

The Role of Crisis Management Training in Reducing Air Traffic Control Problems

Setareh Sepehri¹, Baharak Shirzad Kebria^{2*}, Saeid Saffariyan Hamedani³, Fereshteh Kordestani²

1. PhD Student, Department of Educational Management, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

2. Department of Educational Management and Higher Education, CT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

3. Department of Educational Management, ST.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran

ABSTRACT

Received: 14 Jun 2026

Accepted: 23 Oct 2026

First Available: 25 Oct 2026

Final Publication: 23 Jul 2027

Keywords

Crisis management training, air traffic control, crisis management, aviation safety, emergency preparedness, operational resilience.

This study aimed to examine the role of crisis management training in reducing air traffic control problems and to clarify its effects on preparedness, decision-making, emergency response, organizational coordination, and operational safety. This systematic review examined library-based and empirical studies concerning crisis management training and air traffic control published between 2020 and 2026. Relevant studies were searched in international and national databases, including Scopus, ISC, ISI, ScienceDirect, Google Scholar, SID, Civilica, Magiran, and Irandoc. Studies were screened according to predefined inclusion and exclusion criteria, including topical relevance, availability of the full text, publication language, and consistency with the research objective. Following the screening and eligibility assessment process, 14 studies meeting the required criteria were included in the final synthesis. The synthesis of evidence indicated that crisis management training was associated with enhanced individual and organizational preparedness, improved decision-making under pressure, faster and more accurate emergency responses, and a reduced likelihood of human error. Systematic and scenario-based training also contributed to the standardization of operational behavior, stronger coordination among air traffic control units, improved professional communication, and fewer fragmented or inconsistent decisions during emergencies. The reviewed evidence further suggested that greater crisis awareness and preparedness, enhanced capability for anticipating and detecting threats at an early stage, improved operational resilience, and technology-supported training could reduce the severity, scope, and duration of aviation-related disruptions. Crisis management training should be considered a strategic component of safety management and professional competency development in air traffic control systems rather than a supplementary educational activity. Its effectiveness is likely to increase when training programs are continuous, scenario-based, realistic, and adapted to local and operational requirements. Integrating crisis management training into the core education of air traffic controllers may reduce operational problems by transforming knowledge into effective action, minimizing human error, strengthening interunit coordination, improving preventive capacity, and increasing operational resilience, thereby contributing to safer and more reliable air traffic management.

How to cite:

Sepehri, S., Shirzad Kebria, B., Saffariyan Hamedani, S., & Kordestani, F. (2027). The Role of Crisis Management Training in Reducing Air Traffic Control Problems. *Study and Innovation in Education and Development*, 7(3), 1-22.

* Corresponding Author:

Baharak Shirzad Kebria

E-mail: baharak.shirzadkebria@iau.ac.ir



© 2027 the authors. Published by Institute for Knowledge, Development, and Research.

This is an open access article under the terms of the [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) License.

EXTENDED ABSTRACT**INTRODUCTION**

Air traffic control is one of the most safety-critical components of the aviation system, operating within an environment characterized by high information density, severe time pressure, technological interdependence, and the continuous need for precise human judgment. The growth of air transportation, increasing flight density, limitations in airport and airspace capacity, adverse weather conditions, failures in navigation and communication systems, and shortages of specialized personnel have intensified the operational complexity of air traffic management. Under such circumstances, even a relatively limited disruption may generate cascading effects, including congestion, flight delays, increased workload, communication difficulties, human error, and deterioration of operational safety. Recent developments in air traffic control have therefore emphasized the need to combine centralized and decentralized mechanisms in order to create more flexible and responsive traffic-control structures capable of coping with changing operational conditions (1). This requirement has become even more important with the expansion of unmanned aerial vehicles and urban low-altitude airspace, where hybrid traffic-control frameworks are increasingly required to manage heterogeneous traffic streams and rapidly changing risk conditions (2). Consequently, crisis management should be viewed as an integral component of air traffic control rather than as a supplementary response activated only after an accident or major disruption.

Crisis situations in aviation may result from technical failures, communication breakdowns, adverse meteorological conditions, sudden increases in traffic volume, security threats, human errors, organizational deficiencies, or large-scale external events. Such situations challenge conventional decision-making processes because personnel must frequently act under uncertainty while maintaining both safety and continuity of operations. The aviation industry's experience with previous crises demonstrates that successful crisis response depends not only on technological infrastructure but also on organizational learning, adaptability, coordination, and resilience (3). Crisis-management capability has similarly been conceptualized as a combination of capacities for detecting crisis signals, evaluating threats, reducing damage, protecting organizational credibility, and sustaining effective performance during and after disruption (4). In high-reliability organizations, preparedness for unexpected events, sensitivity to operational changes, flexibility, and systematic learning from previous failures are considered essential foundations of effective crisis management (8). These principles are particularly relevant

to air traffic control because controllers must continuously interpret changing information, prioritize risks, and adjust operational objectives as circumstances evolve.

One of the central mechanisms through which organizations can strengthen crisis-management capability is systematic training. Crisis-management training can reduce the gap between knowing what should be done and being able to perform the correct action under actual emergency conditions. In air traffic control, this distinction is crucial because familiarity with procedures does not necessarily guarantee accurate implementation when personnel are exposed to stress, cognitive overload, uncertainty, and limited decision time. Research has shown that air traffic controllers may shift their priorities from efficiency toward safety when operational risk increases, demonstrating the adaptive nature of professional decision-making in safety-critical environments (5). Such adaptive behavior can be strengthened through training that exposes personnel to realistic emergency scenarios and enables them to practice prioritization, situational assessment, communication, and rapid decision-making before real crises occur. Crisis preparedness is also essential at the broader organizational level. Evidence from the aviation industry indicates that airlines and operational organizations must maintain the capacity to modify their procedures, respond to emergencies, and resume safe operations when conditions change (9). Moreover, airport personnel may sometimes be required to assume additional crisis-response responsibilities until specialized airline or emergency teams arrive, further demonstrating the need for crisis-management competence across different organizational levels (10).

The need for effective training has become more pronounced as air traffic management incorporates increasingly sophisticated technologies. Contemporary air traffic flow management relies on advanced optimization methods, data-intensive decision support, and adaptive operational strategies designed to minimize delays while maximizing the efficient use of available airspace (6). Network-based interventions may also improve operational efficiency by modifying air-route structures and reducing unnecessary traffic complexity (7). At the same time, artificial intelligence is creating new opportunities for crisis prediction, decision support, and operational coordination, while also creating a need for reskilling, upskilling, and improved digital literacy among aviation personnel (12). Similarly, scalable and adaptive approaches to air traffic management, particularly in emerging urban air mobility environments, require personnel who can interact effectively with evolving technological systems (11). At the organizational level, crisis-management performance is also influenced by structured planning, information systems, competent

personnel, interorganizational coordination, and the standardization of training processes (16, 17). Previous studies of traffic crises have emphasized coordination among responsible organizations and the importance of integrated management structures (13, 14). Research on aviation accidents has likewise highlighted the value of preventive policy development and system-based approaches to improving flight safety (15), while studies of integrated crisis management have indicated that structural weaknesses and poor institutional coordination may undermine resilience (18). Communication is another essential dimension, as inadequate or delayed crisis information can intensify uncertainty and weaken the effectiveness of crisis response (19). Accordingly, a comprehensive assessment of existing evidence is required to clarify how crisis-management training contributes to safer and more resilient air traffic-control operations. The present study therefore aimed to investigate the role of crisis-management training in reducing problems and risks associated with air traffic control.

METHODS AND MATERIALS

This study was conducted as a systematic review of research addressing crisis-management training, crisis preparedness, and problems associated with air traffic control and aviation operations. Relevant library-based and empirical studies published between 2020 and 2026 were considered. Searches were conducted across national and international information sources, including Scopus, ISC, ISI, ScienceDirect, Google Scholar, the Scientific Information Database, Civilica, Magiran, Irandoc, and other relevant databases. Persian- and English-language studies were considered when their full texts were available and their objectives and findings were relevant to crisis management, aviation safety, traffic management, organizational preparedness, or crisis-related training. Studies without accessible full texts, duplicate records, conference materials available only as abstracts, and publications lacking sufficient relevance to the subject were excluded. The initial search identified 43 potentially relevant studies. Following title and thematic screening, 12 records were excluded, leaving 31 studies for further evaluation. Seven duplicate records were subsequently removed, and the abstracts of 24 studies were reviewed. Seven studies were excluded because their full texts could not be obtained. Seventeen full-text articles were assessed for eligibility, five of which failed to satisfy the required inclusion criteria. Two additional studies were identified through examination of the reference lists of eligible publications. Ultimately, 14 studies were included in the final review. Their findings were examined comparatively and synthesized according to recurrent themes related to preparedness, decision-making, response performance, human error, organizational

coordination, prediction and prevention, operational resilience, and emergency communication.

FINDINGS

The synthesis of the reviewed studies showed that crisis-management training has a meaningful role in reducing problems associated with air traffic control through several interconnected mechanisms. First, training enhanced individual and organizational preparedness by familiarizing personnel with probable crisis scenarios, operational responsibilities, emergency procedures, and expected response patterns. Trained personnel were better positioned to recognize abnormal situations, identify priorities, and initiate appropriate actions before operational disturbances escalated. Second, crisis-management training improved the quality of decision-making under pressure. Scenario-based practice enabled personnel to analyze rapidly changing conditions, evaluate alternative courses of action, prioritize safety-related objectives, and avoid fragmented or emotionally driven decisions.

The reviewed evidence further indicated that training increased both the speed and accuracy of emergency responses. Repeated exposure to simulated or structured crisis scenarios reduced uncertainty regarding responsibilities and enabled personnel to respond more efficiently when rapid intervention was required. Another major finding concerned human error. Crisis-management education contributed to reducing the likelihood of errors associated with excessive cognitive workload, stress, inaccurate interpretation of information, poor prioritization, and inconsistent implementation of procedures. By transforming theoretical knowledge into practiced operational routines, training increased the capacity of personnel to maintain concentration and apply standardized procedures in high-pressure situations.

At the organizational level, crisis-management training strengthened coordination among operational units. Clearer definition of roles, shared emergency scenarios, standardized communication procedures, and improved understanding of the chain of command reduced role ambiguity and conflicting actions. Training also enhanced the ability of organizations to anticipate crises and identify early warning signals. This facilitated movement from predominantly reactive crisis management toward preventive and proactive management. Furthermore, the synthesis showed that training contributed to operational resilience by increasing personnel adaptability, strengthening continuity of operations, and improving the capacity of the system to recover from disruptions. Finally, crisis-management training improved emergency communication by promoting clearer,

faster, more standardized, and more actionable exchanges of information. Taken together, the results indicated that the effectiveness of training was greatest when programs were continuous, realistic, scenario-based, technologically updated, and adapted to the operational conditions of the aviation system.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The findings indicate that crisis-management training should be understood as a multidimensional safety intervention rather than a narrow educational activity. Its contribution to air traffic control emerges from the interaction of cognitive, behavioral, organizational, and technological mechanisms. Training enhances preparedness by ensuring that personnel have already encountered, analyzed, and practiced responses to situations that might otherwise be unfamiliar during an actual emergency. This familiarity reduces hesitation and helps transform written procedures into practical capabilities. The improvement in decision-making identified in the review can similarly be explained by the development of structured mental models through repeated practice. When personnel have learned how to classify threats, establish priorities, and select actions in simulated emergencies, they are more capable of maintaining systematic decision processes when exposed to real operational pressure.

The reduction of human error is particularly important because air traffic-control problems frequently arise from interactions between technical conditions and human performance rather than from isolated failures. Training cannot eliminate uncertainty or operational pressure, but it can improve the ability of personnel to function effectively under such conditions. The same principle applies to organizational coordination. Many crises become more difficult to control when different units act according to incompatible assumptions, unclear responsibilities, or poorly synchronized communication. Joint crisis exercises can establish common expectations and clarify how information and authority should move through the system.

The findings concerning prediction, prevention, and resilience also suggest that effective crisis training should extend beyond emergency reaction. Personnel should be trained to identify weak signals, recognize emerging operational bottlenecks, interpret unusual system behavior, and intervene before a disturbance develops into a major crisis. This preventive orientation is particularly important in air traffic control because early corrective action may prevent consequences that would become difficult to manage once aircraft separation, communication continuity, or network capacity is seriously compromised. Furthermore, resilient performance depends on the capacity to adapt when

predetermined procedures are insufficient. Training should therefore develop both procedural competence and controlled flexibility.

Overall, the review demonstrates that crisis-management training can reduce air traffic-control problems by converting knowledge into operational performance, decreasing human error, strengthening coordination among units, improving early detection and prevention, increasing operational resilience, and enhancing communication during emergencies. Crisis-management training should consequently be integrated into the core professional development system for air traffic-control personnel rather than being treated as an occasional supplementary program. Training programs are likely to achieve the greatest impact when they are continuous, scenario-based, realistic, multidisciplinary, supported by modern simulation technologies, regularly evaluated, and adapted to local operational requirements. Establishing such an approach can strengthen the ability of air traffic-control systems to maintain safety and continuity under unexpected conditions and can contribute to a more resilient, coordinated, and reliable aviation system.

نقش آموزش مدیریت بحران در کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی

ستاره سپهری^۱، بهارک شیرزاد کبریا^{۲*}، سعید صفاریان همدانی^۳، فرشته کردستانی^۴

۱. دانشجوی دکتری، گروه مدیریت آموزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۲. گروه مدیریت آموزشی و آموزش عالی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

۳. گروه مدیریت آموزشی، واحد تهران جنوب، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

چکیده

هدف پژوهش حاضر بررسی نقش آموزش مدیریت بحران در کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی و تبیین سازوکارهای اثرگذاری این آموزش‌ها بر آمادگی، تصمیم‌گیری، واکنش اضطراری، هماهنگی سازمانی و ایمنی عملیاتی بود. پژوهش حاضر به روش مرور نظام‌مند انجام شد و مطالعات کتابخانه‌ای و پژوهشی مرتبط با آموزش مدیریت بحران و کنترل ترافیک هوایی منتشرشده طی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ بررسی شدند. جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی و ملی از جمله ISI، ISC، Scopus، ISI، Magiran، Civilica، SID، Google Scholar، ScienceDirect و Irandoc صورت گرفت. مطالعات بر اساس معیارهای ورود و خروج از پیش تعیین‌شده از نظر ارتباط موضوعی، دسترسی به متن کامل و زبان انتشار غربالگری شدند و در نهایت ۱۴ مطالعه واجد شرایط برای تحلیل نهایی انتخاب شد. تلفیق شواهد نشان داد آموزش مدیریت بحران با ارتقای آمادگی فردی و سازمانی، بهبود کیفیت تصمیم‌گیری تحت فشار، افزایش سرعت و دقت واکنش و کاهش احتمال خطای انسانی همراه است. همچنین، آموزش‌های سناریومحور و نظام‌مند موجب استانداردسازی رفتار عملیاتی، تقویت هماهنگی بین واحدهای کنترل ترافیک، بهبود ارتباطات حرفه‌ای و کاهش تصمیم‌های پراکنده و ناهماهنگ در شرایط بحرانی می‌شوند. شواهد همچنین نشان دادند که افزایش آگاهی و آمادگی بحران، تقویت توان پیش‌بینی و شناسایی زود هنگام تهدیدها، بهبود تاب‌آوری عملیاتی و استفاده از آموزش‌های مبتنی بر فناوری می‌تواند شدت، دامنه و مدت اختلالات ناشی از بحران‌های هوانوردی را کاهش دهد. آموزش مدیریت بحران یکی از مؤلفه‌های راهبردی ایمنی و توانمندسازی حرفه‌ای در نظام کنترل ترافیک هوایی است. اثربخشی این آموزش‌ها زمانی بیشتر خواهد بود که به‌صورت مستمر، سناریومحور، واقع‌بینانه و متناسب با شرایط عملیاتی و بومی طراحی شوند. ادغام آموزش مدیریت بحران در برنامه‌های اصلی آموزش کنترل‌کنندگان می‌تواند از طریق تبدیل دانش به عملکرد، کاهش خطای انسانی، تقویت هماهنگی، ارتقای پیشگیری و افزایش تاب‌آوری، به کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی و ارتقای ایمنی پرواز کمک کند.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۳/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۸/۰۱

تاریخ چاپ اولیه: ۱۴۰۵/۰۳/۰۳

تاریخ چاپ نهایی: ۱۴۰۶/۰۵/۰۱

کلیدواژه‌ها

آموزش مدیریت بحران،

کنترل ترافیک هوایی،

مدیریت بحران، ایمنی

هوانوردی، آمادگی

اضطراری، تاب‌آوری

عملیاتی.

شیوه ارجاع دهی:

سپهری، ستاره، شیرزاد کبریا، بهارک، صفاریان همدانی، سعید، و کردستانی، فرشته. (۱۴۰۶). نقش آموزش مدیریت بحران در کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی. پژوهش و نوآوری در تربیت و توسعه، ۷(۳)، ۱-۲۲.

نویسنده مسئول:

بهارک شیرزاد کبریا

پست الکترونیکی: baharak.shirzadkebria@iau.ac.ir



صنعت هوانوردی یکی از پیچیده‌ترین، حساس‌ترین و پرریسک‌ترین حوزه‌های حمل‌ونقل در جهان معاصر است که عملکرد ایمن آن به هماهنگی هم‌زمان مجموعه‌ای گسترده از عناصر انسانی، فنی، سازمانی و ارتباطی وابسته است. در این میان، کنترل ترافیک هوایی به‌عنوان یکی از ارکان بنیادین ایمنی هوانوردی، مسئولیت هدایت، جداسازی و مدیریت جریان پروازها را در محیطی پویا، زمان‌حساس و متکی بر تصمیم‌گیری لحظه‌ای بر عهده دارد. افزایش تعداد پروازها، توسعه ناوگان‌های هوایی، گسترش مسیرهای پروازی، ورود فناوری‌های نوین، رشد پروازهای بدون سرنشین و استفاده فزاینده از فضاها، هوایی شهری، پیچیدگی مأموریت کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی را بیش از گذشته افزایش داده است. در چنین محیطی، حتی یک اختلال محدود در سامانه‌های ارتباطی یا ناوبری، تغییر ناگهانی شرایط جوی، ازدحام غیرمنتظره پروازها، خطای انسانی یا کاهش هماهنگی میان واحدهای عملیاتی می‌تواند آثار زنجیره‌ای بر ایمنی، زمان‌بندی، ظرفیت شبکه و تداوم عملیات ایجاد کند. مطالعات اخیر نشان می‌دهند که مدیریت مؤثر ترافیک هوایی دیگر صرفاً بر کنترل جریان پروازها متکی نیست، بلکه مستلزم تلفیق رویکردهای متمرکز و غیرمتمرکز، استفاده از سامانه‌های تصمیم‌یار و ایجاد انعطاف‌پذیری ساختاری در برابر تغییرات و اختلالات پیش‌بینی‌نشده است (1). همچنین، توسعه چارچوب‌های ترکیبی برای مدیریت ترافیک وسایل پرنده بدون سرنشین در فضاها، هوایی کم‌ارتفاع شهری، نشان‌دهنده آن است که سامانه‌های کنترل ترافیک هوایی آینده باید هم‌زمان ظرفیت پاسخ‌گویی به پیچیدگی فنی، تراکم عملیاتی و شرایط بحرانی را داشته باشند (2). بنابراین، مسئله مدیریت بحران در کنترل ترافیک هوایی را باید نه یک موضوع فرعی، بلکه بخشی جدایی‌ناپذیر از معماری ایمنی هوانوردی تلقی کرد.

بحران در صنعت هوانوردی می‌تواند در اشکال بسیار متنوعی ظاهر شود؛ از سوانح و حوادث پروازی گرفته تا اختلال گسترده در شبکه، نقص تجهیزات، تهدیدهای امنیتی، حملات سایبری، بلایای طبیعی، شرایط شدید جوی، ازدحام ترافیکی، کاهش ظرفیت فرودگاه، محدودیت نیروی انسانی و حتی بحران‌های سازمانی و ارتباطی. وجه مشترک این موقعیت‌ها آن است که ساختارهای عادی تصمیم‌گیری را تحت فشار قرار می‌دهند و کارکنان را ناگزیر می‌کنند در زمانی محدود و با اطلاعاتی گاه ناقص، متغیر یا متناقض تصمیم بگیرند. در چنین شرایطی، تاب‌آوری سازمانی و توانایی بازیابی سریع عملکرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. مرور بحران‌ها و پاسخ‌های صنعت هوانوردی نشان داده است که سازمان‌های موفق‌تر، علاوه بر داشتن زیرساخت فنی مناسب، از ظرفیت یادگیری، انطباق، هماهنگی و بازطراحی رویه‌های خود پس از بحران برخوردارند (3). مفهوم قابلیت مدیریت بحران نیز در ادبیات هوانوردی به مجموعه‌ای از توانایی‌های سازمانی برای تشخیص علائم بحران، ارزیابی تهدید، محدودسازی خسارت، حفاظت از اعتبار و حفظ تداوم فعالیت اشاره دارد (4). از این منظر، مدیریت بحران در صنعت هوانوردی صرفاً واکنش پس از حادثه نیست، بلکه مجموعه‌ای از اقدامات

پیشگیرانه، آمادگی، پاسخ و بازیابی را دربر می‌گیرد و عملکرد مؤثر در هر یک از این مراحل نیازمند آموزش، تمرین و نهادینه‌سازی مهارت‌های مربوط به شرایط اضطراری است.

کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی در مرکز بسیاری از فرایندهای مرتبط با مدیریت بحران قرار دارند؛ زیرا آنان در لحظه وقوع اختلال باید بین اهداف متعدد و گاه متعارضی مانند حفظ ایمنی، تداوم جریان ترافیک، کاهش تأخیر، جلوگیری از ازدحام و مدیریت ظرفیت فضای هوایی تعادل برقرار کنند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کنترل‌کنندگان در موقعیت‌هایی که سطح ریسک افزایش می‌یابد، ممکن است اولویت خود را از کارایی عملیاتی به سمت ایمنی تغییر دهند و این تغییر هدف بخشی از فرایند سازگاری شناختی و حرفه‌ای آنان است (5). این یافته اهمیت آموزش را برجسته می‌کند؛ زیرا توانایی تغییر صحیح اولویت‌ها در بحران، مستلزم آن است که کارکنان پیشاپیش با منطق تصمیم‌گیری ایمنی‌محور، سطوح خطر، حدود اختیار و شیوه‌های واکنش استاندارد آشنا شده باشند. از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در مدیریت جریان ترافیک هوایی نشان می‌دهد که حل مسائل مربوط به تراکم، تخصیص ظرفیت، بهینه‌سازی مسیر و مدیریت تأخیر به‌طور فزاینده به روش‌های پیشرفته تحلیل داده، الگوریتم‌های بهینه‌سازی و سامانه‌های هوشمند وابسته شده است (6). پژوهش درباره کاهش مقیاس شبکه مسیرهای هوایی نیز نشان داده است که بازطراحی ساختار شبکه می‌تواند کارایی عملیاتی را افزایش دهد و زمان پرواز و بار ترافیکی را کاهش دهد (7). با این حال، حتی پیشرفته‌ترین سامانه‌های فنی زمانی بیشترین اثربخشی را دارند که کاربران انسانی بتوانند در موقعیت‌های غیرعادی، عملکرد آنها را به‌درستی تفسیر و با شرایط واقعی تطبیق دهند.

در این چارچوب، آموزش مدیریت بحران به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابزارهای توسعه شایستگی حرفه‌ای کارکنان هوانوردی مطرح می‌شود. این آموزش می‌تواند دانش نظری مربوط به مخاطرات را به الگوهای رفتاری عملی تبدیل کند و فاصله میان دانستن دستورالعمل‌ها و اجرای صحیح آنها در شرایط واقعی را کاهش دهد. تجربه سازمان‌های با قابلیت اطمینان بالا نشان می‌دهد که یادگیری از سوانح، تقویت قابلیت انعطاف‌پذیری، توجه به نشانه‌های ضعیف بحران و ایجاد حساسیت نسبت به عملیات از مؤلفه‌های اساسی مدیریت موفق بحران هستند (8). در چنین سازمان‌هایی، آموزش نباید تنها به انتقال مجموعه‌ای از قواعد محدود شود، بلکه باید توانایی تشخیص، تفسیر، اولویت‌بندی و پاسخ‌گویی هماهنگ را در کارکنان ایجاد کند. در صنعت هوانوردی نیز تأکید شده است که مدیریت بحران و واکنش اضطراری باید بخشی از آمادگی مستمر سازمان باشد و خطوط هوایی و نهادهای عملیاتی باید بتوانند در صورت تغییر شرایط، به‌سرعت فرایندهای خود را بازتنظیم کنند و عملیات ایمن را از سر بگیرند (9). همچنین، مدیریت بحران در فرودگاه‌ها و خطوط هوایی مستلزم آن است که کارکنان محلی، حتی زمانی که تیم اصلی سازمان در محل حاضر نیست، برای پذیرش مسئولیت‌های موقت و ایفای نقش‌های اضطراری آماده باشند (10). چنین شرایطی نشان می‌دهد که آموزش بحران باید فراتر از گروه‌های مدیریتی باشد و طیف وسیعی از نیروهای عملیاتی را دربر گیرد.

یکی از مهم‌ترین کارکردهای آموزش مدیریت بحران، کاهش خطای انسانی در شرایط فشار است. کنترل ترافیک هوایی محیطی است که در آن کارکنان باید حجم زیادی از اطلاعات را در زمانی محدود دریافت، پردازش و اولویت‌بندی کنند. استرس،

خستگی، بار شناختی بالا، ابهام در اطلاعات، تعارض وظایف و افزایش ناگهانی ترافیک می‌تواند ظرفیت شناختی افراد را کاهش داده و احتمال تصمیم‌گیری نادرست را افزایش دهد. آموزش‌های سناریومحور، شبیه‌سازی و تمرین‌های تکرارشونده به کارکنان کمک می‌کنند که واکنش‌های مناسب را پیش از مواجهه با بحران واقعی تجربه کنند و در نتیجه در شرایط اضطراری، زمان کمتری برای تشخیص مسئله و انتخاب اقدام مناسب نیاز داشته باشند. در طراحی آینده مدیریت ترافیک هوایی، استفاده از چارچوب‌های مقیاس‌پذیر و تطبیقی برای پاسخ به نیازهای متغیر فضای هوایی اهمیت فزاینده‌ای پیدا کرده است و این موضوع ضرورت توسعه مهارت‌های کارکنان همگام با تحولات فناورانه را افزایش می‌دهد (11). از سوی دیگر، ورود هوش مصنوعی به مدیریت بحران صنعت هوانوردی موجب شده است که بازآموزی و ارتقای مهارت کارکنان برای درک و استفاده صحیح از ابزارهای هوشمند به یکی از اولویت‌های جدید تبدیل شود؛ زیرا استفاده مؤثر از هوش مصنوعی مستلزم سواد دیجیتال، توانایی تفسیر خروجی سامانه‌ها و حفظ نقش نظارتی انسان است (12). از این رو، آموزش مدیریت بحران در شرایط کنونی باید علاوه بر مهارت‌های کلاسیک، مهارت‌های فناورانه و شناختی جدید را نیز دربر گیرد.

آموزش بحران افزون بر سطح فردی، دارای پیامدهای مهم سازمانی است. بسیاری از شکست‌های مدیریتی در زمان بحران نه به دلیل فقدان دانش تخصصی، بلکه به دلیل ابهام در نقش‌ها، ضعف ارتباطات، تداخل مسئولیت‌ها و ناهماهنگی میان واحدها رخ می‌دهد. در کنترل ترافیک هوایی، هماهنگی میان برج مراقبت، کنترل تقرب، مرکز کنترل منطقه‌ای، واحدهای فنی، هواشناسی، مدیریت فرودگاه، خطوط هوایی و نهادهای امدادی و امنیتی ضرورت اساسی دارد. هرگونه تأخیر یا عدم هماهنگی در انتقال اطلاعات می‌تواند شدت بحران را افزایش دهد. در مطالعات مربوط به بحران‌های ترافیکی نیز تعامل میان سازمان‌های مرتبط به‌عنوان یکی از مهم‌ترین ابعاد مدیریت مؤثر بحران شناخته شده و بر ضرورت مدیریت درون‌سازمانی و مدیریت جامع و هماهنگ تأکید شده است (13). همچنین، در بررسی مدیریت بحران شهری، استفاده از ارتباطات بین‌سازمانی و کانال‌های ارتباطی نوین به‌عنوان ابزاری برای کاهش مشکلات ترافیکی و بهبود پاسخ به بحران مطرح شده است (14). هرچند محیط کنترل ترافیک هوایی از نظر ساختار و مخاطرات با ترافیک شهری تفاوت دارد، اصل هماهنگی سازمانی، یکپارچگی اطلاعات و روشن بودن زنجیره فرماندهی در هر دو حوزه دارای اهمیت اساسی است. بنابراین، آموزش مدیریت بحران می‌تواند با تعریف نقش‌ها، ایجاد زبان مشترک عملیاتی و تمرین سناریوهای مشترک، انسجام بین واحدهای مختلف را افزایش دهد.

یکی دیگر از ابعاد مهم آموزش مدیریت بحران، تقویت ظرفیت پیشگیری و تشخیص زودهنگام بحران است. سازمان‌هایی که تنها پس از آشکار شدن بحران واکنش نشان می‌دهند، معمولاً هزینه بیشتری برای کنترل پیامدها پرداخت می‌کنند، درحالی‌که آموزش می‌تواند کارکنان را برای تشخیص علائم اولیه اختلال، شناسایی نقاط آسیب‌پذیر و ارزیابی سناریوهای بالقوه آماده کند. تحلیل پویایی سیستم در مدیریت بحران سوانح هوایی نشان داده است که اتخاذ سیاست‌های پیشگیرانه و تمرکز بر ارتقای ایمنی پرواز می‌تواند در طراحی راهبردهای کاهش سوانح نقش مهمی داشته باشد (15). در سطح مدیریت محلی نیز وجود سامانه‌های اطلاعاتی پویا، برخورداری از نیروی انسانی شایسته و برنامه‌ریزی مناسب از مؤلفه‌های اثرگذار بر تحقق مدیریت بحران شناخته شده است (16). همچنین،

آسیب‌شناسی مدیریت بحران سازمانی نشان داده است که استانداردسازی نظام آموزشی و استقرار تفکر راهبردی در سطوح مختلف سازمان از اولویتهای مهم در بهبود توان مواجهه با بحران به شمار می‌روند (17). این یافته‌ها نشان می‌دهد که آموزش بحران باید با ارزیابی مخاطرات، تحلیل داده‌ها، نظام‌های هشدار و فرایندهای پیشگیری پیوند داده شود تا کارکنان تنها برای واکنش پس از حادثه آماده نباشند، بلکه بتوانند از تشدید بحران نیز جلوگیری کنند.

تاب‌آوری یکی دیگر از مفاهیم کلیدی در ارتباط میان آموزش و مدیریت بحران است. یک سامانه تاب‌آور باید بتواند در برابر اختلال مقاومت کند، سطح قابل‌قبولی از عملکرد را در طول بحران حفظ کند و پس از رفع شرایط بحرانی در کوتاه‌ترین زمان به وضعیت پایدار بازگردد. در صنعت هوانوردی، این توانایی از اهمیت خاصی برخوردار است، زیرا اختلال طولانی‌مدت در شبکه هوایی می‌تواند آثار گسترده اقتصادی، اجتماعی و امنیتی ایجاد کند. تاب‌آوری صرفاً ویژگی سامانه‌های فنی نیست و به رفتار و قابلیت انطباق کارکنان نیز وابسته است. پژوهش‌های مرتبط با مدیریت یکپارچه بحران نشان داده‌اند که ضعف هماهنگی نهادی، محدودیت ساختاری و ناکارآمدی زیرساخت‌ها می‌تواند تاب‌آوری را کاهش دهد، درحالی‌که مدیریت یکپارچه، مشارکت و اجرای عملیاتی مناسب ظرفیت پاسخ به بحران را تقویت می‌کند (18). آموزش مدیریت بحران با افزایش قابلیت انطباق نیروی انسانی، ایجاد تجربه ذهنی از موقعیت‌های بحرانی و تمرین پاسخ‌های جایگزین می‌تواند یکی از سازوکارهای مهم افزایش تاب‌آوری باشد. به همین دلیل، برنامه‌های آموزشی باید به گونه‌ای طراحی شوند که کارکنان را نه فقط برای اجرای یک پاسخ ثابت، بلکه برای سازگاری با شرایط متغیر و اتخاذ تصمیم مناسب در سناریوهای گوناگون آماده کنند.

ارتباطات بحران نیز از دیگر حوزه‌هایی است که آموزش می‌تواند نقش تعیین‌کننده‌ای در آن داشته باشد. در حوادث هوانوردی، انتقال سریع، روشن و معتبر اطلاعات میان واحدهای داخلی و نیز ارتباط با رسانه‌ها و افکار عمومی اهمیت قابل‌توجهی دارد. ضعف در مدیریت اطلاعات می‌تواند موجب ایجاد شایعه، کاهش اعتماد عمومی و افزایش فشار بر سازمان درگیر بحران شود. مطالعات مربوط به مدیریت رسانه‌ای سوانح هوایی نشان داده‌اند که نبود اطلاعات نظام‌یافته و تأخیر در ارائه پاسخ رسمی، می‌تواند فضای اطلاع‌رسانی را در اختیار منابع غیررسمی قرار دهد و روند مدیریت بحران را پیچیده‌تر سازد (19). از منظر عملیاتی نیز ارتباطات دقیق میان کنترل‌کننده، خلبان و سایر واحدهای درگیر مستقیماً با ایمنی پرواز ارتباط دارد. بنابراین، آموزش مدیریت بحران باید مهارت‌های ارتباطی در شرایط فشار، استانداردسازی پیام‌ها، انتقال سریع اطلاعات، مدیریت ابهام و حفظ انسجام ارتباطی را نیز پوشش دهد. توانایی کارکنان برای ارتباط حرفه‌ای در زمانی که فشار روانی و عملیاتی بالا است، یکی از مهم‌ترین معیارهای آمادگی آنان برای شرایط اضطراری محسوب می‌شود و می‌تواند احتمال برداشت نادرست، تأخیر در تصمیم و اقدامات متناقض را کاهش دهد.

با وجود اهمیت فزاینده مدیریت بحران در صنعت هوانوردی، همچنان بخش قابل‌توجهی از ادبیات موجود بر جنبه‌های فنی کنترل ترافیک، ساختار شبکه، الگوریتم‌های مدیریت جریان، مدیریت سوانح یا تاب‌آوری سازمانی به صورت جداگانه متمرکز است و نقش آموزش به عنوان حلقه اتصال میان دانش، فناوری، رفتار انسانی و هماهنگی سازمانی کمتر به طور یکپارچه مورد توجه قرار گرفته

است. این خلأ زمانی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که پیچیدگی فناوری و تنوع مخاطرات جدید افزایش می‌یابد و از کارکنان انتظار می‌رود علاوه بر تسلط بر وظایف روزمره، توان واکنش سریع و هماهنگ به موقعیت‌های کم‌تکرار اما پریامد را نیز داشته باشند. مطالعات مربوط به کارایی و ایمنی نشان می‌دهند که پایداری عملکرد سیستم کنترل ترافیک هوایی وابسته به تعامل هم‌زمان انسان، فناوری و ساختار سازمانی است و بهینه‌سازی هر یک از این اجزا بدون توجه به سایر اجزا نمی‌تواند به‌تنهایی تضمین‌کننده ایمنی باشد (5, 7). همچنین، افزایش پیچیدگی سامانه‌های آینده و گسترش ابزارهای هوشمند، ضرورت بازنگری مستمر در محتوای آموزش، روش‌های شبیه‌سازی، سناریوهای تمرینی و ارزیابی آمادگی را دوجندان کرده است (2, 12). بر همین اساس، بررسی منسجم شواهد موجود می‌تواند تصویری روشن‌تر از سازوکارهایی ارائه کند که از طریق آنها آموزش مدیریت بحران بر کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی اثر می‌گذارد و مبنایی برای طراحی برنامه‌های آموزشی هدفمند، عملیاتی و سازگار با نیازهای واقعی صنعت هوانوردی فراهم سازد؛ از این‌رو، هدف پژوهش حاضر بررسی نقش آموزش مدیریت بحران در کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی است.

روش پژوهش

در این مطالعه مروری تشریحی، جامعه آماری شامل کلیه مقالات کتابخانه‌ای و پژوهشی درخصوص نقش آموزش مدیریت بحران در کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی بوده است که از سال ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶ میلادی (۱۴۰۲ تا ۱۴۰۵ شمسی) در ایران انجام شد. در ابتدا لیستی از عناوین و چکیده‌ی تمام مقالات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی توسط پژوهشگر تهیه و به‌منظور تعیین و انتخاب عناوین مرتبط، مورد بررسی قرار گرفتند. سپس مقالات مرتبط به‌طور مستقل از همی موارد وارد فرایند پژوهش شدند. معیارهای ورود مقالات شامل: مقالات منتشر شده در مجلات معتبر علمی- پژوهشی و خارجی، انتشار مقاله به زبان فارسی یا انگلیسی، متن کامل مقالات بود، در سال‌های ۱۴۰۲ الی ۱۴۰۵. معیارهای خروج از مطالعه شامل: عدم دسترسی به متن کامل مقالات، مقالات تکراری، برخی مقالات که تنها چکیده آن به زبان انگلیسی و متن آن به زبان‌های دیگری جز فارسی یا انگلیسی بود. در این بررسی مطالعات انجام شده در ایران از پایگاه‌های اطلاعاتی بین‌المللی **ISC, Scopus, bookyards, ISI, Since Direct** و پایگاه‌های اطلاعاتی ملی از جمله گوگل اسکولار، پزشکی، مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، مرکز کارکنان ایران، سیویلیکا، بانک اطلاعات نشریات کشور مگیران، ایرانداک و پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) انجام شد. جستجوی مقاله‌ها به‌طور عمده با استفاده از جستجوی سیستماتیک و کلیدواژه‌های معتبر مانند مدیریت آموزشی و رویکردهای جدید به هردو زبان فارسی و لاتین انجام شد.

در فرایند انتخاب مقالات، ۴۳ مطالعات انجام شده در مجلات معتبر به دست آمد که در مرحله بعد ۱۲ مقاله پس از بررسی و انتخاب بر حسب موضوع مطالعه حذف شدند. تعداد ۳۱ مقاله وارد مرحله غربالگری شد و پس از حذف ۷ مقاله تکراری چکیده ۲۴ مقاله مطالعه شد. ۷ مقاله به علت نداشتن متن کامل حذف گردید که این مقالات چاپ شده در همایش‌ها بودند که چکیده آن‌ها در دسترس بود و از روش‌های مختلف به متن کامل آن دسترسی پیدا نشد. ۱۷ مقاله با متن کامل بازیابی شد و ۵ مقاله پس از بررسی متن کامل به علت نداشتن معیارهای لازم حذف شد. ۲ مقاله نیز پس از بررسی منابع مقالات به دست آمده اضافه گردید و در نهایت ۱۴ مقاله (بین سال‌های ۱۴۰۲ تا ۱۴۰۵ و ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۶) به عنوان نمونه آماری وارد مطالعه شد.

جدول ۱. نتایج بررسی مروری مقالات

ردیف	نام نویسنده	سال	موضوع	نتیجه
۱	شیرینی، احمدزاده و پناهی	۱۴۰۵	تبیین نقش و جایگاه مدیریت یکپارچه شهری در مدیریت بحران با رویکرد پدافند غیرعامل در کلان‌شهر کرج	مدیریت یکپارچه شهری و بحران در کرج با محدودیت‌های ساختاری و عملکردی مواجه است. ضعف هماهنگی نهادی و ناکارآمدی زیرساخت‌ها، تاب‌آوری شهری را کاهش می‌دهد. همچنین نشان می‌دهد کیفیت زندگی، توانمندسازی و مشارکت محلی و اجتماعی از اهمیت بالایی برخوردارند، اما فقدان اجرای عملیاتی و مشارکت عمومی موجب واکنشی بودن مدیریت بحران و کاهش اثرگذاری پدافند غیرعامل می‌شود.
۲	ربانی، موغلی، شاهین و عباسی	۱۴۰۴	آسیب‌شناسی مدیریت بحران سازمانی مبتنی بر رویکرد آنالیز مخاطرات و راهبری عملیات	مدیریت بحران سازمانی یک فرآیند همپوشانی غیرخطی با ۴۷ عنصر در هفت عامل قبل از بحران، حین بحران، پس از بحران، پیش از بحران و حین بحران، حین بحران و پس از بحران، پس از بحران و قبل از بحران، قبل از بحران و حین بحران و پس از بحران می‌باشد. همچنین نشان داد در شرکت مورد مطالعه، «تفکر استراتژیک در تمام سطوح سازمان» و «استانداردسازی نظام آموزشی» اولویت بالاتری را نسبت به سایر مولفه‌ها دارا می‌باشند.
۳	مرادی، احمدوند و صمدی فروشانی	۱۴۰۳	تحلیل پویایی سیستم مدیریت بحران سوانح هوایی به منظور توسعه سیاست‌های پیشگیری سوانح مبتنی بر ارتقای ایمنی پرواز	مدل پیشنهادی کاربردی از پویایی‌شناسی سیستم مدیریت بحران سوانح هوایی به منظور توسعه ابزار سیاست‌گذاری پیشگیری از سوانح هوایی، مبتنی بر ارتقای ایمنی پرواز است و کارایی آن باتوجه به داده‌های سازمان هواپیمایی کشوری و ایکائو نشان داده شده است.
۴	موسوی، ولی‌زاده و احمدزاد	۱۴۰۳	تحلیل مؤلفه‌های تأثیرگذار بر تحقق مدیریت بحران در مقیاس محلی	بیشترین تأثیرگذاری بر تحقق مدیریت بحران در مقیاس محلی تبریز مربوط به متغیرهای تأکید بر برنامه‌ریزی محلی و پایین به بالا در نظام مدیریت بحران، اختصاص بودجه‌ی سالانه به دولت‌های محلی (شهرداری‌های مناطق) به منظور اقدامات مدیریت بحران، بهره‌مندی از افراد باصلاحیت دانشی در نظام مدیریت بحران هر منطقه و وجود سامانه‌ی اطلاعاتی پویا در شهرداری‌های مناطق ده‌گانه به منظور دستیابی به اطلاعات مکانی توزیع و شدت خطرات بوده که به ترتیب امتیاز هر کدام ۰/۷۴، ۰/۶۹، ۰/۶۶ و ۰/۶۵ محاسبه شده است.
۵	ادیبی سعدی‌نژاد و سیف	۱۴۰۲	لزوم هوشمندسازی شهری در مدیریت بحران و ارائه راهکارهای مناسب ترافیک	بین طبقه‌بندی شریان‌های حیاتی براساس ساختار جدید و مدیریت بحران و نقش کلیدی آن در کنترل بحران ناشی از ترافیک رابطه معناداری وجود دارد. برای پیشبرد اهداف مدیریت بحران آینده شهر تهران، توجه به ارتباطات بین سازمانی

و استفاده از کانال‌های ارتباطی نوین می‌تواند در کاهش مشکلات ترافیکی مؤثر باشد.			
۶	صارمی، اسماعیلی و تقی - پور	۱۴۰۲	طراحی مدل رسانه‌ای به - منظور مدیریت بحران سوانح هوایی
۷	حسینیان، احمدی دیزج، حسینی و هندیانی	۱۴۰۲	اولویت‌بندی ابعاد و مولفه - های الگوی مدیریت بحران‌های ترافیکی در بلایای طبیعی
۸	گوپتا و بتاپودی ^۱	۲۰۲۶	هوش مصنوعی در مدیریت بحران: آموزش مجدد و ارتقاء مهارت‌ها برای صنعت هوانوردی
۹	تیلور ^۲	۲۰۲۶	مدیریت بحران برای فرودگاه‌ها و خطوط هوایی
۱۰	عبدالله، الهوس و شاهین ^۳	۲۰۲۵	اهمیت مدیریت بحران در صنعت هوانوردی
۱۱	ژائو، ماسیاس، ژانگ، فو، فنگ، الحاج، ماجومدار، آنجلودیس، یوتو اوچینگ ^۴	۲۰۲۴	افزایش بهره‌وری عملیاتی ترافیک هوایی با کاهش مقیاس شبکه بر فراز حریم هوایی
۱۲	چن، زائو و وو	۲۰۲۴	پیشرفت‌های اخیر در مدیریت بحران ترافیک هوایی
۱۳	هسیو-یینگ کاو، وانگ و فارکوهار ^۵	۲۰۲۰	مدل‌سازی قابلیت مدیریت بحران خطوط هوایی: نگرش به برند، اعتبار برند و قصد برند
۱۴	نوردمن و هومانسون ^۶	۲۰۱۷	بررسی راهبرد فوق فعال (کنشی) مدیریت بحران

1. Gupta & Bethapudi

2. Taylor

3. Abdallah, Elhoss & Chahine

4. Zhao, Macias, Zhang, Fu, Feng, Elhajj, Majumdar, Angeloudis & Yotto Ochieng

5. Hsiu-Ying Kao, Wang & Farquhar

6. Nordeman & Humanson

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که آموزش مدیریت بحران می‌تواند نقش مؤثری در کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی داشته باشد و این اثر از چند مسیر مکمل شامل افزایش آمادگی فردی و سازمانی، بهبود کیفیت تصمیم‌گیری، افزایش سرعت و دقت واکنش در شرایط اضطراری، کاهش خطای انسانی، تقویت هماهنگی میان واحدهای عملیاتی، افزایش توان پیش‌بینی و پیش‌گیری، ارتقای تاب‌آوری عملیاتی و بهبود کیفیت ارتباطات تحقق می‌یابد. برآیند مطالعات بررسی‌شده نشان می‌دهد که آموزش مدیریت بحران را نمی‌توان صرفاً به‌عنوان انتقال مجموعه‌ای از اطلاعات نظری یا دستورالعمل‌های اضطراری در نظر گرفت، بلکه این آموزش نوعی سازوکار توانمندسازی است که دانش کارکنان را به قابلیت عملیاتی در محیط واقعی تبدیل می‌کند. در کنترل ترافیک هوایی، که تصمیم‌ها باید در زمانی کوتاه، تحت فشار بالا و بر اساس داده‌های متغیر اتخاذ شوند، اهمیت این مسئله دوچندان است. این یافته با دیدگاه سازمان‌های با قابلیت اطمینان بالا همسو است؛ زیرا در این سازمان‌ها آمادگی برای شرایط غیرمنتظره، حساسیت نسبت به عملیات، یادگیری از رویدادهای گذشته و توان انطباق سریع از عناصر اصلی مقابله با بحران محسوب می‌شوند (8). همچنین، بررسی بحران‌های صنعت هوانوردی نشان داده است که تاب‌آوری مؤثر زمانی حاصل می‌شود که سازمان علاوه بر زیرساخت‌های فنی، از ظرفیت یادگیری و سازگاری نیروی انسانی نیز برخوردار باشد (3). از این‌رو، یافته حاضر تأیید می‌کند که کیفیت پاسخ به بحران در کنترل ترافیک هوایی صرفاً تابع تجهیزات یا دستورالعمل‌ها نیست، بلکه به میزان آمادگی کارکنان برای استفاده صحیح از آنها در موقعیت‌های غیرعادی وابسته است.

یکی از مهم‌ترین نتایج این پژوهش، نقش آموزش مدیریت بحران در افزایش آمادگی کنترل‌کنندگان و سایر کارکنان عملیاتی بود. در محیط کنترل ترافیک هوایی، آمادگی تنها به معنای آگاهی از مقررات و دستورالعمل‌ها نیست، بلکه شامل توانایی تشخیص سریع موقعیت بحرانی، تعیین اولویت‌ها، ارزیابی پیامدهای احتمالی و انتخاب واکنش مناسب در کوتاه‌ترین زمان ممکن است. آموزش‌های مستمر و مبتنی بر سناریو به کارکنان اجازه می‌دهند موقعیت‌های کم‌تکرار اما پرخطر را پیش از وقوع واقعی تجربه کنند و الگوهای رفتاری لازم را در سطح شناختی و عملی تثبیت نمایند. این نتیجه با پژوهش عبدالله و همکاران همسو است که اهمیت آمادگی سازمان‌های هوانوردی برای واکنش اضطراری و ازسرگیری عملیات در شرایط متغیر را برجسته کرده‌اند (9). همچنین، تیلور نشان داده است که در حوادث هوانوردی ممکن است کارکنانی که در حالت عادی مسئولیت مستقیم مدیریت حادثه را بر عهده ندارند، ناچار شوند تا زمان حضور نیروهای تخصصی وظایف بیشتری را بپذیرند؛ بنابراین، آموزش بحران باید دامنه‌ای فراتر از گروه‌های محدود تخصصی داشته باشد (10). یافته حاضر همچنین با نتایج هسیو-یینگ کاو و همکاران همخوان است که قابلیت مدیریت بحران را متشکل از توان شناسایی علائم بحران و انجام اقدامات مناسب برای کاهش خسارت دانسته‌اند (4). بر این اساس، آموزش منظم می‌تواند سازمان

را از وضعیتی که واکنش به بحران وابسته به تجربه فردی و تصمیم لحظه‌ای است، به سوی آمادگی سازمان‌یافته و مبتنی بر رویه سوق دهد.

یافته دیگر پژوهش حاضر نشان داد که آموزش مدیریت بحران سبب بهبود کیفیت تصمیم‌گیری و افزایش سرعت و دقت واکنش در شرایط اضطراری می‌شود. این موضوع در کنترل ترافیک هوایی اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا تصمیم‌گیری در این محیط تحت محدودیت زمانی شدید، فشار شناختی بالا و ضرورت حفظ هم‌زمان ایمنی و کارایی انجام می‌شود. آموزش به کارکنان امکان می‌دهد پیش از مواجهه با بحران واقعی، الگوهای تصمیم‌گیری، اولویت‌بندی تهدیدها و انتخاب گزینه‌های عملیاتی را تمرین کنند. در نتیجه، هنگام وقوع بحران نیاز کمتری به جست‌وجوی ذهنی برای یافتن پاسخ مناسب وجود دارد و واکنش با سرعت و انسجام بیشتری انجام می‌شود. این یافته با مطالعه گایلز و بیرمن همسو است که نشان دادند کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی در شرایط افزایش خطر قادرند اولویت خود را از کارایی عملیاتی به ایمنی تغییر دهند و اهداف خود را متناسب با شرایط بازتنظیم کنند (5). چنین تغییری زمانی می‌تواند مؤثر باشد که کارکنان درک روشنی از سلسله‌مراتب اهداف و معیارهای تصمیم‌گیری در بحران داشته باشند. همچنین، تحولات اخیر در مدیریت جریان ترافیک هوایی نشان داده‌اند که تصمیم‌گیری به‌طور فزاینده‌ای به اطلاعات پیچیده، ابزارهای هوشمند و روش‌های پیشرفته مدیریت ظرفیت وابسته است (6). در همین راستا، ترکیب رویکردهای متمرکز و غیرمتمرکز در کنترل ترافیک نیز با هدف افزایش انعطاف و کیفیت پاسخ سیستم مطرح شده است (1). بنابراین، آموزش مدیریت بحران می‌تواند حلقه واسط میان ظرفیت‌های فنی سامانه و توان انسانی برای استفاده مؤثر از آن ظرفیت‌ها در موقعیت اضطراری باشد.

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که آموزش مدیریت بحران می‌تواند احتمال خطای انسانی را کاهش دهد. خطای انسانی در کنترل ترافیک هوایی معمولاً ناشی از یک عامل منفرد نیست، بلکه از تعامل عواملی مانند بار شناختی بالا، فشار زمانی، استرس، خستگی، تفسیر نادرست داده‌ها، ارتباط ناقص و اولویت‌بندی نامناسب شکل می‌گیرد. آموزش بحران می‌تواند از طریق تمرین مکرر، آشنایی با سناریوهای غیرعادی، ایجاد الگوهای تصمیم‌گیری استاندارد و تقویت مهارت حفظ تمرکز در شرایط فشار، احتمال این خطاها را کاهش دهد. اهمیت این یافته با توسعه روزافزون سامانه‌های خودکار و هوشمند بیشتر می‌شود؛ زیرا افزایش فناوری الزاماً به حذف خطای انسانی منجر نمی‌شود، بلکه نوع تعامل انسان و سامانه را تغییر می‌دهد. گوپتا و بتاپودی بر ضرورت بازآموزی و ارتقای مهارت کارکنان صنعت هوانوردی در استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های مدیریت بحران تأکید کرده‌اند و نشان داده‌اند که سواد دیجیتال و آموزش صحیح برای بهره‌برداری مؤثر از این فناوری‌ها ضروری است (12). همچنین، چارچوب‌های جدید مدیریت ترافیک وسایل پرنده بدون سرنشین نشان می‌دهند که افزایش پیچیدگی فضای هوایی نیاز به سازگاری هم‌زمان فناوری و نیروی انسانی دارد (2). از سوی دیگر، مطالعه کار و همکاران درباره مدیریت ترافیک هوایی در محیط‌های شهری نیز بر ضرورت طراحی سامانه‌های مقیاس‌پذیر و انطباق‌پذیر تأکید کرده است (11). بنابراین، کاهش خطای انسانی از طریق آموزش به معنای جایگزینی انسان با فناوری نیست، بلکه مستلزم ارتقای توان انسان برای کار ایمن، دقیق و آگاهانه در کنار فناوری‌های پیچیده است.

از دیگر یافته‌های اصلی مطالعه حاضر، نقش آموزش مدیریت بحران در تقویت هماهنگی میان واحدهای عملیاتی و استانداردسازی رفتار سازمانی بود. بحران‌های هوانوردی ماهیتی چندواحدی دارند و مدیریت آنها مستلزم همکاری برج مراقبت، واحد تقرب، مرکز کنترل منطقه‌ای، بخش‌های فنی، هواشناسی، مدیریت فرودگاه، خطوط هوایی، واحدهای امدادی و گاه نهادهای امنیتی است. در چنین شرایطی، اگر نقش‌ها و مسئولیت‌ها مبهم باشند یا هر واحد بر اساس برداشت مستقل خود از موقعیت عمل کند، احتمال تضاد تصمیم‌ها و اتلاف زمان افزایش می‌یابد. آموزش مشترک و سناریومحور می‌تواند زبان عملیاتی واحدی ایجاد کند، زنجیره فرماندهی را روشن سازد و نحوه انتقال اطلاعات میان واحدها را استاندارد کند. این یافته با مطالعه حسینیان و همکاران همسو است که مدیریت تعاملات سازمان‌های درگیر در بحران را در زمره مهم‌ترین مؤلفه‌های مدیریت بحران ترافیکی قرار داده‌اند (13). همچنین، ادیبی سعدی‌نژاد و سیف بر نقش ارتباطات بین‌سازمانی و استفاده از کانال‌های ارتباطی نوین در مدیریت بحران و کاهش مشکلات ترافیکی تأکید کرده‌اند (14). پژوهش موسوی و همکاران نیز نشان داده است که بهره‌مندی از نیروی انسانی واجد صلاحیت، برنامه‌ریزی مناسب و وجود سامانه اطلاعاتی پویا از مؤلفه‌های مؤثر در تحقق مدیریت بحران هستند (16). در همین راستا، نتایج ربانی و همکاران نیز اهمیت استانداردسازی نظام آموزشی و تفکر راهبردی در همه سطوح سازمان را برجسته ساخته است (17). بنابراین، آموزش بحران نه تنها عملکرد فردی، بلکه ظرفیت هماهنگی کل سیستم را ارتقا می‌دهد.

یافته مهم دیگر این مطالعه، افزایش توان پیش‌بینی و پیشگیری از بحران در نتیجه آموزش بود. اثربخشی مدیریت بحران تنها با سرعت پاسخ پس از وقوع حادثه سنجیده نمی‌شود؛ بلکه توانایی تشخیص زودهنگام نشانه‌های خطر و جلوگیری از تبدیل اختلال کوچک به بحران گسترده، یکی از شاخص‌های اصلی بلوغ سازمانی است. آموزش می‌تواند کارکنان را نسبت به نشانه‌های غیرعادی، الگوهای تغییر در حجم ترافیک، اختلالات ارتباطی، نقص‌های سامانه‌ای و سایر علائم اولیه حساس‌تر کند. این نتیجه با مطالعه مرادی و همکاران همخوانی دارد که با استفاده از تحلیل پویایی سیستم، اهمیت سیاست‌های پیشگیرانه مبتنی بر ارتقای ایمنی پرواز را در مدیریت بحران سوانح هوایی نشان داده‌اند (15). همچنین، یافته‌های مربوط به کارایی شبکه نشان می‌دهند که مداخله پیشگیرانه در ساختار ترافیک و اصلاح برخی اجزای شبکه می‌تواند عملکرد سیستم را بهبود دهد و بار عملیاتی را کاهش دهد (7). به بیان دیگر، آموزش مدیریت بحران می‌تواند کارکنان را از یک الگوی صرفاً واکنشی به یک الگوی پیش‌نگر سوق دهد؛ الگویی که در آن هدف فقط کنترل پیامدهای بحران نیست، بلکه شناسایی و اصلاح شرایطی است که می‌توانند زمینه‌ساز بحران شوند. این رویکرد در کنترل ترافیک هوایی اهمیت خاصی دارد، زیرا پیشگیری از ایجاد یک وضعیت مخاطره‌آمیز معمولاً بسیار کم‌هزینه‌تر و ایمن‌تر از مدیریت آن پس از تشدید است.

نتایج مطالعه حاضر همچنین نشان داد که آموزش مدیریت بحران می‌تواند تاب‌آوری عملیاتی نظام کنترل ترافیک هوایی را افزایش دهد. تاب‌آوری در این زمینه به معنای توانایی سیستم برای حفظ عملکرد حیاتی در شرایط اختلال، انطباق با وضعیت جدید و بازگشت سریع به شرایط پایدار است. آموزش کارکنان برای مواجهه با سناریوهای متنوع سبب می‌شود واکنش سازمان در برابر رویدادهای

پیش‌بینی نشده انعطاف‌پذیرتر شود و وابستگی به پاسخ‌های از پیش تعیین شده کاهش یابد. این یافته با مرور کوک و همکاران همسو است که تاب‌آوری صنعت هوانوردی را وابسته به ظرفیت سازگاری، یادگیری و بازتنظیم عملیات در برابر بحران‌های مختلف دانسته‌اند (3). همچنین، شیرینی و همکاران نشان داده‌اند که محدودیت‌های ساختاری، ضعف هماهنگی نهادی و ناکارآمدی زیرساخت‌ها می‌توانند تاب‌آوری مدیریت بحران را تضعیف کنند، درحالی‌که مدیریت یکپارچه و تقویت ظرفیت‌های عملیاتی موجب بهبود آن می‌شود (18). از این منظر، آموزش بحران می‌تواند تاب‌آوری را از سطح فردی به سطح سازمانی منتقل کند؛ زیرا کارکنانی که توانایی سازگاری با شرایط غیرمنتظره را دارند، در مجموع سازمانی را شکل می‌دهند که در برابر اختلال شکنندگی کمتری دارد. این مسئله به‌ویژه در صنعت هوانوردی مهم است، زیرا حتی وقفه کوتاه در عملکرد برخی واحدهای کنترل ترافیک می‌تواند آثار زنجیره‌ای گسترده در شبکه پروازی ایجاد کند.

از دیگر نتایج قابل توجه، نقش آموزش در بهبود ارتباطات حرفه‌ای هنگام بحران بود. در کنترل ترافیک هوایی، کیفیت ارتباطات بخشی از ایمنی است و نه صرفاً یک فعالیت پشتیبان. تأخیر در انتقال اطلاعات، استفاده از پیام‌های مبهم، ازدحام ارتباطی یا برداشت متفاوت از یک دستور می‌تواند روند تصمیم‌گیری و اجرای اقدامات را مختل کند. آموزش بحران می‌تواند کارکنان را برای استفاده از پیام‌های روشن، کوتاه، استاندارد و قابل اقدام آماده سازد و نحوه حفظ کیفیت ارتباط در شرایط استرس را به آنان بیاموزد. یافته حاضر با پژوهش صارمی و همکاران همسو است که نشان داده‌اند نبود اطلاعات نظام‌یافته و تأخیر در ارائه پاسخ در بحران‌های سوانح هوایی می‌تواند زمینه را برای انتشار شایعات و کاهش اعتماد فراهم کند و مدیریت بحران را دشوارتر سازد (19). اگرچه مطالعه مذکور بیشتر بر مدیریت رسانه‌ای تمرکز داشته است، اصل اهمیت جریان سریع و معتبر اطلاعات در هر دو سطح درون‌سازمانی و برون‌سازمانی مشترک است. افزون بر این، رویکردهای مدیریت بحران در صنعت هوانوردی نشان می‌دهند که تداوم عملیات نیازمند گردش مناسب اطلاعات میان واحدهای تصمیم‌گیر و عملیاتی است (9). بنابراین، بخشی از اثر مثبت آموزش بر کاهش معضلات کنترل ترافیک هوایی را می‌توان از طریق کاهش ابهام ارتباطی، جلوگیری از تعارض دستورات و ایجاد درک مشترک از وضعیت بحران توضیح داد.

در مجموع، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهند که آموزش مدیریت بحران دارای ماهیتی چندبعدی است و اثربخشی آن از تعامل مؤلفه‌های شناختی، رفتاری، فناورانه و سازمانی ناشی می‌شود. آموزش مؤثر باید کارکنان را برای تشخیص بحران، تحلیل سریع موقعیت، تنظیم مجدد اولویت‌ها، تعامل با فناوری‌های تصمیم‌یار، هماهنگی با سایر واحدها و حفظ ارتباطات حرفه‌ای آماده کند. از این منظر، برنامه‌های آموزشی محدود به کلاس‌های نظری یا مرور دستورالعمل‌ها احتمالاً برای محیط پیچیده کنترل ترافیک هوایی کافی نیستند و لازم است آموزش‌ها به سمت شبیه‌سازی، سناریوهای نزدیک به واقعیت، تمرین‌های بین‌واحدی و ارزیابی مستمر عملکرد حرکت کنند. تغییرات اخیر در ساختار شبکه‌های هوایی و گسترش فناوری‌های هوشمند نیز نشان می‌دهد که محتوای آموزش باید هم‌زمان با تحول محیط عملیاتی به‌روزرسانی شود (7، 12). همچنین، توسعه مدل‌های جدید مدیریت ترافیک در فضای هوایی پیچیده، نیاز به نیروی انسانی دارای توان سازگاری و تصمیم‌گیری در شرایط جدید را افزایش داده است (2، 11). درنتیجه، آموزش مدیریت

بحران باید به عنوان جزء اصلی نظام توسعه شایستگی حرفه‌ای کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی در نظر گرفته شود و نه برنامه‌ای مکمل که تنها پس از وقوع بحران یا در دوره‌های محدود مورد توجه قرار گیرد.

پژوهش حاضر با چند محدودیت همراه بود. نخست، ماهیت مروری مطالعه سبب شد نتایج آن به کیفیت، روش‌شناسی و دامنه مطالعات اولیه وابسته باشد و امکان کنترل مستقیم متغیرهای مداخله‌گر وجود نداشته باشد. دوم، مطالعات بررسی‌شده از نظر نوع بحران، محیط عملیاتی، روش پژوهش و شاخص‌های ارزیابی اثربخشی آموزش ناهمگون بودند؛ از این‌رو، مقایسه مستقیم نتایج و تعیین اندازه دقیق اثر آموزش بر پیامدهای کنترل ترافیک هوایی امکان‌پذیر نبود. سوم، بخشی از شواهد موجود به حوزه‌های گسترده‌تر مدیریت بحران هوانوردی یا مدیریت ترافیک مربوط بود و مستقیماً کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی را بررسی نکرده بود. چهارم، محدودیت دسترسی به متن کامل برخی مطالعات و تمرکز بر منابع فارسی و انگلیسی ممکن است سبب حذف بخشی از شواهد مرتبط شده باشد. همچنین، در این مطالعه امکان انجام فراتحلیل کمی و تفکیک اثربخشی انواع مختلف برنامه‌های آموزشی، مدت آموزش، شیوه ارائه و سطح تجربه کارکنان وجود نداشت.

پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده اثربخشی آموزش مدیریت بحران در کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی با استفاده از طرح‌های تجربی و نیمه‌تجربی و با گروه کنترل بررسی شود. ارزیابی قبل و بعد از آموزش بر اساس شاخص‌هایی مانند زمان واکنش، دقت تصمیم‌گیری، تعداد خطاهای عملیاتی، بار شناختی، کیفیت ارتباطات و عملکرد در شبیه‌ساز می‌تواند شواهد دقیق‌تری درباره اثر واقعی آموزش فراهم کند. همچنین، مقایسه آموزش سنتی، آموزش مبتنی بر سناریو، شبیه‌سازی واقعیت مجازی و برنامه‌های پشتیبانی‌شده با هوش مصنوعی می‌تواند به شناسایی مؤثرترین روش‌های آموزشی کمک کند. انجام مطالعات طولی برای بررسی پایداری اثر آموزش و تعیین فاصله زمانی مناسب برای بازآموزی نیز ضروری است. پیشنهاد می‌شود نقش متغیرهایی مانند سابقه کار، نوع واحد کنترل، تراکم ترافیک، استرس شغلی و سطح پیچیدگی سناریو به عنوان عوامل تعدیل‌کننده بررسی شود. طراحی مطالعات چندمرکزی در فرودگاه‌ها و مراکز کنترل مختلف و انجام مرورهای نظام‌مند همراه با فراتحلیل نیز می‌تواند به افزایش قابلیت تعمیم نتایج کمک کند. پیشنهاد می‌شود آموزش مدیریت بحران به عنوان بخشی الزامی و مستمر از برنامه آموزش و بازآموزی کنترل‌کنندگان ترافیک هوایی در نظر گرفته شود. برنامه‌های آموزشی باید مبتنی بر سناریوهای واقعی، متناسب با شرایط بومی و شامل اختلالات ارتباطی، ازدحام ناگهانی ترافیک، شرایط جوی شدید، نقص سامانه‌های ناوبری و ارتباطی، تهدیدهای امنیتی و خطاهای انسانی باشند. برگزاری تمرین‌های مشترک میان برج مراقبت، کنترل تقرب، مرکز کنترل منطقه‌ای، واحدهای فنی، هواشناسی، مدیریت فرودگاه و سایر واحدهای مرتبط می‌تواند هماهنگی و زبان عملیاتی مشترک را تقویت کند. استفاده از شبیه‌سازهای پیشرفته، ارزیابی عملکرد پس از هر تمرین، تحلیل خطاها و ارائه بازخورد ساختاریافته باید در برنامه آموزشی جایگاه مشخص داشته باشد. همچنین، لازم است آموزش مهارت‌های شناختی و غیر فنی مانند تصمیم‌گیری تحت فشار، مدیریت بار ذهنی، ارتباط حرفه‌ای، کار تیمی و بازیابی عملکرد پس از اختلال در کنار آموزش‌های فنی ارائه شود. ارزیابی دوره‌ای آمادگی کارکنان، بازنگری منظم سناریوهای آموزشی بر اساس تغییرات

فناوری و رخدادهای واقعی، و ایجاد نظام ثبت و یادگیری از تجربه بحران‌ها می‌تواند آموزش مدیریت بحران را از یک فعالیت مقطعی به یک فرایند پایدار برای ارتقای ایمنی تبدیل کند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

موازین اخلاق

در انجام این پژوهش تمامی موازین و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

منابع

1. Raziq O, Khaili ME, Nhaila H, Khiat A. Improving air traffic control by combining centralized and decentralized solutions. *Edelweiss Applied Science and Technology*. 2025;9(8):1122-38. doi: 10.55214/2576-8484.v9i8.9564.
2. Chen X, Li S, Li M. A hybrid centralized-decentralized traffic control framework for unmanned aerial vehicles in urban low-altitude airspace. *Communications in Transportation Research*. 2025;5(5). doi: 10.1016/j.commtr.2025.100195.
3. Cook D, Mayer R, Doy G. Crises and the resilience of the aviation industry: A literature review of crises and airline responses. *Transportation Research Procedia*. 2024;75(3):33-42. doi: 10.1016/j.trpro.2023.12.005.
4. Hsiu-Ying Kao G, Wang SW, Farquhar JD. Modeling airline crisis management capability: Brand attitude, brand credibility and intention. *Journal of Air Transport Management*. 2020;89(10):1-9. doi: 10.1016/j.jairtraman.2020.101894.
5. Gyles D, Bearman C. Co-constructing safety: How air traffic controllers change goals from efficiency to safety. *Cognition, Technology & Work*. 2025;27:449-65. doi: 10.1007/s10111-025-00805-w.
6. Chen Y, Zhao Y, Wu Y. Recent progress in air traffic flow management: A review. *Journal of Air Transport Management*. 2024;116(4). doi: 10.1016/j.jairtraman.2024.102573.
7. Zhao T, Macias JE, Zhang M, Fu S, Feng Y, Elhajj M, et al. Enhancing air traffic operational efficiency by reducing network scale. *Aerospace Traffic and Safety*. 2024;1(1):10-9. doi: 10.1016/j.aets.2024.06.001.
8. Meyer V, Jr., Cunha MPE, Mamédio DF, Nogueira DP. Crisis management in high-reliability organizations: Lessons from Brazilian air disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*. 2021;30(2):209-24. doi: 10.1108/DPM-08-2019-0245.
9. Abdallah F, Elhoss W, Chahine J. The importance of crisis management in the aviation industry: A case study on Kuwait. *Edelweiss Applied Science and Technology*. 2025;9(4):2459-70. doi: 10.55214/25768484.v9i4.6584.
10. Taylor F. Crisis management for airports and airlines. 2026.

11. Kar SK, Mathew DJ, S MM, John AM. Air Traffic Management as a Service for Urban Air Mobility in Indian Cities: A Study for Scalable and Adaptive Design Framework for Optimizing Airspace Over Rail, Metro, and Roads. In: Mahamuni R, Onkar P, editors. ServDes 2025: Empowering Diversity, Nurturing Lasting Impact; Hyderabad, India 2025.
12. Gupta V, Bethapudi A. AI in crisis management: Reskilling and upskilling for the aviation industry. In: El Khoury R, editor. Empowering Business Through Technology: Innovations Shaping Our Future. Cham: Springer; 2026.
13. Hosseinian S, Ahmadi Dizaj I, Hosseini T, Hendiani A. Prioritizing the dimensions and components of a traffic crisis management model for natural disasters. *Safe City*. 2023;6(3):57-81.
14. Adibi Saadinejad F, Seif M. The necessity of smart urban development in crisis management and appropriate solutions for Tehran traffic. *New Research Approaches in Management and Accounting*. 2023;7(27):1477-96.
15. Moradi M, Ahmadvand AM, Samadi Foroushani M. System dynamics analysis of aviation accident crisis management to develop accident prevention policies based on improved flight safety. *Disaster Prevention and Management Knowledge*. 2024;14(3):274-91.
16. Mousavi K, Valizadeh R, Ahmadzad H. Analyzing the components influencing crisis management at the local scale: A case study of metropolitan Tabriz. *Urban Structure and Function Studies*. 2024;11(38):244-66.
17. Rabbani E, Moghli A, Shahin A, Abbasi N. Diagnosing organizational crisis management using a hazard and operability analysis approach: A case study of Iran's oil industry. *Iranian Journal of Management Studies*. 2025;16(1):43-60.
18. Shirini M, Ahmadzadeh H, Panahi A. Explaining the role and position of integrated urban management in crisis management through a passive defense approach in metropolitan Karaj. *Urban Economics and Planning*. 2026;7(1):86-103.
19. Saremi S, Esmaili R, Taghipour F. Designing a media model for managing aviation accident crises. *Transportation Engineering*. 2023;15(2):3573-600.