نتیجه توقف کابین می‌گردد.

در روی کابین آسانسور دو کفشک وجود دارد که کابین را به ریل وصل می‌نماید؛ بالای سر هر یک، منبعی از روغن قرار دارد و در طرف دیگر، لوازم ترمز پاراشوت و همچنین دستگاهی وجود دارد که یک پریز بر روی آن نصب شده است. در کنار آن علامت N و R قرار دارد که اگر کلید روی N باشد، کنترل آسانسور به صورت اتوماتیک و اگر بر روی R باشد، کنترل آسانسور به صورت دستی انجام می‌گردد که اپراتور به وسیله شاسی‌هایی می‌تواند کابین را به سمت بالا یا پایین حرکت دهد. اسم این دستگاه رویز است که یکی هم در اتاقک آسانسور در نظر گرفته شده است و هرکدام زودتر رویز کند، کنترل فقط از همان جا انجام می‌گردد.

از دیگر تجهیزاتی که بر روی کابین وجود دارد، الکتروموتور درب بازکن است که توسط نیروی الکتروموتور و تسمه انتقال‌ها، درب کابین و گاهی اوقات درب طبقات را باز می‌کند.

### ۳-۳. انواع درب‌های آسانسور

این درب‌ها به صورت‌های مختلف می‌باشند :

الف) دو لنگه‌ای کنار باز شو که هر دو لنگه از یک طرف باز می‌شوند (تلسکوپی).

ب) دو لنگه مرکز باز شو که در این نوع، هر دو لنگه از مرکز باز شده و به طرفین حرکت می کنند (سانترال).

پ) درب یک لنگه ای، در این نوع درب، به جای دو لنگه از یک لنگه درب استفاده می شود و در هنگام باز شدن به سمت چپ یا راست حرکت می کند.

ت) درب لولایی تک لنگه ای که همانند درب های اتاق می باشد و در اماکنی که کمتر از آسانسور استفاده می گردد، این نوع درب نصب می شود؛ مانند بعضی از ساختمان های مسکونی و هتل های کوچک و آسانسورهای مخصوص حمل غذا.

### ۳-۴. کابل کشی در آسانسور (سیم بکسل)

#### الف) کشش تک رشته ای

این نوع کابل کشی برای اتاقک های کوچک بوده و سطح تماس کابل با قرقره کشش ۱۸۰ درجه است که مناسب می باشد، ولی از آنجا که ساخت و استفاده از قرقره تا کشش همراه با ضربات قطری شکل است، کمتر از این نوع کابل کشی استفاده می شود.

#### ب) کشش تک رشته ای با قرقره انحراف

جهت کاهش قطر قرقره کشش، در کشش تک رشته ای از قرقره انحراف استفاده می شود. سطح تماس کابل با قرقره کشش ۱۴۰ درجه می باشد. از این نوع کابل کشی برای آسانسورهای کم سرعت بیشتر استفاده می شود.

#### پ) کشش دو رشته ای

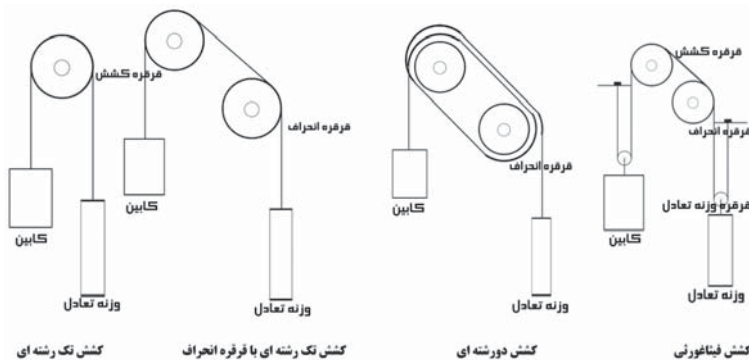
چون استفاده از قرقره انحراف در آسانسورها با سرعت زیاد و کار سنگین، خطر لغزش کابل فولادی را در نتیجه کاهش سطح اصطکاک کابل با قرقره کشش افزایش می‌دهد، می‌توان از کشش دو رشته‌ای استفاده نمود. در این روش هر رشته کابل فولادی، مطابق شکل، دو بار تماس خواهد داشت. بنابراین اصطکاک افزایش و خطر کاهش می‌یابد.

### ت) کشش فیثاغورسی

در این نوع کابل‌کشی، با استفاده از روش فیثاغورس جهت کاهش سرعت آسانسور و افزایش قدرت آن از قرقره‌هایی که بر روی وزنه تعادل و کابین نصب می‌شود، استفاده می‌گردد. در این روش بر خلاف انواع کابل‌کشی که ذکر شده است، دو سر کابل فولادی بر روی وزنه تعادل و کابین نصب نمی‌گردد، بلکه بر روی سقف چاه بسته می‌شود.

### کابل‌های فولادی

کابل‌های مورد استفاده در آسانسور باید فولادی و با مقاومت کششی بالا باشند. تعداد کابل‌های هر آسانسور بین ۴ تا ۱۲ رشته و قطر کابل‌ها از ۶ تا ۱۹ میلی‌متر می‌باشد. اگر چه آسانسورهایی وجود دارند که تعداد کابل‌های آن کمتر است و این امر باعث می‌شود که ضریب ایمنی آسانسور کاهش یابد.





شکل شماره ۳-۴: انواع کابل کشی در آسانسور

### ۳-۵. اتاقک موتورخانه آسانسور

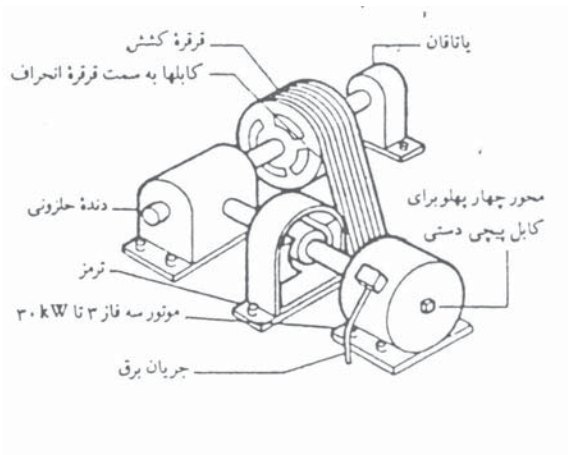
این اتاقک بر روی چاهک آسانسور ساخته شده که در آن الکترو موتور، چرخ گوارنر، تابلوی فرمان و جعبه فیوز برق آسانسور قرار داده شده است.

الکتروموتور : وسیله‌ای است که نیرو را برای حرکت به سیستم اعمال می‌کند.

الکتروموتورها به دو صورت گیربکسی و بدون گیربکس وجود دارند.

### ۳-۵-۱. موتورهای گیربکسی

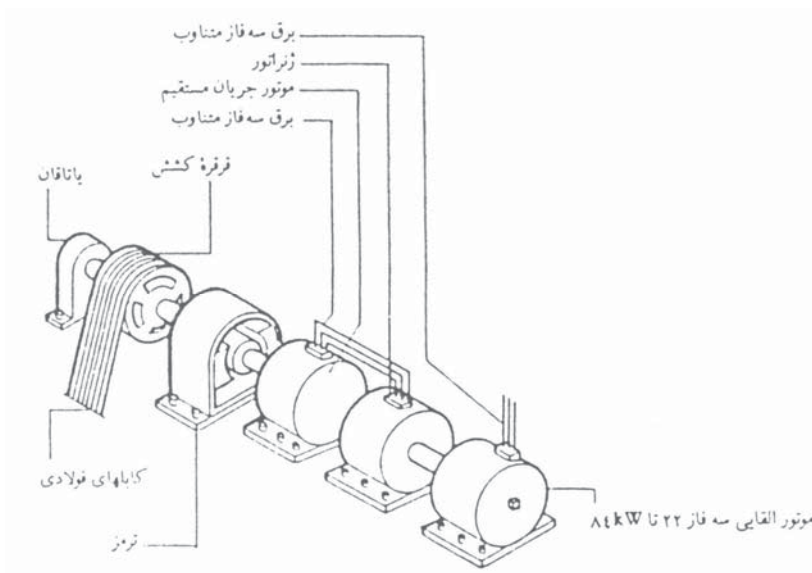
در این موتورها نیروی محرکه انتقالی به قرقره کشش از طریق یک چرخ دنده به نام گیربکس صورت می‌گیرد، به همین لحاظ به آن موتور گیربکسی می‌گویند.



شکل شماره ۳-۵: موتور گیربکسی

### ۳-۵-۲. موتورهای غیر گیربکسی

در این نوع موتورها نیروی محرکه به طور مستقیم از ژنراتور به قرقره کشش منتقل می گردد و فاقد گیربکس است؛ به همین دلیل به آن موتور بدون گیربکس می گویند. تفاوت موتورهای گیربکسی با بدون گیربکس در این است که سرعت موتورهای بدون گیربکس از گیربکس دار بیشتر و موتورهای گیربکس دار به منظور داشتن قدرت بیشتر و سرعت کمتر طراحی و استفاده می شود.



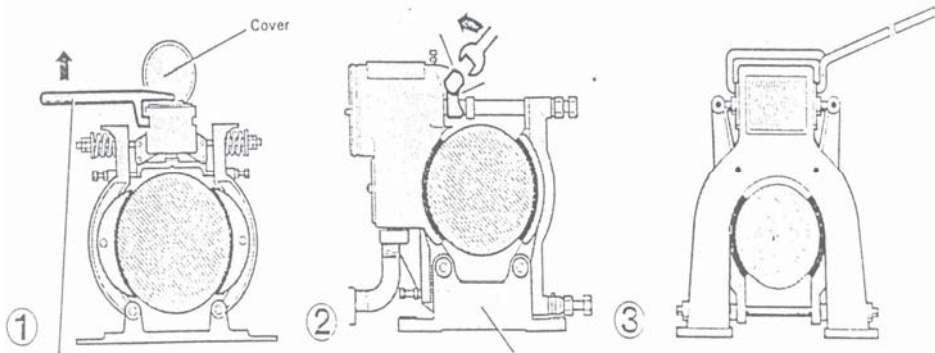
شکل شماره ۳-۶: موتور غیرگیربکسی

### ۳-۶. ترمز آسانسور

در تمامی آسانسورها جهت توقف کابین از ترمز استفاده می شود، به ترتیبی که با قطع جریان برق نیز به کار افتاده و آسانسور را متوقف می نماید. لذا این نوع ترمزها به صورت الکتریکی - مکانیکی طراحی شده و شامل دو کفشک است که اطراف شفت اصلی قرار گرفته و با ورود جریان برق که فرمان حرکت به آسانسور می دهد، کفشکها فشار خود را از روی

شفط برداشته و به کنار می‌روند و آسانسور به حرکت در می‌آید. با فرمان توقف (با قطع جریان برق)، فنری که پشت کفشک‌ها قرار دارد، فشار وارد کرده، به شفط می‌چسبد و در نتیجه آسانسور را وادار به توقف می‌نماید.

در ذیل، محل استقرار ترمز آسانسور نمایش داده شده است. هر دستگاه ترمز آسانسور مجهز به اهرمی می‌باشد تا در صورت نیاز، بدون جریان برق، بتوان کفشک‌ها را کنار زد و آسانسور را از ترمز آزاد کرد که چند نوع آن در شکل زیر نشان داده شده است. باید توجه داشت که در صورت لزوم هیچ‌گاه برای از ترمز خارج کردن آسانسور، نباید پیچ‌های فنر آن را باز و یا دستکاری کرد.

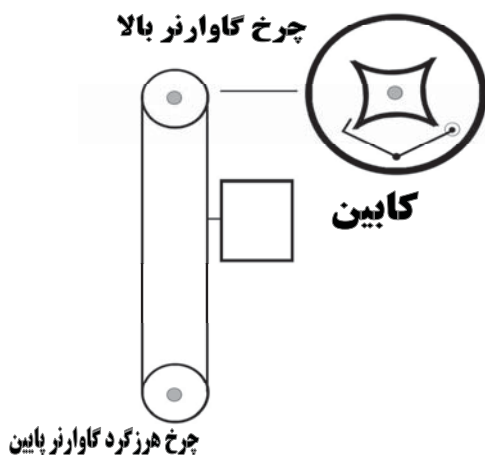


شکل شماره ۳-۷: سیستم ترمز آسانسور

### ۷-۳. گاورنر (دستگاه جلوگیری از افزایش سرعت و سقوط)

گاورنر، قرقره‌ای است در اتاقک آسانسور که چنانچه سرعت آسانسور به بیش از حد تعیین شده (مجاز) برسد، چرخ لنگرهای آن به دلیل افزایش نیروی گریز از مرکز از یک طرف باز و از طرف دیگر، نزدیک قفل شده و زنجیر یا سیم بکسلی که بر روی آن حرکت می‌کند را متوقف می‌سازد و علاوه بر قطع برق آسانسور، باعث کشش زنجیر یا بکسل مربوطه

می‌گردد. این عمل نیز خود باعث کشش ترمزهای اضطراری کابین شده و در نهایت، منجر به توقف آسانسور می‌گردد. به این عمل پاراشوت گویند.



شکل شماره ۳-۸: نمایش عملکرد گاورنر

### ۳-۸. تابلوی برق

تابلوی برق آسانسور، تابلویی است که در ورودی برق سه فاز مورد نیاز سیستم قرار گرفته و دارای سه فیوز می‌باشد، به اضافه یک کلید برق کل سیستم که باید حتماً محل آن شناسایی شود تا در صورت لزوم بتوان به آن دسترسی سریع داشت. از مشخصه‌های این تابلو وجود سه چراغ روشن بر روی یک جعبه برق در کنار هم می‌باشد که هر یک نمایانگر یک فاز و مجموعاً سه فاز دستگاه است.

### ۳-۹. تابلوی فرمان

تابلوی فرمان سابقاً از رله‌ها و کنتاکتورهای متعددی تشکیل شده بود که باعث می‌شد حجم زیادی را به خود اختصاص دهد و مأموریت آن دریافت فرمان‌ها از طبقات و درون کابین آسانسور و طبقه‌بندی دستور اجرا به بخش الکتروموتور و توقف و حرکت آن بوده است که در حال حاضر با توجه به پیشرفت تکنولوژی تابلو فرمان‌های میکروپروسسوری به وجود آمده و سطح و حجم بسیار کمی را اشغال می‌کند. تمامی وضعیت‌های آسانسور بر روی مانیتور کوچکی روی آن مشخص است.

وجه مشترکی که بین سیستم‌های قدیم و جدید وجود دارد، چهار کنتاکتوری است که دو جهت بالا و پایین را با فلش‌های  $\uparrow$  و  $\downarrow$  نشان می‌دهد و دو سرعت حرکت را با نشان کم و زیاد مشخص می‌کند. لازم به ذکر است که در آسانسورهای نسل جدید نمونه سه کنتاکتوری آن نیز نصب گردیده است.

### ۳-۱۰. انواع حوادث آسانسور

حوادث آسانسور کلاً به دو دسته کم خطر و پرخطر تقسیم می‌شوند :

حوادث کم خطر، شامل حوادثی است که در کوتاه مدت، خطر چندانی زندگی فرد را تهدید ننماید و حوادث پرخطر شامل مجموعه حوادثی است که با گذشت زمان، تهدید خطر مرگ برای فرد بیشتر می‌گردد.

از مجموعه حوادث کم خطر که شایع‌ترین حوادث آن توقف کابین در بین طبقات به دلیل نقص فنی یا قطع جریان برق می‌باشد را می‌توان نام برد و از حوادث پرخطر، همان متوقف شدن کابین در بین طبقات را در شرایط آتش‌سوزی و یا انفجاری که منجر به تخریب چاهک آسانسور شده و کابین پاندول می‌شود را ذکر کرد.

حوادثی که معمولاً در ارتباط با آسانسور اتفاق افتاده است و تیم‌های نجات در آن

شرکت می‌کنند به شرح زیر می‌باشد :

الف) سقوط ساکنین و سرویس کاران به داخل چاهک آسانسور

ب) ماندن تعمیرکاران در زیر کابین آسانسور

پ) برق گرفتگی تعمیرکاران در چاهک یا موتورخانه آسانسور

ت) محبوس شدن در آسانسور به هنگام آتش‌سوزی در ساختمان

ث) تراکم گاز و دود یا هرگونه گازهای مسموم کننده در ساختمان

ج) احتمال انفجار در ساختمان، کابین یا چاهک آسانسور (به منظور ایمن‌سازی محل)

چ) وقوع زلزله شدید و ریزش آوار در ساختمان و توقف آسانسور در طبقات ساختمان یا زیر

آوار

خ) محبوس شدن سرایداران یا افراد دیگر در ساختمان‌های بلند در داخل آسانسور(در

زمانی که ساختمان خالی از سکنه است)

ح) حبس شدن افراد مورد نیاز (از قبیل پزشکانی که جهت انجام عمل‌های جراحی عازم

بیمارستان هستند یا بیمارانی که درون آسانسورهای بیمارستان محبوس شده‌اند)

د) پاره شدن کابل و پاراشوت کردن آن

### ۳-۱۱. آرایش تیم نجات در حوادث آسانسور

جهت عملیات در حوادث آسانسور، تیم نجات به سه گروه تقسیم می‌شود:

گروه A، برای ورود به موتورخانه در نظر گرفته می‌شود.

گروه B، پس از ورود به ساختمان جلوی درب کابین استقرار می‌یابد.

گروه C، به عنوان رابط مابین گروه B و ماشین تجهیزات نقش ایفا می‌نماید.

همچنین در حوادثی که گروه A و B با علائم قراردادی معمولی خود نتوانند ارتباط برقرار کنند و چنانچه گروه A نیاز به وسایل خاصی داشته باشد، گروه C نقش رابط ما بین گروه‌های A و B را نیز عهده‌دار می‌گردد.

چنانچه تعداد نفرات هر تیم ۱۲ نفر باشد، تقسیم‌بندی نفرات به صورت زیر است:

گروه A : ۴ نفر

گروه B : ۴ نفر

گروه C : ۴ نفر

چنانچه تعداد افراد تیم ۹ نفر باشد، تقسیم‌بندی نفرات به حالت زیر است :

گروه A : ۳ نفر

گروه B : ۳ نفر

گروه C : ۳ نفر

### ۳-۱۲. نحوه عملیات هنگام متوقف شدن کابین بین طبقات

پس از ورود به ساختمان، تیم A به موتورخانه رفته و ضمن قطع برق آسانسور، فیوزها را از محل آن خارج ساخته و به صورت کلامی و یا با استفاده از بی‌سیم و یا از طریق علائم قراردادی ضربه‌ای، آمادگی خود را برای شروع عملیات اعلام می‌دارد.

تیم B نیز با استقرار در مقابل درب طبقه مورد نظر، حضور خود را به موتورخانه اعلام داشته و درخواست بالا کشیدن کابین و یا پایین دادن آن را می‌نماید.

تیم A پس از دریافت پیام از تیم B، اقدام به حرکت دادن کابین می‌نماید؛ به این صورت که ابتدا یک نفر اهرم آزاد کننده ترمز آسانسور را کشیده و کفشک‌ها را آزاد



می‌نماید و نفرات بعدی با چرخانیدن فولی گیربکس آسانسور، اقدام به حرکت کابین تا رسیدن به آستانه مورد نظر می‌نمایند.

پس از آنکه آسانسور به حد مورد نظر رسید، با اعلام تیم B به موتورخانه، کابین متوقف شده، گروه B اقدام به باز کردن درب طبقه منتهی به چاه آسانسور می‌نماید (این کار با کلید مخصوص آن انجام می‌پذیرد).

پس از باز کردن درب طبقه، اگر آسانسور از نوع یک درب باشد، بلافاصله امکان دسترسی به محبوسین میسر گشته و آنها از داخل آسانسور خارج می‌گردند و اگر چنانچه کابین آسانسور دارای درب مستقل بود، پس از باز کردن درب طبقه، بایستی درب کابین نیز بازگردد تا امکان دسترسی به محبوسین میسر گردد. (پس از خاتمه عملیات بایستی حتماً درب‌های طبقات قفل و بسته باشد).

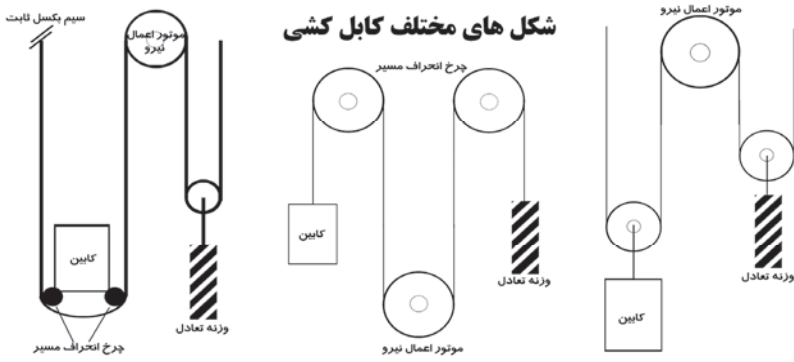
### علائم قراردادی ضربه‌ای

الف) یک ضربه، علامت حضور و توقف.

ب) دوضربه، کابین به طرف بالا کشیده شود.

پ) سه ضربه، کابین به طرف پایین کشیده شود.

ت) چهار ضربه، عملیات خاتمه پیدا کرده و محبوسین خارج شده‌اند.



شکل شماره ۳-۹. شکل های مختلف کابل کشی

### ۳-۱۳. آسانسورهای نسل جدید

با توجه به رشد روزافزون تکنولوژی که در راستای ارتقا سطح رفاهی جامعه می‌باشد، پیوسته شاهد پدیده‌های نوظهوری هستیم که از این نوع، نسل جدیدی از آسانسورها را می‌توان نام برد.

آسانسورهایی که به مقدار بسیار زیادی از نظر مصرف انرژی صرفه‌جویی کرده و فضای کمتری را نسبت به آسانسورهای قبلی اشغال می‌نمایند. این آسانسورهای نسل جدید به MRL<sup>۱</sup> یا گیرلس (GRL)<sup>۲</sup> معروف هستند.

MRL از نوعی هستند که اتاقک آسانسور حذف گردیده و بر عکس مدل‌های سابق بدون گیربکس می‌باشند. به جای گیربکس که نقش تبدیل سرعت به قدرت را عهده‌دار است، موتور اصلی از جعبه‌ای به نام V.V.V.F (تری وی اف)<sup>۳</sup> تغذیه می‌کند. به این ترتیب که با تغییر ولتاژ و فرکانس، تعداد دور زدن‌های فولی اصلی با توجه به نیاز تغییر می‌کند و از طرفی کابل کشی‌ها به صورتی انجام پذیرفته که از قوانین قرقره‌ها سود جسته و نیروی کمتری برای جابجایی کابین به موتور وارد می‌شود (کشش‌های فیثاغورثی).

در این نوع آسانسورها، به جای اینکه موتور در موتورخانه نصب گردد، موتور بدون گیربکسی یا در بین ستون‌های دیواره چاهک در قسمت پایین و یا بالاترین قسمت دیواره چاهک روی ستون کشی آخرین طبقه نصب می‌شود و با سیستم کابل کشی خاصی مابین وزنه تعادل، کابین و موتورخانه اعمال نیرو انجام می‌شود و نوع چرخش موتور با توجه به نیاز، با تغییرات ولتاژ و فرکانس ارسالی تغییر می‌کند. این امر توسط 3V.F که با تابلو آسانسور مرتبط است به وجود می‌آید.

<sup>۱</sup> . Machine Roomless

<sup>۲</sup> . Geer Roomless

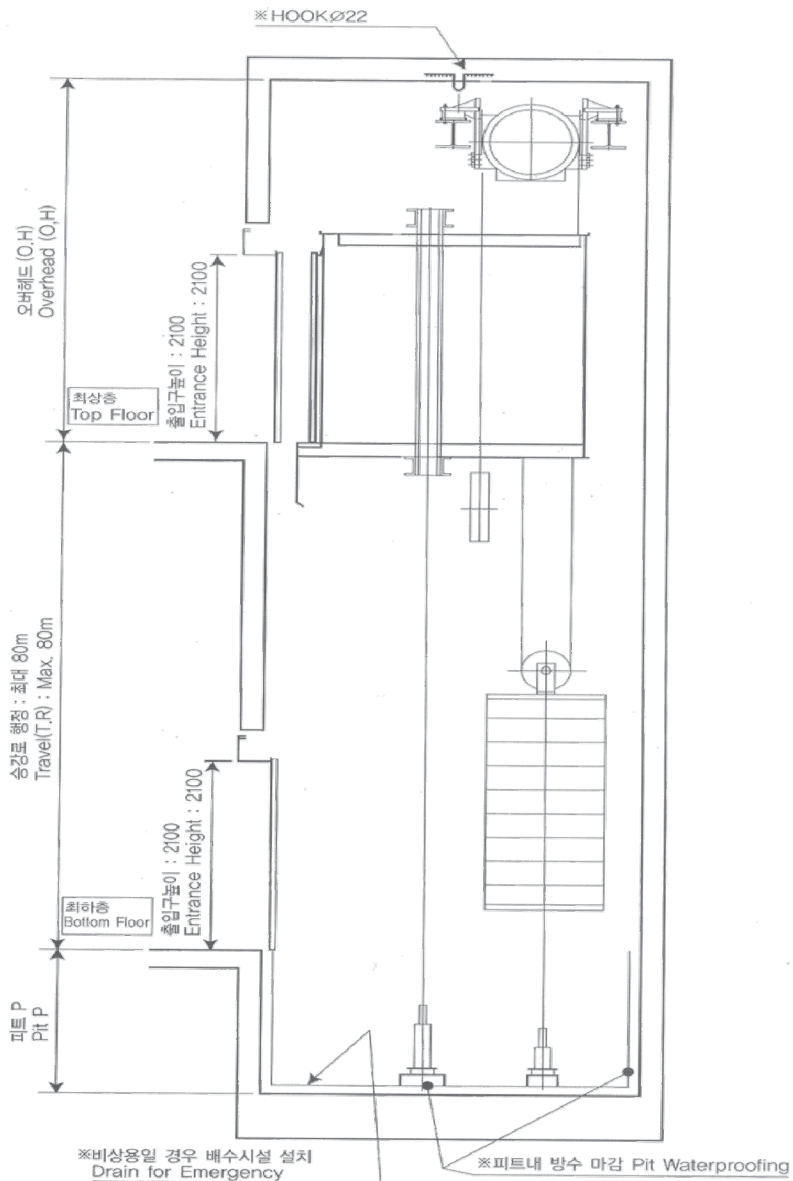
<sup>۳</sup> . Variable Voltage Variable Frequency

چنانچه بخواهیم ترمز این موتورها را آزاد کنیم، توسط اهرمی سیمی که شبیه اهرم ترمز دوچرخه است و معمولاً در کنار تابلوی اصلی قرار دارد این امر انجام می‌شود. لازم به ذکر است که تمامی مراحل آزادسازی افرادی که در داخل کابین محبوس شده‌اند، همانند آسانسورهای نسل قدیم به انجام می‌رسد و تنها تفاوت آن در نحوه دسترسی به ترمز آسانسور است که توسط آن اهرم سیمی امکان‌پذیر می‌باشد. برای چرخاندن فولی اصلی (البته بعد از قطع برق) یک فولی فرعی در نظر گرفته شده که توسط شفتی به داخل فولی اصلی وارد گردیده است و امکان چرخاندن آن را به وجود می‌آورد.

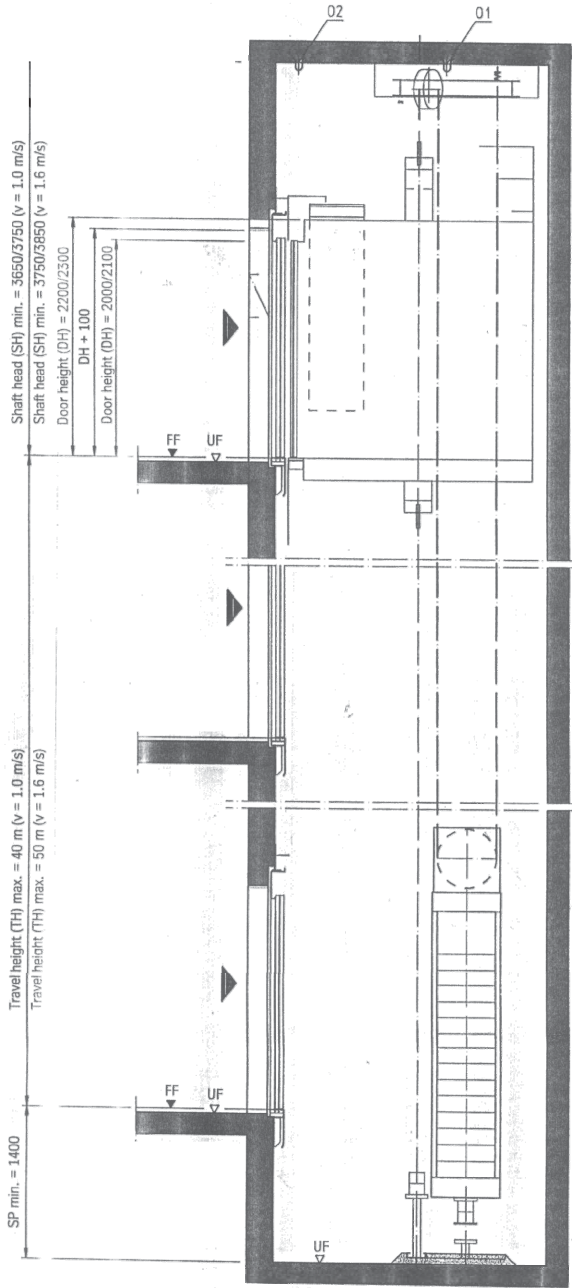
در صورت پاراشوت کردن این سیستم، آسانسور دارای سیستم بلاک اوت<sup>۱</sup> یا جعبه سیاهی است که همیشه مقداری برق ذخیره در آن جهت آزاد سازی از پاراشوت وجود دارد و با رویز کردن دستگاه و استفاده از کنتاکتورهای بالا و پایین می‌توان سیستم را از پاراشوت خارج کرد و در صورت نیاز می‌توان به شکل کاملاً مکانیکی با استفاده از یک تیغور و سیم بکسل کابین را بالا کشیده و از پاراشوت آزاد نمود.

---

<sup>۱</sup>. Black Out



شکل شماره ۳-۱۰: نمای اصلی چاهک آسانسورهای نسل جدید



شکل شماره ۳-۱۱: چاهک آسانسور بدون موتورخانه- بالابر در آخرین طبقه

## خلاصه

آسانسور، وسیله‌ای است که از چاهک، کابین و موتورخانه تشکیل شده است و حوادث آن عموماً شامل گیرکردن و متوقف شدن بین طبقات و یا سقوط و پاراشوت می‌باشد. در این موارد بایستی با آرایش منظم تیم نجات، وارد عمل شده و نسبت به رفع آن اقدام نماید.

انواع درهای آسانسور به صورت زیر می‌باشد:

الف) دو لنگه‌ای کنار بازشو

ب) دو لنگه‌ای مرکز بازشو

پ) در یک لنگه‌ای

ت) در لولایی تک لنگه‌ای

آرایش تیم نجات در حوادث آسانسور به صورت زیر است:

الف) گروه A: برای ورود به موتورخانه

ب) گروه B: جهت استقرار در جلوی درب کابین

پ) گروه C: رابط مابین گروه B و خودرو تجهیزات

## آزمون

۱- آسانسور از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟

۲- منظور از حادثه پاراشوت چیست؟

۳- چرخ گاورنر چه نقشی را در آسانسور ایفا می‌کند؟



## فصل چہارم حادثہ آوار



## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. شناخت آوار
۲. عوامل به وجود آورنده آوار
۳. نحوه ورود به صحنه حادثه
۴. نکات ایمنی درباره جلوگیری از حادثه آوار

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: جزوات داخلی سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی، تهران، فرامرز فرجی

## مقدمه

آوار، عبارت است از ویران و منهدم گشتن و از نظم خارج شدن ساختمان، ساختار یا سازه. آوار نیز یکی از حوادثی است که باعث محبوس شدن انسان‌ها در زیر خروارها خاک، سنگ و آجر و... می‌شود و در موارد بسیاری، قربانیانی نیز می‌گیرد که طبق آمار حوادث سازمان آتش‌نشانی تهران از سال ۱۳۶۵ الی ۱۳۷۱، چهار صد و نود و هفت مورد در تهران گزارش شده است.

به منظور برخورد صحیح با حادثه آوار در ابتدا می‌باید شناختی نسبی نسبت به اجزا تشکیل دهنده ساختمان و مراحل ساخت آن پیدا کرده و طرق مختلف انتقال بار سقف و اعمال آن، بسته به نوع ساختمان بررسی گردد. سپس علل به وجود آمدن حادثه آوار مورد توجه قرار گیرد و در انته، نحوه صحیح آوار برداری و دستورات ایمنی در رابطه با پیشگیری از حادثه آوار ذکر گردد.

## ۴-۱. اجزای تشکیل دهنده ساختمان

### ۴-۱-۱. پی

پی‌ها اساس و بنیان ساختمان‌سازی هستند و بستگی به نوع زمین دارند. جهت احداث ساختمان، ابتدا زمین را بین ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر در زمین‌های سفت، گودبرداری می‌کنند. در ساختمان‌های مسکونی بدون زیرزمین، پس از پی‌کنی و شفته‌ریزی، پی‌سازی شروع می‌گردد.



#### ۴-۱-۱-۱. انواع پی

الف) آجری برای ساختمان های آجری.

ب) بتونی برای ساختمان های اسکلت فلزی و بتونی.

پی ها باید بار دیوارها و سقف و تمامی ساختمان را تحمل کنند).

#### ۴-۱-۲. انواع دیوار

الف) دیوار باربر که علاوه بر خاصیت همه دیوارها، خاصیت باربری ساختمان را نیز دارا می باشد.

ب) دیوارهای غیر باربر که برای جدا سازی در ساختمان به کار می رود.

#### ۴-۱-۲-۱. خواص عمومی دیوارها

الف) محافظ صوت

ب) محافظ حرارت

ج) محافظ رطوبت از داخل زمین دیوار محافظ و جدا کننده ساختمان از محیط خارج

#### ۴-۱-۳. ستون

جهت ساختن یک ستون از دو آهن یا دو ناودانی استفاده نموده و این دو با فاصله یا بدون فاصله، کنار هم روی پلیت توسط نبشی جوش می‌شود و پلیت و نبشی درگیر می‌گردند.

#### ۴-۱-۴. فونداسیون

پی‌سازی و محل قرار گرفتن ستون‌ها و پیوستن آنها به یکدیگر در یک ساختمان را مجموعاً فونداسیون گویند.

تمام اتصالات باید توسط جوش یا پرچ یا پیچ انجام گیرد.

#### ۴-۱-۵. خرپاها (تیر ریزی‌های مشبک)

عضوی است از یک ساختمان به صورت اسکلت که از میله‌های مستقیم تشکیل یافته و توسط مفصل‌های بدون اصطکاک به یکدیگر متصل شده است و انواع مختلف دارند.

#### ۴-۱-۶. شناژ

استخوان‌بندی، کف ساختمان است که بار را به‌طور یکنواخت تحمل می‌کند و از بتون و آرماتور تشکیل می‌گردد. در مناطق زلزله‌خیز، شناژ عمودی روی شناژ افقی زده می‌شود.

#### ۴-۱-۷. سقف

سقف اساسی‌ترین پوشش ساختمان محسوب می‌شود، چون انسان یا اشیا باید زیر سقف در ساختمان، تجمع یا اسکان یابند. لازم است بدانیم که سقف انواع و اقسام داشته که در شرایط خاص با مصالح مخصوص ساخته می‌شوند.

#### ۴-۱-۸. انواع سقفها

الف) سقفهای قوسی مانند طاق ضربی و غیره.

ب) سقفهای مستوی (پوششی) یا صاف مانند سقفهای بتونی، فلزی و... که قوسی ندارند.

#### ۴-۱-۸-۱. طرق مختلف انتقال بار سقف

الف) بار سقف در ساختمانهای آجری و سنگی به دیوارها منتقل می‌شوند.

ب) بار سقف در ساختمانهای به صورت پایه‌ای (فولادی، بتونی، چوبی) به پایه‌ها منتقل می‌شود.

پ) بار سقف در ساختمانهای به صورت مختلط به طرق الف و ب منتقل می‌شود.

#### ۴-۱-۸-۲. اعمال سقف

الف) انتقال قوای محرکه یا ثابت (بار مرده یا زنده) بر روی دیوارهای پایه

- بار زنده شامل اجسام متحرک روی سقف است، مانند انسان، گلدان و...

- بار مرده شامل اسفالت، دورچینی روی بام، پوکه‌های شیب‌بندی سقف و... است.

ب) تقسیم طبقات

پ) مقاومت در برابر سرما، حرارت، صوت و باران

#### ۴-۲. تقسیم‌بندی ساختمان‌ها از نظر مصالح

ساختمان‌ها را از نظر مصالح به کار رفته در آنها می‌توان به چهار دسته زیر تقسیم نمود:

۴-۲-۱. ساختمان آجری

۴-۲-۲. ساختمان‌های اسکلت فلزی

۴-۲-۳. ساختمان‌های بتونی

۴-۲-۴. ساختمان‌های چوبی

#### ۴-۲-۱. ساختمان‌های آجری

در این نوع ساختمان‌ها از دیوارهای محکم جهت حمل بودن بار ساختمان استفاده می‌شود، عرض دیوارها ۶۵، ۴۵، ۳۵، ۲۲، ۱۰ سانتی‌متر به کار می‌رود. سقف این ساختمان‌ها قبل از ابداع پروفیل و آهن به صورت ضربی بوده است. در ساختمان‌های آجری، پی آجری و دیوارهای حمل، بار سقف را حفظ می‌کنند. دیوار حمل ۳۵ سانتی متری و دیوارهای ۲۲ سانتی متری که نیمه حمل می‌باشند، بسیار محکم و ضربه‌گیر زلزله هستند.

#### ۴-۲-۲. ساختمان‌های اسکلت فلزی

در این ساختمان‌ها، آهن، بنیان ساختمان می‌باشد که دیوارهای ضخیم از بین رفته و دیوارهای نازک معمولاً با اندازه عرض پروفیل به وجود آمده است. در این نوع ساختمان طبقات مطرح نیست، بلکه با توجه به تعداد طبقات مورد نظر، محاسبات آن انجام و از کوچک‌ترین فضاهای ساختمان استفاده می‌گردد.

در ساختمان‌های اسکلت فلزی، پی‌ها بتونی بوده و پس از اتصال پلیت (صفحه فلزی ضخیم که زیر ستون قرار می‌گیرد) با میله‌های مهار به بتون‌ها و ستون‌ها توسط نبشی‌ها با جوش دادن روی پلیت آن استوار می‌گردد.

پس از محاسبات انجام شده در ستون‌ها اطراف تیر آهن روی نبشی‌ها قرار می‌گیرند و تیرچه‌ها در دل پل‌ها و سقف‌سازی جوش می‌شوند.

#### ۴-۲-۳. ساختمان های بتون آرمه

این ساختمان ها از آرماتور (میل گرد عاجدار و بتون) تشکیل شده، بدین طریق آرماتور در داخل بتون؛ خاصیت کششی و خود بتون خاصیت فشاری ساختمان را با هم انجام می دهند. در ساختمان های بتونی، بتون رل اساسی را اجرا و عمر ساختمان را نیز تضمین می کند؛ البته به شرطی که پس از آن که بتون ریزی می شود، به مقاومت مجانب رسیده باشد (خاصیت مجانب در طی ۲۸ روز پس از بتون ریزی به دست می آید). اصولاً بتون از مقدار درصد سیمان، آب و گراویه (سنگ شکسته شده) تشکیل شده است و اگر آرماتور هبکار رود اصطلاحاً بتون مسلح گفته می شود.

#### ۴-۲-۴. ساختمان های چوبی

این ساختمان ها به طور کلی از چوب ساخته می شوند و بیشتر در مناطق جنگلی و نزدیک آنها احداث می گردند.

#### ۴-۳. علل به وجود آمدن حادثه آوار

- الف) فرسودگی ساختمان (عمر مفید ساختمان به اتمام رسیده باشد).
- ب) قرار گرفتن بار بیش از حد روی سقف
- پ) در معرض رطوبت قرار گرفتن پی های ساختمان
- ت) ریزش زیر پی در اثر فروکش کردن چاه ها و زیر ساختمان ها در اثر ریزش کانال ها، قنات ها و ...
- ث) حرارت به وجود آمده در اثر آتش سوزی که خارج از توان تحمل ساختمان باشد.
- ج) انفجارات

چ) برخورد اتومبیل به ساختمان یا سقوط دیگر اجسام سنگین به روی ساختمان  
ح) هرگونه محاسبه غلط در پی‌کنی، مانند پی‌کنی در خاک سست و خاک دستی یا ستون‌ها یا سقف‌ها و تیرریزی و یا همچنین اگر محاسبات مقاومت مجانب در هنگام ساخت بتون آرمه اشتباه صورت گرفته باشد، می‌تواند سبب به‌وجود آمدن حادثه آوار باشد.  
خ) حوادث طبیعی مانند: زلزله، سیل، طوفان، گردباد

#### ۴-۴. مراحل آوار برداری

کلیات آوار برداری سه مرحله می‌باشد که عبارتند از:

الف) جلوگیری از سقوط اشیا معلق و دیوارهای در حال ریزش؛ لازم به ذکر است که چنانچه یک جسم ۵ کیلوگرمی از فاصله ۲ متری فقط با نیروی جاذبه زمین سقوط نماید، سرعت برخورد آن با زمین حدود ۶/۵ متر بر ثانیه می‌گردد. چنانچه روی سر کسی بیافتد، نیروی آن برای شکستن جمجمه او کافی است. بنابر این اشیا معلق را باید از میان برداشت و کاملاً مهار نمود و در قسمت‌هایی که احتمال ریزش دارد، نباید عملیات شود، بلکه ابتدا آنها را تخریب یا کاملاً ایمن می‌نماییم و سپس شروع به عملیات می‌کنیم.

ب) قطع آب، برق، گاز شهری، آب‌های لوله‌کشی و تحت فشار.

ج) از بین بردن شعله‌ها و دود و کشف محل نشی‌های گاز، شامل سیلندرهای گاز و خارج ساختن و حمل آن به محلی مطمئن.

د) جلوگیری از ورود و تجمع و هجوم افراد متفرقه در روی آوار و حفظ سکوت جهت تشخیص محل محبوس شدگان.

پس از تشخیص محل در صورت جواب دادن توسط محبوس شده با سخنان تسلی‌بخش به وی امیدواری داده و محل را جهت اقدامات بعدی علامت گذاری می‌نماییم).



#### ۴-۴-۱. بررسی چگونگی وضعیت محبوس شدگان

پس از ایمن سازی محل و برای شروع عملیات، نخستین اقدام، پیدا کردن محبوسین در زیر آوار می باشد که می تواند با توجه به موارد ذیل به روش های مختلف اقدام نمود:

الف) بر اساس گفته شهود: آنهایی که خود درگیر حادثه و یا در لحظه آوار ناظر بوده اند، اولین کسانی که به محل رسیده اند و همچنین افرادی که قبل از وقوع حادثه از محل خارج شده اند و یا اشخاصی که دائماً با افراد آن محل در تماس بوده و از عادات آنها با اطلاع هستند مانند همسایه ها و اقوام نزدیک.

ب) با برقراری سکوت و صدا کردن در محل آوار.

ج) در نظر گرفتن احتمالات فصلی، مانند فصل تابستان و مدارس، احتمالات زمانی، مانند شب و ساعت کار اداره ها و کارخانه ها و یا ساعات خواب که اغلب افراد در این ساعت در اتاق خواب می باشند و غیره.

د) استفاده از دستگاه زنده یاب

ه) استفاده از سگ

چنانچه در طی هر یک از موارد فوق، محل محبوس شدگان حدس زده و یا پیدا شده باشد، می باید با پارچه نواری سفید اطراف آن را علامت گذاری نمود و چنانچه هوای فشرده و اکسیژن موجود باشد، تا شروع اقدامات بعدی می توان در صورت امکان توسط سوند مخصوص تزریق هوا، به مصدوم هوا رسانید.



توجه: اگر حادثه آوار در اثر تجمع موادی بر روی سقف و یا کنار دیوار رخ داده باشد و این مواد مانند، سیمان به صورت انبوه ( فله ) گچ یا آهک یا دیگر مواد شیمیایی (مانند کود شیمیایی) باش،د ضروری است مضرات و خطرات ناشی از تماس یا تنفس آنها را به همه افراد حاضر در محل اطلاع داد.

#### ۴-۴-۲. نکات مهم در رابطه با آوار برداری

الف) استفاده از وسایل ایمنی فردی از قبیل دستکش، کلاه، ماسک حفاظ گرد و غبار ضروری است.

همچنین افراد تشکیل دهنده تیم نجات باید پی‌ها، ستون‌ها و سقف‌ها را در محل ساختمانی که آوار شده، شناسایی نموده و برای ایستادن در محل عملیات، نقاط محکم را شناسایی و روی آنها قرار گیرند و حتی‌الامکان، خارج از این مسیرها حرکت نکنند.

ب) ایجاد حصار در محل آوار برداری جهت جلوگیری از ورود افراد متفرقه به روی آوار.

ج) استمداد از نیروی انتظامی به منظور جلوگیری از هرج و مرج و برقراری نظم به هنگام عملیات (زیرا در این قبیل موارد، همیشه افرادی حضور دارند که در کار اختلال ایجاد می‌کنند).

چ) کنترل افرادی که در اثر بروز حادثه آوار، تعادل روانی خود را از دست داده و دچار حملات روانی گردیده‌اند.

ح) جلوگیری از ورود افراد فرصت طلب و سودجو.

خ) عدم تعادل به هنگام عملیاتی که باعث خطر می‌شود. هنگام آوار برداری تکه‌های بزرگ، باید مراقبت بود که بر روی پا نیفتاده یا با قسمتی از بدن برخورد نکند و همچنین هنگام چرخش بدن، پا به تکه‌های دیگر آوار گیر نکند.

د) نجاتگران نباید هنگام آواربرداری به یکدیگر تکیه کنند.

ذ) به هنگام بارگیری، دستگاه‌ها و ابزارها برای عملیات از تعادل کافی برخوردار باشند.

ر) تجهیزات و وسایل به محل آورده شده، نباید در روی آوار رها شود؛ زیرا ممکن است هنگام زیر و رو کردن آوار، مدفون شده، یا به آنها صدمه‌ای وارد شود.

ز) به هنگام عملیات جوشکاری، برشکاری و مشابه آنها، از وسایل ایمنی ویژه مانند عینک مخصوص برش کاری و جوشکاری و غیره استفاده گردد.

س) لازم است از دستگاه‌های ایمنی جنبی که برای این‌گونه ابزارها با توجه به موقعیت، مورد نیاز است به محل عملیات آورده و در صورت لزوم استفاده شود. برای مثال، هنگام کار با دستگاه برش کاری که در محل یا قسمتی که احتمال آتش سوزی در اثر بودن مایعات قابل اشتعال وجود دارد، حتماً خاموش کننده مناسب به محل آورده شود.

ش) اگر در قسمتی از ساختمان که آوار شده، نباید رفت و آمد کرد با نصب علائم عبور ممنوع یا علائم شبرنگ و طناب به همراه دیگر وسایل هشدار دهنده آنجا را مسدود نمایید.

ص) برای رفت و آمد تیم نجات‌دهنده باید راه مناسب را انتخاب و آن را علامت‌گذاری نمود.

ض) چنانچه لازم است جهت تسریع کار، جرتقیل یا لودر و امثالهم به محل حادثه آورده شود، لازم است محل قرار گرفتن آنها قبلاً تعیین و از وجود آوار پاک گردد تا میدان مانور کافی برای آنها وجود داشته باشد.

#### ۴-۴-۳. نکات مفید دیگر

الف) به زمان وقوع توجه شود.

ب) آوار برداشته شده از قسمتی، نباید در جایی ریخته شود که آوار اولیه وجود داشته باشد.  
ج) در آوار برداری، کسانی که در زیر آوار زنده بودنشان محرز است، به افراد مرده ارجحیت دارند و باز آنهایی که با مختصر عملیات آزاد می‌شوند، به افرادی که در شرایط سخت‌تری می‌باشند، ارجح هستند.

د) به هنگام شب، تهیه نورافکن‌های قوی ضروری است که از راه دور به صورت موازی به محل بتابند تا محیط برای عملیات روشن و مناسب باشد.

#### ۴-۴-۴. اقدامات ضروری پس از بررسی مصدوم و محبوس حادثه آوار

پس از دسترسی به محبوسین آوار، چنانچه خود به هوش بوده و قادر به حرکت می‌باشند با کمک مختصری آنها را خارج نمایید، ولی در غیراین صورت به ترتیب اولویت، اقدامات زیر را انجام دهید :

الف) بازبینی راه‌های هوایی که در صورت انسداد آن را باز کنید.

ب) چنانچه تنفسی نداشته باشد، اقدام به تنفس مصنوعی نمایید.

پ) وضعیت قلب را معاینه و در صورت نیاز اقدام به ماساژ قلبی کنید.

هیچ‌گاه عضوهایی که در اثر ماندن زیر فشار و یا گیر کردن بین موانعی که برای مدت طولانی تحت فشار بوده‌اند و مشکل خونریزی دارند، نباید به یک دفعه آزاد گردد، بلکه باید

قبل از رهاسازی عضو، بالای آن را محکم بست و سپس اقدامات بعدی را انجام داد؛ زیرا می‌تواند ایجاد شوک نماید و همچنین در صورت تغییر رنگ عضو، پس از برقراری جریان خون، سموم به تمامی بدن انتشار یابد.

(ت) تزریق سرم به هر مصدوم از ضروریات است.

(ث) از لهدیگی‌ها، کنترل خونریزی و ضربه‌های مغزی مراقبت نمایید.

(ج) بی‌حرکت کردن شکستگی‌ها و کنترل، معاینه و مراقبت از ستون مهره‌ها بسیار مهم است.

(چ) مصدوم را برای حرکت ( بسته بندی کردن ) آماده کنید.

(ح) او را حرکت دهید.

توجه : تنها زمانی مجاز به حرکت دادن مصدوم، بدون رعایت موارد فوق هستید که خطر مضاعفی جان مصدوم را تهدید کند.

#### ۴-۴-۵. دستورات ایمنی

(الف) در صورت ترک منزل برای مدت طولانی، تمام شیرهای تحت فشار را از فشار خارج کنید.

(ب) از انبار کردن و ورود مواد منفجره مانند کاربیت، استیلن، مواد محترقه مانند بنزین و تینر و غیره به داخل ساختمان اجتناب گردد.

(پ) در صورت نیاز به تعمیر لوازم و ادوات حساس مانند موتورخانه، آبگرمکن، اجاق گاز و غیره از تعمیرگاه مجاز و از وسایل استاندارد شده، استفاده گردد.

(ج) ایمنی چاه‌های فاضلاب رعایت شود.

(چ) به هنگام نزدیک شدن به فصل بارش، از باز بودن راه‌های خروج آب در پشت بام اطمینان حاصل گردد.

د) در صورتی که آب مصرفی به هر دلیلی قطع شد، هنگام ترک منزل از بسته بودن تمامی شیرهای آب اطمینان کامل حاصل گردد (بهتر است در بالای شیرهای آب با فلش جهت بستن آنها مشخص شود تا کودکان و افراد نابالغ به اشتباه اقدام به باز نمودن کامل آن ننمایند).

## خلاصه

آوار، عبارت است منهدم شدن و از نظم خارج شدن ساختمان (ساختار سازه)، که عوامل متعددی آنرا به وجود می آورد و عوامل طبیعی مانند سیل و زلزله و عوامل غیر طبیعی از قبیل انفجارات، بار بیش از حد و غیره می توانند عامل به وجود آمدن این حادثه گردند که جهت امداد رسانی بایستی پس از ایمن سازی محل به کمک محبوس شدگان شتافت و نکات ایمنی از قبیل بستن تمامی آب های تحت فشار پس از خروج از منزل و باز کردن ناودان ها در فصول بارندگی، می تواند جزء توصیه های ایمنی جلوگیری کننده از حادثه آوار محسوب گردد.

ساختمان ها از نظر مصالح به انواع زیر تقسیم می شوند:

الف) ساختمان های آجری

ب) ساختمان های اسکلت فلزی

پ) ساختمان های بتونی

ت) ساختمان های چوبی

مراحل آوار برداری شامل موارد زیر می باشد:

الف) جلوگیری از سقوط اشیا معلق و دیوارهای در حال ریزش

ب) قطع آب، برق، گاز شهری

پ) از بین بردن شعله‌ها، دود و کشف محل احتمالی نشت گاز  
ت) جلوگیری از ورود افراد متفرقه روی آوار و حفظ سکوت در محل

## آزمون

- ۱- حادثه آوار را تعریف کنید؟
- ۲- چهار مورد از عوامل به وجود آورنده حادثه آوار را ذکر نمایید؟
- ۳- چهار توصیه ایمنی جهت جلوگیری از حادثه آوار را بیان کنید؟



## فصل پنجم

### حادثه تصادفات



## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. آموزش نحوه حضور
۲. ایمن‌سازی در صحنه حادثه
۳. استقرار خودروها
۴. نصب علائم هشداردهنده
۵. ترتیب صحیح امداد رسانی به افراد محبوس شده در داخل خودرو و یا درگیر شده با آن

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: کتاب حوادث و سوانح حمل و نقل، فرامرزی فرجی

## مقدمه

به هنگام شرکت در حوادث مربوط به تصادفات رانندگی، در ابتدای امر دریافت صحیح اطلاعات از جهت مسیر حرکت خودروهای مورد تصادف قرار گرفته، دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد، زیرا چنانچه این تصادفات در اتوبان‌ها و بزرگراه‌هایی که در قسمت وسط آنها دیواری تعبیه شده (بدون بریدگی باشد) به وقوع پیوندد ورود به بزرگراه‌ها از جهت مخالف، سبب اتلاف وقت در کمک‌رسانی و عدم دستیابی سریع به صحنه حادثه و اختلال در رسانیدن ابزار و تجهیزات به همراه محدودیت استفاده از کلیه تجهیزات ثابت (وینچ و جرثقیل و...) می‌گردد.



تصویر شماره ۵-۱

همچنین احتمال ایجاد خطر تصادف برای نجاتگران و ماشین‌ها و ایجاد حجم ترافیکی که عملیات امدادگری را به تعویق می‌اندازد نیز وجود دارد. همواره بایستی این نکته مورد توجه قرار گیرد که به محض رسیدن به محل، ابتدا ضروری است هم‌زمان با بررسی اوضاع مصدومین، اقدام به استفاده از علائم هشدار دهنده و

ایجاد حریم مناسبی برای عملیات نمود، تا علاوه بر جلوگیری از تصادفات احتمالی مجدد، محیط ایمنی برای گروه عملیات به وجود آید.

## ۵-۱. نکات مهم در عملیات

- الف) از تداوم کار ایمن‌سازی پرسنل و تجهیزات خود مطمئن شوید.
- ب) سازماندهی و رهبری پرسنل برای نجات جان مصدومین از خودروهایی که افراد در آن محبوس شده‌اند، انجام گیرد.
- ت) بازرسی دقیق محل حادثه، مشخص نمودن تعداد افرادی که واقعاً در دام افتاده‌اند و تعداد افرادی که حبس نشده‌اند و به کمک‌های اولیه نیاز دارند.
- ث) در نظر گرفتن اولویت‌ها و بررسی اینکه آیا نیاز به نیروی بیشتری می‌باشد.
- ج) همکاری با دیگر نیروهایی که در عملیات شرکت داشته‌اند.
- چ) تشریک مساعی با دیگر نیروها، جهت پیشبرد بهتر عملیات نجات صورت گیرد.
- چنانچه تصادف در لاین اول سمت راست یا لاین وسط صورت گرفته باشد، خودروهای نجات به عنوان اخطار کننده به کار می‌روند و در فاصله ۲۵ متری از محل حادثه قرار می‌گیرند. با وجود این، چنانچه خودروهای مورد حادثه دارای رنگ روشن باشند، خودرو اخطار کننده می‌تواند در لاین خاکی کنار جاده قرار گیرد و با چراغ گردان سقفی آبی رنگ، توجه عموم را به سمت خودروهای حادثه دیده جلب نماید.

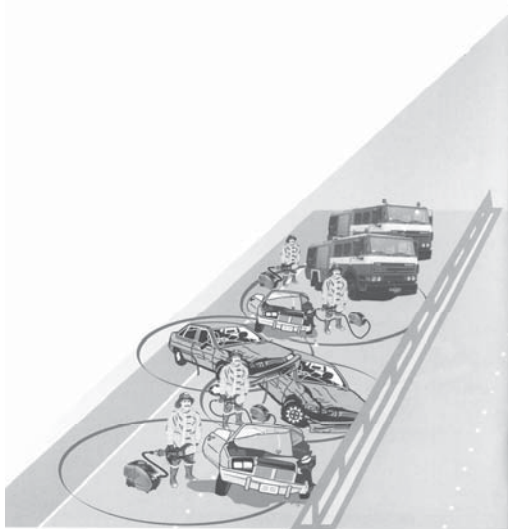
در تمام مراحل تصادفات می‌باید از تابلوهای اعلام احتیاط در فواصل ۳۰۰، ۶۰۰، ۹۰۰ متری و همچنین از مخروط‌های ترافیکی در خط وسط و سمت چپ، مجموعاً به طول ۱۰۰ متر (هر ۱۰ متر یک عدد) که در انتهای مخروط یک چراغ گردان قرار می‌گیرد، استفاده

کرد. بهتر است از چراغ گردان‌های آبی رنگ در فواصل مخروط‌ها به عنوان یک اخطار کننده استفاده نمود که روی سه پایه قرار می‌گیرند.

## ۲-۵. عملیات در جاده‌های یک بانده

در جاده‌ها و راه‌هایی که صرفاً یک لاین وجود دارد، کل جاده را می‌بندیم و از مأمورین و پلیس‌های راهنمایی و رانندگی جهت برقراری نظم وسایط نقلیه و عبور و مرور به صورت نوبتی استفاده می‌کنیم.

هم‌زمان با شروع عملیات نجات و مراقبت‌های اولیه، از همه عوامل مهم‌تر و پر ارزش‌تر توجه به زمان می‌باشد. چنانچه خطر مضاعفی وجود داشته باشد، لازم است بدون توجه به قانون کلی که هیچ مجروحی را قبل از ارائه خدمات کمک‌های اولیه نبایستی از جایش حرکت داد، او را از معرکه خارج می‌نماییم.



تصویر شماره ۲-۵

### ۵-۳. عملیات خارج نمودن مصدومین

عملیات خارج نمودن مجروح یا مصدوم از محلی که در آن محبوس شده به پنج مرحله تقسیم می‌شود :

۵-۳-۱. دستیابی به مصدوم

۵-۳-۲. انجام مراقبت‌های فوری که با ادامه حیات او بستگی دارد

۵-۳-۳. از بین بردن موانعی که او را در محل تصادف گیر انداخته است

۵-۳-۴. آماده‌سازی برای حرکت

۵-۳-۵. حرکت

### ۵-۳-۱. دستیابی به مصدوم

دسترسی پیدا نمودن به مصدوم معمولاً مسئله مهمی را در تصادفات به وجود نمی‌آورد، زیرا یا مصدوم به هنگام تصادف در اثر ضربه حاصله از خودرو به خارج پرتاب شده، یا با پای خود از خودرو خارج گشته و یا به وسیله مسافران مجروح نشده و عابرین، از داخل خودرو به خارج کشیده شده است.

در تصادفات، بزرگ‌ترین عاملی که خروج عجولانه و گاهی خطرناک مصدوم را از داخل لاشه خودرو الزام می‌نماید، خطر آتش سوزی است. به هر جهت، تجربه نشان داده است، چنانچه خودرویی تا رسیدن پلیس یا نیروهای نجات آتش نگرفته باشد، احتمال آتش‌گیری آن بسیار ضعیف است. اما به هر صورت قطع جریان برق خودرو و بررسی وضعیت باک و مسیر سوخت آن اولین گام در ایمن‌سازی محیط می‌باشد.

روش دسترسی به مجروح، بستگی به موقعیت و طرز قرار گرفتن خودرو و وضعیت مصدوم در داخل آن دارد که البته دستیابی به مجروح ممکن است به سادگی بازکردن درب

خودرو، یا به سختی برش و تکه‌تکه کردن خودرو در موقعیت دشوار کاری باشد، مثلاً در سرایشی یک دره یا گودال و ...

ابزار و وسایلی که جهت نجات مصدوم به کار گرفته می‌شود، می‌باید با توجه به موقعیت و وضعیت مصدوم و محل در نظر گرفته شود که این عمل ممکن است با باز کردن درب خودرو توسط نیروی دست، استفاده از اهرم‌ها و دیلم‌ها، بریدن سقف خودرو، شکستن و یا درآوردن شیشه‌ها (درآوردن زوار روی لاستیک دور شیشه) بلند نمودن و جداسازی قسمت‌هایی از خودرو توسط جک یا کشیدن آن از عمق دره و غیره صورت گیرد.

### ۵-۳-۲. انجام مراقبت‌های فوری

مراقبت‌های فوری زمانی شروع می‌گردد که اصولاً لازم بوده و مصدوم داخل خودرو محبوس شده باشد که این مراقبت‌ها از هنگام دسترسی به مصدوم تا بعد از آن ادامه می‌یابد که عبارتند از :

الف) باز نگاه داشتن مجاری تنفسی

ب) کنترل خونریزی‌ها

ج) بی‌حرکت کردن شکستگی‌ها

### ۵-۳-۳. رهایی از موانع

اگرچه در این مرحله، هدف خروج مصدوم از داخل خودرو می‌باشد، ولی مسأله مهم از بین بردن موانعی است که مانع حرکت دادن او از داخل خودرو می‌شود. جدا ساختن خودرو از مجروح، زمانی لزوم پیدا می‌کند که این قید و بندها موجب ایجاد ضایعه‌ای جدید به هنگام حرکت دادن و خارج نمودن وی نگردد.

### ۵-۳-۴. آماده‌سازی برای حرکت

هنگامی است که موانع داخل خودرو که مصدوم را به حالت تعلیق درآورده است از میان برداشته شده و تمام موانع بدنی در داخل و اطراف خودرو پاک گردیده‌اند، مجروح بایستی برای حرکت دادن اولیه و در نهایت حمل به بیمارستان آماده گردد.

هدف این آمادگی دو نکته است :

الف) محافظت مجروح از ایجاد جراحات بیشتر به هنگام حرکت

ب) سهولت انتقال تا حد امکان

شکستگی‌ها بایستی حتی الامکان بی حرکت گردیده و زخم‌ها پانسمان شوند و به‌طور خلاصه مجروح را طوری بسته‌بندی کرد تا بتوان آن را بدون خطر از جا بلند نموده و حرکت داد.

ج) حرکت از داخل خودرو

حرکت مصدوم از داخل خودرو و حمل به آمبولانس ممکن است آنقدر ساده باشد که به او کمک کنیم تا با پای خود از خودرو پیاده شده و به سمت آمبولانس حرکت کند و یا تا آن حد مشکل باشد که مجبور شویم او را روی یک تخته فقراتی از محل خارج نموده و سرتاسر دامنه تپه‌ای پر از گل و لای و تیغ و بوته را در آن حال طی کنیم و یا مصدوم را توسط به‌کارگیری از تجهیزات کمکی از دره به بالا و یا به پایین هدایت نماییم تا به آمبولانس برسانیم.

### ۵-۴. مشکلات خاص

دستیابی، رهایی از موانع و حرکت دادن مصدوم از داخل خودرو، دارای مشکلات خاصی است که لازم به اجرای دستورالعمل‌های ویژه‌ای نیز می‌باشد.

به کار بردن روش‌های دسترسی به مصدوم و بازنمودن بندهای دور و اطراف مجروح از بقایای خودرو در هم شکسته، مستلزم وجود عقلی سلیم و نیروی ابتکار خاصی است تا بتوان از امکانات و وسایل موجود برای این کار حداکثر بهره‌برداری را نمود. هرچند حوادث خودرو، کاملاً با یکدیگر شبیه نیستند، با این حال نقاط مشترک بسیاری بین آنها موجود است.

تاباندن نور و روشنایی در درجه اول اهمیت قرار دارد، زیرا کار کردن در تاریکی و با نور ناکافی، در حالی که جان مجروحین در معرض خطر قرار دارد، دشوار و گاهی غیرممکن است. (نورافکن‌ها باید قوی و به‌طور موازی از راه دور به محل حادثه تابانده شود).

## ۵-۵. دستیابی و رهایی از موانع

در این مرحله ضروری است حداکثر احتیاط و مراقبت را در مورد مصدوم عمل نمود، زیرا در این مواقع لوازم و ابزارهای مورد استفاده بسیار نزدیک به بدن وی به کار می‌رود.

گرم، سر و صدا، جزء عواملی هستند که ضمن به کارگیری از تجهیزات به وجود می‌آیند و احتمال ایجاد جراحت تازه‌ای در این هنگام برای مصدوم وجود دارد که لازم است همواره توجه شود تا وضعیت او از آنچه هست وخیم تر نگردد. دسترسی پیدا کردن به مصدوم می‌تواند از طریق درب‌ها، شیشه‌ها، صندوق عقب و عقب کشیدن صندلی‌ها، سقف و... انجام پذیرد. پس از آنکه به مصدوم دسترسی حاصل شد و مشغول بر طرف کردن قید و بندهای اطراف او شدیم، می‌باید همچنان که قسمت‌های مختلف بدن او در اختیار قرار می‌گیرد مراقبت‌های لازم را جهت آن قسمت‌ها اعمال نماییم.

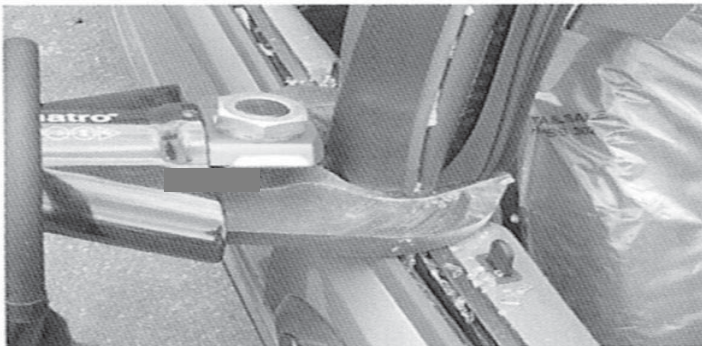
(داشتن معلومات کلی از علم مکانیک و آشنایی و شناخت با طرز کار لوازم و تجهیزات، کمک مؤثری در دستیابی و آزاد نمودن مجروح می‌باشد).



استفاده از دیلم و میله های آهنی و فلزی توپیر جهت بکارگیری از خاصیت اهرمی آنها به طور دستی بیش از همه موارد لازم می باشد؛ به طوری که با بکارگیری این میله های آهنی درب ها به راحتی باز می گردند و یا مدخلی را به خودرو می گشایند. چنانچه اهرم های بلند را نتوان بین زوار درب قرار داد، باید ابتدا از اهرم های نازک تر استفاده شود؛ زیرا اهرم های نازک تر درب را کمی جابجا کرده و پس از آن می توان اهرم های اصلی را داخل گردانید و با اعمال فشار، سبب کندن درب و باز کردن آن تا انتها و یا حتی در آوردن درب از لولاها شد.



تصویر شماره ۳-۵



تصویر شماره ۴-۵

چنانچه نیروی بازوی اهرم برای انجام این کار کافی نبود، می‌توان از اسپریدر ۱ (باز کننده) و کاتر ۲ (برنده) و بازوهای آهنی استفاده نمود (برای اینکه از وسایلی جهت بازکردن درب استفاده کنیم، ابتدا لازم است فضایی در محل مورد لزوم ایجاد نماییم).



تصویر شماره ۵-۵

پس از اینکه یک درب بسته شده از لولا باز گردید، بایستی آن را از جا درآورده و یا از محل لولا خارج ساخت تا کاملاً از سر راه برداشته شود.

یکی از مشکلاتی که در این قبیل مواقع با آن روبرو می‌شویم، وجود قفل ایمنی است که در بعضی خودروها نصب گردیده و از باز شدن قفل درب با نیروی اهرم جلوگیری می‌نماید. برای باز کردن این درب‌ها لازم است قفل و پیچ مهره مخصوص آن را کاملاً برش دهیم تا بتوانیم درب را باز کنیم.

در این خصوص روشی که به کار گرفته می‌شود این است که اطراف قفل یا دستگیره را به صورت نیم دایره‌ای بریده و ورقه آهن را به خارج برگردانیم؛ در نتیجه به قفل دسترسی پیدا می‌شود (دکمه درب معمولاً درب را به وسیله یک میله فلزی یا یک صفحه آهنی از داخل

<sup>1</sup>.spreader  
<sup>2</sup>. cutter

قفل می‌کند و ارتباطی با قفل درب ندارد). سپس ضربه محکمی به قفل درب در ناحیه ستون آهنی کنار درب زده می‌شود که در اثر ضربه چکش، میله قفل از محل خارج شده و با از بین رفتن فشار، اجازه باز شدن درب خودرو را می‌دهد.

جهت آزاد سازی مجروحین، گاهی مجبور به بلند کردن و کشیدن ماشین هستیم و گاهی نیز بایستی قطعات خودرو را از یکدیگر جدا سازیم. البته در این راستا، تسلط و تبحر در روش بریدن از ایجاد خسارت بدنی جدید به مجروح یا محبوسین جلوگیری خواهد نمود. در وضعیتی که خودرو در هنگام تصادف به پهلو چرخیده باشد، دستیابی به مصدوم یا فرد محبوس شده از طریق یکی از درب‌ها و پنجره‌ها جهت بررسی وضعیت وی و ارائه کمک‌های اولیه صورت می‌پذیرد. اما گاهی خارج ساختن مصدوم از این طریق میسر ولی مشکل می‌باشد که در این حال می‌توان قسمت بالای خودرو را به سمت پایین چرخانده، تا با بریدن زوارها یا پایه‌های ستون درب‌ها، مصدوم را خارج ساخت. البته در صورت نبود تجهیزات هیدرولیک یا پنوماتیک، بریدن این ستون‌ها را می‌توان به وسیله اره برقی و یا توسط کاربرد به آهستگی و حتی به وسیله یک اره موتوری آهن‌بر دوار انجام داد.

در این نوع عملیات، در صورتی که بنزین یا انواع مواد سریع‌الاشتعال دیگر به اطراف پاشیده شده باشد، به علت ایجاد جرقه، ضروری است با احتیاط بیشتری اقدام نمود.

چنانچه نیاز به برش سقف خودرو باشد، می‌توان از یک قلم و چکش پنوماتیک یا قیچی هیدرولیک و حتی در صورت نبودن ابزار فوق، از یک قلم و چکش معمولی استفاده نمود.

توجه شود هنگامی که با اره برقی یا موتوری پایه‌ها و ستون‌های ماشین بریده می‌شود، لازم است روی مصدوم را با پتوی نوسوز پوشانید تا از وارد شدن آسیب بعدی به مجروح جلوگیری گردد (سقف پس از بریدن ستون‌ها به راحتی به پایین می‌آید که پس از آن جدا کردن لایه زیری که از جنس مشمع است، کار دشواری نمی‌باشد).

قلم و چکشی که به طریق دست ساز و ابتکاری از یک نصف فنر ماشین که یک طرف آن نیز و طرف دیگر با لاستیک محکم بسته شده است، دارای محاسن زیادی از جمله عدم ایجاد جرقه می‌باشد و عملکرد آن مانند بازکردن درب قوطی‌های روغن نباتی یا کنسرو بازکن است.

گاهی موقعیت اقتضا می‌کند در صورت وجود وسایل کششی از دستگاه وینچ و یا تیغور به منظور بازکردن و کندن درب‌های سخت بازشو و قسمت‌های مچاله شده ماشین استفاده کرد و یا حتی اگر صندلی راننده را به داشبورد چسبانده باشد، می‌توان از وینچ ماشین‌های نجات جهت جدا کردن فرد محبوس شده استفاده کرد؛ این کار با شکستن شیشه عقب اتومبیل به منظور عبور کابل بکسل انجام می‌پذیرد. البته قبلاً می‌باید پیچ‌های زیر صندلی و کشویی آن را از کف شل کرده و با عبور زنجیری به دور صندلی و اتصال به کابل کشنده، عملیات را به آرامی با کشش ملایم و یکنواخت آغاز نمود. همچنین باید هر دو عامل کشنده و ماشین در حالت کشش قرار گرفته، قبلاً به جایی ثابت شده باشند که حتی می‌توان توسط قرار دادن الوار و تخته‌های قوی در حد فاصل یکدیگر به عنوان تکیه‌گاه این کار را به انجام رسانید.

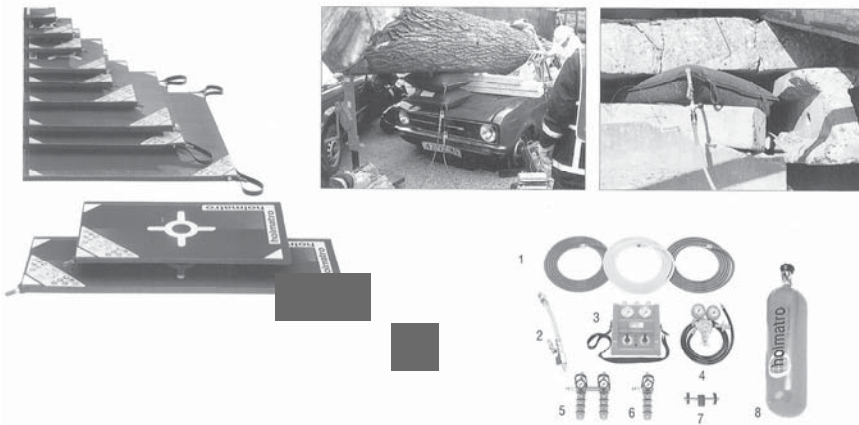
بهتر است همواره هنگام انجام عملیات، یکی از نجاتگران از داخل مراقب سر و گردن فرد مصدوم باشد، زیرا در این قبیل حوادث احتمال شکستگی سر و گردن و ستون مهره‌ها زیاد است و در صورت احتمال آسیب پس از آزادسازی مصدوم، حتماً باید از تخته کوچک فقراتی استفاده کرد و قبل از حرکت از داخل ماشین، فرد آسیب دیده را روی آن ثابت نمود.

روش کار به این ترتیب است که در ابتدا یکی از افراد در داخل خودرو از سر و گردن فرد آسیب دیده محافظت نموده تا آتل گردن بسته شود و همین طور به مراقبت ادامه داده تا تخته فقراتی به یکی از روش‌های ممکن به پشت مصدوم لغزانده شود و پس از آن ابتدا

پیشانی و چانه را به آن ثابت کرده و سپس توسط تسمه مخصوص آن با عبور از منافذ از قبل تعیین شده در روی سطح تخته فقراتی، فرد مجروح را ثابت و بسته‌بندی می‌کنیم. از موارد مهمی که باید به هنگام حمل مجروح در نظر داشت، بسته‌بندی صحیح وی قبل از حرکت می‌باشد. گاهی برای خارج نمودن مصدوم زیر ماشین، در صورتی که نتوان به وی دسترسی داشت، می‌توان از وسایل ابتکاری استفاده کرد. یکی از این وسایل، طنابی به طول ۳ متر و قطر ۲/۵ سانتی‌متر است که دارای گیره‌ای در وسط آن می‌باشد. این طناب به صورت مدور است و با عبور از روی سینه و قفل کردن زیر بغل، مصدوم را به صورت کشیدن از زیر ماشین دور کرده و پس از آن می‌توان او را بر روی برانکار هدایت کرده و لغزانید.

نکته‌ای که در تصادفات قابل توجه می‌باشد این است که حتی الامکان در صورتی که خطری برای دیگر وسایط نقلیه وجود نداشته باشد، جهت بررسی‌های جرم شناسی از جابجا کردن خودروها خودداری گردد، مگر اینکه با صلاحدید مأمورین راهنمایی و رانندگی باشد. از دیگر وسایلی که ممکن است در تصادفات مورد استفاده قرار گیرد، جک‌های بادی می‌باشند که خود جک‌های بادی شامل انواع مختلف زیر هستند:

انواع بالشتگی و نوع بشکه‌ای که برای جابجایی از زمین و یا ایجاد کشش همراه با استفاده از تسمه‌های مخصوص می‌باشند، یعنی ابتدا تسمه را ما بین دو نقطه می‌بندیم و از زیر آن جک بالشتگی را رد می‌کنیم و سپس توسط باد، کشش مورد نیاز را به وجود می‌آوریم. از این وسیله برای جلوگیری از نشت مواد سوختی و شیمیایی استفاده می‌شود.



تصویر شماره ۵-۶

## خلاصه

ضروری است در صحنه تصادفات، درک صحیحی از محل اصلی حادثه منطبق با آدرس واقعی آن به دست آورده تا منجر به اتلاف وقت نگردد و ضمن حضور در صحنه حادثه با چیدن علائم ترافیکی و استقرار صحیح خودروها، ایمنی صحنه حادثه را فراهم آورده و به بررسی وضعیت محبوس شدگان پرداخته شود. سپس عملیات خروج آنان پس از تثبیت لازم به ترتیب اصول نجات، دسترسی و دستیابی، رسانیدن کمک‌های اولیه، رهاسازی از موانع، آماده‌سازی برای حرکت و در نهایت با حرکت به انجام می‌رسد.

## آزمون

- ۱- در بزرگراه‌ها نحوه چیدمان علائم ترافیکی چگونه می‌باشد؟
- ۲- عملیات محبوس شدگان به چه ترتیبی به انجام می‌رسد؟
- ۳- مشکلات خاصی که ممکن است در عملیات نجات در حادثه تصادفات وجود داشته باشد کدامند؟

کدامند؟





## فصل ششم

### حمل مصدوم



## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:

۱. حمل انفرادی مصدوم
۲. حمل مصدوم آتش‌نشانی
۳. حمل مصدوم با وسایل مختلف

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: جزوات داخلی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، تهران، فرامرز فرجی

## مقدمه

با توجه به این که در اکثر حریق‌ها و حوادثی که آتش‌نشانان و نجاتگران به منظور اطفای حریق و یا نجات، وارد عملیات می‌گردند، احتمال برخورد با مصدوم نیز وجود دارد. در چنین مواردی اگر مصدوم به روش نامناسب از محل حریق و حادثه به خارج از محل انتقال یابد، احتمال تشدید جراحات و صدمات در زمان حمل وجود خواهد داشت. لذا جهت حمل صحیح مصدوم توسط حداقل نیرو، سعی گردیده است تا در این فصل، چند روش عملی و کاربردی که توسط آتش‌نشانان قابل اجرا می‌باشد، ارائه گردد.

حمل مصدوم عبارت است از انتقال فرد آسیب دیده به طریقه صحیح از محل حادثه به نقطه‌ای امن و یا مراکز درمانی که طی این حمل، صدمه کمتری به مصدوم وارد شده و از تشدید و احتمال صدمات بعدی جلوگیری گردد.

در حمل مصدوم همواره باید سه نکته زیر را مد نظر قرار داد :

الف) وضعیت مصدوم

ب) وزن و جثه مصدوم

ج) مسافتی که تا مراکز درمانی باید طی شود.

البته در فن حمل مصدوم و طرق مختلف جهت انتقال وی از محل حادثه به منطقه امن و در میان اشیایی که او را احاطه کرده‌اند، در صورت امکان می‌توان از برانکارد موجود استفاده نمود.

به جز در مواقعی که در آن حادثه، جان نجاتگر و یا مصدوم در معرض خطر می باشد حرکت مصدوم بایستی با نظم و ترتیب خاص و از روی نقشه و با کمال حوصله انجام گیرد تا باعث بروز خسارات بیشتر بدنی و تشدید ضایعات موجود نگردد.

نکته مهم حمل، تغییر مکان مصدوم از کف اتاق یا روی زمین به برانکار است. برای این منظور حداقل نفرات لازم برای حرکت دادن مصدوم دو نفر می باشد، به گونه ای که برانکار و یا وسیله دیگر حامل مجروح را در فاصله ای هرچه نزدیک تر به بیمار قرار داده تا حرکت با حداقل فاصله و کمترین ارتفاع بر روی برانکار صورت گیرد. حداکثر ۲۰ سانتی متر از زمین کافی است تا برانکار به زیر مصدوم لغزانده شود.



شکل شماره ۶-۱: طریقه قرار دادن بیمار روی برانکار با کمک دو نفر

## ۶-۱. حمل های انفرادی

روش های زیر راه هایی جهت حمل یک مصدوم است. در حالی که خطری جدی جان مجروح و یا نجات دهنده را تهدید می نماید و احتمال رسیدن کمک نیز وجود نداشته باشد، بسیار

اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

مناسب است. مثلاً هنگامی که مصدوم در حریق گیر کرده و به حال بی‌هوشی افتاده باشد، دود محل را پر کرده و احتمال خطر خفگی نیز وجود داشته باشد، لازم است مجروح را به سرعت از محل خطر دور نمود؛ ولی اگر آنقدر وقت و فرصت باقی است تا نیروهای کمکی فرا برسند، نایبستی از این روش‌ها استفاده نمود.

۶-۱-۱. شکل زیر نمایانگر حمل به روش پشت زین می‌باشد که در آن مصدوم در پشت نجاتگر به حال تاب خوردن قرار می‌گیرد و قسمت پشت لگن حمل‌کننده، وزن بدن مصدوم را تحمل می‌نماید.

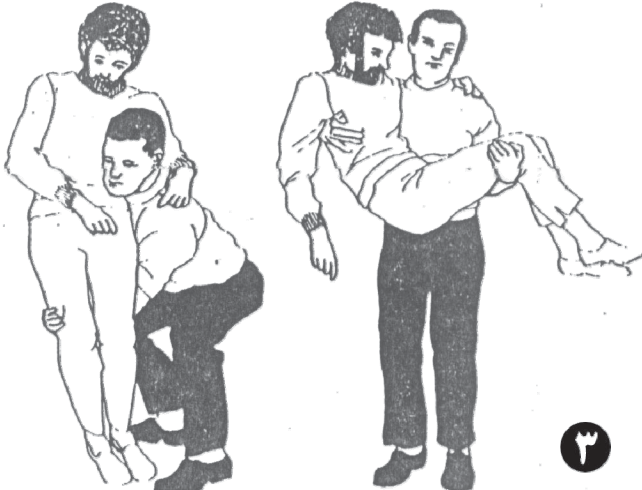


شکل شماره ۶-۲: حمل مصدوم به روش پشت زین

۶-۱-۲. روش بعدی که در شکل ۶-۳ نمایش داده شده است مجروح به حالت آویزان در پشت نجاتگر قرار می‌گیرد، به صورتی که دست‌های او روی شانه حمل‌کننده قرار گیرد و یا می‌توان مانند شکل شماره ۶-۴ مصدوم را در بغل گرفت و حرکت کرد.



شکل شماره ۲-۳: حمل مجروح به حالت آویزان در پشت نجاتگر

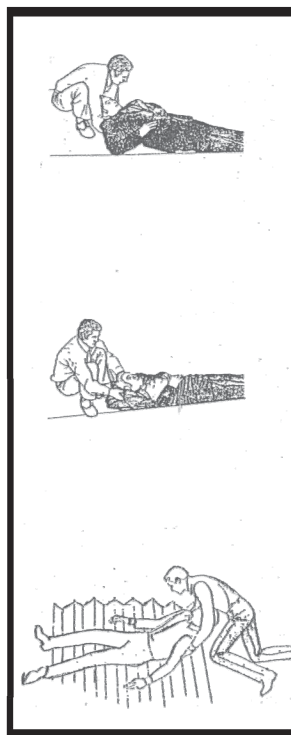


شکل شماره ۳-۴: حمل مجروح به روش بغل کردن

روش بعدی با کشیدن و لغزاندن مصدوم روی زمین صورت می گیرد. به این ترتیب که یا مصدوم را روی یک پتو قرار داده، می پیچیم و سپس با گرفتن قسمتی از پتو او را روی زمین می کشیم و یا با گرفتن لباس هایش او را از ساختمان خارج می نماییم. به این روش

## اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

حمل مصدوم، روش گهواره‌ای گویند. در اینجا سر مصدوم در بین بازوان نجات دهنده پنهان و محافظت گشته و دست‌های نجاتگر در زیر شانه‌های مصدوم طوری قرار می‌گیرد که کف دست رو به بالا باشد. چنانچه لازم است مصدوم پله‌های ساختمان را طی کند، نجاتگر او را به این ترتیب به پایین می‌لغزاند که سر وی به طرف پایین قرار گیرد و باید او را هرچه نزدیک‌تر به سطح زمین و پله‌ها حرکت دهد.



شکل شماره ۶-۶: حمل مصدوم به روش گهواره‌ای شکل شماره ۵-۶: حمل مصدوم اضطراری با پتو

### ۶-۱-۳. حمل مصدوم تکیه گاهی یا عصایی

چنانچه مصدوم به هوش بوده و تا حدودی قادر به حرکت کردن است و از عدم وجود جراحات متعدد و جدی در بدن وی مطمئن شدید، به طوری که در ضمن حرکت امکان بدتر شدن و وخامت حال مصدوم نباشد، می‌توان با حالت تکیه‌گاه قرار دادن خود به عنوان عصا به حرکت مصدوم کمک نمود. این کار با دو روش یک نفره و دو نفره قابل اجرا می‌باشد.

### الف) روش حمل یک نفره تکیه گاهی

در این روش که توسط یک نفر انجام می گیرد، بازوی سالم مصدوم را روی شانه و پشت گردن خود قرار داده و حمل کننده، مچ دست مجروح را از پشت گردن خود عبور می دهد و در حرکت کردن به مجروح کمک می کند.  
در این حالت، مصدوم قادر به حرکت بوده و صدمه جدی و چندانی ندیده است.



شکل شماره ۶-۷: روش حمل یک نفر تکیه گاهی

### ب) روش حمل دو نفره تکیه گاهی

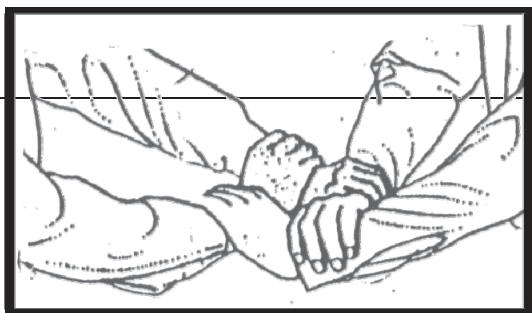


در این نوع حمل حمایتی که توسط دو نفر انجام می‌گیرد، روش کار همانند یک نفر بوده، با تفاوت اینکه هر دو دست خود را از روی شانه و دور گردن هر کمک دهنده عبور می‌دهد (در تمرینات ایستگاهی این روش، می‌توان تمام وزن بدن مصدوم را توسط کمک دهنندگان حمل نمود). همچنین می‌توان با روش ساختن صندلی با چهار مچ، یک صندلی جهت نشستن مصدوم آماده کرد که پس از نشستن مصدوم روی چهار مچ، دو دست خود را دور گردن کمک‌دهندگان قرار دهد و حرکت آغاز گردد.

روش ساختن صندلی چهار مچ که توسط دو نفر می‌باشد، به این صورت است که مچ‌های یکدیگر را به تناوب از رو می‌گیرند. شکل (۶-۹) روش ساختن صندلی را نشان می‌دهد.



شکل شماره ۶-۸: روش حمل دو نفره تکیه گاهی



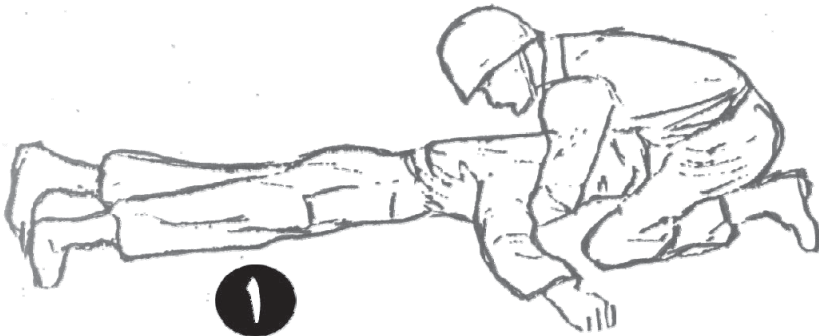
شکل شماره ۶-۹: روش ساختن صندلی با چهار میچ

### ۶-۱-۴. حمل مصدوم آتش نشانی

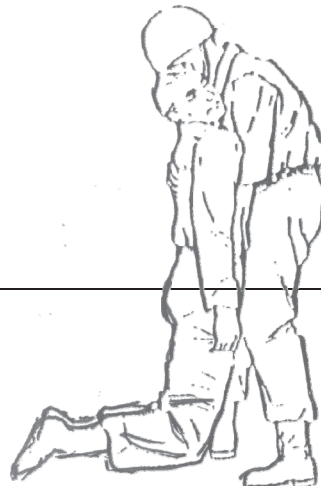
این روش حمل که به حمل آتش نشانی معروف است، یکی از ساده ترین روش های حمل مصدوم می باشد که توسط یک نفر انجام می گیرد و حمل کننده را قادر می سازد تا مصدوم را تا مسافت زیادی به راحتی حمل کند.

این نوع حمل طی ۷ مرحله انجام می گیرد که عبارت است از:

مرحله یک- در این مرحله مصدوم را بر روی شکم خوابانیده، به نحوی که صورت مصدوم به سمت زمین قرار گیرد و سپس در بالای سر مصدوم زانو زده، دست ها را به زیر بغل مصدوم برده و به سمت پشت او می لغزانیم.



مرحله دو- در این مرحله مصدوم را تا روی زانو بلند می کنیم.



مرحله سه- در این مرحله ضمن بالا کشیدن  
مصدوم، دستها را در پشت او جای داده و  
محکم می کنیم.



مرحله چهار- در این مرحله همچنان که  
مصدوم را با دست راست نگاه داشته ایم مچ  
دست راست را با دست چپ گرفته و دست را  
از بالای سر خود عبور می دهیم.

مرحله پنج- در این مرحله چند عمل توأم صورت می‌گیرد، به این ترتیب که هم‌زمان با خم کردن کمر، زانو زده و با کشش دست راست مصدوم، او را روی شانه چپ خود جای داده، سپس دست راست خود را از میان پاهای وی عبور می‌دهیم و زانوی راست او را می‌گیریم.



مرحله شش- در این مرحله با بلند شدن از روی زمین، مصدوم نیز بالا آورده می‌شود.

اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

مرحله هفت- آخرین مرحله با گرفتن مچ دست راست مصدوم، با دست راست خود که از میان پاهای وی عبور کرده صورت می‌گیرد تا دست دیگر آزاد بماند.



تذکر : چنانچه در هر یک از اعضای مورد استفاده در این نوع حمل مصدوم صدمه یا جراحتی وجود داشته باشد، می‌توان از طرف دیگر عمل نمود، مثلاً دست راست را با چپ عوض کرده و کاملاً تمام عملیات را به صورت معکوس و از جهت مخالف به انجام رسانید.

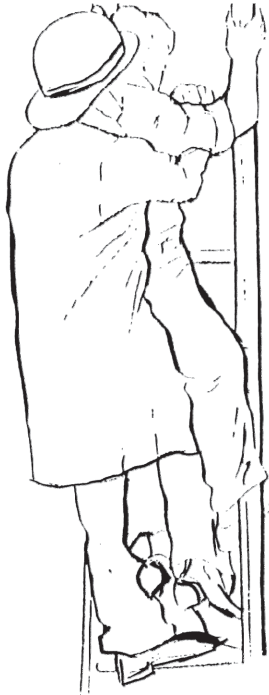
### ۶-۱-۵. حمل مصدوم با استفاده از نردبان

یکی از راه‌هایی که در آتش‌نشانی مرسوم است، حمل مصدوم با استفاده از نردبان می‌باشد که از یک نردبان که در خارج ساختمان قرار گرفته است، استفاده می‌شود. در این حال می‌توان مجروح را ضمن مراقبت از نردبان به پایین حمل کرد که خود شامل دو حالت می‌باشد. یعنی در مرحله اول شخص به هوش است و در مرحله دوم بی‌هوش. به هر صورت لازم به تذکر است که در کلیه شرایط چنانچه شخص را روی پلکان نردبان قرار دادیم، خواه

به هوش، خواه بی هوش، چنانچه به طور ناگهانی بر روی نردبان به هوش آید، با دیدن منظره زیر نردبان و بُعد مسافت، امکان سرگیجه و ایجاد خطر خواهد بود. در این شرایط وظیفه نجاتگر است که با حفاظت و دلداری، وی را به سلامت به پایین نردبان برساند.

### الف) حالت اول

در این وضعیت چنانچه مصدوم به هوش باشد، نجاتگر وی را روی نردبان هدایت کرده و دست‌ها را از پشت به زیر بغل وی عبور داده، پلکان نردبان را می‌گیرد. سپس یک پا را نیز از بین دو پای مجروح عبور داده و روی پلکان قرار می‌دهد و ضمن حفاظت به مصدوم کمک می‌نماید تا به پایین حرکت کند.



شکل شماره ۶-۱۰: حمل مصدوم با استفاده از نردبان (حالت به هوش)

### ب) حالت دوم

در این وضعیت چنانچه مصدوم بی‌هوش شده باشد، نجات‌دهنده می‌باید پاهای مصدوم را به صورت جدا از هم ( باز ) روی نردبان قرار داده، تا به راحتی بتواند روی نردبان بلغزد و دست‌ها را نیز به همان طریق قبلی از زیر بغل عبور می‌دهد و وزن شخص بی‌هوش را بر روی زانوی خود قرار داده و به سمت پایین نردبان حمل می‌نماید.





شکل شماره ۶-۱۱. حمل مصدوم با استفاده از نردبان (به حالت بی‌هوش)

البته جهت انتقال شخصی که بی هوش شده است، روش دیگری نیز وجود دارد که با استفاده از نردبان و یک رشته طناب انجام می‌شود و روش کار در بخش بعدی به تفصیل شرح داده می‌شود.



شکل شماره ۶-۱۲: حمل مصدوم با طناب و نردبان

### ۶-۱-۶. حمل مصدوم توسط طناب و نردبان

این نوع حمل معمولاً در موقعیت‌هایی که آتش‌نشانان با آن مواجه می‌شوند، قابل اجرا می‌باشد. یعنی در مکان‌هایی که مصدوم در طبقات بالایی ساختمانی دچار حادثه گردیده و

راه‌های خروجی معمولی نیز بسته شده است و نیاز به روش دیگری جهت خروج وی از مهلکه خطر می‌باشد.

برای این منظور با استفاده از یک رشته طناب مناسب ( لایف لاین<sup>۱</sup> ) و یک نردبان، می‌توان شخصی را که در یکی از طبقات بالایی ساختمان بی‌هوش و راه‌های معمول مسدود گردیده، به پایین انتقال داد. روش این کار به شرح زیر می‌باشد :

نخست نردبانی را در بالای پنجره‌ای که از آنجا عملیات نجات انجام می‌یابد مستقر کرده، سپس طناب دسته شده را در کنار نردبان قرار دهید و نجاتگر بالا رونده سر طناب را از زیر پله اول عبور داده و با خود به بالای نردبان می‌برد تا جایی که به آستانه پنجره مورد نظر می‌رسد (ضمن صعود، طناب از پشت نردبان بالا می‌آید). زمانی که به آستانه پنجره مورد نظر رسید، طناب را از داخل چشمه پله مقابل به سمت بیرون نردبان عبور داده و مجدداً پس از طی سه پله متوالی، طناب را برگردانده و از روی پله سوم به سمت داخل پنجره عبور می‌دهد (این کار به طناب اجازه می‌دهد که مصدوم به راحتی آویزان شده و خیلی نزدیک به ساختمان نباشد).

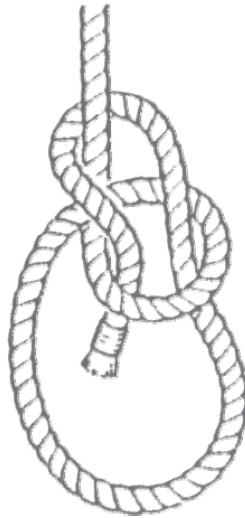
اکنون نجاتگر طناب را به اندازه‌ای می‌کشد که جهت دسترسی و بستن مصدوم وسعت عمل داشته باشد، معمولاً حدود ۶ متر یا ۲۰ فوت کافی است. پس از انجام مراحل فوق، او مصدوم را با گره مناسبی مانند گره خرگوش به طناب می‌بندد، به گونه‌ای که مقداری از سر طناب را جهت حمایت وی در لحظات اولیه فرود در دست خود نگه دارد. از طرف دیگر، کسی که در پای پلکان نردبان قرار دارد می‌باید حتماً با دو دست خود طناب را محکم گرفته و به اندازه مورد نیاز طناب را شل و سفت کند (تغذیه کند)، یعنی به اندازه مورد نیاز

---

<sup>۱</sup>. life line

اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

طناب در اختیار بگذارند و بدین وسیله سرعت فرود مصدوم را کنترل نمایند. البته جهت طناب کشی بر روی نردبان از روش های دیگری نیز می توان استفاده نمود، ولی نکته اساسی و مهم رعایت رفت و برگشت طناب از داخل پله های نردبان و رعایت سه پله متوالی آخری



یعنی آستانه پنجره می باشد که سبب اطمینان از کنترل مصدوم چه از نظر سرعت فرود و چه از نظر برخورد با دیوار می گردد.

شکل شماره ۶-۱۳: گره خرگوش

### ۶-۱-۷. حمل مصدوم به روش کول کردن

در این نوع حمل، مکان بستن تسمه (که می تواند از تکه پارچه ای به صورت حلقه درآمده باشد)، روی پشت و زیر بغل مصدوم می باشد. جهت قرار دادن شخص آسیب دیده روی پشت و کول، نخست باید تسمه را از زیر بغل و پشت وی عبور داد و مصدوم را تا حدی بلند

کرد که بتوان تسمه‌ها را مانند بندهای کوله پشتی به تن وی نمود. سپس با گرفتن مچ دست‌های او را بر روی پشت خود به بالا کشیده، به طوری که به خوبی روی پشت شخص نجات دهنده قرار گیرد.



شکل شماره ۶-۱۴: حمل مصدوم به روش کول کردن

روش دیگر این است که تسمه را کمی بلندتر گرفته و مصدوم را نخست به پشت خوابانیده و یک قسمت بند را از زیر باسن و قسمت دیگر بند را از زیر کتف وی رد کرده و از زیر بغل فرد آسیب دیده عبور می‌دهیم. با خوابیدن به پشت و عبور دادن دست، بندهای

## اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

کوله مانند آن را به تن کرده، با چرخش خود، مصدوم را به پشت سوار می‌کنیم و بعد بلند شده و حرکت می‌کنیم. کاربرد فراوان این روش در حمل و انتقال افراد بی‌هوش می‌باشد، به صورتی که دست‌ها آزاد می‌ماند تا به راحتی بتوان از نردبان به بالا و پایین رفت. تنها اشکالی که ممکن است به وجود آید، آویزان بودن پاهای مصدوم بوده، که ممکن است دست و پا گیر شود که آن را هم می‌توان، هر از گاهی با خم کردن زانو و پشت و هم‌زمان بالا انداختن مصدوم، وضعیت مناسبی برای حرکت به‌وجود آورد.



توجه: چنانچه در بدن مصدوم آثاری از هر گونه شکستگی وجود داشت نباید به این روش حمل کرد.

شکل شماره ۶-۱۵: حمل مصدوم به روش کول کردن در افراد بی‌هوش

## ۶-۲. حمل‌های دو نفره

حمل‌های دو نفره به طریقه‌های مختلفی انجام می‌گیرد که چند نمونه آن به شرح زیر می‌باشد:

### الف) حمل نشستنی دو نفره

این نوع حمل شامل ساخت یک نشیمنگاه راحت با چفت شدن یک دست در زیر و دست دیگر در پشت می‌باشد. روش کار به این ترتیب است که در نزدیکی باسن مصدوم زانو زده و

به آرامی وی را به حالت نشسته در می آوریم. یکی از دست های خود را به دست کمک دهنده دیگر، در پشت وی قلاب کرده، تا به صورت تکیه گاه درآید. سپس دستان دیگر خود را از زیر ران او عبور داده تا از زیر از ناحیه مچ به یکدیگر قفل شود و بعد به ترتیبی که تعادل وی به هم نخورد به آرامی و همزمان شروع به بلند کردن مصدوم کرده و با جایگزین کردن صحیح مصدوم روی دست، وضعیت مطمئن و مناسبی برای حرکت به وجود می آوریم. چنانچه مصدوم به هوش باشد، می توان نخست با درست کردن صندلی طبق شکل های زیر مصدوم را سوار کرده و حرکت داد که در این شرایط مصدوم با انداختن دست به دور گردن حمل کنندگان به حرکت مطمئن و با اطمینان کمک می نماید.



شکل شماره ۶-۱۶: حمل نشسته دو نفره

## ب) حمل زنبه‌ای

به منظور اجرای این نوع حمل، چنانچه مصدوم در وضعیتی است که می‌تواند به پشت بخوابد (جراحی در پاها و ستون مهره ندارد)، او را به پشت با پاهای باز خوابانیده و یک نفر در پشت فرد آسیب دیده و دیگری در وسط پای او قرار می‌گیرد. سپس مصدوم را به حالت نشسته در آورده و نفر پشتی دست‌هایش را از زیر بغل فرد آسیب دیده رد کرده و در جلو سینه به هم قلاب می‌کند. نفر دوم پشت به نفر اول، دست‌ها را از قسمت خارج به زیر زانوهای مصدوم برده و هر دو با هم بر می‌خیزند و به طرف جلو حرکت می‌کنند.



شکل شماره ۶-۱۷: حمل زنبه‌ای



### ج) حمل دو نفره با صندلی

برای انجام این کار وجود یک صندلی و دو نفر کافی است. روش کار به این ترتیب است که نفرات حمل کننده ابتدا یا مصدوم را روی صندلی گذارده و یا صندلی را به زیر او می‌لغزانند. سپس یکی جلو و دیگری عقب صندلی را به راحتی می‌گیرند و با دادن کمی شیب به عقب با هماهنگی یکدیگر، صندلی را از زمین بلند کرده و حرکت می‌کنند.



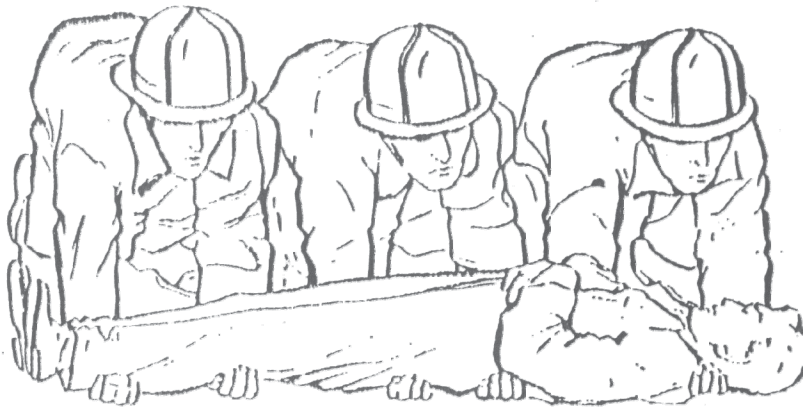
شکل شماره ۶-۱۸: حمل با صندلی

### ۶-۳. حمل مصدوم با جراحات متعدد

در حمل شخصی که دارای جراحات متعددی می باشد، بایستی تعداد حمل کنندگان حداقل به سه نفر افزایش یابد تا ضمن حمل، پیچ و تاب کمتری متوجه فرد آسیب دیده گردد. این نوع حمل، طی سه مرحله انجام می گیرد که برای اجرای صحیح نیاز به فرمانده تیم می باشد تا کلیه حرکات هماهنگ و موزون انجام شود. همواره این فرمانده در قسمت سر فرد آسیب دیده قرار می گیرد.

مراحل حمل به قرار زیر می باشد :

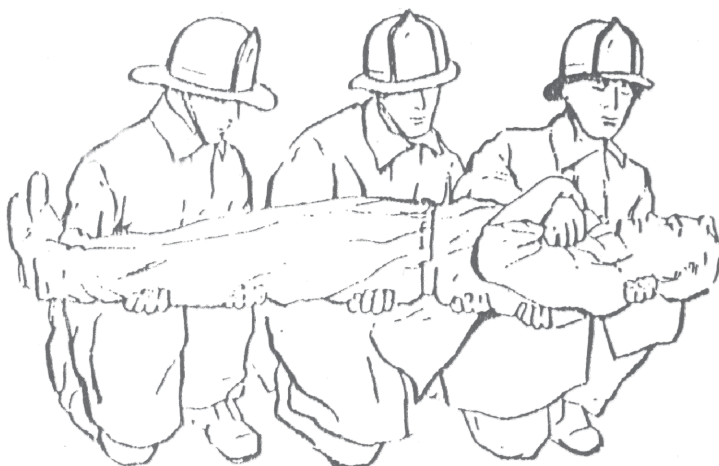
الف) هر سه نفر در یک طرف مصدوم قرار گرفته و فرمانده تیم فرمان «آماده» و سپس «به زانو» را می دهد که هر سه به ترتیب، یکی در ناحیه سر و گردن و شانه، دیگری در قسمت



کمر و باسن و شخص سوم در قسمت پا به زانو درآمده و بدون دریافت دستور بعدی، دستها و ساعد خود را به آرامی از زیر بدن مجروح عبور می دهند، به ترتیبی که دستهای اولین نفر زیر گردن و شانه، دستهای نفر بعدی زیر لگن و باسن و قسمتی از پشت و سومین نفر زیر زانوها و قوزک پا را می گیرند.

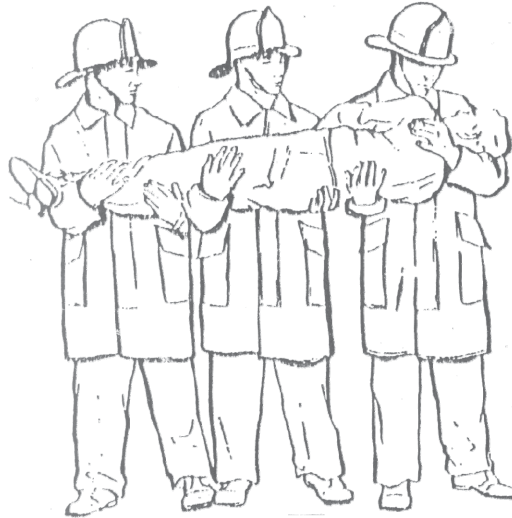
شکل شماره ۶-۱۹: حمل مصدوم دارای جراحات متعدد

ب) در این مرحله فرمانده فرمان «بلند کن» را می‌دهد و تیم اقدام به بالا آوردن مصدوم تا به سطح زانو می‌کند که البته ضمن بالا آوردن، مراقب رها شدن ناگهانی مصدوم نیز می‌باشند.



ج) در این مرحله فرمانده تیم دستور «آماده برخاستن» را می‌دهد. تیم، مصدوم را به آرامی به بالا و سمت خود کشیده تا جایی که در قسمت خمیدگی آرنج جا می‌گیرد؛ سپس با دستور «برپا»، همگی با هماهنگی و به آرامی به حالت ایستاده در می‌آیند و مصدوم را به سینه خود نزدیک می‌کنند. حال چنانچه محدودیتی در حرکت به جلو وجود ندارد، با فرمان «قدم رو»، به سمت جلو با پای چپ شروع به حرکت می‌کنند؛ ولی چنانچه اشکالی در مسیر جلو وجود دارد می‌توان به پهلو از طرفین چپ و یا راست در عرض اقدام به حرکت کرد که با فرمان «قدم به پهلو چپ یا راست» حرکت آغاز می‌گردد. لازم به تذکر است که کلیه قدم برداشتن‌ها با شماره فرمانده تیم انجام می‌گیرد.

برای پایین گذاشتن مصدوم از روی دست بر روی زمین یا برانکارد کلیه حرکات را به صورت معکوس و به ترتیب وارونه باید انجام داد.



## خلاصه

در حمل مصدوم سه عامل مهم تعیین کننده انتخاب روش حمل است که شامل وزن مصدوم، وضعیت مصدوم و مسافتی را که باید مصدوم تا رسیدن به محل مورد نظر طی نماید، می باشد.

حمل های انفرادی شامل روش پشت زین، گهواره ای، تکیه گاهی و آتش نشان و... است. انواع حمل های عصایی، صندلی، زیگزاگ، آتش نشان شامل حمل های یک نفره، دو نفره و بیشتر می باشد.

## آزمون

- ۱- عوامل تعیین کننده انتخاب روش حمل مصدوم کدامند؟
- ۲- مزیت روش حمل آتش نشان در چیست؟
- ۳- حمل مصدوم (فرد بی هوش) از ارتفاع توسط نردبان دستی به چه صورتی انجام می پذیرد؟



**فصل هفتم**  
**حادثه چرخ گوشت**

## اهداف

هدف از مطالعه این فصل<sup>۱</sup>، آشنایی با مطالب زیر است:  
۱. اصول تئوری امداد رسانی در حادثه چرخ گوشت

---

<sup>۱</sup>. ر. ک: جزوات داخلی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی، تهران، فرامرز فرجی

## مقدمه

حادثه چرخ گوشت، عبارت است از داخل شدن دست به درون چرخ گوشت و در نتیجه چرخ شدن و گیر کردن دست داخل آن، این حادثه یا به هنگام استفاده چرخ گوشت‌های خانگی و یا چرخ گوشت‌های بزرگ قصابی و صنعتی ایجاد می‌شود.

در چرخ گوشت‌های خانگی قطع شدن، شامل انگشتان و به ندرت تا مچ دست می‌رسد، ولی در چرخ گوشت‌های بزرگ (قصابی‌ها یا چلوکبابی‌ها) که گاهی در خانه‌ها نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند، قطع انگشتان تا مچ دست پیش می‌رود. قربانیان این قبیل حوادث طبق آمار، اکثراً کودکان ۹ ماهه الی ۳ ساله می‌باشند که معمولاً کودکانی تیزهوش بوده و بنا به حس تقلید و کنجکاوی و در اثر سهل‌انگاری خانواده دست خود را داخل چرخ گوشت کرده و حادثه می‌آفرینند. این نوع حوادث معمولاً در خانواده‌های کم بضاعت که از یک اطاق برای تمامی امور به عنوان اطاق خواب و پذیرایی و گاهی آشپزخانه استفاده می‌کنند، رخ می‌دهد.

در این نوع خانواده‌ها حوادث دیگری نیز از قبیل سوختن بچه‌ها با آب جوش کتری یا سماور، خفگی در اثر گازهای سمی تولیدی از چراغ‌های بخاری نفتی و همچنین وقوع حریق ناشی از کبریت و غیره رایج می‌باشد. چون در خانه‌هایی که دارای آشپزخانه مجزا می‌باشند، معمولاً چرخ گوشت در آشپزخانه و در سطحی بالاتر از زمین و دور از دسترس کودکان قرار دارد که چنانچه چرخ گوشت را به داخل اطاق و روی سطح زمین آورند، مجدداً مشکل آفرین می‌شوند. در اثر سهل‌انگاری در استفاده صحیح، مثلاً عدم توجه هنگام جواب دادن به تلفن یا باز کردن درب خانه یا در مواقعی که حادثه دیگری در آن حوالی اتفاق افتاده باشد و توجه را از چرخ گوشت برداشته و به خود جلب کند و



به هر دلیل اگر سبب تنها ماندن بچه‌ها با چرخ گوشت گردد، معمولاً حادثه آفرین می‌باشند. اکثراً این قبیل حوادث در بزرگسالان و بالغین نیز به سبب بی احتیاطی و استفاده از دست به جای چوب و اهرم فشار گوشت اتفاق می‌افتد.

## ۷-۱. اعمالی که به محض بروز حادثه چرخ گوشت باید انجام داد

۱. چنانچه در نزدیکی کودک و چرخ گوشت قرار دارید با سرعت دو شاخه چرخ گوشت را از پریز خارج سازید و خونسردی خود را حفظ کنید.
۲. در جایی که با محل حادثه فاصله بیشتری داشته و به کنتور برق نزدیک‌تر می‌باشید فوراً به محض شنیدن صدای جیغ کودک فیوز را قطع یا کلید کنتور را خاموش کنید.
۳. پس از قطع برق و خارج کردن دوشاخه از پریز به هیچ عنوان سعی در آوردن دست مصدوم نکنید و جهت حمل راحت‌تر گلوبی چرخ گوشت را از آن جدا کنید.
۴. کودک را طوری در آغوش بگیرید که وزن گلوبی روی دست بچه قرار نگیرد.
۵. کودک را دلداری داده و از همسایگان بخواهید تا با آتش‌نشانی تماس بگیرند.
۶. پس از تماس، با راهنمایی آتش‌نشانی، اگر در نزدیکی بیمارستان مورد نظر آتش‌نشانی هستید مصدوم را به بیمارستان حمل نمایید تا از طرف دیگر آتش‌نشانی نیز جهت عملیات به بیمارستان اعزام گردد. چنانچه وسیله مناسب برای حمل مصدوم ندارید به آتش‌نشانی اطلاع دهید تا ترتیب اعزام وسیله نقلیه مناسب را برای حمل مصدوم شما فراهم نماید.

باید در نظر داشت در هر جا که گروه عملیاتی نجات با مصدوم مواجه شد از آن به بعد مسئولیت اداره حادثه به عهده گروه نجات خواهد بود.

## ۷-۲. نحوه عملکرد تیم عملیاتی

پس از پذیرش مصدوم توسط بیمارستان، معمولاً وی را به اتاق عمل می‌برند و طی این نقل و انتقال چنانچه وضع روحی مادر اجازه داد می‌تواند تا لحظه بیهوشی مادر در کنار کودک باقی بماند تا برای کودک و مادر تا حدودی تسلی و دلداری باشد.

در این مرحله فرمانده تیم و پزشک متخصص در رابطه با زمان و نحوه عملیات مشاوره مختصری کرده و مدت زمان لازم را با احتساب احتمال شکستگی سنگ فرزند و تعویض آن و ... به پزشک بی‌هوشی اعلام می‌کنند که در صورت صلاحدید برای مدت مورد نیاز مصدوم بی‌هوش یا بی‌حس گردد.

باید در نظر داشت که پس از بریدن و متلاشی شدن چرخ گوشت، صحنه دلخراش انگشتان نمایان خواهد شد که قبل از این مرحله یعنی پس از بیهوشی کودک، لازم است مادر را از اطاق عمل خارج نمود. همچنین بلافاصله پس از رها سازی دست که، اقدامات جراحی ترمیمی توسط پزشکان شروع می‌شود، نیروی نجات محل را ترک خواهد کرد.

مورد دیگری را که ضمن عملیات باید به آن توجه داشت این است که قبل از بی‌هوشی نباید با صدای روشن کردن سنگ فرزند حتی جهت آزمایش کودک را پریشان و مضطرب نمود، بلکه پس از بی‌هوشی مجاز به انجام دادن این قبیل کارها می‌باشیم.

در اتاق عمل، نیروی نجات تابع مقررات بیمارستان می‌باشد؛ ولی در مورد نحوه عملیات و تکنیک رها سازی، فرمانده تیم تصمیم گیرنده می‌باشد.

## ۷-۳. آرایش گروه نجات

در این نوع حادثه نجاتگران به سه گروه تقسیم می‌شوند .  
گروه یک، گروه عملیاتی : که شامل ۵ نفر در اطاق عمل می‌باشد .  
الف) نفر اول، فرمانده که مسئول و ناظر به عملیات است .  
ب) نفر دوم، معاون فرمانده که معمولاً وظیفه برش بدنه چرخ گوشت را عهده‌دار است .  
ج) نفر سوم، نجاتگری است که مسئول حرکت دادن مصدوم و مراقبت کلی بیمار شامل مراقبت از سیستم تنفس و باز بودن مجرای تنفسی کودک و حفاظت در مقابل براده‌های حاصله از برش که توسط پوشاندن بدن کودک با ملحفه انجام می‌پذیرد .  
د) نفر چهارم وظیفه خنک کردن بدنه چرخ گوشت را با سرم فیزیولوژی یا آب عهده‌دار است .  
ه) نفر پنجم رابط بین پرسنل در حال عملیات با نجاتگران خارج از اطاق عمل می‌باشد .  
گروه دو، گروه رابط: رابط اطاق عمل و تجهیزات موجود در ماشین‌ها می‌باشند که دو نفر برای این منظور کافی است.  
گروه سه: دو نفر نیز در محل استقرار ماشین‌های نجات به عنوان مسئول بی‌سیم و حفاظت تجهیزات باقی می‌مانند.  
شایان ذکر است که در حوادث مشابه بعدی، پست افراد به منظور هم‌طراز سازی عملکرد و مهارت تمامی نجاتگران تعویض می‌گردد .

#### ۷-۴. ابزار آلات عملیات یا جعبه حادثه چرخ گوشت

- یک دستگاه سنگ فرز کوچک جتی با متعلقات آن (مینی فرز)
- یک دستگاه جک هیدرولیک دستی با ناخنک مخصوص آن
- عینک محافظ چشم با شیشه بی‌رنگ

- روپوش چرمی جهت جلوگیری از ریختن براده روی بدن برش دهنده
- ملحفه یک عدد جهت پوشانیدن مصدوم (به منظور حفاظت از براده)
- گیره مخصوص نگهداری گلوبی چرخ گوشت
- دستگاه آب پاش (خنک کننده)

## ۷-۵. دستورات ایمنی

- چرخ گوشت با گلوبی بلند و باریک انتخاب کنید .
- چرخ گوشت را در ارتفاع دور از دسترس کودکان استفاده کنید .
- به هنگام ترک محل چرخ گوشت علاوه بر خاموش کردن آن، عادت کنید دو شاخه آن را از برق خارج سازید .
- سیم برق آن را کوتاه در نظر بگیرید تا مجبور شوید روی بلندی و در ارتفاع استفاده کنید .
- حتی الامکان سعی کنید در زمانی که کودکان خواب و یا در خانه نیستند از چرخ گوشت استفاده کنید .

## خلاصه

حادثه چرخ گوشت از انواع حوادثی است که امروزه در اکثر شهرها و حتی روستاها رخ می دهد. در این حادثه که متأسفانه اغلب به قطع شدن انگشتان منتهی می شود، عملیات نجات باید در بیمارستان و با همکاری نیروهای نجاتگر و پزشکان صورت پذیرد. در این حادثه تیم نجات به سه دسته تقسیم می شوند:

الف) گروه عملیاتی

حادثه چرخ گوشت

ب) گروه رابط

ج) گروه مسئول بی‌سیم و تجهیزات

## آزمون

۱- آرایش گروه نجات در حادثه چرخ گوشت چگونه است؟

۲- ابزارآلات عملیات حادثه چرخ گوشت را نام ببرید؟

۳- دستورات ایمنی مربوط به چرخ گوشت چیست؟



## فصل هشتم

### حوادث بلایای طبیعی

## اهداف

هدف از مطالعه این فصل، آشنایی با مطالب زیر است:

۲. زلزله و نحوه شکل‌گیری آن
۳. امواج زلزله
۴. قدرت و نحوه آماده‌سازی ساختمان در مقابل آسیب‌های زلزله
۵. چگونگی رویارویی با زلزله
۶. نحوه شکل‌گیری سیل و روش‌های مختلف افزایش ضریب ایمنی در مناطق سیل‌خیز و پیامدهای ناشی از آن
۷. شناخت و نحوه شکل‌گیری بهمن و نحوه تشکیل و گروه‌بندی تیم‌های نجات به همراه تعیین وظایف آنها

## ۸-۱. زلزله

### ۸-۱-۱. زلزله چیست؟

لرزش ناگهانی پوسته‌های جامد زمین، زلزله یا زمین لرزه نامیده می‌شود. دلیل اصلی وقوع زلزله را می‌توان افزایش فشار بیش از حد داخل سنگ‌ها و طبقات درونی زمین بیان نمود. این فشار به حدی است که در سنگ گسستگی به‌وجود می‌آید و دو قطعه سنگ در امتداد سطح شکستگی نسبت به یکدیگر حرکت می‌کنند. به سطح شکستگی که توأم با جابجایی است، گسل گفته می‌شود. وقتی که سنگ شکسته می‌شود، مقدار انرژی که در زمان طولانی در برابر شکستگی حالت‌های مختلفی را برای آزادسازی انرژی نهفته شده، به وجود می‌آورد.

به‌طوری که در ابتدا فشار و نیروهای درونی ممکن است باعث ایجاد یک سری لرزه‌های خفیف و کوچک در سنگ‌ها شود که پیش‌لرزه نامیده می‌شود. بعد از اینکه فشار درونی بر مقاومت سنگ‌ها غلبه کرد، انرژی نهفته آزاد می‌گردد و زمین لرزه اصلی رخ می‌دهد. البته نباید از اثر لرزش‌های کوچکی که بعد از زمین لرزه اصلی نیز اتفاق می‌افتد و به نام پس لرزه معروف هستند، چشم‌پوشی کرد. لرزه، پیش لرزه، لرزه اصلی و پس لرزه مجموعاً یک زمین لرزه را تشکیل می‌دهند.

باید توجه داشت که تمام زلزله‌ها با پیش‌لرزه‌ها همراه نیست و همچنین پیش‌لرزه را نمی‌توان مقدمه وقوع یک زلزله بزرگ دانست، زیرا در بسیاری از موارد یک زلزله مخرب، خود یک پیش‌لرزه فوق‌العاده مخربی بوده است که در تعقیب آن اتفاق افتاده است. همچنین در بسیاری از زمین لرزه‌ها، زلزله اصلی بدون هیچ لرزه قبلی و یک‌باره اتفاق می‌افتد. زلزله‌هایی هم در اثر عوامل دیگر مثل ریزش‌ها (مثلاً ریزش سقف بخارهای



آهکی و زمین لغزش‌ها) و یا در بعضی موارد فعالیت‌های آتشفشانی نیز به وجود می‌آید که مقدار و شدت آنها کمتر است.

### ۸-۱-۲. علل ایجاد زلزله

به درستی مشخص نیست که چرا زلزله به وجود می‌آید، اما همان‌طور که قبلاً اشاره شد تجمع انرژی در درون زمین از یک طرف و افزایش نیروی زیاد در درون زمین و عدم تحمل طبقات زمین برای نگهداری این انرژی از طرف دیگر، موجب شکسته شدن زمین در بعضی نقاط آن شده و انرژی از محل آن آزاد می‌شود. این شکستگی که اکثراً با جابجایی زمین اتفاق می‌افتد، باعث خطرات و ایجاد لرزش زمین می‌گردد که به آن زلزله گفته می‌شود.

اما این انرژی از کجا می‌آید؟ برخی معتقدند که زمین از ورقه‌هایی تشکیل شده است که این ورقه‌ها با صفحاتی که در کنار هم قرار دارند، به یکدیگر فشار وارد کرده و باعث می‌شوند که ورقه‌هایی که دارای وزن کمتری هستند به داخل زمین فرو روند (این پدیده در اصطلاح علمی فرو رانش صفحات گفته می‌شود). همچنین ممکن است که ورقه‌ها در کنار یکدیگر به هم فشرده گردند. در اثر فرو رانش و پایین رفتن صفحه به درون زمین و به دلیل افزایش فشار و دمای طبقات درونی، ورقه شروع به گرم شدن و ذوب شدن می‌کند و مواد مذاب حاصله سبک شده و مجدداً به سمت بالا حرکت کرده و فشاری را به طبقات مجاور وارد می‌کند.

ترکیب این نیروها در درون زمین باعث ایجاد یک حالت عدم تعادل انرژی می‌شود، این وضعیت تا زمانی که طبقات فوقانی و سطحی زمین تحمل مقاومت در برابر آن را داشته باشند، حفظ می‌گردد. اما زمانی که سنگ‌ها دیگر تحمل این فشارها را نداشته باشند، انرژی به یک‌باره آزاد می‌گردد و زلزله به وجود می‌آید. البته این بدان مفهوم

نیست که تمامی زلزله‌ها بدین طریق ایجاد می‌شوند، بلکه می‌توان گفت بخش اصلی زمین لرزه‌ها، با این فرضیه قابل توجیه است.

### ۸-۱-۳. رابطه گسل با زلزله

رابطه گسل - زلزله دوطرفه می‌باشد. یعنی وجود گسل‌های فراوان در یک منطقه سبب بروز زلزله می‌گردد. این زلزله به نوبه خود سبب ایجاد گسل جدیدی کرده و در نتیجه تعداد شکستگی‌ها زیادتر می‌شود و به این ترتیب قابلیت لرزه خیزی منطقه افزایش می‌یابد.

### ۸-۱-۴. نحوه آزاد شدن انرژی زلزله

احتمال دارد یک زلزله به همراه خود پیش‌لرزه و پس‌لرزه‌هایی داشته باشد، که این دو قبل و بعد از زلزله اصلی ممکن است وقوع یابند. به عبارتی دیگر این موضوع به نحوه آزاد شدن انرژی زلزله بستگی دارد؛ به طوری که انرژی زلزله به صورت‌های زیر آزاد می‌گردند:

### الف) پیش لرزه

گاهی اوقات پیش از بروز زلزله اصلی، یک سری زلزله‌هایی با بزرگی کمتر از زلزله اصلی، به وقوع می‌پیوندند که معمولاً فراوانی آنها با نزدیک شدن به زمان وقوع لرزش اصلی، افزایش می‌یابد.

### ب) لرزش اصلی

همان زلزله اصلی بوده که به واسطه آن اکثر انرژی ذخیره شده در سنگ‌ها یکباره آزاد می‌گردد.

### ج) پس لرزه

زلزله‌های خفیف‌تری که غالباً پس از لرزش اصلی، از حوالی کانون زلزله اصلی منشأ می‌گیرند را پس لرزه می‌گویند. پس لرزه‌ها می‌توانند حتی تا سالها پس از وقوع زلزله‌های اصلی نیز به طول انجامد.

### د) دسته لرزه

مجموعه‌ای از تعداد زیادی زلزله که در یک منطقه محدود در مقطع زمانی در حد هفته تا چند ماه به وقوع می‌پیوندد. دسته لرزه‌ها غالباً در نواحی آتشفشانی دیده می‌شوند.

### ه) ریز لرزه

زلزله‌های ضعیفی هستند که بزرگی آنها ۳ ریشتر و یا کمتر از ۳ بوده و غالباً افزایش ناگهانی و نامنظم آنها نشانه قریب‌الوقوع بودن مهلرزه یا زلزله اصلی می‌باشند.

## ۸-۱-۵. زلزله‌های کوچک

برای کشوری که لرزه‌خیزی در مناطق مختلف آن همواره با یادآوری رخداد زلزله‌های مخرب همراه بوده است، وقوع زلزله‌های کوچک، همیشه آن دغدغه را ایجاد کرده است که نکند که آن زلزله‌ها نشانه رخداد زلزله مهمی در آینده باشند.

البته بیشتر وقت‌ها، خوشبختانه، چنین نمی‌شود و زلزله مهمی در پس زلزله‌های کوچک رخ نمی‌دهد، ولی بر اساس آنچه که در بم در سال ۱۳۸۲ رخ داد، پس از

زلزله‌های با بزرگای کم که در شبکه‌های لرزه‌نگاری مملکت قابل ثبت نبود ولی مردم بم آنها را به خوبی احساس می‌کردند، در نهایت زلزله بزرگ بم رخ داد. این دغدغه دائمی‌جدی‌تر هم شده است که «نکند رویداد زلزله بزرگی در کمین باشد».

### ۸-۱-۶. تلفات زلزله

به طور کلی تلفات زلزله ناشی از موارد ذیل است.

الف) در زیر آوار ماندن به خاطر تخریب ساختمان‌ها

ب) سوختگی یا خفگی در نتیجه حریق ایجاد شده به دنبال زلزله

گاهی اوقات بشر خود نیز در ایجاد زلزله مؤثر است. مثلاً بستن سدهای بزرگ به روی رودخانه‌ها به علت ایجاد نیروهای عظیمی که زمین منطقه وارد می‌کند، با برهم زدن تعادل ساختمان زمین ممکن است زلزله‌های کوچک ایجاد کند یا وقوع زلزله مورد انتظار را تسریع نماید.

### ۸-۱-۷. مقیاس‌های اندازه‌گیری شدت و بزرگی زلزله<sup>۱</sup>

برای اندازه‌گیری بزرگی زلزله از مقیاس «ریشتر» استفاده می‌شود. با اندازه‌گیری بزرگی زلزله به آسانی می‌توان مقدار انرژی آزاد شده در جریان یک زلزله را محاسبه کرد. رابطه بین انرژی آزاد شده ارگ<sup>۲</sup> و بزرگی آن برحسب ریشتر برقرار است:

E: انرژی آزاد شده (ارگ)

M: بزرگی زلزله (ریشتر)

$$\text{Log } E = 4/8 + 1/5M$$

<sup>۱</sup>. ر. ک: کتاب مهندسی زلزله، حسن مقدم

<sup>۲</sup>. Erg

برخی تصور می‌کنند که قدرت زلزله ۸ ریشتری فقط دو برابر یک زلزله ۴ ریشتری است. در صورتی که با استفاده از فرمول فوق به راحتی می‌توان دریافت که قدرت یک زلزله ۵ ریشتری ۳۱ برابر یک زلزله ۴ ریشتری است و انرژی آزاد شده یک زلزله ۸ ریشتری تقریباً یک میلیون برابر انرژی رها شده یک زلزله ۴ ریشتری است.

زلزله‌ای با بزرگی ۲ ریشتر، کوچک‌ترین زلزله‌ای است که توسط انسان احساس می‌شود. زلزله‌هایی با بزرگی ۵ ریشتر یا بزرگ‌تر، تکان‌های شدید ایجاد می‌کند که به ساختمان‌ها صدمه می‌زند. زلزله‌هایی که بزرگی آن از ۵ ریشتر کمتر باشد، معمولاً هیچگونه خسارتی به ساختمان‌ها به ویژه در مناطق شهری وارد نمی‌کند. اما گاهی دیده شده متأسفانه در ایران زلزله بین ۴ تا ۵ ریشتر نیز خساراتی داشته است. انرژی زلزله به بزرگی ۸/۵ ریشتر معادل انرژی ۳۰ میلیون تن T.N.T است.

### ۸-۱-۸. امواج زلزله

امواج زلزله به دو دسته حجمی و سطحی تقسیم‌بندی می‌شود.

امواج حجمی خود شامل دو دسته است:

الف) دسته موج‌های اولیه

ب) موج‌های ثانویه (موج‌های برشی)

ما انسان‌ها نیز امواج اولیه و ثانویه را احساس می‌کنیم که همان حرکت رفت و برگشت زمین است و به فاصله چند ثانیه احساس می‌شود.

### ۸-۱-۹. زلزله و خسارات وارد بر ساختمان‌ها

خسارات وارد بر ساختمان‌ها در اثر زلزله به عوامل زیر بستگی دارد:

ریزش دیوارها، ریزش سقف‌های مهارنشده به دیوارها و عدم استفاده از مصالح نامناسب و عدم استفاده مناسب از بادبندها و مهاربندی‌ها در دو جهت قاب‌های مورد استفاده در سازه‌ها که متأسفانه همچنان در بعضی از مناطق در حال تکرار است.

عدم رعایت نکاتی ساده و ابتدایی در اجرای ساختمان‌های فلزی و نیمه فلزی باعث می‌گردد، عده زیادی بی‌گناه جان خود را از دست بدهند.

بررسی ساختمان‌های دارای مصالح بنایی غیرمسلح

علل و عوامل اصلی تخریب این گونه ساختمان‌ها عبارتند از:

(الف) عدم استفاده از کلاف‌های قائم و افقی پشت بند: البته گاهی این کلاف‌ها بدون اصول اجرا می‌گردند که اصلاً کارآیی جهت مقابله با زلزله نخواهند داشت.

(ب) آجرچینی نامناسب دیوارها، هم‌بند بودن آجرها روی هم و خالی بودن بندهای قائم از ملات (زیرا ملات را روی آجر می‌ریزند نه روی درزها)، عدم دوغاب ریزی دیوارها.

(پ) استفاده از مقاطع ضعیف برای نعل درگاه‌ها و عدم استفاده از مقاطع دوبرگ و عدم اتصال مناسب آنها به اجزای ساختمان.

(ت) عدم اجرای مناسب بتن‌ریزی در سقف تیرچه بلوک و اجرای نامناسب بتن ریخته شده روی سقف که باعث جدایی بتن گردیده و عمل پیوستگی در موقع زلزله کارآیی خود را از دست می‌دهد.

(ث) استفاده از مصالح نامناسب

(ج) عدم اجرای پشت بند

اجرای مناسب کلاف‌های افقی و قائم در ساختمان‌هایی با مصالح بنایی که هزینه چندان زیادی را به پروژه تحمیل نمی‌کند، آسیب‌های وارده به ساختمان را بسیار ناچیز و در حد ترک جزئی در اطراف باز شده و ریزش سنگ‌های نما گردیده است.

### ۸-۱-۹-۱. بررسی ساختمان‌های فلزی

الف) ساختمان‌های اسکلت فلزی که دارای مهاربند بوده‌اند، خسارت جانی کمتری داشته، ولی ترک‌ها و شکستگی‌های جزئی در آنها دیده شده که علت آنها وجود بازشوها در دیوارها و اجرای نامناسب اتصالات است.

ب) در ساختمان‌های فلزی، دیوارها نقش پرکننده را دارند و در باربری دخالتی ندارند. بنابراین خرابی مؤثری در اثر به وجود آمدن این ترک‌ها ایجاد نشده است.

### ۸-۱-۹-۲. نکاتی در مورد اجرای کنسول در ساختمان‌ها

الف) در کنسول‌هایی که با دستک تقویت شده، اجرا گردیده باشد تغییر شکل قائم آن بسیار محدود بوده و وجود مهاربندها از تخریب دیوار جلوگیری می‌کند.

ب) در کنسول‌هایی که دستک تقویت شده نداشته، دیوارهای اطراف کنسول سقوط کرده و سقف آن آسیب دیده و دیوارهای کناری ریزش دارند.

پ) دیوارهای آجری به اسکلت فلزی باید به طرز مناسبی مهار شوند، عدم رعایت این اصل باعث ایجاد تغییر شکل‌های خارج از صفحه شده و باعث جدا شدن دیوار و ریزش آن می‌گردد.

ت) نحوه صحیح اجرای اتصالات (چه مفصلی، چه گیردار) و محل اتصال یا بریدگی در پروفیل از نقاط ضعف در زلزله است.

همچنین به دلیل عدم اجرای اتصال مناسب تیر بر روی ستون، گاهی اوقات مشاهده شده که تنها جوش این اتصال در یکی از نبشی‌های نشیمن تیر سقف صورت گرفته و عدم تأمین ضخامت استاندارد جوش برای تحمل خمش ایجاد شده کافی نبوده و باعث چرخش تیر و جدا شدن ستون در محل اتصال و ناپایداری سقف می‌گردد.

ث) استفاده از تیرهای خورجینی و عدم مهار عرضی این تیرها باعث می‌شود که انسجام سقف در محل تیرها از بین رفته و در نتیجه تغییر شکل‌ها موقع زلزله بسیار زیاد است.

ج) عدم توزیع مناسب مهاربندی‌ها در هر طبقه و در هر محور باعث ایجاد طبقه نرم یا سخت شده که مثلاً در طبقه همکف به علت وجود مهاربندی و پرکننده و ... طبقه نرم و سایر طبقات بسیار سخت شده که شکست بیشتری در آنها ایجاد می‌شود.

در نتیجه سبک بودن سقف‌ها، اتصال مناسب دیوار به سقف، استفاده از دیوارهای پرکننده، عدم استفاده از طبقه نرم یا سخت، استفاده از دستک‌ها با تقویت بسیار مناسب است.

چ) استفاده مناسب از شکل بادبندها در سازه‌های فلزی

بهترین بادبند استفاده شده، بادبند ضربدری است که به کرات از آن استفاده می‌گردد. در این نوع بادبند، به دلیل عدم استفاده از بازشو باید طوری پنجره‌ها و درب‌ها طراحی شوند که در محل این بادبندها قرار نگیرد. خلاصه آن که رعایت حداقل ضوابط آیین نامه ۲۸۰۰ در طراحی و اجرا در کاهش خطرات زلزله بسیار مناسب است.

## ۸-۱-۱۰. علائم زلزله

زلزله با علائمی همراه است که به اختصار این‌گونه قابل شناسایی است:

دمای آب چشمه‌ها و قنات و چاه‌ها کاهش و یا افزایش ناگهانی پیدا می‌کند و از نظر طعم و مزه دچار تغییراتی محسوس می‌گردد، همچنین در حجم و مقدار هم افزایش و یا کاهش را خواهیم داشت.

پیش از وقوع زلزله ادواری، شکاف‌هایی در سنگ‌ها و پوسته زمین به وجود می‌آید که همگی در جهت خاصی هستند و بعد از وقوع شکاف‌های حاصل از زمین لرزه دقیقاً در امتداد شکاف‌های قبل از وقوع آن امتداد می‌یابد. در خصوص علائم غیرطبیعی



همچون مشاهده شدن اشیای نورانی در شب‌های قبل از زلزله نیز گزارشات زیادی دریافت شده است. این اشیا در جهت جنوب حرکت کرده و به ناگهان به سمت شرق تغییر مسیر می دهند.

اکثر چهارپایان مانند حیوانات نیز در برابر زلزله از خود رفتارهای خاصی بروز می دهند. این رفتارها در حیوانات اهلی همچون خر و الاغ و خرگوش، فرار به سوی سربالایی می باشد. آنان هیچ‌گاه به سمت سراسیمگی حرکت نمی کنند و در ماهی‌ها، مرگ گروهی و بی دلیل و در پرندگان اهلی همچون اردک و غاز که در مسیر تابش امواج ماوراء صوت قرار گرفته اند، سوختگی در امحا و احشای داخلی و مرگ گزارش شده است. حیواناتی که در منزل نگهداری می شوند، همچون سگ‌ها، به شدت پارس می کنند و مضطرب می گردند و گربه‌های خانگی با جمع کردن بدن به صورت گلوله و یا انداختن خود در داخل ظرف‌های گود همچون سطل آشغال رفلکس نشان می دهند.

#### ۸-۱-۱۰-۱. علائم متصل و منتهی به آغاز زلزله

شاهدان زیادی پس از زلزله گفته اند که با صدایی عجیب روبرو شده اند، در ابتدا معمولاً صدای نامتعارف شنیده می گردد. در زلزله‌های بزرگ ابتدا صدای عجیبی همچون باد و حرکت درختان و برگ‌ها و سپس صدای ضعیف شیشه‌های منزل شنیده می شود و به سرعت لرزش‌های اولیه که معمولاً با شدت بالا نیستند، آغاز می گردد و پس از آن موج اصلی با مدت زمان چند ثانیه‌ای و پس از آن پس لرزه‌هایی با شدت پایین و سپس اتمام زلزله!

البته گاهی این چند لحظه، چند دقیقه و حتی همچون بم چند ساعت است. به صورتی که خود پیش لرزه‌ها را با زلزله اصلی اشتباه می گیریم. بم در ساعات پایانی شب دوبار لرزیده بود، اما متأسفانه اغلب مردم یا با بی توجهی به آن در منازل خود خوابیدند

و یا چند ساعتی را که سرمای بیرون به آنها تحمل داده بود را در حیاط ماندند و سپس به داخل بازگشته، خوابیدند!...

## ۷-۱-۱۱. ساک و جعبه امداد و نجات زلزله

الف) چند ظرف آب معدنی و غذاهای کنسرو شده که بتواند شما را برای حداقل سه روز تأمین نماید.

ب) یک سری از داروهایی که توسط افراد خانواده هر روز مصرف می شود، همچون داروهای: «فشارخون، دیابت، قلب و ...» به همراه لوازم کمک‌های اولیه (پ) چراغ قوه - شمع - کبریت

ت) چاقو، بشقاب و قاشق، در بازن، ظروف یکبار مصرف و کیسه فریزر (با کشیدن کیسه فریزر بر روی بشقاب می‌توانید از یک بشقاب برای دفعات زیادی بدون نیاز به شستشو استفاده کنید).

ث) مواد شستشو و ضد عفونی کننده و گندزدا

ج) کیسه زباله بزرگ از نوع مرغوب محکم و ضخیم (از این کیسه می‌توانید به جز زباله در مواقع لزوم به عنوان بادگیر و یا بارانی استفاده کنید).

چ) لباس گرم و لباس زیر برای افراد خانواده و خصوصاً نوزادان و لوازم بهداشتی بانوان

ح) یک سوت برای زنده‌یابی (در صورتی فردی در زیر آوار باشد، صدای سوت بهتر به زیر آوار منتقل می‌گردد تا صدای انسان و یا حتی فریادزدن)

خ) یک نقشه شهر با جانمایی بیمارستان و مراکز دولتی مرتبط با زلزله که باید قبل از زلزله با کمک افراد خانواده تهیه کنید.

د) اسناد مهم و شماره تلفن‌های ضروری

ذ) یک رادیو ترانزیستوری به همراه باتری

این ساک را یا در خارج از منزل (صندوق عقب ماشین به شرطی که در پارکینگ نباشد) و یا در مسیر خروج از منزل قرار دهید تا به راحتی بتوان از منزل خارج نمود.

### ۸-۱-۱۱-۱. لیست لوازم و تجهیزات مورد نیاز

کلاه ایمنی، کیسول آتش‌نشانی، چراغ قوه، آب معدنی حداقل یک بسته شش عددی برای یک خانواده چهار نفره برای دو روز، انواع کنسرو، گردو، کشمش، نخودچی، چاقو، چنگال، قاشق، ناخن گیر، پتو، رادیو ترانزیستوری، یک بسته الکل جامد، یک نقشه شهر، لباس زیر، کیف کمک‌های اولیه با اضافه نمودن مواردی مانند (قرص‌های مسکن، تب‌بر، کرم‌های ضد قارچ و ضد عفونی کننده برای بانوان، کرم ضد آفتاب برای مناطق گرم، باند، مواد ضد عفونی کننده، کرم‌های ضد درد)، اگر کودک دارید لوازم کودک، چند متر نایلون با عرض شش متر حداقل برای ساخت یک چادر موقت، ماژیک، قلم و کاغذ، دیلم کوتاه، بیل دسته کوتاه، کلنگ، قرقره و طناب پنبه‌ای، یک شیشه الکل یا نفت، مقداری پول نقد، آینه، فتوکپی از اسناد شخصی خودتان بنا بر تشخیص، سوت، شماره تلفن‌های مورد نیاز خصوصاً شماره تلفن‌های بستگان، خشکبار.

### ۸-۱-۱۲. نحوه عملکرد پس از زلزله

الف) برای شروع به حرکت در منزل دقت کنید تا به علت بریدگی پایتان به خاطر شیشه‌های شکسته صدمه نبیند. این شیشه‌ها می‌تواند شکسته‌های شیشه یک تابلو عکس که بر روی دیوار محکم نشده بوده است و یا پارچ آب و یا آینه میز توالت باشد. شما می‌توانید با استفاده از یک کتاب نازک و یا یک مجله به کمک ملافه و یا تکه‌ای از لباس خود کفش بسازید.

ب) دقت به بوی گاز از اهمیت بالایی برخوردار است، زیرا احتمال آتش‌سوزی بالاست. نسبت به روشن کردن چراغ برق باید وسواس به خرج دهید و در صورتی که با آتش‌سوزی در ابتدای آن روبرو شدید، حتماً در همان لحظات اول اقدام به خاموش کردن آن بکنید، خاموش کردن یک آتش کوچک می‌تواند از یک فاجعه جلوگیری کند.

پ) در حرکت به سوی بیرون نباید به صورت گروهی حرکت کرد. ابتدا یک نفر جلو برود و بقیه خانواده تک تک به دنبال او حرکت کنند تا در صورت صدمه دیدگی درهای چاه فاضلاب در مسیر حرکت، احتمال فروریختگی و ریزش کمتر باشد.

ت) خانواده را در خیابان روبروی منزلتان اسکان داده، سپس برای جمع‌آوری لوازم مورد نیاز به داخل بازگردید. هیچ‌گاه پس از پایان زلزله در منزل نمانید، امکان پس‌لرزه‌های بعدی بسیار زیاد و خطرناک می‌باشد.

ث) با تشکیل هسته محلی در کوچه خود امکان تأمین امنیت را برای خانواده خود به وجود بیاورید (چند خانواده در کنار یکدیگر تشکیل هسته محلی را می‌دهند).

ج) اگر مجروحی در زیر آوار پیدا شد، حتماً در هنگام بیرون آوردن او دقت کرده بر اثر فشار به ستون فقرات او موجب شکستن آن و قطع نخاع شدن او نگردد.

چ) در صورتی که صدایی را از زیر آوار می‌شنوید، با استفاده از هرآنچه در اختیار دارید نسبت به علامت‌گذاری محل آن صدا در همان لحظه اقدام کنید، چرا که ممکن است آن صدا را دیگر نشنوید و مجروح در زیر آوار از حال برود و یا بی‌هوش شود.

ح) برای خارج شدن از شهر نباید عجله کرد. فراموش نشود که هر اتفاقی هم افتاده باشد پس از سه روز می‌توانید به راحتی از شهر خارج شوید. در صورتی که در روز اول احتمال گم شدن اعضای خانواده شما و نیز تعرض به نوامیس توسط اشار حاشیه‌نشین بسیار زیاد است. بنابراین ابتدا هرآنچه مورد نیاز شماست را از زیر آوار خارج کنید و با

استفاده از حمایت همسایه‌های خود هسته امنی برای کل اهالی محل به وجود آورید و منتظر بمانید تا نیروهای انتظامی در شهر مستقر گردند.

برای اینکه ماشین شما را سرقت نکنند (احتمالاً پس از زلزله با زورگیری هم روبرو خواهید شد) ماشین را در منزل پنجر کنید و یا با برداشتن قطعه مهمی از آن همچون چکش برق و یا دو حلقه لاستیک، آن را در برابر سرقت بیمه کنید تا در زمان لازم بتوانید خود از آن استفاده کنید.

فراموش نکنید پس از زلزله، آنچه بیشترین کمک را به شما می‌کند، پول شما نیست، اعتماد به نفس و روابط انسانی شخص شما می‌باشد. بنابراین بر روی این ثروت هم سرمایه‌گذاری کنید. با همسایه‌هایتان روابط بهتر و بیشتری داشته باشید و برای زمان بحران دوستانی برای خود دست و پا کنید.

حالت دوم: ساختمان مسکونی شما در برابر زلزله مقاومت نکرده است و شما در زیر آوار گرفتار شده‌اید.

اولاً به جای آنکه از همان اول شروع به فریاد زدن بکنید، ببینید در چه وضعیتی هستید، آیا هوا برای تنفس شما به مقدار کافی وجود دارد؟ در تاریکی مطلق در زیر آوار از صدا زدن به آرامی یا سوت زدن و انعکاس صدا حجم فضا برایتان مشخص خواهد شد. اگر حجم هوای شما کم است، جداً از سر و صدای بی‌خود و ایجاد هیجان مضاعف خودداری کنید. هیجان شدید، حرکت سریع و فریاد زدن به سرعت اکسیژن شما را به پایان می‌برد. به دقت گوش بدهید تا صداهای پیرامون شما به شما اعلام کند که کسی در نزدیکی شما بر روی آوار حرکت می‌کند. اکنون اگر می‌توانید فریاد بزنید، اما توجه کنید فریاد پی‌درپی و با شدت بالا صدا و قدرت حنجره شما را تحلیل می‌برد، پس با دقت عمل کنید.

اگر امکان فریاد زدن بنا بر هر دلیلی ندارید، می‌توانید با سوت زدن کمک بخواهید و اگر امکان آن را هم ندارید، از روش ضربه زدن استفاده کنید، دستان و پاها را در صورت امکان به اشیا کنارتان به شرط عدم ریزش بیشتر آوار، بزنید. این صداها به شرط سکوت در بیرون قابل شنیدن هستند، پس دقت کنید صداهای آرام شما را در صورتی خواهند شنید که شما را توسط ابزار زنده‌یابی پیدا کرده باشند، و الا در شلوغی و ازدحام از صداهای آرام، کاری بر نمی‌آید؛ پس بهتر است در زمان سکوت در خارج، از ضربه‌های آرام کمک بگیرید.

البته زمان آرامش بیرون نشان‌دهنده رسیدن شب است و این زمانی است که گروه‌های زنده‌یاب در سکوت شب با روش اعلام حضور به مدت یک دقیقه و سکوت پس از صدا به مدت چهار دقیقه به دنبال علایمی همچون صداهای ضربه‌ای و ناله‌ها هستند.

### ۸-۱-۱۳. نحوه عملکرد شما در لحظه نیاز به امداد

الف) از انجام حرکتهایی که موجب ریزش آوار می‌شود، خودداری کنید. اگر در زیر آوار سنگین باشید که مطمئناً کاری بیهوده است و اگر در سطح باشید می‌توانید پس از دو روز که نا امید از کمک شده‌اید، ریسک این کار که بسیار بالاست را قبول کنید.

ب) از اکسیژن موجود با پایین آوردن حرکت و آرامش بخشیدن به خود حداکثر استفاده را ببرید.

پ) بیشتر گوش دهید و کمتر صدا کنید و تا صدای مثبتی از بیرون نشنیدید از سر و صدای بی‌جا خودداری کنید؛

انسان حداقل تا سه روز بر اثر تشنگی نخواهد مرد و تا هفت روز غذا نخوردن را می‌توانید با هوشیاری تحمل کنید.

ت) حرکت بی‌جا موجب تعرق و از دست دادن آب بدن می‌شود، پس مواظب باشید.

ث) اگر در فضای پیرامونتان، مکانی را امن‌تر از بقیه جاها می‌بینید، سرتان را در آن محل قرار دهید و یا حداقل سرتان را به سمت شکم برده و به صورت جنین قرار بگیرید. این حالت امکان محافظت از سر شما را بیشتر می‌کند. توجه داشته باشید با توجه به ازدحام تماشاچیان عملیات امداد و نجات که متأسفانه بر روی آوار به تماشا می‌ایستند امکان ریزش مجدد بر روی شما همیشه وجود دارد.

ج) وقتی قرار است در شرایط سخت زنده بمانید، بدانید اگر نکته‌ای موجب آزار و در نتیجه عصبی شدن شما بشود، مطمئن باشید به سرعت به مرز ناامیدی و رها کردن مقاومت می‌روید. به عرق شدن بدنتان و نیز التهاب پوستتان بر اثر تماس با ادرارتان توجه کافی کنید، این مشکلات به طور غیر مستقیم بر سرنوشت شما تأثیر می‌گذارند. چ) به رطوبت خاک‌های اطرافتان دقت کنید، احتمال شکستگی لوله‌های آب منزلتان همواره وجود دارد. اگر به جریان آبی دسترسی پیدا کردید بدون هیچ شکی تا آنجا که امکان دارد آب بنوشید؛ چون آب‌های لوله‌های آب به سرعت با توجه به شکستگی‌های لوله در سطح شهر به پایان خواهد رسید.

## ۸-۲. سیل و امواج مد

اغلب سیل‌ها در اثر بارندگی شدید، آب شدن برف‌ها و تکه یخ‌های بزرگ و یا طغیان رودخانه‌ها جاری می‌شوند. بعضی از رودخانه‌ها هر ساله به طور منظم طغیان می‌کنند. از گزارش‌های سال‌های گذشته می‌توان زمان وقوع و ارتفاع بالا آمدن آب را پیش‌بینی کرد. سیل‌های غیرقابل پیش‌بینی در اثر باران‌های سیل‌آسای غیرطبیعی روی زمین لخت، خیس و یا یخ‌زده و بعضی سیل‌ها در اثر امواج کنار دریا جاری می‌شوند. در یک موج مدی توده عظیمی از آب دریا، که گاه ۶ تا ۹ متر ارتفاع دارد، ناحیه گسترده‌ای از

زمین ساحلی را که ممکن است حد آن به ۸۰ تا ۱۰۰ کیلومتری کناره دریا برسد فرا می‌گیرد. اغلب این امواج مد دریا در اثر زلزله‌های زیردریایی اتفاق می‌افتند ولی گاهی به دنبال طوفان نیز حادث می‌شوند.

مناطق که خاک‌های چسبیده دارند و بدون پوشش گیاهی‌اند برای ایجاد سیل بسیار مستعد هستند. دانه‌های باران بر اثر ضربه به خاک، باعث به هم فشردگی و چسبندگی لایه سطح‌رویی خاک شده و از قدرت جذب خاک و نفوذ آب در عمق خاک می‌کاهد و به همین علت آب بارندگی در خاک نفوذ نکرده و جاری می‌شود و در همین حال شدت ضربات باران باعث حرکت دانه‌های خاک شده و این دانه‌ها را همراه خود به حرکت در می‌آورد و معلق شدن این ذرات خاک باعث زیاد شدن حجم آب جاری شده می‌گردد.

این آب‌های گل‌آلود حوضه‌های کوچک، در حوزه خود اگر نیروی کوچکی به شمار آیند با پیوستن به هم و تشکیل حوضه‌های بزرگ و زیاد شدن حجم جاری، قدرت مخربی را به وجود می‌آورند که در نهایت سبب خسارات مالی و جانی فراوان می‌گردند. بعضی اوقات بعد از یک بارندگی شدید کوتاه مدت، در سطح حوضه آبریز و یا در یک قسمت اعظم از حوضه، باعث به وقوع پیوستن سیل می‌گردد. این بارندگی‌های دوم همیشه باعث سیل‌های وحشتناک و مخرب شده است. از بارندگی‌هایی که باعث سیل می‌شود، یکی هم بارندگی‌های خارج از فصل می‌باشد (مانند بارندگی‌های تابستانی)، در تابستان، رودخانه‌ها در حد کامل جاری هستند. دیگر این که به علت گرم بودن خاک و اختفای هوای گرم مرطوب در حفره‌های خاک، باران شدید تابستانی نمی‌تواند در روزنه‌های خاک نفوذ کند و ناچاراً جاری می‌شود و سیل و طغیان به وجود می‌آید.

عامل دیگری که در بروز سیل مؤثر می‌باشد، شکسته شدن سدها و آب‌بندها است که بر اثر سهل‌انگاری فنی و یا عوارض زمینی چون زلزله به وجود می‌آید و یا خرابی آب-



بندهای طبیعی که بر اثر ریزش کوه و بسته شدن گذرگاه آب حوضه آبریز، دریاچه‌ای را تشکیل داده و بر اثر فشار زیاد آب سد، از هم می‌پاشند نیز عامل دیگری از عوامل بروز سیل می‌باشد.

یکی دیگر از عوامل بروز، شکسته شدن سدهای یخی می‌باشد. مکانیسم عمل بدین صورت است که وقتی رودخانه مقدار زیادی یخ از مناطق کوهستانی را همراه می‌آورد، پس از کاهش سرعت جریان، یخ‌ها به هم پیوسته و اولین شبکه یخی را تشکیل می‌دهند و با پیوستن دیگر یخ‌ها به صورت دیواره‌ای در شکاف به دام افتاده و سد یخی تشکیل می‌شود. شکسته شدن این دیوار بر اثر گرما یا فشار باعث سرازیر شدن آب جمع شده می‌گردد. ذوب سریع برف و یخ نیز عامل مهم دیگری در بروز سیل می‌باشد. برف معمولاً در کوه‌ها بیشتر بوده و از فصل بهار به تدریج ذوب می‌گردد، برف به علت نیاز بیشتر به گرما نمی‌تواند یک‌باره ذوب شود و برای ذوب هر گرم برف بیش از ۷۹ کالری حرارت لازم است. این مقدار کالری بیشتر از گرمای خورشید و یا بادهای گرم مداوم تأمین می‌شود. گاهی این ذوب به همراه بارندگی‌های شدید، طغیان رودخانه‌ها را سبب می‌گردد. فعالیت‌های آتشفشانی نیز باعث ذوب سریع برف کوه‌ها و سیل آنی و پرحجم می‌شود.

### ۸-۲-۱. تفاوت سیل با طغیان

سیل حرکت آب به صورتی که هر چه در مسیر خود دارد را به همراه ببرد و طغیان به سکون این آب‌ها و پیوستن آن به آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و در نتیجه بالا آمدن سطح آب‌های جاری و زیر آب رفتن مناطق مسکونی و کشاورزی گفته می‌شود. معمولاً طغیان در پی سیل بوده و به همین علت هر دو را به یک معنی به کار می‌گیرند.

معمولاً سیل در اثر عوامل زیر ایجاد می‌شود:

- الف) ریزش سریع نزولات آسمانی و عدم گنجایش محل نزول.
- ب) عدم نفوذپذیری زمین محل و ذوب سریع برف‌ها.
- پ) عدم گنجایش و عدم طراحی صحیح مسیر رودخانه و سیل‌ها
- ت) عدم استفاده از سیل بند و دیوارهای محافظ در مناطق سیل‌خیز
- ث) عدم گنجایش صخره‌ها و جوی‌ها جهت عبور آب در مناطق شهری و مسدود شدن رودخانه به علت ریزش کوه
- ج) عدم لای‌روبی رودخانه و تجمع رسوبات سنگین و غیرطبیعی پشت سدها.
- چ) خرابی سیل‌بندها، سدها و مخازن آب.

### ۸-۲-۲. انواع سیلاب

- الف) سیلاب‌ها آرام : که در اثر افزایش حجم ناگهانی آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در اثر بارندگی در طی روزها و هفته‌ها ایجاد می‌شود.
- ب) سیلاب‌های ناگهانی : که در اثر افزایش حجم آب رودخانه‌ها و دریاچه‌ها ایجاد شده و با خود مرگ و مصدومیت افراد و تخریب منازل را به همراه دارد. این سیلاب‌ها ممکن است بر اثر باران‌های سیل‌آسا، گردباد، تخریب دیوارهای سد و ذوب شدن سریع یخ به وجود آید.

### ۸-۲-۳. مهم‌ترین خسارات سیل

- تخریب پل‌ها، تخریب جاده‌ها، تخریب زمین‌های کشاورزی، تخریب چاه‌ها و قنات‌ها و تخریب بندها و سدها، تخریب منازل مسکونی، ازدیاد ناقلین بیماری‌ها (مالاریا)، آلودگی آب، از بین رفتن محصولات و حیوانات اهلی (سوء تغذیه)، آسیب به مکان‌های بهداشتی و ارتباطی.

زیان‌های ناشی از سیل مربوط به پوشیده شدن زمین از آب و نیز فشار خود آب است. سیل ممکن است لوله‌های آب یا فاضلاب را جابه‌جا کند. در یک مورد، ۵ کیلومتر از یک لوله ۹۰ سانتی‌متری آب را سیل با خود برده است.

ممکن است تأسیسات تصفیه آب و تلمبه‌خانه‌ها زیر آب فرو روند و گل و لای داخل تلمبه‌ها، موتورها و سایر تجهیزات شوند که این امر سبب تعمیرات پرهزینه و وقت‌گیر خواهد شد. آسیب ساختمان‌های محافظ چاه‌ها و چشمه‌ها ممکن است منجر به آلودگی آب آشامیدنی شود. تأسیسات تصفیه فاضلاب و لوله‌های خروج فاضلاب بیشتر در معرض صدمات سیل قرار می‌گیرد. پس زدن آب در لوله‌های فاضلاب بیشتر در معرض صدمات سیل قرار می‌گیرند. پس زدن آب در لوله‌های فاضلاب سبب سرریز شدن آدم‌روها، مخازن فضولات و چاه‌های فاضلاب می‌شود. به علت بالا آمدن سطح آب انواع زباله در نقاط مختلف پخش می‌شوند که جمع‌آوری و دفع آنها مشکل مهمی ایجاد می‌کند. جمع شدن زباله و فضولات سبب افزایش مگس و جوندگان می‌گردد. دفن مردگان و زیرخاک کردن لاشه حیوانات مرده، گاهی مشکل فوری و مهمی را به وجود می‌آورد.

شگفت این که هنگام وقوع سیل خطر آتش‌سوزی نیز افزایش می‌یابد. بالا آمدن سطح آب ممکن است سبب واژگون شدن مخازن نفت یا بنزین شود و یا ورود آب به مخازن بزرگ مواد سوختی سبب پخش شدن آنها در منطقه وسیعی گردد. اگر جرقه‌ای به این مواد سوختی برسد آتش به سرعت همه جا را فرا می‌گیرد، زیرا اشغال شناور در سطح آب و سایر اشیا معمولاً همگی مواد قابل اشتغال‌اند. گاه اتصال در شبکه برق ساختمان‌هایی که زیر آب رفته‌اند، باعث آتش‌سوزی و برق‌گرفتگی می‌شود. تأسیسات بهسازی مناطق ساحلی ممکن است به هنگام هجوم این امواج ویران شوند و یا در اثر شسته شدن زمین و فرو ریختن آن، در معرض صدمه قرار گیرند.

این حوادث ممکن است موجب مرگ و میر فراوان ولی تعداد محدودتر، مجروح گردند، علل عمده بیماری و مرگ‌ها اصولاً در اثر غرق شدن، برق‌گرفتگی، عفونت‌های حاد تنفسی، حیوان‌گزیدگی و زخم‌ها و در بین ضعیف‌ترین افراد جامعه اتفاق می‌افتد. در طوفان‌های استوایی و یورش امواج خروشان، در نوامبر ۱۹۷۷ که تعداد ۷۰۰۰۰ نفر را در آندارپرادش هند مورد تهاجم قرار داد، حداقل تعداد ۱۰۰۰۰ نفر کشته و فقط ۱۷۷ نفر مجروح، غالباً دارای شکستگی پا و بازو بر جای گذاشت.

در ایران گرچه در بسیاری از نقاط بارندگی کم است اما در بیشتر مناطق ممکن است ۶۰ درصد بارندگی سالیانه در یک شبانه روز رخ دهد. همین عامل به همراه شیب‌های تند کوهستانی البرز و زاگرس که شهرهای ما را در دامنه خود جای داده‌اند، باعث شده است که بروز سیل یکی از نگرانی‌های عمده تقریباً در تمام فصول سال باشد. سیل در ایران به دلیل ویژگی‌های زمین‌شناسی و تخریب‌های زیست محیطی بسیار آلوده بوده و گل و لای زیادی به همراه دارد. به همین دلیل نیز اغلب سیلاب‌ها در ایران، خسارات زیادی وارد می‌کنند. سیل روزانه ۲۰۰ میلیون تومان زیان به اقتصاد ملی وارد می‌سازد.

طبق یکی از گزارش‌های طرح ملی آمادگی و کنترل سوانح طبیعی کشور ایران در ۲۵ سال گذشته با ۹۶۷ سیل روبرو بوده که از این میان ۱۱۷ سیل بسیار مهم و یا خسارات و تلفات فراوان همراه بوده است. طی این سالها به طور متوسط با ۳۹ سیل در سال، ۹۱۶ میلیارد و ۲۰۰ میلیون تومان به کشور خسارت وارد شده است که متوسط خسارت سالانه ۳۶ میلیارد و ۶۰۰ میلیون تومان بوده است. طی ۲۵ سال گذشته (از ۱۳۵۱ تا ۱۳۷۵) ۴۲/۵ میلیون نفر از جمعیت کشور تحت تأثیر سیل بوده‌اند. طی این مدت دو میلیون و ۸۹۲ هزار و ۴۰۰ نفر بی‌خانمان شده و سالانه به طور متوسط ۵۰۰ واحد مسکونی ویران و یا آسیب دیده است. در گزارش دیگری از ستاد حوادث غیر

مترقبه کشور آمده است که فقط در سال ۱۳۷۰ در کشور ۶۱ سیل و ۲۷ زلزله رخ داده است.

خانه‌سازی در حریم رودخانه‌ها، آن هم با مصالح نامناسب علت اصلی خسارات سیل در بسیاری از شهرهای کشور بوده است. در شهرهای بسیاری از کشورها که از لحاظ وجود رودخانه شرایط مشابهی با ما دارند، به دلیل پر ارزش بودن زمین و یا به جهت استفاده از زیبایی رودخانه، خانه‌هایی زیادی بر ساحل رودخانه‌ها ساخته می‌شوند. اما تدابیر کارشناسی ظریفی نیز جهت پیش‌بینی خطرات سیل به کار می‌رود. اغلب در چنین شهرهایی هیچگاه مجوز زیرزمین به ساخت و سازها تعلق نمی‌گیرد.

#### ۸-۲-۴. اقدامات قبل از وقوع سیل

۸-۲-۴-۱. لزوم رعایت اصول و ضوابط مهندسی رودخانه در احداث پل‌ها مطابق استاندارد

۸-۲-۴-۲. مطالعه و اجرای طرح‌های سیستم هشدار سیل (مناطق پرجمعیت، کوهستانی و رودخانه‌های بزرگ).

۸-۲-۴-۳. حفاظت و جلوگیری از دخل و تصرف غیرمجاز در بستر رودخانه‌ها و مسیل‌ها

۸-۲-۴-۴. پاکسازی و دفع انباشته‌های طبیعی و مصنوعی در محدوده پل‌ها و زیرگذرها با هماهنگی شرکت‌های آب منطقه‌ای

۸-۲-۴-۵. لزوم استفاده از کارشناسان شرکت‌های آب منطقه‌ای در هنگام بروز سیلاب به منظور ثبت آمار و خسارات سیلاب و یکنواخت‌سازی آمار و اطلاعات و استفاده از نظرات کارشناسی شرکت‌های آب منطقه‌ای در زمینه تحلیل علل بروز و تشدید سیل و چگونگی مقابله و کاهش خسارات در حین وقوع سیل

۸-۲-۴-۶. نصب تابلوهای هشدار سیل در مسیر رودخانه‌های سیل خیز (در نقاط خاص و مهم و با توجه به شرایط رودخانه‌ها و مسیر سیل‌ها)

۸-۲-۴-۷. ایجاد نظام هشدار و مدیریت سیل (حوزه‌های کوچک و پرجمعیت کوهستانی، مناطق شهری، رودخانه‌های بزرگ)

۸-۲-۴-۸. لزوم به کارگیری و توسعه نقش بیمه در سرمایه‌گذاری طرح‌های پیشگیری و جبران خسارات ناشی از سیل

۸-۲-۴-۹. ارائه خدمات آموزش عمومی از طریق ارگان‌های ذیصلاح و رسانه‌های عمومی با هماهنگی کمیته‌های فرعی پیشگیری از سیل در استان‌ها

#### ۸-۲-۴-۱۰. اصلاح بستر رودخانه‌ها

الف) عریض کردن بستر رودخانه

ب) عمیق کردن در اثر لایروبی

ت) عریان کردن رودخانه از نباتات

ث) تسطیح رودخانه‌ها

ج) تصحیح مسیر برای کم کردن طول رودخانه

#### ۸-۲-۴-۱۱. ایجاد سیل برگردان

الف) ایجاد دیواره‌ها در کنار رودخانه‌ها.

ب) کندن کانال‌های عرضی و موانع در مسیر سیل.

پ) منحرف کردن آبهای تجمع شده به مناطق دیگر.

ت) ایجاد سیل‌شکن در دره‌ها برای جلوگیری از تجمع آب.

#### ۸-۲-۴-۱۲. ایجاد و ساخت سدها و آب بندها

بهترین چاره است که می‌توان در تولید برق و آبیاری از آن استفاده کرد.

#### ۸-۲-۴-۱۳. حفاظت از بستر رودخانه‌ها

در حوضه‌های مرتفع با استفاده از مصالح ساختمانی.

#### ۸-۲-۴-۱۴. حفاظت بیولوژیکی

عدم کاشت درخت در کنار رودخانه‌ها و ایجاد پوشش گیاهی و جنگل‌ها برای کم کردن سرعت قطرات باران.

#### ۸-۲-۴-۱۵. ایجاد سرعت شکن‌های بتونی و سنگی در مسیر بستر رودخانه‌ها و مسیر

سیلاب‌ها

#### ۸-۲-۵. اقدامات هنگام سیل

الف) همیشه و همه جا اصل خونسردی را حفظ کنید.

ب) برای اطلاع از وضعیت و گرفتن دستورات لازم به رادیو، تلویزیون و یا اعلام بلندگوهای عمومی گوش دهید. در صورتی که دستور تخلیه داده شد، فوراً این کار انجام دهید.

پ) وسیله روشنایی تهیه کنید (چراغ قوه، شمع و ...).

ت) به سرعت کمی غذا و آب ذخیره کنید. (ممکن است منابع آب آلوده گردد و مواد غذایی یافت نشود) و از مصرف مواد غذایی در تماس با سیل و فاقد ظرف ضد آب خودداری شود. از غذاهای کنسرو شده سالم استفاده نمایید.

ث) در خارج از منزل مواظب سیم‌های برق که روزی زمین افتاده (خصوصاً در آب) باشید تا دچار برق‌زدگی نشوید.

ج) در هنگام رانندگی مراقب شیب‌ها و پیچ‌های جاده باشید، به آرامی و با خونسردی رانندگی کنید (ترمزها بخوبی کار نمی‌کند).

چ) اگر خانه مسکونی در محل مرتفعی است و خطر آب گرفتگی آنجا را تهدید نمی‌کند نیاز به خروج از منزل نمی‌باشد.

ح) جریان برق، آب و گاز را برای اجتناب از آتش‌سوزی و برق‌گرفتگی و انفجار قطع کنید.

خ) در صورت ترک خانه، اشیا گران قیمت را به محل‌های بالاتری در منزل ببرید و درها را قفل کنید.

د) مناطق کم ارتفاع را سریعاً ترک نمایید.

ذ) به نقطه مرتفعی دور از رودخانه‌ها، نهرها و زهکشی بروید.

ر) از فاضلاب‌ها و جویبارهای به ظاهر آرام دوری نمایید و از ورود به جریان پرشتاب آب بدون توجه به قابلیت شناگری که خطر غرق شدن را به دنبال دارد، اجتناب کنید.

ز) سیلاب‌هایی که سطح جاده و پل‌ها را پوشانده است دارای قدرت مافوق تصور است.

س) راه رفتن و یا رانندگی در سیلاب خطرناک‌ترین کاری است که ممکن است انجام شود.

ش) وسایل نقلیه، حیوانات مزرعه و اشیا قابل حمل و نقل را به نزدیکترین محل مرتفع انتقال داده شود. خودروها و وسایل نقلیه محل‌های امنی در مقابل سیل نمی‌باشد؛ زیرا خودرو ممکن است در آب جاری از کار بیافتد و یا توسط آب حرکت داده و برده شود.

ص) حشره‌کش‌ها را از آب دوری کنید، چون امکان دارد آلودگی خطرناکی را موجب شود.



ض) هیچ‌گاه به تنهایی در یک ناحیه سیل‌زده، به‌این طرف و آن طرف ندوید.  
ط) آبهای جمع شده در گودال‌ها، مناسب برای رشد حشرات بخصوص پشه‌ها می‌باشند.  
لذا از توری در محل اقامت استفاده گردد و پوشاک آستین بلند و چکمه‌های ساق بلند پوشیده شود.

### ۸-۲-۶. مخاطرات پس از سیل

سیل در مناطق شهری خطراتی را دربر دارد که باید در طول عملیات نجات آنها را در نظر داشت.

در میان آنها می‌توان به مورد زیر اشاره نمود:

### ۸-۲-۶-۱. آلودگی که شامل موارد زیر است

- الف) مدفوع انسان و حیوان
- ب) باکتری و سایر عوامل بیماری‌زای منتقل شونده از راه آب
- پ) اسید و مواد قلیایی
- ت) ترشحات شیمیایی و خالی کردن مواد شیمیایی به طور غیر قانونی (فاضلاب صنعتی)
- ث) مواد شیمیایی خشک به‌دست آمده از انبارها و زیرزمین‌ها
- ج) خانواده پلی‌کربنیدها
- چ) سوخت‌های هیدروکربن (گاز، نفت، بنزین و ...)
- ح) سم دفع آفات و مواد شیمیایی کشاورزی
- خ) مواد شیمیایی معمولی
- د) جسد انسان و لاشه حیوانات

ذ) مناطق صنعتی و کشاورزی باید به خاطر مواد خطرناک و آلوده کننده با دقت بیشتری نظارت شوند.

### ۸-۲-۶. موارد زیر را کنترل نمایید

- پلاکاردها و برچسبها، طرح و شکل ظروف نگهداری مواد
- اسناد بارگیری از جمله طرحهای مدیریت مواد خطرناک و برگه‌های اطلاعات درباره ایمنی مواد
- ویژگی‌های فیزیکی و کمیت مواد

### ۸-۳. بهمن<sup>۱</sup>

اصولاً فروریختن توده عظیمی از برف که به طور ناگهانی از ارتفاعات کوهستان به پایین سرازیر می‌شود را بهمن گویند.

### ۸-۳-۱. شکل‌گیری بهمن

در کوهستان گاهی پس از بارش برف قسمت‌هایی از آن پوشیده از برف می‌شوند که شاید تا ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر یا بیشتر هم برسند. در این موقع بارش برف قطع شده و تابش آفتاب جاهای آفتاب‌گیر را صیقل می‌دهد. به این ترتیب سرایشی‌های تند یا سینه‌کش‌های کوه که بیشتر در معرض تابش آفتاب است، برف را از ناحیه سطح رویی تقریباً ذوب و پس از پایان تابش، برف‌های آب شده را تبدیل به یخ می‌گرداند. صیقلی بودن برف و یا یخ‌زدگی آن در روز بعد، چشم را در اثر انعکاس نور آفتاب آزار می‌دهد.

<sup>۱</sup> ر. ک: کتاب جستجو و نجات در بهمن، شاهین محمدی یگانه

در اینجا با توجه به صیقلی بودن و سرایشی شدید، زمینه برای پیدایش یک نوع بهمن به وجود می‌آید. لازم است برف دیگری ببارد و یا جهت وزش باد طوری باشد که هم‌زمان با بارندگی، برف‌های مناطق دیگر را به این سمت سوق دهد که اکثراً هم در چنین حالتی بهمن ایجاد می‌شود. در بعضی موارد، قسمتی از سرایشی‌های تند کوهستان که پوشیده از چمن است و هیچ‌گونه مانعی امثال درخت و سنگ‌های بزرگ و پستی و بلندی در آن ناحیه پیدا نمی‌شود نیز زمینه را برای به وجود آوردن بهمن مساعد خواهد کرد. در این‌گونه مناطق، بهمن طوری تشکیل خواهد شد که در بالا به آن اشاره گردید، فقط با این تفاوت که در اینجا لزومی به تابش آفتاب نیست و لغزندگی لازمه در بهمن را چمن‌ها تشکیل خواهند داد.

نوع دیگری از مناطق کوهستانی، عبارت می‌شود از سرایشی‌های تند سنگی (سنگ‌های صیقلی) که می‌تواند به وجود آورنده بهمن باشد، یعنی تندی شیب و صیقل بودن زیر برف، موجب لغزش یا حرکت بهمن می‌شود. متذکر می‌گردد گاهی طول شیب اگر ۲۰ متر هم باشد، بهمن سرازیر خواهد شد. گاهی وجود چشمه‌های آب در سرایشی‌های تند کوهستان باعث می‌شود برف‌های انباشته شده در سرایشی‌ها از ناحیه زیر خالی گردد، یا اینکه حرارت حاصله از آب محل اتصال برف و کوه را قطع کند، در این صورت بدیهی است وقوع سقوط بهمن حتمی خواهد بود. یادآوری می‌شود پس از قطع بارندگی به محل پوشیده از برف، آفتاب می‌تابد و برف‌های سبک و پودری را تبدیل به برف سنگین و یک تخته می‌نماید که حرکت بهمن در این هنگام امکان‌پذیر خواهد گردید.

مکان‌هایی که در آنجا هر چقدر هم برف روی هم انباشته شود، بهمن سرازیر نخواهد شد، شامل موارد زیر است:

الف) زمین‌هایی که از سنگ‌های سوزنی تشکیل شده باشد.

(ب) زمین‌های گل آلود

(پ) شیب‌هایی که در آنها موانع طبیعی امثال درخت و سنگ‌های بزرگ و پستی و بلندی‌های متعددی باشد.

سراسیمی‌هایی که از آنها بهمن سرازیر می‌شود، شامل موارد زیر می‌باشد:

(الف) از شیب‌های ۲۳ الی ۲۸، درجه بهمن با به وجود آمدن امواج صوتی و رد شدن حیوانات سرازیر می‌شود.

(ب) از شیب‌های ۲۸ درجه الی بالاتر، بدون عامل خارجی یعنی امواج صوتی و غیره، بهمن می‌ریزد و در این مورد قطر برف در ریختن و یا نریختن بهمن مؤثر است.

(پ) در شیب‌های بالاتر از ۵۰ درجه، اگر قطر برف در این مکان ۵ سانتی‌متر هم باشد فرو ریختن بهمن حتمی است.

### ۸-۳-۲. شیب‌ها در کوهستان

شیب‌ها در کوهستان به سه نوع عمده تقسیم می‌شوند:

(الف) شیب‌های خفته (گود)، این شیب‌ها معمولاً از ۱۰ الی ۲۵ درجه است و خطر کمتری دارد.

(ب) شیب‌های متوسط (برجسته)، این شیب‌ها در زمستان خطر ریزش بهمن در آنها فراوان است. زیرا در این شیب‌ها جاهایی که خط شیب عوض می‌شود، تعادل توده برف در این قسمت‌ها به هم می‌خورد، با لغزیدن طبقات بالایی نیز فرو می‌ریزد.

(پ) شیب‌های تند (بریده)، شیب تند معمولاً به شیب‌هایی می‌گویند که بالاتر از ۳۰ درجه و گاهی بریده و سنگی باشند، معمولاً از ۴۵ درجه به بالا و سنگی است که قسمت‌های ۶۰ درجه دیوارهاست و برف اصلاً روی آن نمی‌ماند. این شیب‌ها خطرناک‌ترین نوع در فصل زمستان می‌باشد، زیرا در هیچ قسمت این ناحیه، برف دارای

تکیه‌گاه نیست و با کوچک‌ترین انگیزه (عامل خارجی طبیعی و غیرطبیعی) فرو می‌ریزد. در این شیب‌ها، بهمن که سرازیر می‌شود، هرچه سر راه خود باشد با خود می‌برد و در چنین بهمن‌هایی اگر انسان حتی یک قسمت از بدنش گیر کند، خرد می‌شود، زیرا این بهمن دارای سرعت و قدرت بسیار زیادی می‌باشد.

باید به‌خاطر داشت دید روشن از بهمن و خطرات آن، امری ضروری است و باید همواره نسبت به خصوصیات برف و شیب زمین اطلاعات کافی داشته باشیم. بنابراین یادآوری می‌شود که مهم‌ترین عوامل وقوع بهمن شامل موارد زیر است:

- الف) جابه‌جایی برف به وسیله باد
- ب) تجمع برف روی شیب‌های تند پشت به باد
- پ) شکل خفته‌ای بهمن به وسیله باد
- ج) فروکش کردن و شکست سطح برف در اثر اختلاف زاویه شیب یک سرازیری
- ه) تفاوت سطوح برف و یخ زدن لایه فوقانی برف

### ۸-۳-۳. نکات اساسی و قابل توجه در حادثه بهمن

- الف) درجه شیب
- ب) یکنواخت بودن شیب
- پ) مناطق مسطح شیب
- ت) وضع قرار گرفتن تخته سنگ‌ها و ضخامت آن و جنس سنگ‌ها
- ث) وضعیت خاک شیب و پوشش گیاهی زیر برف

### ۸-۳-۴. جستجو در بهمن

حوادث ناشی از ریزش بهمن، معمولاً ناگهانی، بدون اخطار و به سرعت رخ می‌دهند. پس از ریزش یک بهمن، شمارش معکوس برای نجات بازماندگان آغاز می‌گردد. یافتن یک مصدوم آسیب دیده به اطلاع‌رسانی سریع و سرعت عمل نجات‌گرها وابسته است. سرعت تصمیم‌گیری بسیار حائز اهمیت است؛ زیرا بعد از ۳۰ دقیقه ریزش یک بهمن، مصدومین زیر آن شانسی کمتر از ۵۰٪ برای زنده ماندن دارند. بنابر این سرعت مکان‌یابی مصدوم عامل قطعی در نجات او می‌باشد. اگر چه مصدومین زیر بهمن ساعت‌ها شانس زنده ماندن دارند، (بیشترین زمان زنده ماندن زیر بهمن ۲۵/۵ ساعت در آمریکای شمالی گزارش شده است)، این موضوع شامل همه موارد نمی‌شود. مصدومینی که داخل ماشین‌آلات یا ساختمان‌ها گیر افتاده باشند، روزها زنده می‌مانند. از این رو، نجات در بهمنی که با ساختمان‌ها یا ماشین‌آلات درگیر باشد، می‌تواند برای روزها به طول انجامد؛ ولی در شرایطی که افراد مستقیماً با بهمن درگیر باشند، زمان، حرف اول را می‌زند. در این قسمت موارد به شرح زیر عنوان می‌گردد.

الف) سه مرحله دستیابی جستجو و نجات در بهمن

ب) اهمیت مرحله واکنش سریع در عملیات جستجو

پ) روش یافتن مصدومین در عملیات سونداژ (میل زنی) با استفاده از روش‌های سونداژ هنگامی که یک بهمن رخ می‌دهد حتی لحظه‌ای نباید درنگ کرد. اولین فعالیت‌ها، هر چند که اندک باشند بسیار حیاتی خواهند بود. در این حوزه از فعالیت‌های جستجو و نجات، مهارت تصمیم‌گیری حرف اول را می‌زند. جستجو و نجات در بهمن در زمان و اینکه بدانیم چه رویدادی نسبت به دیگر اتفاقات تقدم دارد، خلاصه می‌گردد. مانند تمامی عملیات نجات، دقایق اولیه بسیار حیاتی است. یک واکنش سریع می‌تواند شرایط را کاملاً دگرگون نماید. در این مرحله ما در واقع کار جستجو را داریم تا نجات. به این معنی که نجات‌گرها باید روی جستجوی نشانه‌ها یا کشف مصدوم تمرکز کنند. همانند

دیگر حوزه‌های جستجو، اگر نشانه‌های مهم نادیده گرفته شود و یا کار به صورتی غیرتشکیلاتی و سازماندهی نشده انجام گیرد، ممکن است زمان طلایی برای جستجوی محل‌های غیر ضروری تلف شود. در سال ۱۹۸۷، هفت بهمن در برکن دیج کلرادو آمریکا فرو ریخت. تیم واکنش سریع توانسته بود نشانه‌های کافی برای تعیین اینکه فقط نیمی از منطقه برای جستجو مناسب است را به دست آورد و کار در کمتر از ۳۰ دقیقه انجام شد.

### ۸-۳-۴-۱. سه مرحله دستیابی

دستیابی به مصدومین گرفتار در بهمن در سه مرحله انجام می‌شود. این برنامه عملیاتی در واقع برای حوادث حاشیه پیست‌های اسکی طراحی شده است، ولی به طور کلی مدل خوبی برای نجات در بهمن می‌باشد. در این روش، در مرحله اول، ۴ تا ۸ نجاتگر با حداقل تجهیزات، فوراً به صحنه حادثه اعزام می‌شوند. هدف آنها یافتن بازمانده‌هاست. مرحله دوم، شامل ۱۰ تا ۱۲ نجاتگر است که تجهیزات پزشکی و تخلیه را به صحنه حادثه می‌آورند. هدف آنها تأمین شرایط تخلیه برای هر بازمانده پیدا شده در مرحله اول است. در انتها، مرحله سوم است که کل نجاتگرها برای تأمین نیروی انسانی لازم برای عملیات سونداژ در محل حضور می‌یابند.

مرحله یک- این مرحله با اعلام خبر حادثه آغاز می‌شود. در این لحظه مسئول تیم موقعیت صحنه حادثه را مشخص کرده و مسیر دسترسی به محل را تعیین می‌کند. افراد مرحله یک، مستقیماً جهت پاسخ‌گویی به حادثه آموزش می‌بینند. آن‌ها با حداقل تجهیزات سریعاً حرکت می‌کنند. هدف آن‌ها ساده است، یافتن بازمانده‌ها. آن‌ها علائم مشخص‌کننده محدوده بهمن (پرچمک)، بیل‌های ویژه و میل سونداژهای تاشو را همراه می‌برند. افراد مرحله یک می‌توانند صرفاً به منظور تعیین بازمانده‌ها عمل کنند. اگر چه

## اصول و مبانی عملیات امداد و نجات

افراد مرحله یک با تجهیزات خیلی کمی وارد عمل می‌شوند ولی باید لوازم کاملی همراه داشته باشند تا در صورت برهم خوردن وضعیت جوی، توانایی بیواک را داشته باشند. باید به خاطر داشت که در وضعیت جوی بد، افراد مرحله دو و سه شاید به صحنه حادثه وارد نشوند. تیم مرحله اول، به عنوان تیم واکنش سریع شناخته شده و وظیفه آن تعیین مکان مصدومین است. این افراد باید تجربه چندین ساله در کار نجات و زندگی در شرایط سخت را داشته باشند.

مرحله دو- در طی مرحله دو، نیروهای کادر پزشکی نیز حضور دارند و پس از تعیین مسئول تیم (پزشکی، تثبیت و انتقال) اعزام می‌شود. اصولاً عملیات مرحله دو به شکلی طراحی می‌شود که مطمئن باشیم کادر پزشکی، تثبیت و انتقال به سرعت در صحنه حادثه حضور یافته و به هر مصدومی که به وسیله تیم مرحله یک پیدا شده، سریعاً رسیدگی می‌نماید. در صورت نیاز، افراد مرحله دو می‌توانند جایگزین افراد مرحله یک باشند. به خاطر داشته باشید که تیم واکنش سریع مسئولیت دارد تا در اسرع وقت خود را به صحنه حادثه برساند، بنابراین ممکن است افراد این تیم در یک مدت زمان نسبتاً کوتاه خسته شوند.

مرحله سه- اولین هدف این تیم پشتیبانی نیروهای مرحله یک و دو می‌باشد. یک نفر باید به عنوان مسئول تیم مرحله سوم تعیین شده و گروه‌ها را پشتیبانی کند. هرگاه تیم به نقطه مورد نظر رسید، کار پشتیبانی آغاز می‌گردد. هدف این تیم در ابتدا تأمین جایگزین برای افراد تیم‌های مرحله یک و دو می‌باشد. نیروهای مرحله سوم، عمدتاً در فرآیند جستجو و کاوش در بهمن درگیر می‌شوند. باید توجه داشت که ممکن است نیروها هنگام رسیدن به محل حادثه متفرق شوند. به‌طور کلی، مسئول تیم کسی است که تعیین می‌کند هنگام رسیدن به محل حادثه هر یک از افراد چه کاری باید انجام دهند.



## خلاصه

زلزله پدیده‌ای است که در اثر حرکت پوسته زمین و فشار گسل‌های حاصله در اثر عوامل متعددی از قبیل اختلاف دمای مرکز و سطح پوسته زمین، سدسازی‌های غیراصولی، انفجارات هسته‌ای و غیره که نهایتاً با توجه به بزرگی آن منجر به حادثه آوار می‌گردد. لذا بایستی در مناطق زلزله‌خیز توجه بیشتری به ساخت‌وساز گردد و آموزش‌های لازم به ساکنین داده شود تا به هنگام زلزله و پس از آن بدانند چه رفتاری را پیشه سازند.

سیلاب یا طغیان آب رودخانه‌ها و دریاها از عواملی هستند که می‌تواند خسارات فراوانی به‌وجود آورده و قربانیان زیادی بگیرد که در اثر جاری شدن آن، علاوه بر ایجاد حادثه آوار و خفگی، می‌تواند منجر به اپیدمی بیماری‌های عفونی و حتی آتش‌سوزی‌های مهیب گردد که در این راستا می‌توان با پیش‌بینی‌ها و تدابیر ایمنی لازم در مناطق سیل‌خیز از شدت آن کاسته یا به موقع اطلاع‌رسانی نمود تا محل تخلیه گردد.

بهمن عبارت است از جاری شدن ناگهانی توده عظیمی از برف و معمولاً در کوهستانی که دارای سرایشی‌های تندی می‌باشند، به وقوع می‌پیوندد. از عوامل مستعد آن حرکت حیوانات در شیب‌های تند، لرزش حاصل از انعکاس صدا، جاری شدن چشمه‌ها در زیر برف‌های باریده و غیره است که در صورت جاری شدن، تیم‌های نجات به سه دسته تقسیم شده و به کمک محبوس‌شدگان می‌شتابند.

## آزمون

۱. زلزله چیست و در اثر چه عواملی رخ می‌دهد؟
۲. معیار اندازه‌گیری بزرگای زلزله به چه مبنایی تعیین می‌شود؟
۳. رویارویی با حادثه زلزله به چند بخش کلی تقسیم می‌شود؟
۴. تفاوت سیل با طغیان در چیست؟
۵. حادثه سیل چه پیامدهایی را دارا می‌باشد؟
۶. در مناطق سیل‌خیز چه تدابیری را قبل از وقوع حادثه باید اندیشید و به اجرا درآورد؟
۷. بهمن را تعریف کنید.
۸. عوامل به وجود آمدن بهمن کدامند؟
۹. در چه شیب‌هایی با بارش حداقل ۵ سانتی متر برف حتماً بهمن جاری می‌شود؟

## فهرست منابع و مراجع

- ۱- جزوات داخلی سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی تهران. فرامرز فرجی.
- ۲- حوادث و سوانح حمل و نقل، فرجی فرامرز، تهران، اسلامی، ۱۳۸۷.
- ۳- جستجو و نجات در بهمن، محمدی یگانه شاهین، تهران، موسسه آموزش عالی علمی کاربردی هلال ایران، ۱۳۸۵.
- ۴- مهندسی زلزله، مقدم حسن، تهران، فراهنگ، ۱۳۸۱.