

# رویکردهای شناختی از طریق توسعه واقعیت مجازی و شبیه سازی جهت تخلیه اضطراری در هنگام خطر (آتش سوزی)

مهدی جعفری

سازمان آتش نشانی و خدمات ایمنی شهرداری اصفهان، مدیر فناوری اطلاعات و ارتباطات

## چکیده

مطالعات پژوهشی نشان داده است که آموزش با استفاده از شبیه سازی یک استراتژی مناسب برای ارتقاء عملکرد دانش آموزان و تیم های کاری است [۱]. اثربخشی آموزش از نظر انتقال ، با استفاده از شبیه سازی ها ، برای خلبانان (شبیه ساز پرواز) و جراحان (سیستم های واقعیت مجازی) ثابت شده است [۲]. این شبیه سازی ها ، مبتنی بر راه حل های گران قیمت فناوری ، برای آموزش کارگران برای تخلیه اضطراری هنگام آتش سوزی ، در شرکت ها بسیار دشوار است. در شرایط روزمره ، به ویژه در مواقع اضطراری همراه با تخلیه سریع افراد در ساختمانها ، براساس قانون ، توسعه متد های آتش سوزی لازم است. هدف اصلی این روشها ، آموزش کارگران برای پیروی مسالمت آمیز از روالهایی که قبلاً آموزش داده شده است می باشد. با این حال ، در مواقع اضطراری واقعی ، مردم می توانند در شرایط استرس زیادی قرار بگیرند و ممکن است رفتارهایی که قبلاً آموزش دیده اند را دنبال نکنند. در این مقاله به تخلیه اضطراری ساختمانها و چگونگی افزایش اثربخشی فرایند آموزش نمی توان اشاره کرد. بنابراین ، یک رویکرد نظری از تخلیه اضطراری ارائه خواهد شد و بحث در مورد واقعیت مجازی به عنوان کاربرد آموزش در این شرایط است.

واژه های کلیدی: تخلیه<sup>۱</sup>، واقعیت مجازی<sup>۲</sup>؛ قبل از حرکت<sup>۳</sup>

## ۱. مقدمه

تعداد شهروندان در شهرهای بزرگ به شدت افزایش می یابد و نیاز به ساخت و ساز را افزایش می دهد ساختمانهایی که عمودی تر شده اند و این می تواند از محل های مختلف ، شرکت ها و شرکت های چند ملیتی مشهور متفاوت باشند ساختمانهای تجاری کوچک با توجه به این افزایش تراکم جمعیت ، از اهمیت حیاتی برخوردار است تعامل انسان با محیط با هدف تأمین شرایط انسانی با استفاده از چنین محیط هایی محقق می شود. در این زمینه ، مقرر شد قوانین برای الگوبرداری از این وقایع تمرین های دوره ای ، جایی که افراد یاد می گیرند ، انجام دهند و نحوه رفتار در شرایط تخلیه اضطراری را آموزش دهند. در میان این تمرینات ما به ورزش اشاره می کنیم تخلیه همچنین به عنوان شباهت وهمی<sup>۴</sup> نامیده می شود. این تمرینات در آشنایی کاربران با ساختمان ها متمرکز است ، انتظار می رود وقتی در معرض وضعیت واقعی آتش سوزی قرار بگیرند ، کاربران می دانند که چگونه در این شرایط رفتار کنند موقعیت هایی که در اسرع وقت مکان ایمنی پیدا می کنند تابصورت اورژانسی خارج شوند. معمولاً مثل تمرین شبیه ساز است قبلاً جهت یابی شده و بعد از اعلام خطر آتش سوزی شروع می شود ، این هشدار حاکی از آن است که چیزی درست نیست. بنابراین ، در برخی در

<sup>۱</sup> Evacuation

<sup>۲</sup> Reality Virtual

<sup>۳</sup> Pre Movement

<sup>۴</sup> simulacrum

شرایطی که افراد در شرایط واقعی آتش سوزی قرار بگیرند، ممکن است استنباط کنند که زنگ هشدار تخلیه چیزی بیش از یک تمرین نیست [۳]. واکنش قبل از وضعیت زنگ اضطراری از نزدیک با شک و تردید افراد در ارتباط است، زیرا این رویه ها بیشتر در جنبه های ساختاری پاسخهای فردی رفتارهای افراد در ساختمانها متمرکز شده اند [۴، ۶]. در حال حاضر ابزاری گسترده برای آموزش افراد در حرفه های مختلف (به عنوان مثال، خلبانان هواپیمایی، پزشکان و مهندسان) واقعیت مجازی در انتقال دانش بسیار موفق بوده است. واقعیت مجازی احساس حضور در شرایط، در تنظیمات و شرایط متنوع را به کاربر می دهد و می تواند در محیط آزمایشگاه یا حتی در قالب بازی مورد استفاده قرار گیرد [۷].

می توان استنباط کرد که شبیه سازی کردن پاسخ مورد انتظار آموزش دیده ها را ایجاد نمی کند زیرا آنها فاقد تعامل بیشتر در مرحله اولیه تخلیه هستند. به این معنا که، از طریق واقعیت مجازی می توان برای حل این مشکل استفاده کرد سناریوهایی که به هر دو وضعیت روتین به عنوان موقعیتهای بحرانی (انسداد فرار از آتش) و همچنین تحلیل رفتار افراد بخصوص در مرحله اولیه تخلیه به آن اشاره کرد. در این زمینه، این مقاله با هدف ارائه بازتاب در مورد تخلیه اضطراری در ساختمانها به منظور افزایش موارد اثربخشی فرایند آموزش، یک رویکرد نظری برای تخلیه اضطراری و همچنین بحث در مورد استفاده از واقعیت مجازی برای آموزش در این شرایط، ارائه خواهد شد.

## ۲. روش شناسی

در این بخش به جنبه های تخلیه اضطراری و مدل های تخلیه پرداخته می شود. علاوه بر این، نگرش و رفتار افراد در مواجهه با این وضعیت، استفاده از واقعیت مجازی به عنوان یک ابزار تمرینی و انتقال آن دانش به دست آمده با استفاده از روش آموزش واقعیت مجازی<sup>۵</sup> برای وضعیت اضطراری نیز بررسی خواهد شد.

### ۲.۱. تخلیه اضطراری

آتش پاسخ تعامل سریع یک ماده سوزان (مصنوعی یا پوشش گیاهی)، اکسیداسیون و تولید گرما و دود است. در شرایط آتش سوزی، بیشتر مرگ و میرها با استنشاق دود، گازهای سمی و سوختگی است. برخورد با موقعیت آتش سوزی اقدام به حرکت از محل خطر برای یافتن پناهگاهی به نام تخلیه است. تخلیه اضطراری فرایند جهت گیری و پیمایش در موقعیت های بحرانی (به عنوان مثال، آتش سوزی، لغزش زمین، سیل) در این حالت سرنشینان باید به سرعت از خطر فرار کنند و مکان امنی پیدا کنند. این روند بسیاری از جنبه های رفتار و پاسخ هایی که باید انجام شود را شامل می شود، در این نگرش به مواردی که دخالت منفی دارند اشاره می شود [۶، ۸]:

\* عدم دسترسی چشمی به خروج های اضطراری با توجه به وجود دود، مانع یا سقوط افراد.

\* زنگ قابل شنیدن.

\* ساختمان یا طرح اتاق (بنایی با ورودی ها و خروجی ها، شبیه پیچ و خم).

\* آشنایی کمی با ساختار.

\* رفتار فردی (وحشت، استرس).

\* درک از خطر کاهش یافته است (عدم نگرانی از زنگ خطر).

با این حال مشخص شده است که هر چه سریعتر واکنش فرد در شرایط آتش سوزی و دود سریعتر باشد، شانس زنده ماندن آنها بیشتر است [۹]. این پاسخ با برخی از سرنخ‌ها مانند شنیدن زنگ خطر آتش سوزی همراه است، بنابراین بوی دود و رفتار غیر طبیعی سایر سرنشینان، هنگام مواجهه با خطر قریب الوقوع، فرد سه عمل ذاتی راجع به تصورات خود انجام می‌دهد، که درک شرایطی است که افراد را احاطه کرده است، تجزیه و تحلیل نگرشهای مربوط به آنها و فرایند تخلیه کامل برای زنده ماندن چیست؟ [۱۰].

مطالعه تخلیه اضطراری از اواسط قرن بیستم آغاز شد. در آغاز هدف این بود جنبه‌های ساختاری و سازمانی موسسات را تجزیه و تحلیل کرده و پیشرفت‌هایی از قبیل، تغییر حداقل عرض پله‌ها و تعداد خروجی‌های اضطراری. با این حال، با مطالعات بیشتر و حوادث عمده در این زمینه، همچنین لازم است تا رفتار و پاسخ افراد در شرایط اضطراری مورد مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گیرد [۱۱].

تخلیه اضطراری را می‌توان به فازهایی تقسیم کرد که می‌توانند به عنوان پیش حرکت، حرکت زمانی و مرحله تخلیه کامل تعریف شوند [۹، ۱۱، ۱۲]:

I. مرحله قبل از حرکت به دو مرحله، اعتبار سرنخ‌ها یا نشانه‌ها و تصمیم‌گیری تقسیم می‌شود.

اعتبار سرنخ‌ها یا نشانه‌ها یکی از اصلی‌ترین مراحل این مرحله است، در این مرحله فرد است که محیط اطراف را تحلیل و تفسیر می‌کند و می‌فهمد که در چه شرایطی قرار دارد. نمونه‌هایی از سرنخ‌هایی که خطرات را نشان می‌دهد عبارتند از: دود، آتش سوزی، زنگ حریق اضطراری، فرمان صوتی و سر و صداهای موجود در سازه‌ها. این مرحله همچنین مرحله‌ای است که افراد در معرض رفتار و درک خطر قرار می‌گیرند، یعنی اگر دچار شوک شود یا نشوند، یا اینکه هراس مانع یا تأخیر در مرحله تخلیه است. این یک مرحله مهمی که باید مورد مطالعه قرار گیرد به دلیل این واقعیت است که بسیاری از افراد در عملکرد صحیح شکست خورده و سرنخ‌هایی را از دست می‌دهند. اعتبارسنجی، تصمیم‌گیری‌هایی که می‌توانند روند تخلیه را به تأخیر بیندازند. با توجه به این مسئله، کاهش پیش زمینه مدت زمان حرکت می‌تواند فرصت ساکنین را برای نجات خود افزایش دهد.

II. مرحله دوم حرکت زمانی است که فرد یا گروه تصمیم می‌گیرند از محیطی که در معرض دید قرار دارد دور شوند آنها را به خطر می‌اندازد.

III. تخلیه کامل: وقتی روند تخلیه اضطراری با موفقیت انجام شود، یعنی فرد یا گروهی می‌تواند محیطی را که در معرض خطر قرار دارد، ترک کند و به مکانی امن برسد.

یکی از بزرگترین گزارش‌های تخلیه اضطراری در ۱۱ سپتامبر ۲۰۰۱ در شهر نیویورک رخ داد، وقتی برج‌های ساختمان مرکز تجارت جهانی فرو ریخت. در این شرایط، یک پایگاه داده از گزارش‌ها پدیدار می‌شود از بازماندگان، با اطلاعات زیر: نگرش گرفته شده از بازماندگان در آغاز، پیشرفت و پایان از روند تخلیه، بررسی اینکه اقدامات، تصمیمات، احساسات و مشکلات آنها با چه مشکلاتی روبرو بوده‌اند. همینطور بود که زمان عمل بین پیش از حرکت و پایان روند تخلیه را بررسی کرد. آتش سوزی در ساختمانهای مرکز تجارت جهانی به دلیل ساختارهای آن نبوده بلکه ناشی از اصطکاک هواپیما بوده است. اگرچه این آتش سوزی معمولی نبود، اما این رویداد برای درک رفتار تخلیه اضطراری ساکنین در هنگام آتش سوزی مهم است و اجازه می‌دهد تا درک بهتری از پیچیدگی روند تخلیه در شرایط بحرانی داشته باشید [۱۳، ۱۴].

در مصاحبه‌های ۲۷۵ بازمانده، پاسخ‌های جالبی وجود داشت، به خصوص در مورد رفتار افراد در مرحله قبل از حرکت برجسته‌ترین پاسخ‌ها عبارت بودند از: مجموعه وسایل شخصی؛ انتظار آموزش کلامی هر فرد؛ کار معمول را ادامه دهید (زیرا آنها معتقد بودند که این

مورد یک تمرین تخلیه اضطراری است؛ یا از موانع پیشگیری شده است. اما قابل توجه ترین پاسخ این بود که ۴۵٪ نگرش اولیه افراد به تخلیه وجود داشت ، اما محاصره دود یا شعله از تخلیه آنها جلوگیری می کرد [۱۱].

در مواجهه با آتش ، هر چه سریعتر افراد وضعیت را خطرناک بدانند و به سمت ایمنی حرکت کنند ، شانس آنها برای نجات خود و دیگران که درگیر این رویداد بودند بیشتر می شود. با این حال عمل تخلیه مربوط به واقعیت یافتن نزدیکترین خروج اضطراری است ، اما همچنین به مفاهیم و جنبه های شخصی آن هنگام مواجهه افراد با اوضاع مربوط می شود [۶ ، ۹، ۱۵].

## ۲.۲. مدل های تعالیم تخلیه در هنگام آتش سوزی

شرایط اضطراری و بحرانی به دلیل موارد محیطی بسیار رواج می یابد بلایای طبیعی (به عنوان مثال ، سونامی ، زمین لرزه ، آتش سوزی جنگل) ، حملات تروریستی ، ساختمان هایی با خسارت ساختاری (به دلیل خراب شدن یا با سهل انگاری در پیروی از قوانین ساختارها). در مقابل ، مطالعه موارد اضطراری به صورت نمایی به طور عمده با تمرکز بر وقایع مهم و غیر منتظره ، در حال رشد است . افراد در معرض چنین شرایطی ، برای زندگی و هم برای بقا با استرس و نگرانی بالایی روبرو می شوند که برای آگاهی خود در محیط کار تحت آموزش قرار می گیرند، نحوه عمل در شرایط اضطراری متداول ترین آموزش تخلیه اضطراری است که همچنین شباهت وهمی نامیده می شود

به این ترتیب ، حوزه های مختلف دانش (مهندسی ، روانشناسی ، آمار) سعی در درک همه جانبه شناخت گازهای حاصل از دود ، آتش و رفتار انسان قبل از آتش ، با هدف بهبود آموزش افراد برای زنده ماندن و افزایش ایمنی خود دارند. [۹، ۱۱، ۱۵]

پنج نوع روش را می توان در آموزش تخلیه اضطراری برجسته کرد:

\* **داده های فرضی:** تجزیه و تحلیل ذهنی ، که در آن فیلم ها به افراد نشان داده می شود یا از آنها خواسته می شود سناریویی را تصور کنید که از آن سؤال می شود که اگر در موقعیت تصور شده بودند چگونه واکنش نشان می دادند. این روش می تواند انحرافات مربوط به تفاوت بین قصد رفتاری و رفتار واقعی ایجاد کند ، اما برای بازسازی زنجیره ای از وقایع می تواند بسیار مفید باشد [۱۳].

\* **آزمایشگاه کلاسیک:** سناریوهای واقعی در یک محیط کنترل شده از یک آزمایشگاه استفاده می شود ، که قابل قبول است. سناریوهای واقعی به یک محیط کنترل شده به آزمایشگاه منتقل می شوند. افراد شرکت کننده در آزمایش در معرض محرکی است که می تواند تا حدی باعث استرس و آسیب شود. در این روش ، برای اطمینان از جنبه های اخلاقی تحقیق به طوری که هیچ یک از شرکت کنندگان در معرض جسمی یا روانی قرار نگیرند مهم است [۱۳].

\* **واقعیت مجازی:** سناریو های شبیه سازی شده برای نشان دادن شرایط اضطراری بدون قرار گرفتن شرکت کنندگان در معرض خطر استفاده می شوند محدودیتهای واقعی این روش بر مشکلات اخلاقی که غالباً در مطالعات آزمایشگاهی کلاسیک بوجود می آیند غلبه می کند. بدین ترتیب، شرکت کنندگان ممکن است در معرض خطر های اضطراری (مانند آتش سوزی) با کنترل بیشتر متغیرهای درگیر به منظور جمع آوری پاسخ مهم ، مانند رفتار شرکت کنندگان و داده های فیزیولوژیکی آنها قرار گیرند. [۱۳].

\* **زمینه مطالعه<sup>۶</sup>:** سناریوهای اضطراری در یک محیط طبیعی ، یعنی خارج از محیط آزمایشگاهی استفاده می شود. استفاده از محیط های واقعی به معنای کنترل پایین بر متغیرهای درگیر ، رفتار افراد را در یک وضعیت خاص از طریق مشاهده تحلیل می کند.

\* **مطالعات موردی:** توصیفی ، اکتشافی یا توضیحی از یک رویداد. در این روش ، افراد آنچه را در یک وضعیت اضطراری واقعی تجربه کرده اند ارائه و گزارش می دهند. [۱۳].

### ۲.۲.۱. شباهت وهمی

این شبیه سازی که به عنوان تمرینات اضطراری نیز شناخته می شود ، به عنوان آموزش هایی با هدف تجزیه و تحلیل و آشنایی انجام می شود فرد به رویدادهای مهم بحرانی معمولاً ، زنگ های اعلام حریق تمرین را شروع می کنند. بر طبق قانون ۲۰۰۸/۱۵۳۲-۲۰۷ مورد استفاده در پرتغال ، تمرین تخلیه اضطراری در موسسات ، صنایع ، هتل ها ، باید سالانه یا هر دو ماه برگزار شود. این با نوع تأسیس ، تعداد کارگران ، نوع فعالیت و افراد متفاوت است.

اجرای تمرینات اضطراری ممکن است قبلاً توسط سرپرستان به کارمندان اطلاع داده شود، با این وجود ، همیشه لازم است در محیط کار گروهی برخی از افراد وجود داشته باشند که قادر به رهبری باشند ، به عنوان مثال کمک و رهبری در شرایط آتش سوزی واقعی. البته قرار گرفتن در معرض آتش سوزی واقعی از نظر اخلاقی مجاز نیست. یکی دیگر از جنبه های شبیه ساز شنیدن زنگ هشدار آتش سوزی است.

تکرار آن باعث می شود افراد هشدارها را در نظر بگیرند پس از آن ، با هر بار شنیدن زنگ هشدار تصور می کند که این یک تمرین دیگر یا یک زنگ خطر است. این پاسخ به حدی متداول است که گزارش های مرکز تجارت جهانی نشان می دهد که بسیاری از مردم بلافاصله تخلیه را شروع نکردند زیرا تصور می کردند که این زنگ هشدار دروغین است [۱۶].

با توجه به این تمرینات تخلیه اضطراری ، برخی گزارش ها برجسته می شوند. در یک مطالعه از دولت کانادا در ۳ ساختمان به طور هم زمان تمرین تخلیه انجام شد و رفتار مردم در طی آن تخلیه حدود ۱۰۰۰ نفر از ساکنین از طریق دوربین های فیلمبرداری انجام شد. در مورد هشدارها به شرکت کنندگان اطلاع داده نشده بود وقوع این تمرین و مشاهده شد که افراد به طور متوسط ۵۰ ثانیه طول کشید تا تخلیه را شروع کنند اگرچه این افراد همه ساله در آموزشها شرکت می کنند و می دانند که چه روشی باید انجام شود آنها پاسخهای اولیه جالبی داشتند ، مانند: پایان دادن به تماسهای تلفنی فعلی ، ذخیره اسناد در رایانه ها ، وسایل خود را جمع آوری می کردند و هنوز هم از بسیاری خواسته می شد که در اسرع وقت حرکت کنند. این واکنش ها می تواند به این واقعیت مربوط باشد که وقتی افراد با زنگ خطر واقعی مواجه می شوند ، تمایل دارند که فکر کنند این یکی دیگر از تمرین های تخلیه است، بنابراین آنها به فعالیت های خود ادامه می دهند. آنچه اغلب اتفاق می افتد این است که مردم همانطور که درک می کنند واکنش نشان می دهند ، اعتبارسنجی سرخ از مرحله قبل از حرکت انجام نمی شود و افراد آن را نمی فهمند در حقیقت یک وضعیت اضطراری واقعی بوجود آمده است [۴].

در یک مطالعه دیگر [۳] در ایستگاه مترو ، مشخص شد که وقتی زنگ خطر فعال شد ، مسافران شروع به تخلیه نمی کنند و به فعالیت های خود از جمله کتاب خواندن ، گپ زدن یا بی سر و صدا در انتظار رسیدن مترو ادامه می دهند.

### ۲.۲. رفتار انسان و درک خطر

عوامل اصلی تخلیه با نگرش افراد و تصمیمات آنها در ارتباط است. به طور کلی اقدامات اولیه انجام شده در برابر شعله یا آتش، آگاهی دادن به مردم در مورد این رویداد، لباس پوشیدن یا گرفتن وسایل شخصی، بسیار مهم است، همچنین می توان رفتار انسان را به عنوان ترکیبی در خصوص مولفه های فیزیولوژیکی و روانی و شرایط محیطی آن لحظه (آتش سوزی، دود، سر و صدا) تعریف کرد. [۱۵]

واکنشهای انسانی در شرایط بحرانی و اضطراری بسیار مهم است و می توان به موارد زیر اشاره کرد:

#### ۲.۳.۱. وحشت

هراس رویدادی است که از نظر عاطفی و فیزیولوژیکی در بدن انسان رخ می دهد و باعث کاهش ظرفیت می شود افراد در سازماندهی افکار خود و در ارائه یک پاسخ منطقی پیچیده تر عمل می کنند. در شرایط آتش سوزی، افراد تمایل دارند که یک واکنش هیستریک را اتخاذ کنند، جایی که افراد کنترل عملکرد خود را از دست می دهند. با این حال، وحشت در این شرایط، حتی وقتی افراد آتش را می بینند و دود را، از آنجا که اتفاق می افتد حس می کنند، به نگرش شوک اشاره می کنند که در واقع چیزی جدی اتفاق افتاده است [۱۶، ۱۷، ۱۸]

#### ۲.۳.۲. استرس

استرس را می توان به عنوان یک تجربه عاطفی به طور کلی ناراحت کننده فرض کرد و اغلب توسط آن تغییرات بیوشیمیایی، فیزیولوژیکی و رفتاری در انسان درک می شود [۱۹]. در یک مطالعه در مورد حوادث هواپیما، نویسندگان استرس تأیید شده تأثیر تحقیق آمیز در تصمیم گیری داشت. بین دهه ۵۰ و ۶۰ قرن ۲۰، نتیجه گیری که یک عامل مهم استرس، پایگاه داده با حوادث بیشمار هواپیما ایجاد شده است. پس از یک مدل تصمیم گیری و فرضیه در موقعیت هایی که باعث ایجاد استرس می شود، دریافتند که بدن تمایل به انتخاب اطلاعات بی ربط در شرایط را دارد، یعنی نگرش یا اندیشه ای که هیچ ارتباطی با نگرش درست به آن ندارد حافظه کاری را تحت تأثیر قرار می دهد و از این رو عملکرد را کاهش می دهد.

#### ۲.۳.۳. درک خطر

اولین اقدامات هنگام مواجهه با محرک، مانند آتش سوزی، درک، تشخیص و تفکر است. قبل از هر اقدامی ضروری است که فرد بتواند از این سه عامل عبور کند، این درک ادراک با تفسیری از احساسات ناشی از تجربه و انتظارات فرد به عنوان ریسک شناخته می شود [۹، ۱۴، ۲۱]. درک خطر به عنوان چیزی وابسته و عاطفی تعریف شده است، که می تواند دو موقعیت متمایز ایجاد کند: اول خطر درک شده زیاد است که فرد را به سمت داشتن یک بیماری سوق می دهد پاسخ محافظتی (تخلیه یا جستجوی مکان امن تر) و دوم درک کم خطر، که دلالت بر عدم محافظت و نادیده گرفتن پاسخ نشانه ها است [۱۱]. عواملی که ممکن است درک شخص از خطر را افزایش دهند، واکنشهای که مردم (مانند فریاد زدن) از خود بروز می دهند. همه این وقایع مجموعه ای از سیگنال ها که در یک محیط فشار که در آن افراد تمایل بیشتری به کار با آن دارند، ایجاد می شود.

#### ۲.۴. واقعیت مجازی و انتقال

واقعیت مجازی به عنوان یک محیط واقعی یا شبیه سازی شده تعریف می شود که در آن فرد احساس را تجربه می کند حضور و محدود بودن فقط به محیط هایی که بر روی رایانه تولید می شوند محدود نمی شوند بلکه در آزمایشگاه ها نیز وجود داشته و به عنوان یک محیط مجازی در نظر گرفته می شود [۱۴]. این ابزار با گذشت زمان تکامل یافته و هدف آن فراتر از هرگونه ضرر است و در حال حاضر به عنوان آموزش برای افراد مانند خلبانان و پزشکان استفاده می شود. پس، واقعیت مجازی می تواند یک روش مهم برای آموزش افراد

به حساب آید ، زیرا بر ضررهایی که ممکن است تمرینات واقعی عمدتاً با توجه به موقعیتهای پرخطر بر آنها غلبه کند ، غلبه می کند [۱].

واقعیت مجازی توانایی فراهم کردن محیط های ایمن و کم هزینه را دارد و با ارائه چندین بار تکرار می تواند باعث یادگیری مراحل تخلیه و نجات مناسب شود [۱۳ ، ۲۲]. واقعیت مجازی برای تأیید انسان در مقابل رفتار در برابر آتش ، به عنوان تخلیه در ساختمان ها ، رفتار سرنشینان در تونل ها و آموزش های دیگر به امنیت به کار رفته است [۲۳]. در مورد کاربرد آن ، نقاط قوت آن از رابطه رفتار فرد و جبهه آتش در مورد انتقال ناشی می شود ، این ارتباط با یادگیری و توانایی افرادی که با یکدیگر ارتباط نزدیک دارند و در معرض تمرین هستند و جذب می شود ، همراه است. اما بستگی به ظرفیت فن آوری جدید ، یا از طریق تکرار ، بستگی به وظایف فرد یا شرایط مختلف دارد ، بنابراین ممکن است عواملی مانند سطح تحصیلات ، سن و حتی دانش فنی ، بر تعامل و جذب دانش تأثیر گزار باشد [۶ ، ۲۴]. برای اینکه انتقال مثبت باشد ، باید حاوی تعادل مناسب بین دانش ، مهارت و نگرش افراد و فعالیتهای واقعیشان که در پیش رو دارند ، باشد. اما این آموزش نمی تواند تنها تأثیر گزار باشد ، زیرا ، آنچه در معرض دید فرد است ارتباطی با فعالیت واقعی کار نداشته و عدم جذب تمرین به عنوان انتقال منفی نامیده می شود. بنابراین روایت و مجازی شباهت بیشتری دارند. سناریوها ، وظیفه واقعی بدست آوردن دانش افراد و نیز جنبه های دیگر انتقال است که به ترتیب به عنوان عمودی و افقی شناخته می شود ، در مرحله اول توانایی فرد در مقابل آن یافت و شرایط استفاده شده در واقعیت مجازی است و مورد دوم این است که شرکت کننده بتواند آنچه را که دارد ، اعمال کند در واقعیت مجازی بسیاری از موقعیت ها تجربه می شود. سرانجام فرد دارای آگاهی و تلاش برای یافتن است. (رابطه بین دسک تاپ و مجازی) [۱۴ ، ۲۵].

### ۳. نتایج و بحث

شرایط آتش سوزی و اضطراری با عوامل زیادی مانند آتش سوزی ، دود و زباله ، حالت فیزیولوژیکی ( تعریق ، سرگیجه ) و جنبه های روانی (هراس ، استرس ، وضعیت انکار) همراه است. آغاز مطالعه تخلیه اضطراری در قرن بیستم انجام شد ، که تغییرات چشمگیری را به همراه آورد ، مانند تعداد خروج های اضطراری ، انواع علائم کافی (هنوز یک ابزار تحقیقاتی هستند) و تمرین های تخلیه (استاندارد شده توسط قوانین) ، اما رفتار انسان هنگام مواجهه با آتش هنوز مسئله ای که عمیقاً مورد بررسی قرار گرفته است بوده و فاقد تحقیقات است ، زیرا در حال حاضر در چندین مطالعه برجسته شده است [۱۵، ۲، ۱۷ ، ۲۶]. سوالاتی در مورد استفاده از تمرین های تخلیه وجود دارد ، اگرچه برای آشنایی آنها مهم و ضروری است افراد به محیط زیست ، به طوری که وقتی با یک واقعه واقعی روبرو شوند ، بدانند که چه کاری باید انجام دهند. به طور کلی ، شرکت کنندگان در مورد تمریناتی که در ساعات کاری انجام می شود ، اخطار داده شده اند. هنگام شنیدن زنگ هشدار ، شرکت کنندگان باید رئیس فرمان را دنبال کرده و اقدامات خود را انجام دهند. با این حال ، با گذشت زمان ، بسیاری از افراد در تمرینات عادت ، توجه نمی کنند و متوجه می شوند که چیزی وجود دارد با این باور که صدای هشدار همیشه یک اشتباه بوده ، و نه به آن توجه نمی کنند بلکه به فعالیتهای روزمره خود ادامه می دهد. این در واقع می تواند بقای فرد را به خطر بیندازد ، زیرا هرچه سریعتر رویکرد تخلیه گرفته شود ، احتمال بقا بیشتر است.

البته که شباهت وهمی یک تخلیه وضعیت خاص را آموزش می دهد و اشکال مختلف دیگر و مهم را مطالعه نمی کند رویدادهایی که ممکن است خارج از آنچه که انتظار می رود رخ دهد. با این حال ، این چیزی نیست که در استفاده از آن دیده شده است

واقعیت مجازی برای آموزش، انتقال دانش به افرادی که این کار را انجام می دهند و این قبلاً هم بوده است، با استفاده از این ابزار اثبات شده، زیرا در جراحان آکادمیک (پزشکان) و آموزش خلبانان هواپیما استفاده شده است [۲۶، ۲، ۱۷]. از آنجا که واقعیت مجازی توانایی مدل سازی محیط ها و روایت های مجازی را دارد، کارایی بیشتری را ارائه می دهد و راه مقرون به صرفه برای تقویت و امنیت زندگی همه افراد درگیر، و هر یک دوباره به عنوان یک شکل جدید آموزش اثبات شده است. واقعیت مجازی توسط مناطق مختلف دانش مورد استفاده قرار می گیرد، اما به طور فزاینده ای به عنوان یک واقعیت و روش مؤثر در زمینه شرایط اضطراری و به طور خاص آتش سوزی و تخلیه شناخته می شود.

مطالعات استفاده از واقعیت مجازی در مواقع اضطراری در موقعیت های تخلیه، انجام شده است که عمدتاً روی موقعیت های دود و آتش، جواب و زمان و برخی جنبه های رفتاری انسان است. اما اغلب از این موقعیت ها بطور جداگانه استفاده می شود. و مشخص است که، در شرایط اضطراری عوامل مختلفی با هم مرتبط هستند، به ویژه در موقعیت هایی که قبلاً مورد کاوش قرار نگرفته اند. در حال حاضر موقعیت های معمولی که مورد مطالعه قرار نگرفته در حال بررسی است و چندین مورد سناریوی مجازی می تواند موقعیت های برجسته ای که هنوز در واقعیت مجازی در روند تخلیه اضطراری عنوان نشده بررسی و گزارش از آن تهیه کرد. اما همیشه به حوادثی که ممکن است رخ دهد متمرکز شده و افراد قادر به حل آنها هستند. این موقعیت ها و رویدادها را می توان (از طریق بدن فرد توسط سنسورها، ویژگی ها و حرکات شرکت کنندگان، زمان عملکرد) پس از مطالعه مورد بررسی قرار داد و پاسخ های موثری در مورد استفاده ایجاد کرد یا از واقعیت مجازی در آموزش خاص تخلیه اضطراری در صورت بروز آتش سوزی، استفاده نمود [۷]. موقعیت های بشماره وجود دارد که می تواند در واقعیت مجازی مورد مطالعه قرار گیرد، زیرا این ابزار قابلیت تغییر سناریوها یا موقعیت هایی را دارند که پاسخ کافی ندارند، و به زندگی و سلامتی افراد آسیب نمی رسانند.

#### ۴. نتیجه گیری

نتیجه ای که از موارد ذکر شده حاصل می شود این است که وقتی افراد در شرایط واقعی آتش سوزی قرار دارند، تمایل به این دارند یا به فعالیتهای عادی خود ادامه دهند، تا انکار کنند که اشتباهی رخ داده است، یا حتی معتقدند که زنگ خطر است و بخشی از یک تمرین واقعی نیست. بنابراین، واقعیت مجازی می تواند ابزاری با ارزش باشد، زیرا این آموزش می تواند مؤثرتر و با هزینه کمتری می تواند در جنبه ها و ویژگی های مختلف فرایند تخلیه به طور کلی مداخله کند. کاربرد این ابزار ممکن است پاسخ بهتری را برای افرادی که در معرض چنین شرایطی قرار می گیرند، ایجاد کند. علاوه بر این، واقعیت مجازی می تواند هزینه ها را کاهش و همچنین ایمنی افراد را افزایش دهد. بنابراین، نیاز به توسعه و اعتبار چنین ابزارهایی وجود دارد.



## ٥. مراجع

- [١] E. Yiannakopoulou, N. Nikiteas, D. Perrea, and C. Tsigris, "Virtual reality simulators and training in laparoscopic surgery," *Int. J. Surg.*, vol. ١٣, pp. ٦٠-٦٤, ٢٠١٥. [٢] K.-J. Sommer, "Pilot training: What can surgeons learn from it?," *Arab J. Urol.*, vol. ١٢, no. ١, pp. ٣٢-٣٥, Mar. ٢٠١٤. [٣] G. Proulx and D. Ph, "Occupant behaviour and evacuation Occupant Behaviour and Evacuation," pp. ٢١٩-٢٣٢, ٢٠٠١. [٤] M. Bensilum and D. Purser, "GridFlow: An object-oriented building evacuation model combining pre-movement and movement behaviours for performance-based design," *Fire Saf. Sci.*, pp. ٩٤١-٩٥٣, ٢٠٠٣. [٥] C. M. Zhao, S. M. Lo, S. P. Zhang, and M. Liu, "A post-fire survey on the pre-evacuation human behavior," *Fire Technol.*, vol. ٤٥, no. ١, pp. ٧١-٩٥, ٢٠٠٩. [٦] A. Ren, C. Chen, and Y. Luo, "Simulation of Emergency Evacuation in Virtual Reality," *Tsinghua Sci. Technol.*, vol. ١٣, no. ٥, pp. ٦٧٤-٦٨٠, Oct. ٢٠٠٨. ٦٣٢٠ Sarah Moreira Fernandes Bernardes et al. / *Procedia Manufacturing* ٣ (٢٠١٥) ٦٣١٣ - ٦٣٢٠ [٧] F. Rebelo, P. Noriega, E. Duarte, and M. Soares, "Using Virtual Reality to Assess User Experience," *Hum. Factors J. Hum. Factors Ergon. Soc.*, vol. ٥٤, no. ٦, pp. ٩٦٤-٩٨٢, Nov. ٢٠١٢. [٨] M. Kobes, J. Post, I. Helsloot, and B. De Vries, "Fire risk of high-rise buildings based on human behavior in fires," ٢٠٠٨. [٩] M. T. Kinateder, E. D. Kuligowski, P. a Reneke, and R. D. Peacock, "Risk perception in fire evacuation behavior revisited: definitions, related concepts, and empirical evidence," *Fire Sci. Rev.*, vol. ٤, no. ١, p. ١, Jan. ٢٠١٥. [١٠] M. Kobes, I. Helsloot, B. De Vries, and J. Post, "Exit choice, (pre-)movement time and (pre-)evacuation behaviour in hotel fire evacuation - Behavioural analysis and validation of the use of serious gaming in experimental research," *Procedia Eng.*, vol. ٣, pp. ٣٧-٥١, ٢٠١٠. [١١] I. F. Science, "THE UK WTC ٩ / ١١ EVACUATION STUDY : METHODOLOGIES USED IN THE ELICITATION AND," vol. ١, no. September, pp. ١٦٩-١٨١, ٢٠٠٧. [١٢] M. Liu and S. M. Lo, "The quantitative investigation on people's pre-evacuation behavior under fire," *Autom. Constr.*, vol. ٢٠, no. ٥, pp. ٦٢٠-٦٢٨, ٢٠١١. [١٣] M. Kinateder, E. Ronchi, D. Nilsson, M. Kobes, M. Müller, P. Pauli, and A. Mühlberger, "Virtual Reality for Fire Evacuation Research," pp. ٣١٣-٣٢١, Sep. ٢٠١٤. [١٤] K. M. Stanney, *Handbook of*

virtual environments: design, implementation, and applications. 2007. [10] H. L. Mu, J. H. Wang, Z. L. Mao, J. H. Sun, S. M. Lo, and Q. S. Wang, "Pre-evacuation human reactions in fires: An attribution analysis considering psychological process," *Procedia Eng.*, vol. 92, pp. 290-296, 2013. [11] G. Proulx, "Playing with fire: Understanding human behavior in burning buildings," *ASHRAE J.*, vol. 40, no. 9, pp. 33-36, 2008. [12] C. Wickens and J. McCarley, *Applied Attention Theory*. CRC Press, 2007. [13] R. Parasuraman, T. B. Sheridan, and C. D. Wickens, "A model for types and levels of human interaction with automation," *IEEE Trans. Syst. Man, Cybern. - Part A Syst. Humans*, vol. 30, no. 3, pp. 286-297, May 2000. [14] O. Svenson and a J. Maule, "Time pressure and stress in human judgment and decision making." 1993. [15] G. Robert and J. Hockey, "Compensatory control in the regulation of human performance under stress and high workload: A cognitiveenergetical framework," *Biol. Psychol.*, vol. 40, no. 1-3, pp. 93-97, Mar. 1997. [16] E. W. Augustijn-Beckers, J. Flacke, and B. Retsios, "Investigating the effect of different pre-evacuation behavior and exit choice strategies using agent-based modeling," *Procedia Eng.*, vol. 3, pp. 3-14, 2010. [17] C.-H. Tang, W.-T. Wu, and C.-Y. Lin, "Using virtual reality to determine how emergency signs facilitate way-finding," *Appl. Ergon.*, vol. 40, no. 4, pp. 322-30, Jul. 2009. [18] E. Vilar, F. Rebelo, P. Noriega, J. Teles, and C. Mayhorn, "The influence of environmental features on route selection in an emergency situation.," *Appl. Ergon.*, vol. 44, no. 4, pp. 318-27, Jul. 2013. [19] M. Kinateder, M. Müller, M. Jost, A. Mühlberger, and P. Pauli, "Social influence in a virtual tunnel fire--influence of conflicting information on evacuation behavior.," *Appl. Ergon.*, vol. 40, no. 6, pp. 564-69, Nov. 2009. [20] J. Vora, S. Nair, A. K. Gramopadhye, A. T. Duchowski, B. J. Melloy, and B. Kanki, "Using virtual reality technology for aircraft visual inspection training: presence and comparison studies," *Appl. Ergon.*, vol. 33, no. 6, pp. 509-510, Nov. 2002. [21] a. K. Gramopadhye, B. J. Melloy, S. Chen, J. Bingham, R. Master, S. Copelan, C. Camp, and a. Smith, "Use of Computer Based Training for Aircraft Inspectors: Findings and Recommendations," *Proc. Hum. Factors Ergon. Soc. Annu. Meet.*, vol. 44, no. 22, pp. 779-782, Jul. 2000.