

## Study of Resilience Safety Culture in an Iranian Airport in 2021

Elahe Azari<sup>1</sup> , Mitra Hannani<sup>2,\*</sup> , Ali Asghar Khaje Vand<sup>3</sup>, Seyed Gholam Abbass

Moosavi<sup>4</sup> , Alireza Samiee<sup>5</sup> 

<sup>1</sup> Faculty of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>2</sup> Social Factors Affecting Health Research Unit, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>3</sup> Faculty of Health, Hamedan University of Medical Sciences, Hamedan, Iran

<sup>4</sup> Department of Statistics and Epidemiology, Faculty of Health, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran

<sup>5</sup> Airport Security Unit, Kashan, Iran

### Abstract

#### Article history:

Received: 20 December 2021

Revised: 14 February 2022

Accepted: 22 February 2022

ePublished: 25 December 2022

**Background and Objective:** The aviation industry, despite considerable advances in technology and Safety, is still witnessing unfortunate accidents, 80% of which are caused by human factors. The present study aimed to investigate resilience safety culture in order to improve the level of safety culture and resilience and reduce accidents in one of Iranian's airports.

**Materials and Methods:** In this cross-sectional study, resilient safety culture indices were weighed and ranked by the expert panel, including safety experts and airport operators, using Analytic Hierarchy Process and Expert Choice software (version 11). Moreover, the resilient safety culture questionnaire based on the above-mentioned indices was completed by the airport staff and the obtained data were analyzed in SPSS software (version 16.0).

**Results:** According to the experts' opinions, management commitment (with a normal weight of 1.0), competence (0.79), and awareness (0.69) had the most importance and just culture (0.45), flexibility (0.39), and management of change (0.35) had the least importance. According to the airport staff's opinions, competency (4.12), just culture (3.87), and readiness (3.84) obtained the highest score, while employee participation (3.61), flexibility (3.48), and awareness (3.29) had the lowest score.

**Conclusion:** As evidenced by the obtained results, the competency factor, which was highly rated by both staff and experts, can be effective in improving airport resilience. Improving the level of awareness among employees, which in their opinion is the least important, is one of the most important factors affecting resilience safety.

**Keywords:** Airport, Resilience Engineering, Resilience Safety Culture, Safety Culture

\*Corresponding author: Mitra Hannani, Social Factors Affecting Health Research Unit, Kashan University of Medical Sciences, Kashan, Iran.  
Email: hannani\_m@yahoo.com

Please cite this article as follows: Azari E, Hannani M, Khaje Vand A S, Moosavi S GH A, Samiee A. Study of Resilience Safety Culture in an Iranian Airport Using AHP in 2021. *J Occup Hyg Eng*. 2022; 9(4): 242-250. DOI: 10.52547/johe.9.4.242

## بررسی فرهنگ ایمنی تاب‌آور در یکی از فرودگاه‌های ایران در سال ۱۴۰۰

الهه آذری<sup>۱</sup>، میترا حنانی<sup>۲\*</sup>، علی اصغر خواجه‌وندی<sup>۳</sup>، سید غلام‌عباس موسوی<sup>۴</sup>، علیرضا سمیعی<sup>۵</sup>

<sup>۱</sup> دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۲</sup> واحد تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۳</sup> دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی همدان، همدان، ایران

<sup>۴</sup> دانشکده بهداشت، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران

<sup>۵</sup> واحد ایمنی فرودگاه، کاشان، ایران

### چکیده

**سابقه و هدف:** صنعت هوانوردی با وجود پیشرفت قابل توجه در فناوری و ایمنی، همچنان شاهد حوادث ناگوار است که علت ۸۰ درصد از آن‌ها، عوامل انسانی است. این پژوهش با هدف بررسی فرهنگ ایمنی تاب‌آور در یکی از فرودگاه‌های کشور به منظور ارتقای سطح فرهنگ ایمنی و تاب‌آوری فرودگاه برای کاهش حوادث انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در مطالعه مقطعی حاضر شاخص‌های فرهنگ ایمنی تاب‌آور توسط تیم خبرگان ایمنی و عملیات فرودگاهی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی امتیازدهی شد و با کمک نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ وزن‌دهی و رتبه‌بندی شد. همچنین پرسش‌نامه فرهنگ ایمنی تاب‌آور بر اساس شاخص‌های ذکر شده، توسط کارکنان فرودگاه تکمیل و داده‌های حاصل به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل شد.

**یافته‌ها:** از نظر خبرگان تعهد مدیریت (با وزن نرمال ۱/۰)، صلاحیت (۰/۷۹) و آگاهی (۰/۶۹) بیشترین اهمیت و فرهنگ خطاپذیری (۰/۴۵)، انعطاف‌پذیری (۰/۳۹) و مدیریت تغییر (۰/۳۵) کمترین اهمیت را داشتند. از نظر کارکنان شاخص صلاحیت (با میانگین ۴/۱۲)، فرهنگ خطاپذیری (۳/۸۷) و آمادگی (۳/۸۴) بیشترین نمره و مشارکت کارکنان (۳/۶۱)، انعطاف‌پذیری (۳/۴۸) و آگاهی (۳/۲۹) کمترین نمره را داشتند.

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج، عامل صلاحیت که هم از نظر کارکنان و هم خبرگان رتبه بالایی داشت، در بهبود تاب‌آوری فرودگاه مؤثرترین است. همچنین بهبود سطح آگاهی کارکنان که از نظر خودشان کمترین اهمیت را داشت، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ایمنی تاب‌آوری است.

**واژگان کلیدی:** فرودگاه، فرهنگ ایمنی، فرهنگ ایمنی تاب‌آور، مهندسی تاب‌آوری

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۰۹/۲۹

تاریخ ویرایش مقاله: ۱۴۰۰/۱۱/۲۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۰۳

تاریخ انتشار مقاله: ۱۴۰۱/۱۰/۰۴

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

\* نویسنده مسئول: میترا حنانی، واحد تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی کاشان، کاشان، ایران.

ایمیل: hannani\_m@yahoo.com

**استناد:** آذری، الهه؛ حنانی، میترا؛ خواجه‌وندی، علی اصغر؛ موسوی، سید غلام‌عباس؛ سمیعی، علیرضا. بررسی فرهنگ ایمنی تاب‌آور در یکی از فرودگاه‌های ایران در سال ۱۴۰۰. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، زمستان ۱۴۰۱، ۲۴۲-۲۵۰.

### مقدمه

عملکرد هواپیماها، کمک ناوبری، گزارش‌دهی آب‌وهوا، سیستم‌های ارتباطی - که به نوبه خود موفقیت‌های نسبی در کاهش بروز رویدادها را در پی داشته‌اند- هنوز حوادثی رخ می‌دهد که یکی از دلایل آن خطای انسانی است [۱، ۲]. نتایج مطالعات نشان می‌دهد عامل انسانی علت 70 تا 80 درصد از کل سوانح هوایی است [۴]. در واقع، عملکرد اپراتورها هنگام انجام کار یا اثرات متقابل آن با

رشد سریع فناوری در صنایع هوانوردی و توسعه آن در سراسر جهان پیچیدگی‌های این صنعت را روزبه‌روز افزایش داده است. اگرچه حمل‌ونقل هوایی یکی از امن‌ترین اشکال حمل‌ونقل شناخته می‌شود [۱]، حوادث اخیر نشان داده است هنوز مشکلات بسیاری در زمینه ایمنی در این صنعت وجود دارد [۲]. طی سال‌های اخیر، با وجود پیشرفت در این حوزه با ارتقا و طراحی ایمن ساختار و

کارآمدتر و همراه با مهندسی تاب‌آوری در فرودگاه‌ها بررسی و به کار گرفته شود. این مطالعه با هدف بررسی ایمنی تاب‌آوری در یکی از فرودگاه‌های کشور انجام شد.

### روش کار

مطالعه حاضر از نوع مطالعات توصیفی-مقطعی است که بر اساس گام‌های ذیل اجرا شد (شکل ۱). در مرحله اول مطالعه متغیرهای فرهنگ ایمنی تاب‌آور شناسایی شد. در مجموع ۱۳ متغیر بر اساس گروه کانونی استخراج شد. در گام بعد، در قالب ماتریس زوجی برای تیم خبرگان (۱۰ نفر) که بر اساس سه معیار دانش، تجربه و تمایل به پاسخگویی انتخاب شدند [۱۶]، به‌منظور وزن‌دهی به این معیارها ارسال شد که ۷ نفر از آن‌ها در مطالعه شرکت و ماتریس زوجی را تکمیل کردند. در این ماتریس ارزش هر شاخص نسبت به شاخص دیگر با استفاده از جدول ترجیحات ال ساعتی تکمیل شد. پس از جمع‌آوری نظرات به‌منظور یکپارچه‌سازی و وزن‌دهی شاخص‌ها از طریق میانگین‌گیری هندسی داده‌ها، از نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ استفاده شد که در مطالعه AHP استفاده می‌شود. چنانچه نرخ سازگاری ماتریس مقایسات زوجی کمتر از ۰/۱ باشد، آن جدول معتبر و قابل استفاده است که در این مطالعه نرخ ناسازگاری ۰/۰۲ به‌دست آمد [۱۷].

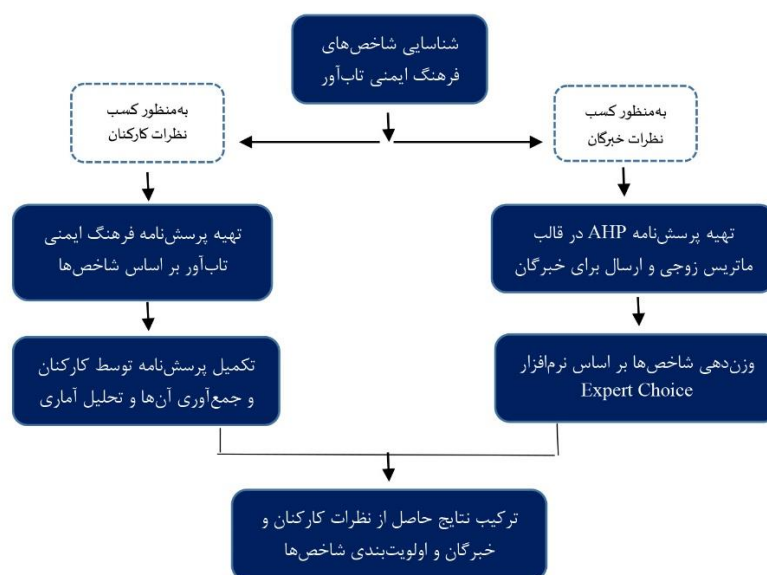
در این ماتریس، ارزش هر شاخص نسبت به شاخص دیگر با استفاده از جدول ترجیحات توماس ال ساعتی تکمیل شده است. پس از جمع‌آوری نظرات، به‌منظور یکپارچه‌سازی و وزن‌دهی شاخص‌ها از طریق میانگین‌گیری هندسی داده‌ها، از نرم‌افزار Expert Choice نسخه ۱۱ استفاده شد که در مطالعات AHP استفاده می‌شود. چنانچه نرخ سازگاری ماتریس مقایسات زوجی کمتر از ۰/۱ باشد، آن جدول معتبر و قابل استفاده است که در این مطالعه نرخ ناسازگاری ۰/۰۲ به‌دست آمد [۱۷، ۱۸].

فناوری به شکل عضوی از یک تیم هماهنگ در سازمان عمل می‌کند که متأثر از فرهنگ سازمانی است و فرهنگ ایمنی یکی از اجزای آن محسوب می‌شود. وجود فرهنگ ایمنی مثبت در سازمان باعث کاهش حوادث محیط کار می‌شود [۵].

فرهنگ ایمنی در یک سازمان شاخصی از عملکرد ایمن سازمان است که موجب شکل‌گیری رفتار ایمن کارکنان می‌شود [۶]. در صنعت هوانوردی، گام نخست در برنامه اجرای سامانه مدیریت ایمنی، ترویج فرهنگ ایمنی است [۷]. کار با فرهنگ ایمنی نقاط ضعفی دارد؛ برای مثال، تمرکز فقط روی یک بعد و اغلب فرهنگ خطاپذیری، توجه به جنبه یا گروه‌هایی با نمره کم، نادیده گرفتن ابعاد تاب‌آور، تعهد مدیریت و ارتباطات که سنگ بنای فرهنگ ایمنی هستند، نادیده گرفتن تعاملات فعالانه بین افراد، فناوری‌ها و مدیران را می‌توان نام برد [۸].

در سالیان اخیر رویکرد مهندسی تاب‌آوری (Resilience Engineering) در علوم ایمنی ظهور کرده است. بررسی فرهنگ ایمنی با رویکرد مهندسی تاب‌آوری در صنعت روشی برای آگاهی از وضعیت موجود ایمنی و تاب‌آوری عملکرد سیستم‌ها و کمک به ارتقای ایمنی و در نتیجه کاهش حوادث است [۹، ۸]. این قابلیت به‌عنوان توانایی پاسخ مثبت و بهبود در حالت عملکرد طبیعی سیستم و همچنین حفظ ایمنی سطح بالا هنگام استرس و اختلال در نظر گرفته می‌شود [۱۲-۱۰]. به عبارت دیگر، به فرایند پویایی اشاره دارد که منجر به انطباق با شرایط نامساعد می‌شود [۱۳] که برای عملکرد انسانی و سازمانی و پایداری، اساسی است [۱۴]. یکی از راهکارهای کاهش پیامدهای ناشی از وقوع حوادث، افزایش سطح تاب‌آوری است [۱۵].

با توجه بررسی‌های انجام‌شده در این پژوهش، در زمینه فرهنگ ایمنی تاب‌آور در صنایع هوانوردی کشور تحقیقی انجام نشده است. از طرف دیگر، مهندسی تاب‌آوری به‌عنوان رویکردی نوین و موفق در مدیریت ایمنی مطرح است. بنابراین، لازم است فرهنگ ایمنی به شکل



شکل ۱: گام‌های اجرای مطالعه

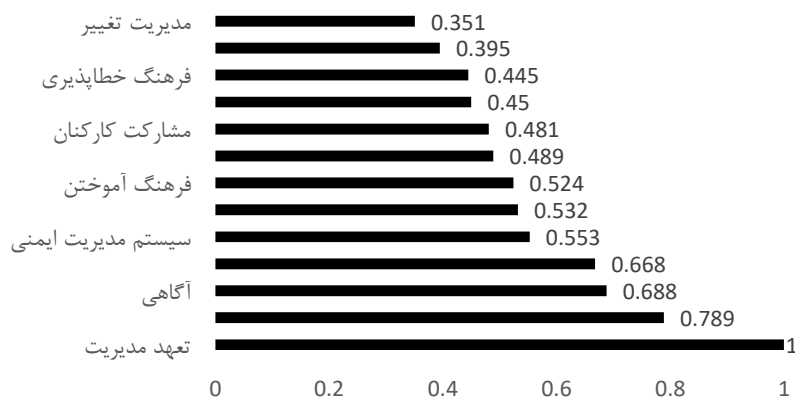
## نتایج

## مطالعه AHP

پس از شناسایی عوامل مؤثر، به منظور دستیابی به اجماع نظر خبرگان در ارتباط با اهمیت هر یک از شاخص‌ها، مطالعه AHP انجام شد. بدین صورت که پرسش‌نامه در قالب ماتریس زوجی با طیف ۱ تا ۹ (۱: اهمیت برابر تا ۹: کاملاً ارجح) تدوین شد و در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه‌ها و ورود اطلاعات به نرم‌افزار Expert choice نسخه ۱۱، وزن نسبی هر یک از شاخص‌ها در دو حالت غیرنرمالیزه و نرمالیزه محاسبه شد. مشاهده شد که از نظر خبرگان تعهد مدیریت در رتبه اول و صلاحیت و آگاهی به ترتیب در رتبه دوم و سوم بودند و شاخص‌های فرهنگ خطاپذیری، انعطاف‌پذیری و مدیریت تغییر به ترتیب در رتبه ۱۱ تا ۱۳ بودند. نمودار ۱ وزن نسبی هر یک از شاخص‌ها را بر اساس نظر خبرگان نمایش می‌دهد.

## یافته‌های پرسش‌نامه

پس از جمع‌آوری نظرات خبرگان در ارتباط با اهمیت هر یک از شاخص‌های فرهنگ ایمنی تاب‌آور در صنایع فرودگاهی، پرسش‌نامه استاندارد در میان کارکنان پخش و پس از تکمیل جمع‌آوری شد. نرخ بازگشت پرسش‌نامه در مطالعه حاضر ۸۷ درصد بود. جدول ۲ اطلاعات دموگرافیک کارکنان فرودگاه را نمایش می‌دهد.



نمودار ۱: وزن‌دهی شاخص‌ها بر اساس نظر خبرگان

جدول ۲: ویژگی و ابعاد ویژگی کارکنان فرودگاه

عوامل دموگرافیک	فراوانی	درصد
جنسیت		
مرد	۴۹	۸۹/۱
زن	۶	۱۰/۹
سن		
۰ تا ۳۵ سال	۲۵	۴۵/۵
۳۵ تا ۹۰ سال	۳۰	۵۴/۵
میزان تحصیلات		
فوق دیپلم و کمتر	۲۰	۳۶/۴
لیسانس و بیشتر	۳۵	۶۳/۶
سابقه کار		
۰ تا ۱۰ سال	۲۷	۴۹/۱
۱۰ تا ۵۰ سال	۲۸	۵۰/۹
وضعیت استخدام		
رسمی	۲۵	۴۵/۵
پیمانی	۳۰	۵۴/۵
موقعیت شغلی		
مدیر / سرپرست	۱۱	۲۰
کارشناس / تکنسین	۴۴	۸۰

دموگرافیک سن، سابقه کار و وضعیت استخدام کارکنان رابطه معنی داری ( $P < 0/05$ ) با شاخص های فرهنگ ایمنی تاب آور ندارد. بر اساس نتایج به دست آمده از نظر کارکنان (جدول ۴)، شاخص های صلاحیت ( $4/12$ )، فرهنگ خطاپذیری ( $3/86$ ) و آمادگی ( $3/84$ ) در میان مجموع عوامل بیشترین نمره را در فرهنگ ایمنی تاب آور دارند و شاخص های مشارکت کارکنان ( $3/61$ )، انعطاف پذیری ( $3/47$ ) و آگاهی ( $3/29$ ) کمترین نمره را دارند. ۷ شاخص دیگر نیز با اختلاف میانگین جزئی از یکدیگر در فاصله بین بیشترین و کمترین میانگین نمرات قرار دارند. میانگین نمره فرهنگ ایمنی تاب آور کارکنان فرودگاه ۳/۷۴ شد.

یافته های مطالعه حاضر نشان داد (جدول ۳) متغیر دموگرافیک جنسیت (زن یا مرد بودن) رابطه معنی داری ( $P < 0/05$ ) با شاخص های مشارکت کارکنان و انعطاف پذیری دارد و در هر دو مورد نمره کارکنان زن بیشتر از مرد شد. متغیر تحصیلات با فرهنگ ایمنی تاب آور و شاخص های مدیریت تغییر، مدیریت و ارزیابی خطر، تحلیل حوادث و مشارکت کارکنان رابطه معنی داری ( $P < 0/05$ ) دارد و میانگین نمره شاخص ها در کارکنان با مدرک فوق دیپلم و کمتر، بیشتر بود، اما میانگین نمره فرهنگ ایمنی تاب آور در کارکنان با مدرک لیسانس و بالاتر، بیشتر بود. متغیر موقعیت شغلی نیز با شاخص های آگاهی و مشارکت کارکنان رابطه معنی داری ( $P < 0/05$ ) دارد. متغیرهای

جدول ۳: بررسی روابط متغیرهای دموگرافیک کارکنان با شاخص های فرهنگ ایمنی تاب آور

عوامل دموگرافیک	جنسیت		سن		تحصیلات		سابقه کار		وضعیت استخدام		موقعیت شغلی	
	زن	مرد	۰-۳۵	۳۵-۹۰	لیسانس و بالاتر	فوق دیپلم و کمتر	۰-۱۰	۱۰-۵۰	پیمانی	رسمی	مدیر/ سرپرست	کارشناس/
شاخص های فرهنگ ایمنی تاب آور	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>	<i>mn</i> ± <i>SD</i>
صلاحیت	۴.۱±۰.۴	۴.۱±۰.۶	۴.۱±۰.۵	۴.۱±۰.۶	۴.۱±۰.۴	۴.۱±۰.۷	۴.۱±۰.۵	۴.۱±۰.۶	۴.۲±۰.۵	۴±۰.۶	۴±۰.۵	۴.۴±۰.۶
فرهنگ خطاپذیری	۴±۰.۵	۳.۸±۰.۷	۳.۹±۰.۷	۳.۸±۰.۷	۳.۸±۰.۶	۳.۹±۰.۷	۳.۹±۰.۶	۳.۸±۰.۷	۳.۶±۰.۷	۳.۶±۰.۷	۳.۱±۰.۷	۳.۷±۰.۶
آمادگی	۳.۵±۰.۶	۳.۸±۰.۷	۳.۸±۰.۷	۳.۸±۰.۷	۳.۷±۰.۵	۴±۰.۸	۳.۸±۰.۷	۳.۸±۰.۷	۳.۷±۰.۷	۳.۷±۰.۷	۳.۸±۰.۷	۳.۸±۰.۷
فرهنگ آموختن	۳.۹±۰.۲	۳.۸±۰.۷	۳.۸±۰.۶	۳.۸±۰.۷	۳.۷±۰.۶	۳.۹±۰.۸	۳.۸±۰.۵	۳.۷±۰.۷	۳.۹±۰.۵	۳.۶±۰.۸	۳.۷±۰.۸	۳.۸±۰.۶
تعهد مدیریت	۴.۱±۰.۶	۳.۷±۰.۷	۳.۹±۰.۸	۳.۷±۰.۷	۳.۷±۰.۷	۳.۹±۰.۷	۳.۹±۰.۷	۳.۷±۰.۷	۴±۰.۷	۳.۵±۰.۷	۳.۹±۰.۸	۳.۷±۰.۶
آنالیز حوادث	۳.۷±۰.۵	۳.۸±۰.۶	۳.۸±۰.۵	۳.۷±۰.۷	۳.۷±۰.۵	۳.۹±۰.۷	۳.۸±۰.۵	۳.۷±۰.۷	۳.۹±۰.۵	۳.۶±۰.۶	۳.۹±۰.۶	۳.۷±۰.۶
مدیریت تغییر	۳.۴±۰.۵	۳.۷±۰.۶	۳.۸±۰.۶	۳.۶±۰.۶	۳.۶±۰.۵	۳.۹±۰.۸	۳.۷±۰.۶	۳.۷±۰.۶	۳.۸±۰.۶	۳.۷±۰.۶	۳.۸±۰.۶	۳.۷±۰.۶
فرهنگ گزارش دهی	۴±۰.۶	۳.۷±۰.۸	۳.۸±۰.۸	۳.۶±۰.۷	۳.۶±۰.۷	۳.۸±۰.۹	۳.۸±۰.۸	۳.۶±۰.۸	۳.۹±۰.۶	۳.۴±۰.۸	۴±۰.۶	۳.۶±۰.۸
سیستم مدیریت ایمنی	۳.۷±۰.۵	۳.۷±۰.۸	۳.۷±۰.۸	۳.۶±۰.۷	۳.۵±۰.۷	۳.۹±۰.۸	۳.۸±۰.۷	۳.۶±۰.۸	۳.۹±۰.۶	۳.۴±۰.۸	۳.۴±۰.۸	۳.۷±۰.۷



## بحث

در این مطالعه کارکنان زن دیدگاه مثبت تری نسبت به مشارکت کارکنان و انعطاف پذیری داشتند که ممکن است به علت روحیه قانون پذیرتر زنان و از سوی دیگر موقعیت شغلی آن‌ها باشد که اغلب در واحدهای غیر عملیاتی فرودگاه بودند. افراد با تحصیلات فوق دیپلم و کمتر نسبت به افراد لیسانس و بالاتر نگاه خوش بینانه تری نسبت به شاخص‌های تحلیل حوادث، مدیریت تغییر، مدیریت و ارزیابی خطر و مشارکت کارکنان داشتند که نشان دهنده ضعف دانش افراد با سطح تحصیلات کمتر نسبت به موضوعات و مصادیق ایمنی در فرودگاه است. میانگین نمره فرهنگ ایمنی تاب آور کارکنان لیسانس و بالاتر، بیشتر بود که درک کلی و متعادل تر آن‌ها را نسبت به شرایط نشان می‌دهد. کارکنان در موقعیت شغلی مدیر/ سرپرست نسبت به شاخص‌های مشارکت کارکنان و آگاهی امتیاز بیشتری دادند که نشان دهنده این است که برنامه‌های ایمنی در رده مدیران و سرپرستان بیشتر مورد استقبال قرار می‌گیرد.

یافته‌ها نشان داد شاخص صلاحیت بیشترین میانگین نمره و بیشترین اهمیت را از نظر کارکنان فرودگاه داشت و از نظر خبرگان و کارشناسان ایمنی و عملیات فرودگاهی رتبه ۲ را کسب کرد و در کل بیانگر اهمیت جایگاه صلاحیت و شایستگی کارکنان در زمینه ایمنی عملیات فرودگاهی است. در نتایج مطالعه Harris و Morley نیز اهمیت شاخص صلاحیت رتبه ۲ را در بین ۶ شاخص فرهنگ ایمنی داشت [۲۰]. برخلاف این نتایج، در مطالعه شیرالی و همکاران، صلاحیت اولویت نداشت [۸].

شاخص فرهنگ خطا پذیری از نظر کارکنان رتبه ۲ را داشت که نشان دهنده وضعیت نسبتاً مناسب آن در فرودگاه است، ولی از نظر خبرگان رتبه ۱۱ را داشت که ممکن است به علت قدمت دیرینه آن در صنعت هوانوردی باشد و پرداختن به سایر ابعاد اولویت بیشتری داشته باشد. نتایج مطالعه Guchait و همکاران نشان داد فرهنگ خطا پذیری به انسجام گروهی و کاهش استرس کاری کمک می‌کند [۲۱].

شاخص آمادگی از نظر کارکنان در رتبه ۳ بود و با توجه به اینکه از متوسط نمره بیشتر بود، نشان دهنده سطح نسبتاً مناسب آمادگی کارکنان برای مقابله در شرایط اضطراری و مسائل چالش برانگیز است که با پیش بینی می‌توان شرایط را تحت کنترل درآورد و بر اساس نظر خبرگان رتبه ۸ را داشت. مطالعات شیرالی و همکاران، Grecco و همکاران و جعفری و همکاران آمادگی را به عنوان یکی از شاخص‌های مؤثر بر تاب آوری در صنایع در نظر گرفتند که در برابر شرایط اضطراری جزء مؤلفه اصلی بعد از تعهد مدیریت در تعیین سطح تاب آوری بوده است و سهم بسیار زیادی را در باقی ماندن وضعیت سازمان در محدوده قابل قبول ایفا می‌کند [۲۲-۲۴]. برخلاف نتایج مطالعه محمودی و همکاران، شاخص آمادگی رتبه ۱۱ را در بین ۱۳ شاخص مهندسی تاب آوری در صنایع بزرگ کسب کرد [۲۵].

شاخص فرهنگ آموختن از نظر کارکنان در رتبه ۴ و اهمیت آن

از نظر خبرگان در رتبه ۷ بود. در مطالعه Rubio-Romero که بر مدیریت ایمنی و بهداشت مبتنی بر RE در شرکت‌های MSW (Municipal Solid Waste) در کشورهای مختلف اروپا متمرکز است، متخصصان به فرهنگ آموختن اولویت بالایی دادند [۲۶]. در مطالعه قاسمی و قوام آبادی نیز فرهنگ آموختن طبق نظر مشارکت کنندگان نقش مؤثری در ارتقای فرهنگ ایمنی داشت [۲۷].

شاخص تعهد مدیریت بر اساس نظر کارکنان رتبه ۵ را داشت، در حالی که اهمیت آن از نظر خبرگان مطالعه در رتبه ۱ قرار داشت. در بیشتر مطالعات حوزه فرهنگ ایمنی و تاب آوری، تعهد مدیریت در رتبه نخست نتایج قرار دارد. نتایج مطالعه مرور سیستماتیک Jefferies و همکاران نشان داد در مطالعات مربوط به ۱۱ صنعت مختلف با خطر زیاد، تعهد مدیریت ارتباط قوی‌ای با تاب آوری سازمان دارد [۲۸]. مدیریت فرودگاه نیاز است به مقوله فرهنگ ایمنی تاب آوری توجه بیشتری داشته باشد و منابع مادی و معنوی لازم را به منظور ارتقای ایمنی تاب آوری فرودگاه فراهم سازد.

شاخص تحلیل حوادث نیز از نظر کارکنان در رده ۶ و از نظر خبرگان در رده ۱۰ قرار گرفت. در مطالعه شیرالی و همکاران در بیشتر واحدهای پتروشیمی نمره شاخص تحلیل حوادث کمتر از متوسط و حتی منفی بود و وضعیت مناسبی نداشت [۸]. شاخص مدیریت تغییر از نظر کارکنان در رتبه ۷ و از نظر خبرگان در رتبه ۱۳ قرار داشت. برخلاف نتایج مطالعه جعفری و همکاران، مدیریت تغییر در رتبه ۳ در بین ۱۱ شاخص بود [۲۳].

شاخص فرهنگ گزارش دهی از نظر کارکنان در رتبه ۸ و از نظر خبرگان در رتبه ۶ قرار داشت. نتایج مطالعه Chen و همکاران نشان داد با توجه به تأثیر مثبت گزارش دهی بر آگاهی، مهم است که اطمینان حاصل شود کارکنان در نتیجه استفاده از سیستم گزارش دهی، قصاص یا پیامدهای منفی را تجربه نخواهند کرد. علاوه بر این، تأثیر مدیریت بر گزارش دهی از طریق درک ایمنی سرپرستان به دست آمد که نقش مهم سرپرستان را در سطح عملیات ارتقای فرهنگ گزارش دهی به طور واضح برجسته می‌کند [۲۹]. در مطالعه آزاده و همکاران میانگین فرهنگ گزارش دهی بالاترین میزان را در میان ۱۰ شاخص مهندسی تاب آوری و مهندسی تاب آوری یکپارچه به عنوان یک رویکرد جدید داشته است [۳۰].

سیستم مدیریت ایمنی از نظر کارکنان در رتبه ۹ و از نظر خبرگان در رتبه ۵ بود. در نتایج مطالعه شیرالی و همکاران رتبه شاخص سیستم مدیریت ایمنی رضایت بخش نبود و به بازنگری و تقویت نیاز داشت [۸]. شاخص مدیریت و ارزیابی خطر از نظر کارکنان در رتبه ۱۰ و از نظر خبرگان در رتبه ۴ بود. در مطالعه روح الهی و مرادی در صنعت هواپیمایی نیز مدیریت خطر در رتبه مناسب قرار نداشت [۳۱].

طبق نتایج مطالعه، شاخص مشارکت کارکنان از نظر کارکنان در رتبه ۱۱ و از نظر خبرگان در رتبه ۹ قرار داشت. در نتایج مطالعه مورلی و روح الهی نیز مشارکت کارکنان در رتبه آخر بود [۲۰، ۳۱].

جسمانی و روانی کارکنان فرودگاه،  
 - ارتقای مستمر آگاهی کارکنان از اصول ایمنی و تاب‌آوری فرودگاه،  
 - حفظ و تقویت فضای اعتماد در فرودگاه در راستای خطاپذیر بودن،  
 - تقویت قدرت عملکرد کارکنان، امکانات و دستورالعمل‌ها برای مواجهه با شرایط اضطراری و برگشت سریع به حالت نرمال،  
 - ارتقای مستمر دانش و مهارت‌های مدیران و کارکنان به‌منظور هماهنگی عملکرد بر اساس اصول ایمنی و تاب‌آوری،  
 - استفاده بیشتر از سیستم تشویق کارکنان در مقوله ایمنی به‌منظور مشارکت بیشتر و دقیق‌تر کارکنان،  
 - استفاده از سیستم مدیریت مشورت و تبادل اطلاعات بین مدیران و کارکنان.

### کارهای آینده

- انجام مطالعاتی به‌منظور ارزیابی فرهنگ ایمنی تاب‌آور هم‌زمان در چند فرودگاه کشور.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان از همکاری مدیریت و کارکنان فرودگاه مطالعه‌شده، خبرگان دانشگاهی و صنعتی شاغل در صنعت هواپیمایی که در اجرای این مطالعه با پژوهشگران همکاری کردند، تشکر و قدردانی می‌کنند.

### تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافی بین نویسندگان حاضر در این مطالعه وجود ندارد.

### ملاحظات اخلاقی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد با کد اخلاق IR.KAUMS.NUHEPM.REC.1400.034 مصوب دانشگاه علوم پزشکی کاشان است.

### سهم نویسندگان

سهم نویسندگان در نگارش این مقاله برابر بوده است.

### حمایت مالی

مقاله حمایت مالی خاصی نداشت.

برای توفیق برنامه‌های ایمنی در سازمان و اطمینان از آن ضروری است مدیران فرودگاه زمینه لازم را برای مشارکت آحاد کارکنان در تصمیم‌گیری‌ها فراهم سازند و این کار مستلزم بهبود نظام مشارکت در سازمان از طریق اتخاذ سبک مدیریت و رهبری مناسب و طراحی راهبردی کار است.

شاخص انعطاف‌پذیری هم از نظر کارکنان و هم از نظر خبرگان در رتبه ۱۲ قرار داشت. در مطالعه قاسمی و قوام‌آبادی انعطاف‌پذیری در عملیات بندر خرمشهر در رتبه‌های آخر بود که یکی از علل آن، روشن نبودن اهمیت این بعد در ارتقای ایمنی در مخاطبان مطالعه بود [۲۷]. برخلاف نتایج مطالعه آزاده و صالحی، انعطاف‌پذیری جزء مهم‌ترین عوامل تاب‌آوری یک کارخانه پتروشیمی بود [۲۲].

شاخص آگاهی از نظر کارکنان در رتبه آخر و از نظر خبرگان در رتبه ۳ بود. در مطالعه ارسی و همکاران از نظر خبرگان شاخص آگاهی با اختلاف زیادی در رتبه ۵ در بین ۶ شاخص تاب‌آوری در شرکت حفاری بود [۲۳]. برخلاف نتایج مطالعه Chen و همکاران، شاخص آگاهی مهم‌ترین عامل فردی مؤثر در عملکرد ایمنی کارکنان ساختمانی بود [۲۹]. بر اساس ترکیب نتایج، شاخص‌های تعهد مدیریت و صلاحیت از مهم‌ترین اولویت‌های مؤثر بر فرهنگ ایمنی تاب‌آور در فرودگاه برآورد شد.

### نتیجه‌گیری

با توجه بررسی‌های انجام‌شده در این پژوهش، در زمینه فرهنگ ایمنی تاب‌آور در صنایع هوانوردی کشور تحقیقی انجام نشده است. از طرف دیگر، مهندسی تاب‌آوری به‌عنوان رویکردی نوین و موفق در مدیریت ایمنی مطرح است. بنابراین لازم است فرهنگ ایمنی به شکل کارآمدتر و همراه با مهندسی تاب‌آوری بررسی و به کار گرفته شود. طبق این مطالعه، شاخص صلاحیت که هم از نظر کارکنان و هم از نظر خبرگان رتبه بالایی داشت، می‌تواند در بهبود تاب‌آوری فرودگاه مؤثرترین باشد. همچنین توجه به سطح آگاهی کارکنان که از نظر خودشان کمترین اهمیت را داشت، از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر ایمنی تاب‌آوری است.

### پیشنهادات

- تمرکز بر تقویت صلاحیت و شایستگی‌های علمی، عملی،

## REFERENCES

- Kahidan A, Sheikh Azami AH, Izadi A, Titidej O. Safety management systems and operations airport. The International Conference on Recent Progresses in Civil Engineering The International Conference on Recent Progresses in Civil Engineering; 2017.
- Callari T, Bieder C, Kirwan B. What is it like for a middle manager to take Safety into account? Practices and challenges. *Saf Sci*. 2019;113:19-29. DOI: 10.1016/j.ssci.2018.10.025
- Nouri Parkestanti H, Alimohammadi I, Arghami S, Ghohari M, Farshad A. Assessment of reliability and validity of a new safety culture questionnaire. *IOH*. 2010;7(1):17-25.
- de Sant DA, de Hilal AV. The impact of human factors on pilots' safety behavior in offshore aviation companies: A brazilian case. *Saf Sci*. 2021;140:105272. DOI: 10.1016/j.ssci.2021.105272
- Shekari M, Shirali G, Ahnadi angali K. Assessment of resilience safety culture in tondgooyan petrochemical company using PCA and NT. Thesis Registration; 2013.
- Mohamadfam E, Soltanzade A, Mehdiiniya M. Relationship between organizational safety culture and employee safety performance; Appropriate approach to accident management. The 11th National Conference on Occupational Health and Safety; 2019.
- Akhavan Attari K, Ghahremani M. Safety management system in the country's airports. Proceedings of the

- Fourth Aviation Safety Conference; 2007.
8. Shirali GA, Shekari M, Angali KA. Quantitative assessment of resilience safety culture using principal components analysis and numerical taxonomy: A case study in a petrochemical plant. *J Loss Prev Process Ind.* 2016;**40**:277-84. DOI: [10.1016/j.jlp.2016.01.007](https://doi.org/10.1016/j.jlp.2016.01.007)
  9. Hamer R, Waterson P, Jun G. Human factors and nuclear safety since 1970 – A critical review of the past, present and future. *Saf Sci.* 2021;**133**:105021. DOI: [10.1016/j.ssci.2020.105021](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2020.105021)
  10. Bruyelle J, O'Neill C, El-Koursi E, Hamelin F, Sartori N, Khoudour L. Improving the resilience of metro vehicle and passengers for an effective emergency response to terrorist attacks. *Saf Sci.* 2014;**62**:37–45. DOI: [10.1016/j.ssci.2013.07.022](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.07.022)
  11. Ross A, Malik R. Inpatient diabetes care: complexity, resilience and quality of care. *16 Cogn Technol Work*; 2014.
  12. Vogus T, Sutcliffe K. Organizational resilience: towards a theory and re-search agenda. International Conference on Systems, Man and Cybernetics IEEE; 2007.
  13. Mousavi SM, Jahadi Naeini M, Haghghat M, Behzadi Nezhad F. Weighting and prioritizing of indicators affecting resilience in the fire-induced emergencies in combined cycle power plant using fuzzy analytic hierarchy process. *JOHE.* 2021;**8**(4):9-18. DOI: [10.52547/johe.8.4.14](https://doi.org/10.52547/johe.8.4.14)
  14. Carmeli A, Friedman Y, Tishler A. Cultivating a resilient top management team: the importance of relational connections and strategic decision comprehensiveness. *Saf Sci.* 2013;**51**:148–59. DOI: [10.1016/j.ssci.2012.06.002](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2012.06.002)
  15. Mousavi M, Yazdani Rad S, Sadeghian M, Abbasi M, Jahadi Naeini M. Relationship between Resilience and Hypochondriasis due to COVID-19: A Case Study in an Occupational Environment. *JOHE.* 2020;**7**(4):35-43. DOI: [10.52547/johe.7.4.35](https://doi.org/10.52547/johe.7.4.35)
  16. Habibi A, Izadyar S, Sarafrazi A. Fuzzy Multi Criteria Decision Making. Tehran: Pars Modir; 2014.
  17. Azadeh A, Asadzadeh S, Tanhaeean M. A consensus-based AHP for improved assessment of resilience engineering in maintenance organizations. *J Loss Prev Process Ind.* 2017;**47**:151-60. DOI: [10.1016/j.jlp.2017.02.028](https://doi.org/10.1016/j.jlp.2017.02.028)
  18. Unver S, Ergenc I. Safety risk identification and prioritize of forest logging activities using analytic hierarchy process (AHP). *Alex Eng J.* 2021;**60**(1):1591-9. DOI: [10.1016/j.aej.2020.11.012](https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.11.012)
  19. Shirali G, Shekari M, Ahmadi Angali K. Assessing reliability and validity of an instrument for measuring resilience safety culture in sociotechnical systems. *Saf Health Work.* 2018;**9**(3):296-307. PMID: [30370161](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30370161/) DOI: [10.1016/j.shaw.2017.07.010](https://doi.org/10.1016/j.shaw.2017.07.010)
  20. Morley F, Harris D. Ripples in a Pond: An open system model of the evolution of safety culture. *Int J Occup Saf Ergon.* 2006;**12**(1):3-15. DOI: [10.1080/10803548.2006.11076666](https://doi.org/10.1080/10803548.2006.11076666)
  21. Guchait P, Paşamehmetoğlu A, Madera J. Error management culture: impact on cohesion, stress, and turnover intentions. *Serv Ind J.* 2016;**36**(3-4):124-41. DOI: [10.1080/02642069.2016.1158253](https://doi.org/10.1080/02642069.2016.1158253)
  22. Grecco C, Vidal M, Cosenza C, Santos I, Carvalho P. A fuzzy model to assess resilience for safety management. International Nuclear Atlantic Conference-INAC; 2013.
  23. Jaafari R, Jaafari M, Shirali G, Khodakarami S, Khademi Z, Hamed Monfared AA. Identifying and ranking of organization resilience indicators of refinery complex using fuzzy TOPSIS. *J Health Saf Work.* 2017;**7**(3):219-32.
  24. Shirali G, Azadian S, Saki A. A new framework for assessing hospital crisis management based on resilience engineering approach. *Work.* 2016;**54**(2):435-44. PMID: [27315414](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27315414/) DOI: [10.3233/WOR-162329](https://doi.org/10.3233/WOR-162329)
  25. Mahmodi D, Alizadeh S, Rasoulzadeh Y, Asghari M. Prioritizing the thirteenth dimensions of organizational resilience in dealing with crises and major accidents. *IOH.* 2020;**17**(1):792-806.
  26. Rubio-Romero JC, Pardo-Ferreira MDC, De la Varga-Salto J, Galindo-Reyes F, Pardo-Ferreira M, De la Varga-Salto J, et al. Composite leading indicator to assess the resilience engineering in occupational health & safety in municipal solid waste management companies. *Saf Sci.* 2018;**108**:161-72. DOI: [10.1016/j.ssci.2018.04.014](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.04.014)
  27. Ghasemi Z, Ibrahimi Ghavaamabadi L. The assessment of safety culture in the khorramshahr port based on resilience engineering. *J Saf Promot Inj Prev.* 2019;**7**(2): 65-8. DOI: [10.22037/mejpm.v7i2.28726](https://doi.org/10.22037/mejpm.v7i2.28726)
  28. Ranasinghe U, Jefferies M, Davis P, Pillay M. Resilience engineering indicators and safety management: a systematic review. *Saf Health Work.* 2020;**11**(2):127-35. PMID: [32596006](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32596006/) DOI: [10.1016/j.shaw.2020.03.009](https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.03.009)
  29. Chen Y, McCabe B, Hyatt D. A resilience safety climate model predicting construction safety performance. *Saf Sci.* 2018;**109**:434-45. DOI: [10.1016/j.ssci.2018.07.003](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2018.07.003)
  30. Azadeh A, Salehi V, Ashjari B, Saberi M. Performance evaluation of integrated resilience engineering factors by data envelopment analysis: the case of a petrochemical plant. *Process Saf Environ Prot.* 2014;**92**(3):231-41. DOI: [10.1016/j.psep.2013.03.002](https://doi.org/10.1016/j.psep.2013.03.002)
  31. Rohollahi A, Moradi S. Investigation of safety culture components in aviation industries. *IOH.* 2014;**11**(6):84-93.
  32. Azadeh A, Salehi V, Arvan M, Dolatkah M. Assessment of resilience engineering factors in high-risk environments by fuzzy cognitive maps: a petrochemical plant. *Saf Sci.* 2014;**68**:99-107. DOI: [10.1016/j.ssci.2014.03.004](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2014.03.004)
  33. Arassi M, Mohammadfam I, Shirali G, Moghimbeigi A. Quantitative assessment of resilience in the operatives unit of national Iranian Drilling company (regional study: Khuzestan). *J Health Saf Work.* 2015;**4**(4):21-8.