

فصل سوم:

آشنایی با علل وقوع حوادث شغلی و روش های پیشگیری و کنترل آنها

■ حوادث ناشی از کار

• تعاریف حادثه ناشی از کار:

- حادثه رویدادی غیر منتظره است که سبب آسیب به فرد و خسارت به اموال شود.
- حادثه یک واقعه برنامه ریزی نشده در زنجیره ای از فرایندهای برنامه ریزی شده است
- حادثه عبارت است از هر اتفاق و رویداد پیش بینی نشده و غیر مترقبه ای که باعث متوقف شدن جریان کار شده و در نتیجه مقداری از نیروی کار تلف می شود. (I.L.O)
- حادثه عدم مهار و کنترل انرژی است.
- حادثه ضعف در جوابگویی به یک محرک و فرار از حالت مخاطره است.
- حادثه آزاد شدن برنامه ریزی نشده انرژی و مواد خطرناک است که به دلیل اعمال و شرایط نایمن و در اثر ضعف مدیریت و وجود شرایط فردی و محیطی نامطلوب بوجود می آید.
- حادثه عبارت است از رویدادی ناخوشایند که در حین انجام وظیفه و به سبب انجام آن برای بیمه شده اتفاق می افتد و باعث صدمه به فرد حادثه دیده می شود. مقصود از انجام وظیفه تمام اوقاتی است که بیمه شده در کارگاه، موسسات وابسته، ساختمان ها و محوطه آن مشغول به کار باشد یا به دستور کارفرما در خارج از محوطه کارگاه مامور انجام کاری باشد (تامین اجتماعی)

• طبقه بندی حوادث ناشی از کار

- طبقه بندی بر اساس ماهیت آسیب یا بیماری

- آسیب حاصل واقعه و رویداد تکی است که آسیب و صدمه فوراً ظاهر می شود برای مثال بریدن دست ناشی از کار با چاقو یا سوختگی ناشی از پاشیدن اسید.
- بر عکس، بیماری نظیر افت شنوایی ناشی از صدا یا آریستوزیس حاصل مواجهه طولانی مدت و تکرار شونده با یک عامل است.

طبقه بندی بر اساس ماهیت آسیب یا بیماری به منظور شناسایی جدی ترین آسیب یا بیماری های ماندگار در بین کارگران است. آسیب یا بیماری ایجاد شده معمولاً روی کارگر بصورت فیزیکی است البته شامل آسیب های روانی نیز می شود، شامل:

- انواع شکستگی ها
- شکستگی ستون مهره
- جابجایی و در رفتگی مفاصل و ماهیچه های کناری مفصل
- پیچیدگی قوزک پا و کوفتگی
- لرز و دیگر جراحات داخلی

- قطع اعضای بدن و خروج عضو از میان بدن
- جراحات سطحی
- له شدگی و ضرب دیدگی
- سوختگی (ناشی از برق، مواد سرد و مواد شیمیایی)
- مسمومیت های و اثرات سمی مواجهه با مواد شیمیایی شامل (مسمومیت با نیش حشرات جوندگان و غیره و مسمومیت با مواد شیمیایی و فیوم ها گردوغبارها...)
- اثرات بی نظمی درجه حرارت هوا، فشار و دیگر عوامل خارجی (آفتاب سوختگی، گرما زدگی، صاعقه، غرق شدن واسترس های حرارتی)
- خفگی
- اثرات مخرب برق گرفتگی
- اثرات مخرب پرتوها
- خسارت و آسیب های چندگانه دارای ماهیت های مختلف
- جراحات دیگر و نامشخص
- کری ناشی از ضربه یا انفجار
- ورود اجسام خارجی به چشم، گوش، بینی یا در سیستم تنفسی، صورت و سیستم گوارشی
- آسیب به قفسه سینه، شکم و لگن
- آسیب به جمجمه

طبقه بندی بر اساس محل آسیب یا بیماری

طبقه بندی بر اساس محل آسیب به منظور مشخص کردن و تعیین جدی ترین آسیب ها در محل های مختلف بدن است

طبقه بندی بر اساس مکانیسم آسیب یا بیماری

Classification Mechanism of Injury/Disease

- سقوط ، سرخوردن و لغزش کارگر
 - سقوط از هم سطح
 - سقوط از ارتفاع
- سقوط اجسام
- راه رفتن روی اجسام و تصادم با موانع
- کوشش بدنی زیاد و حرکات اشتباهی

- تنش های ماهیچه ای زیاد در هنگام بلندکردن و پایین آوردن اجسام
- تنش های ماهیچه ای زیاد در هنگام بکارگیری اجسام و مواد
 - گیر کردن عضوی در بین یا میان اجسام
 - برخورد اجسام با بخش های بدن
 - برخورد بدن با بخش های گردنده
- برخورد با اجسام در حال سقوط
- برخورد با حیوان
- برخورد تصادفی با اشخاص
- گیر افتادن در بین تجهیزات گردنده
- مواجهه با ارتعاش
 - در مجاورت یا برخورد با حرارت زیاد یا کم
 - مواجهه با اجسام داغ یا سرد
 - مواجهه با محیط های گرم یا سرد
- در مجاورت یا برخورد با جریان برق
- در مجاورت یا برخورد با مواد مخرب یا پرتوها
- مواجهه با تنش های روحی و روانی
 - مواجهه با واقعه ترماتیک
 - مواجهه با خشونت های میحط کار و شغل
 - خودکشی و تلاش برای خودکشی
 - آزار و اذیت های مرتبط به کار
 - عوامل استرس روانی دیگر
- مواجهه با صدا و فشار
 - مواجهه با صدای ناگهانی
 - مواجهه طولانی مدت با صدا
 - تغییرات در فشار هوا
- مواجهه با عوامل بیولوژیک
 - تماس با یا مواجهه با عوامل بیولوژیک غیر انسانی
 - تماس با یا مواجهه با عوامل بیولوژیک انسانی

- مواجهه با مواد شیمیایی
 - مواجهه حاد با مواد شیمیایی و سمی
 - مواجهه مزمن با مواد شیمیایی و سمی
 - نیش و گزش حشرات و موجودات زنده
 - مواجهه با قطعات سمی دستگاه‌ها و قطعات
 - مواجهه نامشخص با مواد شیمیایی
- انواع دیگری که در جای دیگر طبقه نشده اند
 - سقوط داخل گودال و ریزش گودال
 - تصادف وسایل نقلیه
 - مکانیسم‌های چندگانه آسیب
 - مکانیسم‌های نامشخص آسیب

طبقه بندی بر اساس عامل ایجاد آسیب یا بیماری

ماشین آلات و دستگاه‌های ثابت

- وسایل حمل و نقل و جابجایی
- ابزارآلات
- وسایل، مواد و پرتوها
- مواد شیمیایی و محصولات شیمیایی
- محیط کار
- عوامل انسانی، حیوانی و بیولوژیک
- ماشین آلات و دستگاه‌های ثابت
 - ماشین آلات دارای موتور
 - وسایل انتقال نیرو
 - ماشین‌های فلزکاری و برش..
 - ماشین آلات کشاورزی
 - ماشین آلات چوب‌بری
 - ماشین آلات معدن
 - تاسیسات الکتریکی
 - تجهیزات گرمایش، پخت...

- تجهیزات سرمایش و مبرد....
 - ماشین‌هایی که جای دیگه طبقه بندی نشده اند
 - وسایل حمل و نقل و جابجایی
 - دستگاه‌های بالابر
 - وسایل حمل و نقل ریلی
 - وسایل حمل و نقل دریایی
 - وسایل حمل و نقل هوایی
 - وسایل نقلیه جاده‌ای
 - دیگر وسایلی که جای دیگه طبقه بندی نشده است
 - ابزارآلات
 - ظروف تحت فشار
 - دستگاه‌های برقی غیر از ابزاری‌های دستی برقی
 - ابزارهای دستی برقی
 - ابزارهای غیر برقی نظیر آچار
 - انواع نردبان‌ها
 - داربست‌ها
 -
 - محیط کار
 - در خارج از محیط کار
 - در داخل محیط کار
 - در زیر زمین
 - وسایل، مواد و پرتوها
 - مواد انفجاری
 - گردوغبارها، مایعات و مواد شیمیایی
- پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان

• شاخص‌های پایش عملکرد ایمنی:

۱. ضریب تکرار حادثه (AFR) Accident Frequency Rate:

ضریب تکرار حادثه عبارت است از تعداد حوادث ناتوان‌کننده (که منجر به زمان از دست رفته کاری گردیده) در یک تعداد معین ساعات کاری. این ضریب معمولاً سالیانه حساب می‌شود. تعداد ساعات معین کاری که در این ضریب بکار می‌رود طبق استاندارد ANSI برابر با یک میلیون ساعت کاری است (معادل ۵۰۰ کارگر و ۵۰ هفته کاری در سال و ۴۰ ساعت کاری در هفته).

لیکن در سال‌های اخیر به پیشنهاد سازمان OSHA ساعات معین کاری در این ضریب به دویست‌هزار ساعت کاری تغییر کرد (۱۰۰ کارگر، ۵۰ هفته کاری در سال و ۴۰ ساعت کار هفتگی) و امروزه این مقدار مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرمول محاسبه ضریب تکرار حادثه به قرار زیر است:

$$AFR = \frac{200000 \times \text{تعداد حوادث ناتوان کننده}}{40 \times 50 \times \text{تعداد شیفت در روز} \times \text{تعداد کارگران در هر شیفت}}$$

۲. ضریب شدت حادثه (ASR) Accident Severity Rate:

این ضریب عبارت است از تعداد روزهای از دست رفته کاری در اثر بروز حوادث در دویست‌هزار ساعت کاری. فرمول محاسبه ضریب شدت حادثه به قرار زیر است:

$$ASR = \frac{200000 \times \text{تعداد روزهای از دست رفته کاری در یکسال}}{40 \times 50 \times \text{تعداد شیفت در روز} \times \text{تعداد کارگران در هر شیفت}}$$

برای محاسبه تعداد روزهای از دست رفته در رابطه فوق چنانچه حوادث منجر به از کارافتادگی موقت شده باشند، تعداد روزهای از دست رفته آنها معادل با تعداد روزهایی است که از مرخصی استعلاجی استفاده نموده‌اند و چنانچه حوادث منجر به از کارافتادگی دائم و یا مرگ شده باشند، تعداد روزهای از دست رفته از جداول معینی که توسط OSHA تنظیم شده است استخراج می‌گردد.

۳. شاخص شدت - تکرار حادثه (FSI) Frequency-Severity Indicator:

شاخصی است که از ترکیب دو شاخص فوق بدست می‌آید و اساس معتبرتری را نسبت به هر یک از این دو شاخص به تنهایی فراهم می‌نماید. این شاخص از رابطه زیر حساب می‌شود:

$$FSI = \sqrt{\frac{AFR \times ASR}{1000}}$$

۴. ضریب وفور حوادث مرگبار (Fatal Accident Frequency Rate (FAFR):

این ضریب عبارت است از تعداد حوادث منجر به مرگ به ازای 10^6 ساعت کاری (۱۰۰۰ کارگر، ۵۰ هفته در سال، ۴۰ ساعت کاری در هفته و ۵۰ سال کاری برای یک کارگر) رابطه محاسبه این ضریب به قرار زیر است:

$$FAFR = \frac{10^6 \times \text{تعداد حوادث منجر به مرگ در یکسال}}{\text{مجموع ساعات کاری در همان سال}}$$

مقایسه عملکرد با اهداف و استانداردها: پس از تعیین و محاسبه شاخص‌های عملکرد ایمنی در مرحله قبل، بایستی این شاخص‌ها با اهداف برنامه و یا استانداردهای ملی مقایسه گردد. این مقایسه جنبه کمی خواهد داشت. مثلاً در اهداف برنامه پیش‌بینی گردیده است که شاخص **AFR** و یا **FSI** و یا **Safe-T-Score** به میزان معینی در طول یک دوره چندساله کاهش یابد، حال می‌توان با مقایسه شاخص‌های فوق‌الذکر قبل و بعد از اجرای برنامه، میزان کارایی برنامه و دسترسی به اهداف آن را تعیین نمود. گاهی اوقات ممکن است این شاخص‌ها با استانداردهای ملی مقایسه گردد. در ایالات متحده آمریکا، استاندارد ملی **AFR** برای همه مؤسسات و شرکت‌های صنعتی (با توجه به نوع فرآیند مورد استفاده) تعیین و مطابق با طبقه‌بندی **SIC (Standard Industrial Codes)** تعیین شده و قابل دسترسی می‌باشد. لذا یک شرکت تولیدی می‌تواند از طریق مقایسه **AFR** شرکت خود با این اعداد وضعیت برنامه ایمنی خود را در مقیاس ملی ارزیابی نماید.

توصیه می‌گردد که در صنایع بزرگ، شاخص‌های عملکرد ایمنی در واحدهای مختلف صنعت بطور جداگانه محاسبه و مورد ارزیابی قرار گیرد بدین ترتیب می‌توان کارایی برنامه ایمنی در واحدهای مختلف یک صنعت بزرگ را جداگانه ارزیابی نمود.

تشخیص انحرافات و تحلیل علل آنها: مقایسه نتایج شاخص‌های عملکرد با اهداف برنامه و یا استانداردهای ملی، منجر به تشخیص انحرافات می‌شود. برای این منظور مدیر ارزیابی باید به نقاط مهم و ویژه توجه نماید لذا ممکن است مدیر از زیردستان بخواهد که فقط انحرافات مهم را به او گزارش دهند. همچنین مدیر باید در مقابل این نقاط مهم و استراتژیک، «ناحیه بی‌تفاوتی» را نیز بیابد. (ناحیه بی‌تفاوتی به انحرافات از برنامه اشاره دارد که اهمیت چندانی برای انجام اقدامات اصلاحی ندارد و در ارزیابی نسبت به آنها بی‌تفاوت خواهیم بود).

بنابراین «ناحیه بی تفاوتی» باید با حد استاندارد تعیین شود. معمولاً در کنترل کیفیت استاندارد این حد را $\pm 1\%$ می‌گیرند. جنبه دیگر تشخیص انحرافات، بررسی علل آنهاست. لذا ضمن تشخیص عوامل بحرانی که موجب انحراف در عملیات است باید به بررسی علل انحراف در نقطه‌ای که اقدامات اصلاحی تمرکز می‌یابد، پردازیم.

اقدامات اصلاحی: در مواردی که نتایج عملیات پایین‌تر از میزان استاندارد و اهداف مورد نظر باشد، اقدامات اصلاحی صورت می‌گیرد. باید توجه داشت که این اقدامات صرفاً یک عمل قطعی نیست و لذا تلاش می‌گردد که هنگام اجرای عملیات، انحرافی که در مرحله‌ای بوجود آمده است در مرحله بعد اصلاح شود. اقدامات اصلاحی ممکن است شامل تغییر روش‌ها، رویه‌ها، دستورالعمل‌ها، تکنیک‌های کار و ... گردد.

مهمترین روشهایی که می‌تواند برای انجام اقدامات اصلاحی مورد استفاده قرار گیرند عبارتند از:

۱. **کنترل عملیاتی:** این امر در ارتباط با وظائف عملیاتی است. مثلاً عملیات آموزش، عملیات خرید وسایل حفاظتی و ... مورد بررسی قرار می‌گیرد و در هر عملیات، انحرافات تعیین شده، اصلاح می‌گردد.
۲. **گزارش کنترل آماری:** در این روش گزارش‌های مستمر دوره‌ای (هفتگی، ماهانه و ...) تهیه و ارائه شود و مدیر می‌تواند با یک مقایسه مستمر میان گزارشات اقدامات اصلاحی را توصیه نماید.
۳. **گزارش‌های کنترل خاص:** این گزارشات برای عملیات خاص و به منظورهای خاص (بنا به تقاضای مدیریت و مسئولین) تهیه و ارائه می‌شوند. تهیه این نوع گزارشات بر یک مبنای غیرمستمر و در حالات استثنایی انجام می‌شود. در واقع با این گزارشات می‌توان عملیات، فرآیند و موقعیتی که مدیر گمان می‌کند نیاز به اقدامات اصلاحی دارد را تشخیص داده و اقدامات لازم را انجام داد.
۴. **ارزشیابی داخلی (ارزشیابی مدیریت):** منظور از این ارزشیابی، بررسی در زمینه اهداف برنامه، خط-مشی‌ها، روشها و رویه‌ها، مقررات و دستورالعمل‌ها می‌باشد. این ارزشیابی کمک می‌کند تا اقدامات اصلاحی در زمینه‌های فوق انجام گردیده و برنامه در فضای واقعی اجرا شود.
۵. **کنترل‌های مدیریتی:** این نوع کنترل‌ها در واقع کنترل مدیریت در ارتباط با سنجش عملکرد مدیریت در بخش‌های گوناگون نظیر تنظیم بودجه، تعیین مسئولیت‌ها، تعیین شایستگی‌ها، زمان‌بندی برنامه و ... می‌باشد.

ویژگی‌های ارزیابی مؤثر:

یک برنامه ارزیابی مؤثر باید ویژگی‌های زیر را داشته باشد:

۱. دقت داشته باشد: اطلاعات برای اجرا باید دقیق و واقعی باشد.
۲. به موقع انجام شود: ارزیابی سریع می‌تواند به انجام اقدامات اصلاحی در زمان لازم منجر شود.
۳. مبتنی بر اهداف برنامه باشد: در ارزیابی باید به اهداف برنامه توجه شود.

۴. ارزیابی معقول و قابل درک باشد: یعنی همه افراد اهداف ارزیابی را بدانند.
۵. مقرون به صرفه باشد: یعنی هزینه‌های ارزیابی حتی الامکان پایین باشد.
۶. ارزیابی نقاط مهم و استراتژیک را که نیاز به اصلاح دارند مشخص نماید.
۷. ارزیابی عینی باشد: یعنی با توجه به معیارهای عینی و کمی انجام گیرد.
۸. قابل انعطاف باشد: یعنی در مقابل تغییرات سازمان، برنامه‌ها و شرایط کاری و محیط خارجی قابل تطبیق باشد.

• تئوری‌ها و مدل‌های حوادث

چهار گروه اساسی تئوری‌ها و مدل‌های حوادث وجود دارد:

- مدل‌های فرایند حادثه
- مدل‌های خطای انسانی و رفتار نا ایمن
- مدل‌های مکانیسم آسیب‌های انسانی
- تکنیک‌های کاربردی

• تئوری مستعدپذیری حادثه

بطور تاریخی، تا قبل از اوایل ۱۹۱۰، یکی از اولین مدل‌های علت حادثه، مدل مستعد پذیری حادثه بود در این مدل فرض می‌شد برخی از اشخاص نسبت به بقیه افراد استعداد بیشتری برای حوادث دارند. بسیاری از مطالعات برای یافتن تفاوت‌های فردی تلاش‌های زیادی را انجام دادند تا پیش بینی حوادث را در جنبه‌های مختلف داشته باشند نظیر حدت بینایی، زمان واکنش و شخصیت، اما شناسایی مجموعه‌ای از رفتارهای فردی مستعدپذیری حادثه مشکل و نقص داشت. بر خلاف آن، بررسی‌های محققان حادثه آشکار کرد که تکرارپذیری حادثه فقط سهم ۰.۵٪ از آنها داشت در حالیکه ۷۵٪ ناشی از تجربیات نامعمول نسبی بسیار زیادی از اشخاص بود.

✓ محدودیت آشکار این مدل :

تمرکز محدود زیاد به یک عامل، مشخصات قربانی حادثه، توجه کم به عوامل مشارکتی. محققان اخیر در زمینه مستعدپذیری حادثه دیدگاه جدید را این گونه بیان می‌کنند که مستعدپذیری حادثه در ارتباط با تمایل و گرایش افراد به انجام ریسک و به مخاطره انداختن و اتکا به شانس است.

• استراتژی‌های با رویکرد مکان ایمن و رویکرد فرد ایمن

امروزه اکثر قوانین کار کشورها بیان می‌دارد که وظیفه کارفرما ایجاد و نگهداری دستگاه‌ها، اماکن و سیستم کاری ایمن است، که موضوع اولویت کنترل و پیشگیری در منبع را بیان می‌دارد. با توجه به این موضوع دو رویکرد مکان ایمن و فرد ایمن در اوایل قرن بیستم مورد توجه قرار گرفت که چگونه افراد حاضر در کارگاه به اتخاذ رفتار ایمن در محیط‌های خطرناک تشویق می‌شوند و چه عواملی باعث می‌شود، افراد به اعمال نا ایمن روی آورند..

هدف استراتژی‌های مکان ایمن از بین بردن خطر از طریق جستجو اماکن ایمن، دستگاه ایمن، فرایند ایمن، تجهیزات ایمن، مواد ایمن، سیستم‌های کاری ایمن، دسترسی ایمن به کار، نظارت کافی افراد ذی صلاح و آموزش دیده است. هدف استراتژی‌های فرد ایمن محافظت از افراد در برابر خطر از طریق مراقبت گروه‌های آسیب پذیر (زنان باردار، افراد ناتوان و کودکان)، بهداشت فردی، تدارکات و تسهیلات مناسب، استفاده و عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی، اقدامات دقیق برای ایمنی خودش و دیگران روی برخی افراد در کارها خطرناک و احتیاط به خطر است.

استراتژی‌های مکان ایمن روی کنترل محیط‌های کار تاکید دارد در حالی‌که استراتژی‌های افراد ایمن تلاش برای کنترل افراد دارد.

اصطلاح مکان ایمن به طراحی محیط‌های کار، فرایندها و عملیات‌هایی که بطور ذاتی ایمن هستند بر می‌گردد، یعنی، ایمنی افراد در محیط کار به الگوهای رفتاری افراد بستگی ندارد. اصطلاح فرد ایمن به اعتماد و اطمینان رفتار افراد برای ایمنی شان بر می‌گردد. بنابراین استراتژی‌های پیشگیری از حوادث باید اولاً موجب کاهش خطر عینی در محیط کار شود و ثانیاً افزایش ادراک خطر روی برخی از کارگران شود. در مورد اول از طریق استفاده از استراتژی مکان ایمن و در مورد دوم از طریق استفاده از استراتژی فرد ایمن حاصل می‌شود.

رویکرد فرد ایمن برای پیشگیری بر این اساس است که افراد قادر به اجتناب از حوادث از طریق رفتارهای معقول هستند. این رویکرد تأثیری قوی در بین محققان داشت. در هر حال، تمرکز غیر قابل توجهی روی اعمال نایمن و توجه متعاقب به اصطلاح رفتار به عنوان استراتژی موثر پیشگیری داشت.

• مدل‌های ایجاد حوادث :

بیشتر تمرکزهای پیشگیری از صدمات از نیمه قرن ۱۹ تا اوایل قرن ۲۰ مربوط به حفاظ گذاری ماشین آلات معطوف بود و اصطلاحات اعمال نایمن و شرایط نایمن پایه‌ای برای مدل‌های اولیه پیشگیری شد. مدل اعمال نایمن و شرایط نایمن تاثیر زیادی روی تفکر ایمنی داشته است.

بخشی از پذیرش این تفکر، در کارهای هربرت هنریچ (مهندس شاغل در شرکت بیمه امریکا در دهه ۱۹۲۰) دیده می شود که گزارش‌های بیش از ۷۵۰۰۰ حوادث شغلی را از پرونده‌های بیمه و پرونده‌های صنعتی مطالعه کرد. در سال ۱۹۳۱، اولین بار هنریچ کتاب پیشگیری حوادث صنعتی را انتشار داد که بر اساس یافته‌هایش از تجزیه و تحلیل گزارش‌های حوادث بود.

هنریچ (۱۹۴۱) مدل دومینوی ۵ عاملی را که به عنوان فرایند حادثه می‌دانست ارائه داد و از آن زمان تا کنون خیلی رایج شده است.

پنج عامل در نظر گرفته شده به شرح زیر بودند:

۱. محیط اجتماعی و خانوادگی
۲. خطای فرد
۳. اعمال نایمن و یا مخاطره فیزیکی با مکانیکی نایمن
۴. حادثه
۵. آسیب و جراحات



• توالی وقایع دومینو

- ۱- آسیب‌ها و جراحات صنعتی تنها ناشی از حوادث هستند
- ۲- حوادث تنها بطور مستقیم بواسطه اعمال نایمن فرد یا مواجهه با شرایط مکانیکی نایمن ایجاد می شود
- ۳- اعمال نایمن و شرایط نایمن تنها بواسطه خطاها یا افراد ایجاد می شود
- ۴ - خطاهای افراد بواسطه محیط ایجاد می‌شود یا بواسطه ویژگی‌های ارثی بدست می آید.
- ۵- در نهایت آسیب وارد می شود

بررسی هینریچ از گزارش های حوادث نشان داد که ۸۸٪ حوادث ناشی از عمل نایمن و ۱۰٪ ناشی از شرایط نایمن بود. هینریچ همچنین یافت که دو درصد باقیمانده غیر قابل پیشگیری و بدون علت مشخصی بودند. از این آمارها هینریچ تلاش های پیشگیرانه اش را روی عمل نایمن متمرکز کرد و نوشت «اعمال نایمن افراد مسئول اکثریت حوادث هستند.»

• اصول متعارف هینریچ

- ✓ آسیب ها ناشی از یک سری عوامل تکمیل شده هستند که یکی از آن ها خود حادثه است.
- ✓ حوادث بواسطه رفتار نایمن و یا مواجهه مخاطرات فیزیکی و مکانیکی ایجاد می شود.
- ✓ بیشتر حوادث حاصل رفتار نایمن است.
- ✓ اعمال نایمن یا شرایط نایمن همیشه فوراً منجر به آسیب یا حادثه نمی شوند.
- ✓ عمل نایمن افراد میتواند به عنوان راهنمایی برای پیشگیری در نظر بگیرد.
- ✓ حوادث قابل پیشگیری هستند.
- ✓ بهترین تکنیک های پیشگیری حوادث مشابه بهترین تکنیک های کیفیتی و بهره وری است.
- ✓ مدیریت باید مسئول ایمنی باشد.
- ✓ سرپرست عامل کلیدی در پیشگیری است.
- ✓ حوادث هزینه های پنهان دارند.

ایده کلی در آن زمان این بود که بیشتر روی حفاظ گذاری ماشین آلات متمرکز شوند و بقیه مشکلات را ناشی از اعمال نایمن می دانستند. در آن زمان، این امر ناشی از نتیجه گیری ساده از تجزیه و تحلیل مطالعات هینریچ بود و این تفکر خطاهای فردی به عنوان علت حادثه سالها ادامه داشت.

نتایج بررسی یک مطالعه نشان می دهد که ۵۰٪ گروه های مطالعه معتقدند که بی دقتی کارگر عامل اصلی حوادث هستند. بررسی ها نشان می دهد که ۵۰٪ از افراد یک گروه مطالعه علت اصلی حوادث را کمبود آموزش یا تعلیم یا بی دقتی کارگر می دانند. این بررسی ها نشان می دهد که الگوی مقصر بودن فرد در بین جوامع و حتی متخصصان ایمنی و بهداشت قویا وجود داشت. بطور خلاصه، علت حادثه از میان عینک های اعمال نایمن و شرایط نایمن دیده شده بود. در میان این مدل، اعمال نایمن به عنوان بیشترین مشکل در نظر گرفته شده بود.

علیرغم این باور در بین عموم و نمایندگان ایمنی، افراد زیادی تمرکز بیش از حد هینریچ را روی اعمال نایمن و سودمندی طبقه بندی حوادث را مورد بحث قرار داده بودند.

در بیشتر حوادث صنعتی، هم شرایط نایمن و هم عمل نایمن عوامل مشارکت کننده هستند. در هر حال باید به خاطر آورده شود که شرایط نایمن علاوه بر بودن علت مستقیم حوادث در خودش، اغلب می تواند منجر به انجام اعمال نایمن شود. برای زمان های زیادی، عمل نایمن نتیجه طراحی ضعیف ماشین، روش نامناسب برنامه ریزی نشده و دیگر نواقص مهندسی بود. تجربه نشان داده است که وقتی آسیبی رخ می دهد، اغلب شرایط نایمن به اندازه عمل نایمن مدرک خیرکننده‌ای نیست. مگر اینکه بررسی دقیق از وقوع حادثه صورت گیرد. حذف یک مخاطره ناشی از شرایط نایمن یکی از عوامل مسبب حادثه را حذف می کند و بنابراین احتمال وقوع آسیب از عمل نایمن کم می شود.

ILO پیشنهاد می کند که بازنویسی گزارش حوادث می تواند به راحتی منجر به وارونه سازی ادعای نسبت آمار شرایط نایمن و عمل نایمن شود. « حادثه اغلب به تنهایی ناشی از رفتار نایمن است. حوادث معمولاً بواسطه گروهی از شرایط ایجاد می شود؛ یکی از اینها ممکن است رفتار نایمن باشد، اما در تمام اینها، شرایط نایمن محتمل به خوبی وجود دارد، بنابراین بطور معادل برای طبقه بندی حوادث به عنوان شرایط مکانیکی و فیزیکی نایمن قابل توجیه است

بلیک (۱۹۶۳) گفت که بطور غیر قابل تغییری هم شرایط ضعیف و عمل نایمن منجر به حادثه می شود اما بطور زیاد مرتباً رفتار نایمن مرکز توجه هستند. «در هر یک از موارد آسیب هم عامل مخاطره و هم خطای رفتاری بطور گریزناپذیری موجودند. در هر حال، اغلب این اصول نادیده انگاشته می شوند و توجه نهایی به عمل نایمن داده می شود.

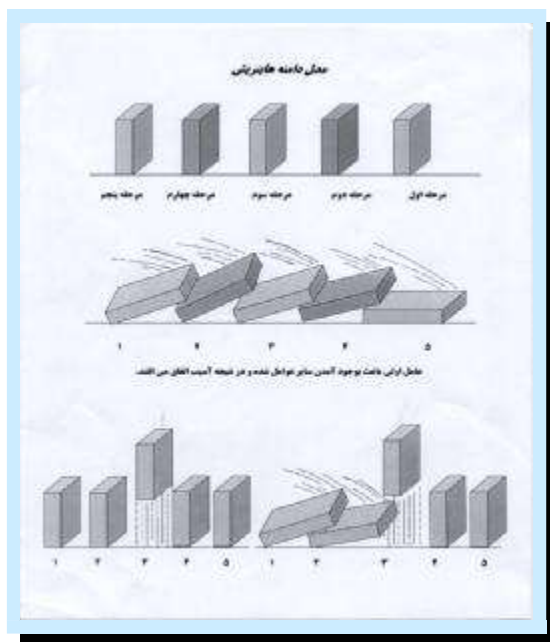
جانسون (۱۹۷۳) در متن خودش درباره مدیریت ریسک پیشنهاد می کند که ورای عوامل زیادی معروف به عمل نایمن کمبود عوامل انسانی در طراحی قرار دارد. تجربه نشان می دهد که حوادث قبلی نسبت داده شده به عمل نایمن اغلب بعد از بازبینی و اصلاح عوامل انسانی کاهش می یابد.

• پیشگیری

مطالعات پیشگیری از حوادث از اوایل دهه ۱۹۰۰ قویاً روی ارتقای رفتار ایمن کارگران متمرکز بود و این موضوع با توجه به این باور که رفتار نایمن منجر به بیشتر حوادث می شود طبیعی بود. همانطور که ذکر شد هاینریچ پیشنهاد کرد که عمل نایمن و شرایط نایمن عامل اصلی توالی حادثه است. تئوری پیشگیری که دنبال می کرد حذف عامل مرکزی برای گسستن توالی حادثه بود.



ردیابی دومینوهای پشت سری باوری بود که اعمال نایمن بطور علت و معلولی به خطای افرادی که بواسطه شرایط محیطی یا بواسطه ژنتیکی ایجاد می‌شود، ارتباط پیدا می‌کرد. آنگاه، راه و وسیله پیشگیری دو شاخه بود؛ یکی جدا کردن کسانی که استعداد ایجاد حادثه داشتند و دوم از طریق آموزش و برنامه‌های تغییر رفتار و نگرش.



زنجیر خطی حوادث



بر طبق این نمودار: هر حادثه‌ای بوقوع نمی‌پیوندد مگر آنکه دو مرحله تشکیل شده باشند

علل پایه‌ای و علل میانی:

علل پایه‌ای یا ریشه‌ای: نظیر ضعف در برنامه‌های ایمنی، ضعف خط مشی‌ها، عملکرد ضعیف مدیریت، شرایط اقتصادی نامطلوب، عدم آموزش صحیح و ...

علل میانی: شامل اعمال نایمن (نظیر عدم پیروی از دستورالعمل، عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی، عدم توجه به علائم هشداردهنده، شوخی در هنگام کار و ...) و شرایط نایمن (نظیر خرابی دستگاه، عدم وجود حفاظ بر روی دستگاه، عدم وجود خط کشی کف کارگاه، روشنایی نامناسب محیط کار و ...) علل آسیب: مثل ضربه‌های مکانیکی، پرتوگیری حاد، تماس با حرارت زیاد و سوختگی، تماس با مواد شیمیایی، برق‌گرفتگی و ... (به این مورد عامل مادی حادثه نیز گفته می‌شود).

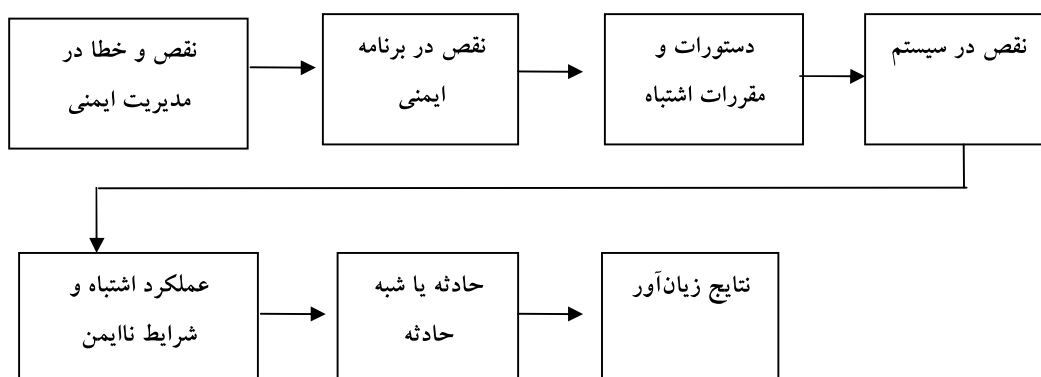
• علل پایه‌ای

علل پایه‌ای خود به سه دسته به شرح ذیل تقسیم می‌شوند:

۱. عوامل انسانی (عدم آگاهی و مهارت در انجام کار، عدم رعایت استفاده از البسه ایمنی مناسب...)
 ۲. عوامل تجهیزات (استفاده از ابزار و تجهیزات نا ایمن در انجام کار، سیستم‌های ابزار دقیق)
 ۳. عوامل محیط کار (شرایط آراگونومی نامطلوب، صدا، گرما و ...، عدم ضبط و ربط صحیح محیط کار)
- بهترین روش جهت پیشگیری از وقوع حوادث، تحت کنترل درآوردن عوامل پایه‌ای در زنجیره‌ی خطی حوادث می‌باشد.

• مدل چند علتی: Multiple cause theory

مدل چند علتی برخلاف مدل دومینو علل بروز حادثه را به صورت چند عامل در کنار هم تعریف نموده، بطوری که این چند عامل توأماً موجب بروز عامل جدید شده و این سیر تا بروز آسیب ادامه می‌یابد. در این تئوری چندین عامل به صورت تصادفی یا به طریقی دیگر با یکدیگر ترکیب شده و باعث بروز حادثه می‌شوند. امروزه مدل‌های متعددی براساس تئوری چند علتی حادثه ارائه گردیده است که از آن جمله می‌توان به مدل اپیدمیولوژیکی، مدل ماتریسی و مدل سیستمیک اشاره نمود. با توجه به مطالب فوق این نکته روشن می‌شود که در تجزیه و تحلیل حادثه، می‌توان علل بروز حادثه را در سطوح مختلف و براساس مدل بررسی تعیین نمود. یکی از مدل‌های جدید که برای اولین بار در درهه ۱۹۹۰ در وزارت دفاع آمریکا مورد استفاده قرار گرفت مدلی است که براساس مدل زنجیره‌ای دومینو ارائه شد و شامل ۷ رویداد به شکل زیر می‌باشد:



• چهار عامل مخالف ایمنی

۱- قانون مورفی Murphy's Law

اگر امکان به خطا رفتن چیزی وجود داشته باشد، آن چیز حتماً به خطا خواهد رفت. در زمان انجام شناسایی خطرات، هر گاه احتمال بروز خطری را متصور هستیم، بایستی حتماً آن را ثبت نماییم، زیرا طبق این قانون، حتماً روزی رخ خواهد داد.

۲- آنتروپی Entropy:

هیچ سیستمی، به حالت استاتیک باقی نمی‌ماند بلکه اجزاء آن به تدریج مستهلک شده و تغییرات آن افزایش می‌یابد. در هنگام شناسایی خطرات و ارزیابی ریسک بایستی توجه داشته باشیم که تجهیزات و ماشین آلات در طی زمان، مستهلک شده و به مرور زمان می‌توانند منبع بروز خطر باشند، پس ضروری است به این موضوع توجه نماییم که فقط وضعیت فعلی را مدنظر قرار ندهیم.

۳- عادی شدن Normalization:

هنگامی که افراد برای مدت طولانی در معرض یک خطر ثابت و شناخته شده قرار می‌گیرند، آنگاه، آن خطر برای آنها عادی شده و آنرا دست کم می‌گیرند. به منظور پیشگیری از بروز این وضعیت، ضروری است در هنگام شناسایی خطرات، با هماهنگی از افراد خارج از سازمان دعوت به عمل آمده و در فرآیند شناسایی خطرات کمک گرفته شوند.

۴- فعالیتهای اتوماتیک و روزانه Routinization:

فعالیهایی که در داخل یک سیستم به خوبی جا افتاده و انجام می‌پذیرد و پس از مدتی معمولی می‌شود و با گذشت زمان، انجام فعالیتهای مذکور به صورت اتوماتیک و یا اصطلاحاً "غیرارادی درمی‌آید"، در نتیجه ذهن فرد از این موضوع آزاد گشته و به سایر موضوعات توجه می‌کند. بدین ترتیب، عادت نعمتی است که همانند شمشیر دولبه است که با توجه به محدودیت ظرفیت هر فرد، شخص به امور مهمتر می‌پردازد و در عین حال مسایل روتین را فراموش می‌نماید. این گونه اشتباهات، از نشانه‌های افرادی است که در انجام وظایف خود، تمرین و مهارت بالایی داشته‌اند.

• تئوری پنجره شکسته:

پنجره شکسته نظریه‌ای است که نشان دهنده میزان جاری اختلال شهری و خرابکاری و اثرگذاری آن بر افزایش جرم و رفتارهای ضد اجتماعی است. این نظریه بیان می‌کند که نظارت و نگهداری محیط‌های شهری در یک وضعیت خوب ممکن است از خرابکاری بیشتر و همچنین از تشدید جرم‌های جدی‌تر جلوگیری کند. به بیانی دیگر، اگر فردی که تمایل به هنجار شکنی و خرابکاری دارد با ساختمانی روبرو شود که یک پنجره شکسته تعمیر نشده دارد، به احتمال زیاد او هم اقدام به شکستن پنجره‌ای دیگر می‌کند. اگر در محله‌ای، یک خانه پنجره شکسته‌ای داشته باشد، حتی به فرض اینکه پنجره در اثر سهل انگاری یا اشتباه مالک خانه شکسته شده باشد، باز هم مالک ساختمان در مقابل محله مسئول است تا پنجره شکسته را سریعاً ترمیم کند، چون این پنجره شکسته می‌تواند گرایش به خرابکاری و جرم خیزی در محله را افزایش دهد.

طبق این تئوری در موضوع ایمنی، اگر در مقابل یک عمل نا ایمن واکنش مناسبی از سوی مدیریت نشان داده نشود، کارکنان دیگر نیز ممکن است به انجام اعمال نا ایمن دیگری ترغیب شوند.

به منظور اصلاح پنجره‌های شکسته در زمینه ایمنی، هرچه رسیدگی به وضعیت عمومی ایمنی و نظافت و نظم و ترتیب و توجه به جزییات ایمنی بیشتر باشد، افراد هم تمایل کمتری به رفتار نا ایمن داشته و زیر پا گذاشتن قوانین و دستورالعمل‌ها یک عمل نا بهنجار اجتماعی تلقی می‌شود. در مقابل ممکن است حتی کارکنانی که به موضوع ایمنی علاقمند هستند، اگر در فضای عمومی کارگاه و مجموعه خود، متوجه بی‌اعتنایی مدیریت به موضوع ایمنی و رواج اعمال نا ایمن در محیط کار شوند، چه بسا آنها نیز در انجام اعمال نا ایمن، از این فضای عمومی پیروی کنند و مرتکب اعمال نا ایمن شوند.

نمونه‌هایی از پنجره شکسته در ایمنی عبارتند از:

- ✓ بی تفاوتی نسبت به عدم اجرای صحیح مقررات ایمنی
- ✓ بی‌علاقگی و شکاف بین باور ها و اعمال افراد
- ✓ جو غالب رفتار عمومی نسبت به مقوله ایمنی در محیط کار
- ✓ تمسخر و سم پاشی منفی نسبت به ایمنی
- ✓ حس قرار گرفتن در اقلیت برای رعایت کنندگان ایمنی در محیط کار
- ✓ بی توجهی به جزییات و ملزومات اولیه ایمنی در محیط کار

• اعمال نایمن و شرایط نایمن:

بر اساس مدل هینریچ اکثر حوادث (حدود ۸۸ درصد) در اثر اعمال نایمن بوجود می‌آید و عامل انسانی در آن نقش عمده‌ای دارد. ۱۰ درصد حوادث در اثر شرایط نایمن در محیط کار بوجود می‌آید و دو درصد حوادث نیز به عنوان حوادث غیر قابل اجتناب معرفی شده‌اند.

• برخی از اعمال نایمن:

- ❖ انجام کار بدون مجوز
- ❖ ترک کردن تجهیزات در وضعیت خطرناک
- ❖ جدا کردن تجهیزات ایمنی از دستگاه
- ❖ استفاده از تجهیزات معیوب
- ❖ استفاده نابجا یا غیر اصولی از تجهیزات
- ❖ عدم استفاده از وسایل حفاظت فردی
- ❖ شوخی / عجله / سهل انگاری
- ❖ قصور در انجام وظیفه
- ❖ کار با ماشین با سرعت غیر مجاز
- ❖ تنظیم و تعمیر دستگاه در حین کار
- ❖ کارکردن به شیوه نا امن مثل بلند کردن نایمن بار تماس با مواد خطرناک یا قرار گرفتن زیر بارهای معلق
- ❖ حرکات خطرناک مثل دویدن ، توقف ناگهانی ، پرت کردن اشیاء و غیره
- ❖ دخالت در کار دیگران

• برخی از دلایلی که افراد حاضر میشوند اعمال نایمن را انجام دهند:

- ✓ نگرش نادرست: ضرورت انجام عمل ایمن احساس نمی‌شود
- ✓ تاثیر پیام فوری سرعت یا راحتی انجام کار: تداوم رفتار نایمن افراد تحت تاثیر عامل تقویت کننده سرعت یا راحتی
- ✓ باور بی‌آسیب بودن اعمال نایمن: افراد فکر می‌کنند که انجام اعمال نایمن آسیبی به آنها وارد نمی‌سازد

✓ نقش مدیریت: گاهی کارگران برای نشان دادن قابلیت‌های ذهنی و جسمی خود به کارفرما و در نتیجه تحکیم موقعیت کاری و در راستای بالا بردن سرعت و قدرت کار اقدام به انجام اعمال نایمن می نمایند

✓ نقش ارشدیت: کارگران با سابقه‌تر، گاهی احساس می‌کنند که در مقابل خطرات بنوعی مصونیت پیدا کرده‌اند.

• خطاهای انسانی

خطای انسانی^۵ در تعریف، یک تصمیم یا رفتار نامناسب است که بر اثربخشی، ایمنی یا عملکرد سیستم اثر نامطلوب داشته باشد.

خطا کلمه‌ای عمومی برای نشان دادن کلیه اتفاقاتی است که در آن ترتیب برنامه‌ریزی شده ذهنی یا فعالیت‌های فیزیکی برای رسیدن به نتیجه مورد نظر با شکست مواجه می‌شود. بر اساس این تعریف خطا ممکن است در اثر برنامه‌ریزی نادرست یا اجرای نادرست اتفاق بیفتد. تئوری‌های خطاهای انسانی

اغلب مطالعات اولیه در مورد خطای انسانی بر مبنای تئوری‌های روان‌شناختی و رفتاری است. این تئوری‌ها در مطالعات «واسون» درباره عقلانی بودن خطا و «نورمن» درباره لغزش‌ها مشاهده می‌شوند. «سندرز» دو روند برای مطالعه تئوری‌های خطای انسانی شناسایی کرده است، «تئوری علی» که زنجیره رویدادهای احتمالی را به هم وصل می‌کند و «تئوری دلیل» که با توجیه کارها و تعیین مسئولیت‌ها و مقصر رویداد سروکار دارد. هدف از تئوری علی کشف رویدادهایی است که منجر به خطای انسانی می‌گردد و همچنین کشف خطای انسانی که در اولین مرحله از یک رویداد اتفاق می‌افتد و در نهایت پیشگیری از رخداد مجدد آن خطا است.

بنا بر نظر «دکر» خطای انسانی در خلأ (عملیات بدون ماهیت مشخص) رخ نمی‌دهد بلکه تا حدی ماهیت عملیاتی که در آن خطا رخ می‌دهد معین شده است و به طور افزایش‌دهنده‌ای بروز خطا، تحت تأثیر آن ماهیت عملیاتی است. وی تئوری سیب خراب را مطرح می‌کند و بیان می‌دارد که افراد به دلیل تصمیمات نادرست ناشی از عدم توانمندی، موجب بروز خطا می‌شوند.

«درنر»، تئوری تباری را مطرح می‌نماید و عنوان می‌کند تمام اجزای یک سیستم درست عمل می‌کنند مگر اینکه شخصی به صورت عمدی کارشکنی کرده یا برنامه تخریبی اجرا کرده باشد. در نقطه مقابل «فینکلستین» افراد را در بروز خطا مقصر نمی‌داند و بیان می‌کند چون افراد نمی‌توانند آینده را پیش‌بینی

^۵. Human Error

کنند دچار مشکل می‌شوند و نباید آن‌ها را مقصر دانست. در هر صورت مسئولیت نهایی بروز خطای انسانی بر عهده مدیریت ایمنی در محیط کار می‌باشد.

• روش‌های شناسایی خطاهای انسانی

رویکرد سیستماتیک پیش‌بینی و کاهش خطای انسانی (SHERPA^۶): این روش توسط «امبری» ایجاد شده است و از یک برنامه حساب‌شده از جریان عادی پرسش و پاسخ که خطاهای مشابه را در هر مرحله از فرایند تجزیه و تحلیل شغلی تشخیص می‌دهد، تشکیل شده است. این روش بر اساس رده‌بندی خطاهای انسانی می‌باشد. جهت انجام این تکنیک هشت مرحله وجود دارد که شامل

۱- آنالیز سلسله‌مراتبی وظایف HTA،

۲- طبقه‌بندی وظیفه،

۳- شناسایی خطای انسانی،

۴- تحلیل نتایج،

۵- بازیابی تحلیل،

۶- آنالیز احتمال خطا،

۷- آنالیز بحرانی،

۸- اصلاح آنالیز،

این روش زمان بسیار کمی برای اجرا نیاز دارد و پس از شناسایی خطاها، متدهای کنترلی را نیز ارائه می‌نماید اما برای کارهای پیچیده و بزرگ وقت‌گیر است.

• برخی از شرایط نایمن

❖ نقص فنی دستگاه

❖ معیوب بودن ابزار

❖ فقدان/ نامناسب بودن حفاظ

❖ نامناسب بودن ایستگاه کاری

❖ لغزندگی کف کارگاه

❖ نقص فنی وسایل حمل و نقل صنعتی

❖ عوامل مکانیکی شامل: استفاده از دستگاه‌های بدون حفاظ یا دارای حفاظ ناقص، نقص فنی

تجهیزات، ابزار یا ماشین

^۶ Systematic Human Error Reduction and Prediction Approach

- ❖ عوامل فیزیکی شامل نور و روشنایی ، سر و صدا ، ارتعاش ، گرما ، سرما ، الکتریسیته ، تشعشعات یونیزاسیون و غیره.
- ❖ عوامل ارگونومیکی ، عدم تطابق فرد با ماشین و کار
- ❖ عوامل بیولوژیکی وجود آلاینده های بیولوژیکی در محیط کار ، میکروبها و انگلها
- ❖ عوامل شیمیایی شامل دود ، گرد و غبار، گازها، بخارات سمی ، مواد قابل اشتعال و انفجار و سوزاننده و خورنده

• طبقه بندی هزینه های حوادث

- هزینه های اقتصادی و هزینه های غیر اقتصادی
 - هزینه های اقتصادی شامل هزینه هایی است که قابل محاسبه هستند نظیر هزینه از دست رفتن مواد، تجهیزات ، کالاها، خدمات و درمان.
 - هزینه های غیر اقتصادی هزینه هایی است که در شرایط معمول قابل محاسبه نیستند، نظیر هزینه درد و رنج به فرد مصدوم، هزینه های بارهای احساسی به خانواده و جامعه و هزینه به ارزش های اجتماعی.

• هزینه های مستقیم و غیر مستقیم حوادث

• هزینه های مستقیم Direct Costs

- شامل پرداخت حق بیمه،
- تسویه حساب های قانونی و خسارت و دیه و غرامت،
- پرداخت مستقیم به پزشک و هزینه های بیمارستانی،

• هزینه های غیر مستقیم Indirect Costs

- هزینه و زمان یافتن برای جایگزین موقت برای کارگر مصدوم.
- هزینه زمان بکاررفته از سوی سرپرست برای بررسی حادثه و آماده نمودن گزارش حادثه و تنظیم زمانبندی کار.
- هزینه دستمزد پرداختی بابت زمان از دست رفته به کارگران آسیب دیده. شامل زمان بهبودی و زمان دوری از کاری که از سوی بیمه غرامتی پرداخت نمی شود را شامل می شود.
- هزینه دستمزد به کارگران دیگری که آسیب ندیده اند. اینها شامل کسانی هستند که کار را برای تماشا یا کمک به فرد آسیب دیده متوقف کرده اند و یا کسانی که در انتهای زنجیره کاری، منتظر بازده کاری فرد مصدوم بوده اند تا کارشان را تکمیل کنند(مانند کارگران خط مونتاژ).

- هزینه آسیب به مواد و تجهیزات. حتی زمانی که هیچ خسارتی به اموال وجود ندارد هزینه‌هایی بابت سازماندهی مواد بعد از حادثه وجود دارد تا تولید بتواند از سر گرفته شود.
- هزینه ساعات اضافی کاری مورد نیاز برای جبران حادثه. شامل هزینه‌هایی برای جبران افت تولید، نظارت اضافی و حرارت و نور و ... است.
- هزینه دستمزد پرداختی به سرپرست بابت زمان صرف شده به منظور فعالیت‌هایی در ارتباط با حادثه. شامل حمل فرد مصدوم، بررسی حادثه، نظارت و فعالیت‌های ضروری برای از سر گرفتن عملیات .
- هزینه‌های در ارتباط با تعلیم، آموزش و جایگزینی مجدد کارکنان برای از سر گرفتن تولید.
- هزینه‌های پزشکی از سوی کارفرما. شامل تسهیلات درمانی. پرسنل، تجهیزات و امکانات.
- هزینه بررسی مدیران و پرسنل دفتری و تکمیل و پردازش فرم‌های دعوی، کاغذبازی‌های مربوطه، هزینه تلفن و مصاحبه و غیره.
- هزینه‌های دستمزد بواسطه کاهش بهره‌وری بعد از اینکه فرد آسیب دیده به کار باز می‌گردد. شامل محدود شدن کارگر یا عصبی بودن و زمان سپری شده در مورد بحث کردن حادثه با کارگران دیگر.
- هزینه‌های دیگر. هزینه‌هایی است که در همه حوادث وجود ندارد ولی بسته به شدت و نوع حادثه

در برخی موارد می‌تواند مهم باشد نظیر:

- کاهش وضعیت رقابتی بواسطه تاخیر در تحویل
- افزایش هزینه‌های عملیاتی و تبلیغات نامناسب
- هزینه زمان‌های دوباری کاری برای محصولات ضایع شده
- افزایش سرانه حق بیمه
- جریمه‌ها و غرامت‌های مدنی و پرداخت‌های قانونی

- اثرات روی روحیه همکاران
- افت اقتصادی برای خانواده فرد آسیب دیده و پیامد‌های ناشی از آن

• بررسی و گزارش حوادث شغلی

یکی از اجزای مهم در هر برنامه ایمنی، بررسی حوادث شغلی رخ داده در محیط کار است. تحقیق پیرامون حوادث شغلی یک مقوله علمی است که دارای روش‌های استاندارد می‌باشد. این روش‌ها باید در برنامه ایمنی محیط کار ذکر شده و در بررسی حوادث شغلی بطور عملی مورد استفاده قرار گیرد. بررسی حادثه عبارت

است از جمع‌آوری کلیه اطلاعات و تفسیرهای واقعی در خصوص یک حادثه، تجزیه و تحلیل اطلاعات به منظور یافتن علل حادثه و نوشتن گزارش حادثه.

• اهداف بررسی حادثه:

هدف کلی از بررسی حادثه شغلی تعیین علل بروز حادثه است. بنابراین بررسی حادثه راهی است که برای پیشگیری از وقوع حوادث شغلی مشابه و یا به حداقل رساندن حوادث و آسیبهای ناشی از آن باید طی گردد. بطور کلی می‌توان اهداف بررسی حادثه را در موارد زیر خلاصه نمود:

- ۱- تعیین شرایط نایمنی که در بروز حادثه موثر بوده است.
- ۲- تعیین اینکه این شرایط نایمن چرا و چگونه در سیستم رخ داده است.
- ۳- تعیین عمل یا اعمال نایمنی که در بروز حادثه موثر بوده است.
- ۴- تعیین اینکه این اعمال نایمن چرا و چگونه انجام شده است.
- ۵- تعیین اقداماتی که به منظور پیشگیری از وقوع مجدد حادثه باید انجام گیرد.
- ۶- تعیین اولویتهای در اجراء بودجه‌بندی و سیاست‌گذاری برنامه ایمنی محیط کار.

باید توجه داشت که بررسی حادثه هیچگاه نباید با هدف تعیین افراد مقصر. و مسئول بروز حادثه انجام گیرد زیرا در این صورت به جای اینکه اطلاعات واقعی در مورد حادثه بدست آید: یک سری اطلاعات غلط جمع‌آوری خواهد شد و چنین بررسی نمی‌تواند اهداف فوق‌الذکر را تامین نماید.

بعبارت دیگر چنانچه حادثه با هدف تعیین مقصر مورد بررسی قرار گیرد، افرادی که جهت جمع‌آوری اطلاعات به آنها مراجعه می‌شود در ارائه اطلاعات دچار سوگیری شده و برای حمایت و یا حتی دشمنی با سایرین اطلاعات غیرواقعی خواهند داد، در نتیجه چنین بررسی نه تنها مفید نمی‌باشد بلکه گمراه کننده نیز خواهد بود.

البته در پایان هر بررسی علمی و اصولی در خصوص حوادث شغلی، مقصر و یا مقصرین شناخته خواهند شد لیکن جهت‌گیری در بررسی حادثه نباید شامل موارد زیر باشد:

- ۱- تعیین فرد یا افراد مقصر در بروز حادثه
- ۲- تامین نظر مدیریت یا مقامات عالی رتبه
- ۳- حمایت و دفاع از مسئول یا یک مقام معین
- ۴- تامین نظرات کارشناسان بیمه
- ۵- قانع نمودن بازرسی و دستگاههای نظارتی

• چگونگی بررسی حادثه:

الف) مواردی که باید بررسی شوند:

کلیه حوادث و شبه حوادث در محیط کار باید مورد بررسی قرار گیرد. حتی حوادثی که منجر به آسیب‌های بسیار جزئی شده‌اند باید بررسی شوند، زیرا شرایطی که منجر به آسیب جزئی شده است می‌تواند در آینده آسیب‌های بزرگ ایجاد کند (مثلاً لغزنده بودن زمین و سرخوردن افراد می‌تواند آسیب‌های جزئی یا شدید در پی داشته باشد)، لذا خسارات مالی و آسیب‌های جانی ملاک بررسی نخواهد بود و کلیه حوادث باید مورد توجه قرار گیرند.

ب) تیم بررسی حادثه:

مسئولیت بررسی حادثه بعهدہ بالاترین مقام سازمان است ولی این بدان معنی نمی‌باشد که خود وی مستقیماً حادثه را بررسی نماید، بلکه مدیریت سازمان باید از طریق تشکیل تیم، بررسی حادثه را انجام دهد. ترکیب تیم موردنظر باید در برنامه ایمنی سازمان پیش‌بینی گردد این ترکیب می‌تواند از سازمانی به سازمان دیگر متفاوت باشد. معمولاً افراد زیر در این تیم عضویت دارند:

- سرپرست کارگر حادثه دیده

- مدیر واحد مربوطه

- کارشناسان واحد ایمنی، بهداشت و محیط زیست

در مواردی که حادثه منجر به حداقل یک مورد مرگ و یا ۵ مورد بستری شدن در بیمارستان شده باشد و همچنین در حوادثی که از نظر ملی و امنیتی حائز اهمیت است (مثل حوادث در معادن، صنایع مهمات‌سازی، صنایع نفت و گاز) بررسی حادثه حتماً باید توسط مقامات دولتی انجام و یا تایید شود.

ج) زمان بررسی حادثه:

بررسی حادثه باید بلافاصله پس از وقوع حادثه انجام شود. هنگامی حادثه‌ای که در محیط کار رخ می‌دهد اولین اقدام نجات مصدومین و انجام کمک‌های اولیه است سپس باید صحنه حادثه محصور شده و مراتب جهت بررسی به مسئولین اعلام گردد. آنگاه تیم بررسی تشکیل و کار بررسی آغاز خواهد شد.

• مراحل بررسی حادثه:

مراحل اصلی در بررسی هر حادثه شغلی عبارتند از:

۱- محصور کردن صحنه وقوع حادثه

۲- تشکیل تیم بررسی کننده و جمع‌آوری اطلاعات کلی

۳- جمع‌آوری اطلاعات جزئی، دقیق و واقعی

۴- تجزیه و تحلیل اطلاعات گردآوری شده:

۴-۱- تعیین توالی وقایع

۴-۲- تعیین علل حادثه

۵- ارائه راهکارهایی جهت پیشگیری از وقوع حوادث مشابه

۶- نوشتن گزارش حادثه

در این قسمت این مراحل به شرح زیر مورد بحث قرار می‌گیرد:

• **مرحله اول: محصور کردن صحنه وقوع حادثه**

به منظور حفظ مدارک، شواهد و مستندات مربوط به حادثه و جلوگیری از دستکاری عمدی و یا سهوی صحنه وقوع حادثه توسط افراد غیرمسئول لازم است تا بلافاصله پس از وقوع حادثه، منطقه مورنظر محصور گردد بطوریکه به غیر از افراد معین (شامل گروههای امداد و نجات، گروههای پزشکی، مأمورین قانون، تیم بررسی حادثه و سایر افرادی که مجوز ورود به منطقه را دارند) از ورود سایر افراد به صحنه وقوع حادثه جلوگیری شود. ایزولاسیون موفق صحنه حادثه منوط به وجود پشتوانه محکم قانونی است. بطوری که لازم است در هر برنامه ایمنی، این موضوع به صراحت عنوان شده و الزامات قانونی آن توسط بالاترین مقام سازمان مورد تاکید قرار گیرد. همچنین افرادی که اجازه ورود به صحنه حادثه را دارند در برنامه ایمنی مشخص و عنوان می‌گردد. تنها در این صورت می‌توان اطمینان حاصل نمود که صحنه حادثه بدون دستکاری باقی می‌ماند.

اینکه کدام روش جهت محصور کردن مناسب‌تر است بستگی به فرهنگ سازمانی دارد. در برخی از سازمانها می‌توان فقط با نصب یک تابلو از ورود افراد غیرمجاز جلوگیری نمود در حالی که ممکن است در سازمان دیگری حتی فنس کشی اطراف صحنه نیز کارساز نبوده و نیاز به گماردن نگهبان باشد. لذا می‌توان در تدوین برنامه ایمنی سازمان متناسب با فرهنگ کارکنان، شیوه مطلوب ایزولاسیون را نیز ذکر کرد.

• **مرحله دوم: تشکیل تیم بررسی کننده و جمع آوری اطلاعات کلی**

مسئول تیم بررسی توسط بالاترین مقام سازمانی تعیین می‌گردد. این مورد باید بوضوح در برنامه ایمنی مشخص شده باشد. پس از وقوع حادثه، مسئول تیم باید تیم بررسی را تشکیل دهد. اعضای تیم نیز معمولاً در برنامه ایمنی سازمان تعیین می‌شود و می‌تواند از سازمانی به سازمان دیگر متفاوت باشد. پس از تشکیل تیم، اطلاعات زیر در خصوص حادثه جمع‌آوری شده و کلیه اعضاء از آن آگاه می‌شوند:

۱- شرح مختصری از چگونگی وقوع حادثه

۲- توصیف کوتاهی از فرآیند کار، شرایط کارگاه، شرایط ماشین‌آلات، مواد و ابزار

۳- نقشه کارگاه و موقعیت کلیه ماشین‌آلات، موانع و نیروی انسانی

۴- توصیف جراحات، صدمات، خسارات و همچنین اقدامات جبرانی انجام شده در این مورد.

۵- زمان دقیق و وقوع حادثه، زمان محصور کردن صحنه حادثه و زمان آگاهی مسئول تیم بررسی
۶- فهرستی از اسامی شاهدین حادثه و یا افرادی که ممکن است اطلاعات سودمند در این مورد داشته باشند.

۷- سایر اطلاعات کلی در مورد حادثه

• مرحله سوم: جمع‌آوری اطلاعات دقیق، واقعی و جزئی

در این مرحله تیم بررسی کننده از تکنیکها و ابزار مختلفی جهت جمع‌آوری اطلاعات مفید و سودمند در مورد حادثه استفاده می‌نمایند.

ابتدا باید کلیه روشهایی که می‌توان از طریق آنها اطلاعات موردنیاز را جمع‌آوری نمود فهرست کرد. این روشها و وسایل که به طور معمول مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

۱- مشاهده دقیق صحنه حادثه: عبارت است از بازرسی دقیق صحنه و دیدن جزئیات آن بطور کامل.

مشاهده یکی معتبرترین و مطمئن‌ترین روشها برای جمع‌آوری اطلاعات می‌باشد.

۲- مصاحبه با افرادی که خود شاهد حادثه بودند و یا می‌توانند اطلاعات سودمندی در خصوص حادثه ارائه دهند.

۳- مستندسازی صحنه حادثه از طریق عسکبرداری، رسم نقشه با مقیاس، فیلمبرداری و سایر روشها بطوری که بتوان بعداً از آنها استفاده نمود.

۴- جمع‌آوری کلیه مدارک و مستندات مرتبط با حادثه نظیر گزارش تعمیر دستگاه، شرح وظایف کارگران، دوره‌های آموزشی کارگران، فهرست مواد مصرفی در کارگاه، دیگرام خط تولید و ...

۵- جمع‌آوری کلیه مدارک و مستندات مربوط به کارگران آسیب‌دیده

۶- جمع‌آوری کلیه مدارک و مستنداتی که وضعیت کارگاه را قبل از وقوع حادثه نشان دهد این مورد خصوصاً در مواردی که حوادث منجر به از بین رفتن کلیه شواهد در محل کار می‌گردند می‌تواند بسیار مهم باشد.

کلیه مدارک و مستندات باید در یک پرونده جمع‌آوری شده و بصورت محرمانه نگهداری گردد. در جمع‌آوری اطلاعات باید توجه داشت که هرگونه جزئیاتی که بی‌اهمیت جلوه می‌کند ممکن است در تجزیه و تحلیل حادثه سودمند باشد و لذا از هیچ موردی حتی به ظاهر جزئی و بی‌ارزش نباید صرفنظر کرد.

از میان روشهای فوق‌الذکر، روش مصاحبه یکی از مهمترین ابزار جهت گردآوری اطلاعات محسوب می‌شود. چنانچه مصاحبه به روش درست و علمی انجام شود اطلاعات سودمندی بدست می‌آید و برعکس اگر مصاحبه نادرست باشد، اطلاعات بدست آمده واقعی نخواهد بود و نتیجه عکس حاصل می‌گردد. نظر به اهمیت موضوع در این قسمت اصول علمی مصاحبه بیان می‌گردد.