

## شاخص‌های کنشی ایمنی، ابزاری مهم در پیشگیری از حادثه

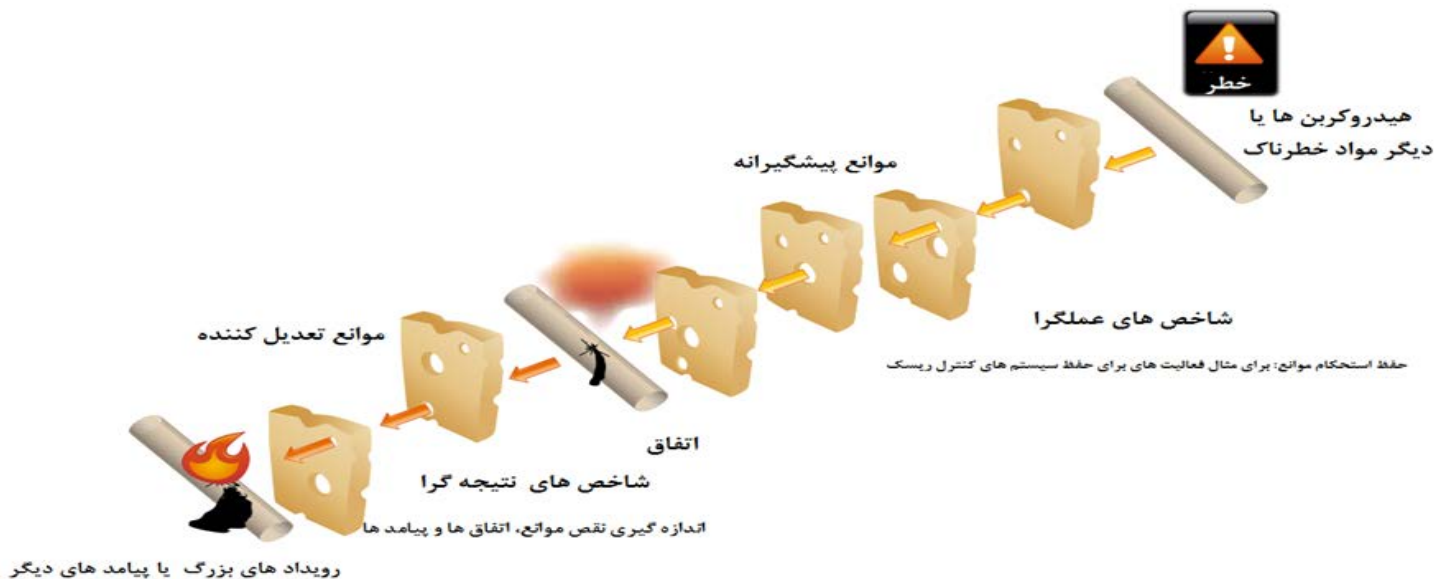


حوادث مهم به ندرت تک علتی بوده و معمولاً از چند شکستی که با هم به وقوع می‌پیوندند، نشأت می‌گیرند. رابطه بین توالی چندین شکست در سیستم کنترل ریسک در شکل ۱ با استفاده از مدل پنیر سوئیسی نشان داده شده است. خطرات توسط چندین مانع یا سیستم‌های کنترل ریسک محدود می‌شوند. از این رو با بروز یک شکست و اخطارهای هشدار دهنده می‌توان از رخداد شکست‌های بعدی جلوگیری و از وقوع حوادث پیشگیری نمود. بنابراین شاخص‌هایی که فقط گویای شدت و تعداد حوادث هستند نمی‌توانند نقطه شروع شکست‌ها را بیان نمایند به عبارت دیگر شاخص‌های واکنشی ممکن است برای اندازه‌گیری تعداد شکست‌های موانع برای تعیین بزرگی ضعف، نقص یا شکست در سیستم کنترل

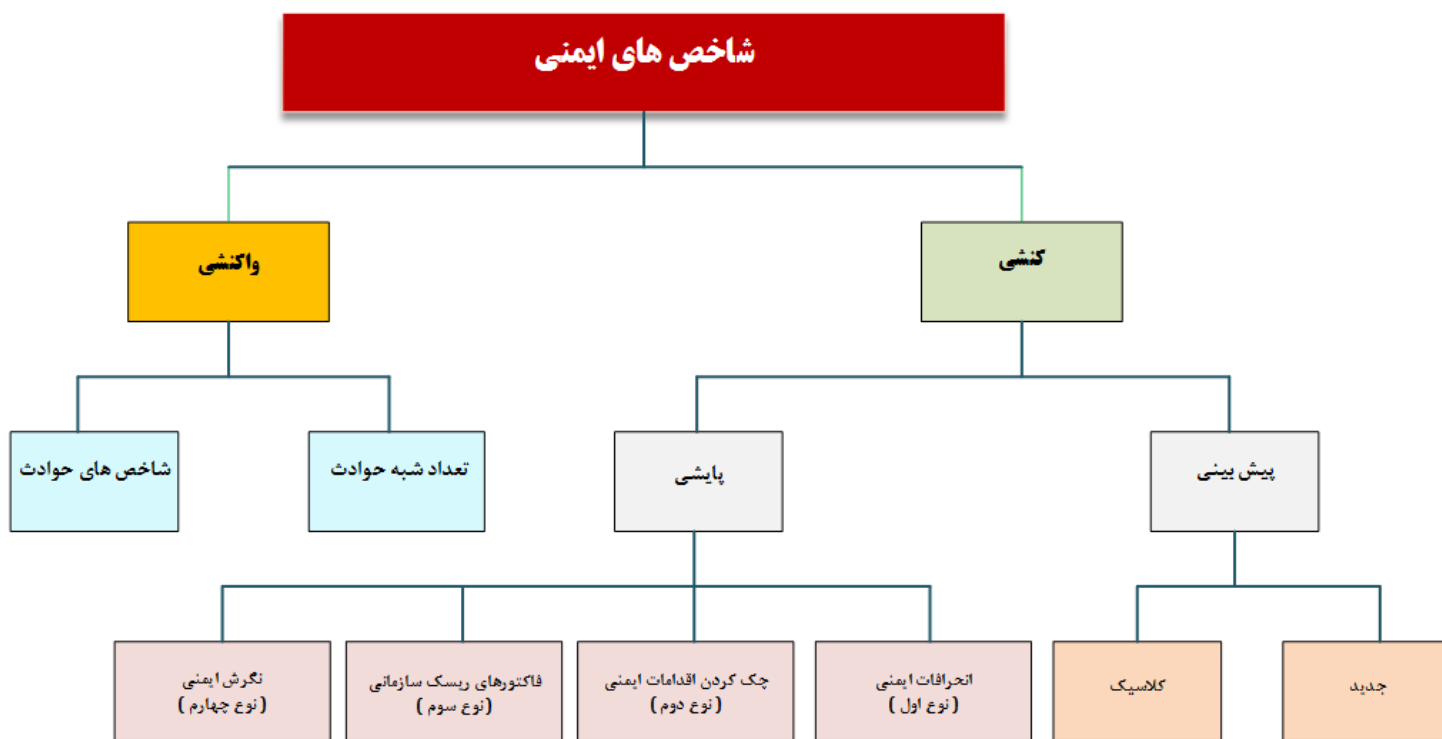
ریسک استفاده شوند. در حالیکه برای پایش عملکرد شرکت در حفظ کنترل‌های ریسک نیازمند شاخص‌های کنشی هستیم.

هدف از شاخص‌های ایمنی، نشان دادن اوضاع ایمنی، یا به عبارت دیگر ریسک‌های ایمنی می‌باشد. داده‌ها به ابزارهای مختلف وارد شده و خروجی آنها به صورت شاخص‌ها مشخص می‌شوند و یا اینکه خود داده‌ها به عنوان شاخص استفاده می‌گردند. یکی از تقسیم‌بندی‌های شاخص‌ها به صورت شاخص‌های واکنشی (reactive) و کنشی (Proactive) می‌باشد. کلتز شاخص کنشی را قبل از فاز عملیاتی یک کارخانه تعریف می‌کند، محققین دیگر مانند راسموسن، شاخص کنشی را به صورت قبل از حادثه تعریف کرده‌اند. شاخص‌های کنشی به دو دسته شاخص‌های پایشی (Monitoring) و شاخص‌های پیش‌بینی (Predictive) تقسیم می‌شود. شاخص‌های پایشی از رخداد‌های واقعی برای اندازه‌گیری احتمال استفاده می‌کند، درحالی‌که شاخص‌های پیش‌بینی احتمال را پیش‌بینی می‌کنند. شاخص‌های واکنشی مانند تعداد حوادث، زمان از دست رفته (lost time injuries) یا موارد معالجات پزشکی (Medical treatment cases) می‌باشد.

در یک دسته‌بندی دیگر شاخص‌های ایمنی را به دو دسته شاخص‌های عملگرا (Leading) و شاخص‌های نتیجه‌گرا (Lagging) تقسیم می‌کنند.



شاخص های عملگرا که با عناوینی نظیر شاخص های کنشی، پیشرو و یا از پیش برنامه ریزی شده نیز شناخته می شوند مبتنی بر رویکرد پیشگیرانه (Proactive) بوده و به پایش عملکرد فعلی سیستم مدیریت ایمنی، پیش از وقوع حوادث می پردازند. میزان بازرسی ها و ممیزی ها، تعداد اقدامات پیشگیرانه و سرانه آموزش از جمله این شاخص ها هستند



شکل ۲: تقسیم بندی شاخص های ایمنی

## شاخص های پیش بینی ایمنی (Predictive)

شاخصهای پیش بینی که با انواع راهنماها، روش های اجرایی، استانداردها ایمنی و غیره سر و کار دارد بر اساس تجربی و حقیقت های سابق می باشند. نوع کلاسیک شاخص های پیش بینی توسط قانون های ایمنی کنترل می شوند. مجموعه راهنماهای قوانین ایمنی، روش های اجرایی و استانداردها و غیره، اقدامات مشخصی بسته به اطلاعات مواد شیمیایی، تجهیزات، ویژگی های فرآیند و غیره، تجویز می کنند. برای مثال قوانینی که طراحی ظروف تحت فشار را کانون توجه قرار می دهند.

نوع جدید از شاخص های پیش بینی از طریق آنالیز های خطرات فرایند (PHAs)، برای مثال مطالعات خطر و قابلیت عملیات (HAZOP)، شاخص انفجار و حریق (F&EI) DOW، درخت آنالیز خطر و غیره می باشند. این ابزارها از داده هایی مانند دیاگرام خط لوله و ابزار دقیق، ویژگی های مواد شیمیایی، تجهیزات و ویژگی های فرآیند استفاده می کنند. ابزارها از داده ها به منظور نتیجه گیری ریسک های ایمنی مرتبط استفاده می کنند و متعاقب آن برای بهبود طراحی استفاده می نمایند. این ابزارها علاوه بر داده های فنی از داده های انسانی و سازمانی نیز استفاده می کنند. برای نمونه شاخص های پیش بینی در جدول زیر اشاره می شود.

شاخص	ابزار	داده
ریسک های ایمنی قدیمی	راهنما، روش های اجرایی، استانداردها	ویژگی های مواد، شرایط فرایند، دیاگرام خط لوله و ابزار دقیق
ریسک های ایمنی جدید	آنالیز خطرات فرآیندی	ابزار دقیق

یکی دیگر از نمونه موارد شاخص پیشگیری مخاطب قرار دهنده فاکتور سازمانی، ابزارهایی مانند فرهنگ ایمنی HAZOP (SCHAZOP) می باشد.

به طور کلی شاخص های پیش بینی ایمنی، سعی در شناخت ریسک های مرتبط قبل از اجرای فعالیت های عملیاتی دارند. بعد از شاخص های پیش بینی، شاخص های پایشی هستند تا ریسک ها از سیگنال های پیش هشدار دهنده را نمایان سازند.

## شاخص های پایشی (Monitoring)

شاخص های پایشی به همراه ابزارها و اطلاعات مرتبط در جدول دو اشاره شده است.

اطلاعات	ابزارها	شاخصها
شبه حادثه، اختلالات کوچک مرتبط با ایمنی	-	انحرافات ایمنی (نوع اول)
وجود و عملکرد اقدامات ایمنی	بازرسی، برنامه های مشاهده ای	چک کردن اقدامات ایمنی (نوع دوم)
وجود و عملکرد فاکتورهای ریسک سازمانی	ممیزی، بازرسی	فاکتورهای ریسک سازمانی (نوع سوم)

نگرش ایمنی (نوع چهارم)	فرهنگ ایمنی، شاخص ایمنی	نظر افراد در مورد ایمنی سازمانی
------------------------	-------------------------	---------------------------------

**نوع اول:** اولین نوع از شاخصهای پایشی، از روی انحرافات از عملیات نرمال مربوط با ایمنی مشخص می شود. به عنوان مثال می توان به نشت کوچک مواد خطرناک، نقص سخت افزارها در ارتباط با ایمنی، شبه حادثه ها و غیره اشاره کرد. این نوع از دسته بندی شاخص های پایشی به انحرافات ایمنی نیز معروف می باشد.

**نوع دوم:** نوع دوم از شاخص های پایشی از ابزارهایی مانند بازرسی و برنامه های مشاهده ای تشکیل شده اند. این ابزارها زیاد می باشند. هدف از این نوع از شاخص های پایشی، بررسی حضور ایمنی و کارکرد موثر اقدامات ایمنی، در نظر گرفتن اقدامات انسانی و فنی می باشد. این "روش ایمن کار کردن با استانداردها (تکنیک و انسانی) و ایده های متخصص برای نشان دادن کمبود های ممکن و فرصت های بهبود مقایسه می شود.

**نوع سوم:** نوع سوم شاخصهای پایشی از طریق ابزارهایی مانند ممیزی انجام می شود. هدف از این ابزارها چک کردن ریسک فاکتورهای سازمانی موجود و اینکه آیا سیستم های مدیریت به صورت اثر بخش کار می کنند یا نه، می باشد. برای مثال آیا هر اپراتوری آموزش های ایمنی دریافت کرده است، آیا بازرسی های تجهیزات به طور منظم صورت می گیرد. شاخص هایی که از این ابزار ها به دست می آیند این ریسک فاکتورها را می سنجند. فاکتورهایی که کمترین نرخ را دارند متعاقبا به عنوان ناحیه ای که نیاز به بهبود دارد، شناخته می شوند. فاکتور ها از طریق تحقیق در حوادث، متخصصین ایمنی یا تجربیات گذشته بدست می آیند. این نوع از دسته بندی ریسک فاکتورها به عنوان فاکتورهای ریسک سازمانی نیز شناخته می شوند (فاکتورهای تعیین کننده اصلی).

**نوع چهارم:** نوع چهارم از شاخص های پایشی از ابزارهایی مانند شاخص فرهنگ استفاده می کند. هدف از این نوع از شاخص ها به دست آوردن درک باورهای افراد می باشد. این عنصر سازمانی برای ایمنی خیلی مهم شمرده می شود و اغلب به صورت مجزا از سایر عناصر ریسک سازمانی مورد بحث قرار می گیرد.

همه ی شاخصهای ایمنی در صنایع برای پایش وضعیت ایمنی بکار گرفته می شوند و به ما در پیشگیری از حوادث کمک می کنند. هدف شاخص های ایمنی نشان دادن ریسک های احتمالی ایمنی در حین عملیات یا قبل از آن می باشد و به روش های مختلفی یعنی با استفاده از حقایق تجربی، دانش، شبیه سازی و غیره ساخته می شوند. در یک مطالعه ای که ۷۰ حادثه بررسی شد ۱۵۸ خطاهای پیش آگهی دهنده قبل از حادثه می توانسته شناخته شود. خطاهای پیش آگهی دهنده به عنوان اختلالات قابل اندازه گیری یا قابل لمس در فرآیند های عملیاتی تعریف می شود که یک سازمان را برای واکنش به موقع و انجام اقدامات متقابل برای جلوگیری از وقوع حوادث یاری می کند. باید بر روی رفع اختلالات که در عملیات روزانه تکرار می شوند، تمرکز شود، چرا که اینها شاخص های مهمی از حوادث بالقوه می باشند. همچنین برای پیش آگهی سازمان از حوادث برجسته، باید بدنه ی دانش در ارزیابی وقوع رخدادهای تکراری در جهت شناسایی مواردی که برای ایمنی حیاتی می باشند، را گسترش دهیم.