



The Role of Behavioral Traps in Accidents and Serious Incidents of Training and Multi-Crew Aircraft

Mahmoud Ghorbani¹, Samad Barani², Mostafa Karkeabadi

Abstract

Background & Purpose: Behavioral traps are actually operational traps that pilots may fall into as a result of poor decision making. Behavioral traps studied in this study include: peer pressure; Mindset; Get-There-It is; Duck-Under Syndrome; Squad Running; Continuing visual flight rules (VFR) in to instrument condition; Getting behind the aircraft; Loss of positional/situational awareness; Operating without Adequate fuel reserve; Descent below the minimum Enroute altitude; Flying outside the envelope; Neglecting of flight planning, pre-flight inspection and checking checklist. The purpose of this study is to prioritize the effective behavioral traps in the occurrence of accidents in the last three decades of one of the country's aviation organizations and also to study the probability and severity of the consequences of being caught in these behavioral traps in the field of multi-crew aircraft among pilots. In order to reduce the accident rate and increase the level of safety.

Methodology: This research is quantitative and descriptive. Data collection was done in two ways: library and field, which was collected by designing a researcher-made questionnaire and distributing it among the statistical population.

Findings: Analysis of statistical data shows that the probability of being caught in the behavioral trap of peer pressure is above average and in the other eleven cases it is lower than that, and also the severity of the consequences of being caught in all twelve behavioral traps was high.

Conclusion: The results obtained from the quantitative data show that the probability of being caught in the behavioral traps of peer pressure, squad running and Mindset is ranked first to third, respectively, and also the severity of the consequences of being caught in the behavioral traps of Operating without Adequate fuel reserve; Descent below the minimum Enroute altitude and Duck-Under Syndrome are the first to third priorities, respectively.

Keywords: *Behavioral traps; Training and multi-crew aircraft; Flight safety; Air accident.*

1 Assistant Professor, Air Traffic Management Branch, SSAU, Tehran, Iran

2 Assistant Professor, Management Faculty, SSAU, Tehran, Iran.

3 MSC of Airspace engineering, SSAU, Tehran, Iran

Received: 2022/05/10

Accepted: 2022/06/12

Corresponding Author: Abdolali Jalali



نقش تله‌های رفتاری در سوانح و رویدادهای جدی هواپیماهای آموزشی و چند خدمه‌ای

عبدالعلی جلالی^۱، صمد بارانی^۲، مصطفی کرکه‌آبادی^۳

چکیده

زمینه و هدف: تله‌های رفتاری دام‌های عملیاتی سانحه‌سازی هستند که ممکن است هوانوردان در نتیجه تصمیم‌گیری ضعیف در دام این تله‌های رفتاری بیافتند. این تله‌ها عبارتند از: فشار همکاران؛ ذهنیت؛ پیش به سوی خانه؛ سندرم اردک-سرپایین؛ اسکاد رانینگ؛ اصرار به ادامه دادن پرواز با دید در شرایط بد جوی؛ عقب ماندن خلبان از وضعیت هواپیما؛ از دست دادن آگاهی موقعیتی؛ پرواز بدون ذخیره سوخت کافی؛ کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حد مجاز؛ پرواز خارج از محدوده امن؛ غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها. هدف این تحقیق، الویت‌بندی تله‌های رفتاری مؤثر در بروز سوانح سه دهه اخیر یکی از سازمان‌های هوانوردی کشور و همچنین مطالعه میزان احتمال و شدت به منظور کاهش نرخ سوانح و افزایش سطح ایمنی می‌باشد.

روش‌شناسی: این تحقیق از نوع کمی و بصورت توصیفی است. گردآوری داده‌ها به دو روش کتابخانه‌ای و میدانی بوده که با طراحی پرسشنامه محقق ساخته و توزیع آن بین جامعه آماری داده‌ها جمع‌آوری گردیده است.

یافته‌ها: تحلیل داده‌های آماری نشان می‌دهد احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری فشار همکاران بالاتر از حد متوسط و در یازده مورد دیگر پایین‌تر از آن حد می‌باشد و همچنین شدت عواقب گرفتار شدن در همه دوازده تله رفتاری بالا بوده است.

نتیجه‌گیری: نتایج بدست آمده از داده‌های کمی نشان می‌دهد که احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری فشار همکاران، اسکاد رانینگ و ذهنیت به ترتیب رتبه اول تا سوم و همچنین شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری پرواز بدون ذخیره سوخت کافی؛ کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز و سندروم اردک سرپایین به ترتیب در اولویت اول تا سوم قرار گرفته‌اند.

کلیدواژه‌ها: تله رفتاری، هواپیمای آموزشی، ترابری و چندخدمه‌ای، ایمنی پرواز، سوانح هوایی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۲۰

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۴۰۱/۰۲/۲۲

نویسنده مسئول مقاله: عبدالعلی جلالی

۱ استادیار، گروه مدیریت ترافیک هوایی، علوم و فنون هوایی شهید ستاری تهران، ایران.

۲ استادیار، گروه مدیریت، علوم و فنون هوایی شهید ستاری تهران، ایران.

۳ کارشناس ارشد هوافضا، علوم و فنون هوایی شهید ستاری تهران، ایران.

مقدمه

تله‌های رفتاری در واقع دام‌های عملیاتی سانحه‌سازی هستند که ممکن است هوانوردان در نتیجه تصمیم‌گیری ضعیف در دام این تله‌های رفتاری بیافتند. سال‌هاست که بحث رفتارهای نالیمن خلبانان توجه اداره هوانوردی فدرال آمریکا را به خود جلب کرده است (FAA ۱۹۹۱، FAA ۲۰۰۴، FAA ۲۰۰۸، FAA ۲۰۰۹). اداره هوانوردی فدرال آمریکا بعضی از این رفتارها را اصطلاحاً "عادات مخاطره‌آمیز" می‌نامد که به این صورت دسته‌بندی می‌شوند: غرور^۲، مسئولیت‌گریزی^۳، تکانش‌گری^۴، تسلیم^۵ و آسیب‌ناپذیری (FAA، ۲۰۰۹)^۶. سایر رفتارهای مخاطره‌آمیز خلبانان اصطلاحاً "دام‌های عملیاتی"^۷ یا "تله‌های رفتاری" نامیده می‌شوند. علاوه بر پنج عادت مخاطره‌آمیزی که ذکر شد، تله‌های رفتاری نیز به نوبه خود موجب بروز سانحه می‌شوند که عبارتند از: فشار همکاران؛ ذهنیت؛ پیش به سوی خانه (اصرار برای رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)؛ سندرم اردک-سرپایین^۸؛ اسکاد رانینگ^۹؛ اصرار به ادامه دادن پرواز VFR در شرایط IMC؛ عقب ماندن خلبان از وضعیت و شرایط هواپیما^{۱۰}؛ از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی^{۱۱}؛ پرواز کردن بدون ذخیره سوخت کافی؛ کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز^{۱۲}؛ پرواز کردن خارج از محدوده امن^{۱۳}؛ غفلت از برنامه پروازی^{۱۴}، بازدیدهای پیش از پرواز^{۱۵} و بررسی چک لیست‌ها (ولازکوئز، ۲۰۱۶).

این تحقیق منجر به افزایش درک ما از این مسئله می‌شود که تله‌های رفتاری چگونه می‌توانند بر پویایی تیمی در کاکپیت تأثیر بگذارند و منجر به یک درک ویژه از این مسئله می‌شود که تله‌های رفتاری چگونه می‌توانند بر تصمیم‌گیری در عملیات‌های هوانوردی و نهایتاً ایمنی پرواز تأثیر بگذارند. علاوه بر این، با آگاهی یافتن از وجود تله‌های رفتاری در بین خدمه پرواز می‌توان بخش تکنیک‌های شناسایی و اصلاح رفتارهای مخاطره‌آمیز را به راهنمای مدیریت منابع خدمه اضافه نمود. همچنین این تحقیق با بررسی کردن تله‌های رفتاری نتایجی را فراهم می‌کند که به کمک آن می‌توان درک بهتری از رفتارهای خلبانان که ایمنی پرواز را

1 FAA, 1991; FAA, 2004; FAA, 2008; FAA, 2009

2 Macho

3 Anti-authority

4 Impulsivity

5 Resignation

6 Invulnerability

7 operational pitfalls

8 Duck-Under Syndrome

9 Scud running

10 Getting Behind the Aircraft

11 Loss of Positional/Situational Awareness

12 Descent Below the MEA

13 Flying Outside the Envelope

14 Flight plan

15 Preflight Inspections

تهدید می‌کند پیدا کرد تا بتوان عادات خدمه پرواز را بهتر مدیریت نمود (ولاز کوئز، ۲۰۱۸). هدف این تحقیق، الویت‌بندی تله‌های رفتاری مؤثر در بروز سوانح رویدادهای جدی سه دهه در اخیر یکی از سازمان‌های هوانوردی کشور و همچنین مطالعه میزان احتمال و شدت عواقب گرفتار شدن در این تله‌های رفتارهای در حوزه پروازهای هواپیماهای چند خدمه‌ای بین خلبانان سازمان اشاره شده به منظور کاهش نرخ سوانح و رویدادها و همچنین افزایش سطح ایمنی پروازها می‌باشد.

پیشینه پژوهش

انسان انعطاف پذیرترین، تطبیق پذیرترین و ارزشمندترین قسمت از سیستم هوانوردی است. اما آسیب رسان‌ترین نقطه نیز به حساب می‌آید (زیارتی و وحدتی، ۱۳۹۵). در چند سال اخیر سه چهارم سوانح بر اثر کم‌کاری افراد رخ داده اند (آدامز، ۱۹۹۸). از آغاز هوانوردی، اشتباه انسانی به عنوان عاملی مهم، در بروز سوانح^۱ و رویدادهای هوایی^۲ شناخته شده است. کنترل و اجتناب از اشتباه انسانی^۳ به عنوان یکی از بزرگترین معضلات صنعت هوانوردی بوده و هنوز هم ادامه دارد (هندریک، ۱۹۹۱).

طی سالهای اخیر، اقدامات ایمنی هوانوردی به سوی بهبود فناوری، با تمرکز بر شیوه‌های مهندسی و عملیاتی جهت یافته اند که به نوبه خود موفقیت‌های نسبی جهت کاهش بروز رویدادها را در پی داشته اند. با این وجود، اشتباه انسانی قادر به اشتباه انداختن پیشرفته‌ترین سیستم‌ها و وسایل ایمنی است. بدین منظور تلاش مضاعفی جهت ارائه برنامه‌های آموزشی عوامل انسانی^۴، توسعه شخصیت‌ها و مواردی از این قبیل شروع شده و نهضت بنیادینی برای افزایش یادگیری از اشتباهات انسانی در ایمنی هوانوردی آغاز شده است. علیرغم افزایش آموزش‌ها، در بیشتر مطالعات آماری اشتباهات انسانی به عنوان عامل اصلی شناخته شده‌اند (مرادی و همکاران، ۱۴۰۰).

عملکرد افراد در بروز اکثر حوادث هواپیمایی نقش عمده‌ای را دارد. اگر قرار باشد آمار حوادث هواپیمایی کاهش یابد؛ عوامل انسانی در هوانوردی باید بهتر درک شوند و علم و دانش مربوط به آن مورد استفاده و بررسی مجدد قرار گیرند. این موارد باید در حین طراحی و تدوین مراحل اعطای مدرک و همچنین در زمان استفاده از پرسنل حین و یا قبل از عملی شدن پروژه اعمال گردند. افزایش اطلاعات در خصوص عوامل انسانی در نهایت باعث ایجاد پروازی امن‌تر خواهد شد (تیلر و فرانسیس، ۲۰۰۱).

1 Accident
2 Incident
3 Human Error
4 Human Factor

لی و همکارانش در سال ۲۰۰۹ تأثیر آموزش‌های سازمانی بر خطای انسانی دانشجویان خلبانی در کشور کره را موضوع تحقیقات خود برگزیدند.

بررسی آماری آنان نشان داد که سطح ایمنی پروازهای آموزشی در این کشور، نسبت به سایر پروازها بسیار بالاست. اما با توجه به نقش خطیری که دانشجویان خلبانی در آینده بر عهده می‌گیرند - یعنی حمل و نقل مسافربری- و با توجه به تأثیر عوامل انسانی در بیش از ۸۰ درصد سوانح، لزوم آموزش مدیریت صحیح ریسک بیشتر از قبل اهمیت خود را نشان می‌دهد. آنها در ادامه به بررسی و تحقیق از سامانه آموزشی و نحوه آموزش در شرکت‌های هواپیمایی کره، نیروی هوایی کره سازمان هواپیمایی این کشور و مدارس آموزش خلبانی پرداختند و مهمترین نکته‌ای که به آن برخوردند، تعامل رابطه بین استاد و دانشجو بود که این رابطه تأثیر شگفت‌انگیزی بر عملکرد دانشجو می‌گذاشت (لی و همکاران، ۲۰۱۴ ص ۴۵).

یکی از مهمترین نقاط ضعف در سامانه‌های هوانوردی که عامل افزایش خسارات و آسیب به سرمایه‌های ارزشمند نیروی انسانی متخصص و وسایل پرنده گرانقیمت می‌گردد، عدم توجه به مسائل ایمنی است. حفظ و ارتقای سطح ایمنی یکی از الزامات اساسی در توسعه صنعت هوانوردی محسوب میشود (راعی و همکاران، ۱۴۰۰ ص ۳۱).

کتاب راهنمای مدیریت ریسک^۱، منتشر شده توسط اداره هوانوردی فدرال در تعریف تله‌های رفتاری رویکردی مشابه با عادات مخاطره‌آمیز دارد. تله‌های رفتاری در واقع دام‌های عملیاتی هستند که هوانوردان ممکن است در نتیجه ضعف تصمیم‌گیری با آنها مواجه شوند (FAA، ۲۰۰۹). جدول ۱ تعاریف این رفتارهای سانحه‌ساز دوازده‌گانه را ارائه می‌کند. هوانوردان باتجربه حتماً در طول دوران حرفه‌ای خود با یک یا چندین مورد از این تله‌های رفتاری مواجه شده‌اند (FAA، ۲۰۰۹).

جدول ۱. تله‌های رفتاری و تعاریف آنها (FAA ۲۰۰۸، ص ۹-۱۲)

تله رفتاری	تعریف
فشار همکاران	خلبان به جای اینکه یک موقعیت را بی‌طرفانه و منطقی مورد ارزیابی قرار دهد، به نظرات و خواسته‌های همکاران خود واکنش احساسی نشان می‌دهد و در نتیجه قدرت تصمیم‌گیری او تضعیف می‌شود.
ذهنیت	چارچوب ذهنی خلبان مشکل دارد و قادر نیست در وضعیت خاص تغییرات را تشخیص دهد و با آنها مقابله کند.
پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)	این گرایش رفتاری قدرت تشخیص و قضاوت خلبان را مختل می‌کند؛ تنها هدف خلبان رسیدن به مقصد است و نسبت به هرگونه گزینه‌ی راه‌کار جایگزین بی‌توجه است.
سندرم اردک- سرپایین	خلبان وسوسه می‌شود در هنگام تقریب از حداقل ارتفاع مجاز پایین‌تر بیاید زیرا عقیده او بر این است که در چارت‌ها و دستورالعمل‌های تقریب فرودگاهی خطای محاسباتی وجود

¹ Risk Management Handbook

دارد و یا نمی‌خواهد بپذیرد که شرایط فرود را ندارد و مجبور است دستورالعمل‌های فرود ناقص را اجرا کند.	
این زمانی اتفاق می‌افتد که خلبان تلاش می‌کند ارتباط چشمی با عوارض زمینی در ارتفاع پایین داشته باشد در حالی که شرایط پروازی IMC می‌باشد.	اسکاد رانینگ
خلبان در شرایط IMC همچنان VFR پرواز می‌کند و ممکن مسیر را گم کند یا با عوارض/ موانع سطح زمین برخورد کند. این مسئله زمانی خطرناک‌تر می‌شود که خلبان دوره IR را نگذرانده باشد.	ادامه دادن پرواز با دید در شرایط IMC
به زمانی گفته می‌شود که خلبان تحت‌تاثیر و عقب‌تر از رویدادها یا وضعیت‌هایی باشد که در حال روی دادن هستند. وقتی خلبان از هواپیما عقب بماند داتما از اتفاقاتی که روی می‌دهد غافلگیر می‌شود.	عقب ماندن از هواپیما
وقتی خلبان بیش از حد از هواپیما عقب بماند، آگاهی وضعی/ موقعیتی خود را از دست می‌دهد. ممکن است نداند در چه موقعیت جغرافیایی قرار دارد یا متوجه این مسئله نباشد که شرایط هر لحظه دارد وخیم‌تر می‌شود.	از دست دادن آگاهی موقعیتی/وضعی
خلبان اعتنایی به الزامات مربوط به حداقل ذخیره سوخت کافی نمی‌کند که این مسئله عموماً ناشی از اعتماد به نفس بیش از حد، نداشتن برنامه پروازی یا عدم توجه به مقررات کاربردی است.	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی
در واقع همان سندرم اردک-سرایین است که در فاز آن‌روت (در مسیر) یک پرواز IFR اتفاق می‌افتد.	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز
خلبان تصور اشتباهی از توانمندی‌های عملکردی هواپیما دارد و باعث می‌شود او تصور کند هواپیما قادر است فرامین مورد نظر خلبان را اجرا کند. این مسئله عموماً ناشی از برآورد اشتباه خلبان از مهارت‌های پروازی خود است.	پرواز کردن خارج از محدوده امن
خلبان به جای تکیه کردن به دستورالعمل‌ها و چک‌لیست‌ها به حافظه کوتاه مدت یا بلند مدت خود تکیه می‌کند. این مسئله به ویژه در خلبانان باتجربه رخ می‌دهد.	غفلت از برنامه پروازی، بازبدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها

مطالعه عادات مخاطره‌آمیز در هوانوردی از اوایل دهه ۱۹۸۰ میلادی در دانشگاه هوانوردی امبری ریدل آغاز شد که این خط پژوهشی به نوبه خود خروجی و برآیند مستقیم پژوهش‌هایی بود که در اواخر دهه ۱۹۷۰ درباره بحث تصمیم‌گیری در خلبانان توسط جنسن و بنل^۱ انجام شده بود (مارتینسن و هانتز، ۲۰۱۰). برلین و همکاران (۱۹۸۲)^۲ اقدام به طراحی و اجرای یک برنامه آموزشی کردند که به بحث قضاوت و تصمیم‌گیری در خلبانان می‌پرداخت. برلین دریافت که فشارهای فیزیولوژیک، روانی و خارجی بر تصمیم‌هایی که خلبان می‌گیرد تأثیر بسزایی دارند. آنها همچنین در مطالعه خود دریافتند که فشار آوردن به خلبان برای اینکه همواره یک خودانگاره^۳ ثابت را حفظ کند باعث می‌شود توانایی قضاوت و تشخیص او آسیب ببیند. آنها همچنین در مطالعه خود توانستند شماری از عادات مخاطره‌آمیز را شناسایی کنند (برلین و همکاران، ۱۹۸۲). جدول ۲، پنج عادت مخاطره‌آمیز را توصیف می‌کند و برای مقابله کردن با هر یک از آنها یک راه‌حل درمانی ارائه می‌کند. بکارگیری این راه‌حل‌ها تنها زمانی

1 Jensen and Benel

2 Berlin et al. 1982

3 Self-image

امکان‌پذیر است که ابتدا خلبان قادر باشد تشخیص دهد در او یک عادت مخاطره‌آمیز وجود دارد.

جدول ۲. عادات مخاطره‌آمیز همراه با راه حل درمانی (چپسن، ۲۰۱۳، ص ۱۰-۳۱)

عادت	ویژگی‌ها	درمان
مسئولیت‌گریزی	خلبانانی که این عادت را دارند تمایلی به پیروی کردن از قوانین ندارند، آنها تمایل ندارند کسی به آنها بگوید چه کار کنند. برای این خلبانان قوانین و دستورالعمل‌ها چیزی جز اتلاف وقت و انرژی نیستند.	از قوانین پیروی کنید؛ قوانین معمولاً درست هستند و یک دلیل منطقی پشت آنهاست.
تکانش‌گری	این عادت به خلبانانی تعلق دارد که همیشه احساس می‌کنند حتماً باید بلافاصله یک کاری بکنند، حال هر کاری که باشد؛ آنها اغلب زمان کمی را برای فکر کردن صرف می‌کنند یا قبل از اقدام کردن پیامدهای احتمالی را ارزیابی نمی‌کنند. کنش‌های آنها معمولاً حاصل اولین چیزی است که به فکر آنها خطور می‌کند.	عجله نکنید؛ اول فکر کنید بعد اقدام کنید.
غرور	خلبانان مغرور افرادی هستند که به شدت اهل ریسک هستند، افرادی هستند که نسبت به مهارت‌های خود اعتماد به نفس بیش از حد دارند و دائماً به دنبال این هستند که ثابت کنند از دیگران بهتر هستند. آنها فکر می‌کنند بهترین خلبان دنیا هستند.	ریسک نابجا کار احمقانه‌ای است.
آسیب‌ناپذیری	این خلبانان نیز مثل خلبانان مغرور اهل ریسک هستند ولی ذهنیت آنها این است که حادثه فقط برای دیگران اتفاق می‌افتد و نه آنها.	دائماً به خود یادآوری کنید که ممکن است حادثه برای من هم اتفاق بیفتد.
تسلیم	افرادی که این عادت را دارند همواره احساس می‌کنند توانایی آن را ندارند که در وضع موجود تغییری ایجاد کنند. خلبانانی که این عادت را دارند در هنگام پرواز منفعل هستند. از نظر این نوع خلبانان وقتی اتفاق بدی رخ می‌دهد این مسئله از شانس بد یا اشتباه دیگران بوده است و با خود می‌گویند مسئولیت این کار با دیگران است نه من؛	دائماً به خود تلقین کنید من آدم درمانده‌ای نیستم. من می‌توانم در وضع موجود تغییر ایجاد کنم.

تله‌های رفتاری و عادات مخاطره‌آمیز اشتراکات زیادی دارند. فردی که عادت مسئولیت‌گریزی دارد، احتمالاً در تله‌های رفتاری سندرم ادراک-سرپایین یا غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها گرفتار می‌شود. خلبانی که غرور دارد ممکن است در تله رفتاری پرواز خارج از محدوده امن گرفتار شود. اسکاد رانینگ و پرواز بدون ذخیره سوخت کافی نشانگر وجود عادت مخاطره‌آمیز آسیب‌ناپذیری هستند. تله‌های رفتاری ذهنیت و پیش به سوی خانه نشانه‌های وجود تکانش‌گری در خلبان هستند. نهایتاً، عقب ماندن از هواپیما و فشار همکاران، هر دو از ویژگی‌های خلبانانی هستند که عادت مخاطره‌آمیز تسلیم در آنها دیده می‌شود. جدول ۳ روابط بین عادات مخاطره‌آمیز و تله‌های رفتاری را تشریح می‌کند که به دقت از بین متون پژوهشی دست‌چین شده‌اند (ولاز کوئز، ۲۰۱۶).

جدول ۳. ارتباط بین تله‌های رفتاری و عادات مخاطره آمیز (ولازکونز، ۲۰۱۶)

تله رفتاری	عادات مخاطره آمیز
فشار همکاران	تسلیم
ذهنیت	تکانش‌گری
پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)	تکانش‌گری
سندرم اردک- سرپایین	مسئولیت‌گریزی؛ آسیب‌ناپذیری
اسکاد رانینگ	مسئولیت‌گریزی؛ آسیب‌ناپذیری
پرواز VFR در شرایط IMC	مسئولیت‌گریزی؛ آسیب‌ناپذیری
عقب ماندن از هواپیما	تسلیم
از دست دادن آگاهی وضعی/ موقعیتی	تسلیم
پرواز بدون ذخیره سوخت کافی	مسئولیت‌گریزی؛ آسیب‌ناپذیری
کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز	مسئولیت‌گریزی؛ آسیب‌ناپذیری
پرواز خارج از محدوده امن	غرور؛ مسئولیت‌گریزی
غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها	مسئولیت‌گریزی؛ آسیب‌ناپذیری

روش‌شناسی پژوهش

روش انجام این تحقیق از نوع کمی و بصورت توصیفی است. روش توصیفی بدین صورت که ابتدا با استفاده از داده‌های کتابخانه‌ای و بررسی گزارش سوانح و رویداد جدی هوایی موجود در یکی از سازمان‌های هوانوردی کشور، این تله‌های رفتاری مورد شناسایی و بر اساس میزان فراوانی، اولویت‌بندی گردید. در روش کمی گردآوری داده‌ها بصورت میدانی بوده که بر این اساس پرسشنامه محقق ساخته‌ای طراحی شده که روایی محتوایی و صوری آن توسط تعدادی از اساتید و متخصصین مربوطه مورد بررسی و با اعمال نظرات و پیشنهادات آنان، تدوین گردید و سنجش پایایی آن نیز با بدست آوردن ضریب آلفای کرونباخ مطابق جدول ۴ برابر با ۰/۹۶ می‌باشد، مورد تأیید قرار گرفت. سپس با توزیع آن بین جامعه آماری که شامل خدمه پروازی سازمان هوانوردی مورد نظر و همچنین تعدادی از متخصصین و کارشناسان بررسی سوانح، داده‌های مربوط به میزان احتمال و شدت عواقب گرفتار شدن در این چهار تله‌های رفتاری مورد نظر در این تحقیق جمع‌آوری گردید.

جدول ۴. ضرایب پایایی پرسشنامه

پرسشنامه	تعداد سوال	ضریب آلفای کرونباخ
پرسشنامه تله‌های رفتاری (احتمال گرفتار شدن)	۳۷	۰/۹۶۳
پرسشنامه تله‌های رفتاری (شدت گرفتار شدن)	۳۷	۰/۹۶۰

داده‌های بدست آمده با استفاده از روش آماری استنباطی به کمک نرم‌افزار SPSS²⁶ و Excel 2019 مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و اولویت‌بندی گردید. در روش استنباطی از آزمون‌های کلموگروف-اسمیرنوف، آزمون فریدمن و آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده شده است.

تحقیق حاضر از لحاظ ماهیت و روش انجام آن، توصیفی - پیمایشی می‌باشد. انجام پژوهش در این بخش در قالب روش تحقیق، جامعه آماری، روش نمونه‌گیری و حجم نمونه، ابزار سنجش، روایی و پایایی و روش و ابزار تحلیل داده‌ها شرح داده شود. از آوردن زیر تیتیر برای موارد قبل خودداری شود.

یافته‌های پژوهش

در این با استفاده از تحلیل کتابخانه‌ای صورت گرفته از سوانح و رویدادهای جدی سه دهه اخیر یکی از سازمان‌های هوانوردی کشور برابر با جدول ۵ بیشترین درصد فراوانی در مجموع این سه دهه اخیر مربوط به تله رفتاری غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها (۷۱/۴ درصد) است. بعد از آن به ترتیب تله‌های رفتاری از دست دادن آگاهی وضعی/ موقعیتی با ۵۸/۹ درصد، فشار همکاران ۳۹/۳ درصد، ذهنیت ۲۵ درصد، پرواز کردن خارج از محدوده امن ۱۷/۹ درصد، پیش به سوی خانه ۱۶/۱ درصد، سندرم اردک- سرپایین ۱۴/۳ درصد، کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز ۱۰/۷ درصد، عقب ماندن از هواپیما ۸/۹ درصد، پرواز VFR در شرایط IMC ۵/۴ درصد، اسکاد رانینگ ۳/۶ درصد و پایین‌ترین درصد فراوانی در مجموع این سه دهه اخیر مربوط به تله رفتاری پرواز بدون ذخیره سوخت می‌باشد که برابر با ۱/۸ است.

جدول ۵. توزیع فراوانی و رتبه‌بندی تله‌های رفتاری مؤثر در بروز سوانح و رویدادهای جدی مجموع سه دهه اخیر سازمان

هواپیمایی مورد تحقیق

رتبه‌بندی	درصد فراوانی	فراوانی	تله رفتاری
۱	۷۱/۴	۴۰	غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها
۲	۵۸/۹	۳۳	از دست دادن آگاهی وضعی/ موقعیتی
۳	۳۹/۳	۲۲	فشار همکاران
۴	۲۵	۱۴	ذهنیت
۵	۱۷/۹	۱۰	پرواز خارج از محدوده امن
۶	۱۶/۱	۹	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
۷	۱۴/۳	۸	سندرم اردک- سرپایین
۸	۱۰/۷	۶	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز
۹	۸/۹	۵	عقب ماندن از هواپیما
۱۰	۵/۴	۳	پرواز VFR در شرایط IMC
۱۱	۳/۶	۲	اسکاد رانینگ
۱۲	۱/۸	۱	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی

بر اساس تجزیه و تحلیل آمار استنباطی و با بهره‌گیری از نرم‌افزار SPSS²⁶ و Excel 2019 برای آزمون نرمال بودن داده‌های بدست آمده برای متغیرهای تحقیق از آزمون

کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده است. در این آزمون اگر سطح معناداری (Sig) بدست آمده بزرگتر از مقدار خطا (آلفا) یعنی 0.05 باشد، فرض صفر آزمون رد نشده و نرمال بودن توزیع داده‌ها پذیرفته می‌شود و در غیر این صورت فرض صفر رد شده و می‌توان گفت که توزیع داده‌ها نرمال نیست. فرض آماری این آزمون بشرح زیر نوشته می‌شود:

$$H_0: \text{IF Sig. (2-tailed)} > \alpha = 0.05$$

داده‌ها نرمال است (داده‌ها از جامعه نرمال آمده‌اند)

$$H_1: \text{IF Sig. (2-tailed)} < \alpha = 0.05$$

داده‌ها نرمال نیست (داده‌ها از جامعه نرمال نیامده‌اند)

نتایج حاصل از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان می‌دهد که توزیع داده‌ها برای متغیرها اعم از احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری و همچنین شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری از توزیع غیرنرمال تبعیت می‌کنند، اما با توجه به قضیه حد مرکزی^۱ (بیان می‌دارد اگر حجم نمونه به اندازه کافی بزرگ باشد یعنی بزرگتر مساوی 30 ، میانگین‌های نمونه به سمت توزیع نرمال میل می‌کند) از آنجا که حجم نمونه در نظر گرفته شده از قضیه حد مرکزی پیروی می‌کند بنابراین میانگین‌های نمونه به سمت توزیع نرمال میل کرده و در ادامه از آزمون‌های پارامتریک برای تحلیل داده‌ها استفاده می‌گردد.

در این تحقیق به منظور بررسی تأثیر یا عدم تأثیر هریک از ابعاد شناسایی شده به عنوان ابعاد مؤثر در احتمال گرفتار شدن و شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری از آزمون تی تک نمونه‌ای استفاده گردید. با توجه به اینکه مقیاس استفاده شده در پرسشنامه تحقیق طیف پنج درجه‌ای لیکرت بوده است لذا مقدار آزمون (Test-Value=3) برابر 3 خواهد بود. بنابراین اگر سطح معناداری (Sig) بدست آمده از سطح خطای آلفا (0.05) کمتر باشد و حد بالا و حد پایین در فاصله اطمینان 95 درصد هر دو مثبت باشند و آماره تی بدست آمده بزرگتر از $1/96$ باشد، در این صورت فرض صفر آزمون رد می‌شود و فرض‌های مقابل (فرض محقق) مبنی بر مساوی یا بزرگتر بودن میانگین بدست آمده از مقدار آزمون، پذیرفته می‌شود و می‌توان گفت که متغیر مورد بررسی در تله رفتاری مؤثر می‌باشد. در این بخش به تفکیک ابعاد شناسایی شده، به بررسی هریک از آنها پرداخته می‌شود.

فرضیه آماری این آزمون برای میزان احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری بصورت زیر نوشته می‌شود:

$$H_0: t < -1.96 \text{ and sig} < 0.05 \implies \mu \leq 3 \implies$$

احتمال گرفتار شدن در این تله رفتاری کم می‌باشد.

¹ Central Limit Theorem = CLT

$H_1: t > 1.96$ and $sig < 0.05 \implies \mu > 3 \implies$

احتمال گرفتار شدن در این تله رفتاری زیاد می‌باشد

جداول ۶ و ۷ نشان می‌دهد که سطح معناداری بدست آمده برای احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری فشار همکاران از سطح خطای آلفا ۰/۰۵ کوچکتر است و از طرفی در فاصله اطمینان ۹۵ درصد حد بالا و حد پایین بدست آمده هر دو مثبت می‌باشند و به علاوه آماره تی مشاهده شده برای آن بزرگتر از ۱/۹۶ است. بنابراین فرض صفر آزمون برای تله رفتاری فشار همکاران رد شده و فرض اول مبنی بر بزرگتر بودن میانگین‌های بدست آمده از مقدار آزمون (Test value=3) پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب نتیجه گرفته می‌شود که احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری فشار همکاران زیاد (بالا تر از حد متوسط) می‌باشد.

همچنین سطح معناداری بدست آمده برای احتمال گرفتار شدن در یازده تله رفتاری دیگر از سطح خطای آلفا ۰/۰۵ کوچکتر است و از طرفی در فاصله اطمینان ۹۵ درصد حد بالا و حد پایین بدست آمده هر دو منفی می‌باشند و به علاوه آماره تی مشاهده شده برای آن کوچکتر از ۱/۹۶- است. بنابراین فرض صفر آزمون برای یازده تله رفتاری دیگر تأیید شده و فرض صفر مبنی بر کوچکتر بودن میانگین‌های بدست آمده از مقدار آزمون (Test value=3) پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب نتیجه گرفته می‌شود که احتمال گرفتار شدن در یازده تله رفتاری دیگر کم (پایین تر از حد متوسط) می‌باشد.

جدول ۶. آماره آزمون تی برای احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

خطای انحراف معیار از میانگین	انحراف معیار	میانگین	متغیر تله رفتاری (احتمال گرفتار شدن)
۰/۰۷۰	۰/۸۱۳	۳/۲۱۵	فشار همکاران
۰/۰۶۷	۰/۷۸۰	۲/۷۵۵	ذهنیت
۰/۰۸۶	۰/۹۹۲	۲/۳۶۲	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
۰/۰۸۴	۰/۹۷۵	۲/۳۹۶	سندرم اردک- سرپایین
۰/۰۷۴	۰/۸۵۹	۲/۷۵۷	اسکاد رانینگ
۰/۰۸۳	۰/۹۵۷	۲/۳۲۲	پرواز VFR در شرایط IMC
۰/۰۷۳	۰/۸۳۱	۲/۵۱۵	عقب ماندن از هواپیما
۰/۰۶۶	۰/۷۵۹	۲/۲۵۷	از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی
۰/۰۷۹	۰/۹۱۴	۱/۸۴۰	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی
۰/۰۹۰	۱/۰۴۲	۲/۰۶۸	کاهش ارتفاع به پایین تر از حداقل ارتفاع مجاز
۰/۰۷۴	۰/۸۵۹	۲/۲۳۳	پرواز خارج از محدوده امن
۰/۰۸۱	۰/۹۳۱	۲/۵۹۸	غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک لیست‌ها

جدول ۷. نتایج آزمون تی برای احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

مقدار آزمون = ۳			Sig. (2-tailed) سطح معناداری	آماره T	متغیر تله رفتاری (احتمال گرفتار شدن)
فاصله اطمینان ۹۵٪		اختلاف میانگین			
حد بالا	حد پایین				
۰/۳۵۵	۰/۰۷۵	۰/۳۱۵	۰/۰۰۳	۳/۰۵۱	فشار همکاران
-۰/۱۱۰	-۰/۳۲۹	-۰/۲۴۴	۰/۰۰۰	-۳/۶۰۷	ذهنیت
-۰/۴۶۶	-۰/۸۰۸	-۰/۶۳۷	۰/۰۰۰	-۷/۳۸۳	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
-۰/۴۳۵	-۰/۷۷۱	-۰/۶۰۳	۰/۰۰۰	-۷/۱۰۷	سندرم اردک- سرپایین
-۰/۰۹۴	-۰/۳۹۰	-۰/۰۳۴۲	۰/۰۰۲	-۳/۲۴۱	اسکاد رانینگ
-۰/۵۱۳	-۰/۸۴۲	-۰/۶۷۸	۰/۰۰۰	-۸/۱۳۷	پرواز VFR در شرایط IMC
-۰/۳۴۱	-۰/۶۲۸	-۰/۴۸۴	۰/۰۰۰	-۶/۷۰۱	عقب ماندن از هواپیما
-۰/۶۱۱	-۰/۸۷۳	-۰/۷۴۲	۰/۰۰۰	-۱۱/۲۳۷	از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی
-۱/۰۰۱	-۱/۳۱۶	-۱/۱۵۹	۰/۰۰۰	-۱۴/۵۵۵	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی
-۰/۷۵۲	-۱/۱۱۱	-۰/۹۳۱	۰/۰۰۰	-۱۰/۲۶۹	کاهش ارتفاع به پایین تر از حداقل ارتفاع مجاز
-۰/۶۱۸	-۰/۹۱۴	-۰/۷۶۶	۰/۰۰۰	-۱۰/۲۴۶	پرواز خارج از محدوده امن
-۰/۳۴۱	-۰/۵۶۱	-۰/۴۰۱	۰/۰۰۰	-۴/۹۵۱	غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها

فرضیه آماری این آزمون برای میزان شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری بصورت زیر نوشته می‌شود:

$$H_0: t < -1.96 \text{ and sig} < 0.05 \implies \mu \leq 3 \implies$$

شدت عواقب گرفتار شدن در این تله رفتاری کم می‌باشد

$$H_1: t > 1.96 \text{ and sig} < 0.05 \implies \mu > 3 \implies$$

شدت عواقب گرفتار شدن در این تله رفتاری زیاد می‌باشد

جداول ۸ و ۹ نشان می‌دهد که سطح معناداری بدست آمده برای شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری از سطح خطای آلفا ۰/۰۵ کوچکتر است و از طرفی در فاصله اطمینان ۹۵ درصد حد بالا و حد پایین بدست آمده هر دو مثبت می‌باشند و به علاوه آماره تی مشاهده شده برای آن بزرگتر از ۱/۹۶ است. بنابراین فرض صفر آزمون رد شده و فرض اول مبنی بر بزرگتر بودن میانگین‌های بدست آمده از مقدار آزمون (Test value=3) پذیرفته می‌شود. بدین ترتیب نتیجه گرفته می‌شود که شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری زیاد می‌باشد.

جدول ۸. آماره آزمون تی برای شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

خطای انحراف معیار از میانگین	انحراف معیار	میانگین	متغیر تله رفتاری (احتمال گرفتار شدن)
-۰/۰۶۴	۰/۷۴۰	۳/۶۴۲	فشار همکاران
-۰/۰۷۰	۰/۸۱۱	۳/۴۱۹	ذهنیت
-۰/۰۶۴	۰/۷۳۶	۴/۱۹۰	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
-۰/۰۸۱	۰/۹۳۶	۴/۱۹۹	سندرم اردک- سرپایین
-۰/۰۸۰	۰/۹۲۸	۳/۷۰۴	اسکاد رانینگ
-۰/۰۷۶	۰/۸۸۴	۴/۱۳۲	پرواز VFR در شرایط IMC
-۰/۰۶۶	۰/۷۵۹	۳/۸۶۸	عقب ماندن از هواپیما
-۰/۰۶۴	۰/۷۴۲	۳/۹۱۳	از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی
-۰/۰۸۵	۰/۹۷۸	۴/۳۹۳	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی
-۰/۰۸۳	۰/۹۶۴	۴/۳۴۸	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز
-۰/۰۶۶	۰/۷۶۵	۳/۹۷۴	پرواز خارج از محدوده امن
-۰/۰۷۴	۰/۸۵۷	۳/۹۱۲	غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها

جدول ۹. نتایج آزمون تی برای شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

مقدار آزمون = ۳			Sig. (2-tailed) سطح معناداری	T آماره	متغیر تله رفتاری (احتمال گرفتار شدن)
فاصله اطمینان ۹۵٪		اختلاف میانگین			
حد بالا	حد پایین				
-۰/۷۶۹	-۰/۵۱۴	-۰/۶۴۲	۰/۰۰۰	۹/۹۶۶	فشار همکاران
-۰/۵۵۹	-۰/۲۷۹	-۰/۴۱۹	۰/۰۰۰	۵/۹۳۲	ذهنیت
۱/۳۱۷	۱/۰۶۳	۱/۱۹۰	۰/۰۰۰	۱۸/۵۸۱	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
۱/۳۶۰	۱/۰۳۸	۱/۱۹۹	۰/۰۰۰	۱۴/۷۱۸	سندرم اردک- سرپایین
-۰/۸۶۴	-۰/۵۴۴	-۰/۷۰۴	۰/۰۰۰	۸/۷۱۶	اسکاد رانینگ
۱/۲۸۴	-۰/۹۸۰	۱/۱۳۲	۰/۰۰۰	۱۴/۷۱۶	پرواز VFR در شرایط IMC
-۰/۹۹۹	-۰/۷۳۸	-۰/۸۶۸	۰/۰۰۰	۱۳/۱۴۶	عقب ماندن از هواپیما
۱/۰۴۱	-۰/۷۸۵	-۰/۹۱۳	۰/۰۰۰	۱۴/۱۴۲	از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی
۱/۵۶۲	۱/۲۲۵	۱/۳۹۳	۰/۰۰۰	۱۶/۳۶۱	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی
۱/۵۱۴	۱/۱۸۲	۱/۳۴۸	۰/۰۰۰	۱۶/۰۵۶	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز
۱/۱۰۶	-۰/۸۴۲	-۰/۹۷۴	۰/۰۰۰	۱۴/۶۱۶	پرواز خارج از محدوده امن
۱/۰۶۰	-۰/۷۶۵	-۰/۹۱۲	۰/۰۰۰	۱۲/۲۳۶	غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها

در این تحقیق به منظور بررسی یکسانی و یا تفاوت اهمیت احتمال گرفتار شدن و شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری مورد نظر از این آزمون استفاده گردیده است. فرضیه آماری این آزمون برای میزان احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری مورد نظر به شرح زیر می باشد:

H_0 : احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری دارای اهمیت یکسانی می‌باشند.

H_1 : دست کم دو متغیر از نظر احتمال گرفتار شدن دارای اهمیت متفاوتی می‌باشند.

به منظور تجزیه و تحلیل از نرم افزار spss26 استفاده گردید که خروجی آن طبق جدول ۱۰ می‌باشد:

جدول ۱۰. آماره های آزمون فریدمن احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

کای دو	۳۴۰/۲۰۵
درجه آزادی	۱۱
سطح معناداری	۰۰۰۰

همانطور که در جدول ۱۸.۴ مشاهده می‌کنیم، ($sig = ۰/۰۰۰$) بوده و چون کمتر از $۰/۰۵$ می‌باشد، بنابراین فرضیه H_0 رد شده و H_1 مبنی بر تفاوت بودن اهمیت متغیرهای احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری پذیرفته می‌شود و بنابراین می‌توان آنها را رتبه‌بندی کرد. بعلاوه در جدول ۱۱ میانگین رتبه این متغیرها آورده شده است که تفاوت بودن میانگین رتبه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۱. رتبه‌بندی عوامل احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری بر اساس آزمون فریدمن

اولویت	میانگین رتبه	عامل (احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری)
۱	۹/۹۲	فشار همکاران
۲	۸/۰۳	اسکاد رانینگ
۳	۸/۰۲	ذهنیت
۴	۷/۲۲	غفلت از برنامه پروازی، باز دیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها
۵	۶/۹۳	عقب ماندن از هواپیما
۶	۶/۳۳	سندرم اردک- سرپایین
۷	۶/۱۵	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
۸	۵/۹۷	پرواز VFR در شرایط IMC
۹	۵/۵۹۰۹	از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی
۱۰	۵/۵۸۷۱	پرواز خارج از محدوده امن
۱۱	۴/۶۶	کاهش ارتفاع به پایین تر از حداقل ارتفاع مجاز
۱۲	۳/۶۰	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی

فرضیه آماری این آزمون برای میزان شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری مورد نظر به شرح زیر می‌باشد:

H_0 : شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری دارای اهمیت یکسانی می‌باشند.

H_1 : دست کم دو متغیر از نظر شدت عواقب گرفتار شدن دارای اهمیت متفاوتی می‌باشند.

به منظور تجزیه و تحلیل از نرم افزار spss26 استفاده گردید که خروجی آن طبق جدول ۱۲ می‌باشد:

جدول ۱۲. آماره های آزمون فریدمن شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

کای دو	۳۰۲/۳۳۶
درجه آزادی	۱۱
سطح معناداری	۰۰۰۰

همانطور که در جدول ۱۲ مشاهده می‌کنیم، ($\text{sig} = ۰/۰۰۰$) بوده و چون کمتر از $۰/۰۵$ می‌باشد، بنابراین فرضیه H_0 رد شده و H_1 مبنی بر متفاوت بودن اهمیت متغیرهای شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری پذیرفته می‌شود و بنابراین می‌توان آنها را رتبه‌بندی کرد.

بعلاوه در جدول ۱۳ میانگین رتبه این متغیرها آورده شده است که متفاوت بودن میانگین رتبه‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۳. رتبه‌بندی عوامل شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری بر اساس آزمون فریدمن

اولویت	میانگین رتبه	عامل (شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری)
۱	۸/۸۷	پرواز بدون ذخیره سوخت کافی
۲	۸/۷۸	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز
۳	۷/۸۱	سندرم اردک- سرپایین
۴	۷/۴۸	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
۵	۷/۳۸	پرواز VFR در شرایط IMC
۶	۶/۲۵	غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها
۷	۶/۱۲	پرواز خارج از محدوده امن
۸	۵/۸۴	از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی
۹	۵/۶۸	عقب ماندن از هواپیما
۱۰	۵/۳۰	اسکاد رانینگ
۱۱	۴/۶۹	فشار همکاران
۱۲	۳/۸۰	ذهنیت

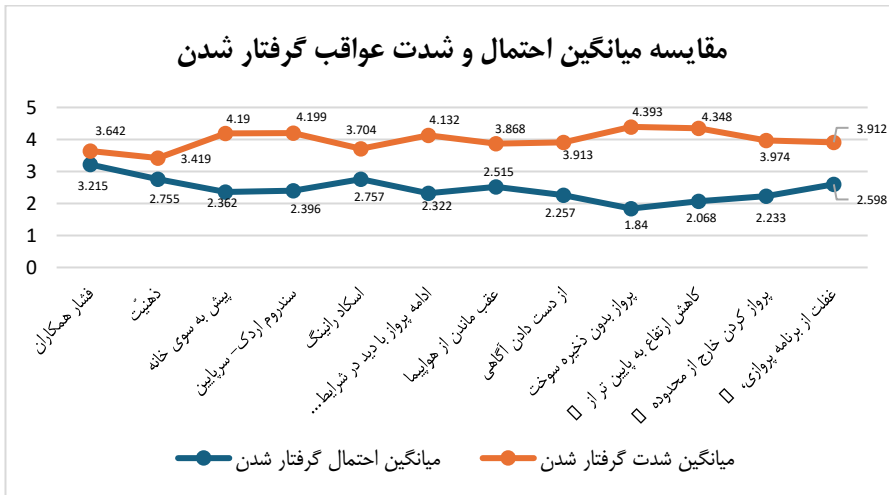
بحث و نتیجه‌گیری

این تحقیق با هدف الویت‌بندی تله‌های رفتاری مؤثر در بروز سوانح رویدادهای جدی سه دهه در اخیر یکی از سازمان‌های هوانوردی کشور و همچنین مطالعه میزان احتمال و شدت عواقب گرفتار شدن در این تله‌های رفتاری در حوزه پروازهای هواپیماهای چند خدمه‌ای بین خلبانان سازمان اشاره شده به منظور کاهش نرخ سوانح و رویدادها و همچنین افزایش سطح ایمنی پروازها می‌باشد. بنابراین با استفاده از آزمون تی تک نمونه‌ای میزان تأثیر یا عدم تأثیر هر یک از ابعاد شناسایی شده به عنوان ابعاد مؤثر در احتمال گرفتار شدن و شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری استفاده گردید.

با توجه به تجزیه و تحلیل صورت گرفته تله‌های رفتاری مؤثر در بروز سوانح رویدادهای

جدی سه دهه اخیر در سازمان مذکور الویت‌بندی گردید و همچنین به این نتیجه رسیدیم که احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری فشار همکاران زیاد (بالتر از حد متوسط) و در یازده تله رفتاری دیگر کم (پایین تر از حد متوسط) می‌باشد. همچنین شدت عواقب گرفتار شدن در هر دوازده تله رفتاری زیاد می‌باشد.

شکل ۱ نمودار مقایسه و میزان پراکندگی میانگین احتمال و شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری را نشان می‌دهد.



شکل ۱. نمودار مقایسه پراکندگی میانگین احتمال و شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

سپس با استفاده از تحلیل رتبه‌ای فریدمن، یکسانی و یا تفاوت اهمیت گرفتار شدن و شدت عواقب گرفتار شدن در این تله‌های رفتاری را بررسی قرار دادیم.

در بین ۱۲ تله رفتاری، رتبه‌بندی بر اساس آزمون فریدمن با توجه به احتمال گرفتار شدن بدین ترتیب است که: تله رفتاری فشار همکاران با میانگین رتبه ۹/۹۲ بیشترین اهمیت را دارا بوده و در اولویت اول قرار دارد. اسکاد رانینگ با میانگین رتبه ۸/۰۳ در اولویت دوم، ذهنیت با میانگین رتبه ۸/۰۲ در اولویت سوم، غفلت از برنامه پروازی، باز دیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها با میانگین رتبه ۷/۲۲ در اولویت چهارم، عقب ماندن از هواپیما با میانگین رتبه ۶/۹۳ در اولویت پنجم، سندرم اردک - سرپایین با میانگین رتبه ۶/۳۳ در اولویت ششم، پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی) با میانگین رتبه ۶/۱۵ در اولویت هفتم، پرواز VFR در شرایط IMC با میانگین رتبه ۵/۹۷ در اولویت هشتم، از دست دادن آگاهی وضعی / موقعیتی با میانگین رتبه ۵/۵۹۰۹ در اولویت نهم، پرواز کردن خارج از محدوده امن با

میانگین رتبه ۵/۵۸۷۱ در اولویت دهم، کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز با میانگین رتبه ۴/۶۶ در اولویت یازدهم و تله رفتاری پرواز بدون ذخیره سوخت کافی با میانگین رتبه ۳/۶ در اولویت دوازدهم قرار دارند.

همچنین در بین ۱۲ تله رفتاری، با توجه به شدت عواقب گرفتار شدن اولویت‌بندی بدین ترتیب است که: تله رفتاری پرواز بدون ذخیره سوخت کافی با میانگین رتبه ۸/۸۷ بیشترین اهمیت را دارا بوده و در اولویت اول قرار دارد. کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز با میانگین رتبه ۸/۷۸ در اولویت دوم، سندرم اردک-سریابین با میانگین رتبه ۷/۸۱ در اولویت سوم، پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی) با میانگین رتبه ۷/۴۸ در اولویت چهارم، پرواز VFR در شرایط IMC با میانگین رتبه ۷/۳۸ در اولویت پنجم، غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها با میانگین رتبه ۶/۲۵ در اولویت ششم، پرواز کردن خارج از محدوده امن با میانگین رتبه ۶/۱۲ در اولویت هفتم، از دست دادن آگاهی وضعی/ موقعیتی با میانگین رتبه ۵/۸۴ در اولویت هشتم، عقب ماندن از هواپیما با میانگین رتبه ۵/۶۸ در اولویت نهم، اسکاد رانینگ با میانگین رتبه ۵.۳ در اولویت دهم، فشار همکاران با میانگین رتبه ۴/۶۹ در اولویت یازدهم و تله رفتاری ذهنیت با میانگین رتبه ۳/۸ در اولویت دوازدهم قرار دارند.

همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌کنید با مقایسه میانگین احتمال گرفتار شدن در تله‌های رفتاری و میانگین شدت عواقب گرفتار شدن بر اساس تحلیل رتبه‌ای فریدمن، میانگین احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری **فشار همکاران** (میانگین رتبه ۹/۹۲) با اختلاف مشهودی بیشتر از میانگین شدت عواقب گرفتار شدن (میانگین رتبه ۴/۶۲) در این تله رفتاری می‌باشد. انسان‌ها یک میل فطری به همنوایی و پذیرفته شدن توسط دیگران دارند. فشار همکاران می‌تواند کلامی یا غیر کلامی، محسوس یا نامحسوس، تعمدی یا سهوی باشد و منشاء فردی یا سازمانی داشته باشد. کمک خلبانان برای اینکه از طرف سرخلبان‌ها پذیرفته شوند به صورت خودخواسته از بحث کردن با سرخلبان خودداری می‌کنند و یا نظرات خودشان را بیان نمی‌کنند. این مساله بیانگر فقدان جرأت‌ورزی در کمک خلبانان است (ولازکوئز، ۲۰۱۶).

از جهت دیگر این موضوع را می‌توان در ریشه‌ی فرهنگی ایرانیان جستجو نمود. یکی از نمونه‌های بارز فشار همکاران "تعارف" می‌باشد. در واقع «تعارف» یکی از هنجارهای اجتماعی در میان ایرانیان است که نمونه‌ای از احترام متقابل است و تأکید بر رتبه اجتماعی افراد دارد و به نوعی نشانه احترام به شمار می‌رود و شامل طیف وسیعی از رفتارها در آداب معاشرت می‌شود و نقش مهمی در تعاملات اجتماعی دارد.

تعارف در فرهنگ ایرانی به حدی ریشه‌دار است که یکی از مشخصه‌های فرهنگ ایرانی

شناخته می‌شود، به گونه‌ای که موضوع تحقیق بسیاری از مستشرقان، سیاحان و جهانگردان قرار گرفته است؛ به عنوان نمونه ویلیام بیمن (۱۳۹۵)، انسان‌شناس آمریکایی در کتاب «زبان، منزلت اجتماعی و قدرت در ایران» نوشته است: بر اندیشه و رفتار ایرانی‌ها نوعی تقابل بیرون و درون حاکم است که حفظ ظاهر را به یکی از بنیادی‌ترین رفتارهای آنها تبدیل کرده است (ویلیام بیمن، ۱۳۹۵).

کارلا سرنا (۱۳۶۳)، در سفرنامه خود با عنوان «مردم و دیدنی‌های ایران» درباره تعارف نوشته‌است: عباراتی که ایرانیان به عنوان تعارف و ادای قرابت به کار می‌برند هم چاپلوسانه و هم اغراق آمیز است و یکی از مشخصات خاص ایرانی‌هاست (کارلا سرنا، ۱۳۶۳).

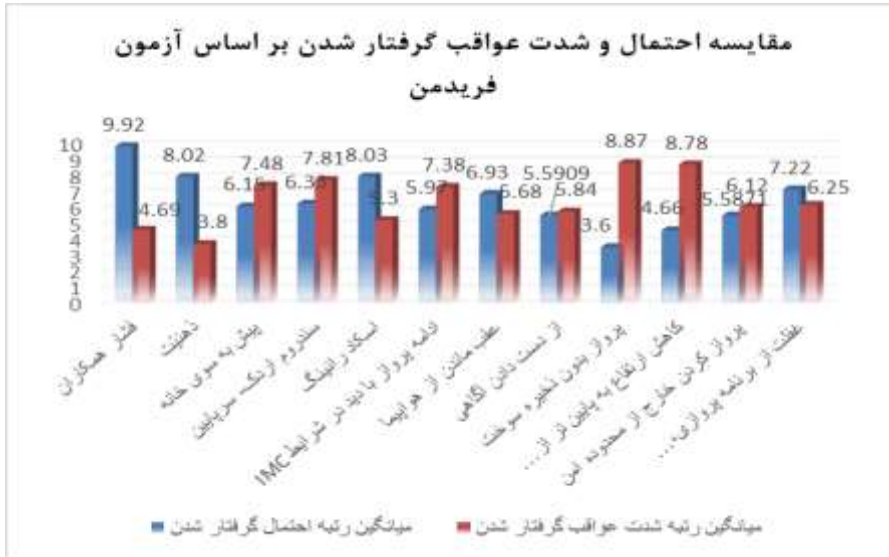
میانگین احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری ذهنیت (میانگین رتبه ۸/۰۲) با اختلاف مشهودی بیشتر از میانگین شدت عواقب گرفتار شدن (میانگین رتبه ۳/۸) در این تله رفتاری می‌باشد. دلیلی که می‌توان در رابطه با بالا رفتن احتمال گرفتار شدن در این تله رفتاری نسبت به شدت عواقب گرفتار شدن اشاره کرد، عدم آگاهی، عدم درک کافی از عواقب و احساس خطر نداشتن نسبت به این موضوع مهم می‌باشد. ضمناً تحقیقات نشان می‌دهد از آنجا که استنباط‌های فکری افراد عموماً بر مبنای تکیه بر امیدها، آرزوها و تمایلات آنهاست، لذا وقتی فرد برای شیوه استدلال کردن درباره یک مساله قاعده خاصی داشته باشد، معمولاً برای او دشوار است تا این شیوه تفکر و استدلال را کنار بگذارد و رویکرد جدیدی را در پیش بگیرد (ولاز کوئز، ۲۰۱۶).

همچنین میانگین احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری اسکاد رانینگ (میانگین رتبه ۸/۰۳) نیز با اختلاف مشهودی بیشتر از میانگین شدت عواقب گرفتار شدن (میانگین رتبه ۵/۳) در این تله رفتاری می‌باشد که دلیل آن را نیز می‌توان عدم آگاهی، عدم درک کافی از عواقب و احساس خطر نداشتن نسبت به پرواز کردن پایین‌تر از ابرها برای داشتن ارتباط چشمی با عوارض زمین و توجه نکردن به آلات دقیق هواپیما بیان نمود.

دو تله رفتاری عقب ماندن از هواپیما و غفلت از برنامه پروازی، باز دیده‌های پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها میانگین احتمال گرفتار شدن در آن نسبت به میانگین شدت عواقب گرفتار شدن به مقدار جزیی بیشتر می‌باشد.

حال به این نکته باید توجه کنیم که خلبانان به گونه‌ای آموزش می‌بینند تا بتوانند شرایط پروازی پیچیده را به خوبی مدیریت کنند. با این وجود، هرچقدر هم که فکر کنیم خلبان آموزش‌های پیشرفته دیده است و با انسان‌های معمولی فرق دارد، اما ظرفیت‌ها و توانایی‌های همه افراد محدود است. این محدودیت‌های فردی تحت تاثیر عوامل دیگری مثل فشار کاری بیشتر هم می‌شود (ولاز کوئز، ۲۰۱۶) لذا وجود همین محدودیت‌ها، پیچیده‌گی‌ها در توانایی و

ظرفیت کروی پروازی، خلبانان و همچنین عدم آگاهی از آنها باعث کاهش میانگین احتمال گرفتار شدن (میانگین رتبه ۶/۹۳) و میانگین شدت عواقب گرفتار شدن (میانگین رتبه ۵/۶۸) در تله رفتاری عقب ماندن از هواپیما نسبت به برخی از تله‌های رفتاری دیگر و همچنین اختلاف جزیی بین احتمال گرفتار شدن و شدت عواقب گرفتار شدن این تله رفتاری گردیده است.



شکل ۲. نمودار مقایسه میانگین رتبه احتمال و شدت عواقب گرفتار شدن در تله‌های رفتاری

همچنین با استفاده از تحلیل کتابخانه‌ای صورت گرفته از سوانح و رویدادهای جدی سه دهه اخیر سازمان‌های هوانوردی اشاره شده، بیشترین درصد فراوانی در مجموع این سه دهه اخیر مربوط به تله رفتاری غفلت از برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها (۷۱/۴ درصد) است. بعد از آن به ترتیب تله‌های رفتاری از دست دادن آگاهی وضعی/ موقعیتی با ۵۸/۹ درصد، فشار همکاران ۳۹/۳ درصد، ذهنیت ۲۵ درصد، پرواز کردن خارج از محدوده امن ۱۷/۹ درصد، پیش به سوی خانه ۱۶/۱ درصد، سندرم اردک - سرپایین ۱۴/۳ درصد، کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز ۱۰/۷ درصد، عقب ماندن از هواپیما ۸/۹ درصد، پرواز VFR در شرایط IMC ۵/۴ درصد، اسکاد رانینگ ۳/۶ درصد و پایین‌ترین درصد فراوانی در مجموع این سه دهه اخیر مربوط به تله رفتاری پرواز بدون ذخیره سوخت می‌باشد که برابر با ۱/۸ است.

جدول ۱۴ مقایسه‌ای بین رتبه‌بندی تله‌های رفتاری در سه دهه اخیر سازمان مذکور با نتایج مربوط به رتبه‌بندی احتمال گرفتار شدن در این تله‌های رفتاری را نشان می‌دهد.

جدول ۱۴. مقایسه رتبه‌بندی تله‌های رفتاری سه دهه اخیر در سازمان هواپیمایی مورد نظر با نتایج این تحقیق

رتبه‌بندی	رتبه اول	رتبه دوم	رتبه سوم
تله‌های رفتاری سه دهه (واقعیت)	عدم رعایت برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها	از دست دادن آگاهی	فشار همکاران
احتمال گرفتار شدن بر اساس آزمون فریدمن (نظرسنجی)	فشار همکاران	اسکاد رانینگ	ذهنیت
رتبه‌بندی	رتبه چهارم	رتبه پنجم	رتبه ششم
تله‌های رفتاری سه دهه (واقعیت)	ذهنیت	پرواز خارج از محدوده امن	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)
احتمال گرفتار شدن بر اساس آزمون فریدمن (نظرسنجی)	عدم رعایت برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها	عقب ماندن از هواپیما	سندروم اردک - سرپایین
رتبه‌بندی	رتبه هفتم	رتبه هشتم	رتبه نهم
تله‌های رفتاری سه دهه (واقعیت)	سندروم اردک - سرپایین	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز	عقب ماندن از هواپیما
احتمال گرفتار شدن بر اساس آزمون فریدمن (نظرسنجی)	پیش به سوی خانه (رسیدن به مقصد تحت هر شرایطی)	ادامه پرواز با دید در شرایط IMC	از دست دادن آگاهی
رتبه‌بندی	رتبه دهم	رتبه یازدهم	رتبه دوازدهم
تله‌های رفتاری سه دهه (واقعیت)	ادامه پرواز با دید در شرایط IMC	اسکاد رانینگ	پرواز بدون ذخیره سوخت
احتمال گرفتار شدن بر اساس آزمون فریدمن (نظرسنجی)	پرواز خارج از محدوده امن	کاهش ارتفاع به پایین‌تر از حداقل ارتفاع مجاز	پرواز بدون ذخیره سوخت

همانگونه که در جدول ۱۴ مشاهده می‌کنید بر اساس بررسی پرونده‌های سوانح و رویدادهای سه دهه اخیر شرکت هوانوردی مورد بحث، تله‌های رفتاری مؤثر در بروز آنها (که بصورت واقعی می‌باشد) بر اساس بیشترین درصد فروانی به ترتیب: عدم رعایت برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها در رتبه اول و از دست دادن آگاهی در رتبه دوم و فشار همکاران در رتبه سوم می‌باشد. در صورتی که با توجه به نظرسنجی انجام شده احتمال گرفتار شدن در تله رفتاری فشار همکاران در رتبه اول، اسکاد رانینگ در رتبه دوم و ذهنیت در رتبه سوم قرار گرفته است.

نکته قابل توجه اینجاست که تله رفتاری عدم رعایت برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها با توجه به نظرسنجی در رتبه چهارم و از دست دادن آگاهی در رتبه نهم قرار گرفته است. ضمناً تله رفتاری فشار همکاران نیز در نظر سنجی رتبه اول و نزدیک

به رتبه‌بندی سوانح سه دهه که در رتبه سوم است قرار گرفته است.

حال جای سؤال اینجاست که دلیل این اختلاف رتبه‌بندی در واقعیت و نظرسنجی

چیست؟

پاسخ به این سؤال را باید در عنوان مقاله که "نقش تله‌های رفتاری در سوانح و رویدادهای هواپیماهای آموزشی و چندخدمه‌ای" جستجو کرد. یکی از کلید واژه‌های اصلی ما در این تحقیق "تله رفتاری" می‌باشد. "تله" در معنای لغوی به معنای "دام" می‌باشد و زمانی فرد در دام گرفتار می‌شود که آگاهی و شناخت از وجود آن در مسیر نداشته باشد. تله‌های رفتاری در واقع دام‌های عملیاتی سانحه‌سازی هستند که ممکن است هوانوردان در نتیجه تصمیم‌گیری ضعیف و یا ناآگاهی و عدم شناخت صحیح از آنها، در دام‌های رفتاری بیافتند. حال با توجه به توضیحات فوق می‌توان دریافت که علت این اختلاف رتبه‌بندی در واقعیت و نظرسنجی این است که افراد در شرایط عادی تصور این را دارند که برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها را حتماً رعایت کرده و در طول پرواز آگاهی خود را از دست نخواهند داد، لذا احتمال گرفتار شدن در این تله رفتاری را پایین و در رتبه پایین‌تری قرار می‌دهند ولی بررسی‌های کتابخانه‌ای رتبه بالاتری را در واقعیت به این تله‌های رفتاری می‌دهد و این است که باعث گردیده هوانوردان بیشتری در این دام گرفتار گردند.

در رابطه با تله رفتاری فشار همکاران که در واقعیت و نظرسنجی نزدیک بهم رتبه‌بندی شدند نیز توضیحاتی مبنی بر وجود ریشه‌های فرهنگی در کشور ما می‌باشد که در این باره قبلاً بصورت مبسوط بحث کردیم که برطرف کردن این مهم کاری بسیار سخت و نیاز به ممارست و تمرین روانی بسیار دارد زیرا که تغییر فرهنگی که در وجود انسان ریشه دوانده بسیار سخت و مشکل می‌باشد.

در پایان توجه به نتایج و تجزیه و تحلیل صورت گرفته بهتر است که دانشجویان خلبانی در همان بدو ورود، بصورت دروس نظری با این تله‌های رفتاری و نحوه مقابله با آن آشنا کرده و این فرهنگ‌سازی را از همان ابتدا در آنان نهادینه گردد. همچنین خلبانان و کروی پروازی که مشغول به پرواز می‌باشند را در قالب یک دوره کلاس‌های آموزشی کوتاه مدت و کارگاه‌های آموزشی با مفاهیم تله‌های رفتاری با تأکید بر نتیجه این تحقیق و محوریت سه دام عملیاتی عدم رعایت برنامه پروازی، بازدیدهای پیش از پرواز و بررسی چک‌لیست‌ها؛ از دست دادن آگاهی و فشار همکاران، آشنا و آنان را از عواقب گرفتار شدن در این تله‌ها و نحوه مقابله با آن آگاه گردند.

منابع

- بی‌من، و بلیام؛ (۱۳۹۵) زبان، منزلت اجتماعی و قدرت در ایران؛ ترجمه مقدم کی رضا، نشر نی، سرنا، کارلا سفرنامه؛ (۱۳۶۳) مردم و دیدنی‌های ایران؛ ترجمه سمیعی غلامرضا، نشر نو، زیارتی کرد خیلی زهرا، وحدتی سید حسین؛ (۱۳۹۵) نقش عوامل انسانی در بروز سوانح هوایی و جلوگیری از سوانح هوایی؛ سومین کنفرانس بین‌المللی نوآوری‌های اخیر در روانشناسی، مشاوره و علوم رفتاری، راعی جلال؛ ضرغامی حمیدرضا؛ زند عباسعلی؛ (تابستان ۱۴۰۰) تحلیل سوانح پروازی هواپرواز در بازه زمانی ۱۳۶۸ تا ۱۳۹۸ با استفاده از ابزارهای داده‌کاوی، فصل‌نامه علوم و فنون نظامی شماره ۵۶
- مرادی ابراهیم؛ عطایی محمد؛ خیراندیش مهدی؛ (پاییز ۱۴۰۰) طراحی مدل رفتاری کاهش خطای انسانی در مشاغل حساس صنعت هوانوردی ایران، فصل‌نامه خط‌مشی‌گذاری عمومی در مدیریت شماره ۴۳
- Adams, J.A. (1989) "Human factors engineering". New York
- Berlin, J. I., Gruber, E. V., Holmes, C. W., Jensen, P. K., Lau, J. R., & Mills, J. W. (1982). *Pilot judgment training and evaluation—Vol. 1* (Rep. No. DOT/FAA/CT 81/56–I). Washington, DC: Federal Aviation Administration.
- FAA. (2009). *Risk management handbook*. Washington, D.C.: Government Printing Office.
- Hendrik, Hal. (1991). "Ergonomic in organization design and management". *Ergonomics*, Vol.34, no.6.746-756T
- Jeppesen (2013). *Private Pilot*. Englewood: CO. Author
- Kang-Seok, Lee, Eun-Suk, Seol, Seth Young, "Impact of Human Factors for Student Pilots in Approved Flight Training Organizations in Korea", *Aviation / Aeronautics / Aerospace International Research Conference*. pp. (45, 2014)
- Talor and francis, (2001). "Official journal of the International ergonomics association ", 1-2
- Velazquez, J., (2016). Behavioral Traps in Flight Crew-Related 14 CFR Part 121 Airline Accidents,
- Velazquez, J., (2018). The Presence of Behavioral Traps in U.S. Airline Accidents: A Qualitative Analysis safety 2018, 4(1), 2.