

# اندازه گیری تغییرات فاکتورهای فیزیولوژیک و آگاهی موقعیتی بر اثر زنگ حریق در پرسنل عملیاتی آتش نشانی

محمد حسن قدسی نیا کارشناس ارشد مدیریت HSE؛ اصفهان

## چکیده

زمینه و هدف: یکی از عوامل تاثیرگذار بر عملکرد سیستم کنترل آشنشانی و آتش نشان‌ها، زنگ حریق است که بر اثر استرسی سی که در بدو اعزام آتش نشانان ایجاد مینماید باعث تغییر در سطح آگاهی موقعیتی آتش نشانان شود و عملکرد آنها را در صحنه‌های مختلف حوادث تغییر دهد. این مطالعه بیانگر ارتباط اندازه‌گیری آگاهی موقعیتی به عنوان مجموعه‌ای از خصیصه‌های شناختی با ارگونومی است و توجه به آگاهی موقعیتی برای بهبود عملکرد کارکنان یک سیستم کاری را مورد تأیید قرار می‌دهد

روش کار: پژوهش حاضر یک مطالعه نیمه تجربی می‌باشد. در این مطالعه ۳۰ نفر از آتش نشان‌های ایستگاه‌های شهری اصفهان شرکت کردند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، دستگاه فشارسنج بازویی، دستگاه پالس اکسیمتر مدل (fingertip) و پرسشنامه آگاهی موقعیتی ناسا می‌باشد. در هر مرحله با مراجعه به یک ایستگاه تعداد ۵ نفر از آتش نشانان در دو نوبت در مورد آزمون قرار داده شدند.

یافته‌ها: نتایج این مطالعه نشان داد که میانگین نمره آگاهی موقعیتی قبل و بعد از آلام به طور معناداری تغییر نکرده است. و پارامترهای فیزیولوژیک مثل فشار خون و ضربان قلب بعد از آلام ابه ترتیب دچار کاهش و افزایش شده‌اند و همچنین سابقه کاری تأثیر معناداری بر نمره آگاهی موقعیتی و افزایش ضربان قلب دارد.

نتیجه گیری: با استفاده از نتایج مطالعه حاضر می‌توان اعلام نمود که علی‌رغم مطلوب بودن نتایج، می‌توان از نتایج حاصله به منظور برنامه‌ریزی در راستای ارتقای رضایتمندی شغلی، ایمنی، حوادث و کاهش استرس شغلی. و کنترل فاکتورهای فیزیولوژیک آتش نشانان ناشی از به صدا در آمدن زنگ حریق استفاده نمود

کلمات کلیدی: (آگاهی موقعیتی<sup>۱</sup>، زنگ حریق<sup>۲</sup>، فاکتورهای فیزیولوژیک<sup>۳</sup>)

آگاهی موقعیتی<sup>۱</sup>: به عنوان «درک از عناصر در یک حجم زمانی و مکانی (سطح ۱)، فهمیدن معنی هر یک (سطح ۲) و جایگاه آن‌ها در آینده نزدیک (سطح ۳)» تعریف شده است. منظور از آگاهی موقعیتی در این مطالعه نمره هر آشنشانی از پرسشنامه

<sup>۱</sup> Situation Awareness

<sup>۲</sup> alarm

<sup>۳</sup> firefighter

آگاهی موقعیتی ناسا (نسخه فارسی) است که در دو مرحله به صورت پیش آزمون و پس آزمون تکمیل گردیده و مقایسه می‌شود.

آلارم آتش‌نشانی<sup>۲</sup>: منظور از آلارم در این مطالعه زنگ اخباری است که در ایستگاه‌های آتش‌نشانی نصب شده و برای اطلاع رسانی به پرسنل آتش‌نشانی در صورت وقوع حادثه به صدا در می‌آید.

## مقدمه

در جهان کنونی و در سرآغاز سده بیست و یکم میلادی، علوم، بخش عمده‌ای از مشکلات افراد را در سیستم‌های کاری گوناگون حل و فصل کرده است. در این راستا، علوم و فنونی وجود دارند که از زوایای مختلف سلامت و بهداشت انسان‌ها و نیز کارآیی آن‌ها را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. یکی از این علوم، ارگونومی یا همان مهندسی فاکتورهای انسانی است. یکی از تغییرات بارز در ارگونومی، حرکت از ارگونومی کلاسیک به ارگونومی شناختی، که از دهه ۱۹۸۰ شروع شد (۱۶)

هر شاخه علمی می‌تواند به روشنی، توسط ماهیت فن‌آوری منحصربه‌فرد خود، تعریف و تبیین گردد. بر پایه برآورد بین‌المللی فاکتورهای انسانی/ارگونومی، کمیته طرح‌ریزی استراتژیک انجمن فاکتورهای انسانی و ارگونومی<sup>۳</sup>، فن‌آوری منحصربه‌فرد فاکتورهای انسانی/ارگونومی<sup>۴</sup> را به‌عنوان فناوری تعامل انسان-سیستم<sup>۵</sup> تعیین کرد که در بردارند تعامل‌های بین بخش‌های انسان‌ها و دیگر عناصر سیستم اجتماعی-فنی است. بر پایه گفته‌ی که اخیراً بدان یاد شد، این عناصر شامل شغل، سخت‌افزار، نرم‌افزار، محیط‌های داخلی و خارجی و ساختارهای سیستم کار و فرایندها می‌باشند. در چارچوب علمی، فاکتورهای انسانی/ارگونومی با مطالعه توانمندی‌های عملکرد انسان، محدودیت‌ها و دیگر مشخصات مربوطه، سروکار دارد. از این‌رو، این دانسته برای گسترش فن‌آوری تعامل انسان-سیستم مورد استفاده قرار گرفته است. فناوری تعامل انسان-سیستم، از اصول طراحی تعامل، راهنماها، ویژگی‌ها، روش‌ها و ابزار تشکیل شده است. از دیدگاه عملی، متخصصین فاکتورهای انسانی/ارگونومی از فن‌آوری تعامل انسان-سیستم جهت طراحی، تحلیل، آزمون و ارزشیابی، استانداردسازی و کنترل سیستم‌ها استفاده می‌نمایند. هدف کلی این شاخه، بهبود شرایط انسانی است که در بردارنده تندرستی، ایمنی، راحتی، بهره‌وری و کیفیت زندگی می‌باشد (۱۷)

---

<sup>۲</sup> HFES

<sup>۴</sup> HF/E

<sup>۵</sup> HSI

آتش سوزی های، کنترل شده یا نشده، خواسته یا ناخواسته هر ساله بخش های زیادی از نواحی مسکونی یا طبیعت جهان را به کام خود می کشد و علاوه بر تلفات جانی با میلیاردها دلار هزینه مالی برای دولت ها، بیمه کنندگان و شرکت های خصوصی همراه است (۱) در گزارش انجمن بین المللی آتشنشانی و امداد و نجات جهانی (۲۰۱۷) آمده است که در سال ۲۰۱۵ شاهد ۳/۵ میلیون آتش سوزی در ۳۲ کشور بزرگ جهان بوده ایم که با مرگ ۱۸۴ هزار نفر همراه بوده است. در مجموع در طی سال های ۱۹۹۳ تا ۲۰۱۵ حدود ۸۶/۴ میلیون آتش سوزی با ۱۰۱۸۰۰۰ نفر مرگ و میر روی داده است. این سازمان گزارش کرده است که در طی دو دهه گذشته به ازای هر ۱۰۰۰ نفر جمعیت جهان ۱/۵ آتش سوزی رخ داده است (۲) در ایران سال ۱۳۹۳ در پایتخت ۵۳ هزار و ۶۰۸ حادثه رخ داده است. این در حالی است که زمان رسیدن ایستگاه های آتش نشانی به محل حادثه ۲ ثانیه کاهش داشته است. در این آتش سوزی ها ۹۲ نفر و یک آتشنشان جان خود را از دست داده است. هر چند این تنها آمار آتش سوزی بوده و سایر حوادث را شامل نمی شود (۷، ۸). از مهمترین حوادث آتش سوزی سال های گذشته می توان به حادثه پلاسکو با قربانی شدن ۱۶ آتش نشان و ۵۰ شهروند اشاره داشت. هر چند حوادث دیگری چون آتش سوزی بیمارستان ۱۷ شهریور برازجان، آتش در برج سلمان مشهد، هتل هرمز بندرعباس یا پاساژ قائم خرم آباد رخ داده است که با تلفات جانی و مالی چشمگیری همراه بوده است (۹). متأسفانه بیشتر آتش سوزی های سال گذشته در منازل مسکونی رخ داده است که بالغ بر ۳۹۱۲ مورد آتش سوزی با ۱۳ درصد رشد نسبت به سال قبل خود بوده است (۱۰). هر آتش سوزی های موجب از دست رفتن جان انسان ها، میلیون ها دلار ضرر مالی، از دست رفتن منازل مسکونی، تجارت و کسب و کار، منابع طبیعی و به خطر افتادن جان هزاران آتش نشان و شهروند می گردد (۱) کنترل و تخفیف این آمارها به عوامل متعددی از قبیل شرایط آب و هوایی، محل وقوع حادثه، وسعت و گستره مواد قابل اشتعال و غیره بستگی دارد. همچنین مبارزه با آتش سوزی که وظیفه آتشنشان ها است، مستلزم برنامه ریزی دقیق و مدون همراه با آموزش های پیگیر و مداوم است یکی از عواملی که بر عملکرد سیستم کنترل آتشنشانی و آتشنشان ها تاثیر دارد، میزان آگاهی موقعیتی آنها است که در صحنه های مختلف می تواند متغیر باشد. آگاهی موقعیتی یکی از زیر مجموعه های ارگونومی شناختی است.

ارگونومی شناختی از ترکیب دو علم روانشناسی شناختی و ارگونومی حاصل شده است. ارگونومی شناختی تعامل انسان کار و محیط را از بعد شناختی بررسی می کند این آنالیز در فرایند طراحی برای کسب اطمینان از ایمنی و پیشگیری از خطاهای انسانی لازم و مفید خواهد بود (۳) یکی از زیر شاخه های ارگونومی شناختی آگاهی موقعیتی می باشد

اصولاً آگاهی موقعیتی یک مفهوم مرتبط با ایمنی است و با وجود اختلاف نظر بین پژوهشگران، یکی از محبوب ترین مفاهیم انسانی و ارگونومی مرتبط با ایمنی شده است. در سال های اخیر، این مفهوم به عنوان یک عامل علی در رویدادها و حوادث شغلی در حوزه ایمنی مطرح شده است. "از دست دادن آگاهی موقعیتی"، "فقدان آگاهی موقعیتی" یا "آگاهی موقعیتی ضعیف" هم اکنون اصطلاحات پر کاربردی در همه محیط های سانحه خیز مطرح شده اند (۴)

## روش کار

برای جمع آوری داده ها به صورت زیر عمل انجام شد. پس از کسب مجوزهای لازم از کمیته اخلاق و پژوهش و کسب اجازه از سازمان آتش نشانی اصفهان برای شروع کار میدانی؛ به نمونه گیری و جمع آوری داده ها اقدام شد. ابتدا واحدهای پژوهش حائز شرکت در مطالعه مشخص شده و فرم رضایت آگاهانه برای شرکت در مطالعه تکمیل شد. در این مطالعه تعداد ۳۰ نفر از آتشنشان های شهر اصفهان با استفاده از لابراتور شبیه سازی آتشنشانی تحت بررسی قرار داده شدند. در هر مرحله آتش نشانان در دو نوبت مورد آزمون قرار داده شدند ابتدا پرسشنامه مشخصات دموگرافیک، (نام و نام خانوادگی/سن/ سابقه کاری) و

چک لیست فاکتور های فیزیولوژیک شامل (فشار خون بالا و پایین سطح اکسیژن خون تعداد ضربان قلب) با کمک یک نفر همراه و تعداد دودستگاه فشارسنج بازویی مدل (microlife) و دو دستگاه پالس اکسیمتر مدل (fingertip) کالیبره شده اندازه گیری و تکمیل شد. سپس فیلم تهیه شده از فعالیت مختلف آتش نشان ها مدت ۳ دقیقه پخش گردید و بعد از اتمام فیلم آتش نشانان به مدت ۵ دقیقه مبادرت به پر کردن پرسشنامه آگاهی موقعیتی مطابق آنچه در فیلم دیده بودن انجام شد در مرحله دوم بعد از ۱۰ دقیقه با ردیگر همان فیلم برای آتش نشانان پخش گردید و در انتهای پخش آلام حریق آنها به صدا در آمد پس از اتمام فیلم مجدداً بار دیگر فاکتورهای فیزیولوژیک در چک لیست ثبت گردید و بار دیگر آتش نشانان به مدت ۵ دقیقه پرسشنامه آگاهی موقعیتی ناسا را تکمیل نمودن. داده های جمع آوری شده شامل پرسشنامه آگاهی موقعیتی ناسا به همراه چک لیست علائم حیاتی بعد از تمرین اول و دوم تکمیل شده، با استفاده از نرم افزار SPSS 23 بررسی شد. سپس شاخص های مرکزی و پراکندگی توسط آماره های توصیفی برای متغیرهای کمی و کیفی تجزیه و تحلیل شده و به صورت جداول توزیع فراوانی به همراه میانگین و انحراف معیار گزارش شد. سپس برای تجزیه و تحلیل داده ها از آزمون t زوجی و همبستگی پیرسون استفاده گردید.

## یافته ها

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر آلام بر آگاهی موقعیتی آتش نشانان شهر اصفهان در سال ۱۳۹۷ انجام شده است که نتایج در پی می آید.

جدول شماره ۱: شاخص های آماری سن و سابقه کار آتش نشانان مورد بررسی

شاخص آماری	سن (سال)	سابقه کار (سال)
میانگین	۳۷/۳	۱۲/۵
انحراف معیار	۸/۸	۸/۷
حداقل	۲۴	۳
حداکثر	۵۴	۲۷

همانگونه که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود دامنه سنی آتش نشانان مورد بررسی از ۲۴ تا ۵۴ با میانگین ۳۷/۳ و انحراف معیار ۸/۸ سال بود. ضمناً میانگین سابقه کار آنها ۱۲/۵ با انحراف معیار ۸/۷ سال به دست آمد.

جدول شماره ۲: میانگین نمره آگاهی موقعیتی آتش نشانان قبل و بعد از آلام

متغیر	میانگین	انحراف معیار	آزمون t زوجی	
			t	P
قبل از آلام	۶۳/۲	۹/۶		
بعد از آلام	۶۴/۷	۱۰/۵	۰/۷۳	۰/۴۷۰

آزمون t زوجی نشان داد که میانگین نمره آگاهی موقعیتی آتش نشانان قبل و بعد از آلام اختلاف معنادار نداشت ( $P = 0/470$ ). (=

جدول شماره ۳: میانگین فشار خون سیستول، فشار خون دیاستول، سطح اکسیژن خون و تعداد ضربان قلب آتش نشانان قبل و بعد از آلام

متغیر	قبل از آلام		بعد از آلام		آزمون t مستقل	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	t	P
فشار خون سیستول	۱۱۸/۶	۸/۹	۱۱۳/۲	۱۳/۹	۲/۳۸	۰/۰۲۴
فشار خون دیاستول	۷۲	۱۰/۳	۶۷/۵	۹/۸	۲/۳۴	۰/۰۲۶
سطح اکسیژن خون	۹۶/۵	۱/۸	۹۵/۸	۲/۶	۱/۳۱	۰/۲۰۲
تعداد ضربان قلب	۷۱/۷	۱۰/۷	۷۵/۴	۱۱/۲	۲/۵۴	۰/۰۱۶

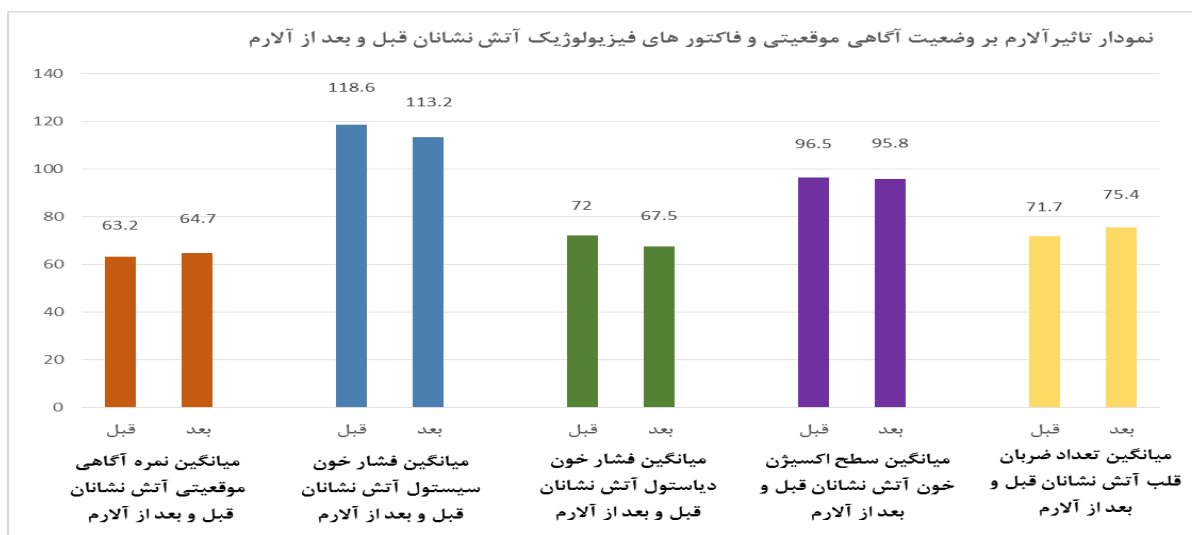
آزمون t زوجی نشان داد که میانگین فشار خون سیستول ( $P = 0/024$ ) و فشار خون دیاستول ( $P = 0/026$ ) آتش نشانان بعد از آلام نسبت به قبل از آلام به طور معناداری کاهش یافته بود. میانگین سطح اکسیژن خون آتش نشانان بین دو زمان اختلاف معنادار نداشت ( $P = 0/202$ ) اما میانگین تعداد ضربان قلب آنها بعد از آلام نسبت به قبل از آلام به طور معناداری افزایش یافته بود ( $P = 0/016$ ).

جدول شماره ۴: ضرایب همبستگی پیرسون بین سابقه کار آتش نشانان با نمره آگاهی موقعیتی، کاهش فشار خون سیستول، فشار خون دیاستول و سطح اکسیژن خون و افزایش تعداد ضربان قلب

متغیر	سابقه کار	
	r	P
نمره آگاهی موقعیتی	۰/۳۸۷	۰/۰۳۵
کاهش فشار خون سیستول	۰/۱۶۰	۰/۳۹۸
کاهش فشار خون دیاستول	-۰/۲۰۷	۰/۲۷۳
کاهش سطح اکسیژن خون	-۰/۲۹۸	۰/۱۱۰
افزایش تعداد ضربان قلب	-۰/۳۷۷	۰/۰۴۰

ضریب همبستگی پیرسون نشان داد که بین سابقه کار آتش نشانان با نمره آگاهی موقعیتی آنها رابطه مستقیم وجود داشت ( $P = 0/035$ ). به عبارت دیگر آتش نشانان با سابقه کار بیشتر از آگاهی موقعیتی بیشتری نیز برخوردار بودند. سابقه کار آتش نشانان با کاهش فشار خون سیستول ( $P = 0/398$ )، کاهش فشار خون دیاستول ( $P = 0/273$ ) و کاهش سطح اکسیژن خون ( $P = 0/110$ ) ارتباط معنادار نداشت اما با افزایش تعداد ضربان قلب آنها رابطه معکوس داشت ( $P = 0/040$ ). به عبارت دیگر آتش نشانانی که سابقه کار بیشتری داشتند کمتر دچار افزایش تعداد ضربان قلب شدند

نمودار شماره ۱: تاثیر آلام بر وضعیت آگاهی موقعیتی و فاکتورهای فیزیولوژیک آتش نشانان قبل و بعد از آلام



## بحث

رایجترین اندازه‌گیری‌های آگاهی موقعیتی براساس درک ذهنی یا عیارزنی آگاهی موقعیتی است مثل تکنیک عیارزنی آگاهی موقعیتی تیلور (۱۱)، هرچند این تکنیک‌ها دارای کمبودهایی است و ممکن است توانایی ارزیاب در اندازه‌گیری پایایی آگاهی موقعیتی را مخدوش کند.

مثلاً شرکت کنندگان نمی‌دانند که چه چیزی را از محیط کار خود نمی‌شناسند و بررسی و شناخت عینی در پایان آزمون اغلب تحت تاثیر برآیند عملکرد و زوال حافظه قرار می‌گیرد. یکی از بدیل‌های این روش استفاده از "تکنیک بررسی و شناخت همگانی آگاهی موقعیتی"<sup>۶</sup> است. این تکنیک ارزیابی بدون سوگیری میزان آگاهی موقعیتی فرد را مستقیماً و از طریق سوال-های از اپراتور امکانپذیر می‌سازد و دانش و آگاهی جاری فرد از وضعیت حقیقی محیط را اندازه‌گیری می‌کند (۱۲).

روش SAGAT شامل قطع یا توقف فعالیت عملگر (معمولاً در یک شبیه‌ساز) و تجویز یک گروه سوال است که نیازهای اطلاعاتی دینامیک اپراتور (مثل ملزومات SA) را در رابطه با حوزه مورد بررسی هدف قرار می‌دهد (۱۳). شواهد پژوهشی حاکی از آن است که وقفه‌های SAGAT با عملکرد کارکنان در موقعیت تداخلی ندارد و هر توقف عملیات می‌تواند حداکثر ۵ تا ۶ دقیقه بدون نگرانی از زوال حافظه اپراتور طول بکشد. همچنین مشخص شده است که سوال‌های SAGAT به طور مناسب طراحی شده‌اند و توجه عملگر را بدون سوگیری اندازه‌گیری می‌کنند (۱۴).

اساس موفقیت جمع‌آوری داده SAGAT به کفایت سوال‌های بستگی دارد. قبل از اینکه سوال‌ها ایجاد شود، بایستی ملزومات آگاهی موقعیتی اپراتور تعیین گردد. این وظیفه از طریق "تحلیل وظیفه مبتنی بر هدف"<sup>۷</sup> امکانپذیر است. تحلیل وظیفه مبتنی بر هدف خیلی شبیه تحلیل وظیفه سلسله‌مراتبی<sup>۸</sup> (HTA) است، روش‌شناسی که بطور رایج در مطالعات تعامل انسان

<sup>۶</sup> Situation Awareness Global Assessment Technique

<sup>۷</sup> goal-directed task analysis

<sup>۸</sup> Hierarchical task analysis

– کامپیوتر به عنوان اساس طراحی واسط کاربری استفاده می‌شود. GDTA به دنبال روشن کردن اهداف اپراتور در حوزه عملیات خاص است، تصمیماتی بایستی برای دستیابی به این اهداف گرفته شود و اطلاعات پویا برای حمایت از این تصمیمات لازم است (۱۵).

ملزومات آگاهی موقعیتی تمامی جنبه‌های درک، برداشت و تجسم حوزه وظیفه را پوشش می‌دهد و متعاقباً اساسی برای تشکیل سوالات SAGAT فراهم می‌سازد. برای ایجاد یک سوال دقیق و جامع، سئوالات بایستی به شیوه ای طراحی شوند که پاسخ اپراتور بیانگر دانش مربوطه از ملزومات متعدد باشد

از سوی دیگر نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که بین میانگین نمره آگاهی موقعیتی قبل و بعد از آلام آتش‌نشان‌ها تفاوت معناداری مشاهده نشد. برخلاف مطالعه حاضر، هائو و همکاران با بررسی تاثیر ترافیک متفاوت بر آگاهی موقعیتی و بارکاری روانی رانندگان به این نتیجه رسیدند که با افزایش ترافیک عملکرد رانندگان کاهش پیدا نمی‌کند و بارکاری و آگاهی موقعیتی رانندگان به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد. نتایج این مطالعه نشانگر آن است آزمون‌های آگاهی موقعیتی مبتنی بر یادآوری و تست های مبتنی بر شناخت با هم همگن نبوده و نتیجه یکسانی را نشان نمی‌دهند (۵). و یا عباس زاده و همکاران در مطالعه‌ای بر روی عملکرد رانندگان در شبیه‌ساز رانندگی به این نتیجه رسیدند که در مقایسه آگاهی موقعیتی قبل و بعد از شرایط خطرناک، آگاهی موقعیتی بعد از شرایط خطرناک افزایش یافت. این احتمال وجود دارد که رانندگان با اختصاص دادن منابع شناختی بیشتر به وظیفه رانندگی بعد از ایجاد شرایط خطرناک سعی کردند تعادل رانندگی خود را حفظ کنند. به نظر می‌رسد که شرایط خطرناک رانندگان را مجبور می‌کند تا به محیط جاده متمرکز شوند تا آگاهی و ادراک خود را از اطلاعات جاده افزایش دهند، و همچنین از شرایط خطرناک بعدی اجتناب کنند (۶)

## نتیجه گیری

با توجه به دو نظریه مرتبط به کار می‌توان گفت که، تلاش برای تطبیق انسان با کار<sup>۹</sup> بر اساس ایده بهبود بهره‌وری یا کارآیی بوسیله انتخاب افراد مستعد برای کاری خاص قرار دارد. این نظریه که یکی از پایه‌های روانشناسی صنعتی مدرن را تشکیل می‌دهد بر این فرض استوار است که برای انجام هر کاری نیاز به استعدادها خاصی است که می‌توان آنها را شناسایی و بطور عینی اندازه‌گیری کرد. این فرضیه در مورد انتخاب افراد، با صلاحیت یا مهارت‌های تخصصی برای مشاغل خاص صدق می‌کند. همچنین فرضیه یاد شده در مورد تعدادی از مشاغل دیگر صادق است حتی امروزه مشاغل سخت بدنی مانند آتش‌نشانی یا نجات غریق یا مشاغلی نظیر خلبانی هواپیمای نظامی محدود به افرادی با استعدادها و خصوصیات بدنی خاص است. و لذا با توجه به اینک آتش‌نشانان سخت در معرض استرس و بار کاری بیش از اندازه هستند و ممکن است بر اثر فشار بیش از اندازه باعث از دست دادن آگاهی موقعیتی در صحنه عملیاتی شوند و باعث آسیب جدی به خود یا افرادی که در حال نجات آنها هستند شوند. بنابراین جدای از تخصص و مهارت های خاص نیازمند افرادی هستیم که بیش از گزینش تست های آگاهی موقعیتی را با موفقیت سپری کنند

## منابع

<sup>۹</sup> Fitting the man to the job (FMJ)

- ١ .Britton C. *Risk factors for injury among federal wildland firefighters in the united states*. (MS). Iowa : The University of Iowa; ٢٠١٠.
- CTIF. World fire statistics. Retrieved from Geneva; ٢٠١٧.٢
- Dale, R., Stedmon, A., Shaikh, S., & Davies, D. Responding to disaster using autonomous systems ٢٠١٧.
- ٣ . Decortis, F., Noirfalise, S., & Saudelli, B. Activity theory, cognitive ergonomics and distributed cognition: three views of a transport company. *International Journal of Human-Computer Studies*. ٢٠٠٠; ٥٣(١): ٥-٣٣.
- ٤ . Stanton N, Stewart R, Harris D, Houghton R, Baber C, McMaster R, Green D. Distributed situation awareness in dynamic systems: theoretical development and application of an ergonomics methodology. *Ergonomics*. ٢٠٠٦; ٤٩(١٢-١٣): ١٢٨٨-١٣١١
- ٥ .Hao X, Wang Z, Yang F, Wang Y, Guo Y, Zhang K. *The Effect of Traffic on Situation Awareness and Mental Workload: Simulator-Based Study Engineering Psychology and Cognitive Ergonomics*. Berlin: Springer; ٢٠٠٧.
- ٦ . Abbaszadeh M, Zakerian S A, Nahvi A, Nasl Seraji J. The survey of relationship between bus drivers' situation awareness. driving performance and cognitive abilities using driving simulator. *Journal of Ergonomics*. ٢٠١٤; ٢(٣): ١-١٣.
٧. Sharif Zadeh S. You know, several fire incidents took place in Tehran last year. ٢٠١٥. □□□□□□□□□□ <http://www.khabaronline.ir/detail/٤٢٧٣٠١/society/urban>. from: Sharif Zadeh S. ٥١٨ people were fired last year. ٢٠١٥. □□□□□□□□□□ □□□□: <http://donya-e-eghtesad.com/SiteKhan/١١٨٦٧٩٤>
- Retrieved from: <http://donya-e-eghtesad.com/SiteKhan/١١٨٦٧٩٤>
٩. Rajabi A. Widespread and terrible fires of the year ٢٠١٦. ٢٠١٦. <http://donya-e-eghtesad.com/SiteKhan/١١٨٦٧٩٤>
١٠. Ramezani, B. ٣٥% of the fires occurred in residential homes last year. ٢٠١٧. Retrieved from: <http://gilan.isna.ir/default.aspx?NSID=٥&SSLID=٤٦&NID=١١٤١٥٩>
- ١١ .Taylor R. *Situational awareness rating technique (SART): the development of a tool for aircrew systems design, in Situational Awareness in Aerospace Operations*. France: Retrieved from Neuilly-sur-Siene; ١٩٩٠.
- ١٢ .Stanton N, Stewart R, Harris D, Houghton R, Baber C, McMaster R, Green, D. Distributed situation awareness in dynamic systems: theoretical development and application of an ergonomics methodology. *Ergonomics*. ٢٠٠٦; ٤٩(١٢-١٣): ١٢٨٨-١٣١١
- ١٣ .Endsley M. *Direct measurement of situation awareness: validity and use of SAGAT, in Situation Awareness Analysis and Measurement*. Mahwah NJ: Lawrence Erlbaum Associates; ٢٠٠٠.
- ١٤ .Stanton N, Hedge A, Brookhuis K, Salas E, Hendrick H. *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. New York: CRC Press; ٢٠٠٥.



15. Endsley M. A survey of situation awareness requirements in air-to-air combat fighters. *Int. J. Aviation Psychol.* 1992; 2: 107-118

Obstfeld M, Rogoff KS, Wren-lewis S. Foundations of international macroeconomics: MIT press 19.