

تاثیرگذاری مدیریت منابع گروه پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

محمد خلیل نژاد (مسئول مکاتبات)، خلبان و استادیار گروه هوایی، دانشکده علوم و فنون مرز، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

E-mail: khalilnejad.mohammad@iran.ir

جلال منصوری نژاد، خلبان و مدرس ارشد گروه هوایی، دانشکده علوم و فنون مرز، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

علیرضا سخاوت بنیس، مدرس خبره گروه هوایی، دانشکده علوم و فنون مرز، دانشگاه علوم انتظامی امین، تهران، ایران

پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۷

دریافت: ۱۴۰۲/۰۹/۰۵

چکیده

از آغاز هوانوردی ضعف در مدیریت صحیح روابط بین فردی، هدایت گروه پروازی و بروز خطای انسانی به عنوان عواملی مهم در بروز سوانح هوایی شناخته شده است. بر این اساس هدف پژوهش حاضر، برآورد میزان تاثیرگذاری مدیریت منابع گروه پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی است. این پژوهش از لحاظ هدف، کاربردی و از نظر روش، آمیخته (کیفی و کمی) است. مشارکت کنندگان در بخش کیفی، خبرگان و متخصصین (مدیران ارشد و فرماندهان پروازی) هواپیمایی فرجا به تعداد ۲۴ نفر بوده که پژوهشگران در شانزدهمین نفر به اشباع نظری و مفهومی رسیدند. روش گردآوری داده‌ها در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه-ساختار یافته بود. جامعه آماری بخش کمی شامل تعدادی از مدیران و کارکنان پروازی هواپیمایی فرجا بود که با بهره‌گیری از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده، تعداد ۲۵۰ نفر به عضویت نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. روش گردآوری داده‌ها در بخش کمی استفاده از پرسشنامه محقق ساخته روا و پایا بود. برای تحلیل داده‌های کیفی از نرم‌افزار مکس کیو-دی‌ای و جهت تحلیل توصیفی و استنباطی داده‌های بخش کمی نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس استفاده شد. یافته‌ها نشان داد که تعداد ۳ مضمون سازمان دهنده در قالب ۲۲ مضمون پایه‌ای در حوزه مدیریت منابع گروه پروازی و ۴ مضمون سازمان دهنده در قالب ۱۰ مضمون پایه‌ای در خصوص اعمال نایمن، می‌توانند در بروز سوانح هوایی نقش داشته باشند. نتایج نشان داد مولفه‌های شناسایی شده موثر در بروز سوانح هوایی به ترتیب ۱- اشتباه، ۲- مفاهیم، ۳- مهارت‌های کاربردی، ۴- فراموشی، ۵- تخلف، ۶- عناصر و ۷- لغزش و با اطمینان ۹۵ درصد، در بروز سوانح هوایی تاثیر دارند.

واژه‌های کلیدی: اعمال نایمن، سوانح هوایی، مدیریت منابع گروه پروازی، هواپیمایی فرجا

۱. مقدمه

پروازی را مهیا ساخته است. بنابراین شناخت پارامترهایی که در بروز خطای انسانی نقش دارند، بسیار حائز اهمیت است [کلابتمن^۲، ۲۰۱۵]. از آغاز هوانوردی ضعف در مدیریت صحیح روابط بین فردی، هدایت کروی پروازی و نهایتاً بروز خطای انسانی به عنوان عواملی مهم در بروز سوانح و رویدادهای هوایی شناخته شده است و به تبع آن مدیریت صحیح کروی پروازی و اجتناب از اشتباه‌های انسانی به عنوان یکی از بزرگترین معضلات صنعت هوانوردی، امری مهم تلقی شده و بررسی فرایندهای صحیح این نوع از مدیریت هنوز هم ادامه دارد. به طور رایج، اشتباه انسانی مربوط به خلبان‌ها، مراقبین پرواز، عوامل فنی، اعزام کننده‌ها^۳ و غیره است [آچرمن و بوربلی^۴، ۱۹۹۴]. در حقیقت مباحث مطروحه در ایمنی پرواز این نکته را متذکر می‌شوند که اشتباه‌های انسانی باید نقطه شروع و نه پایان برای انجام تحقیقات سوانح هوایی باشد [مروی نام، بخشنده و خیراندیش، ۱۳۹۰].

از طرفی، بررسی آمار سوانح هوایی هواپیمایی فراجا طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۴۰۱ به وضوح نشان می‌دهد که عوامل انسانی اصلی‌ترین نقش را در بروز این سوانح داشته است و از مجموع ۱۷ سانحه اتفاق افتاده، سهم علل مختلف به شرح زیر است:

- قضاوت ضعیف در تصمیم‌گیری توسط خلبان و تیم پروازی: ده سانحه (حدود ۵۹ درصد)

- شرایط نامساعد جوی، بار یا مسافر زیاد: سه سانحه (۱۷/۶ درصد)

- تعمیر و نگهداری نامناسب توسط عوامل فنی: یک سانحه (۵/۸ درصد)

- واماندگی موتور و ضعف در سامانه موتور: سه سانحه (۱۷/۶ درصد)

هواپیمایی فراجا به واسطه بروز این سوانح، متحمل خسارت‌های قابل توجه شده است و علاوه بر اتلاف سرمایه‌های معنوی و مادی سازمان، گاهی عواقب جبران

سوانح هوایی هر ساله مبالغ هنگفتی را به صورت مستقیم و غیرمستقیم به شرکت‌های هواپیمایی تحمیل می‌نماید. در این بین، سوانح هوایی نظامی علاوه بر خسارت‌های بسیار سنگین مالی، دارای تبعات سیاسی و امنیتی نیز هستند. آمار سوانح هوایی نظامی جهان طی سه دهه اخیر قابل توجه بوده است. به طوری که از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۸ تعداد ۱۴۷ سانحه؛ از سال ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۸ تعداد ۲۵۱ سانحه و از سال ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۴ تعداد ۲۵۲ سانحه هوایی نظامی در جهان به ثبت رسیده است [نایی و رضانی زاده، ۱۳۹۴]. باید توجه داشت که آمار یادشده، شامل سوانح هوایی نظامی عمده ای بوده که به نوعی رسانه‌ای شده است. همچنین بررسی آمار سوانح هوایی ایران طی سال‌های ۱۳۷۰ تا ۱۳۹۳ نیز نشان می‌دهد که درصد زیادی از سوانح را اشتباهات و خطاهای انسانی به خود اختصاص داده است و از مجموع ۲۲ سانحه اتفاق افتاده طی این سال‌ها، سهم علل مختلف به شرح زیر است:

- خطاهای انسانی در نتیجه نقض قوانین هوایی: ۱۴ سانحه (۶۳/۶۳ درصد)

- نقص فنی و ضعف در فرایند طراحی: ۴ سانحه (۱۸/۱۸ درصد)

- سایر عوامل نظیر اغتشاشات جوی و نامساعد بودن آب و هوا: ۴ سانحه (۱۸/۱۸ درصد) [رسولی، ۱۳۹۴].

تجزیه و تحلیل سوانح هوایی نشان می‌دهد که با توجه به مرتبط بودن انسان در همه جوانب و امور مربوط به هوانوردی، کلیه این سوانح به نحوی از انحاء با مدیریت منابع کروی (کارکنان) پروازی (CRM^۱) در ارتباط هستند و عامل بروز بیش از ۸۰ درصد سوانح هوایی به طور مستقیم یا غیرمستقیم به انسان‌ها ختم می‌شود. در فعالیت‌های هوایی، انسان کانون اصلی انجام امور را شکل می‌دهد و عنصر انسانی در محیط هوایی از لحاظ کاری و زیستی با محدودیت‌هایی مواجه است که این امر زمینه بروز نارسایی و فقدان ثبات لازم برای کروی

تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

نقش خلبان در سوانح هوایی مهم است. دلیل این امر آن است که امروزه، خبط خلبان به عنوان علت اولیه قسمت اعظم سوانح هوایی مطرح است. منظور از خبط خلبان، عمل یا تصمیمی است از جانب خلبان که چنانچه تصحیح یا متوقف نشود، می‌تواند به وقوع یک سانحه یا حادثه کمک نماید. سکون و بی‌حرکتی و عدم تصمیم‌گیری نیز در این تعریف لحاظ شده است. عبارت خبط خلبان به این معنی نیست که کلیه اشتباهات متوجه خلبان است. در برخی موارد عواملی خارج از کنترل خلبان نظیر طراحی ضعیف آلات دقیق یا ضعف مقررات و ارتباطات مبهم و غیر واضح نیز در این امر دخیل هستند [ترولیپ و جنسن ۱۹۹۱].

۲-۲ مدیریت منابع کروی (کارکنان) پروازی

در هوانوردی مدیریت منابع انسانی با تنوعی از اصطلاحات مختلف از قبیل مدیریت منابع کابین پرواز^۱؛ مدیریت منابع کابین خلبان^۲؛ فرماندهی مدیریت منابع^۳ و رهبری مدیریت منابع^۳، همراه بوده است و در حال حاضر اصطلاح مدیریت منابع کروی (کارکنان) پروازی (CRM) مطرح است. مدیریت منابع کروی پروازی می‌تواند به این صورت تعریف شود که نظامی خاص از مدیریت است که به منظور استفاده مناسب از تمام منابع در دسترس شامل تجهیزات، دانش و دستورالعمل‌ها را برای بهبود، ارتقا و تسهیل عملکردها به صورت موثر به کار می‌گیرد. مدیریت منابع کروی پروازی بر روی منابع انسانی، سخت‌افزار و اطلاعات تمرکز دارد. منابع انسانی شامل طیف وسیعی از تمامی گروه‌هایی از قبیل اعزام کننده‌ها، مراقبین پرواز، کروی کابین، کروی کابین خلبان، تعمیر و نگهداری و غیره است که به طور مستمر درگیر پرواز وسایل پرنده هستند و هر کدام به نوبه خود در ایمنی پرواز نقش دارند. مطالعات حاکی از آن است که علت اصلی سوانح با وجود پیشرفت‌های چشمگیر در صنعت هوانوردی همچنان خطای انسانی است. تحقیقات ناسا نشان می‌دهد که از هر پنج خطای خلبان، چهار خطا مربوط به قبل از ترک زمین و پرواز است. بر این اساس

ناپذیری به جهت از دست دادن کارکنان پروازی به خانواده‌ها تحمیل شده است. بررسی آمار سوانح هوایی در این هواپیمایی حاکی از آن است که وقوع سوانح هوایی که عنصر انسانی در بروز آنها نقش داشته است، بسیار زیاد بوده و روند غلبه این علت بر سایر علل رو به رشد است. همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد که مطالعات متعددی در راستای کشف علل بروز سوانح هوایی از دیدگاه فنی، سازمانی و عوامل انسانی انجام شده است. نکته قابل توجه این که در مطالعات صورت گرفته، کمتر به موضوع مهم و پایه‌ای مدیریت منابع کروی پروازی پرداخته شده است. بر این اساس هدف اصلی پژوهش حاضر، برآورد میزان تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن^۴ در بروز سوانح هوایی است.

۲. مبانی نظری پژوهش

۲-۱ عوامل انسانی

عواملی از قبیل توانایی، مهارت، دانش، شخصیت (شرایط ذهنی، وضعیت احساسی)، شرایط فیزیکی (سلامت جسمی، اعتیاد به مواد مخدر و الکل، خستگی مفرط)، فعالیت‌های قبل از سانحه یا رویداد، وظایف محول شده به هنگام سانحه یا رویداد، رفتار واقعی در زمان وقوع سانحه یا رویداد و غیره که منحصر به انسان‌ها مربوط می‌شود را عوامل انسانی (HF^۱) گویند [ویلکینسون^۲، ۲۰۱۵]. در یک تعریف دیگر، عوامل انسانی مطالعه چگونگی تعامل افراد با محیط اطرافشان است. در رابطه با هوانوردی به طور اعم، عوامل انسانی زمینه‌ای است برای مطالعه موضوعاتی نظیر طراحی کابین، عملکرد اندام‌های بدن، تاثیر احساسات، تعامل و ارتباط با سایر افراد جامعه هوانوردی مانند سایر کروی پروازی و کارکنان مراقبت پرواز که بر کارآیی خلبان تاثیرگذار هستند. از نظر ایکائو (ICAO^۳)، عوامل انسانی در مورد انسان‌ها است. درباره انسان‌ها در فضای کار و زندگی آنها و همچنین درباره ارتباط آنها با وسایل، روش‌ها و محیط و به همان اهمیت روابط انسان‌ها با یکدیگر را نیز در بر می‌گیرد. باید توجه داشت که عوامل انسانی و فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال شانزدهم / شماره اول (۶۲) / پاییز ۱۴۰۳

شخصیت افراد نیز می‌تواند منبع اختلاف باشد. این اختلاف می‌تواند گروهی پروازی را به سمتی سوق دهد که از مشکل اصلی فاصله بگیرند و به بحث‌های داغ، کلمات ناسزا و احساسات بد ختم شود و در نتیجه بدون این که مشکل حل شود، روی عملکرد تاثیر منفی بگذارد. تعارض می‌تواند به مقایسه نظراتی که منجر به تفکر عمیق‌تر، تعریف بهتر مسائل و راه‌حل مناسب ختم می‌شود، مبدل گردد. حل تعارض بر مبنای این که حق با چه کسی است، مشکل ساز است. حل تعارض با طرح این سوال که چه چیزی درست است، سازنده است.

(۴) تصمیم‌گیری: در طول پرواز تصمیمات مختلفی اتخاذ می‌شوند. برخی از تصمیمات آن قدر پیچیده و مهم هستند که نیازمند تصمیم‌گیری توسط چندین گروهی پروازی و یا استفاده از منبع بیرونی هستند و باید مطمئن شد که از کیفیت بالایی برخوردارند. اگر در حین یک ماموریت پروازی مسئله‌ای بوجود آید، بایستی اطلاعات از همه منابع جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شوند. در این صورت احتمال این که گروهی پروازی از مسایل بالقوه آگاه شوند، زیاد است. بنابراین می‌تواند از بهترین راه وارد عمل شوند. زمانی که تصمیمات با این روش بهینه و بر اساس بیشترین اطلاعات اتخاذ شوند، احتمال زیادی برای موفقیت، احترام بین اعضای گروهی پروازی و تعهد برای پیاده‌سازی تصمیم وجود دارد.

(۵) انتقاد پذیری: موضوع انتقاد به بحث و گفت‌وگوی بین اعضای گروهی پروازی اشاره می‌کند که از مرحله طرح ریزی پرواز شروع و در طول آن ادامه می‌یابد و پس از پرواز به نتیجه می‌رسد. انتقاد می‌تواند توسط هر یک از اعضای گروهی پروازی و در هر زمانی از فرایند پرواز اتفاق بیافتد. انتقاد می‌تواند برای ایمنی پرواز و اثر بخشی عملکرد گروهی پروازی مفید باشد. زمانی که گفت‌وگوهای بی‌پرده بین گروهی پروازی وجود داشته باشد، برداشت اشتباه و خطاها را می‌توان مشخص و نهایتاً حل کرد و قبل از بروز مشکلات جدی با آن مقابله نمود [آزاد، ۱۳۹۵].

مدیریت منابع گروهی پروازی وضع شد تا به کمک آن خطاهای انسانی در فرآیند پرواز مدیریت و کنترل گردد. سهم خطاهای انسانی در سوانح هوایی ایالات متحده امریکا عبارت است از خلبان فرمانده پرواز: ۳۳ درصد، خلبان دوم: ۱۷ درصد، مراقبین پرواز: ۱۷ درصد، تعمیر و نگهداری: ۸ درصد، طراحی نامناسب: ۹ درصد، خدمه: ۶ درصد و سایر عوامل: ۱۰ درصد [حبیبی و ملکی، ۱۳۹۸].

۲-۱-۲ عناصر مدیریت منابع گروهی پروازی

عناصر مدیریت منابع گروهی پروازی^{۱۴} عبارتند از:

(۱) پرس و جو: پرس و جو سبب می‌شود فرد درباره آنچه که در حال اتفاق افتادن است سوال، بررسی و تحقیق نماید. اگر در حین پرواز مسأله‌ای مبهم و تشخیص داده نشده باقی بماند، می‌تواند مشکل عمده‌ای برای گروهی پروازی و ایمنی پرواز به وجود آورد. پرس و جو فعال رویکردی است که تشخیص زود هنگام مشکلات را ممکن می‌سازد و به گروهی پروازی کمک می‌کند تا تفاوت بین آنچه هست و آنچه باید باشد را بفهمد. خطاهای انسانی در صورت شناسایی و تصحیح مسائل پیش‌رو در مراحل اولیه، اصلاح و یا حداقل کاهش می‌یابند.

(۲) دفاع از نظریات و تصمیمات: طرح یک سوال مثل "آیا کسی مشکلی با ... دارد؟" یا عبارت "من با آن مشکل دارم."، به گروهی دیگر نشان می‌دهد که شرایطی وجود دارد که مستلزم بررسی است. این نوعی سوال سازنده است که احترام و اشتیاق برای حمایت از خلبان فرمانده پرواز را بوجود می‌آورد. ارتباط کلامی در یک روش مستقیم و مرتبط، احتمال پذیرش و فهم اطلاعات را بالا می‌برد. به طور مثال گروهی پروازی که ثابت شده عمل پیشنهادی‌اش نامناسب است، عمل مناسب‌تر را راحت‌تر می‌پذیرد. این پذیرش نباید از هوشیار ماندن و ادامه سوال کردن از دیگران بکاهد.

(۳) حل تعارض: تفاوت در احساسات، نظرات، افکار، ارزش‌های فردی و نوع عملکرد هر یک از اعضای گروهی پروازی به عدم توافق و مخالفت منجر می‌شود. گاهی اوقات تفاوت در

تاثیرگذاری مدیریت منابع گروهی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

۲-۲-۲ مهارت‌های مدیریت منابع گروهی پروازی

مهارت‌های مدیریت منابع گروهی پروازی^{۱۵} عبارتند از:

(۱) ارتباطات کلامی: مهارت‌های خاصی از جمله اظهارات مودبانه و مشارکت، گوش دادن و بازخورد اطلاعات پروازی، همگی حاصل یک ارتباط خوب هستند. خلبان در حال پرواز شاید بارها در مراحل اولیه قادر به دریافت همه اطلاعات و درک موقعیت‌ها نباشد. این ناتوانی بایستی توسط گروهی‌های پروازی دیگر شناسایی و جبران شود. شکست اعضا در برقراری ارتباط باعث عدم مسئولیت‌پذیری فردی می‌شود. خلبان فرمانده پرواز، بایستی به طور مداوم بر روی مسئولیت گروهی‌های پروازی دیگر تاکید کند.

(۲) آگاهی به موقعیت: این مهارت به توانایی فرد در توجه به آنچه در کابین خلبان و بیرون آن می‌گذرد، اشاره دارد. علاوه بر آن به طرح‌ریزی چندین راه‌حل برای هرگونه موقعیت اضطراری که ممکن است در آینده‌ای نزدیک رخ دهد نیز تاکید می‌کند. حفظ حالت آگاهی در یک موقعیت، روند پیچیده‌ای است و تا حد زیادی به درک واقعیت وابسته است.

(۳) طرح‌ریزی: درک طرح‌ریزی قبل از پرواز به گروهی پروازی این اجازه را می‌دهد که به صورت موثرتری در تصمیمات حین پرواز مشارکت داشته باشند. بایستی خلبان فرمانده پرواز به موقع اعضای گروهی پروازی را از هرگونه تغییر در طرح اصلی آگاه کند. لازم است در موقعیت غیرعادی یا اضطراری که شرایط روی ایمنی هواپیما تاثیر می‌گذارد، طرح پرواز به سرعت تغییر کند. در این شرایط، قوانین مقرر در پرواز به هر کدام از افراد گروهی پروازی اجازه می‌دهد تا به شکل مناسب نسبت به موقعیت هواپیما آگاه شوند و در صورت نیاز به موثرترین شکل در روند تصمیم‌گیری مشارکت کنند. میزان مشارکت در روند تصمیم‌گیری در سطح قابل ملاحظه‌ای به فرهنگ سازمانی و هنجارهای جامعه بستگی دارد. بنابراین مدیریت منابع گروهی پروازی موثر فقط در جایی جلوه می‌کند که فرهنگ سازمانی‌ای وجود دارد که اعضای گروهی پرواز را

تشویق و تقویت می‌کند تا هر جا که لازم باشد با مشارکت به موقع و مناسب در روند تصمیم‌گیری به خلبان فرمانده پرواز کمک کنند.

(۴) حل مساله/تصمیم‌گیری/قضاوت: این نوع مهارت بر سه موضوع بسیار گسترده و مهم تاکید دارد که با دیگر مهارت‌ها در ارتباط هستند. در حین پرواز همه تصمیمات توسط خلبان فرمانده پرواز اعلام می‌شود و همه گروهی پروازی آن را اجرا می‌کنند. اگر اجرای دستورات وی در همه زمان‌ها تصدیق و به درستی اجرا نشود، تیم شکست خواهد خورد. بازبینی سریع بعد از تصمیم‌گیری در حین پرواز، یکی از مفاهیم حیاتی برای بهبود یک تصمیم‌گیری مناسب است. در خصوص قضاوت در تصمیم‌گیری‌ها یک عامل حیاتی وجود دارد و لازم است گروهی پروازی همواره مسایل، موضوعات، اتفاقات و تغییرات را از زاویه دید سایر گروهی پروازی نگاه کنند.

(۵) رهبری و هدایت: خلبان فرمانده پرواز مسئول دستیابی و مدیریت همه منابعی است که به پرواز امن مرتبط است. او باید اطمینان حاصل کند که تصمیمات مربوطه به درستی اخذ شده و در صورت نیاز، به افراد محول می‌شود. همچنین هر یک از اعضای گروهی پروازی هم مسئول مشارکت فعال در مدیریت منابع گروهی پروازی هستند. این موضوع زمانی اهمیت پیدا می‌کند که یکی از گروهی پروازی با مفهوم مدیریت منابع گروهی پروازی آشنا نباشد. بنابراین اجرای مهارت‌های رهبری شامل همدلی، آگاهی دادن، گوش‌دادن، ترغیب، مراقبت، نظارت و اجرای دقیق دستورالعمل‌های پروازی بسیار کمک کننده است.

(۶) مدیریت استرس: در طول پرواز هر نوع موقعیت اضطراری، استرس ایجاد می‌کند. اما استرس پسماندی نیز وجود دارد (هم از نوع استرس جسمی و هم استرس روحی) که ممکن است گروهی پروازی آن را به موقعیت پرواز القاء کند و تشخیص آن برای سایرین هم مشکل است. یک گروهی پروازی با وجود همه آمادگی‌ها جهت پرواز، به دلیل خستگی، مشکلات روحی و عاطفی ممکن است تحت تاثیر این عوامل

قرار بگیرد که در این صورت اعضای دیگر باید آمادگی کاهش عملکرد فرد و یا ناتوانی نامحسوس او را داشته باشند. این مهارت تنها به توانایی فرد در درک و اصلاح استرس دیگران اشاره ندارد، بلکه در ابتدا به شناسایی، تشخیص و مقابله با استرس خود شخص می‌پردازد [آزاد، ۱۳۹۵].

۲-۲-۳ مفاهیم کاربردی مدیریت منابع گروهی پروازی

مفاهیم کاربردی مدیریت منابع گروهی پروازی^{۱۶} عبارتند از:

(۱) کار گروهی: در انجام سرویس‌های تعمیرات هواپیما و یا ماموریت پروازی، هر یک از کارکنان نمی‌توانند بصورت فردی عمل کنند. بلکه باید بصورت یک گروه منسجم عمل نمایند تا عملکرد مناسبی را داشته باشند. گروهی پروازی اغلب از افرادی با شخصیت‌ها و رفتارهای متفاوت تشکیل شده‌اند و تخصص این افراد نیز متفاوت است. به طور مثال گروهی پروازی می‌تواند شامل دو نفر خلبان، یک نفر مهندس پرواز، یک نفر سرمهماندار، چند نفر مهماندار و چند نفر اعضای امنیت پرواز باشد. ایجاد فضای باز از ابتدا برای خلبان فرمانده پرواز و یا سرمهماندار در ارتباط با دیگر گروهی پروازی مهم است. خلبان عصبانی که با هیچ کس صحبت نمی‌کند، سبب ایجاد جو نامناسب در طول پرواز می‌شود. صحبت کردن درباره وضعیت هواپیما، به ایجاد ارتباطات دو طرفه و تشویق به ایجاد ارتباط کمک می‌کند.

(۲) خستگی: نوعی احساس نداشتن نیروی بدنی کافی است و برخلاف ضعف عضلانی معمولاً با استراحت رفع می‌شود. خستگی، تهدیدی است برای رعایت اصول مدیریت منابع گروهی پروازی و از خطاهای انسانی است. خلبانان خسته، هوشیاری کمتر و علائم قضاوت ضعیف دارند. آن‌ها به سختی تصمیم می‌گیرند و ممکن است مجبور شوند که اطلاعات را چندین بار به دلیل ضعف حافظه یا ناتوانی پردازش اطلاعات چک کنند. مدت زمان هوشیاری و عکس‌العمل کاهش می‌یابد. تحریک‌پذیری و نوسان در خلق و خو به راحتی ارتباطات و اصول را مسدود می‌کند. یکی از خطرناک‌ترین عوارض

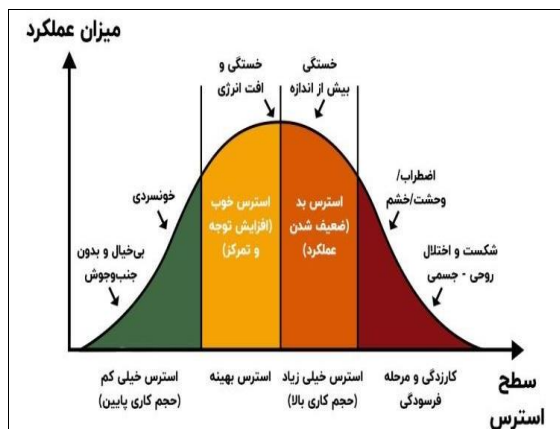
خستگی در خلبان، بی‌علاقگی است. خلبان خسته بی‌تفاوت می‌شود. مطالعات نشان می‌دهد شخصی که هجده تا بیست ساعت بیدار مانده، مانند کسی است که دو یا سه لیوان الکل نوشیده است و تاثیرات هر دو یکسان است. دلایل اصلی خستگی در گروهی پروازی عبارتند از اختلال در ریتم شبانه‌روزی، ادامه بیداری به دنبال رفع مشکلات خانوادگی و یا عملیات پروازی و از دست رفتن خواب انباشته شده.

(۳) اخلاق حرفه‌ای^{۱۷}: در هوانوردی، یکی از زمینه‌های دانش مدیریت در این عرصه به شمار می‌رود و مجموعه‌ای از اصول و استانداردها است که رفتار افراد و گروه‌های درگیر با فرآیند پرواز و ایمنی را تعیین می‌کند. به عبارتی اخلاق حرفه‌ای، سبک چگونگی رفتار کردن در یک تخصص هوانوردی و در یک محیط تخصصی مانند پرواز اعم از فردی و سازمانی را تعیین می‌کند. اخلاق حرفه‌ای، سلسله واکنش‌ها و رفتارهای مقبول و پذیرفته شده است که بخش‌های مهمی از آنها در تخصص‌های مختلف از سوی شرکت‌های هواپیمایی و مجامع تخصصی، صنفی و حرفه‌ای، به صورت آیین‌نامه و قانون در می‌آید. خصوصیات اخلاقی مورد انتظار از یک گروهی پروازی عبارتند از خوش رفتاری، رازداری، انتقادپذیری، صداقت، احترام به دیگران، صبر و شکیبایی، وقت شناسی، کنترل رفتار، استفاده از دانش و معلومات تخصصی و تلاش برای ارتقاء آن، داشتن روحیه گذشت و فداکاری [آزاد، ۱۳۹۵].

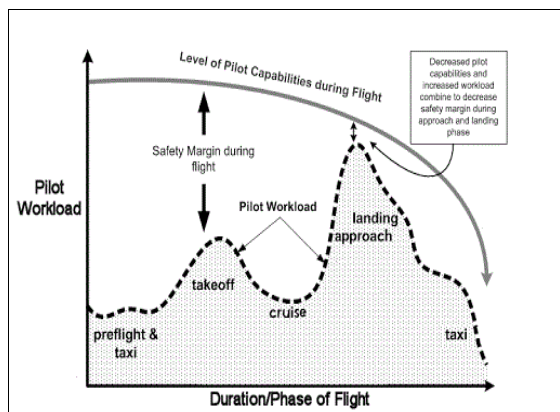
(۴) استرس: نتایج مطالعات در خصوص استرس در گروهی پروازی نظامی نشان می‌دهد که آنها به جهت ویژگی‌های شغلی و محیطی علاوه بر استرس‌های فیزیکی از قبیل هایپوکسی (کمبود اکسیژن در بافت‌های بدن)، تحمل نیروی جی بالا و ارتعاش، در معرض استرس‌های مخصوص محیط‌های نظامی مانند دوری از خانواده، افزایش مسئولیت‌ها، محدودیت آزادی‌های فردی، اجبار به پاسخگویی در مقابل رفتارهای انجام شده و بالاخره انتظار و نگرانی از لحظه وقوع حادثه و یا حتی مرگ قرار دارند و چنانچه در کنار این دو،

تاثیرگذاری مدیریت منابع گروه پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

دلیل خستگی جسمی و ذهنی، توانایی خلبان برای رویارویی با مشکلات به کمترین مقدار خود می‌رسد.



شکل ۱. منحنی استرس و کارایی [اکبری، ۱۳۹۹]



شکل ۲. حاشیه ایمنی در مراحل مختلف پرواز [اسکانفینز، ۱۹]

۲۰۱۲

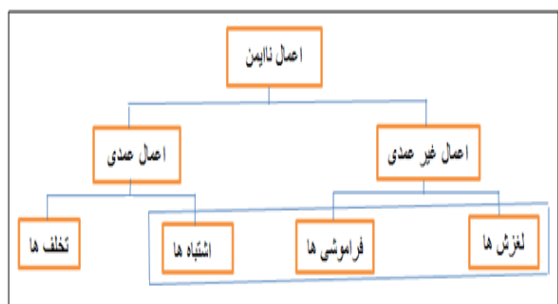
۲-۳ اعمال نایمن از دیدگاه وقوع سوانح هوایی

زمانی که مدیریت تهدید و خطا (TEM^{20}) به درستی انجام نشود، تهدید بالقوه به فعلیت رسیده و بصورت اعمال نایمن خود را نشان داده و زمینه ساز وقوع سانحه می‌شود. اعمال نایمن یا خطاهای انسانی فعال به دو دسته اعمال عمدی و اعمال غیر عمدی تقسیم بندی می‌شوند. شکل ۳، طبقه‌بندی اعمال نایمن را نشان می‌دهد. نظر به این که وقوع تمام سوانح ناشی از ضعف در مدیریت منابع گروه پروازی، ریشه در بروز یکی از این اعمال دارد؛ بر این اساس از این الگو می‌توان به عنوان مدل جهت بررسی سوانح با رویکرد مدیریت منابع

استرس‌های ناشی از زندگی (مرگ اقوام، طلاق و غیره) نیز در نظر گرفته شود، مجموعاً سبب افزایش احساس ناامنی می‌شود. احساس ناامنی از قبیل تغییر شغل، نقل و انتقال‌های اجباری و اخذ درجات در محیط‌های نظامی بسیار جدی است. وجود استرس‌های فیزیولوژیکی از قبیل مجروحیت‌ها، بیماری‌ها و همچنین استرس‌های ذکر شده، مجموعاً منجر به فرسودگی شغلی^{۱۸} و در نتیجه کاهش کارایی در کارکنان می‌شود [یاسایی، احمدی‌نوده و کولیوند، ۱۳۸۱]. باید توجه نمود که فرسودگی شغلی به یک باره به وجود نمی‌آید. غیبت از کار، تمایل برای ترک کار و جابجایی از جمله نتایج درازمدت فرسودگی شغلی است. برخی از کارکنان هم که دچار فرسودگی شغلی بوده و در محیط کار باقی می‌مانند، باعث بروز مشکلات دیگری از قبیل کاهش بهره‌وری و اثربخشی، عدم رضایت شغلی و کاهش تعهد نسبت به کار و سازمان می‌شوند. افراد مبتلا به فرسودگی شغلی ممکن است بر همکاران خود تاثیر منفی داشته باشند. چرا که ممکن است ایجاد تعارض نموده و یا وظایف مربوط به خود را بدرستی انجام ندهند [رسولی، ۱۳۹۱].

شکل ۱، ارتباط بین سطح استرس و میزان کارایی فرد را نشان می‌دهد. بر اساس این شکل، هنگامی که استرس وجود ندارد، تحرک و توجه به حداقل می‌رسد و در نتیجه کارایی ضعیف است. اما هنگامی که استرس زیاد می‌شود، تحرک و توجه هم افزایش یافته و این امر باعث افزایش کارایی می‌گردد. ولی استرس شدید، ترس و وحشت را به وجود می‌آورد و در نتیجه کارایی فرد به شدت کاهش می‌یابد. همچنین شکل ۲، حاشیه ایمنی در رابطه بین توانایی‌های خلبان و وظایف وی در مراحل مختلف پرواز را نشان می‌دهد. بر اساس این شکل، هنگامی که حجم کاری خلبان زیاد است، استرس به طور فزاینده‌ای مدیریت وی را بر کلیه جنبه‌های پرواز دشوار می‌کند و هنگامی که حجم کاری خلبان در بیشترین مقدار قرار دارد، حاشیه ایمنی در حد کمینه است. این امر، یکی از دلایلی است که سوانح غالباً در مرحله فرود رخ می‌دهند. در مرحله فرود به

تنها زمانی خود را بروز می‌دهند که با شرایط یا اعمال نایمن دیگر، ترکیب و نتیجه یا رخداد ناگواری را بوجود می‌آورد. این شرایط را عموماً تصمیمات اتخاذ شده در محلی دور از صحنه سانحه، که در زمان خود تصور می‌شده خوب و ضروری است، بوجود می‌آورد. به عنوان مثال، توجه به "فرسودگی و سایش قطعات"^{۲۶} بجای پرداختن به نگهداری مناسب یا تعویض قطعه بر طبق برنامه [فولکارد و مونک و لوبان^{۲۷}، ۲۰۰۷].



شکل ۳. طبقه بندی اعمال نایمن [ریزن^{۲۸}، ۲۰۰۸].

۳. ادبیات پژوهش

از مطالعات داخلی که در زمینه بررسی سوانح هوایی صورت گرفته است، می‌توان به مقاله نایبی و رضانی زاده (۱۳۹۴) تحت عنوان «مطالعه مدل فعلی بررسی سوانح هوایی نظامی و ارایه مدلی نو با استفاده از روش‌های جدید ارایه شده جهت بررسی سوانح» اشاره نمود. همچنین نجفی پور (۱۳۸۸) نقش عوامل انسانی مربوط به کارکنان تعمیر و نگهداری را در سوانح هوایی مورد مطالعه قرار داد. مروی نام، بخشنده و خیراندیش (۱۳۹۰) به الگوی عوامل موثر در بروز سوانح هوایی پرداختند. آنها در این تحقیق، مدل سمنان را که شامل عناصر سخت‌افزار، محیط، نظارت و کنترل، انسان و نرم‌افزار است، ارائه نمودند. ایشان عامل نظارت و کنترل را به عنوان محور این مدل در نظر گرفتند. صداقت (۱۳۹۰) طی پژوهشی به بررسی عوامل انسانی در سوانح هوایی پرداخت. کریمی و حسینی (۱۳۹۰) به بررسی عوامل خطای انسانی در بروز سوانح هوایی پرداختند. ایشان به این نتیجه رسیدند که شناخت ویژگی‌های انسان و عواملی که موجب بروز خطا می‌شود می‌تواند نقش بسزایی در کاهش

کروی پروازی استفاده نمود. اعمال نایمن از دیدگاه وقوع سوانح هوایی عبارتند از:

(۱) لغزش^{۲۱}: لغزش‌ها را می‌توان به عنوان اقداماتی که طبق انتظار و یا برنامه ریزی انجام نشده است، در نظر گرفت. برای مثال "لغزش زبان" در زمان گفتن چیزی.

(۲) فراموشی^{۲۲} (انحراف موقت، از قلم افتادن): فعالیت‌های اشتباه کروی پروازی هستند. مثلاً زمانی که شخصی به خاطر خطای حافظه یا فراموش کردن چیزی در انجام کاری با شکست مواجه می‌شود یا مثل فراموش کردن خلبان در پایین آوردن چرخ‌های هواپیما در هنگام فرود.

(۳) اشتباه^{۲۳}: نوع خاصی از خطاها هستند که بواسطه طراحی ناقص یک سیستم و یا ضعف دانش انسان به وجود می‌آیند. به این معنی که شخص، کاری را انجام می‌دهد که باور دارد درست است اما در حقیقت اشتباه است. مثل خاموش کردن یکی از موتورهای هواپیما در زمانی که یک عیب جزئی به وقوع پیوسته است و نیازی به خاموش کردن موتور نیست. لغزش‌ها معمولاً در مرحله اجرای وظایف؛ فراموشی در مرحله ذخیره (حافظه) و اشتباهات در مرحله طرح‌ریزی اتفاق می‌افتند.

(۴) تخلف^{۲۴}: انجام عمدی اعمالی خلاف ضوابط و مقررات سازمانی و روش‌های اجرایی و البته مغایر با اعمال خرابکارانه است. یعنی شخص، کاری را انجام می‌دهد با این که می‌داند آن کار خلاف قوانین است. برای مثال، ممکن است خلبانی فکر کند که پروازش خیلی خوب است و لازم نیست به چک لیست پروازی خود رجوع کند. در صورتی که عدم اجرای یک روش و دستورالعمل طراحی شده مشخص، تخلف محسوب می‌شود [آزاد، ۱۳۹۵].

از سوی دیگر، وجود "شرایط نایمن (خطرناک) نهفته"^{۲۵} در فرآیندهای مدیریتی، لزوم توجه به موضوع را بسیار حائز اهمیت می‌سازد. شرایط نایمن نهفته، شرایط خطرناکی در بطن سیستم هستند که اغلب سال‌ها مسکوت (غیر فعال) می‌مانند و

تاثیرگذاری مدیریت منابع گروهی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی با عنوان «آموزش تیم در آسمان: آیا آموزش مدیریت منابع گروهی پروازی تاثیرگذار است؟» به این نتیجه رسیدند که آموزش مدیریت منابع گروهی پروازی، عموماً واکنش‌های مثبتی را ایجاد می‌کند، یادگیری را افزایش می‌دهد و تغییرات رفتاری مورد نظر را ارتقا می‌دهد. آنها یادآور شدند که مطالعات بیشتری برای ارزیابی تاثیرگذاری مدیریت منابع گروهی پروازی بر ایمنی مورد نیاز است. هلمریچ و مریت^{۳۲} (۲۰۱۷) طی پژوهشی نقش مدیریت منابع گروهی پروازی در مدیریت ایمنی و خطا را مورد مطالعه قرار دادند. بروم^{۳۳} (۲۰۱۱) در تحقیقی به کاهش سوانح هوایی از طریق مدیریت منابع گروهی پروازی پرداخته است. از دیدگاه وی، مدیریت منابع گروهی پروازی یک مجموعه مهارت است که توسط گروهی پروازی برای شناسایی، اجتناب و کاهش ریسک استفاده می‌شود. همچنین برای اینکه مدیریت منابع گروهی پروازی منجر به کاهش سوانح هوایی شود، ضروری است همیشه مهارت‌ها و مفاهیم مدیریت منابع گروهی پروازی به روز شود. همچنین مدیران باید از آن حمایت کرده و بر اجرای آن تاکید نمایند.

در مجموع همان طور که مشاهده می‌شود، در این مطالعات بصورت کلی به موضوع مدیریت منابع گروهی پروازی پرداخته شده است و به این مقوله که سهم عناصر، مهارت‌ها و مفاهیم کاربردی مدیریت منابع گروهی پروازی در بروز سوانح هوایی یک یگان، سازمان و یا شرکت هوایی خاصی به چه میزان است، پرداخته نشده است. از این رو، نوآوری پژوهش حاضر در این است که میزان تاثیرگذاری اعمال نایمن و مدیریت منابع گروهی پروازی را در بروز سوانح هوایی هواپیمایی فراجا بررسی نموده است.

۴. الگوی مفهومی پژوهش

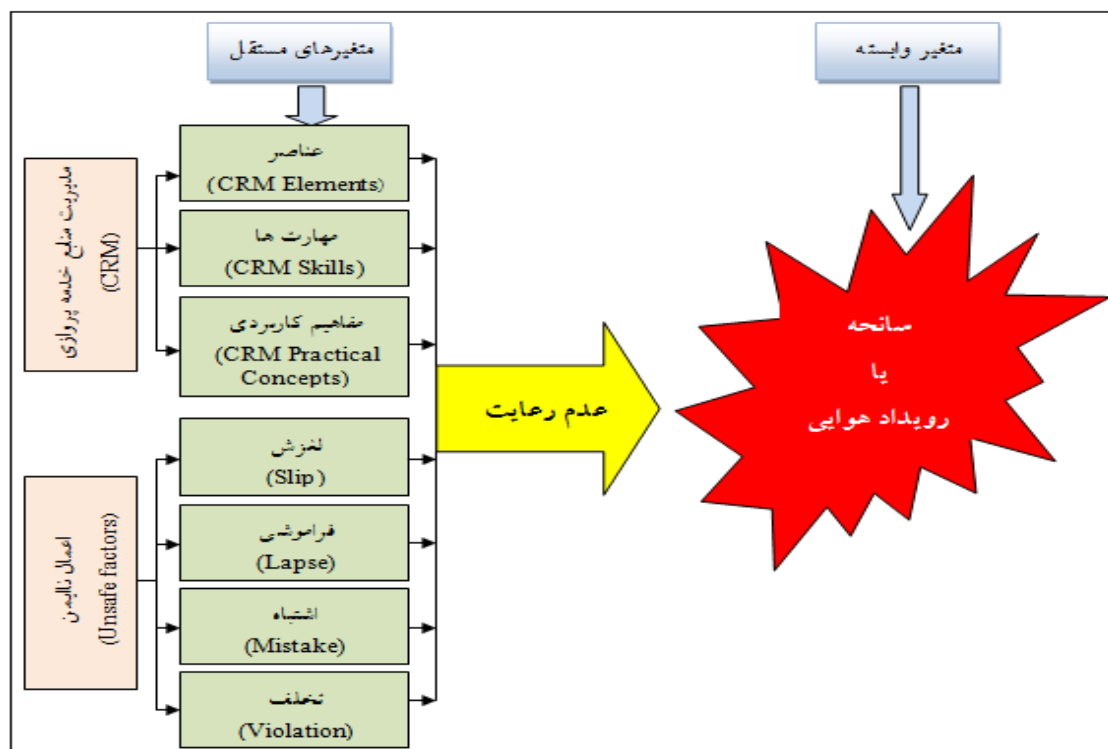
پژوهش حاضر به بررسی تاثیر عدم رعایت اصول مدیریت منابع گروهی پروازی و سهم هر کدام از اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی پرداخته است که الگوی مفهومی آن در قالب

کلیه سوانح داشته باشد. کیانی فلاورجانی (۱۳۹۳) به بررسی نقش خطاهای انسانی در سوانح هوانوردی پرداخت. در این تحقیق؛ علل فیزیولوژیکی، حواس پرتی، خستگی، فشار زمان، فشار کار، پریشانی، آگاهی از موقعیت، اختلال در ارتباطات، آموزش و صلاحیت، رفع مشکلات و تعامل انسان-ماشین به عنوان عامل محرک عمده برای خطاهای انسانی بیان شده است. رسولی (۱۳۹۴) طی پژوهشی به بررسی تاثیر خطای انسانی بر ضریب ایمنی پرواز در هواپیمایی فراجا پرداخت. زیارتی کردخیلی و وحدتی (۱۳۹۵) در تحقیقی به نقش عوامل انسانی در بروز و جلوگیری از سوانح هوایی پرداختند. کریمی (۱۳۹۵) به شناسایی عوامل موثر بر عملکرد خلبانان شرکت هواپیمایی پویا ایر پرداخت. در این تحقیق عوامل موثر بر عملکرد خلبانان در قالب سه دسته عوامل فردی شامل متغیرهای: ضریب هوشی، تمرکز حواس، سلامت جسمی و روحی، تسلط بر زبان تخصصی، تجربه و قدرت رهبری؛ عوامل سازمانی شامل متغیرهای: نوع و عمر هواپیما، کیفیت آموزش، مهارت گروهی پروازی، پشتیبانی فنی و رویه‌های مدیریتی شرکت؛ و همچنین عوامل محیطی شامل متغیرهای: منطقه پروازی، شرایط جوی، کیفیت سیستم ارتباط ناوبری و ابزار، ترافیک هوایی، کیفیت فرودگاه و قوانین هواپیمایی کشوری؛ بیان شده است.

از مطالعات خارجی می‌توان به تحقیقی تحت عنوان «مدیریت منابع انسانی و آموزش در هوانوردی» اشاره نمود که توسط فدريكو^{۳۴} و همکاران (۲۰۲۲) انجام شده است. ایشان با بررسی سوانح و حوادث هوایی به این نتیجه رسیدند که پیشرفت فناوری به طور قابل توجهی نقص‌های احتمالی را کاهش داده است. همچنین اکثر سوانحی که هوانوردی امروزه با آن مواجه است ناشی از خطای انسانی یا به عبارتی تعامل انسان با فناوری است. باربارا^{۳۵} (۲۰۱۹) در تحقیقی با عنوان «ارتباط و مدیریت منابع گروهی پروازی» به این نتیجه رسید که ارتباط موثر برای عملیات پروازی ایمن و کارآمد بخش مهمی از آموزش مدیریت منابع گروهی پروازی است. سالاس^{۳۱} و

مدیریت منابع کروی پروازی از الگوی آزاد (۱۳۹۵) و اعمال چهارگانه نایمن از الگوی ریزن (۲۰۰۸) گرفته شده است.

شکل ۴، ارائه شده است. الگوی حاضر از طریق مطالعه منابع کتابخانه‌ای و انجام مصاحبه با تعدادی از خبرگان هوانوردی و مدیران ارشد هواپیمایی فراجا، تهیه شده است. در این الگو،



شکل ۴. الگوی مفهومی پژوهش

۵. روش پژوهش

کیفی تحقیق حاضر، خبرگان و متخصصین (مدیران ارشد و فرماندهان پروازی) هواپیمایی فراجا و به تعداد ۲۴ نفر بوده که پژوهشگران در شانزدهمین نفر به اشباع نظری و مفهومی رسیدند. برای انتخاب مشارکت‌کنندگان از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی استفاده شد. جامعه آماری بخش کمی نیز شامل تعدادی از مدیران و کارکنان پروازی هواپیمایی فراجا بود که با بهره‌گیری از فرمول کوکران و روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌بندی شده، تعداد ۲۵۰ نفر به عضویت نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. روش گردآوری داده‌ها در بخش کمی استفاده از پرسشنامه روا و پایا و محقق ساخته شامل ۳۲ گویه بود. به طوری که ۲۲ گویه برای تبیین تاثیر مدیریت منابع کروی پروازی در بروز سوانح هوایی و تعداد ۱۰ گویه برای تبیین تاثیر اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی طرح گردید. پرسشنامه به کار گرفته شده در مرحله دوم (کمی) بر اساس

با توجه به مطالعه تاثیر مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی هواپیمایی فراجا، روش تحقیق حاضر از حیث روش، آمیخته (کیفی و کمی) و از لحاظ ماهیت، کاربردی است. در بخش کیفی مضامین پایه و مضامین سازمان‌دهنده مربوط به مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن شناسایی شدند. روش گردآوری داده‌ها در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه ساختار یافته بود. به طوری که تعداد ۳ مضمون سازمان‌دهنده در قالب ۲۲ مضمون پایه‌ای برای مدیریت منابع کروی پروازی و ۴ مضمون سازمان‌دهنده در قالب ۱۰ مضمون پایه‌ای برای اعمال نایمن شناسایی شد. روش تحلیل بخش کیفی، تحلیل مضمون جهت‌دار با بهره‌گیری از نرم افزار مکس کیودی‌ای بود. مشارکت‌کنندگان در بخش

تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

۶. یافته‌های پژوهش

۱-۶ یافته‌های توصیفی

ابتدا به بررسی ویژگی‌های جمعیت شناختی اعضای نمونه آماری در بخش کمی پرداخته شد. بدین منظور، درصد فراوانی پاسخ دهندگان بر اساس سطح تحصیلات، سابقه کاری، مسئولیت در تخصص، ماهیت شغلی، نوع وسیله پروازی و جایگاه سازمانی، بررسی و در جدول شماره ۱، گزارش شده است. مشارکت کنندگان در بخش کیفی، ۱۶ نفر از خبرگان و مدیران ارشد هواپیمایی فراجا بودند که از بین آنها ۲ نفر دارای مدرک دکتری، ۵ نفر دانشجوی دکتری، ۷ نفر کارشناسی ارشد و ۲ نفر دارای مدرک کارشناسی بودند. همچنین بیش از ۸۵ درصد مشارکت کنندگان در بخش کیفی بیش از ۲۵ سال سابقه کاری داشتند.

نتایج حاصل از مرحله اول (روش کیفی) تنظیم گردید. برای حصول اطمینان از روایی بخش کیفی پژوهش، از نظرات ارزشمند اساتید آشنا با این حوزه و خبرگان مربوطه که در این حوزه مطلع بودند و برای محاسبه روایی پرسشنامه بخش کمی از روایی صوری استفاده شد. برای محاسبه پایایی در بخش کیفی از روش پایایی بین دو کدگذار با درصد توافق درون موضوعی با ضریب کاپای ۰/۸۹ و برای محاسبه پایایی پرسشنامه بخش کمی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده که میزان ضریب آلفای کرونباخ برای مولفه‌های مدیریت منابع کروی پروازی تحقیق برابر ۰/۸۵۲ و برای مولفه‌های اعمال نایمن برابر ۰/۷۵۹ به دست آمد. برای تحلیل توصیفی و استنباطی داده‌های حاصل از پرسشنامه بخش کمی از نرم افزار SPSS استفاده شد.

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت شناسی پاسخ دهندگان در بخش کمی

متغیر	درصد فراوانی	متغیر	درصد فراوانی
	کاردانی	آموزشی	۲۹ درصد
تحصیلات	کارشناسی	ستادی	۴۸ درصد
	کارشناسی ارشد و بالاتر	عملیاتی	۲۳ درصد
سابقه کاری	زیر ۱۰ سال	بال ثابت	۱۰ درصد
	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بال گردان	۳۰ درصد
	بالای ۲۰ سال	فوق سبک	۵۰ درصد
مسئولیت در تخصص	معلم خلبان	فرمانده	۲ درصد
	خلبان آزمایشگر	جانشین	۲ درصد
	خلبان یکم	مدیر	۲۰ درصد
	بازرس فنی عمومی	رئیس	۲۱ درصد
	بازرس فنی کنترل کیفیت	کارشناس	۲۳ درصد

گردید. بخش‌هایی از مصاحبه به جمله یا پاراگراف‌هایی خرد شدند و هر جزء یک کد اولیه نام گرفت. پس از شناسایی مضامین پایه‌ای از مصاحبه‌های مشارکت کنندگان، تطبیق مستمر اطلاعات دریافت شده بر اساس شباهت‌ها، تفاوت‌ها و ثبات معنایی آنها؛ طی یک فرایند به هریک از این اجزا برچسبی در

۲-۶ یافته‌های استنباطی

بخش کیفی: پس از انجام مصاحبه نیمه‌ساختار یافته و دریافت نظرات و پاسخ مصاحبه شوندگان، شاخص‌های مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی هواپیمایی فراجا در قالب مضامین پایه از دید مشارکت کنندگان استخراج

نظر گرفته شد و بدین طریق مضامین سازمان دهنده پدید آمدند. سپس از طریق مقایسه و تطبیق شباهت‌ها و تفاوت‌های موجود میان مضامین سازمان دهنده، مضامین پایه‌ای که از نظر مفهومی شبیه یکدیگر بودند در یک طبقه قرار گرفتند و مفاهیم کلی یا همان مضامین فراگیر را شکل دادند و در نهایت شالوده نقش‌های مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی هواپیمایی فراجا به دست آمد. جدول شماره ۲، شبکه مضامین ترسیم شده را نمایش می‌دهد.

جدول ۲. شبکه مضامین مربوط به مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن

مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
	پرس و جو (پرسیدن سوال توسط کروی پروازی به منظور رفع ابهام در کابین و یا کاکپیت)	
	ارائه نظرات و دفاع از نظر استاندارد و منطقی	
عناصر	حل تعارض و اختلافاتی که بنا به هر دلیلی در کابین و یا کاکپیت به وجود آمده باشد	
	اتخاذ تصمیم صحیح و به موقع توسط کروی پرواز	
	انتقاد پذیری و وجود فضای مناسب جهت ابراز نظرات و توجه به انتقادات سازنده	
	ارتباطات دوستانه و وجود فضای ارتباطی مناسب بین همه اعضای کروی پروازی	
	آگاهی به موقعیت و هوشیاری در پرواز (تقسیم حواس)	
	طرح ریزی قبل از پرواز، اجرای آن حین پرواز و ارزیابی بعد از پرواز	
مهارت‌ها	قضاوت و تشخیص صحیح به منظور اتخاذ تصمیم در مواقع لزوم	
	حل مساله، رفع ابهامات و توجه به مواردی که شفاف نیست	
مدیریت منابع	رهبری، مدیریت و هدایت صحیح کروی پروازی	
کروی پروازی	کنترل و مدیریت استرس توسط همه کروی پروازی بخصوص کاپیتان پرواز	
	نظارت بر عملکرد سایر کروی پروازی توسط خلبان فرمانده پرواز (کاپیتان)	
	کار گروهی، جهت انجام پرواز ایمن و اثربخش	
	خستگی، خواب ناکافی و احساس رخوت در پرواز	
	استرس، نگرانی و اضطراب کروی پروازی	
مفاهیم	صداقت در گفتار و عمل توسط همه کروی پروازی	
کاربرد	تواضع کاپیتان و توجه به خواسته های سایر کروی پروازی	
	آراستگی ظاهری کروی پروازی	
	عزت نفس و عدم توجه به خواسته های خارج از قواره و غیر استاندارد مسافری	
	رعایت اخلاق حرفه ای (حفظ شان و جایگاه سازمان)	
	عکس العمل منطقی کاپیتان پرواز در زمان مواجهه با نظرات مخالف	
مضامین فراگیر	مضامین سازمان دهنده	مضامین پایه
اعمال نایمن	لغزش	شتاب زدگی و عجله کروی پروازی در قبل و حین پرواز
		انجام عملی اشتباه در پرواز به جای عمل صحیح دیگر
	فراموشی	میزان تاثیرگذاری مشکلات اقتصادی کروی پروازی در بروز سوانح هوایی

تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

میزان تاثیرگذاری مشکلات اجتماعی کروی پروازی در بروز سوانح هوایی	
حواس پرتی و دل مشغولی کروی پروازی	
ضعف دانش کروی پروازی	
طراحی ناقص سیستم‌ها	اشتباه
قدیمی بودن سیستم‌ها	
روحیه قانون گریزی کروی پروازی	
برداشت‌های شخصی و نادرست از قوانین پروازی جاری	تخلف

نمرات قابل کسب برای مولفه‌های مربوطه از منظر پاسخ-دهندگان بیشتر از حد متوسط و مورد انتظار در پرسشنامه تحقیق بوده و تمامی مولفه‌ها تاثیر مثبتی در بروز سوانح هوایی داشته‌اند. چرا که نمرات ارائه شده توسط پاسخ‌دهندگان در پرسشنامه محقق‌ساخته تحقیق، بالاتر از میزان میانگین بوده و اختلاف معنی‌داری با میانگین پرسشنامه داشته است. در جهت تایید این موضوع از آزمون ناپارامتریک خی دو نیز استفاده که نتایج آن در جدول شماره ۵، گزارش گردیده است.

بخش کمی: در ادامه و در بخش کمی تحقیق پس از تدوین پرسشنامه بخش کمی، پاسخ اعضای نمونه آماری دریافت و در قالب نرم افزار اسپاساس تحلیل شد. با توجه به نتایج جدول ۳، مقدار سطح معنی‌داری برای تمام مؤلفه‌ها کوچکتر از مقدار خطا (۰/۰۵۰) است. در نتیجه این متغیرها دارای توزیع غیر نرمال هستند و از آزمون‌های ناپارامتریک در جهت تحلیل داده‌ها استفاده شده است. شاخص‌های مربوط به پراکندگی داده‌ها نیز در جدول شماره ۴، ارائه شده است. برابر جدول ۴ و در بررسی شاخص‌های موجود، این موضوع نمایان است که

جدول ۳. نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مربوط به مولفه‌های تحقیق

مولفه	سطح معنی‌داری	مقدار k-S	نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف
عناصر	۰/۰۰۵	۱/۷۴۴	نرمال نیست
مهارت‌های کاربردی	۰/۰۰۰	۲/۸۷۹	نرمال نیست
مفاهیم	۰/۰۰۰	۲/۱۰۸	نرمال نیست
لغزش	۰/۰۰۲	۱/۸۸۶	نرمال نیست
فراموشی	۰/۰۳۴	۱/۶۵۴	نرمال نیست
اشتباه	۰/۰۰۵	۱/۸۸۵	نرمال نیست
تخلف	۰/۰۰۰	۲/۳۴۲	نرمال نیست
پرسشنامه کلی	۰/۰۴۰	۱/۹۰۳	نرمال نیست

جدول ۴. شاخص‌های مربوط به پراکندگی داده‌های تحقیق

متغیر	عناصر	مهارت‌های کاربردی	مفاهیم	لغزش	فراموشی	اشتباه	تخلف	پرسشنامه کلی
تعداد پاسخگویان	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰
تعداد سوالات پرسشنامه	۵	۸	۹	۲	۳	۳	۲	۳۲
میانگین پرسشنامه	۱۵	۲۴	۲۷	۶	۹	۹	۶	۹۶
میانگین به دست آمده	۱۸/۹۰	۳۰/۲۸	۳۲/۸۶	۷/۰۱	۹/۸۸	۱۰/۳۳	۰۷/۵۱	۱۱۶/۰۸

متغیر	عناصر	مهارت‌های کاربردی	مفاهیم	لغزش	فراموشی	اشتباه	تخلف	پرسشنامه کلی
اختلاف میانگین	+۳/۹۰	+۶/۲۸	+۵/۸۶	+۱/۰۱	+۰/۸۸	+۱/۳۳	+۱/۵۱	+۲۰/۰۸
انحراف معیار	۳/۴۴	۵/۶۹	۶/۲۱	۱/۹۴	۲/۷۸	۲/۷۳	۱/۸۶	۱۷/۹۴
میانه	۲۰	۳۱	۳۴	۸	۱۰	۱۰	۸	۱۱۸/۵
مد	۲۰	۳۲	۳۶	۸	۱۲	۱۰	۸	۱۱۷
واریانس	۱۱/۸۸۸	۳۲/۴۱۰	۳۸/۵۹۲	۳/۷۷۹	۷/۷۷۶	۷/۴۸۰	۳/۴۷۴	۳۲۲/۰۹۵

جدول ۵. نتایج آزمون خی دو (کای اسکور) و مقایسه فراوانی مشاهده شده و مورد انتظار

پاسخ‌ها	نتیجه مورد انتظار	عناصر	مهارت‌های کاربردی	مفاهیم	لغزش	فراموشی	اشتباه	تخلف
بسیار زیاد	۵۰	۶۴	۳۰	۴۰	۷۷	۴۰	۵۰	۳۸
زیاد	۵۰	۱۶۶	۱۵۶	۱۷۲	۱۱۳	۱۶۶	۱۴۰	۱۷۲
متوسط	۵۰	۱۴	۲۱	۱۸	۱۲	۱۵	۲۸	۱۹
کم	۵۰	۵	۴۰	۱۶	۲۰	۲۴	۲۲	۱۷۲
بسیار کم	۵۰	۱	۳	۴	۲۸	۵	۱۰	۳۸
جمع کل	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰	۲۵۰
میزان خی دو	۶۴/۴۰۰	۴۳/۶۰۰	۶۱/۴۶۷	۳۴/۶۶۷	۵۲/۱۳۳	۶۱/۵۴۰	۵۸/۰۸۰	۰/۰۰۳
سطح معنی‌داری	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۱۵	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰
درجه آزادی	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴

جدول شماره ۶، نشان داد که ارقام میانگین در مقیاس فاصله‌ای به ترتیب اهمیت: ۱- اشتباه با میانگین ۶/۷۰، ۲- مفاهیم با میانگین ۶/۲۹، ۳- مهارت‌های کاربردی با میانگین ۵/۰۰، ۴- فراموشی با میانگین ۳/۳۱، ۵- تخلف با میانگین ۲/۹۰، ۶- عناصر با میانگین ۲/۰۳ و در نهایت ۷- لغزش با میانگین ۱/۷۸ می‌باشد. همچنین برابر جدول شماره ۷، نتایج نشان می‌دهد میزان خی مشاهده شده (۳۱۵/۱۵۲) از مقدار بحرانی جدول شاخص در سطح خطای ۰/۰۵ بیشتر می‌باشد. لذا با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان ادعا کرد که بین سوالات و ابعاد پرسشنامه تفاوت معناداری وجود دارد. رتبه‌بندی جداگانه برای مولفه‌های مربوط به ابعاد مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن نیز در جداول ۸ و ۹ ارائه شده است.

با توجه به جدول شماره ۵ و بررسی مجموع پاسخ‌های سوالات مربوط به هر یک از مولفه‌های موثر بر بروز سوانح هوایی، که شاخصی برای تعیین تاثیر هر یک از مولفه‌ها در بروز سوانح هوایی بوده و همچنین بررسی میزان آماره مربوط به خی دو که بالاتر از عدد بحرانی در جدول استاندارد می‌باشد و همچنین سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ درصد در آزمون فوق، با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان ادعا کرد که تمامی مولفه‌ها تاثیر معناداری در بروز سوانح هوایی داشته که در این میان میزان تاثیر تمامی مولفه‌ها در حد زیاد و بیشتر از آن می‌باشد. در ادامه و در جهت اولویت‌بندی مولفه‌های شناسایی شده از نظر اهمیت آن‌ها با استفاده از آزمون ناپارامتریک فریدمن و بررسی و مقایسه ۷ بعد مورد بحث در این تحقیق، نتایج برابر

تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

جدول ۶. مقایسه میانگین نمرات پرسشنامه کلی در مقیاس فاصله‌ای

اهمیت	میانگین	سوالات تحقیق
۶	۲/۰۳	عناصر
۳	۵/۰۰	مهارت های کاربردی
۲	۶/۲۹	مفاهیم
۷	۱/۷۸	لغزش
۴	۳/۳۱	فراموشی
۱	۶/۷۰	اشتباه
۵	۲/۹۰	تخلف

جدول ۷. نتایج حاصل از آزمون فریدمن در جهت رتبه‌بندی تلفیقی مولفه‌ها

ارزش	*	نتایج حاصل از اولویت‌بندی کلی مولفه‌ها
۳۱۵/۱۵۲	میزان خبی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی کلی مولفه‌ها
۶	درجه آزادی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی کلی مولفه‌ها
۰/۰۰۰	میزان خطا	نتایج حاصل از اولویت‌بندی کلی مولفه‌ها

جدول ۸. مقایسه میانگین نمرات ابعاد مربوط به مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن

رتبه	میانگین	سوالات تحقیق	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۳	۱/۰۱	عناصر	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۲	۲/۲۹	مهارت های کاربردی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۱	۲/۷۰	مفاهیم	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۴	۱/۷۸	لغزش	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۲	۲/۹۰	فراموشی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۱	۳/۳۰	اشتباه	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی
۳	۲/۰۳	تخلف	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه مدیریت منابع کروی پروازی

جدول ۹. نتایج حاصل از آزمون فریدمن در جهت رتبه‌بندی جداگانه مولفه‌ها

ارزش	*	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
۹۴/۲۹۴	میزان خبی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
۲	درجه آزادی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
۰/۰۰۰	میزان خطا	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
ارزش	*	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
۶۱/۵۹۴	میزان خبی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
۳	درجه آزادی	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن
۰/۰۰۰	میزان خطا	نتایج حاصل از اولویت‌بندی پرسشنامه اعمال نایمن

۷. نتیجه گیری

آمار سوانح هوایی و مرگ و میر ناشی از آن بخصوص در مقایسه با سوانح جاده‌ای، بسیار پایین است [خامکی، ۱۳۹۱]. با این حال، سالانه مقدار قابل توجهی از ذخایر مالی کشورها در سوانح هوایی از بین می‌رود و عده کثیری از نیروهای متخصص و کارآمد جامعه در اثر آنها جان خود را از دست داده و یا معلول می‌شوند [مروی نام، ۱۳۹۵]. باید توجه داشت که موضوع بررسی علل بروز سوانح هوایی، همواره از ابتدای تولد صنعت هوانوردی یکی از مهمترین چالش‌های متخصصین و مدیران این صنعت بوده است و مادامی که ریشه‌یابی و کشف این علل به درستی صورت نگیرد، نمی‌توان مدعی شد که از وقوع سوانح بعدی پیشگیری به عمل خواهد آمد. کشف علل وقوع سوانح، بخش عمده‌ای از صنعت هوانوردی است که در طول تاریخ این صنعت به عنوان موتور محرک تحقیق و توسعه عمل کرده است و مرجعی برای برطرف نمودن ایرادات، نواقص و چالش‌های هوانوردی و عملیات پروازی محسوب می‌گردد. باید توجه داشت که هدف از واکاوی سوانح، مقصر شناختن شخص یا گروه خاصی نیست؛ بلکه با شناسایی و درک عوامل ایجادکننده یک سانحه و ارائه توصیه‌ها و اقدامات جبرانی و اصلاحی می‌توان از بروز موارد مشابه در آینده، جلوگیری نمود. از این رو، در پژوهش حاضر به برآورد میزان تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی پرداخته شده است. نتایج نشان داد که تعداد ۳ مضمون سازمان دهنده در قالب ۲۲ مضمون پایه‌ای در حوزه مدیریت منابع کروی پروازی و ۴ مضمون سازمان دهنده در قالب ۱۰ مضمون پایه‌ای در خصوص اعمال نایمن، می‌توانند در بروز سوانح هوایی نقش داشته باشند. مضامین فراگیر عبارت بودند از عناصر، مفاهیم، مهارت‌های کاربردی، اشتباه، فراموشی، تخلف و در نهایت لغزش. تحلیل داده‌ها در بخش کمی تحقیق نیز نشان داد که با اطمینان ۹۵ درصد می‌توان ادعا کرد که تمامی مولفه‌ها تاثیر معناداری در بروز سوانح هوایی

داشته که در این میان میزان تاثیر تمامی مولفه‌ها در حد زیاد و بیشتر از آن بود. ترتیب اهمیت مولفه‌ها نیز به شرح ۱- اشتباه، ۲- مفاهیم، ۳- مهارت‌های کاربردی، ۴- فراموشی، ۵- تخلف، ۶- عناصر و در نهایت ۷- لغزش بود. بطور خلاصه، نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که بروز سوانح هوایی در هواپیمایی فراجا، متاثر از موارد زیر بوده و یا به عبارتی ضعف کروی پروازی بیشتر در موارد زیر برجسته و مشهود است.

الف- مدیریت منابع کروی پروازی:

- خستگی و کم خوابی کروی پروازی
- عدم وجود فضای باز در کابین و روحیه پرسشگری و پاسخگویی
- عدم وجود روحیه انتقاد پذیری کروی پروازی به ویژه خلبان فرمانده
- ضعف در اتخاذ تصمیم به موقع و درست
- پایین بودن سطح عزت نفس کارکنان دخیل در ماموریت
- عدم رعایت اصول و مبانی اخلاق حرفه‌ای از قبیل صداقت، خوش خلقی، نگاه تیمی و همدردی.
- ب- اعمال چهارگانه نایمن که بدلیل عدم رعایت صحیح اصول مدیریت منابع کروی پروازی حادث شده و باعث بروز سوانح هوایی می‌شوند:

- ضعف دانش کروی پروازی و طراحی ناقص سیستم‌ها که غالباً به دلیل قدمت زیاد و فاصله مشهود این سیستم‌ها با فن آوری‌های نوین حادث شده است (بروز اشتباه).
- وجود مشکلات عدیده اقتصادی و اجتماعی که زمینه حواس پرتی، استرس و دل مشغولی را برای کروی پروازی فراهم نموده است (بروز فراموشی).
- روحیه قانون گریزی کروی پروازی و برداشت‌های شخصی و نادرست از تفسیر و معنی قوانین جاری (بروز تخلف).
- شتاب زدگی و عجله که زمینه انجام عملی اشتباه به جای عمل صحیح دیگر را فراهم نموده است (بروز لغزش).

تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی

وقت از آنان برای انجام نظرسنجی نهایی الگو و تکمیل پرسشنامه به سادگی امکان‌پذیر نبود.

۱۰. پی‌نوشت‌ها

1. Crew Resource Management
2. Kleitman
3. Dispatchers
4. Achermann and Borbely
5. Unsafe factors
6. Human Factors
7. Wilkinson
8. International Civil Aviation Organization
9. Trollip and Jensen
10. Flight deck resource Management
11. Cockpit resource Management
12. Command resource Management
13. Leadership resource Management
14. CRM Elements
15. CRM Skills
16. CRM Practical Concepts
17. Professional Ethics
18. Burn outti-Performance
19. Sconfianza
20. Threat and Error Management
21. Slip
22. Lapse
23. Mistak
24. Violation
25. Latent Unsafe Conditions
26. Worn
27. Folkard, Monk and Lobban
28. Reason
29. Federico
30. Barbara
31. Salas
32. Helmreich and Merritt
33. Broome
34. Myers-Briggs Type Indicator
35. Stand Check

۱۱. مراجع

- آزاد، محسن (۱۳۹۵) "مدیریت منابع خدمه پروازی"، تهران: انتشارات آرون.

در مجموع می‌توان گفت که در تحقیقات پیشین، به میزان تاثیرگذاری مدیریت منابع کروی پروازی و اعمال نایمن در بروز سوانح هوایی پرداخته نشده است. با این وجود نتایج تحقیق حاضر در خصوص مدیریت منابع کروی پروازی با نتایج تحقیقات فدریکو و همکاران (۲۰۲۲)، سالاس و همکاران (۲۰۱۷) و هلمریچ و مریت (۲۰۱۷)، هم راستا است. همچنین نتایج این تحقیق در خصوص کنترل سوانح هوایی از طریق مدیریت منابع کروی پروازی نتایج تحقیقات باربارا (۲۰۱۹) و بروم (۲۰۱۱) را تایید می‌کند.

۸. پیشنهادات

(۱) نظر به ارتباط معناداری که بین مدیریت منابع کروی پروازی و بروز سوانح هوایی وجود دارد؛ گذراندن دوره مدیریت منابع کروی پروازی (CRM)، برای کلیه کارکنان پروازی هواپیمایی فراجا الزامی گردد.

(۲) در ساختار اعضای تشکیل دهنده تیم بررسی سوانح هوایی هواپیمایی فراجا، بازنگری لازم صورت گرفته و به انضمام تیم‌های تخصصی (شامل عملیاتی، فنی، پزشکی هوایی و غیره)، تیم تخصصی در حوزه‌های روانشناسی و مدیریتی نیز لحاظ گردد.

(۳) تست شخصیت‌شناسی (MBTI^{۳۴}) از داوطلبان دوره‌های خلبانی و فنی هوایی اخذ و در فرایند جذب و گزینش آنها لحاظ گردد.

(۴) در فرم‌های ارزیابی سالیانه پروازی^{۳۵} (گریدهای پروازی) شاخص‌های مرتبط با مدیریت منابع کروی پروازی گنجانده شود تا از این طریق، خلبانان علاوه بر توانمندی‌های پروازی از این حیث نیز مورد سنجش و ارزیابی قرار گیرند.

۹. محدودیت‌های تحقیق

در حین انجام مراحل تحقیق نیاز به اطلاعاتی بوده است که به دلیل طبقه‌بندی امکان دسترسی و یا درج آنها در متن مقاله وجود ندارد. همچنین دسترسی به برخی از مسئولان و گرفتن

<https://civilica.com/doc/612794>

- کریمی، حسین (۱۳۹۵) "شناسایی عوامل موثر بر عملکرد کارکنان فنی (خلبانان) شرکت‌های هواپیمایی و نیازهای آموزشی آنها (مورد مطالعه: شرکت هواپیمایی پویا ایر)", پایان نامه کارشناسی ارشد، ساوه: دانشگاه پیام نور استان مرکزی واحد ساوه.

- کریمی، حمیدرضا و حسینی، احسان (۱۳۹۰) "بررسی عوامل خطای انسانی در بروز سوانح هوایی"، دومین کنفرانس ملی تصادفات جاده ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان: ۱۹ آبان ۱۳۹۰.

<https://civilica.com/doc/132640>

- کیانی فلاورجانی، فرهاد (۱۳۹۳) "بررسی نقش خطاهای انسانی در سوانح هوانوردی"، سومین کنفرانس ملی تصادفات جاده‌ای، سوانح ریلی و هوایی، زنجان: ۳۱ اردیبهشت ۱۳۹۳.

<https://civilica.com/doc/271281>

- مروی نام، محمدرضا (۱۳۹۵) "اصول ایمنی و عوامل انسانی در پرواز"، تهران: دانشگاه علوم و فنون هوایی شهید ستاری.

- مروی نام، محمدرضا؛ بخشنده، محمد و خیراندیش، مهدی (۱۳۹۰) "الگوی عوامل موثر در بروز سوانح هوایی"، مهندسی هوانوردی، سال سیزدهم، شماره دوم، ص. ۷۱-۷۸.

<https://sid.ir/paper/173133/fa>

- نایبی، علیرضا و رضوانی زاده، مهدی (۱۳۹۴) "مطالعه مدل فعلی بررسی سوانح هوایی نظامی و ارائه مدلی نو با استفاده از روش‌های جدید ارائه شده جهت بررسی سوانح"، مهندسی هوانوردی، سال هفدهم، شماره یکم، ص. ۳۷-۵۴.

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=280485>

فصلنامه مهندسی حمل و نقل / سال شانزدهم / شماره اول (۶۲) / پاییز ۱۴۰۳

- اکبری، وحید (۱۳۹۹) "چرا اضطراب برای عملکرد بهتر لازم است؟"، بازیابی از:

<https://ivsi.ir/why-anxiety-is-necessary-for-better-performance/>

- ترولپ، استنلی آر. و جنسن، ریچارد اس. (۱۹۹۱) "عوامل انسانی در هواپیمایی عمومی"، مترجم علی اکبر پنهان منش، تهران: دفتر تحقیقات کاربردی هواپیمایی فراجا.

- حبیبی، نیک بخش و ملکی، رضا (۱۳۹۸) "مدیریت منابع انسانی هوانوردی"، تهران: ارتش جمهوری اسلامی ایران، نیروی هوایی، مرکز انتشارات راهبردی نهاجا.

- خامکی، ابوالفضل (۱۳۹۱) "نقش عوامل انسانی در بروز سوانح هوایی"، دومین کنگره طب هوافضا و زیرسطحی، تهران: ۲۳-۲۵ آبان ۱۳۹۱.

- رسولی، زینب (۱۳۹۱) "بررسی رابطه استرس شغلی و فرسودگی شغلی با میزان بهره‌وری در خلبانان"، مجله دانشگاه علوم پزشکی ارتش جمهوری اسلامی ایران، سال دهم، شماره دوم، ص. ۱۳۳-۱۳۷.

<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=156953>

- رسولی، سیداکبر (۱۳۹۴) "بررسی تاثیر خطای عوامل انسانی بر ضریب ایمنی پرواز در هواناچا" پایان نامه کارشناسی ارشد، تهران: دانشگاه علوم انتظامی امین.

- زیارتی کردخیلی، زهرا و وحدتی، سید حسین (۱۳۹۵) "نقش عوامل انسانی در بروز سوانح هوایی و جلوگیری از سوانح هوایی"، سومین کنفرانس بین المللی نوآوری‌های اخیر در روانشناسی، مشاوره و علوم رفتاری، تهران: ۱۹ آذر ماه ۱۳۹۵.

crew resource management”, Aviation resource management, pp. 107-119. Aldershot. UK: Ashgate.

<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=0452be9cc4a9fe2cc8872caeb2004c125faa0448>

- Kleitman, N. (2015) “The sleep-wakefulness cycle of submarine personnel”, National Research Council, pp 329-341.

- Reason, James. (2008) “The human contribution: unsafe acts, accidents and heroic recoveries”, Ashgate Publishing.

- Salas, Eduardo; Burke, C. Shawn; Bowers, Clint A.; and Wilson, Katherine A. (2017) “Team training in the skies: Does Crew Resource Management (CRM) training work?”, Scopus Export, pp. 265-298.
<https://stars.library.ucf.edu/scopus2015/6469/>

- Sconfienza, Steve. (2012) “Instrument pilot course of instruction”, Homepage. Retrieved February 04, 2023.
http://members.localnet.com/~docsteve/av_files/IAP_Brief.htm

- Wilkinson, Robert T. (2015) “The relationship between body temperature and performance across circadian phase shifts”, Lawrence Erlbaum associates, 2nd Edition.

- یاسایی، ایرج؛ احمدی نوده، خدابخش و کولیوند، علیرضا (۱۳۸۱) “استرس در خلبانان نظامی: بررسی شیوع علایم اختلالات روان شناختی و فرسودگی شغلی در خلبانان”، مجله طب نظامی، سال چهارم، شماره چهارم، ص. ۲۳۱-۲۳۶.
<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=12443>

- Achermann, P., Borbely, A.A. (1994) “Simulation of daytime vigilance by the additive interaction of a homeostatic and a circadian process”, Biological Cybernetics, Vol. 71, pp 115-121.
<https://doi.org/10.1007/BF00197314>

- Barbara, G. K. (2019) “Communication and Crew Resource Management”, Science Direct, pp. 103-137.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812995-1.00004-X>

- Broome, D. P. (2011) “Accident reduction through Crew Resource Management”, Journal of Aviation/Aerospace Education and Research, Vol. 20, No. 2 , pp. 13-21.
<https://doi.org/10.15394/jaaer.2011.1345>

- Federico, d. A., Ubaldo, C., Federico, M. S., & Ilaria, C. (2022) “Human Resources Management and Training in Aviation”, International Conference on Reliability and Statistics in Transportation and Communication, Latvia: 20-21 October.
https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-26655-3_46

- Folkard S.; Monk T.H.; Lobban M.C. (2007) “Short and long-term adjustment of circadian rhythms in permanent night nurses”, Ergonomics, Vol. 21, No. 10, pp 785-799.
<https://doi.org/10.1080/00140137808931782>

- Helmreich, R.L.; Merritt, A.C. (2017) “Safety and error management: The role of

محمد خلیل نژاد، گواهینامه خلبانی هواپیما و خلبانی بالگرد را به ترتیب در سال های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۲ اخذ نمود. ایشان درجه کارشناسی ارشد و دکتری در رشته آب و هواشناسی را به ترتیب در سال های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۹ از دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران اخذ نمود. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان هواشناسی هوانوردی، ایمنی پرواز و بررسی سوانح هوایی بوده و در حال حاضر عضو هیأت علمی دانشگاه علوم انتظامی امین است.



جلال منصوری نژاد، گواهینامه خلبانی بالگرد را در سال ۱۳۸۱ اخذ نمود و در حال حاضر استاد خلبان و خلبان آزمایشگر است. ایشان کارشناسی ارشد در رشته مهندسی هوافضا گرایش بررسی سوانح هوایی و صدور صلاحیت های پروازی را در سال ۱۳۹۹ از دانشگاه هوایی شهید ستاری اخذ نمود. وی از سال ۱۴۰۲ دانشجوی دکتری در رشته مهندسی پدافند غیرعامل در دانشگاه عالی دفاع ملی می باشد. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان مهندسی هوافضا، ایمنی پرواز و بررسی سوانح هوایی بوده و در حال حاضر مدرس ارشد گروه هوایی دانشگاه علوم انتظامی امین است.



علیرضا سخاوت بنیس، درجه کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در رشته هوافضا را به ترتیب در سال- های ۱۳۹۱ و ۱۳۹۴ و ۱۴۰۲ از دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات تهران اخذ نمود. زمینه های پژوهشی مورد علاقه ایشان هوافضا، ایمنی پرواز و بررسی سوانح هوایی بوده و در حال حاضر مدرس خبره گروه هوایی دانشگاه علوم انتظامی امین است.

