مستخرج از پایان نامه

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۷۰، پاییز ۱۴۰۳ (۷۰-۵۳)

ابعاد و مولفه‌های خط مشی سبز در صنعت هوایی

علی چنگیزی [۱]

حسن گیوریان [۲*]

givarian@srbiau.ac.ir

غلامرضا هاشم زاده خوراسگانی [۳]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۱۷ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۲۵**

چکیده

زمینه و هدف: صنعت هوایی از تولید کنندگان اصلی گازهای گل‌خانه‌ای است در سال‌های اخیر بهبود عملکرد محیط‌زیستی یکی از چالش‌های مهم این صنعت است. برای کاهش انتشار کربن در بخش هوانوردی، بر پیشرفت‌هایی در حوزه فناوری، عملیات هوانوردی و زیرساخت‌ها اتفاق نظر وجود دارد. این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه‌بندی ابعاد و مؤلفه‌های خط‌مشی سبز در صنعت هوایی انجام شده است.

روش بررسی: جهت‌گیری پژوهش، کاربردی و به‌لحاظ نوع روش، آمیخته (کمی و کیفی) و به‌شیوه اکتشافی است. نمونه‌گیری در بخش کیفی به صورت هدفمند انجام گرفته است و مصاحبه‌ها تا رسیدن به اشباع نظری ادامه پیدا کرد. در نهایت با ۱۴ نفر از متخصصین صنعت هوایی و متخصیین حوزه تغییرات اقلیمی مصاحبه عمیق نیمه ساختاریافته انجام شد داده‌ها به روش تحلیل مضمون تحلیل شد. پس از احصاء ابعاد و مؤلفه‌ها و طراحی شبکه مضامین، با استفاده از روش DANP ابعاد و مؤلفه‌ها رتبه‌بندی شد.

یافته‌ها: خط مشی سبز در صنعت هوایی شامل ابعاد ساختاری، محتوایی، زمینه‌ای و محیط‌زیستی و ۱۴ مولفه است. بعد ساختاری با وزن ۰,۲۵۴۸ مهم‌ترین بعد و ابعاد زمینه‌ای (۰,۲۵۱۷) محیط‌زیستی (۰,۲۵۰۹) و بعد محتوایی (۰,۲۴۲۵) رتبه‌های بعدی را دارند.

بحث و نتیجه گیری: جهت اتخاذ خط مشی سبز در صنعت هوایی توجه به بعد ساختاری به عنوان مهم‌ترین بعد و مؤلفه‌های «فن‌آوری سبز»، «زیرساخت‌های سبز»، «ارتباطات»، «ساختار سازمانی»، «برنامه‌ریزی» و «تصمیم‌گیری» اهمیت بسیاری دارد.

واژه‌های کلیدی: خط‌مشی‌گذاری عمومی، محیط‌زیست، صنعت هوایی، خط‌مشی‌گذاری سبز.

۱- دانشجوی دکتری، مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.

۲- دانشیار، مدیریت دولتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز. *(مسوول مکاتبات)

۳- دانشیار، مدیریت صنعتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب.

Human and Environment, No. 70, Autumn 2024

Dimensions and components of the green policy in the aviation industry

Ali Changizi [1]
Hasan Givarian [2] *
givarian@srbiau.ac.ir
Gholam Reza Hashemzaheh Khorasgani [3]

Admission Date:October 17, 2023 Date Received: January 7, 2023

Abstract

Background and Objective: The aviation is one of the main producers of greenhouse gases. Nowadays, improving the environmental performance is one of the important challenges of aviation. There is consensus on improvements in technology, aviation operations and infrastructure in order to reduce carbon emissions in the aviation sector. The aim of current study is identify and rank of the dimensions and components of the green policy in the aviation.

Material and Methodology: The direction of the research is applied and according to the type of method, it is mixed (quantitative and qualitative) and exploratory. Sampling in the qualitative part has been done purposefully and the interviews continued upto theoretical saturation was reached. Finally, an in-depth semi-structured interview was conducted with 14 experts in the aviation and climate changs. The data was analyzed using thematic analysis. After gathering the dimensions and components and designing the theme network, the dimensions and components were ranked by used of DANP method.

Findings: The results show that the green policy in the aviation includes structural, content, contextual, environmental dimensions and 14 components. The most important dimention was related to structural dimention (0.2548 weights), followed by contextual dimensions (0.2517), environmental dimension (0.2509) and content dimension (0.2425)

Discussion and Conclusion: To adopt a green policy in the aviation, focosed on the structural dimension is crutial and then other components of "green technology", "green infrastructure", "communication", "organizational structure", "planning" and "decision making" are very imortant in next stage.

Keywords: public policy, environment, aviation industry, green polic*y*.

1- Ph.D. Student, Department of Public Administration, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2- Associate Professor, Department of Public Administration, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. *(*Corresponding Author*)
3- Associate Professor, Department of Industrial Management, South Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

مقدمه

تغییر اقلیم به یکی از مهمترین مسائل مردم و دولت‌ها در سراسر جهان تبدیل شده است امروزه سازمان‌های مختلف بین‌المللی، محیط‌زیستی و سمن‌ها به افزایش آلودگی هوا و گرم شدن کره زمین توجه ویژه‌ای پیدا کرده‌اند، بنا بر پیش‌بینی مجمع بین‌المللی تغییرات آب و هوایی[1] درجه حرارت زمین در کلیه سناریوها و در صورت ادامه انتشار گازهای گلخانه‌ای، بین ۳ تا ۴ درجه افزایش می‌یابد و تنها به شرطی این افزایش متوقف می‌شود که کاهش انتشار گازهای گل‌خانه‌ای در دهه‌های آینده رخ دهد (۱) طبق پیش بینی بانک جهانی ۲۰۰ میلیون مهاجرت داخلی تا سال ۲۰۵۰ تحت تاثیر تغییرات اقلیمی اتفاق می‌افتد (۲). بیشتر این افزایش دما به سبب تولید گازهای گلخانه‌ای است (۳). صنعت هوایی در سال ۲۰۲۲؛ ۲ درصد از انتشار CO_2 مرتبط با انرژی جهانی را تولید کرده است که در دهه‌های اخیر سریعتر از راه آهن، جاده یا کشتیرانی رشد کرده است. در راستای کنترل تولید آلاینده‌های محیط‌زیستی در صنعت حمل‌ونقل هوایی سازمان بین‌المللی هواپیمایی کشوری (ایکائو)، برنامه‌ای را با نام «برنامه تعدیل و تقلیل کربن برای هواپیمایی بین‌المللی» به اختصار «کورسیا»[2] اتخاذ کرده است تا به موجب آن انتشار کربن‌دی‌اکسید ناشی از هواپیمایی بین‌المللی را مورد توجه و رسیدگی قرار دهد (۴).

توسعه سریع صنعت هوانوردی به طور قابل توجهی بر تغییرات آب و هوای جهانی تأثیر می‌گذارد. باتوجه‌به افزایش تقاضاها نسبت به مسافرت هوایی این امکان وجود دارد که در سال‌های آینده این تأثیر رشد چشمگیری داشته باشد. به‌طورکلی می‌توان گفت که این صنعت تحت فشار هشدارهای تغییرات اقلیمی است(۵) بهبود عملکرد محیط‌زیستی صنعت هوایی یکی از چالش های مهم این صنعت است. پژوهش‌ها نشان می‌دهد که علاقمندی بسیاری به ارتقاء خط‌مشی‌های محیط‌زیستی در بخش صنعت حمل‌ونقل هوایی وجود دارد و با اتخاذ خط‌مشی‌های ابتکاری در سطح ملی و منطقه‌ای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای امکان پذیر است (۶) در کشورمان یافته‌های تحقیقی که در سال ۱۳۹۶ انجام شده است نشان می‌دهد غلظت اغلب آلاینده‌ها مانند NOX و CO در مجاورت فرودگاه مهرآباد بیشتر از مناطق مسکونی و پرترافیک است و فرودگاه یک منبع آلودگی قلمداد می‌شود (۷).

متأسفانه پیش‌بینی تولید گاز دی اکسید کربن در ایران نشان دهنده روندی رو به ازدیاد است به نحوی که ممکن است تا سال ۲۰۲۳ به مقداری افزایش پیدا کند که به خطری برای انسان‌ها و فاجعه‌ای برای محیط‌زیست منجر شود (۸). میزان تولید آلودگی توسط حمل‌ونقل هوایی در کشورمان نسبت به کشورهای دیگر بیشتر است و فاصله‌ای بین وضع موجود در زمینهٔ برنامه‌ریزی مدیریت و آلودگی محیط‌زیست و وضع مطلوب احساس می‌شود ضمن اینکه در سطح بین‌الملل برنامه‌هایی برای کاهش تولید کربن توسط شرکت‌های هواپیمایی تدوین شده است اما در ایران هنوز چنین برنامه‌ها و سیاست‌گذاری‌هایی اتخاذ و اجرا نشده است، لذا وجود برنامه‌ای بلند مدت با نگاه به توسعه فرهنگی و فناوری و تغییر قوانین حس می‌شود. سوال اصلی این پژوهش این است که ابعاد و مولفه‌های خط‌مشی‌های محیط‌زیستی در صنعت حمل‌ونقل هوایی کدام است؟ و کدام یک از ابعاد از اهمیت بیشتری برخوردار است؟

مبانی نظری

کیفیت محیط‌زیست عامل کلیدی در خط‌مشی‌گذاری و تصمیم گیری محسوب می‌شود، به خصوص در بخش حمل‌ونقل، زیرا فعالیت‌های مربوط به حمل‌ونقل بیشترین سهم را در آلودگی هوا دارند (۹). توجه به محیط‌زیست از دغدغه‌های جدید انسان و جامعه جهانی است که ماحصل آن را می‌توان در تشکیل کنوانسیون‌های مختلف در سطح ملی و بین المللی دید (۱۰). در این راستا نهاد دولت باید خط مشی های ویژه خود را معطوف به حفظ محیط‌زیست معطوف ساخته و به تدوین و تعیین برنامه‌ای جامع و همه سونگر برای نیل به اهدافش بپردازد به نحوی که کالا و خدمات به گونه‌ای تولید شود که هم زمان با

1- IPCC

2- CORSIA

تأمین سلامت جامعه، سلامت زمین را هم مورد توجه قرار دهد (۱۱) برای ترویج صنعت هوانوری سبز محققان سعی کرده‌اند خط‌مشی‌های جدیدی را برای حفاظت از محیط‌زیست اتخاذ و آزمایش کنند (۱۲).

خط‌مشی عمومی: تعاریف متعددی برای خط مشی بیان شده است خط مشی‌گذاری عمومی را مجموعه‌ای از اقدامات هدفمند دولت دانسته‌اند که برای حل یک مسئله و دغدغه عمومی اتخاذ می‌شود (۱۳). فرآیند خط مشی‌گذاری فرآیندی خطی نیست و شامل تدوین، انتخاب گزینه‌ها و عملیاتی کردن آن گزینه‌ها و ارزیابی نتایج و پیامدهای حاصل از آن می‌باشد (۱۴).

خط مشی سبز: افزایش توجه جامعه به تخریب گسترده محیط‌زیست که یکی از پیامدهای سرمایه‌داری صنعتی بود، موجب به وجود آمدن پارادایم محیط‌زیست‌گرا شد (۱۵) با این توصیف خط‌مشی‌گذاری محیط‌زیستی (سبز) شامل تصمیم‌ها و سیاست‌هایی است که دولت برای حفظ محیط‌زیست اتخاذ می‌کند (۱۶).

پیشنیه پژوهش

اصلی پور (۱۷) به شناسایی دوگان‌های خط‌مشی‌گذاری عمومی در حوزه محیط‌زیستی با استفاده از مدل سه شاخگی پرداخته است. در این تحقیق که به صورت کیفی و با روش تحلیل مضمون انجام شده است دوگان‌هایی مانند دانش/کنش، نشانه/ریشه، حفاظت/توسعه، تعامل/تحفظ، ساختار/کارکرد در خط‌مشی‌گذاری را شناسایی کرده است. این دوگان‌ها را ذیل ابعاد اصلی کنشگران خط مشی، ساختار کنشگران، محتوای خط مشی و بستر و زمینه خط مشی عمومی تقسیم بندی کرده است. بهلولی و ملک افضلی (۱۸) در مطالعه‌ای با بررسی اسنادی سیاست‌های کنترل آلودگی هوای شهری در ایران و به خصوص تهران، ضمن مقایسه تهران با استانبول و لندن و مکزیکوسیتی، متغیرهای موثر در ناموفق بودن سیاست‌های محیط‌زیستی را روشن کردند و به این نتیجه رسیدند که با توجه به حجم میزان آلایندگی هوای شهری در تهران، خط مشی برون رفت از بحران آلودگی هوا در شهر تهران با اتخاذ خط مشی‌های مرحله‌ای و انتظار برای بازشدن یا حتی ایجاد پنجره خط مشی برای ایجاد دستور کار سیاستی نه تنها تا کنون موفق نبوده، بلکه در آینده نیز پاسخ گو نخواهد بود و باید به سراغ خط‌مشی‌گذاری مبتنی بر تعادل گسسته رفت و با استفاده از تحلیل مبتنی بر قدرت علت‌های فقدان تصمیم مناسب در اصلاح امور شهر را شناسایی کرد و آنها را برطرف کرد. احمدی نیاز و همکاران (۱۱) تأثیر حکمرانی خوب را بر شاخص کیفیت محیط‌زیست در بعضی از کشورهای در حال توسعه مطالعه کرده‌اند و نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که حکمرانی خوب تأثیر مستقیمی بر کیفیت محیط‌زیست دارد و بهبود شاخص‌های حکمرانی خوب موجب کاهش تخریب محیط‌زیست می‌شود. ایشان پیشنهاد داده‌اند که کشورهای در حال توسعه به بهبود شاخص‌های حکمرانی اهتمام ورزند و از این طریق در ارتقاء کیفیت محیط‌زیست تاثیر مثبتی بگذارند. مامیوند و همکاران (۱۹) در پژوهشی که به روش آمیخته انجام شده است، به طراحی مدلی برای خط‌مشی‌گذاری زیستی در ایران پرداخته‌اند و اجرای موفق خط مشی‌های محیط‌زیستی را مبتنی بر تدوینی هوشمندانه، هماهنگی و همسویی نهادی و ارزشی دانسته‌اند که در آن توسعه دانش محیط‌زیستی با راهبرد مدیریت سبز و قوانین موثر موجب رشد فرهنگ محیط‌زیستی می‌شود.

کالبکن و ویکتور (۲۰) سه گام را برای خط‌مشی گذاری محیط‌زیستی در صنعت هوایی پیشنهاد می‌کنند، یکم صنعت و دولت ها باید از خطرات مرتبط با رویکرد کنونی آن در قبال بحران آب‌وهوایی، آگاه‌تر شوند، دوم تشکیل ائتلافی بین المللی برای اتخاذ سیاست‌های محیط‌زیستی هماهنگ، گام سوم انجام تحقیقات مثلاً درباره فعل و انفعالات شیمیایی در جو در سطحی که صنعت هوانوردی بتواند در مورد مسیر رو به جلو مطمئن‌تر باشد. تلز و هرنا[1](۲۱) به بررسی کاهش سفرهای هوایی در اثر همه‌گیری ویروس کرونا و تأثیر آن بر محیط‌زیست پرداخته‌اند و بیان کرده‌اند که این کاهش گرچه اتفاق افتاده است اما تأثیر گازهای تولید شده توسط موتورهای هواپیما از قبل بر محیط‌زیست هنوز قابل توجه است. این مقاله از تجزیه و تحلیل سناریوی مبتنی بر مدل سازی برای ارزیابی سیاست های

1- Tellez & Herrera

محدودیت مربوط به حمل‌ونقل هوایی در آرژانتین، برزیل و کلمبیا در طول و پس از همه گیری و اثرات آنها بر محیط‌زیست استفاده کرده است. نتایج شبیه سازی ضرورت کاهش تأثیرات منفی محیط‌زیستی تولید شده توسط بخش حمل‌ونقل هوایی را نشان می‌دهد و پیشنهاد می کند که سیاستگذاران باید بر ایجاد راه‌هایی برای کاهش تأثیرات صنعت هوانوردی بر محیط‌زیست، از طریق سیاست محیط‌زیستی هماهنگ بین کشورها عمل کنند. آربولینو و همکاران (۹) در پژوهشی با نام «اشاعه خط‌مشی[1]های محیط‌زیستی در کشورهای اروپایی» تحقق و اشاعه خط مشی محیط‌زیستی را کانون بحران در مدیریت محیط‌زیست در کشورهای اروپایی دانسته و عنوان کرده‌اند که اشاعه خط‌مشی نیازمند قواعد هماهنگ شده است که بر اساس آن کشورهای اروپایی باید به سمت اهداف مشابهی همگرا شوند. ایشان به تبیین عوامل تعیین کننده عمده اشاعه خط‌مشی محیط‌زیستی می‌پردازند و در این زمینه عوامل تعیین کننده اقتصادی و سازمانی را برجسته کرده‌اند، و به این نتیجه رسیده‌اند که متغیرهای اقتصادی نقش بسیار مهمی در اشاعه خط مشی‌های محیط‌زیستی دارند. این محققین بین دو خط مشی در زمینه محیط‌زیست تفاوت قائل شده‌اند یعنی بین خط‌مشی انتقالی[2] و خط مشی هم‌گرایانه[3]. خط مشی هم‌گرایانه که پیامد اشاعه خط مشی است، زمانی رخ می‌دهد که خط مشی‌ها در طول زمان کم‌کم به هم نزدیک می‌شوند در حالی که خط مشی انتقالی لزوماً به همگرایی منجر نمی شود زیرا در این مدل خط مشی موجود به خط مشی جدیدی تبدیل می‌شود. جهانی شدن منجر به همگرایی خط مشی‌ها می‌شود.

روش شناسی پژوهش

انتخاب راهبرد پژوهش باید بر مبنای پارادیم پژوهش مورد توجه ویژه قرار گیرد (۲۲) جهت‌گیری پژوهش، کاربردی و به‌لحاظ نوع روش، آمیخته (کمی و کیفی) و به‌شیوه اکتشافی است. جامعه آماری این پژوهش شامل سه دسته است بخش نخست شامل متخصصین، مدرسان و مدیران حوزه حمل‌ونقل هوایی و مطلع از سیاست‌گذاری‌ها و قوانین حوزه صنعت حمل‌ونقل هوایی در این حوزه هستند که در بخش‌های مختلف صنعت حمل‌ونقل هوایی شامل سازمان هواپیمایی کشوری (به عنوان سیاستگذار اصلی در بخش صنعت حمل‌ونقل هوایی) و متخصصین این حوزه در شرکت‌های هوایی که در زمینه سیاست‌گذاری و اجرای خط مشی‌ها با سازمان هواپیمایی کشوری تعامل دارند. در بخش دوم شامل مدرسان و پژوهشگران حوزه مدیریت دولتی و خط‌مشی‌گذاری عمومی است و بخش سوم شامل متخصین در حوزه تغییرات اقلیمی که در زمینه تغییرات اقلیمی و ارائه گزارش‌های بین المللی با سازمان ملل همکاری می‌کنند. حجم نمونه کیفی پیش از شروع تحقیق قابل محاسبه نبود لذا انجام پژوهش و مصاحبه‌های عمیق تا رسیدن به اشباع نظری ادامه پیدا کرد. شیوه نمونه گیری در این تحقیق به شیوه هدفمند یا قضاوتی است. این نوع نمونه‌گیری بر قضاوت متخصصان و یا تحقق هدفی خاص مبتنی است. در نهایت پژوهشگران با مصاحبه با ۱۴ نفر به اشباع نظری رسیدند. در بخش کیفی برای تحلیل داده‌های استخراج شده از رویکرد شش مرحله‌ای تحلیل مضمون کلارک و براون استفاده شد.

مرحله اول: آشنایی مقدماتی با داده‌ها و بازخوانی چندباره داده‌ها برای غوطه‌ور شدن در متن و یافتن معانی و مفاهیم. مثلاً مصاحبه شونده شماره ۱ (م ۱) عنوان کردند که «از نیمه دوم قرن بیستم الزامات محیط‌زیستی به عنوان انکس‌ها مورد توجه قرار گرفتند» که از آن توجه صنعت حمل‌ونقل هوایی به مسائل محیط‌زیستی و تدوین و تصویب الزامات محیط‌زیستی برداشت می‌شود. مصاحبه شونده شماره ۵ (م ۵) هم به این موضوع اشاره کرد «الزامات محیط‌زیستی در صنعت حمل‌ونقل هوایی مورد توجه قرار گرفته است بر اساس انکس ۱۶ ایکائو که عنوانش environmental است.» مصاحبه کننده شماره ۲ (م ۲) پژوهشگر را متوجه موضوع دیگری کرد ایشان عنوان کرد که «درست است که سازمان هواپیمایی کشوری مظهر سیاست‌گذاری در صنعت حمل‌ونقل هوایی است اما ایرلاین‌ها

1- policy diffusion
2- policy transfer
3- policy convergence

هم مهم هستند چون ما در زمینه ساخت-طراحی خیلی فعالیتی نداریم که بتوانیم این موضوعات را رعایت کنیم» این مصاحبه شونده (م۲) پژوهشگر را متوجه توان فناوری و نقش فناوری در خط مشی‌های سبز در صنعت حمل‌ونقل هوایی کرد. ضمن اینکه ایرلاین‌ها را دارای نقش مهمی در خط‌مشی‌گذاری عمومی سبز تلقی کردند.

مرحله دوم. شامل ایجاد کدهای اولیه است پس از آشنایی با داده‌ها کدهای اولیه ایجاد شد کد گذاری به صورت دستی انجام گرفت کدها ویژگی‌هایی از متن را برای محقق آشکار می‌کند که از منظر محقق جالب توجه هستند. در این مرحله ۲۳۸ کد اولیه استخراج شد.

مرحله سوم: جست و جوی کدهای گزینشی یعنی حذف کدهای اولیه ناقص از بین کدهای مرحله دوم و آغاز تحلیل و ترکیب کدها برای ایجاد مضمون اصلی. در این مرحله کدهایی که استخراج شده بودند ترکیب و دسته بندی اولیه شدند و از دل آن به ۳۵ کد گزینشی رسید.

جدول ۱- نمونه متن و کدهای گزینشی

Table 1. Sample text and optional codes

ردیف	نمونه متن	کدهای گزینشی	شماره کد گزینشی
۱	در کشورهای دیگر سوخت های بیو را در کنار سوخت‌های فسیلی ارائه می‌دهند	سوخت‌های سبز	ک ۱
۲	ماهیت موتور جت آلاینده است. در دنیا حرکتی به سمت موتورهای الکتریکی شروع شده است.	تبدیل موتور جت به موتورهای الکتریکی	ک ۲
۳	ما از ایرلاین‌هایی که داریم نمی‌توانیم [الزامات محیطی زیستی را] بخواهیم چرا که وسیله پرنده ما قدیمی است	نوسازی ناوگان هوایی	ک ۴
۴	در هواپیما [در زمینه تعمیر و نگهداری] آنقدرها دقت وجود ندارد و یک مقدار ساده می‌گیرند	کیفیت تعمیر و نگهداری هواپیما	ک ۶

مرحله چهارم: شکل گیری مضامین فرعی با بازبینی مضامینی است که در مرحله ۳ ایجاد شده است که شامل دو مرحله بازبینی و شکل دهی مضامین فرعی سنجش اعتبار مضامین با توجه به مجموعه داده‌ها است. که در این مرحله ۳۵ کد گزینشی در ۱۴ مضمون فرعی دسته بندی شدند. به عنوان مثال کدهای گزینشی «سوخت های سبز»، «تبدیل موتور جت به موتورهای الکتریکی»، «مکمل‌ها برای کاهش آلایندگی سوخت‌ها»، «نوسازی ناوگان هوایی برای کاهش آلایندگی»، «ورود به عرصه ساخت و تولید هواپیما» ، «کیفیت تعمیر و نگهداری هواپیما» تحت لوای مضمون «فناوری سبز» دسته بندی شد. همچنین «زیرساخت های نرم سبز (پایگاه داده های سبز) و زیر ساخت های سخت سبز، تحت لوای «زیرساخت‌های سبز» دسته بندی شدند

جدول ۲- مولفه‌های مدل

Table 2. Model components

ردیف	شماره کدهای گزینشی	مولفه‌ها	کدمولفه‌ها
۱	ک ۱، ک ۲، ک ۳، ک۴، ک ۵، ک ۶	فناوری سبز	S1
۲	ک ۷، ک ۸،	زیرساخت‌های سبز	S2
۳	ک۹، ک ۱۰، ک ۱۱	ارتباطات	S3
۴	ک ۱۲	ساختار سازمانی	S4
۵	ک۱۳، ک ۱۴،	برنامه ریزی	S5
۶	ک۱۵، ک ۱۶	تصمیم گیری	S6
۷	ک ۱۷، ک ۱۸	آموزش	B1
۸	ک۱۹، ک ۲۰	نگرش محیط‌زیستی	B2
۹	ک۲۱، ک ۲۲، ک، ۲۳، ک ۲۴، ک۲۵	اقتصادی	C1
۱۰	ک ۲۶، ک ۲۷، ک ۲۸	فرهنگی	C2
۱۱	ک ۲۹، ک ۳۰	سیاسی	C3
۱۲	ک ۳۱، ک ۳۲، ک ۳۳	قانونی	C4
۱۳	ک ۳۴	کاهش نویز	E1
۱۴	ک ۳۵	کاهش کربن	E2

مرحله پنجم: نام گذاری مضامین اصلی است ودر این مرحله با توجه به نتایج به دست آمده مضمون‌های اصلی و فرعی با توجه به مدل سه‌شاخگی، از مدل‌های مهم پدیده‌های مدیریتی، نام گذاری شد و باتوجه به نتایج به دست آمده و اهمیت موضوع کاهش کربن و کاهش نویز به این مدل یک شاخه اضافه شد که در صنعت حمل‌ونقل هوایی اهمیت فراوانی دارد. این شاخه را می‌توان شاخه اقتضایی دانست که به مدل مفهومی سه‌شاخگی اضافه می‌شود. از نظر فلسفی مدل سه‌شاخگی شامل رویکرد کلاسیک به مدیریت، رویکرد نئوکلاسیک به مدیریت، و رویکرد سیستمی است که با توجه به شرایط موجود برای حفاظت از محیط‌زیست در صنعت حمل‌ونقل هوایی بخش محیط‌زیستی شناسایی و به سه‌شاخه قبلی اضافه شد. مرحله ششم: ارائه گزارش (جدول ۳). این تحلیل شامل فرایند مستمر رفت و برگشت بین داده‌ها و مجموعه کدها و تحلیل و تفسیر مستمر آن است. تحلیل گری از همان مرحله اول از مراحل شش گانه آغاز می‌شود به نحوی که هیچ راه منحصر به فردی برای آغاز مطالعه برای تحلیل مضمون وجود ندارد (۲۳).

جدول ۳- ابعاد و مولفه‌های استخراج شده از مصاحبه‌ها

Table3. Dimensions and components extracted from the interviews

	مضمون سازمان اصلی (ابعاد)	مضمون فرعی (مولفه‌ها)	کدهای گزینشی (شاخص‌ها)
۱	ساختاریs	فناوری سبزS1	سوخت های سبز
			تبدیل موتور جت به موتورهای الکتریکی
			مکمل‌ها برای کاهش آلایندگی سوخت‌ها
			نوسازی ناوگان هوایی برای کاهش آلایندگی
			ورود به عرصه ساخت و تولید هواپیما
			کیفیت تعمیر و نگهداری هواپیما
		زیرساخت های سبز S2	زیرساخت های نرم سبز (پایگاه داده های سبز)
			زیر ساخت های سخت سبز
		ارتباطاتS3	ارتباط بین صنعت هوانوردی و دانشگاه
			تعامل سازنده با نهادهای بین المللی حوزه محیط‌زیست در صنعت
			ارتباط موثر بین نهادهای مختلف صنعت حمل‌ونقل هوایی
		ساختار سازمانیS4	ساختار متناسب با تغییرات محیط‌زیست
		برنامه ریزیS5	ثبات مدیریت
			تدوین راهبردهای سبز
		تصمیم گیریS6	ایجاد تیم های تصمیم گیری در زمینه مسائل محیط‌زیستی صنعت
			ورود مولفه های سبز در تصمیم گیری ها
۲	محتوایی یا رفتاری B	آموزشB1	ارائه برنامه‌های آموزش محیط‌زیستی برای کارکنان صنعت
			ارائه برنامه‌های آموزش محیط‌زیستی برای مدیران صنعت
		نگرش محیط زیستی B2	آرمان ها و چشم اندازهای محیط‌زیستی
			اعتقاد به تعادل بین توسعه و اقلیم
۳	زمینه ای C	اقتصادیC1	سودآوری رعایت الزامات سبز
			یارانه برای سوخت های تجدید پذیر
			مالیات بر تولید کربن
			اتکای اقتصاد ایران به نفت
			حذف یارانه های سوخت در صنعت
		فرهنگیC2	افزایش مطالبه گری در زمینه محیط‌زیست
			توسعه فرهنگ سبز
			مصرفگرایی

		سیاسیC3	تغییر سیاست با تغییر دولت ها
			تحریم های بین المللی
		قانونیC4	وضع الزامات و قوانین بین المللی صنعت هوایی در حوزه محیط‌زیست تحت عنوان انکس ۱۶
			محدودیت پرواز برای هواپیماهای آلاینده
			جریمه هواپیماهای آلاینده محیط‌زیست
۴	محیط زیستی E	کاهش نویز (سر و صدا) E1	جلد اول انکس ۱۶
		کاهش کربن و گازهای گلخانه‌ایE2	جلد چهارم انکس ۱۶ ارائه برنامه کورسیا

اعتبار پژوهش در بخش کیفی

اعتبار و روایی در بخش کیفی، این پژوهش همانند آنچه در تحقیق کیفی مورد توجه است «با تأکید بر قابلیت اعتماد»، اصالت داده‌ها، مربوط بودن و موثق بودن انجام گرفته است (۲۴). ضمن حرکت رفت و برگشتی جمع آوری و تحلیل داده‌ها برای دست‌یابی به کفایت مقوله‌ها به منظور افزایش اعتبار پژوهش دو راهبرد استفاده شد.

- تطبیق اعضا: مشارکت کنندگان نظر خود را درباره گزارش پژوهش و فرآیند تحلیل مضمون ارائه دادند و مطابق نظرات آن‌ها نتایج بازبینی شد که موجب اصلاح برخی از عناوین برخی مقولات و مفاهیم زیر مجموعه گردید. به نحوی که محقق به طور مداوم با مصاحبه‌شوندگان در ارتباط بوده و نظرات آن‌ها را گام به گام دریافت می‌کرد.
- بررسی همکار: نظرات، مدل و مقوله‌ها با ۵ نفر از استادان و دانشجویان دوره دکتری به اشتراک گذاشته شد و از نظرات آن‌ها برای تقویت پژوهش استفاده شد و اصلاحات پیشنهادی اعمال شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها در بخش کمی

روش تجزیه و تحلیل در این پژوهش تصمیم‌گیری چند شاخصه است. با توجه به شرایط پژوهش روش DANP[2] استفاده شد. در این روش با استفاده از ماتریس دیمتل زیرمعیارها، سوپرماتریس ANP تشکیل و در نهایت وزن معیارها و زیرمعیارها بدست آمد. در این روش نتایج بر اساس مفهوم پایه ANP از ماتریس ارتباط کامل T_C و T_D که با استفاده از دیمتل محاسبه می‌شود، حاصل می‌گردد. روش دیمتل برای ساختن مدل ساختار شبکه برای هر معیار و بعد و برای بهبود نرمال سازی ANP سنتی استفاده می‌شود.

روش دیمتل جهت ایجاد نقشه روابط شبکه

محاسبه ماتریس ارتباط مستقیم

ارزیابی روابط میان معیارها بر مبنای نظرهای خبرگان تحقیق با استفاده از پیوستار رتبه‌بندی انجام شد که در آن ۰ به معنی عدم تأثیرگذاری، ۱ به معنی اثرگذاری کم، ۲ به معنی اثرگذاری متوسط، ۳ به معنی اثرگذاری زیاد و ۴ به معنی اثرگذاری بسیار زیاد است. یعنی اگر خبرگان معتقد باشند که معیار i بر معیار j تأثیر می‌گذارد باید آن را به صورت d_c^{ij} نشان دهند. بنابراین ماتریس $D = [d_c^{ij}]$ از ارتباط مستقیم حاصل شد.

نرمال کردن ماتریس ارتباط مستقیم

ماتریس ارتباط مستقیمD با استفاده از رابطه ۱ نرمال شد و ماتریس N به دست آمد. (جدول ۴) در این بخش به جای نام معیارها از کد آن‌ها گزارش شده در جدول ۳ اعلام شده است برای مثال S3 معادل با مولفه ارتباطات در بعد ساختاری (S) است.

1- Trustworthiness

2- DEMATEL based ANP

$$N= VD;\ V= min\{1/\max_i \sum_{j=1}^{n} d_{ij}\ ,\ 1/\max_j \sum_{i=1}^{n} d_{ij}\}\ ,\ i,j \in \{1,2,\dots,n\} \quad (۱)$$

جدول ۴- ماتریس نرمال ارتباطات مستقیم

Table 4. Normal direct communication matrix

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	B1	B2	C1	C2	C3	C4	E1	E2
S1	۰/۰۰۰	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۷۶	۰/۰۷۰	۰/۰۶۲	۰/۰۷۶	۰/۰۷۸
S2	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۸	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶	۰/۰۷۱	۰/۰۶۸	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۷۰	۰/۰۶۵	۰/۰۷۹	۰/۰۷۹
S3	۰/۰۷۳	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰	۰/۰۷۹	۰/۰۷۹	۰/۰۷۸	۰/۰۷۳	۰/۰۷۴	۰/۰۷۱	۰/۰۷۳	۰/۰۷۱	۰/۰۶۲	۰/۰۶۸	۰/۰۶۸
S4	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶	۰/۰۷۱	۰/۰۶۵	۰/۰۶۸	۰/۰۷۶	۰/۰۵۹	۰/۰۷۰	۰/۰۷۰
S5	۰/۰۶۱	۰/۰۶۸	۰/۰۶۸	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۱	۰/۰۷۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۱	۰/۰۶۴	۰/۰۷۳	۰/۰۷۳
S6	۰/۰۷۱	۰/۰۷۰	۰/۰۷۹	۰/۰۷۹	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۱	۰/۰۶۱	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶
B1	۰/۰۷۶	۰/۰۶۲	۰/۰۷۴	۰/۰۶۴	۰/۰۷۶	۰/۰۷۳	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۹	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴
B2	۰/۰۶۵	۰/۰۶۵	۰/۰۷۴	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶
C1	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۳	۰/۰۷۴	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴	۰/۰۷۹	۰/۰۷۸	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶
C2	۰/۰۷۰	۰/۰۶۵	۰/۰۷۶	۰/۰۶۲	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۹	۰/۰۶۵	۰/۰۰۰	۰/۰۶۸	۰/۰۷۱	۰/۰۷۰	۰/۰۷۶
C3	۰/۰۷۸	۰/۰۶۵	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۴	۰/۰۷۸	۰/۰۷۴	۰/۰۶۵	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۶۱	۰/۰۵۸
C4	۰/۰۵۹	۰/۰۵۹	۰/۰۷۱	۰/۰۷۴	۰/۰۷۰	۰/۰۷۴	۰/۰۵۹	۰/۰۵۲	۰/۰۷۹	۰/۰۷۴	۰/۰۷۹	۰/۰۰۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶
E1	۰/۰۷۳	۰/۰۶۸	۰/۰۷۳	۰/۰۷۴	۰/۰۷۹	۰/۰۷۹	۰/۰۷۳	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۰۰	۰/۰۷۴
E2	۰/۰۷۳	۰/۰۷۳	۰/۰۷۱	۰/۰۷۹	۰/۰۷۶	۰/۰۷۹	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۶	۰/۰۷۰	۰/۰۷۶	۰/۰۷۰	۰/۰۷۴	۰/۰۰۰

محاسبه ماتریس ارتباطات کامل

زمانی که ماتریس D نرمال شد و ماتریس N به دست آمد،

ماتریس ارتباطات کامل از طریق رابطه ۲ حاصل شد. در رابطه ۲،

I نشان دهنده ماتریس واحد است.

$$T= N+ N^2 + \cdots + N^h = N(I-N)^{-1}, when\ h \to \infty \quad (۲)$$

ماتریس ارتباط کامل میتواند به وسیله معیارها شمرده شود که

با T_C نشان داده می‌شود:

جدول ۵- ماتریس ارتباطات کامل (Tc)

Table 5. Complete communication matrix (Tc)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	B1	B2	C1	C2	C3	C4	E1	E2
S1	۱/۱۳۷	۱/۱۷۹	۱/۲۵۲	۱/۲۴۶	۱/۲۷۴	۱/۲۸۶	۱/۲۳۴	۱/۲۰۶	۱/۲۲۴	۱/۲۲۷	۱/۱۸۱	۱/۱۲۹	۱/۲۳۰	۱/۲۲۶
S2	۱/۲۱۴	۱/۱۰۸	۱/۲۵۶	۱/۲۵۰	۱/۲۷۹	۱/۲۶۱	۱/۲۳۴	۱/۲۰۴	۱/۲۲۸	۱/۲۲۹	۱/۱۸۴	۱/۱۳۴	۱/۲۳۶	۱/۲۳۱
S3	۱/۱۸۰	۱/۱۴۷	۱/۱۵۶	۱/۲۲۲	۱/۲۴۹	۱/۲۶۱	۱/۲۰۶	۱/۱۸۰	۱/۱۹۶	۱/۱۹۹	۱/۱۵۷	۱/۱۰۵	۱/۱۹۷	۱/۱۹۲
S4	۱/۱۷۱	۱/۱۴۰	۱/۲۱۷	۱/۱۳۷	۱/۲۳۵	۱/۲۴۹	۱/۱۹۷	۱/۱۶۶	۱/۱۷۹	۱/۱۸۳	۱/۱۴۲	۱/۰۹۱	۱/۱۸۷	۱/۱۸۲
S5	۱/۱۳۶	۱/۱۱۲	۱/۱۸۵	۱/۱۸۱	۱/۱۴۱	۱/۲۲۷	۱/۱۷۴	۱/۱۴۴	۱/۱۶۱	۱/۱۶۰	۱/۱۲۵	۱/۰۷۵	۱/۱۶۸	۱/۱۶۳
S6	۱/۱۹۱	۱/۱۵۸	۱/۲۴۲	۱/۲۳۵	۱/۲۶۰	۱/۲۰۳	۱/۲۲۰	۱/۱۹۴	۱/۲۱۲	۱/۲۰۶	۱/۱۶۹	۱/۱۱۵	۱/۲۱۶	۱/۲۱۱
B1	۱/۱۴۹	۱/۱۰۷	۱/۱۹۰	۱/۱۷۴	۱/۲۲۲	۱/۲۲۲	۱/۱۰۴	۱/۱۴۸	۱/۱۵۵	۱/۱۷۰	۱/۱۱۴	۱/۰۷۱	۱/۱۶۹	۱/۱۶۴
B2	۱/۱۹۷	۱/۱۶۴	۱/۲۵۰	۱/۲۴۶	۱/۲۷۳	۱/۲۵۸	۱/۲۳۲	۱/۱۳۵	۱/۲۲۴	۱/۲۲۹	۱/۱۸۴	۱/۱۴۱	۱/۲۲۹	۱/۲۲۴
C1	۱/۲۳۹	۱/۲۰۸	۱/۲۸۲	۱/۲۷۶	۱/۳۰۷	۱/۳۲۳	۱/۲۶۸	۱/۲۳۸	۱/۱۸۷	۱/۲۵۸	۱/۲۱۹	۱/۱۷۱	۱/۲۶۲	۱/۲۵۶

C2	۱/۱۵۶	۱/۱۲۱	۱/۲۰۵	۱/۱۸۶	۱/۲۲۵	۱/۲۱۴	۱/۱۸۶	۱/۱۶۳	۱/۱۷۰	۱/۱۱۰	۱/۱۳۴	۱/۰۹۳	۱/۱۷۸	۱/۱۷۰
C3	۱/۱۶۴	۱/۱۲۳	۱/۲۰۹	۱/۱۹۸	۱/۲۲۵	۱/۲۱۴	۱/۱۸۸	۱/۱۴۵	۱/۱۸۰	۱/۱۸۲	۱/۰۷۱	۱/۰۹۸	۱/۱۷۱	۱/۱۶۳
C4	۱/۱۲۶	۱/۰۹۵	۱/۱۷۸	۱/۱۷۴	۱/۱۹۷	۱/۲۱۴	۱/۱۵۱	۱/۱۱۸	۱/۱۶۰	۱/۱۵۷	۱/۱۲۲	۱/۰۰۷	۱/۱۶۱	۱/۱۵۶
E1	۱/۱۸۹	۱/۱۵۳	۱/۲۳۳	۱/۲۲۷	۱/۲۵۹	۱/۲۷۲	۱/۲۱۵	۱/۱۹۰	۱/۲۱۲	۱/۲۰۵	۱/۱۵۹	۱/۱۱۷	۱/۱۴۳	۱/۲۰۷
E2	۱/۲۰۰	۱/۱۶۸	۱/۲۴۳	۱/۲۴۳	۱/۲۶۸	۱/۲۸۴	۱/۲۳۰	۱/۲۰۲	۱/۲۲۰	۱/۲۱۷	۱/۱۷۳	۱/۱۳۰	۱/۲۲۳	۱/۱۴۹

تحلیل نتایج

در این مرحله مجموع سطرها و ستون های ماتریس ارتباط کامل به صورت جداگانه با استفاده از رابطه ۳ محاسبه شد.

$$\boldsymbol{T}=[t_{ij}],\quad i,j\in\{1,2,\ldots,n\}$$

$$\boldsymbol{r}=[r_i]_{n\times 1}=\left[\sum_{j=1}^{n}t_{ij}\right]_{n\times 1}\qquad \boldsymbol{c}=[c_j]_{1\times n}=\left[\sum_{i=1}^{n}t_{ij}\right]_{1\times n} \tag{۳}$$

شاخص r_i بیانگر مجموع سطر i ام و c_j نشان دهنده مجموع ستون j ام است. شاخص $r_i + c_j$ از حاصل جمع سطر i ام و ستون j ام بدست می آید (i=j). این شاخص نشان دهنده میزان اهمیت معیار i ام است. به طور مشابه شاخص $r_i - c_j$ حاصل تفاضل جمع سطر i ام و ستون j ام و بیانگر تأثیرگذاری و یا تأثیر پذیری معیار i است. به صورت کلی، اگر $r_i - c_j$ مثبت باشد(i=j)، معیار i ام جز دسته معیارهای علی یا تأثیر گذار است. چناچه $r_i - c_j$ منفی باشد (i=j)، معیار iام جزء گروه معیارهای تأثیرپذیر است.

جدول ۶- تاثیرگذاری و تاثیرپذیری زیرمعیارها

Table 6. Influence and effectiveness of sub-criteria

نوع معیار	D-R	D+R	R	D	
علت	۰/۳۴۵	۱۴/۴۰۲	۷/۰۲۹	۷/۳۷۳	فناوری سبزS1
علت	۰/۵۵۵	۱۴/۲۴۲	۶/۸۴۳	۷/۳۹۹	زیرساخت های سبزS2
معلول	-۰/۰۹۲	۱۴/۵۲۲	۷/۳۰۷	۷/۲۱۵	ارتباطاتS3
معلول	-۰/۱۲۲	۱۴/۴۱۹	۷/۲۷۰	۷/۱۴۸	ساختار سازمانیS4
معلول	-۰/۴۵۵	۱۴/۴۲۱	۷/۴۳۸	۶/۹۸۳	برنامه ریزیS5
معلول	-۰/۲۳۱	۱۴/۸۰۵	۷/۵۱۸	۷/۲۸۷	تصمیم گیریS6
معلول	-۰/۰۸۴	۴/۵۸۹	۲/۳۳۶	۲/۲۵۳	آموزشB1
علت	۰/۰۸۴	۴/۶۵۱	۲/۲۸۳	۲/۳۶۷	نگرش محیطزیستیB2
علت	۰/۱۳۹	۹/۵۳۱	۴/۶۹۶	۴/۸۳۵	اقتصادیC1
معلول	-۰/۱۹۹	۹/۲۱۳	۴/۷۰۶	۴/۵۰۷	فرهنگیC2
معلول	-۰/۰۱۶	۹/۰۷۹	۴/۵۴۷	۴/۵۳۱	سیاسی C3
علت	۰/۰۷۶	۸/۸۱۵	۴/۳۷۰	۴/۴۴۶	قانونی C4
معلول	-۰/۰۱۷	۴/۷۱۵	۲/۳۶۶	۲/۳۹۴	کاهش نویز (سر و صدا)E1
علت	۰/۰۱۷	۴/۷۲۹	۲/۳۵۶	۲/۳۷۳	کاهش کربن و گازهای گلخانه‌ایE2

با توجه به جدول ۶ شاخصی که D بزرگتری دارد تأثیرگذارترین عامل در سیستم است. بنابراین **عوامل زیرساخت های سبز و فن‌آوری سبز** تأثیرگذارترین عامل است. همچنین شاخصی که مقدار R بزرگترین دا شته با شد تاثیرپذیرترین عامل‌ها ا ست بر این اســاس **ت صمیم گیری** تأثیرپذیرترین عامل اســت. در گام بعدی ماتریس ارتباط کامل ابعاد ($T_D^{\propto}$) تشــکیل و نرمال شــد و تأثیرگذاری و تأثیرپذیری ابعاد اصلی تعیین شد.

جدول ۷- تاثیرگذاری و تاثیرپذیری معیارهای

Table7. Effectiveness and effectiveness of criteria

نوع معیار	D-R	D+R	R	D	
معلول	-۰/۰۷۲	۹/۶۱۷	۴/۸۴۴	۴/۷۷۳	ساختاری S
معلول	-۰/۰۲۵	۹/۴۶۱	۴/۷۴۳	۴/۷۱۸	رفتاری B
علت	۰/۰۶۹	۹/۳۷۴	۴/۶۵۲	۴/۸۲۱	زمینه‌ای C
علت	۰/۰۲۸	۹/۵۶۷	۴/۷۷۰	۴/۷۹۷	محیط‌زیستی E

تکنیک DANP برای یافتن وزن های موثر در هر معیار

نرمال سازی ماتریس ارتباط کامل ابعاد ($T_D^{\propto}$)

ماتریس T_D از میانگین T_C^{ij} بدست می‌آید. این ماتریس مطابق با رابطه ۶ نرمال شد، به این ترتیب که حاصل جمع هر سطر محاسبه شده و هر عنصر بر مجموع عناصر سطر مربوط به خود تقسیم می‌شود. ماتریس ارتباط کامل نرمال شده T_D به صورت $T_D^{\propto}$ نشان داده می شود.

$$T_D=\begin{bmatrix} t_{11}^{D_{11}} & \text{L} & t_{1j}^{D_{1j}} & \text{L} & t_{1m}^{D_{1m}} \\ \text{M} & \text{M} & \text{M} & \text{M} & \text{M} \\ t_{i1}^{D_{i1}} & \text{L} & t_{ij}^{D_{ij}} & \text{L} & t_{im}^{D_{im}} \\ \text{M} & \text{M} & & \text{M} & \text{M} \\ t_{m1}^{D_{m1}} & \text{L} & t_{mj}^{D_{mj}} & \text{L} & t_{mm}^{D_{mm}} \end{bmatrix} \begin{matrix} \longrightarrow d_1=\sum_{j=1}^{m} t_{1j}^{D_{1j}} \\ \\ \longrightarrow d_i=\sum_{j=1}^{m} t_{ij}^{D_{ij}} \\ \\ \longrightarrow d_m=\sum_{j=1}^{m} t_{mj}^{D_{mj}} \end{matrix} \quad ,d_i=\sum_{j=1}^{m} t_{ij}^{D_{ij}} \; ,i=1,\ldots,m \qquad (۴)$$

$$T_D^{\alpha}=\begin{bmatrix} t_{11}^{D_{11}}/d_1 & \text{L} & t_{1j}^{D_{1j}}/d_1 & \text{L} & t_{1m}^{D_{1m}}/d_1 \\ \text{M} & \text{M} & \text{M} & \text{M} & \text{M} \\ t_{i1}^{D_{i1}}/d_i & \text{L} & t_{ij}^{D_{ij}}/d_i & \text{L} & t_{im}^{D_{im}}/d_i \\ \text{M} & \text{M} & & \text{M} & \text{M} \\ t_{m1}^{D_{m1}}/d_m & \text{L} & t_{mj}^{D_{mj}}/d_m & \text{L} & t_{mm}^{D_{mm}}/d_m \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} t_D^{\alpha 11} & \text{L} & t_D^{\alpha 1j} & \text{L} & t_D^{\alpha 1n} \\ \text{M} & & \text{M} & & \text{M} \\ t_D^{\alpha i1} & \text{L} & t_D^{\alpha ij} & \text{L} & t_D^{\alpha in} \\ \text{M} & & \text{M} & & \text{M} \\ t_D^{\alpha m1} & \text{L} & t_D^{\alpha mj} & \text{L} & t_D^{\alpha mn} \end{bmatrix} \qquad (۵)$$

نرمال کردن ماتریس ارتباط کامل معیارها ($T_C^{\propto}$)

نرمال کردن T_C با مجموع درجات تأثیرگذاری و تأثیرپذیری معیارها و ابعاد جهت اکتساب $T_C^{\propto}$ به صورت رابطه ۶ است.

$$T_C^{\alpha}=\begin{bmatrix} T_c^{\alpha 11} & \text{L} & T_c^{\alpha 1j} & \text{L} & T_c^{\alpha 1n} \\ \text{M} & & \text{M} & & \text{M} \\ T_c^{\alpha i1} & \text{L} & T_c^{\alpha ij} & \text{L} & T_c^{\alpha in} \\ \text{M} & & \text{M} & & \text{M} \\ T_c^{\alpha n1} & \text{L} & T_c^{\alpha nj} & \text{L} & T_c^{\alpha nn} \end{bmatrix} \qquad (۶)$$

جدول ۸- ماتریس ارتباطات کامل (Tc) نرمال شده

Table 8. Normalized complete correlation matrix (Tc)

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	B1	B2	C1	C2	C3	C4	E1	E2
S1	۰/۱۵۴	۰/۱۶۰	۰/۱۷۰	۰/۱۶۹	۰/۱۷۳	۰/۱۷۴	۰/۵۰۶	۰/۴۹۴	۰/۲۵۷	۰/۲۵۸	۰/۲۴۸	۰/۲۳۷	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
S2	۰/۱۶۴	۰/۱۵۰	۰/۱۷۰	۰/۱۶۹	۰/۱۷۳	۰/۱۷۴	۰/۵۰۶	۰/۴۹۴	۰/۲۵۷	۰/۲۵۷	۰/۲۴۸	۰/۲۳۸	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
S3	۰/۱۶۴	۰/۱۵۹	۰/۱۶۰	۰/۱۶۹	۰/۱۷۳	۰/۱۷۵	۰/۵۰۵	۰/۴۹۵	۰/۲۵۷	۰/۲۵۷	۰/۲۴۸	۰/۲۳۷	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
S4	۰/۱۶۴	۰/۱۵۹	۰/۱۷۰	۰/۱۵۹	۰/۱۷۳	۰/۱۷۵	۰/۵۰۷	۰/۴۹۳	۰/۲۵۷	۰/۲۵۷	۰/۲۴۸	۰/۲۳۷	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
S5	۰/۱۶۳	۰/۱۵۹	۰/۱۷۰	۰/۱۶۹	۰/۱۶۳	۰/۱۷۶	۰/۵۰۶	۰/۴۹۴	۰/۲۵۷	۰/۲۵۷	۰/۲۴۹	۰/۲۳۸	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
S6	۰/۱۶۳	۰/۱۵۹	۰/۱۷۰	۰/۱۶۹	۰/۱۷۳	۰/۱۶۵	۰/۵۰۵	۰/۴۹۵	۰/۲۵۸	۰/۲۵۶	۰/۲۴۹	۰/۲۳۷	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
B1	۰/۱۶۳	۰/۱۵۷	۰/۱۶۹	۰/۱۶۶	۰/۱۷۲	۰/۱۷۳	۰/۴۹۰	۰/۵۱۰	۰/۲۵۶	۰/۲۵۹	۰/۲۴۸	۰/۲۳۷	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
B2	۰/۱۶۱	۰/۱۵۷	۰/۱۶۹	۰/۱۶۸	۰/۱۷۲	۰/۱۷۳	۰/۵۲۱	۰/۴۹۷	۰/۲۵۶	۰/۲۵۷	۰/۲۴۸	۰/۲۳۹	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
C1	۰/۱۶۲	۰/۱۵۸	۰/۱۶۸	۰/۱۶۷	۰/۱۷۱	۰/۱۷۳	۰/۵۰۶	۰/۴۹۴	۰/۲۴۵	۰/۲۶۰	۰/۲۵۲	۰/۲۴۲	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
C2	۰/۱۶۲	۰/۱۵۷	۰/۱۶۹	۰/۱۶۶	۰/۱۷۲	۰/۱۷۴	۰/۵۰۵	۰/۴۹۵	۰/۲۶۰	۰/۲۴۶	۰/۲۵۲	۰/۲۴۳	۰/۵۰۲	۰/۴۹۸
C3	۰/۱۶۳	۰/۱۵۷	۰/۱۶۹	۰/۱۶۷	۰/۱۷۱	۰/۱۷۳	۰/۵۰۹	۰/۴۹۱	۰/۲۶۰	۰/۲۶۱	۰/۲۳۶	۰/۲۴۲	۰/۵۰۲	۰/۴۹۸
C4	۰/۱۶۱	۰/۱۵۷	۰/۱۶۹	۰/۱۶۸	۰/۱۷۱	۰/۱۷۴	۰/۵۰۷	۰/۴۹۳	۰/۲۶۱	۰/۲۶۰	۰/۲۵۲	۰/۲۲۶	۰/۵۰۱	۰/۴۹۹
E1	۰/۱۶۲	۰/۱۵۷	۰/۱۶۸	۰/۱۶۷	۰/۱۷۲	۰/۱۷۴	۰/۵۰۵	۰/۴۹۵	۰/۲۵۸	۰/۲۵۷	۰/۲۴۷	۰/۲۳۸	۰/۴۸۶	۰/۵۱۴
E2	۰/۱۶۲	۰/۱۵۸	۰/۱۶۸	۰/۱۶۸	۰/۱۷۱	۰/۱۷۳	۰/۵۰۶	۰/۴۹۴	۰/۲۵۷	۰/۲۵۷	۰/۲۴۷	۰/۲۳۸	۰/۵۱۶	۰/۴۸۴

تشکیل سوپر ماتریس ناموزون W

در این گام ترانهاده ماتریس ارتباط کامل نرمال شد $T_C^{\propto}$ محاسبه شده و ماتریس W حاصل میشود، چنانچه برای مثال، ماتریسی نظیر ماتریس W^{11} خالی و یا صفر باشد به این معنی است که ماتریس مربوط مستقل هستند

$$W = (T_c^{\alpha})' = \begin{array}{c} \\ D_1 \\ \\ M \\ D_j \\ \\ M \\ D_n \\ \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} D_1 & & D_i & & D_n \\ c_{11}\ c_{1m_1} & & c_{i1}\ c_{im_i} & & c_{n1}\ c_{nm_n} \end{array} \\ \begin{bmatrix} W^{11} & L & W^{i1} & L & W^{n1} \\ M & & M & & M \\ W^{1j} & L & W^{ij} & L & W^{nj} \\ M & & M & & M \\ W^{1n} & L & W^{in} & L & W^{nn} \end{bmatrix} \end{array} \quad (۷)$$

تشکیل سوپرماتریس موزون

به منظور تشکیل سوپرماتریس موزون، ماتریس ارتباط کامل نرمال $T_D^{\propto}$ ترانسپوز شده و در سوپر ماتریس ناموزون ضرب می‌شود.

$$W^{\propto} = T_D^{\propto} W = \begin{bmatrix} t_D^{\propto 11} \times W^{11} & \dots & t_D^{1i1} \times W^{i1} & \dots & t_D^{\propto n1} \times W^{n1} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_D^{\propto 1j} \times W^{1j} & \dots & t_D^{\propto ij} \times W^{ij} & \dots & t_D^{\propto nj} \times W^{nj} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ t_D^{\propto 1n} \times W^{1n} & \dots & t_D^{\propto in} \times W^{in} & \dots & t_D^{\propto nn} \times W^{nn} \end{bmatrix} \quad (۸)$$

محدود کردن سوپرماتریس موزون

سوپرماتریس موزون را با استفاده از به توان رساندن به یک عدد بزرگ Z محدود کرده، تا جایی که سوپرماتریس همگرا شده و به ثبات برسد. خروجی این گام اوزان موثر DANP است.

$$\lim_{Z\to\infty}(W^{\alpha})^{Z} \quad (۹)$$

ماتریس موزون در این پژوهش در توان ۳ همگرا شـــد. نتایج در جدول ۹ آورده شده است.

جدول ۹- سوپرماتریس حدی

Table 9. Limit supermatrix

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	B1	B2	C1	C2	C3	C4	E1	E2
S1	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰	۰/۰۴۱۳۰
S2	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰	۰/۰۴۰۱۰
S3	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱	۰/۰۴۲۹۱
S4	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵	۰/۰۴۲۶۵
S5	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹	۰/۰۴۳۶۹
S6	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸	۰/۰۴۴۱۸
B1	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱	۰/۱۱۹۲۱
B2	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹	۰/۱۲۳۲۹
C1	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷	۰/۰۶۹۸۷
C2	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶	۰/۰۶۲۹۶
C3	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴	۰/۰۶۰۶۴
C4	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷	۰/۰۵۸۲۷
E1	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴	۰/۱۲۵۷۴
E2	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹	۰/۱۲۵۱۹

وزن نهایی معیارها و زیرمعیارها از سوپرماتریس محدود شده (جدول ۹) استخراج و در جدول ۱۰ آورده شده است.

بر این اساس بعد ساختاری (با وزن۰/۲۵۴۸) رتبه اول را کسب کرد. بعد زمینه‌ای با وزن۰/۲۵۱۷ رتبه دوم و بعد محیط‌زیستی با وزن ۰/۲۵۰۹ رتبه سوم و بعد محتوایی با وزن ۰/۲۴۲۵ رتبه چهارم را کسب کرد.

جدول ۱۰- اوزان نهایی معیارها و زیرمعیارها

Table10. Final weights of criteria and sub-criteria

نام معیار	وزن نسبی	وزن نهایی	رتبه
ساختاری (S)	۰/۲۵۴۸		۱
تصمیم گیری S6	۰/۱۷۳۴	۰/۰۴۴۱۸	۱
برنامه ریزی S5	۰/۱۴۱۴	۰/۰۴۳۶۹	۲
ارتباطات S3	۰/۱۶۸۴	۰/۰۴۲۹۱	۳
ساختار سازمانی S4	۰/۱۶۷۴	۰/۰۴۲۶۵	۴
فناوری سبز S1	۰/۱۶۲۱	۰/۰۴۱۳۰	۵
زیرساخت های سبز S2	۰/۱۵۷۴	۰/۰۴۰۱۰	۶
زمینه‌ای (C)	۰/۲۵۱۷		۲
اقتصادی C1	۰/۲۷۷۶	۰/۰۶۹۸۷	۱
فرهنگی C2	۰/۲۵۰۱	۰/۰۶۲۹۶	۲
سیاسی C3	۰/۲۴۰۹	۰/۰۶۰۶۴	۳
قانونی C4	۰/۲۳۱۵	۰/۰۵۸۲۷	۴
محیط‌زیستی (E)	۰/۲۵۰۹		۳
کاهش نویز (سر و صدا)E1	۰/۵۰۱۱	۰/۱۲۵۷۴	۱
کاهش کربن و گازهای گلخانه‌ایE2	۰/۴۹۸۹	۰/۱۲۵۱۹	۲
محتوایی (B)	۰/۲۴۲۵		۴
نگرش محیط زیستی B2	۰/۵۰۸۴	۰/۱۲۳۲۹	۱
آموزش B1	۰/۴۹۱۶	۰/۱۱۹۲۱	۲

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف شناسایی و رتبه‌بندی ابعاد و مولفه‌های خط‌مشی‌گذاری محیط‌زیستی در صنعت هوایی انجام شده است. پس از انجام مصاحبه با متخصصین و تحلیل داده‌ها با استفاده از تحلیل مضمون نتایج نشان داد خط‌مشی محیط‌زیستی در صنعت هوایی دارای چهار بعد و ۱۴ مؤلفه است. در گام بعدی با استفاده از روش DANP ابعاد و مؤلفه‌های به دست آمده در مرحله قبل با استفاده از نظر نخبگان رتبه‌بندی شد. نتایج نشان داد که بعد ساختاری دارای مهم‌ترین بعد در بین ابعاد به دست آمده است و پس از آن ابعاد زمینه‌ای و محیط‌زیستی و محتوایی در رتبه‌های بعدی قرار دارند. بعد ساختاری اشاره به همه عوامل، عناصر و شرایط فیزیکی و غیرانسانی دارد. بر این مبنا مؤلفه‌های «فن‌آوری سبز»، «زیرساخت‌های سبز»، «ارتباطات»، «ساختار سازمانی»، «برنامه‌ریزی» و «تصمیم‌گیری» به عنوان مؤلفه شناسی و تائید شدند. بعد ساختاری از آن جهت که مرتبط با تصمیم‌گیری‌های

کلان و برنامه‌ریزی و توسعه فناوری‌های مرتبط با یک سیاست محیط‌زیستی است دارای اهمیت فزاینده‌ای است نتایج این تحقیق به مانند نتیجه تحقیق حسینی و همکارانش (۲۵) با نام «ارزیابی و برازش مدل خط‌مشی‌گذاری عمومی محیط‌زیست در کشور»، بعد ساختاری را مهم‌ترین بعد دانسته است. که مستلزم تغییرات ساختاری در سطح کلان و استفاده از فناوری‌های سبز در صنعت و ارتباطات موثر با دیگر سازمان‌ها جهت برنامه‌ریزی برای حرکت به سمت صنعت سبز است. به نظر می‌رسد در این زمینه نیازمند ساختاری منسجم جهت تحلیل داده‌ها و ارائه خط‌مشی‌های کلان هستیم. با توجه به تجربیات دیگر کشورها لزوم ایجاد وزارتخانه‌ای با نام تغییرات اقلیمی برای هماهنگی بیشتر بین دستگاه‌ها و توسعه فناوری‌های سبز و تشویق سازمان‌ها به استفاده از فناوری‌های سبز احساس می‌شود. اصلی پور و خانمحمدی (۲۶) هم در تحقیقی با نام تحلیل ساختاری-تفسیری سیاست‌گذاری در موضوعات راهبردی سطح ملی حل مسئله محیط‌زیستی در کشور را مبتنی بر مسائل مالی و فناوری (نرم و سخت) دانسته‌اند. در بین این مؤلفه‌های بعد ساختاری مولفه تصمیم‌گیری دارای وزن بیشتری است. مشخص است که پیشبرد یک سیاست سبز در صنعت حمل‌ونقل هوایی نیازمند تصمیم گیری‌های کلان و مرتبط با محیط‌زیست در این حوزه است. تصمیم‌گیری و اتخاذ تصمیم‌هایی مرتبط با محیط‌زیست در نهایت موجبات ورود فناوری‌های سبز و ایجاد ساختارهای مرتبط با سیاست‌های سبز را فراهم می‌سازد. تصمیم‌هایی که در حوزه‌های کلان و از سوی مقامات سازمان هواپیمایی کشوری به عنوان متولی اصلی سیاست‌گذاری در بخش حمل‌ونقل هوایی باید اتخاذ و مورد اجرا قرار گیرد. آلایندگی در صنعت حمل‌ونقل هوایی به یکی از محدودیت‌های و موانع اصلی توسعه این صنعت تبدیل می‌شود که به اندازه ایمنی اهمیت دارد. توسعه فناوری موجب شده است تا در این زمینه پیشرفت‌هایی حاصل شود اما کماکان، صنعت حمل‌ونقل هوایی کشورمان در این حوزه ورود جدی پیدا نکرده است برای ورود به این حوزه باید بر ابعاد ساختاری توجه ویژه مبذول داشت. مؤلفه‌های محیط‌زیستی یکی از مؤلفه‌های اصلی تصمیم گیری و تصمیم‌سازی در صنعت حمل‌ونقل هوایی شود. عمر متوسط ناوگان هوایی ایران حدود ۲۱ سال است که با متوسط عمر ناوگان هوایی دنیا که ۱۲ سال است فاصله بسیاری دارد بالا بودن عمر ناوگان هوایی موجب افزایش مصرف سوخت و آلایندگی بیشتر می شود. تحریم‌های بین المللی به دلیل جلوگیری از نوسازی ناوگان هوایی محدودیت‌های بسیاری را برای حرکت به سمت نوسازی ناوگان هوایی به وجود آورده است. گذشته از این علاوه بر اصلاح ساختار و توجه به زیرساخت‌ها، اعم از نرم و سخت و توسعه فناوری‌ها در صنعت حمل‌ونقل هوایی باید به بعد زمینه‌ای هم توجه کرد. باید توجه داشت که خط‌مشی سبز در صنعت حمل‌ونقل هوایی که در آن مسائل اقتصادی اهمیت ویژه‌ای دارند پیاده نمی‌شود جز اینکه رعایت مسائل محیط‌زیستی سودآور باشد، برای این کار باید به مرور یارانه‌های اختصاص یافته به سوخت‌های فسیلی حذف شود و دولت ضمن تولید سوخت‌های بیو، یارانه‌ها و تخفیف‌هایی را برای گسترش استفاده از سوخت‌های سازگار با محیط‌زیست در نظر بگیرد و در عین حال وضع قوانین و جرائمی برای شرکت‌هایی که مسائل محیط‌زیستی را رعایت نمی‌کنند در دستور کار قرار گیرد. جهت رسیدن به این هدف باید از ابزارهایی مثل وضع مالیات بر کربن و کاهش مالیات شرکت‌های رعایت کننده مسائل محیط‌زیستی استفاده کرد.، ضمن روشن‌گری درباره این موضوع، نباید در پشت دیوار تحریم‌ها، ضعف مدیریت و فرهنگ بی‌توجهی به محیط‌زیست را توجیه کرد. نکته دیگر عدم وجود ارتباط بین نهادهای مختلف فعال در زمینه محیط‌زیستی است و متولی واحد در امر سیاست‌گذاری محیط‌زیستی در کشور است، به نحوی که موازی کاری و تضاد منافع و عدم وجود چشم انداز بلند مدت در در این بخش‌ها و در صنعت حمل‌ونقل هوایی بسیار اتفاق می‌افتد و در نتیجه بانک داده‌های قابل اعتنایی در این زمینه وجود ندارد با توجه به اهمیت مسائل محیط‌زیستی در عصر حاضر و به طور خاص در صنعت حمل‌ونقل هوایی، وجود وزارت‌خانه‌ای به نام محیط‌زیست و تغییرات اقلیمی احساس می‌شود تا بتواند داده‌ها را به اطلاعات تبدیل و در این زمینه تحقیقات و پژوهش‌ها و سیاست‌ها را متمرکز کند، کاری که در بعضی از کشورهای همسایه و حاشیه خلیج فارس به انجام رسیده است.

References

1. IPCC. Sixth Assessment Report, 2021, see information in https://www.ipcc.ch/
2. Wordbank (Mar 23, 2021), Climate Change, see information in https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/overview.
3. Abolhasani, Asghar Motaghi, Samira Farhadi, Ehsan, An Analytical Study on the Relationship between Environmental Pollution and Economic Growth (Kuznets Hypotheses) *Emphasizing the Role of Education*, 2019, Vol 8, No1, p 105-116. (In Persian)
4. Annex 16., 2018, Environmental Protection, vol4, see information in www.elibrary.icao.int
5. Cui, Q., Lei, Yl. 2023, Pathways analysis to reducing aircraft emissions for China-Foreign routes. npj Clim. Action 2, 15. https://doi.org/10.1038/s44168-023-00047-4.
6. Gossling, Stefen, Lyle, Chris. Transition Policies for climatically Sustainable aviation, *Transport Reviews, 2021,Vol 41, Issue 5, p 643-658* *https://doi.org/10.1080/01441647.2021.1938284*
7. Maleki Zad, Farzaneh, Mirzahosseini, Alireza, Moattar, Faramarz. Air Quality Assessment around Mehrabad Airport, Journal of Environmental Science and Technology, 2019, Vol 20, No 84, p 95-107. (In Persian)
8. Nejati, M., Sadeghi, Z. A., & Arabpour, M. A. Forecasting CO2 Emissions in Iran Using Important Economic Indicators and Using Deep Learning Models. *Environment and Interdisciplinary Development*, 2022. *7*(75), 1-17. (In Persian)
9. Arbolino, Roberta, Carluccib, Fabio, Simonea, Luisa De, Ioppoloc, Giuseppe, Yigitcanlar, Tan The policy diffusion of environmental performance in the European countries, *Ecological Indicators*, 2018, vol 89, p 130–138 https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.01.062
10. Tabei, Seyed MohamadSadegh, rashidi, ahmad, Ekhtiari Amiri, Reza, Integration In the Shade of the Environment: Caspian Environmental Issues and Regional Integration, Strategic Studies of Public Policy, (2020), Vol 10, No 34, p 200-226. (In Persian)
11. Ahmadi Niyaz, Sadaf, Zeinalzadeh, Reza, Raeispour rajabali, Ali. Study of Good Governance Effect on Environment Quality Index in Selected Developing Countries, *Journal of Environmental Science and Technology (JEST)*, 2016, Vol 20, NO 4, P 165-177 (In Persian)
12. Qiu, Rui, Hou, Schuhua, Chen, Xin, Meng, Zliyi. Green aviation industry sustainable development towards an integrated support system, *Business Strategy and the Environment*, ., 2021,Vol 30, Issue 5, Pp 2441-2452 https://doi.org/10.1002/bse.2756
13. Anderson, J. E. Public policymakins: An introduction, publisher: Houghton Mifflin company; Edition. 2011.
14. Birkland, T. An Introduction to the Policy Process. 3re ed. Armonk, NY: M, E, Sharpe, 2014
15. Moradi, Golshan, soleymani, nader, providing university management model based on green thinking. Journal

of Innovation and Value Creation, 2021. vol 10, No 19, p 1-20 (In Persian)

16. PourAsghar Sangachin, F. Environmental Policy Making. *Environmental Encyclopedia*, , 2019. Vol 1, No 1, p 1-4. (In Persian)
17. Aslipour, Hosein. Identifying Public Policy Dichotomies in the Field of Environment, *Public Policy*, 2020, Vol 7, No 1, p 129-155. (In Persian)
18. Bohloli, Hamid, malek afzali, sheyda., 2019. Policy analysis of Urban Air Pollution Reduction in Iran in the Scope of Political Ecology, *Public Policy*, 2019, Vol 5, Issue. 3, p 9-43 (In Persian)
19. Mamivand, Behruz, Aminisabeg, Zainolabedin, Sadeh, Ehsan, Khalaj, Mohammadreza, Designing a Model for Environmental Policies in Iran, *Social Sience*, 2018, Vol 12, No. 40, p 31-58 (In Persian)
20. Kallbekken, Steffen, Victor, David G. A cleaner future for flight — aviation needs a radical redesign. Nature, 2022, 609, 673-675 DOI: 10.1038/d41586-022-02963-7
21. Tellez, Javier Andres Calderon, Herrera, Milton M. Appraising the impact of air transport on the environment: Lessons from the COVID-19 pandemic, *Transportation Research interdisciplinary perspective*,2021, vol. 10, Issue. 2. Pp 171-181 DOI: 10.1016/j.trip.2021.100351
22. Gholipor, Rahmatollah, Darvishzadeh, Mohammad Mahdi, Pirannejad, Ali., Identification of the Methods, Resources and Barriers of Achieving Sustainable Urban Income (Case Study: Urmia Municipality), *Journal of Public Aministratyion*, 2019, Vol 11, Issue 1, p 151-178 (In Persian)
23. Braun, V. & Clarke, V. "Using thematic analysis in psychology", *Qualitative Research in Psychology*,2006, Vol. 3, Issue. 2, P. 77-101
24. Hooman, Heidar Ali. A practical guide to qualitative research, Tehran, Samt, First Edition, 2006. (In Persian)
25. Hosseini, Seyed Hossein, Daneshfard, Karam Allah, Memarzadeh Tehran, Gholamreza, Bahman Pour, Hooman., 2021. Evaluation and Fitting of General Environmental Policy Making Model in Iran, Journal of Environmental Science and Technology, 2021, vol 22, No103, p1-15 (In Persian)
26. Aslipour, Hosein, Khanmohammadi, Hadi., 2018. Interpretive Structural Analysis of Policy Making in National-Level Strategic Issues (Case Study of Environmental Issues), *Management Improvement Quarterly*, 2018, Vol 12, NO 3, P 24-44. (In Persian)