

## خطای انسان ، عملیات لجستیک و مهندسی فاکتورهای انسانی

مهندس حامد صادقی علوی

کارشناس بهداشت حرفه ای ، وزارت دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح ، سازمان صنایع دفاع

[HALAVI4530@yahoo.com](mailto:HALAVI4530@yahoo.com)

مهندس زهره روشن ضمیر

کارشناس بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی تهران شبکه بهداشت و درمان شهرستان اسلامشهر

راهبردی ، حادثه ، حوادث ، لجستیک ، ایمنی

### چکیده

کاهش خطای انسان و حوادث و افزایش ایمنی در هر کوشش مبتنی بر عوامل انسانی ، بالاترین اولویت را دارد . در نظر بعضی از مردم اصطلاح خطای انسان معنای ضمنی تقصیر یا سبب را به همراه دارد ، اما رهیافت ثمر بخش تر آن است که خطای انسان را صرفاً " رویدادی بدانیم که میتوان درباره علت آن تحقیق کرد . تعریفهای بیشماری برای خطای انسان پیشنهاد شده است ، اما تعریف زیر جوهر بیشتر آنهاست :

" خطای انسان تصمیم یا رفتار نامناسب یا نامطلوب انسان است که کارائی ، ایمنی ویا عملکرد سیستم را کاهش میدهد یا بطور بالقوه می تواند دچار نقصان نماید ."

دراین میان نکته مهم اینست که لازم نیست عملی حتما " تأثیری نامطلوب بر سیستم داشته باشد تا آنرا خطا بحساب آوریم ، خطایی که پیش از بروز حادثه تصحیح شود نیز بهر حال خطاست ، نکته مهم آنست که عمل مورد نظر باید توان بالقوه ای برای گذاشتن تأثیر سو بر معیارهای انسان یا سیستم داشته باشد .

دیگر اینکه وقتی از خطای انسان سخن می گوئیم باید کل سیستم را در نظر بگیریم و فقط راهبر را مقصر ندانیم .

## مقدمه

کاهش خطای انسان و حوادث و افزایش ایمنی در هر کوشش مبتنی بر عوامل انسانی، بالاترین اولویت را دارد. در نظر بعضی از مردم اصطلاح خطای انسان معنای ضمنی تقصیر یا سبب را به همراه دارد، اما رهیافت ثمر بخش تر آن است که خطای انسان را صرفاً "رویدادی بدانیم که میتوان درباره علت آن تحقیق کرد. تعریفهای بیشماری برای خطای انسان پیشنهاد شده است، اما تعریف زیر جوهر بیشتر آنهاست:

"خطای انسان تصمیم یا رفتار نامناسب یا نامطلوب انسان است که کارائی، ایمنی ویا عملکرد سیستم را کاهش میدهد یا بطور بالقوه می تواند دچار نقصان نماید."

در این میان نکته مهم اینست که لازم نیست عملی حتماً "تاثیری نامطلوب بر سیستم داشته باشد تا آنرا خطا بحساب آوریم، خطایی که پیش از بروز حادثه تصحیح شود نیز بهر حال خطاست، نکته مهم آنست که عمل مورد نظر باید توان بالقوه ای برای گذاشتن تاثیر سو بر معیارهای انسان یا سیستم داشته باشد. دیگر اینکه وقتی از خطای انسان سخن می گوئیم باید کل سیستم را در نظر بگیریم و فقط راهبر را مقصر ندانیم.

## خطای انسان

در نظر بسیاری، خطای انسان معنای ضمنی تقصیر یا سبب را دارد، اما بهتر آنست خطای انسان را صرفاً رویدادی بدانیم که میتوان درباره علت آن تحقیق کرد. بهمین علت شاید یکی از بهترین تعاریف ارائه شده در این باره عبارتست از:

"خطای انسان تصمیم یا رفتار نامناسب یا نامطلوب انسان است که کارائی، ایمنی ویا عملکرد سیستم را کاهش میدهد یا بطور بالقوه می تواند دچار نقصان نماید."

در این تعریف دو نکته نهفته است:

۱. خطا بر حسب اثر نامطلوب یا اثر بالقوه آن بر معیارهای سیستم یا بر مردم تعریف میشود.

۲. حتماً لازم نیست که عملی به تنزل عملکرد سیستم بیانجامد تا آن را خطا بحساب بیاوریم، خطایی

که پیش از آسیب رساندن تصحیح شود هم خطاست.

طرز تلقی غالب، خطاها را از ناحیه راهبران میدانند در حالی که افراد قرار گرفته در سازمان در هر درجه و در هر مرحله میتوانند مرتکب خطا شوند و باید بخاطر داشته باشیم که وقتی از خطای انسان سخن میگوئیم باید کل سیستم را در نظر بگیریم.

نکته قابل توجه در تعریف رفتار نامناسب اینست که چگونه میتوان رفتار مناسب یا مطلوب را تعیین کرد. زیرا تعیین آنچه که باید خطای انسان تلقی شود تا حدی اختیاری است چراکه ممکن است رفتار مناسب فقط پس از شناسائی خطا تعیین شود (راسموسن ۱۹۷۹) روند تحقیق در خصوص حادثه نیز فاکتور مهمی در شناسائی رویدادی است که رفتار نامناسب تلقی میگردد. چراکه مامور تحقیق میتواند به دلخواه خود روند تحقیق را تعریف و دنبال کند (راسموسن ۱۹۸۷) و در عین حال ممکن است عملی خطا محسوب شود، صرفاً به این سبب که این عمل در محیطی نامساعد انجام می شود و آشکار سازی و اصلاح رفتار، پیش از وقوع حادثه، امکان پذیر نیست.

## انواع طرحهای طبقه بندی خطای انسان

۱- عمل - گسسته

یکی از ساده ترین طرحهای طبقه بندی برای اعمال فردی و گسسته که سوابق و گاتمن از آنها استفاده کرده اند (۱۹۸۳) شامل:

خطای حذف - خطاهایی که در آنها انجام کاری از قلم افتاده است.

خطای راه اندازی - خطاهایی هستند که در آنها عملی بصورت نادرست انجام میشود.

خطای توالی - وقتی رخ میدهد که شخص تکلیف یا مرحله ای را خارج از توالی مقرر انجام دهد و یا نتواند کاری را در زمان مقرر به انجام رساند و آنرا سریعتر و یا آهسته تر انجام دهد.

۲- طبقه بندی خطا مبتنی بر پردازش اطلاعات: (روز و روز ۱۹۸۳)

در این طرح مدل پردازش اطلاعات و خطاهای ممکن دنبال میشود.



<p>وارسی مجدد و نادرست خوانده های صحیح تفسیر نادرست خوانده های درست ناکامی در مشاهده تعداد کافی از متغیرها</p>	<p>مشاهده حالت سیستم</p>
<p>مشخصات هدف به کفایت تعریف نشده است انتخاب هدف بی ثمر هدف انتخاب نشده است</p>	<p>انتخاب فرضیه آزمون فرضیه انتخاب هدف</p>
<p>راهکار انتخاب شده هدف را تامین نمیکند راهکار انتخاب شده مارا به هدف نادرست می رساند . انتخاب راهکار برای رسیدن به هدف ضروری نیست راه کار انتخاب نشده است</p>	<p>انتخاب راه کار</p>
<p>مرحله لازم حذف شده است تکرار نالازم مرحله لازم افزودن مرحله غیر ضروری اجرای غلط مراحل مرحله مورد نظر خیلی زود و یا خیلی دیر اجرا شده است کنترل در محل یا در گستره نادرست</p>	<p>اجرای راه کار</p>

### ۳ - طبقه بندی خطا بر مبنای جریان تصمیم گیری

این خطاها که به نوع رفتار بستگی دارند عبارتند از :

- خطاهای ایجاد شده در اثر وجود نقص در مهارت - بنیاد ( خطاهای اجرا )
  - خطاهای ایجاد شده در اثر وجود نقص در قاعده بنیاد عبارتی اشکال در بازشناسی خصیصه برجسته وضعیت مورد نظر و به یاد آوردن و اعمال و قواعد درست است .
  - خطاهای ایجاد شده در اثر وجود نقص در دانش - بنیاد یا خطا در تحلیل و اخذ تصمیم نادرست ناشی میشود
- فصل دوم - برخورد با خطای انسان
- انسان ناگزیر مرتکب خطا میشود و راههای زیادی برای مقابله با آن وجود دارد . بطور کلی با انتخاب کارکنان مناسب و آموزش دادن به آنها ، و با طرح تجهیزات ، راهکارها و محیطهای مناسب میتوان احتمال خطای انسان یا پیامدهای آن را کاهش داد .
- ۱- انتخاب :

گزینش افراد با قابلیتها و مهارتهای لازم برای انجام کار مورد نظر سبب کاهش خطا میشود .

عوامل موثر بر انتخاب افراد

مهارتهای ادراکی  
مهارتهای عقلی  
مهارتهای حرکتی

عدم توانایی دقیق سطح و نوع مهارتها و توانایی  
های مورد نیاز  
همیشه آزمونهای معتبر برای اندازه گیری مهارتها و  
تواناییهای موجد نیست  
ممکن است افراد صلاحیت دار ، بتعداد مورد نیاز

محدودیتهای موجود در انتخاب افراد

۲- آموزش :

- با آموزش مناسب کارکنان میتوان تعداد خطاها را کاهش داد ولی متأسفانه مردم همیشه آنطور که آموزش دیده اند عمل نمی کنند . آنها ممکن است پس از مدتی آموزش را از یاد ببرند یا به عاداتهای گذشته خود رجعت کنند .
- ۳- طراحی و ایجاد تجهیزات ، روشها و محیطها :
- سه روش طراحی بر مبنای نحوه برخورد با خطای انسان وجود دارد :
- طرحهای مانع : این نوع طرح ارتکاب خطا را امکان ناپذیر می کند .
  - طرحهای پیشگیرنده : طرح ارتکاب خطا را دشوار میکند ولی امکان ناپذیر نمی کند .
  - طرحهای محافظ دار : این نوع روشها پیامدهای خطا را کاهش می دهد ولی الزاماً احتمال ارتکاب خطا را کاهش نمی دهد .

### حوادث

یکی از هدفهای علم بهداشت صنعتی کاهش حوادث و ارتقای سطح ایمنی و سلامت جسمانی انسان است و حادثه یکی از مهمترین عواملی است که این هدف را به مخاطره می اندازد

مهمترین نشانه هایی که بتوان یک رویداد را حادثه نامید عبارتند از :

- پائین بودن درجه پیش بینی پذیری
- پائین بودن درجه پیشگیری پذیری
- پائین بودن درجه تعمد

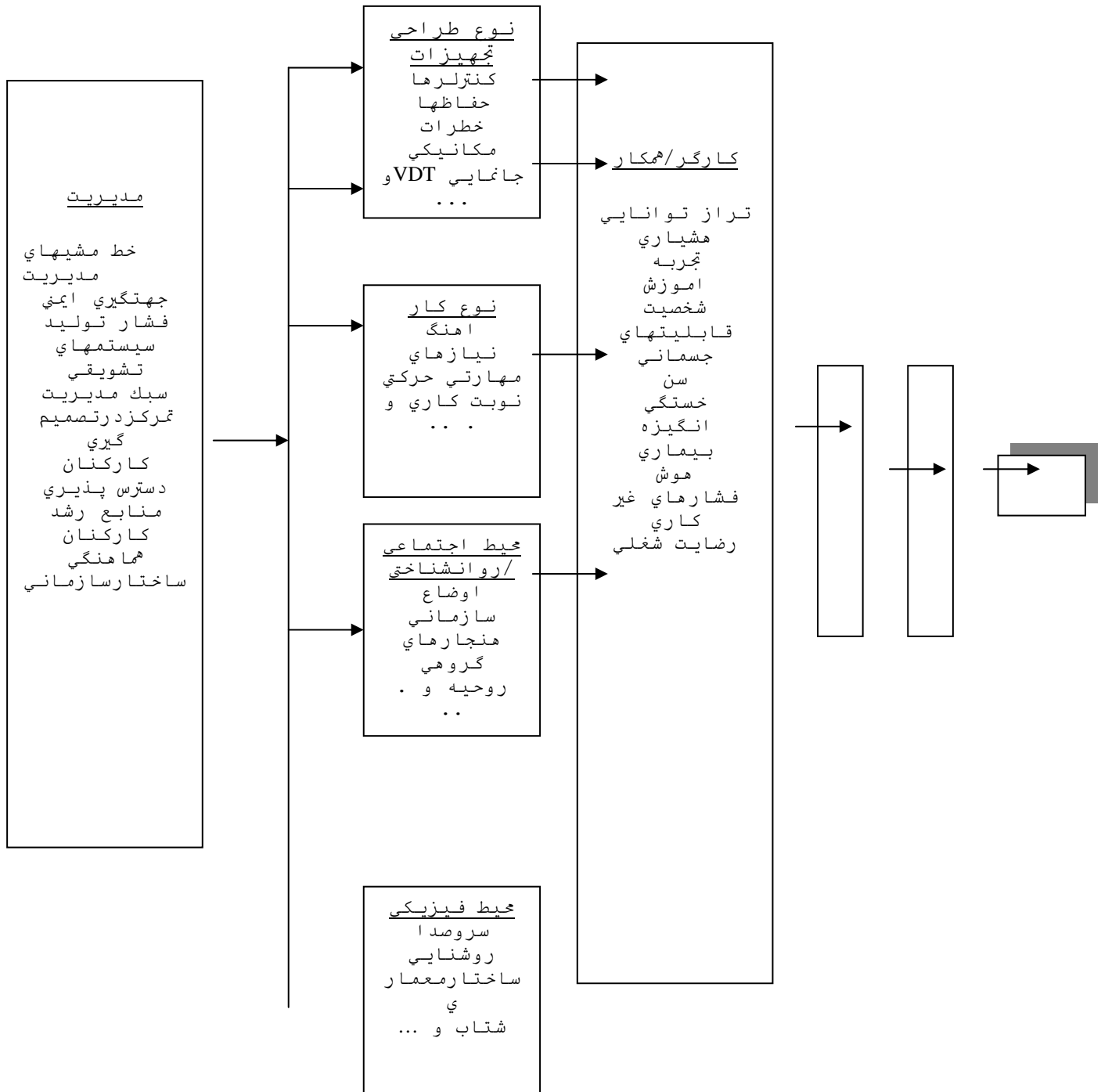
با این نشانه ها حادثه عبارتست از رویدادی غیرمنتظره که به سیستم آسیب رسانده و یا بر انجام مأموریت آن تاثیر میگذارد .

خطای انسان و حادثه

درصد حوادثی که میتوان وقوع آن را به خطای انسانی نسبت داد به عوامل مختلفی بستگی دارد . مثلاً وقتی دنبال خطا برمیگردیم کدام فرد را با ید در نظر بگیریم . معمولاً منظور از خطای انسان خطای راهبر است . این تلقی از خطای انسان بسیار کوتاه بینانه است . درحالی افراد بسیاری ممکن است خطاهایشان در وقوع حوادث نقش داشته باشد . بر همین اساس می توان نتیجه گیری کرد که خطای انسان علت العلل همه حوادث است . (پترسن ۱۹۸۴)

عوامل سهیم در حادثه

مهمترین عوامل دخیل در حادثه مطابق مدل XΦAX مطرح می‌شود.



## راههای کنترل حوادث

- ۱- کاهش حوادث از طریق تغییر رفتار  
اولین مرحله درک ماهیت حادثی که کاهش آنها مد نظر است شناسائی همه جانبه سناریوهای بالقوه حادثه و عوامل دخیل در آن از طریق تحلیل جامع وضعیت، وظایف، پروسه، تجهیزات و محصول است.  
برای کاهش اهنگ وقوع حادثه باید از چند جهت به حل مسئله پرداخت  
طراحی براساس ایمنی  
طراحی براساس تشویق رفتار ایمنی  
اصلاح رفتار از طریق آموزش  
استقرار سیستم تنبیه و تشویق  
مهمترین روشهایی هستند که تا حدودی از اجاد وضعیت خطرناک جلوگیری میکنند. البته باید گفت که جلوگیری از پیدایش عامل خطر را از طریق طرح مناسب بهتر است از اتکا به فنون اصلاح رفتار.  
۲- کاهش حادثه از طریق افزایش توان درک مخاطرات  
بطور کلی سه راه بنیادی برای ایمنتر کردن هر کالا و پروسه تولید آن وجود دارد:  
حذف خصیصه های خطرناک مواد اولیه، پروسه و محصول  
محافظت در برابر عوامل خطرناک از طریق ایجاد حفاظ یا پوشش  
استفاده از هشدارها، علائم و دسترالعملها برای موارد عقلانی قابل پیش بینی  
مسئله اولین راه موثر ترین روش است ولی غالباً این کار عملی یا اقتصادی نیست ولی در هر صورت هشدارهای لازم باید برای درک بهتر اجرا گردد.  
طراحی ابزارهای هشداردهنده  
هدف هر هشدار تغییر رفتار کاربر از طریق تشویق او به انجام ندادن عملی خاص یا تغییر شیوه انجام آن عمل است برای آنکه هشدار بتواند رفتار را تغییر دهد باید حس، دریافت، درک و به آن اعتنا شود.  
هر ابزار هشداردهنده باید دست کم عناصر بنیادی زیر را داشته باشد:  
کلمه سیگنال \_\_\_\_\_ خطر  
عامل خطرساز \_\_\_\_\_ برق فشارقوی  
پیامدها \_\_\_\_\_ مرگ آور  
دستورالعملها \_\_\_\_\_ نزدیک نشوید  
۳- طراحی محصول با ایمنی معقول  
محصولات را باید برای کاربری قابل پیش بینی معقولانه تولید کرد نه صرفاً برای کاربرد. بدین منظور باید طراحی بر مبنای انواع استفاده های درست و نادرستی را که محصول ممکن است در معرض آن قرارگیرد تعیین کرد بر همین اساس باید در فرایند طراحی و یاخت آن مراحل ذیل رعایت گردد:  
۱ - چشم اناز کاربردهای محصول را تعیین کرد.  
۲ - محیط عملیاتی محصول را شناسایی نمود.  
۳ - جمعیت کاربر را توصیف کرد.  
۴ - همه مخاطرات ممکن را مجسم کرده و احتمال وقوع هر یک و شدت آسیب ناشی از وقوع هر یک را تخمین زد  
۵ - فنون تولید را بررسی کرده و دستورالعملهای که میتوان انتظار داشت شدت مخاطرات را کاهش میدهد تدوین نمود.  
۶ - موارد ایمنی را که در محصول می توان گنجانده تعیین نمود.



### بحث نهایی

افزایش ایمنی و کاهش خطای انسان معیار اصلی مورد استفاده متخصصان ارگونومی ایمنی و بهداشت حرفه ای در طراحی و ارزیابی ماشین آلات ، تجهیزات ، راه کارها و غیره بشمار میروند . اما مهم آنست که این حقیقت از نظر دور نداریم که کم خطر ساختن پروسه و رویه بهتر از اتکا به فنونی است که برای اصلاح رفتار کاربر ، افزایش ایمنی بکارمی رود . منظور این نیست که نباید از این فنون استفاده کرد این فنون باید موثر واقع شوند و میشوند ولی تاثیر آنها به اندازه مخاطره از طریق طراحی صحیح نیست . بخاطر داشته باشیم که خم کردن فلز از پیچاندن دست آسانتر است .

### منابع :

- ۱- مدیریت ایمنی و بهداشت کار دکتر کاکوئی
- ۲- مدیریت ایمنی مهندس کسری صدری
- ۳- مدیریت ایمنی مهندس حامد صادقی علوی
- ۴- پیشگیری از حوادث ناشی از کار انتشارات سازمان تامین اجتماعی
- ۵- بررسی حوادث ناشی از کار مهندس طوسی