



صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک حق همگانی است

با نام و یاد خدا و با آروزی سلامت و شادکامی برای شما عزیزان

خطای انسانی و سهم آن در بروز حوادث شغلی



صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک طاق همگانی است

برگزار کننده:

شرکت صنایع ایمنی فراز ارک با همکاری دانشکده بهداشت تبریز

مدرس: یحیی رسول زاده
عضو هیات علمی
(rasoulzadehy@tbzmed.ac.ir)

۲۰ خرداد ۱۴۰۰

کانال تلگرام: https://t.me/ark_hseq

وبسایت: <https://www.ark-safety.com>

اینستاگرام: <https://www.instagram.com/arkshoe>

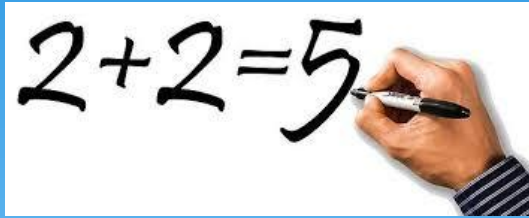
جدول زمانی جلسه آموزشی



مدت زمان (دقیقه)	مبحث	ردیف
۱۰	مفهوم خطای انسانی	۱
۱۰	مدل های بررسی خطای انسانی	۲
۱۰	پیامدهای خطای انسانی برای افراد و سیستم های کار	۳
۲۵	تاکسونومی خطای انسانی	۴
۵	استراحت کوتاه	۵
۱۰	رویکردها به علل بروز حوادث	۵
۱۵	سهم خطای انسانی در بروز حوادث	۶
۲۵	بیان نظرات، اشتراک تجربیات و پاسخ به پرسش ها	۷
۵	جمع بندی و نتیجه گیری از مباحث	۸

مفهوم خطای انسانی

Human Error



خطای انسانی واژه کلی بوده و دربر گیرنده تمامی وقایعی است که در فعالیت های ذهنی یا فیزیکی برنامه ریزی شده برای دست یابی به نتیجه مطلوب نقص (Failure) ایجاد می کند در حالیکه که این نقص ها را نمی توان به مداخله شانس نسبت داد (Reason 1990).

James Reason:

Error is defined as the deviation of human performance from some intended, desired or ideal standard.

مفهوم خطای انسانی

عدم موفقیت در اعمال برنامه ریزی شده برای دستیابی به نتیجه مطلوب بدون مداخله هر گونه شانس یا وضعیت غیر قابل پیش

بینی (Parker et al. 1995)



مفهوم خطای انسانی

خطا عبارتست از عمل غیرمجاز، هنگامی که حدود عملکرد مجاز، توسط سیستم تعریف شده باشد (سوین و گاتمن، ۱۹۸۳)

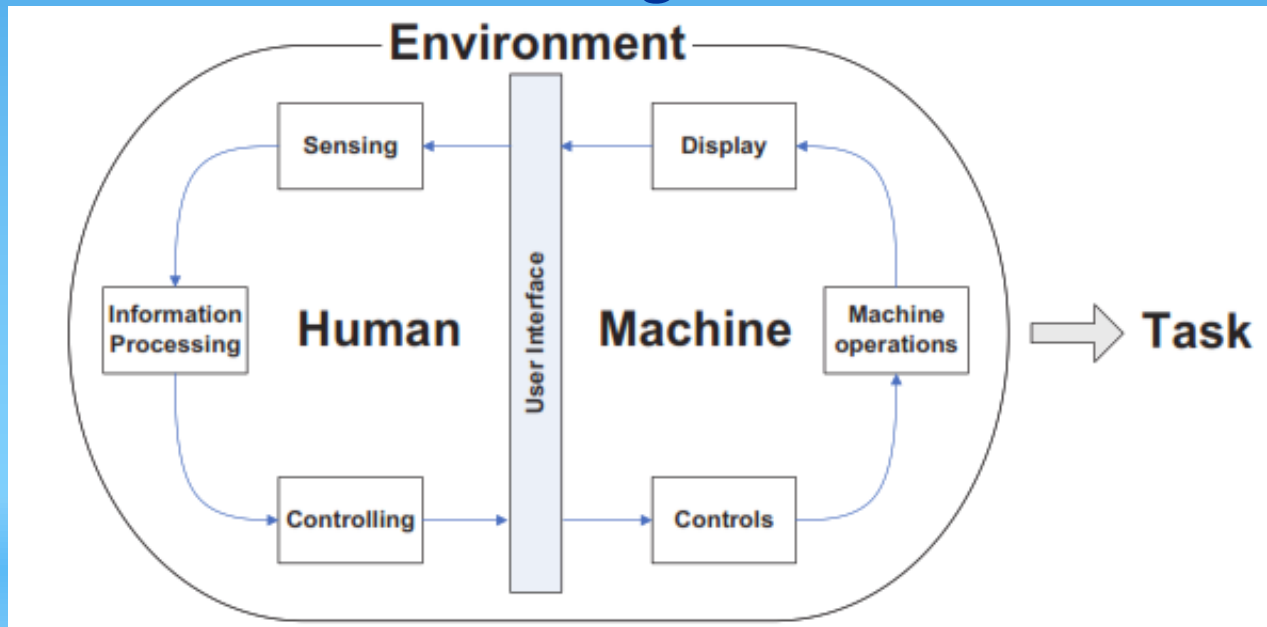
از نظر مایستر (۱۹۶۶):

خطا یک نوع شکست یا نقص در توالی معمول عملکردهای روانشناختی است که پایه ای برای رفتار انسان می باشد یعنی محرک، ارگانیسم (موجود زنده) و پاسخ

خطا ناشی از عدم تناسب انسان - ماشین یا انسان - وظیفه

می باشد (Rasmussen,)

Human Error = Design Induced Error



*Model of a human-machine system from
Chapanis (1965)*

راسموسن معتقد است:

نه تنها نمی توان خطای انسانی را بطور کامل از بین برد بلکه این کار به صلاح بشر و علم نیست زیرا بسیاری از آموخته های بشر از روش آزمون و خطا بدست می آید. بطور کلی بزرگترین مانع بشر در رسیدن به موفقیت ترس از خطا است.

مدل های بررسی خطای انسانی



1. مدل های پدیده شناسی خطا (چه؟)
2. مدل های سببی خطا (چرا؟)
3. مدل های عملی خطا (چگونه؟)

در مدل های پدیده شناسی خطا،

- کشف آنچه اتفاق افتاده است،
- طبقه بندی و توصیف خطاها
- سوال اساسی: **انواع خطاها چیست؟**
- **مدل SRK آقای راسموسن، مدل GEMS**

در مدل های سببی خطا

- تبیین شرایط احتمالی ایجاد خطا
- چرا خطا اتفاق می افتد؟

در مدل های عملی خطا

- شرایط اجتناب از خطا چیست؟
- الگوهای پیشگیری از خطا
- چگونه می توان از بروز خطا جلوگیری کرد؟



صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک دلق همگانی است

حوزه های مختلف متأثر از خطای انسانی



MEDICAL ERROR





صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک دلق همگانی است





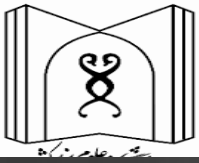
۱۳۹۰



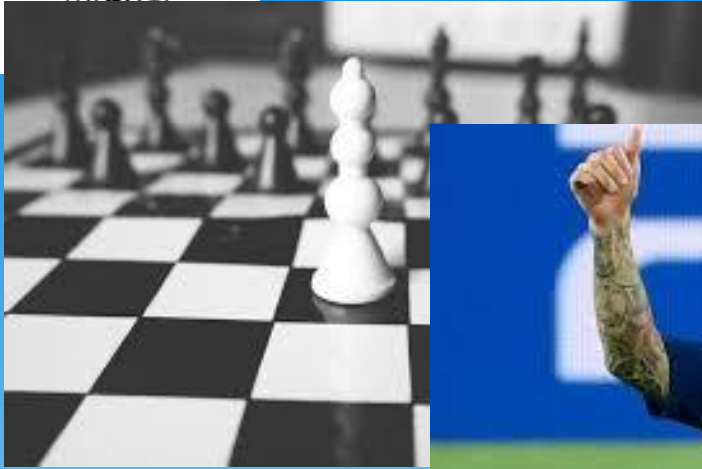
صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک حق همگانی است







صنایع ایمن فراز آرک
HSE یک دلق همگانی است



سیستم های کار

- رویداد ها (حوادث و شبه حوادث)
- افت عملکرد (دوباره کاری، اتلاف زمان، منابع، عدم حصول نتایج، افزایش ضایعات و ...)
- ایجاد نارضایتی (فردی، گروهی، سازمانی)
- استرس
- ضرر و زیان مالی (خود، سازمان، مشتریان و ذینفعان)



صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک دلق همگانی است

تاکسونومی خطای انسانی

طبقه بندی راسموسن از سلسله مراتب رفتار انسان

1. Skill based behavior
2. Rule based behavior
3. Knowledge based behavior

رفتار مبتنی بر مهارت

رفتار مبتنی بر مهارت بیانگر سطح پایه عملکرد انسان بوده و معمولاً برای انجام کارهای معمول و آشنا که به صورت خودکار و بدون نیاز به تفکر آگاهانه و نیز بدون نیاز به بازخورد اطلاعات ازمحیط خارج قابل انجام اند، مورد استفاده قرار می گیرد

مثل فرایند مکانیکی راندن اتومبیل

این رفتارها مستعد نقص های **توجه یا حافظه** هستند .

* دامنه احتمال خطا در فعالیت های مبتنی بر
مهارت، حداکثر 0.005 یا یک خطا در ۲۰۰ فعالیت
و حداقل 0.00005 یا یک خطا در ۲۰۰۰۰ فعالیت
است

رفتار مبتنی بر قاعده

- * رفتارهایی هستند که شخص آنها را براساس **الگو یا قانون** انجام می دهد.
- * در این مرحله فرد پس از دریافت اطلاعات، الگویی شرایط پیش آمده را با شرایط از قبل پیش بینی شده، مقایسه کرده و موفق به یافتن الگویی از پیش تعیین شده می گردد.
- * بنابراین رفتار مبتنی بر قاعده، برای انجام **وظایف کمتر آشنا و نسبتاً پیچیده** (نسبت به وظایف قابل انجام در سطح رفتار مبتنی بر مهارت) کاربرد دارد.

* احتمال وقوع خطا در فعالیت های مبتنی بر قاعده، حداکثر 0.05 یا یک خطا در ۲۰ فعالیت و حداقل 0.0005 یا یک خطا در ۲۰۰۰ فعالیت است

* مثال: رانندگی موفق در مسیر نسبتا آشنا با استفاده از نقشه ذهنی ذخیره شده از قبل به واسطه تجربیات قبلی در مسیر اما در شرایط عادی،

رفتار مبتنی بر دانش

* رفتار مبتنی بر دانش، در موقعیتهای کاملاً جدید و تازه که برای آن قواعد ذخیره شده مکتوب یا غیرمکتوب وجود ندارد که هرگونه اقدام براساس طرحهای از پیش تنظیم شده صورت گیرد، کاربرد دارد.

* در موقعیت های جدید و ناآشنا که برای مواجهه با آنها، تجارب قبلی قابل استفاده نیست و قواعد مشخصی وجود ندارد، افراد ناچار به انجام سطح بالاتر کار ذهنی، پردازش اطلاعات، یافتن راه حل مناسب و انتخاب روش انجام آن (ترکیبی از اقدامات مبتنی بر مهارت یا قاعده) می باشند.



رفتار مبتنی بر دانش

* احتمال وقوع خطا در وظایف مبتنی بر دانش (در مقایسه با موارد مبتنی بر مهارت یا قاعده) به واسطه عدم تجربه قبلی و اشتقاق راه حل ها از اصول اولیه، بیشتر است. در این سطح رفتاری، احتمال خطا از ۵/۰ یا یک خطا در ۲ فعالیت تا ۰۰۵/۰ یا یک خطا در ۲۰۰ فعالیت متغیر است

مثال

هدایت اتومبیل در یک سفر ناآشنا، معمولاً با ترکیبی از رفتارهای مبتنی بر مهارت و قاعده صورت می گیرد .

* با تغییر شرایط به عنوان مثال رانندگی در مسیرهای ناآشنا، مواجهه با ترافیک پیچیده و غیر منتظره و یا رویارویی با موقعیت های جدید مانند انحراف از مسیر به دلیل تصادف یا مانع، سطح رفتار به رفتار مبتنی بر معلومات و دانش منتجه سوق می یابد .

۶۱٪ از خطاها در سطح رفتار مبتنی بر مهارت رخ می دهند.

۲۷٪ از خطاها در سطح رفتار مبتنی بر قاعده رخ می دهند.

۱۱٪ از خطاها در سطح رفتار مبتنی بر دانش رخ می دهند.

میزان خطاها = $SB > RB > KB$

علت:

در فعالیت ها و رفتارهای روزمره، بیشترین وظایف بر حسب رفتار مبتنی بر مهارت و کمترین وظایف بر حسب رفتار مبتنی بر دانش انجام می شود.

* ریزن با استفاده از سه سطح رفتار ارائه شده توسط راسموسن، سیستم

عمومی الگوسازی خطا (**GEMS: Generic Error Modeling**)

System) را بر اساس عملکرد انسان ارائه داد:

* خطاهای مبتنی بر مهارت

* خطاهای تصمیم گیری

* خطای ادراکی

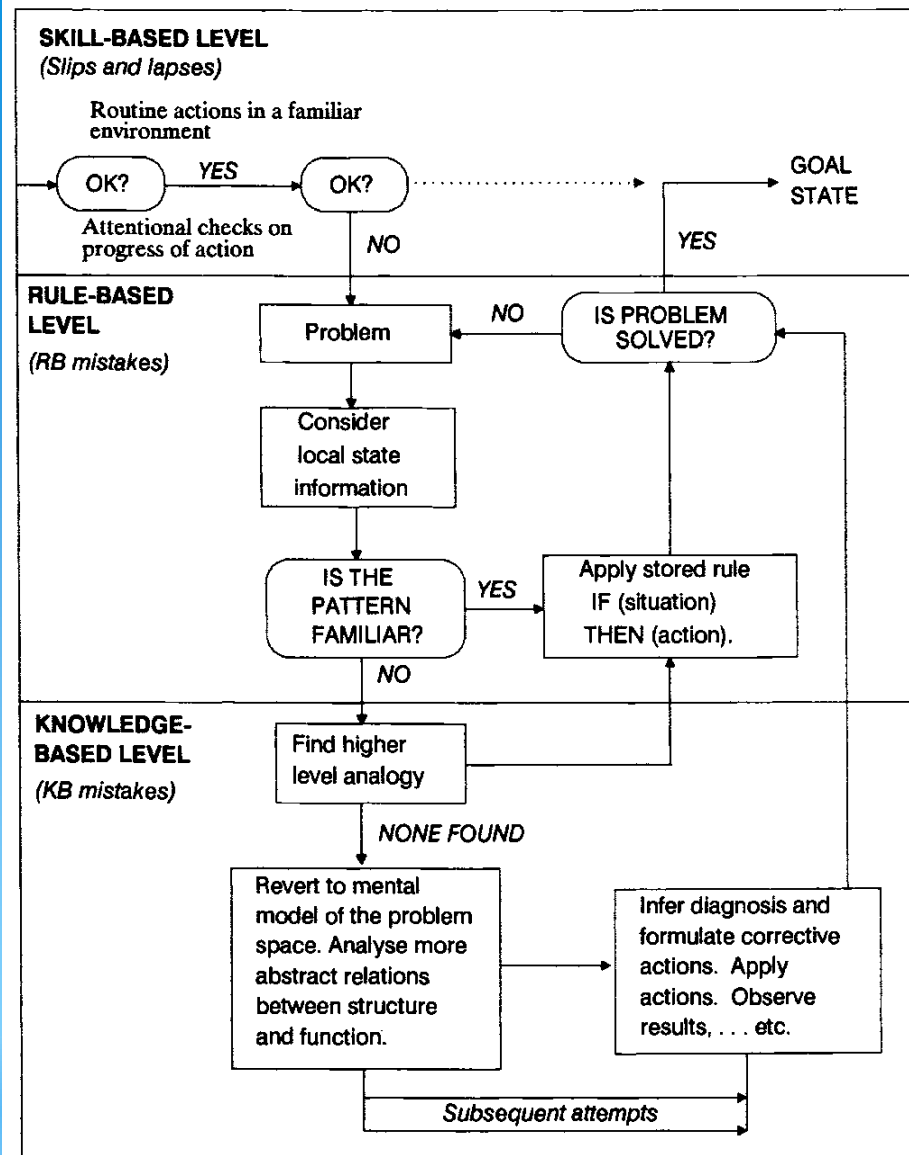
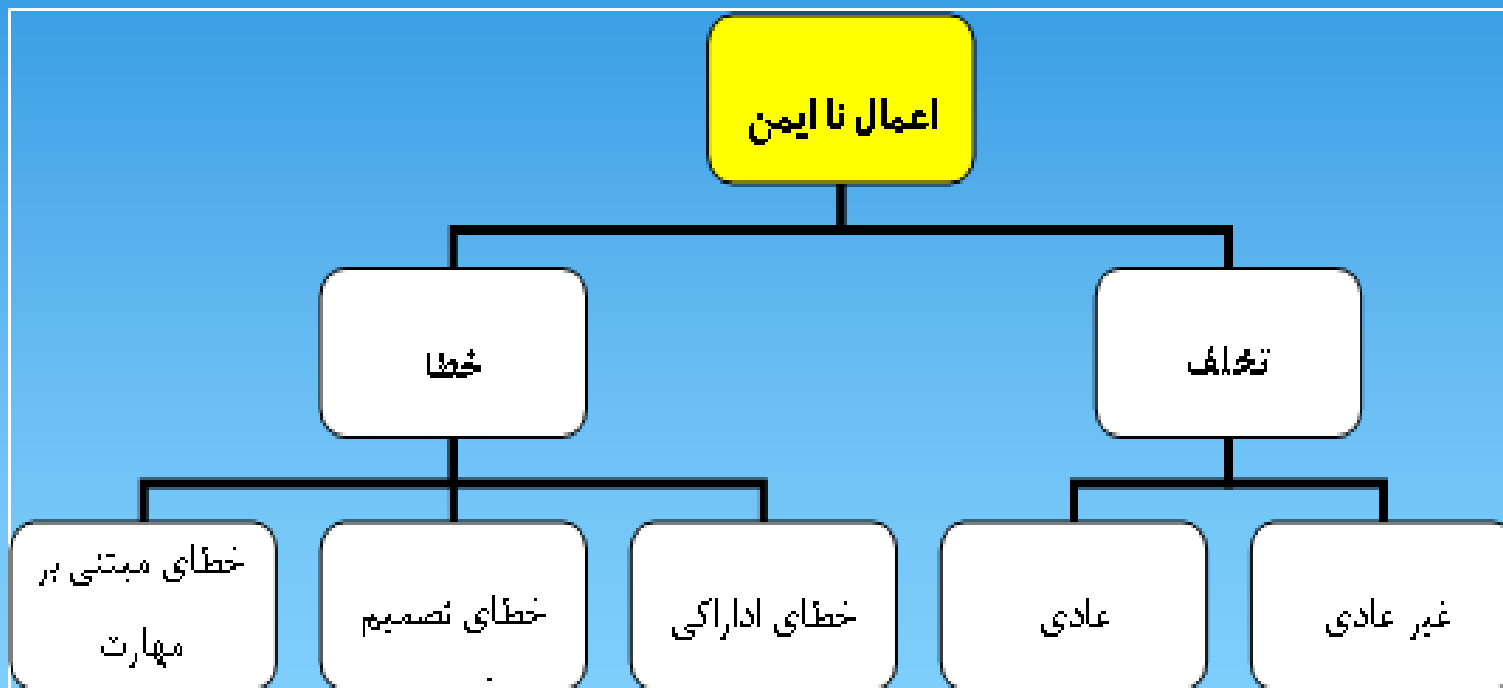


Figure 3.1. Outlining the dynamics of the generic error-modelling system (GEMS).

تئوری خطای انسانی جیمز ریزن



* ریزن سه مرحله شناختی برای هر وظیفه بیان کرد که هر مرحله

شناختی شکلی از خطا را می تواند به همراه داشته باشد

* ۱- برنامه ریزی که شامل انتخاب هدف و ترتیب اقدامات لازم برای

رسیدن به آن هدف مشخص می باشد.

* ۲- ذخیره سازی برنامه یا طرح در حافظه

* ۳- مرحله انجام (اجرا)

انواع خطا از دیدگاه ریزن



* خطا در مرحله برنامه ریزی و هدف گذاری: اشتباهات: **Mistakes**

* تشخیص نادرست تعامل میان متغیرهای یک فرآیند و سپس انجام عمل نادرست، مثالی از اشتباه است، یا انتخاب مسیر خروج نالایمن،

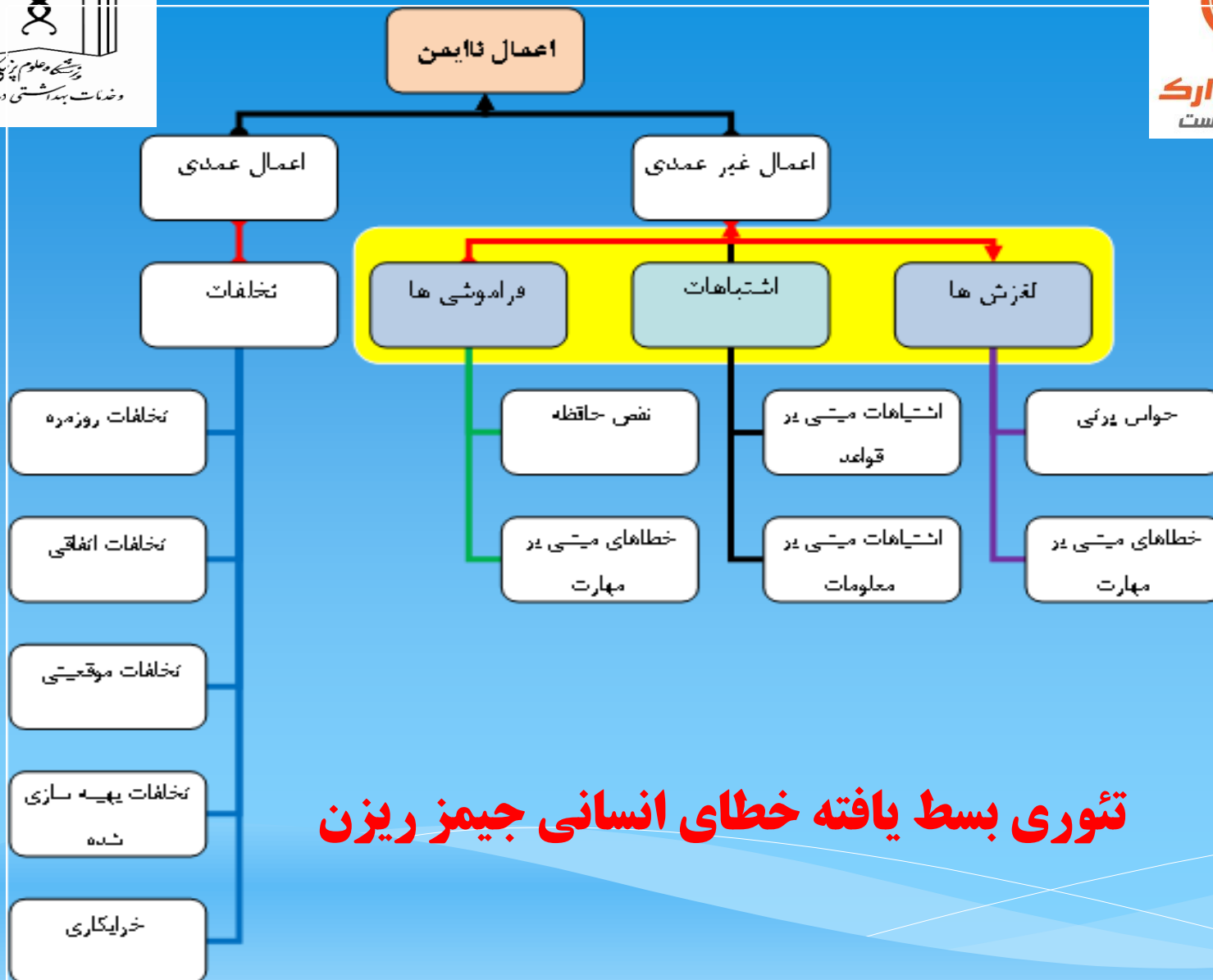
* خطا در مرحله ذخیره سازی و بازیابی برنامه ها و اطلاعات: سهو ها: **Lapses**

* مثال: نخواندن صفحه نمایش یا فراموش کردن فشار یک کلید یا فراموش کردن محل پارک خودرو

* خطا در مرحله اجرا: لغزش ها: **Slips**

* مثال: اپراتور ممکن است شماره نادرست را در سیستم کنترل تایپ کند، در حالی که قصد داشته شماره صحیح را وارد کند یا اشتباه در زدن راهنما در هنگام رانندگی

* لغزش ها و سهوها بیشتر در رفتارهای مبتنی بر مهارت اتفاق می افتند ولی اشتباهات بیشتر در رفتارهای مبتنی بر قاعده و دانش بروز می نمایند و ناشی از درک نادرست از موقعیت می باشد.

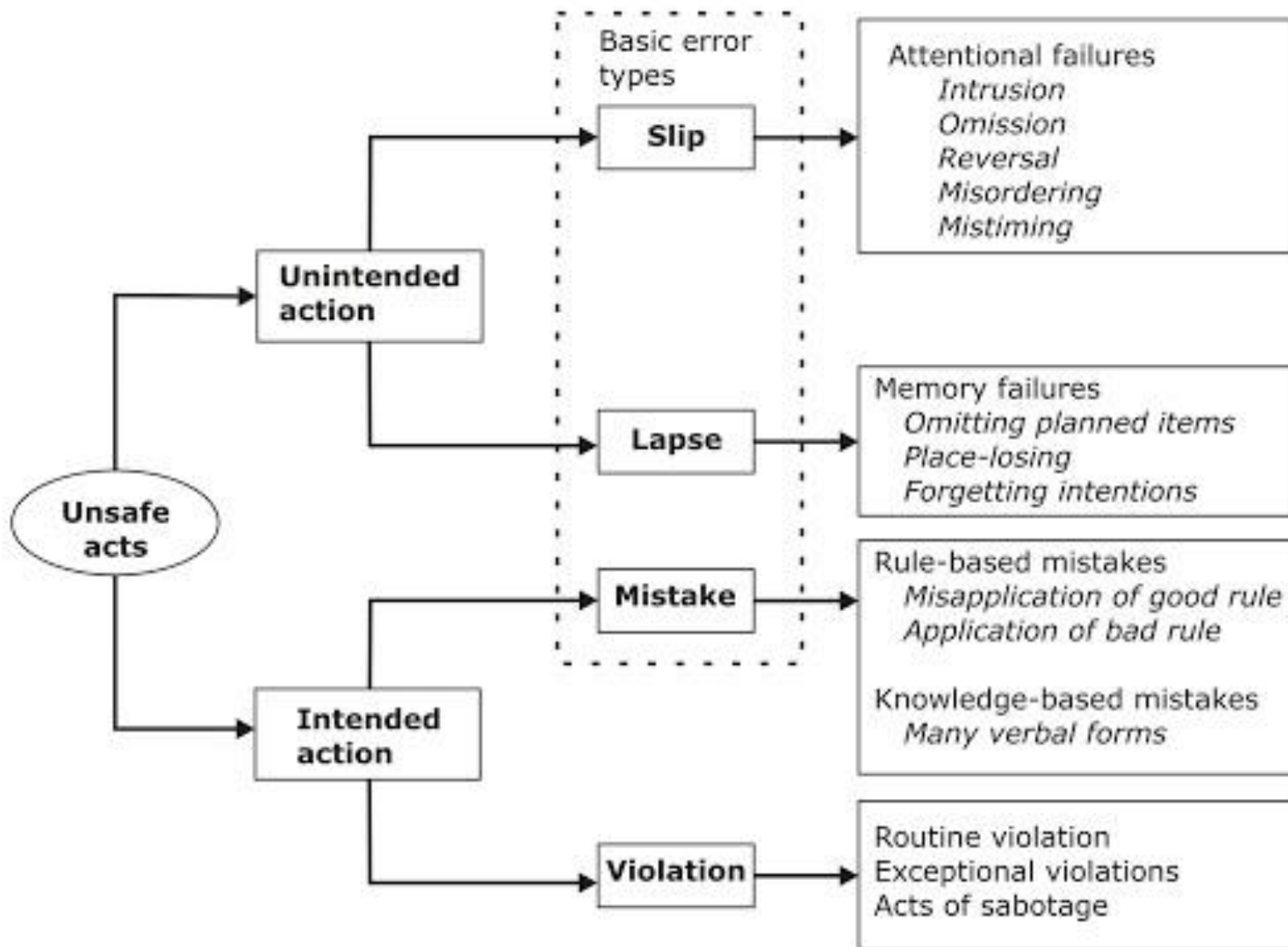


تئوری بسط یافته خطای انسانی جیمز ریزن

ریزن سه سوال اصلی مطرح کرد:

- * ۱- آیا عملکرد اپراتور با قصد و برنامه قبلی انجام گرفته است؟
- * ۲- آیا عملکرد اپراتور مطابق با برنامه انجام گرفته است؟
- * ۳- آیا اهداف برنامه حاصل شده است؟

- * خطای ادراکی فرد در حین برنامه ریزی: **اشتباه**
- * خطا حین به یاد آوری: **سهو**
- * خطا در اجرا: **لغزش**



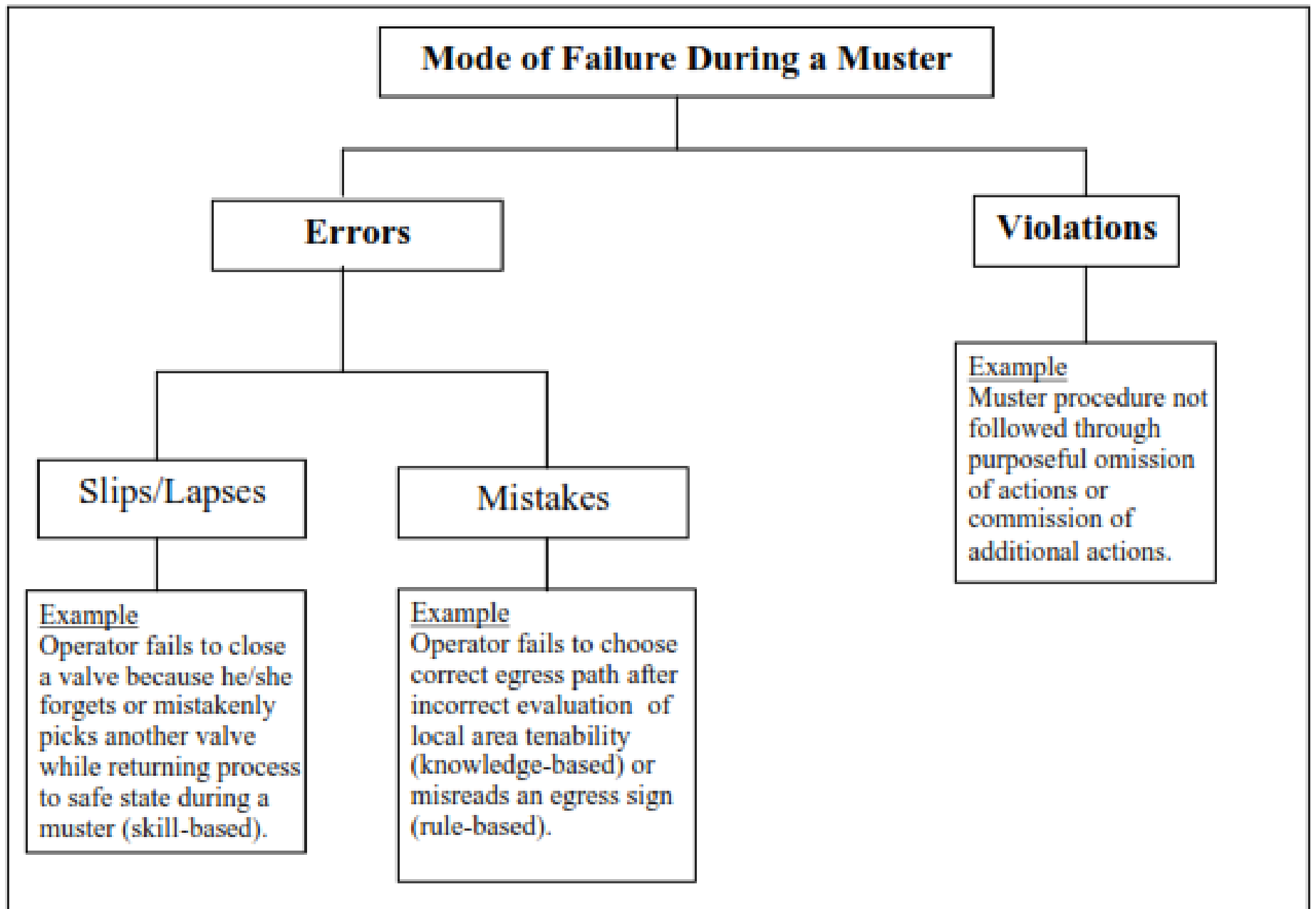


Figure 2.1 Classification of human errors with muster examples (adapted from Reason, 1990).



Table 2.1 Knowledge and skill-based behaviour characteristics and sources of error.

Knowledge-based mode (conscious)	Skill-based mode (unconscious)
<p>Characteristics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lacking training • new environment • slow • much effort • requires lots off feedback 	<p>Characteristics:</p> <ul style="list-style-type: none"> • highly trained • familiar environment • fast • little effort • requires little to no feedback
<p>Sources of error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • overload • variability • lack of knowledge of methods and/or awareness of consequences 	<p>Sources of error:</p> <ul style="list-style-type: none"> • strong habits • frequently invoked rule used inappropriately • changes in the situation do not trigger the need to change habits



Classification of human error based on Kontogiannis and Embrey (1992)



- 1- **Action errors:** No action was taken/ wrong action was taken.
- 2- **Checking errors:** Checks were omitted/ wrong checks were made.
- 3- **Retrieval errors:** Required information was not available/ wrong information was received.
- 4- **Transmission errors:** No information was sent/ wrong information was sent/ information was sent to the wrong place.
- 5- **Diagnostic errors:** Misinterpretation of an abnormal event.
- 6- **Decision errors:** Wrong decision was made.

In fact,

action and checking errors are related to Reason's (1990) skill-based slips and lapses,

retrieval and transmission errors are related to Reason's (1990) rule-based mistakes and

diagnostic and 'decision' errors are related to Reason's (1990) knowledge-based mistakes.

eight stages of decision making or problem solution(Rasmussen)

1)activation,

2)observation,

3)identification,

4)interpretation,

5)evaluation,

6)goal selection,

7)procedure selection and

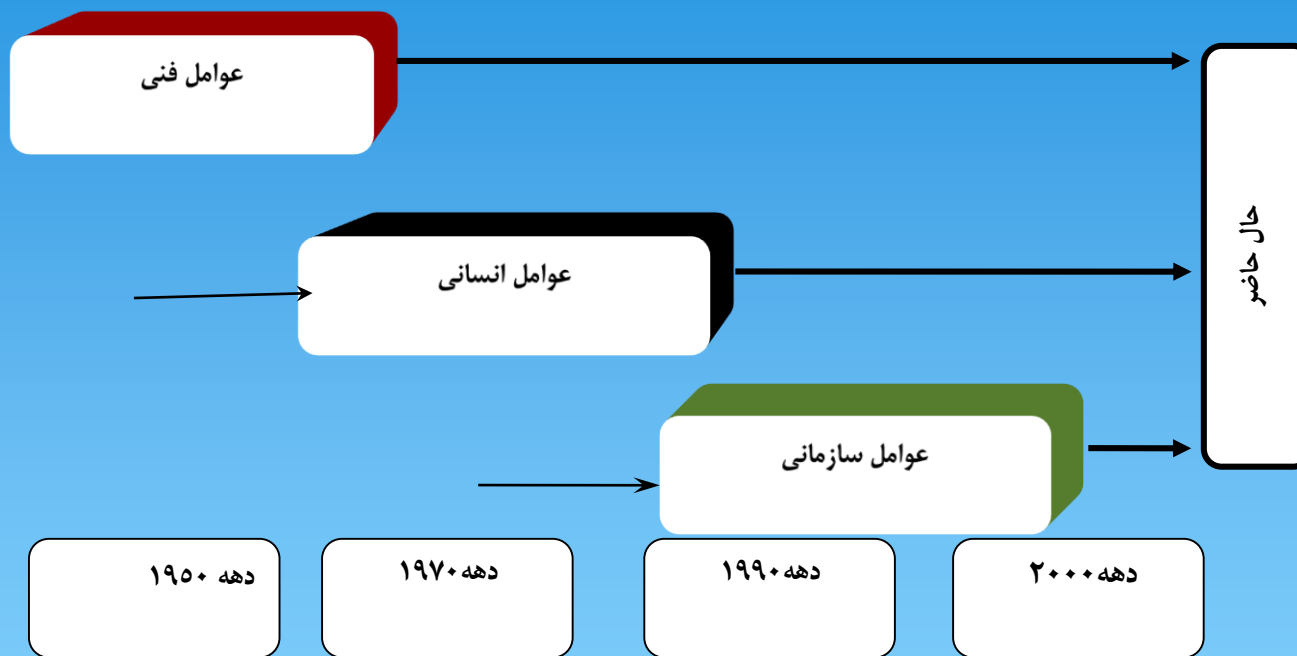
8)activation



TAKE
A
BREAK

رویکردها به علل بروز حوادث

- * الف) نقص فنی (دهه ۵۰ و ۶۰)
- * ب) خطای انسانی (دهه ۷۰ و ۸۰)
- * ج) ضعف فرهنگ سازمانی (از دهه ۹۰ به امروز)



دوره نقص فنی

با توسعه سیستمهای مکانیکی، نرخ سوانح و رویداد در صنایع مختلف با رشد سریعی همراه گردید؛ با بررسیهای به عمل آمده علت اصلی این گونه خرابیها، نقص در طراحی، ساخت و قابلیت اطمینان دستگاهها عنوان گردید. در دهه های ۵۰ و ۶۰ نقص فنی تجهیزات و دستگاهها بعنوان تهدید اصلی قلمداد شدند.

بررسی سوانح این دوره معطوف به رویکرد عوامل انسانی با وقوع سانحه در نیروگاه هسته ای تری مایل آیلند هست.

کاستی های عوامل انسانی منجمله ضعف روانشناختی خود را نشان داد و به همین دلیل، رویکرد "دلایل فنی سوانح" به رویکرد "خطاهای انسانی" تغییر کرد و عنصر "انسان" به عنوان مقصر و مسئول مستقیم اقدامات غیرایمن تشخیص داده شد.

در دهه ۷۰ و ۸۰، اعمال نایمن انسانی بعنوان بزرگترین عامل موثر در حوادث بزرگ و کوچک شناخته شدند.

دوره ضعف فرهنگ سازمانی

در دهه اخیر نگرشی جدید به موضوع ایمنی ایجاد شد که از آن به دوران فرهنگ سازمانی و عوامل سازمانی و مدیریتی یاد می شود.

به نظر می رسد گام اصلی در جهت کاهش حوادث شغلی ایجاد يك فرهنگ ایمنی مناسب باشد.

بديهي است که بسط و توسعه فرهنگ ایمنی مناسب در مرحله اول موجب اصلاح رفتارهای فردی و نهایتاً موجب کاهش خطاهای انسانی و حوادث می شود.

سهم خطای انسانی در بروز رخدادها

خطاهای انسانی از این نظر که علت ۵۰ تا ۹۰ درصد تمامی حوادث می باشند قطعاً دارای اهمیت خاصی هستند (پیترز و همکاران، ۲۰۰۶).

کلتز، ۶۰ تا ۹۰ درصد حوادث را ناشی از خطای انسانی ذکر کرده است.

همچنین مطالعات دیگر نشان داده اند که خطاهای انسانی علت ۸۰ درصد حوادث می باشند (ونون، ۲۰۱۱).

تقریباً در تمامی حوادث مهم دهه های گذشته شامل:

انفجار کارخانه تولید آفت کش در بوپال،

فاجعه استادیوم فوتبال هیلزبورو،

تصادف قطار پدینگتون و ساوت هال

نیروگاه اتمی چرنوبیل،

نیروگاه اتمی تری مایل آیلند و

فاجعه شاتل فضائی چلنجر،

رد پای از خطای انسانی دیده می شود. افزون بر این فجایع شدید، برخی صنایع نظیر **بهداشت و**

درمان، تجربه طولانی مدت و مواجهه پیوسته ای با خطای انسانی دارند که هزینه های جانی و

مالی چنین خطاهایی بسیار بالا می باشد

۷۰ تا ۹۰ درصد حوادث شغی در ایران به دلیل خطای انسانی رخ می دهند (سوری و همکاران، مجله علوم پزشکی اراک، ۲۰۱۳).

US News:

Medical Errors Are Third Leading Cause of Death in the U.S. 10 percent of U.S. deaths are due to preventable medical mistakes.

Medical errors are the third leading cause of death in the U.S., after heart disease and cancer, causing at least 250,000 deaths every year.

- * Road accidents cause 1.2 million deaths a year. 90% of these accidents are the result of human error. It would therefore seem logical – urgent, even – to employ driver assistance systems where human capabilities fail.

1.2⁺ million

Number of deaths
caused by road
accidents per year

90%

of road accidents
caused by human
errors*

- ▶ 31% alcohol consumption
- ▶ 30% driving too fast
- ▶ 21% distract driving



1.2 trillions \$ = estimated cost of car accidents worldwide

**Source: WHO Global status report on road safety 2015*

“About 94 percent of serious crashes are due in part to frequent and predictable driver errors.” (The Road to Zero, National Safety Council, 2018)

حوادث معروف ناشی از خطای انسانی در دهه های گذشته:

- * **Three Mile Island accident(1979, USA)**
- * The Three Mile Island accident was a partial meltdown of reactor number 2 of Three Mile Island Nuclear Generating Station in Dauphin County, Pennsylvania, near Harrisburg, and subsequent radiation leak that occurred on March 28, 1979.



حادثه نیروگاه اتمی تری مایل آیلند



* در ساعت چهار صبح ، مدار اولیه آب خالی شد، یعنی دو شیر تغذیه یکی پس از دیگری شکست. چون چراغهای هشدار دهنده در پشت صفحه سرویس پنهان شده بود، مسئولان هشت ساعت بعد متوجه شدند.

* به دلیل بروز این حادثه، ۲۰۰۰ سکنه اطراف نیروگاه و برکناری فوری رئیس جمهور وقت گردید.

* دهها هزار گزارش در مورد اصلاحاتی که باید در مورد تجهیزات ، روشهای مدیریت ، مراقبت و نگهداری و نیز آموزش اپراتورها انجام بگیرد، تهیه شد.

حادثه نیروگاه اتمی چرنوبیل



Chernobyl nuclear accident disaster occurred on April 26, 1986

The cause of the Chernobyl Disaster is attributed to "human error" and mismanagement of nuclear power plant control room (Abbas, Moallem, 2019).

حادثه نیروگاه اتمی چرنوبیل



* ۲ نفر در اثر انفجار در شب حادثه فوت کردند و ۲۸ نفر در طول هفته های بعد در اثر مواجهه حاد با تشعشعات فوت کردند، در مجموع نزدیک به ۱۰۰ نفر در اثر این حادثه از بین رفتند و نزدیک به ۵۰۰۰ مورد سرطان تیروئید در طول سالهای بعد به این حادثه نسبت داده می شود.

حادثه انفجار در کارخانه بوپال هند، ۱۹۸۴

On December 3, 1984, about 45 tons of the dangerous gas methyl isocyanate escaped from an insecticide plant .

The investigations later established that substandard operating and safety procedures at the understaffed plant had led to the catastrophe. final death toll was estimated to be between 15,000 and 20,000(Encyclopedia Britannica).

a good majority of these incidents are caused by a combination of many factors whose roots can be found in the lack of human factors (micro- and macroergonomics) considerations" (Meshkati 1991).

برای مطالعه بیشتر:

Najmedin Meshkati (1991: "Human Factors in Large-Scale Technological Systems' Accidents: Three Mile Island, Bhopal, Chernobyl," **Industrial Crisis Quarterly," Vol. 5, 131-15**

Other References:

1. Reason James. Human Error. 2009
2. Stranks Jeremy. Human Factors and Behavioral Safety.2007
3. George A. Peters, Barbara J. Peters. Human Error, Causes and Control.2006
4. Paul R.amyotte. Development of a Human Error Probability Index for Offshore Platform Evacuations. 2005.
5. Chris W. Johnson. Human Error, Safety and Systems Development. 2004.
6. Mica R. Endsley .Designing for Situation Awareness_ An Approach to User-Centered Design Second Edition (2003)



REFERENCES



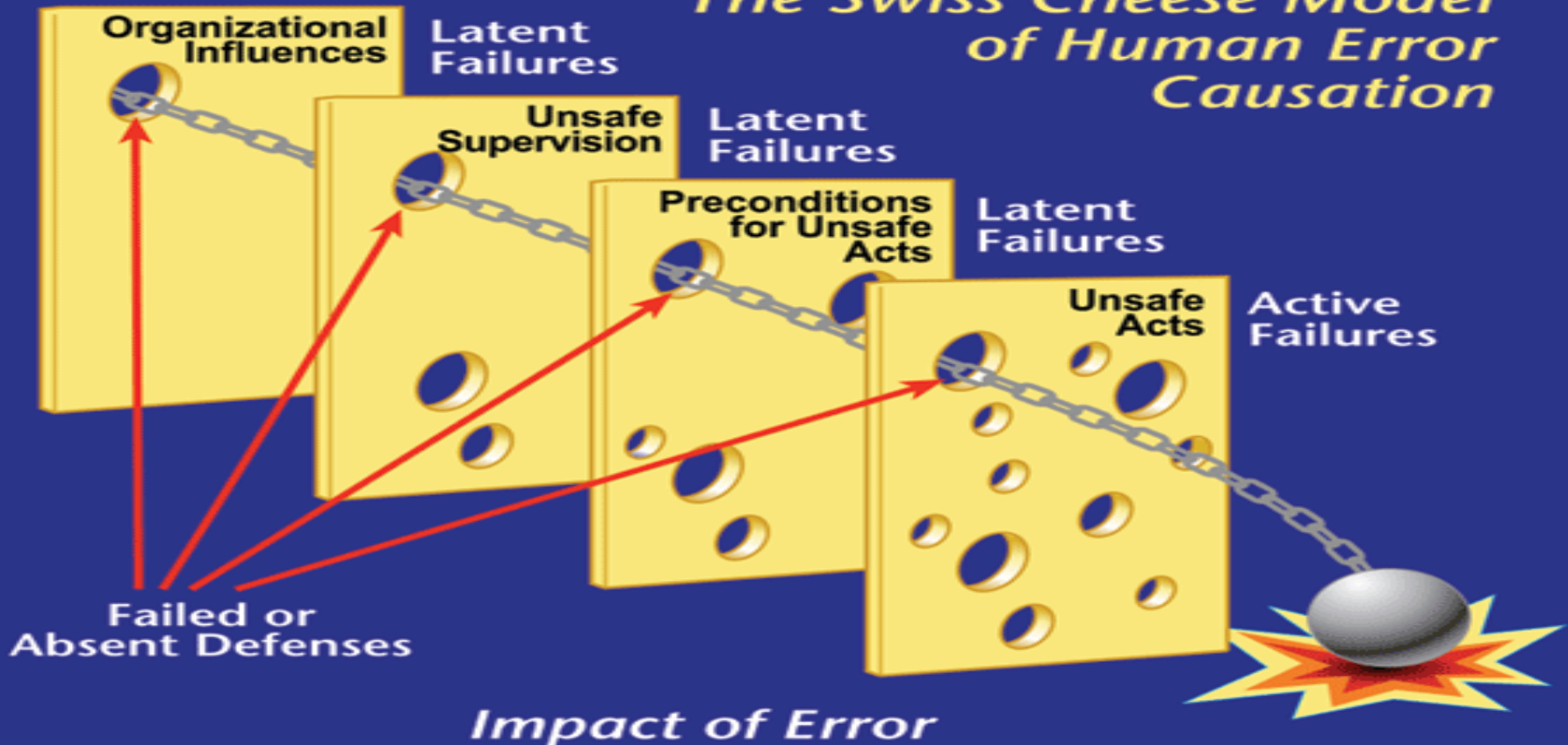


CONCLUSION

**SUMMARIZE
STRONG POINTS**

تحلیل علل بروز خطای انسانی در حوادث

The Swiss Cheese Model of Human Error Causation





وزارت معارف و اوقاف و صنایع مستظرفه
و خدمات بهداشتی درمانی تبریز



صنایع ایمن فراز ارک
HSE یک دلق همگانی است

**Thank you
For
your participation**



تقدیر و تشکر از حامی این برنامه
آموزشی

صنایع ایمن فراز آرک

HSE یک حق همگانی است