

بررسی و تجزیه و تحلیل مطالعات خطای انسانی در ایران: مرور سیستماتیک

اسماء زارع^۱ - سعید یزدانی راد^۲ - فاطمه دهقانی^۱ - فریبرز امیدی^۲ - ایرج محمد فام^{۳*}

mohammadfam@umsha.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۹/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۳/۱۷

چکیده

مقدمه: با وجود تلاش‌های مداوم برای کاهش خطای انسانی در سیستم‌های مختلف، اشتباهات و رفتار نا ایمن علت اصلی وقوع حوادث در محیط کار می‌باشد. مطالعات زیادی برای شناسایی و بهبود خطای انسانی در سال‌های اخیر انجام گرفته‌اند. تعداد زیاد مطالعات خطای انسانی با تنوع بالای مباحث، مرور کلی در این زمینه را برای محققان دشوار ساخته است. بنابراین یک مرور سیستماتیک مطالعات گذشته، بهترین راه برای به اشتراک گذاشتن یافته‌های مفید مطالعات و در دسترس قرار گرفتن گرایش‌های مطالعات آینده در زمینه خطای انسانی می‌باشد.

روش کار: مقالات بعد از جستجوی سیستماتیک در پایگاه‌های داده معتبر، بر اساس عنوان مقاله، سال انتشار، عنوان مجله/کنگره، شهر/ منطقه، سطح سازمان بندی، شغل مورد بررسی، نوع سازمان و روش استفاده شده رمزگذاری شدند و به بررسی دقیق براساس کدبندی‌ها پرداخته شد.

یافته‌ها: سه گروه مطالعات خطای انسانی شناسایی شدند. گروه اول مطالعات از جنبه مدیریت ایمنی، ارزیابی و برنامه ریزی ایمنی به بررسی خطای انسانی پرداخته‌اند. گروه دوم تاثیرات خصوصیات فردی مثل رفتار فرد، ادراک و میزان آموزش را بر میزان خطای انسانی بررسی کرده‌اند. گروه سوم اطلاعات حاصل از حوادث پیشین را برای بهبود رفتار افراد و کاهش خطای انسانی به کار گرفته‌اند. به‌منظور تعیین بهتر گرایش‌های مطالعات، از جنبه‌های زمانی و موضوعی به بحث راجع به مباحث پرداخته شده است.

نتیجه گیری: در آخر، در این مطالعه مروری، شکاف‌های مطالعاتی مرتبط با خطای انسانی شناسایی و راهکارهای مناسب ارائه گردید.

کلمات کلیدی: خطای انسانی، مدیریت ایمنی، مرور سیستماتیک، آنالیز زمانی، آنالیز موضوعی

۱- کارشناس، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
 ۲- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
 ۳- استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

≡ مقدمه

با وجود پیشرفت‌های روزافزون تکنولوژی، هنوز نیروی انسانی با اهمیت ترین و در عین حال بحرانی ترین عنصر در سیستم‌های کاری تلقی می‌گردد (۱). در محیط‌های کاری انسان در هر لحظه حجم عظیمی از اطلاعات را جمع آوری، پردازش و بر مبنای آن تصمیم گیری می‌کند؛ بنابراین بروز هرگونه اشتباه در هر کدام از این مراحل می‌تواند پیامدهای فاجعه باری را به دنبال داشته باشد (۱). این اشتباهات در عملیات مختلف، در قالب رفتارهای نایمن یا خطاهای انسانی شناخته می‌شوند (۲). خطای انسانی اغلب نتیجه محدودیت‌های فیزیولوژی و روان‌شناختی انسان بوده و کاملاً پیچیده می‌باشد. علل اصلی خطاهای انسانی را می‌توان فرآیندهای ذهنی نادرست مانند فراموشی، غفلت، بی توجهی، انگیزه ضعیف، بی دقتی و بی پروایی بیان کرد (۳-۶).

در مطالعات انجام شده بر روی عوامل بروز حادثه در محیط کار، خطای انسانی بیش‌ترین سهم را به خود اختصاص می‌دهد (۷). تقریباً در تمامی فجایع بزرگ جهانی، خطای انسانی یکی از علل اصلی رخداد حادثه می‌باشد (۱، ۸). در ایران نیز شواهد نشان دهنده اهمیت بالای خطای انسانی در بروز حوادث است. آمار شش ماهه نخست سال ۱۳۸۷ در مورد حوادث ناشی از کار، بیان‌گر آن است که ۱۰ هزار و ۶۷۷ نفر از کارگران، در این مدت دچار حادثه ناشی از کار شده‌اند که بی احتیاطی با ۵۲ درصد بیشترین علت وقوع حادثه بوده است (۱، ۸). بر اساس آمار آرایه شده علت ۷۰ تا حدود ۹۰ درصد این حوادث، خطای انسانی می‌باشد (۹).

مطالعات زیادی در مورد بررسی خطای انسانی در کشور انجام شده است. نتایج این مطالعات می‌توانند به‌عنوان مبنایی برای مدیریت خطاهای انسانی به‌کار گرفته شوند؛ اما نتایج مطالعات پراکنده

است، به همین دلیل این مطالعه در جهت پوشش جامع مباحث خطای انسانی و مرور سیستماتیک بر مطالعات مدیریت خطای انسانی در ایران برای رسیدن به نتایج کلی انجام شده است. مطالعه حاضر به محققان کمک می‌کند تا بتوانند به جنبه‌های وسیع تری از مدیریت خطای انسانی دست یابند. هم‌چنین فرصت‌های بالقوه ای را برای محققین و شاغلین ایجاد می‌کند تا شکاف‌های بین مطالعات را در حوزه مدیریت خطای انسانی برطرف کنند. لذا انجام یک مرور سیستماتیک بر مطالعات خطای انسانی برای به اشتراک گذاشتن یافته‌ها و ارزیابی تمایلات آینده در این زمینه ضروری به نظر می‌رسد.

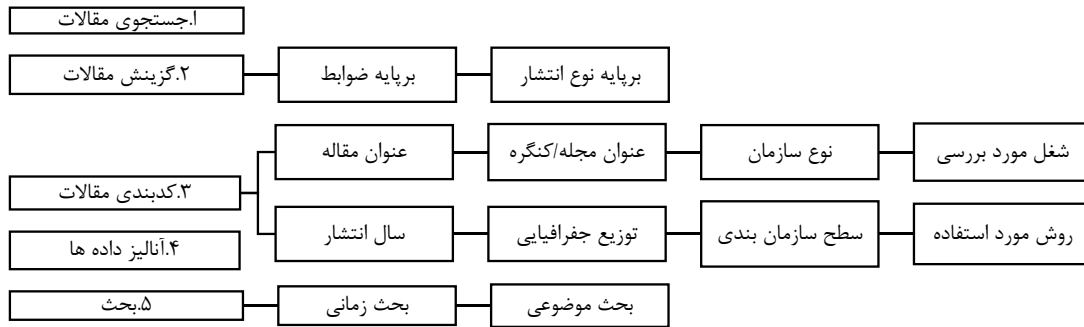
≡ روش کار

در شکل ۱ فرآیند کلی مطالعه حاضر شرح داده شده است. جستجوی مقالات در ۳ پایگاه داده، Sid، Magiran و Civilca که مرجع کاملی از مقالات داخل کشور هستند انجام گرفت. پس از گزینش مقالات بر اساس نوع انتشار و حذف مقالات غیر مرتبط (بخش ۳-۲) و رمزگذاری آنها (بخش ۳-۳)، به تجزیه و تحلیل یافته‌ها و بحث پرداخته شد.

≡ جمع آوری داده ها

جستجوی مقاله

جستجوی مقالات با واژه‌های کلیدی (خطا و انسان) و (error و human) برای یافتن مقالات منتشر شده در زمینه خطای انسانی از سال ۱۳۸۰ تا سه ماهه اول ۱۳۹۵ انجام شد. تعداد مقالات این سه پایگاه داده به ترتیب ۸۰، ۳۲۰ و ۷۰ عدد بود. با توجه به عنوان و ارتباط آن با موضوع، مقالات غیر مرتبط حذف شدند. ۱۵۸ مقاله باقی ماند که با حذف موارد تکراری بین پایگاه ها، ۱۴۲ مقاله برای مطالعه انتخاب شدند.



شکل ۱. فرآیند مطالعه

جدول ۱. تعداد مقالات مرتبط در نشریات

تعداد مقالات	عنوان انگلیسی نشریه	عنوان نشریه
۳	Jundishapur Journal of Health Science	مجله علوم بهداشتی جندی شاپور
۳	Journal of Ergonomics	فصل نامه انجمن ارگونومی و مهندسی عوامل انسانی ایران
۶	Occupational Medicine Quarterly Journal	فصل نامه علمی تخصصی طب کار
۲	Journal of Military Medicine	مجله طب نظامی
۳	Journal of School of Public Health and Institute of Public Health Research	مجله دانشکده بهداشت و انستیتو تحقیقات بهداشتی
۲	Journal of Occupational Hygiene Engineering	مجله مهندسی بهداشت حرفه ای
۲	Urmia Medical Journal	مجله دانشگاه علوم پزشکی ارومیه
۲	Iran Journal of Nursing	نشریه پرستاری ایران
۳	Journal of Health and Safety at Work	فصل نامه بهداشت و ایمنی کار
۷	Iran Occupational Health	مجله سلامت کار ایران
۱۹	-	دیگر نشریات

تمرکز کرده است (۱۰). در برخی موارد مستقیماً اشاره ای به لغت خطای انسانی نشد اما به موضوع مورد مطالعه مرتبط بود و باقی ماند. برای مثال در مطالعه فهمی و همکاران مستقیماً از خطای انسانی یاد نشده است اما بر روی خطاهای پزشکی که زیر شاخه ای از خطای انسانی می باشد کار شده است (۱۱).

بعد از به کارگیری ضوابط گزینش، ۱۰۹ مقاله باقی ماند. جداول ۱ و ۲ توزیع مقالات را نشان می دهد. مجله سلامت کار ایران و بعد از آن فصل نامه علمی تخصصی طب کار بیشترین تعداد مقالات مربوطه را منتشر کرده بودند. همچنین همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) سهم به سزایی در بررسی موضوع خطای انسانی

گزینش مقالات

در ابتدا مواردی از قبیل مرور کتب، سرمقالات، یادداشت های نویسندگان، متون کلی و عمومی، نامه به نویسندگان، موارد خبری، کلام آخر و متون دارای حق امتیاز حذف شدند. سپس یک مرور اجمالی از طریق خواندن چکیده و کلید واژه های مقاله ها و با رعایت ضوابط فیلتراسیون برای انتخاب مقالات مرتبط به منظور مرور، بررسی و آنالیز دقیق انجام شد.

یکی از جنبه های گزینش، حذف مطالعاتی بود که در آنها لغات مورد تحقیق فقط ذکر شده و دقیقاً مطالعه نشده بودند. برای مثال حقی و همکاران لغت خطای انسانی را در چکیده شان ذکر کرده اند اما مقاله روی تعیین بار ذهنی کار و عوامل تاثیر گذار بر آن

جدول ۲. تعداد مقالات مرتبط در کنگره‌ها و همایش‌ها

تعداد مقالات	نام کنگره/ همایش
۷	همایش ملی مهندسی ایمنی و مدیریت HSE
۳	کنفرانس بین المللی مدیریت جامع بحران‌های طبیعی
۲	کنفرانس بین المللی صنایع دریایی
۳	کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع
۴	کنفرانس بین المللی ارگونومی ایران
۳	همایش بین المللی حمل و نقل ریلی
۳	کنفرانس ملی تصادفات جاده ای، سوانح ریلی و هوایی
۲	کنفرانس ملی مدیریت بحران و HSE در شریان‌های حیاتی، صنایع و مدیریت شهری
۲	همایش سراسری بهداشت حرفه ای
۳	همایش ملی ایمنی در بنادر
۲۵	دیگر کنگره و همایش‌ها

نمایش سال انتشار

تعداد مقالات نمایه شده بر حسب سال انتشار در نمودار ۱ نشان داده است. تعداد مقالات مرتبط منتشر شده در سال‌های قبل قابل توجه نبوده است؛ به طوری که کم‌تر از ۱۰ عدد مقاله قبل از سال ۱۳۸۸ راجع به خطای انسانی منتشر شده است. به طور کلی افزایش تعداد مقالات منتشر شده در خصوص خطای انسانی از سال ۱۳۸۸ آغاز گردید. گرایش تحقیقات خطای انسانی در ایران رو به ترقی است و این نشان می‌دهد که توجه بیش‌تر به خطای انسانی در سال‌های اخیر جلب شده است و تحقیقات خطای انسانی در حال تبدیل به یک بخش حیاتی از تحقیقات سیستم مدیریت ایمنی می‌باشد.

توزیع انتشار از نظر شهر/منطقه

توزیع انتشار از نظر شهر/منطقه در نمودار ۲ نشان داده شده است. این بررسی بر روی محل انجام مطالعات تمرکز کرده است. البته در این بین ۵۴ مطالعه شامل شهر یا منطقه خاصی نبودند و یا از بیان منطقه مورد مطالعه خودداری کرده بودند. با انجام یک بررسی کلی

طی دوره‌های مختلف داشته است. نام ۱۹ نشریه و ۲۶ همایش/کنگره نیز که هر کدام فقط ۱ مقاله در مورد خطای انسانی داشتند در جداول عنوان نشده است.

رمزگذاری مقالات

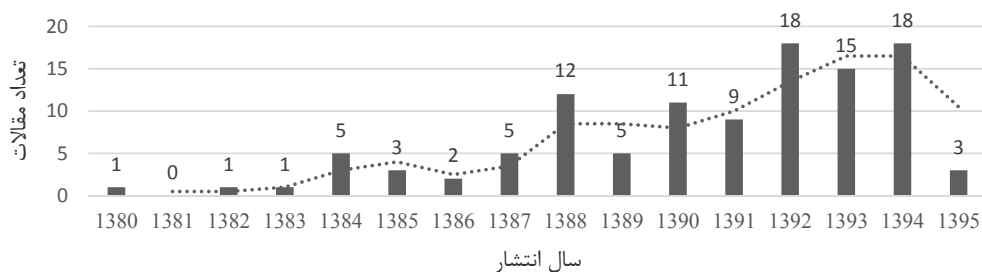
عنوان، چکیده و واژه‌های کلیدی مقالات منتخب برای رمزگذاری مقالات استفاده شدند. زمانی که اطلاعات لازم از عنوان، چکیده و کلید واژه‌ها بدست نیامد، از ارزیابی متن کامل مقاله برای تسهیل رمزگذاری استفاده شد. رمزگذاری روی بخش‌های "روش" و "نتیجه‌گیری" متمرکز بود. اطلاعات بدست آمده در حین فرآیند رمزگذاری در پایگاه داده‌ها ذخیره شد که شامل ۱. عنوان مقاله، ۲. سال انتشار، ۳. عنوان مجله/کنگره، ۴. شهر یا منطقه (اطلاعات مربوط به محل انجام مطالعات)، ۵. سطح سازمان بندی، ۶. شغل مورد بررسی، ۷. نوع سازمان و ۸. روش استفاده شده بود.

آنالیز داده‌ها

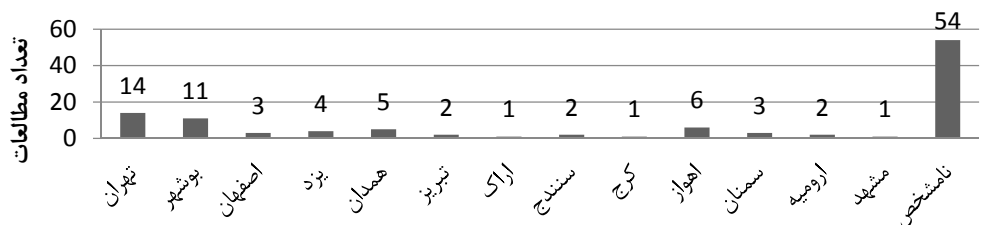
در این بخش با توجه به رمزگذاری صورت گرفته، به بررسی مقالات در طبقه بندی‌های مختلف پرداخته شده است.

مشاهده شد که تعداد زیادی از مطالعات، مربوط به شهر تهران می‌باشد. مجموع ۱۳ شهر/منطقه توسط مقالات پوشش داده شده بودند. بیش از ۲۵ درصد مطالعات در شهر تهران انجام شده است و سایر شهرها یا مناطق با تعداد قابل توجه مطالعات به ترتیب شهرهای بوشهر، اهواز، همدان و یزد بودند. به علت وجود مناطق صنعتی بزرگ به خصوص عسلویه در منطقه بوشهر، ۱۱ مطالعه در زمینه خطای انسانی انجام شده بود.

توزیع انتشار از نظر سطح سازمان بندی توزیع انتشار بر اساس سطح سازمان بندی در نمودار ۳ نشان داده شده است. ۹ مقاله دارای سطح سازمان بندی مشخصی نبودند. این مقالات بیش تر به صورت توصیفی به بیان انواع خطا و یا راه کارهای کاهش خطای انسانی پرداخته بودند. قابل ذکر است که بیش از ۴۹ درصد مطالعات در سطح صنعت متمرکز شده است و فقط ۲,۷۵ درصد مطالعات مربوط به سطح اداری می‌باشد

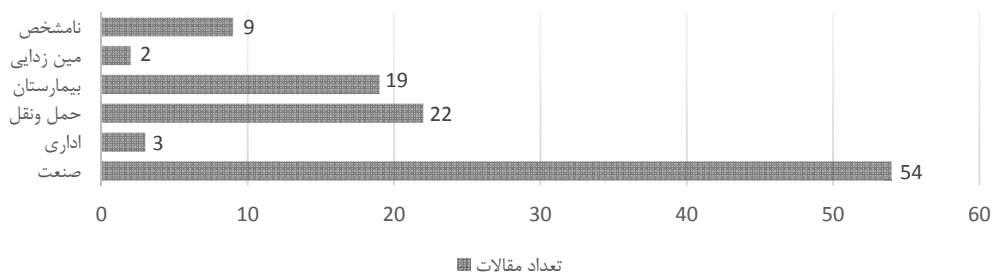


نمودار ۱. تعداد مقالات نمایه شده بر حسب سال انتشار



شهرهای مورد مطالعه

نمودار ۲. تعداد مقالات منتشره از نظر توزیع شهر



نمودار ۳. تعداد مقالات منتشر شده از نظر توزیع در سطح سازمان بندی

گرفته‌اند. اما در بیمارستان‌ها اغلب مطالعات بدون در نظر گرفتن بخش انجام وظیفه، روی تمامی کارکنان و بخش‌ها انجام شده است (۳۲ درصد). با این حال درصد قابل توجهی از مطالعات به صورت اختصاصی بر روی بخش‌های حیاتی بیمارستان شامل اورژانس (۲۱ درصد)، ICU (۱۶ درصد) و CCU (۱۱ درصد) بوده است.

توزیع مطالعات از نظر مشاغل مورد بررسی

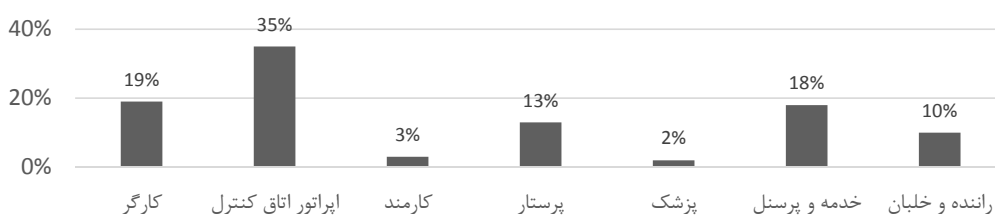
همان‌طور که در بخش قبل بیان شد، بیش‌تر مطالعات در صنعت و بیش‌تر مطالعات صنعتی در صنایع پتروشیمی، پالایش‌گاه و نیروگاه‌های برق انجام شده‌اند. حساسیت این بخش‌های صنعتی و لزوم پیش‌گیری از خطای انسانی و کاهش حوادث مرگبار، درصد بالای تمرکز مطالعات بر روی شغل اپراتور اتاق کنترل را توجیه می‌کند. همان‌طور که در نمودار ۴ مشاهده می‌کنید، ۳۵ درصد تمام مطالعات خطای انسانی در کشور به بررسی مشکلات و ارایه

که نشان دهنده بی توجهی به خطای انسانی و بهبود ایمنی در فضاهای غیر صنعتی است؛ البته تا حدودی بخش حمل و نقل و بیمارستان‌ها مورد توجه قرار گرفته است اما کافی نیست.

بررسی نوع سازمان

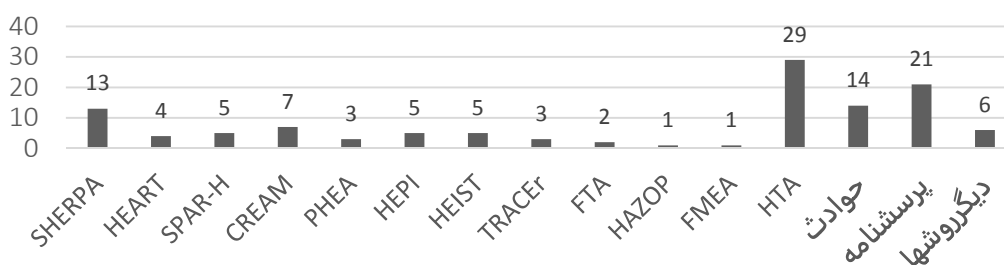
۳ بخش صنعت، حمل و نقل و بیمارستان، خود شامل زیر شاخه‌هایی از سازمان‌های مختلف هستند. بیش‌ترین تمرکز مطالعات خطای انسانی در صنعت بر روی صنعت پتروشیمی قرار دارد. به طور کلی ۶۶ درصد مطالعات خطای انسانی در صنعت در بخش‌های پتروشیمی، پالایش‌گاه‌های نفت و گاز و نیروگاه‌های برق انجام شده‌اند. مطالعات کم‌تری در صنایع ذوب آهن، خودروسازی و شرکت‌های تولیدی انجام گرفته است. در بخش حمل و نقل ۳۲ درصد مطالعات در صنعت هوایی انجام گردیده است. حمل و نقل دریایی، جاده ای و ریلی به ترتیب در رده‌های پایین تری از نظر تعداد مقالات خطای انسانی قرار

درصد مقالات



نمودار ۴. درصد مطالعات انجام شده در مشاغل مختلف

تعداد مقالات



نمودار ۵. توزیع روش‌های مورد استفاده در مطالعات

راهکار برای کاهش خطای انسانی در اتاق‌های کنترل صنایع بزرگ پرداخته‌اند. ۱۸ درصد مطالعات خطای انسانی بر روی خدمه و کارکنان هواپیما و کشتی و به مقدار کمتری مطالعات بر روی پرسنل بیمارستان انجام شده است. ولی مشاغل حساسی مانند: رانندگان و خلبانان در بخش حمل و نقل و به ویژه پزشکان و جراحان در بخش بیمارستان که کوچکترین خطا در کارشان اغلب باعث حوادث جبران ناپذیری خواهد شد، به میزان کمتری بررسی شده‌اند.

تکنیک مورد استفاده در مطالعات

همان‌طور که در نمودار ۵ مشاهده می‌شود، در ۱۲ درصد مطالعات از روش SHERPA برای بررسی خطای انسانی استفاده شده است. همچنین در ۲۰ درصد مطالعات نیز از روش‌های پرسشنامه ای یا خود گزارش دهی استفاده شده که نسبت به بقیه روش‌ها از صحت کمتری برخوردار می‌باشد. نکته قابل توجه، استفاده زیاد از روش HTA برای آنالیز سلسله مراتبی مشاغل و تمرکز بر روی وظایف جزئی تر بود.

بحث

بحث از منظر زمانی

به منظور تشریح واضح تر و راحت تر مباحث پژوهش، محدوده زمانی سال ۱۳۸۰ (انتشار اولین مقاله با موضوع خطای انسانی) تا سال ۱۳۹۵ به دو دوره تقسیم شد.

مطالعات قبل از سال ۱۳۸۱

تعداد مقالات مرتبط با خطای انسانی در این دوره تنها ۱۳ مورد بود (نمودار ۱) مباحث تحقیق در این دوره خیلی پراکنده بودند و به‌طور خاصی روی آمار حوادث، بررسی سناریو و قوانین ایمنی و اندازه گیری ایمنی تمرکز داشتند. در این دوره

زمانی بیش‌تر توجه به بررسی حوادث گذشته بود تا ریشه یابی رفتار نا ایمن و علل بروز خطاهایی که ممکن است در آینده بروز کند. شناسایی نقص‌های سازمانی و بررسی ارتباط استرس و خطای انسانی نیز از مواردی بود که در این دوره به آنها پرداخته شده است (۱۲، ۱۳). پیشنهادات ارائه شده در این دوره به منظور بهینه سازی، استمرار و فراگیری ایمنی در همه سطوح و جلوگیری از گسست ایمنی عبارتند از: توجه به برنامه آموزش همه جانبه، تنظیم مقررات متناسب با نیازهای افراد، ارزیابی شرایط نا ایمن پنهان و بهبود رابطه مدیریت با شاغلین. هرچند اغلب روش‌های پیشنهاد شده در این دوره در قالب پیشنهادات تئوری باقی ماندند.

مطالعات بعد از سال ۱۳۸۱

همان‌طور که در نمودار ۱ نشان داده شده است، تعداد مقالات در این دوره به‌طور چشمگیری افزایش یافته است. بعد از سال ۱۳۸۸ هنوز مباحث تحقیقی مثل آمار حوادث و اندازه گیری ایمنی مطالعه می‌شدند، اما روش‌های استفاده شده پیشرفته‌تر شدند. از طرفی تمرکز بر روی مدیریت فعال حوادث برای پیش‌گیری از حوادث آینده افزایش یافت برای مثال برنامه ریزی ایمنی، آموزش ایمنی، بررسی ایمنی، مدیریت شبه حادثه و دانش ایمنی مورد توجه قرار گرفتند. همچنین شیوه‌های متنوعی برای برنامه ریزی در کاهش خطای انسانی معرفی شدند. برای مثال قاسمی و همکاران هوش‌مند سازی نرم افزار کنترل فرآیند و تغییر در طراحی تجهیزات را از علل کاهش سطح ریسک خطای انسانی در اتاق کنترل پتروشیمی دانسته‌اند (۱۴). مظلومی و همکاران پیشنهاد کرده‌اند که برای کاهش میزان خطای عمل‌کردی در بین پزشکان بخش اورژانس بیمارستان، سیستم گزارش

دهی داوطلبانه خطا ایجاد شود (۱۵). ایمانی کلاته و همکاران مجازی سازی هر چه بیش تر وظایف و ایجاد سامانه واکنش در برابر شرایط اضطراری را در سرورهای شبکه برای کاهش خطای انسانی پیشنهاد نموده‌اند (۱۶). همان‌طور که مشخص است در این دوره زمانی راه‌کارهای مدیریت خطای انسانی از حالت کنشی به واکنشی در آمده و جنبه عملیاتی بیش تری گرفته است.

بحث از منظر موضوعی

تاثیر مشخصه‌های فردی بر خطای انسانی

برای به حداقل رساندن خطاهای انسانی ابتدا باید ماهیت این خطاها را کشف و درک کرد. به‌طور کلی علل بروز و تکرار خطاها با یک‌دیگر بسیار متفاوت است. پاره ای از خطاها ممکن است به دلیل عمل‌کرد شخص در وضعیت‌های استرس زا یا به علت غفلت، بی‌دقتی و یا قضاوت‌های ضعیف و نادرست رخ دهند. مطالعه تنها و همکاران نشان داد که علت عمده خطا در بین پرستاران استرس بود (۱۷). سایر مطالعات نیز نشان داد که درک درست از وظایف عاملی بسیار تاثیر گذار در کاهش خطای انسانی است. به عنوان مثال مطالعه شیرالی و همکاران رابطه بین نگرش و درک افراد از وظایف با میزان خطا را نشان داده است (۱۸). بدون شک رفتار ناایمن بیش تر برخاسته از رفتارهای غیر عمد است. مطالعه حلوانی و همکاران به غیر عمد بودن رفتار ناایمن پرداخته است (۱۹). تعدادی از مطالعات روی نقش آموزش در کاهش خطای انسانی به علت این رفتارهای غیر عمد تمرکز کرده‌اند؛ حمزه بیان و همکاران بیان کرده‌اند که کیفیت آموزش در کنار عواملی چون دستورالعمل‌های مناسب کاری می‌تواند باعث افزایش قابلیت اطمینان و کاهش میزان خطای انسانی گردد (۲۰).

تاثیر مشخصه‌های گروهی/سازمانی بر خطای انسانی مشخصه‌های گروهی/سازمانی معمولاً در فرهنگ ایمنی، جو ایمنی، رابطه بین افراد و نقش افراد در ایمنی محیط کار اثر می‌گذارد. خندان و همکاران در مطالعه خود به تشریح فرهنگ ایمنی بعنوان یکی از ۴ فاکتور اساسی برای کاهش خطای انسانی در کنار مدیریت و سیستم‌ها پرداخته‌اند (۲۱). از طرفی از لحاظ آماری رابطه ویژه ای بین جو ایمنی با دانش ایمنی و رفتار ایمنی فردی یافت شده است. فاطمی نیا نهادینه کردن جو ایمنی در هر سازمان و سایت عملیاتی را برای کاهش خطای انسانی ضروری دانسته است (۲۲). بروز خطای انسانی هم‌چنین تحت تاثیر روابط پیچیده بین افراد و داخل گروه‌ها می‌باشد. زارعی در مطالعه خود بیان کرده است که ارتباطات نامناسب گاه به دلیل ملیت‌های متفاوت و تفاوت زبان بین کارکنان کشتی می‌تواند موجب بروز خطا و در نهایت وقوع حوادث در دریا شود (۲۳). از طرفی محمدمقام و همکاران در مطالعه ای بیان نموده‌اند که ابعاد مدیریتی و هماهنگی تیمی، محیطی و آموزشی می‌توانند از علل زمینه ساز خطای انسانی باشند (۲۴). تعداد زیادی از مطالعات عمده ترین علل خطا از دیدگاه شاغلین راه، علل سازمانی-مدیریتی معرفی کرده‌اند؛ به‌طور مثال می‌توان به مطالعات مقدم و همکاران و نیک پیما و همکاران اشاره کرد (۲۵، ۲۶).

روش‌های مورد استفاده در بررسی خطای انسانی

۱۲ درصد مطالعات بررسی شده از روش (Systematic Human Error Reduction) SHERPA (and Prediction Approach) برای مطالعه و تجزیه و تحلیل خطای انسانی استفاده کرده‌اند. بیش تر این مطالعات در اتاق کنترل و بر روی اپراتورها انجام شده است. به‌عنوان مثال مطالعه حبیبی و همکاران در اتاق کنترل پالایش‌گاه

نفت با استفاده از روش SHERPA انجام گردید (۲۷). SHERPA یک روش تحلیل خطای انسانی می‌باشد که با استفاده از پرسش و پاسخ خطاهای مشابه را در هر مرحله از فرآیند تجزیه و تحلیل وظایف شغلی تشخیص می‌دهد (۲۸). این روش به‌علت این‌که محدوده کاملی از فعالیت‌ها از جمله مشاغل جراحی، کارکنان بیمارستان‌ها، سایت‌های عملیاتی و فرآیندهای دارای پیچیدگی را پوشش می‌دهد بسیار کارآمد است. برای مثال می‌توان به مطالعه محمدفام و سعیدی اشاره کرد که به ارزیابی خطاهای انسانی در فرایند جراحی آب مروارید چشم با استفاده از این روش پرداخته‌اند (۲۹). البته قابل ذکر است که SHERPA قادر به ارزیابی کمی سطح ریسک نیست (۳۰). در مطالعات برای بررسی میزان خطا در شرایط اضطراری از روش HEIST (Human Error Investigation software Tool) استفاده شده است. این روش نیز برای شناسایی خطا از دیدگاه سیستمی و روان شناختی کاربرد دارد. این روش برای فرآیندهایی که در مرحله فعالیت سیستم از طریق اتاق کنترل هدایت می‌شوند به کار می‌رود (۳۱). روش دیگر بررسی میزان خطای انسانی در شرایط اضطراری بررسی سناریوهای مختلف به‌ویژه سناریوی آتش سوزی به‌وسیله روش HEPI (Human Error Probability Index) می‌باشد. شاخص احتمال خطای انسانی، رویکردی کمی و پویا برای به حساب آوردن عوامل انسانی در ارزیابی ریسک، می‌باشد. این شاخص در جهت توسعه یک روش برای شناسایی، ارزیابی و کاهش ریسک‌های مربوط به خطای انسانی در حین تجمع در شرایط اضطراری توسعه و گسترش یافته است (۳۲) (۳۳). برخی روش‌ها تنها در یک مطالعه به کار گرفته شده‌اند، اما به نظر می‌رسد با انجام مطالعات بیشتر بتوان کاربرد گسترده آن‌ها را در بررسی خطای

انسانی تایید کرد. به‌عنوان مثال مظلومی و همکاران در مطالعه خود به توصیف روش KYT program (پیش بینی خطر) پرداخته‌اند که در کشور ژاپن کاربرد گسترده‌ای در صنعت برای کاهش حوادث ایجاد شده با خطای انسانی و ارزیابی ریسک کارگران دارد (۳۴).

شکاف‌های پژوهشی و راه‌کار

تمرکز مطالعات تنها در چند منطقه کشور

براساس یافته‌ها، ۲۵ درصد تمام مطالعات در خصوص خطای انسانی ایران در تهران انجام شده است. علاوه بر تهران، استان بوشهر دارای مطالعات زیادی در زمینه خطای انسانی بود؛ که البته اکثر این مطالعات در منطقه صنعتی عسلویه انجام شده‌اند. به جز این دو مورد بقیه مناطق کشور دارای مطالعات کمی بوده‌اند که نشان دهنده توجه بسیار کم به موضوع کاهش خطای انسانی در سایر نقاط کشور است. به‌عنوان مثال در یک شهر صنعتی هم‌چون اصفهان تنها ۳ مطالعه در زمینه خطای انسانی انجام شده است که هر ۳ مطالعه در اتاق کنترل صنایع پالایش‌گاهی یا ذوب آهن انجام شده‌اند. این تمرکز مطالعات در پایتخت و بعضی از شهرهای ایران باعث می‌شود که نتوان نتایج را به کل کشور تعمیم داد. برای بهبود وضعیت ایمنی و کاهش خطای انسانی بهتر است در دیگر نقاط کشور نیز تحقیقاتی صورت پذیرد.

توجه بیش از حد به اپراتورهای اتاق کنترل و نادیده

گرفتن خطای انسانی در دیگر مشاغل

اهمیت کار و عدم بروز خطا در اتاق کنترل بر هیچ کس پوشیده نیست، اما این موضوع نباید محققان را از توجه به بقیه مشاغل غافل سازد. همان‌طور که قبلاً ذکر شد بیش از ۶۰ درصد مطالعات

خطای انسانی در صنعت، در اتاق کنترل پتروشیمی، پالایش‌گاه و نیروگاه برق انجام شده است. بنابراین توصیه می‌شود که با حفظ توجه به خطای انسانی در اتاق کنترل، تلاش بیش‌تری برای بررسی این موضوع در دیگر مشاغل نیز به کار گرفته شود.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های این بررسی مشخص شد که در سطح ملی مطالعاتی که در طی آن بحرانیت مشاغل از نقطه نظر خطاهای انسانی مورد بررسی قرار گرفته باشد صورت نگرفته است. به همین دلیل تمرکز عمده مطالعات انجام شده در حوزه خطاهای انسانی بر روی اپراتورهای اتاق‌های کنترل بالاخص در حوزه نفت و گاز و پتروشیمی قرار گرفته است. در همین راستا با توجه به اهمیت و وفور حوادث جاده‌ای، ریلی و هوایی در کشور، مطالعه نقش خطاهای انسانی در حوادث بخش‌های یاد شده پیشنهاد می‌شود. هم‌چنین پیشنهاد می‌گردد در راستای کاهش ریسک خطاهای انسانی، محققان به مطالعات بیش‌تری در مورد نقش عوامل شکل دهنده عمل‌کرد نظیر آموزش، تجربه، استرس، سازمان‌دهی کار، تعامل انسان - ماشین و ... بر روی احتمال بروز خطاهای انسانی بپردازند. علاوه بر این نتایج این مطالعه نشان داد که اغلب مطالعات انجام شده به شناسایی و ارزیابی خطاهای انسانی محدود شده و نقش انواع کنترل‌های مدیریتی و مهندسی در کاهش شدت و احتمال خطاهای انسانی چندان مورد تحقیق قرار نگرفته است. بررسی تاثیر ارتقاء فرهنگ ایمنی و نیز طراحی و پیاده سازی تفکر پوکا یوکه (خطا ناپذیری) بر روی کاهش ریسک خطاهای انسانی از دیگر پیشنهادات ارایه شده در این مطالعه می‌باشد.

نقص در اطلاعات و مستندات

حدود ۱۳ درصد مطالعات بر پایه بررسی حوادث انجام شده‌اند حال آن‌که در اکثر مطالعات به نقص در ثبت اطلاعات، عدم وجود داده‌های دقیق، عدم مستند سازی و نبود آمار دقیق و نیز ثبت اطلاعات غلط اشاره شده است (۳۵-۳۷). داشتن پایه اطلاعاتی قوی اعتبار هر مطالعه ای است. پیشنهاد می‌شود بدون داشتن منابع اطلاعاتی کاملاً معتبر از استناد به آمار حوادث و داده‌های گذشته پرهیز شود. علاوه بر این در حدود ۲۰ درصد مطالعات از پرسش‌نامه و شیوه‌های خود گزارشی برای بررسی خطای انسانی استفاده شده است که از صحت پایینی برخوردارند. زیرا عموماً افراد هنگام پاسخ به سوالات مرتبط با خطا در انجام وظایف به علت ترس از توبیخ واقعیت را پنهان می‌کنند (۳۸). هم‌چنین عدم همکاری افراد در شیوه‌های پرسش‌نامه ای و خود گزارشی بسیار دیده می‌شود (۳۹).

عدم بررسی ابعاد رفتار نا ایمن

تعداد زیادی از مطالعات نشان داده‌اند که رفتار نا ایمن انسان با حوادث محیط کار مرتبط است، ولی تعداد کمی از مطالعات تلاش کرده‌اند تا کشف کنند چرا افراد رفتار نا ایمن نشان می‌دهند و چه‌طور رفتار ایمن در محیط کار پرورش می‌یابد. اگر چه این مطالعات و یافته‌های آنها به علت توانمند

REFERENCES

1. Sadat NZ, Maziar O, Bahman M. Assessment of human errors in paper machines of pars paper industrial group by Predictive Human Error Analysis (PHEA) (persian). 2012.
2. Wiegmann D, Faaborg T, Boquet A, Detwiler C, Holcomb K, Shappell S. Human error and general aviation accidents: A comprehensive, fine-grained analysis using HFACS. DTIC Document, 2005.
3. A BT, L LL, M LN, L H, R LA, G LA, et al. Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I. *New England journal of medicine*. 1991;324(6):370-6.
4. Reason J. Human error: models and management. *Bmj*. 2000;320(7237):768-70.
5. Mohammadfam I, Amid M, Aliabadi MM, Hajiakbari M, Soltanian A. The study of human errors in de-mining operations using the CREAM technique(persian). *Journal of military medicine*. 2016;17(4):241-7.
6. Hajiakbari M, Mohammadfam I, Amid M, Mirzaei M. Human error assessment in minefield cleaning operation using human event analysis(persian). *Journal of occupational hygiene engineering*. 2015;2(3):38-44.
7. Mullen J. Investigating factors that influence individual safety behavior at work. *Journal of safety research*. 2004;35(3):275-85.
8. Shaghayegh RK, Jebraeel NS, Mohammadfam I. Assessment of human error probability index for accumulation of emergency at gas compressor units(persian). 1388.
9. Soori H, Mortazavi M, Shahesmaeil A, Mohseni H, Zagiabadi M, Ainy E. Determination of workers' risky behaviours associated with safety and health in a car manufacturing company in 2011. *Arak Medical University Journal*. 2013;16(3):0-.
10. Haghi A, Rajabi H, Habibi E, Zeinodini M. Evaluation of Mental Workload on Complex Missions Emergency Personnel; NASA-TLX(persian). *Occupational Medicine Quarterly Journal*. 2015;7(3):37-45.
11. Fahimi F, Nazari MA, Abrishami R, Sistanizad M, Mazidi T, Faghihi T, et al. Transcription errors observed in a teaching hospital. *Archives of Iranian Medicine (AIM)*. 2009;12(2).
12. Shirali A, Karami E, Goodarzi Z. Human errors identification using the human factors analysis and classification system technique (HFACS)(persian). *Journal of Health and Safety at Work*. 2013.
13. Arghami S, Nasl-Saraji G, Mohammad K, Zamani G, Farhangi W vanVuuren A. Classification of organizational failure root causes producing human error. *Acta Medica Iranica*. 2006;44(4):251-5.
14. Ghasemi M, Saraji G, Zakerian A, Azhdari M. Control of human errors and comparison of risk levels after correction action with the SHERPA method in a control room of petrochemical industry(persian). *Iran Occupational Health*. 2011;8(3).
15. Mazloumi A, Kermani A, Nasl-Saraji G, Ghasemzade F. Identification and assessment of human error by SHERPA in Semnan hospital emergency doctors(persian). *Journal of occupational medicine specialist*. 1392.
16. Imani kalate T, Inanlou M, Hemmatian M, Kaffashi E. Reliability analysis and human error in servers and data centers to enhance network performance) persian). *The first National Conference on Innovation in Computer Engineering and Information Technology*1392.
17. Tanha F, Mazloun A, Faraji V, Kazemi Z, Shoghi M. Evaluation of Human Errors Using Standardized Plant Analysis Risk Human Reliability Analysis Technique among Delivery Emergency Nurses in a Hospital Affiliated to Tehran University of Medical Sciences (persian). *Journal of Hospital*. 2015;14(3):57-66.
18. Shirali GA, Malekzadeh M. Predictive Analysis of Controllers' Cognitive Errors Using the TRACER Technique: A Case Study in an Airport Control Tower. *Jundishapur journal of health sciences*. 2016;8(2):e34268-e.
19. Halvani G, Azad P, Zakian S, Koohnavard B, Soltani Gard R. Investigating the Role of of Human Error in Non-fatal Accidents Drivers in Yazd province)persian). *Occupational medicine Quarterly Journal*. 2015.

20. Hamzeian M, Mazloun A, Ziaee M, Jahangiri M. Relation of control methods and reliability(persian). Seventh national conference of occupational health: Ghazvin university of medical sciences; 2011.
21. Khandan M, Vosoughi S. Ergonomics, reduction of human errors and improvement of process safety(persian). Third national conference of safety engineering and HSE management: University of Sharif; 2009.
22. Fatemi Nia R. Evaluate and assessment models and methods to analyze the causes of industrial accidents(persian). Second national conference of disaster management and HSE in vital arteries, industry and urban management: Permanent Secretariat of the National Disaster Management and HSE Conference; 2014.
23. Zarei S. Causes of human error in shipping(persian).
24. Mohamadfam I, Movafagh M, Soltanian A, Salavati M, Bashirian S. Identification and Evaluation of Human Errors among the nurses of Coronary Care Unit Using CREAM Technique(persian).
25. Moghadam P, Rezvanian M. Human factors affecting rail incidents: evaluate, anaysis and presenting suggestions(persian). Eleventh international conference of railroad transportation: Community of railroad transportation; 2009.
26. Nikpeyma N, Gholam Nezhad H. Causes of medication errors by nurses(persian).
27. Habibi E, Gharib S, Mohammadfam I, Rismanchian M. Assessment and management of human errors in Isfahan oil refinery control room operators using SHERPA(persian). Journal of health system research. 2011.
28. Ghasemi M, Nasle Seraji J, Zakerian A, Ajdari M. Ergonomic study of human error in one of the control rooms of petrochemical industries to SHERPA method(persian).
29. Mohammadfam I, Saeidi C. Evaluating human errors in cataract surgery using the SHERPA technique. Journal of Ergonomics. 2015;2(4):41-7.
30. Mirani M, Shakeri G, Ghobadi M. Risk assessment of human errors in tunnel construction process(persian). First national congress of construction engineering and evaluation of development projects: Construction engineering organization of Golestan province; 2014.
31. Zarr Nezhad A, Jabbari M, Keshavarzi M. Identification of the Human Errors in Control Room Operators by Application of HEIST Method (Case Study in an Oil Company)(persian). 2013.
32. Mohamadfam I, Nikomaram H, Yoosefi H, Pirhadi M. Assessment and management of human errors in emergency situations by HEPI method (case study: a Manufacturing industry). Jundishapur journal of health sciences. 2012;4(4):47-57.
33. Saremi M, Forooghi nasab F, Jabbari M. Risk management of human errors in accumulation activities in emergency situations (case study SPD3 offshore facility)(persian). First national conference of sustainable development of sea-based: Khorramshahr university of marine science and technology; 2014.
34. Mazloun A, Kumashiro M. A Japanese Approach in Eliminating Accidents Caused by Human Error-Hazard Prediction Program, KYT. Third national conference of safety engineering and management of HSE: Sharif university; 1388.
35. Harati Mokhtari A, Nooramin AS, Khodadadi HR. Evaluating the Role of Human at Marine Incidents in Iranian Shipping Companies.
36. Mazlom S, Hashemizadeh M, Dadpoor B, Ebrahimi M. Identification and assessment of common errors in the admission process of patients in the Central Emergency Department of Imam Reza Hospital applying the prospective approach of. Evidence Based Care. 2013;3(4):7-18.
37. Shirali G, Karami E, Goodarzi Z. Human errors identification using the human factors analysis and classification system technique (HFACS). Journal of Health and Safety at Work. 2013;3(3):45-54.
38. Rasoulzadeh Y, Asghari Jafarabadi M, Dianat I. The variety and rate of human error in reception staff of clinical laboratories in Tehran and Tabriz, 2014. Iran Occupational Health. 2016;12(6):28-38.
39. Mohammadfam I, Movafagh M, Soltanian A, Salavati M, Bashirian S. Identification and Evaluation of Human Errors among the nurses of Coronary Care Unit Using CREAM Techniques. Journal of Ergonomics. 2014;2(1):27-35.

Assessment and analysis of studies related human error in Iran: A systematic review

Asma Zare¹, Saeid Yazdani Rad², Fateme Dehghani¹, Fariborz Omid², Iraj Mohammadfam^{3,}*

¹ B.Sc. of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² M.Sc., Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Professor, Department of Occupational Hygiene, School of Public Health, Hamadan University of Medical Sciences, Hamadan, Iran

Abstract

Introduction: Despite the ongoing efforts to reduce human errors in various systems, errors and unsafe behavior are the main cause of accidents in the workplace. Many studies have been conducted to identify and improve human error in recent years. The number of studies about the human error with the variety of topics has made it an overall overview difficult for researchers. Therefore, a systematic review of previous studies can be the best way to share useful findings and make a trend for the future research in the field of human error.

Material and Method: After a systematic search of valid databases, the analysis was focused on the title, publication year, journal title / Congress, city/region, the level of organization, job search, type of organization and the methods used. And articles were evaluated based encryption.

Result: Three groups of human error studies were identified. The first group studies in safety management, safety assessment, and safety planning have investigated the human error. The second group has examined the influence of individual characteristics such as behavior, cognition, and education on human error. The third group has focused on data arise from the previous accident to improve behavior and reduce human error. To make a better orientation for next studies two essential aspects included chronological analysis and thematic analysis was considered.

Conclusion: This study made an attempt to identify the gaps in the studies related to human error and afford some appropriate strategies.

Key words: *Human Error, Safety Management, Systematic Review, Chronological Analysis, Thematic Analysis*

* Corresponding Author Email: mohammadfam@umsha.ac.ir