

آسیب‌شناسی بحران آلودگی هوا در شهر هرات

(محدوده زمانی: ۱۴۰۰ تا ۱۴۰۱)

نگارنده‌گان: علی‌الله آزاد*

نازیه محمدیار**، مژده آزاده***، مرضیه محمدیار**** و پروین آزاده*****

چکیده

آلودگی هوا، مسأله‌ی است که اینک در شهر هرات، تبدیل به یک بحران عمومی و جدی شده است؛ بنابراین، برحسب ضرورت، در این تحقیق تلاش گردید تا ضمن شناسایی علل تعیین‌کننده دخیل در این موضوع، و آسیب‌ها و پیامدهای ناشی از آن، راه‌کارهای مناسب برای آن، ترسیم گردد. بدین لحاظ، تحقیق بر مبنای پارادایم فازی به‌عنوان چهارچوب تحلیلی، و رویکرد آینده‌نگاری به لحاظ روش‌شناسی، استوار گردیده است. اشتراک‌کننده‌گان تحقیق شهروندان شهر هرات بوده و براساس نمونه‌گیری احتمالی تصادفی ساده، جمعیت نمونه‌ی که حاصل فرمول کوکران بوده، با استفاده از پرسش‌نامه فازی تحت مطالعه قرار گرفته‌اند. اطلاعات به‌دست‌آمده نیز به شیوه نرم‌افزاری به سبک تطبیقی مورد تحلیل قرار گرفته، که نتایج آن حاکی از آن است که بحران آلودگی هوا تحت شرایط عمل‌کردی متغیرهای ترکیبی خاصی شکل گرفته است، که به ترتیب درجه اهمیت عبارت‌اند از: «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، عدم حمایت و توجه به افزایش جنگلات، تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده، تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد اگزاز»، «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، فقدان مدیریت نظافت شهری، زباله‌ها، افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر» و «فقدان مدیریت نظافت شهری، سوخت ذغال‌سنگ، تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده در شهر، افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر»؛ نهایتاً، بر اساس نتایج حاصل‌شده، راه‌کارهای پیش‌نهادی لازم تنظیم و به مسؤولان و شهروندان توصیه گردیده است.

واژه‌گان کلیدی: آسیب‌شناسی، بحران آلودگی هوا، شهر هرات.

* عضو هیئت‌علمی پوهنځی/ دانش‌کده علوم اجتماعی پوهنتون/ دانش‌گاه هرات (aliullahazad502@gmail.com)

** پژوهش‌گر و تحلیل‌گر اجتماعی

*** پژوهش‌گر و تحلیل‌گر اجتماعی

**** پژوهش‌گر و تحلیل‌گر اجتماعی

***** پژوهش‌گر و تحلیل‌گر اجتماعی

این مقاله تحت مجوز بین‌المللی Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivatives 4.0 می‌باشد.



ISSN

P: 2788-4155

E: 2788-6441

Ghalib

Received: 10/ 08/ 2022

Accepted: 08/ 08/ 2022

Pathology of Air Pollution Crisis in Herat City in 2021-2022

Authors: Aliullah Azad*

Nazia Mohammadyar**, Mozhda Azada***, Marzia Mohammadyar**** & Parwin Azada*****

Abstract

Air pollution is now a public crisis in the Herat City. Uses as Necessary in research research, attempts have been made to identify appropriate solutions, even on the subject, harm and its consequences. In this regard, the research is based on the fuzzy paradigm as an analytical framework, and the futuristic approach in terms of methodology. The participants of the study were citizens of Herat city and based on a simple simple random sampling, the sample population resulting from Cochran's formula was studied using a fuzzy questionnaire. The obtained information was analyzed in a comparative style software, the results of which indicate that, the Air pollution crisis was formed under the operating conditions of certain combined variables, which are in order of importance: "Unreasonable increase of population in the city, lack of support and attention to the increase of forests, traffic of a large number of old and worn out vehicles, traffic of a large number of vehicles without exhaust gases", "Unreasonable increase of the population in the city, lack of urban cleaning management, garbage excessive increase of vehicles in the city" and "lack of urban cleaning management, coal fuel, traffic of a large number of old and worn out vehicles in the city, excessive population increase in the city"; Finally, based on the results, the necessary proposed solutions have been developed and recommended to officials and citizens.

Keywords: Pathology, Air pollution crisis, Herat city.

* Academic Cadre of Herat University (aliullaazad502@gmail.com)

** Researcher and social analyst

*** Researcher and social analyst

**** Researcher and social analyst

***** Researcher and social analyst

This article is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial-No Derivatives 4.0 International License



مقدمه

این روزها یکی از دغدغه‌های اساسی اغلب افراد، به ویژه شهرنشینان، بحث آلودگی هوا است. آلودگی هوا اثرات منفی و بعضاً جبران‌ناپذیری را بر سلامتی انسان‌ها برجای می‌گذارد. در این میان، این مسأله در شهرهای بزرگ افغانستان من جمله هرات، در آستانه تبدیل شدن به یک بحران تمام‌عیار می‌باشد. بحرانی که پیامدهای آن حاکی از مشکلات فراوان و چه بسا غیرقابل جبران هستند. از مشکلات و بیماری‌های جلدی گرفته تا بیماری‌های قلبی، مغزی، تنفسی و حتا سرطان را در پی خواهد داشت. قطعاً چنین حالتی نیاز به توجهات علمی و عملی جدی و فوری دارد تا از بروز یک فاجعه آلودگی هوایی، تا جایی که ممکن است پیش‌گیری صورت گیرد.

جزئیات و نتایج برخی از مهم‌ترین تحقیقات انجام‌شده قبلی و گزارش‌های معتبری که در رابطه به آلودگی هوا منتشر شده است قرار زیر است:

تحقیقی تحت عنوان «بررسی عوامل تعیین‌کننده انتشار گاز کاربن دی‌اکساید در ایران (کاربرد نظریه زیست‌محیطی کوزتس)»، توسط الهه واثقی و عبدالکریم اسماعیلی به انجام رسیده، که در سال ۱۳۸۸ در مجله محیط‌شناسی ایران به نشر رسیده است. در این تحقیق، محققان به این نتیجه رسیده‌اند که، پیامدهای آلودگی هوا، فقط محدود به انسان‌ها نیست؛ بل که زنده‌گی دیگر موجودات زنده؛ مانند جانوران و گیاهان را نیز دستخوش تغییر می‌کند. دامنه این پیامدها چنان گسترده است که حتا شامل آسیب‌رساندن به بناهای تاریخی، ساختمان‌ها و دیگر موارد نیز می‌شود (۱۰۰).

تحقیق دیگری تحت عنوان «بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران» توسط سیدیچی صفوی و بهلول علیجانی در سال ۱۳۸۵ در تهران انجام شده و در نشریه پژوهش‌های جغرافیایی به نشر رسیده است؛ نتایج آن حاکی از آن است که، آلودگی هوا، احتمالاً یکی از جدی‌ترین مسائل زیست‌محیطی است، که تمدن بشر را تهدید می‌کند. اغلب اوقات، فعالیت‌هایی مانند استخراج معادن، ساخت‌وساز، حمل‌ونقل، فعالیت‌های صنعتی، کشاورزی، ذوب فلزات و دیگر موارد، منجر به آلودگی هوا می‌شوند؛ اگرچه، فرایندهای طبیعی مانند فوران آتشفشان‌ها و آتش‌سوزی در جنگل‌ها نیز ممکن است هوا را آلوده کنند؛ اما وقوع چنین پدیده‌هایی نادر است و معمولاً بر خلاف فعالیت‌های انسانی، منجر به آلودگی هوایی همه‌گیر و آلودگی هوایی جهانی نمی‌شوند و اثرات محلی دارند (۹۹ - ۱۰۹).

تحقیق دیگری تحت عنوان «کنترل آلودگی هوا توسط پوسته‌های زیست‌منا (راه‌کاری برای کنترل آلودگی هوای شهر تهران)» توسط متین باستان‌فرد در سال ۱۳۹۷ در تهران انجام شده و

در ماهنامه باغ نظر به نشر رسیده است؛ نتایج آن حاکی از آن است که، اثر آلودگی هوا بر سلامتی انسان‌ها بسته به سطح آلودگی و نوع آلاینده‌های هوا متفاوت است و از علایم ساده، مانند سرفه و تحریک دست‌گاه تنفسی گرفته تا ایجاد شرایط حادی مانند آسم و بیماری‌های مزمن کبد را شامل می‌شود. در واقع، آلودگی هوا دارای اثرات بسیار جدی بر سلامتی انسان‌ها است. ممکن است انواع مشکلات و تحریکات پوستی در نتیجه قرارگرفتن طولانی‌مدت در برابر برخی از آلاینده‌ها به وقوع بپیوندد. همچنین، انواع سرطان‌ها و بیماری‌های قلبی نیز ممکن است در اثر استنشاق آلاینده‌های هوا ایجاد شوند و نباید از بیماری‌های ناشی از آلودگی هوا غافل شد. آلودگی هوا دارای اثرات منفی جدی روی سلامتی و محیط انسان هستند (۲۵).

در گزارشی در رابطه به "مرگ‌ومیر ناشی از آلودگی هوا"، توسط سازمان بهداشت جهانی در ماه مارچ سال ۲۰۱۴، که در سایت رسمی بی. بی. سی به نشر رسیده است، این سازمان، آلودگی هوا را مهم‌ترین عامل محیطی مرگ‌ومیر در دنیا دانسته و اعلام کرده‌است، که از هر هشت مورد مرگ‌ومیر در دنیا، یک مورد بر اثر آلودگی هوا می‌باشد. دکتر ماریا نیرا، مدیر مرکز سلامت عمومی این سازمان می‌گوید: «خطرات آلودگی هوا بیش از آن چیزی است که ما تاکنون تصور می‌کردیم یا می‌دانستیم؛ به‌ویژه در ابتلا به بیماری‌های قلبی و سکنه مغزی. کم‌تر عاملی مثل آلودگی هوا بر سلامت جهانی چنین تأثیری دارد، این شواهد نیاز به اقدام هم‌آهنگ برای پاک‌سازی هوای تنفسی را یادآور می‌شود. بنابراین گزارش، در سال ۲۰۱۵، نه میلیون نفر در جهان به دلیل بیماری‌های غیرعفونی ناشی از آلودگی هوا مثل بیماری‌های قلبی، سکنه قلبی و سرطان ریه، جان خود را از دست داده‌اند، که تقریباً ۹۲ درصد این مرگ‌ها در کشورهای کم درآمد یا با درآمد متوسط مانند کشورهای جنوب آسیا من جمله افغانستان رخ داده است:

(https://www.bbc.com/persian/world/2014/03/140325_me_pollution_largest_health_risk)

در همین راستا، جمع دیگری از محققان در نتیجه مطالعات شان، اطلاعات ارزش‌مند دیگری را نیز برای صراحت‌دادن بیش‌تر به این موضوع ارائه داده‌اند؛ من جمله قربانی و فیروز زارع در نتیجه مطالعات شان تحت عنوان "مقدمه‌یی بر ارزش‌گذاری محیط زیست" که در سال ۱۳۸۷ در مؤسسه چاپ و نشر دانش‌گاه فردوسی به نشر رسیده است، یادآور می‌شوند که در اغلب موارد، آلاینده‌های هوا را نمی‌توان با چشم دید و یا بوی آن را احساس کرد. اگرچه، این به معنای عدم وجود آلاینده‌ها در هوا و مضرنبودن هوای بی‌رنگ و بی‌بو برای سلامتی انسان نیست؛ به‌طور کلی، مهم‌ترین دلایل آلودگی هوا را می‌توان در دو دسته عوامل طبیعی و انسانی برشمرد، که در این میان نقش آلاینده‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی بسیار پررنگ‌تر است (۶۷ - ۷۱).

مهم‌ترین آلاینده‌هایی که از طریق فعالیت‌های انسانی تولید می‌شوند، شامل موارد مختلف و گوناگون می‌شود که، در این میان، محمد محسن فطرس و حمیده برزگر در تحقیقی تحت عنوان «اثرات برخی متغیرهای کلان اقتصادی بر انتشار گاز دی‌اکسید کربن در آسیای مرکزی و ایران ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۲»، که در سال ۱۳۹۲ در پژوهش‌نامه اقتصاد کلان منتشر شده است، از گاز کاربن دی‌اکساید به دلیل نقش گاز گل‌خانه‌یی خود به‌عنوان اصلی‌ترین آلاینده هوا و بدترین آلاینده آب‌وهوا یاد می‌کند، که منبع اصلی تولید آن سوخت‌های فسیلی می‌باشد و روند افزایش آن در اتمسفر زمین در حال شتاب گرفتن است (۱۴۱).

جمشید پژویان و نیلوفر مرادحاصل در تحقیق دیگری تحت عنوان "بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا" که در سال ۱۳۸۶ در فصل‌نامه پژوهش‌های اقتصادی به نشر رسیده است، از گاز کاربن مونو‌اکساید که گازی بی‌بو و بی‌رنگ و سمی است که بر اثر سوخت ناقص مواد ایجاد می‌شود، به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل آلودگی هوا یاد می‌کنند. منبع اصلی تولید این گاز، آگراز وسایط نقلیه، به‌ویژه وسایط نقلیه فرسوده و فاقد آگراز می‌باشند (۱۵۸).

مریم آموزده در تحقیق رساله دکتری‌اش تحت عنوان "تأثیر دیوارهای سبز بر کاهش آلودگی هوا و تعدیل دمای محیط در شهر تهران" که در سال ۱۳۹۵ در پردیس هنرهای زیبای دانش‌گاه تهران به نشر رسیده است، از گاز سلفر دی‌اکساید و نایتروجن دی‌اکساید به‌عنوان منابع مهمی از آلودگی هوا یاد می‌کند، که مهم‌ترین منابع تولید و انتشار آن، سوخت ذغال‌سنگ و مواد نفتی می‌باشد (۷۷).

بنابر داده‌های فوق، تمام تحقیقات انجام‌شده قبلی در این زمینه، در خارج از افغانستان انجام شده‌اند و هیچ تحقیق مرتبطی در این زمینه در داخل کشور تا قبل از این تحقیق انجام نشده است. بناءً می‌توان گفت این تحقیق در نوع خود در افغانستان نو است و منطقی که حمایت‌گر آن است، به بکربودن آن جلوه و صراحت بیش‌تری می‌دهد، همانا استفاده از پارادایم فازی به‌عنوان جدیدترین منطق استدلالی در حوزه علوم اجتماعی و علوم طبیعی است؛ همین‌طور استفاده از رویکرد آینده‌نگاری و تحلیل داده‌ها به سبک تطبیقی و شاکله‌بندی (Ragin, 2008: 4)؛ که جای‌گاه هر متغیر را در رابطه به موضوع تحقیق با دقت زیاد و علم‌پسندی مشخص می‌کند.

بناءً در این تحقیق تلاش شده است تا مهم‌ترین علل دخیل و تعیین‌کننده در بحران آلودگی هوا در شهر هرات، و هم‌چنان آسیب‌ها و پیامدهایی ناشی از آن شناسایی گردد، تا بر اساس آن، راه‌کارهایی مناسب جهت مداخله مطلوب در وضعیت فراهم گردد. بر این اساس، مهم‌ترین

پرسش‌های این تحقیق به ترتیب عبارت‌اند از: مهم‌ترین علل تعیین‌کننده در خلق این بحران کدام‌ها هستند؟ چه آسیب‌ها و پیامدهایی از اثر آن به‌وجود آمده است؟ و چه استراتژی‌ها و راه‌کارهایی می‌تواند برای ایجاد بهبود در این زمینه، مؤثر و اساسی واقع شود؟

در این تحقیق، چهارچوب تحلیلی بر اساس پارادایم فازی است و از روش میدانی - مقایسه‌ی هم به‌عنوان منطق روش‌شناختی تحقیق استفاده گردیده است. اشتراک‌کننده‌گان تحقیق شهروندان شهر هرات بوده و براساس نمونه‌گیری احتمالی تصادفی ساده، جمعیت نمونه‌ی که حاصل فرمول کوکران ۲۵۰ تن بوده، با استفاده از پرسش‌نامه فازی تحت مطالعه قرار گرفته‌اند. اطلاعات به‌دست‌آمده نیز به شیوه نرم‌افزاری به سبک تطبیقی مورد تحلیل قرار گرفته‌اند. نتایج حاصل‌شده حاکی از آن است که نخست، بحران آلودگی هوا تحت شرایط عمل‌کردی متغیرهای ترکیبی خاصی شکل گرفته است، که به ترتیب درجه اهمیت عبارت‌اند از: «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، عدم حمایت و توجه به افزایش جنگلات، تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده، تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد اگزاز»، «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، فقدان مدیریت نظافت شهری، زباله‌ها، افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر» و «فقدان مدیریت نظافت شهری، سوخت ذغال سنگ، تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده در شهر، افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر»؛ دوم، آسیب‌ها و پیامدهای گوناگونی نیز بر جای گذاشته از جمله امراض تنفسی، قلبی - عروقی، جلدی، آفت گیاهان و درختان، کاهش توان باروری در مردان، سوء قاعده‌گی و هورمونی در زنان، انواع سرطان، افزایش دمای محیطی و باران‌های اسیدی، که بر اساس این نتایج، راه‌کارهای پیش‌نهادی تحقیق طراحی و به مسؤولان و شهروندان توصیه گردیده است.

چهارچوب تحلیلی تحقیق

الف. پارادایم تحقیق

چهارچوب تحلیلی این تحقیق بر بنیان پارادایم فازی نهاده شده است. در این تحقیق تمامی متغیرها نسبی تعریف شده و به سبک تطبیقی مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس رویه‌های سیستم فازی مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

ب. فرضیه‌های تحقیق

۱. به نظر می‌رسد، نه یک متغیر یا چند متغیر به‌صورت منفرد و مجزا، بل که متغیرهای متعددی به شکل ترکیبی و در قالب شاکله‌های علی، در نقش تعیین‌کننده در این زمینه حضور داشته و دارند؛

۲. به نظر می‌رسد آسیب‌ها و پیامدهای این بحران نه صرفاً در بُعد انسانی، بل که در ابعاد متعدد و با دامنه بسیار گسترده قابل ردیابی می‌باشند.

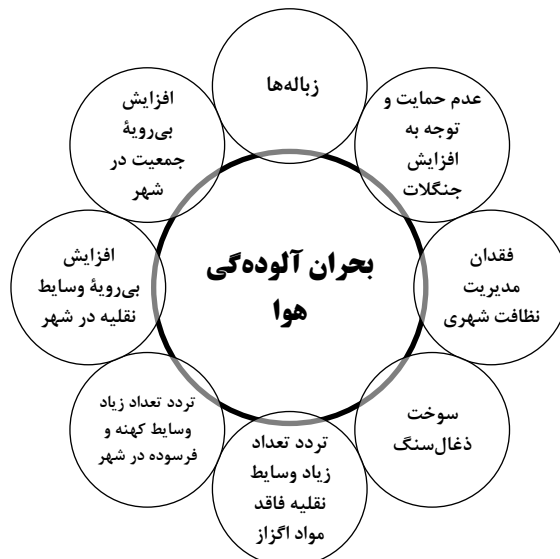
ج. متغیرهای تحقیق

متغیر وابسته: بحران آلوده‌گی هوا

متغیرهای مستقل: افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر، تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده در شهر، تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد مواد آگزاز (Guidotti TL, 1983: 28)، سوخت ذغال سنگ، فقدان مدیریت نظافت شهری، عدم حمایت و توجه به جنگلات، زباله‌ها (منصور، ۱۳۹۶: ۴۲).

ج. مجموعه علی تحقیق

متغیرهای تحقیق بنا به پارادایم و منطق پذیرفته‌شده تحقیق، در قالب مجموعه علی فازی تنظیم گردیده‌اند، که اساس ابزار تحقیق را تشکیل می‌دهند و زمینه را برای طراحی جداول صدق و کذب فازی در مرحله تحلیل میسر می‌سازند.



نمودار (۱). مجموعه علی تحقیق

روش‌شناسی تحقیق

الف. نوعیت، روی کرد و استراتیژی

این تحقیق از نوع تطبیقی میدانی می‌باشد و بر اساس روی کرد تحلیلی آینده‌نگاری، با استفاده از استراتیژی فازی در راستای رسیدن به اهداف تحقیق و یافتن پاسخ به پرسش‌های تحقیق انجام شده و نتایج آن نیز به شکل مقایسه‌وی ارزیابی گردیده است.

ب. محیط تطبیق و اشتراک‌کننده‌گان

محیط تطبیق این تحقیق شهر هرات بوده است و اشتراک‌کننده‌گان تحقیق نیز شهروندان شهر هرات بوده‌اند. گزینش این موردها، بر اساس منطق نمونه‌گیری احتمالی تصادفی ساده صورت گرفته است. حجم جمعیت نمونه بر اساس منطق مربوطه تحقیق، براساس محاسبه فرمول کوکران با درجه اطمینان ۹۵٪، تعیین گردیده (که در برگرنده ۲۵۰ مورد بوده است)، و نهایتاً نیز مطابق به حجم نمونه از بین آن‌ها به شکل تصادفی گزینش صورت گرفته است.

ج. شیوه جمع‌آوری اطلاعات

جمع‌آوری اطلاعات تحقیق مورد نیاز تحقیق، به شیوه پیمایشی میدانی و با استفاده از پرسش‌نامه فازی صورت گرفته‌است. صورت اولیه ابزار تحقیق براساس مجموعه‌های علی تحقیق تنظیم گردیده و برای اطمینان هرچه بیش‌تر از سطح روایی لازم آن، ضمن تطبیق‌دادن مجدد با منابع گوناگون مربوط، نظرهای متخصصان و افراد آگاه و مطلع در زمینه نیز در تکمیل آن لحاظ گردیده است.

د. شیوه تحلیل اطلاعات

تحلیل داده‌های تحقیق نیز به شیوه نرم‌افزاری و با استفاده از نرم‌افزار $FS*QCA^1$ در جهت شناسایی و مقایسه شاکله‌ها و شرایط علی کافی متعدد در راستای معلول یا نتیجه تحقیق صورت گرفته‌است.

¹ Fuzzy Sets Qualitative Comparative Analysis

یافته‌های تحقیق

مقدمه

اطلاعات حاصل از تحقیقات میدانی، برای تحلیل ابتدا در نرم‌افزار وارد گردیده و سپس تحت عملیات فازی‌سازی جهت تعیین توابع عضویت فازی قرار گرفته‌اند، که برای رسیدن به این مطلوب، برای هر متغیر تحقیق سه نقطه گسست کیفی مدنظر گرفته شد، که عبارت‌اند از نقطه آستانه عضویت فازی (۰,۹۵)، نقطه تقاطع (۰,۵)، و نقطه آستانه عدم‌عضویت فازی (۰,۰۵)؛ که حاصل آن، تبدیل داده‌های قطعی به داده‌های فازی می‌باشد، که مقدمه لازمی برای تحلیل داده‌ها و به‌دست آوردن یافته‌های تحقیق می‌باشد.

عملیات لازم تحلیل به ترتیب در دو بخش صورت گرفته است، که در بخش اول به توصیف متغیرهای تحقیق پرداخته شده و در بخش دوم نیز به تحلیل مسیر شرایط علی کافی ترکیبی تحقیق پرداخته شده و نتایج آن تحلیل گردیده است.

توصیف متغیرهای تحقیق

الف. شرح متغیرها: در این تحقیق به تعداد هشت مورد از مفاهیم مرتبط با موضوع تحقیق در مقام متغیرهای مستقل، در ارتباط با متغیر وابسته و معلول تحقیق مورد بررسی قرار گرفته‌اند، که آمارهای توصیفی آن‌ها در جدول شماره (۱) آمده است.

جدول شماره (۱): آمارهای توصیفی متغیرهای تحقیق

متغیرها	حد اوسط	حد پائین	حد اوسط پراکنده می	کلیه داده‌ها	سقف دامنه	دامنه‌ها	مورد متغیر
افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر	۰,۸۸	۰,۳	۰,۱۲	۰,۹۷	۲۵۰		
افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر	۰,۹۲	۰,۲	۰,۱۲	۰,۹۷	۲۵۰		
تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده در شهر	۰,۹۶	۰,۱۶	۰,۰۳	۰,۹۷	۲۵۰		
تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد اگزاز	۰,۹۳	۰,۱۶	۰,۱۲	۰,۹۷	۲۵۰		
سوخت ذغال سنگ	۰,۸۵	۰,۳۴	۰,۱۲	۰,۹۷	۲۵۰		
فقدان مدیریت نظافت شهری	۰,۸۱	۰,۲	۰,۰۳	۰,۹۷	۲۵۰		
عدم حمایت و توجه به افزایش جنگلات	۰,۸۲	۰,۰۴	۰,۰۳	۰,۹۷	۲۵۰		
زباله‌ها	۰,۸۹	۰,۳	۰,۱۲	۰,۹۷	۲۵۰		

در جدول شماره (۱)، تمامی متغیرهای دخیل در تحقیق حضور دارند، که نتایج توصیفی هر یک به صورت آماری در اجزای مختلف به دست آمده است. دامنه پاسخدهی به صورت فازی بین صفر تا یک بوده و ۲۵۰ تن نیز سقف تعداد پاسخدهندگان بوده است.

ب. آسیب‌های ناشی از بحران: آلودگی هوا در شهر هرات در چند سال پسین، عاری از آسیب‌ها و پیامدهای ناگوار نبوده است. این آسیب‌ها در صورت شکل‌گیری بحران، می‌توانند تشدید شوند. در جدول شماره (۲) به شرح مختصری از مهم‌ترین آسیب‌ها و پیامدهای ناشی از این بحران پرداخته شده است.

جدول شماره (۲): آسیب‌های ناشی از بحران آلودگی هوا در شهر هرات

مقدار متغیر	پاسخ‌ها	سقف دامنه پاسخدهی	میانگین پاسخدهی	تعداد پاسخدهندگان	نوع آسیب
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۳۱	۰.۰۶	۰.۹۷	افزایش امراض و مشکلات تنفسی
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۱۲	۰.۱۳	۰.۷۷	افزایش سطح دمای محیطی
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۳	۰.۱۶	۰.۹۵	افزایش امراض جلدی
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۳	۰.۰۳	۰.۶۶	افزایش باران‌های اسیدی
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۲	۰.۱۳	۰.۸۳	افزایش آفت گیاهان و درختان
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۳	۰.۱۶	۰.۷۱	کاهش توان باروری در مردان
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۶	۰.۰۳	۰.۷۶	سوء قاعده‌گی و هورمونی در زنان
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۲	۰.۰۶	۰.۹۵	افزایش امراض قلبی و عروقی
۲۵۰	۰.۹۷	۰.۰۲	۰.۰۳	۰.۹۲	افزایش انواع سرطان

در جدول شماره (۲)، لستی از مهم‌ترین آسیب‌های ناشی از آلودگی هوا در شهر هرات می‌باشد، که بر اساس مطالعات و یافته‌های تحقیق حاصل گردیده است. نتایج توصیفی هر یک به صورت آماری در اجزای مختلف نشان داده شده است، که دامنه پاسخدهی به صورت فازی بین صفر تا یک بوده و ۲۵۰ تن نیز سقف تعداد پاسخدهندگان بوده است.

تحلیل مسیر شرایط علی ترکیبی

برای تحلیل شرایط علی ترکیبی تحقیق، تمامی ترکیب‌های ممکن علی مشخص گردیده و مورد محاسبه قرار گرفته و می‌گیرند، که در این رابطه، تعیین آستانه سازگاری و آستانه فراوانی از اهمیت

وافری برخوردار است و پژوهش‌گر باید سعی کند فراوانی موارد را در هر ترکیب مدنظر گیرد (کاسکو، ۱۳۸۴: ۸۹)؛ و نهایتاً از میان همه، ترکیب یا ترکیباتی را که دارای بالاترین سطح سازگاری و هم‌چنان بیش‌ترین تعداد فراوانی باشد انتخاب کند و بقیه از روند تحلیل حذف گردد (آزاد، ۱۴۰۰: ۹)؛ زیرا هدف اساسی استخراج مسیرها و ترکیبات علی‌ی است، که علاوه بر داشتن شاخص سازگاری بالا، به‌عنوان شرط کافی، مصادیق تجربی بیش‌تری را نیز شامل باشند (دمیتروف، ۱۳۸۲: ۶۸)؛ درحالی‌که دامنه سازگاری از (۰) تا (۱) متغیر است، امتیاز پایین‌تر از ۰,۷۵ نشان‌گر ناسازگاری اساسی است و ضریب سازگاری بالاتر از آن، نشان‌گر کفایت شروط علی ترکیبی برای تحقق نتیجه است (Ragin, 2000: 27). شاخص سازگاری پیش‌نیاز ضریب شمولیت است، اگر ضریب سازگاری کم‌تر از ۰,۷۵ باشد، محاسبه شمولیت معنا نداشته و بحث آن منتفی است (چلبی، ۱۳۸۸: ۲ - ۱۹).

جداول شماره (۳) تا شماره (۵)، نتایج تحلیل مسیر را برای تعیین شروط علی کافی ترکیبی متغیرهای تحقیق نشان می‌دهند، که بر اساس درجه سازگاری و شمولیت اختصاصی‌شان به ترتیب در جدول‌های مختلف قرار گرفته‌اند و شرح موضوع را نشان می‌دهند.

الف. ترکیب درجه یک: منظور از ترکیب درجه یک، آن ترکیبی است که درجه سازگاری متغیرهای شامل در ترکیب باهم بین ۰,۹۶ تا ۱,۰۰ باشد. جدول شماره (۳) همین ترکیب را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۳): ترکیب درجه یک

معلول تحقیق: بحران آلودگی هوا		
شمولیت	سازگاری	مسیر و ترکیب علی
۰,۹۰	۰,۹۷	افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر * عدم حمایت و توجه به افزایش جنگلات * تردد تعداد زیاد وسایط کهنه و فرسوده در شهر * تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد اگزاز

بر اساس جدول شماره (۳)، در این ترکیب، متغیرهایی چون «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، عدم حمایت و توجه به افزایش جنگلات، تردد تعداد زیاد وسایط کهنه و فرسوده در شهر، تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد اگزاز» در کنار هم قرار گرفته‌اند و با ۹۳ درصد سازگاری که با نتیجه دارد، برای ایجاد نتیجه کافی است و به راحتی توانسته معلول مدنظر را تحت تأثیر قرار دهد و تعیین نماید و در حدود ۹۰ درصد از اشتراک‌کننده‌گان این قضیه را تأیید کرده‌اند.

ب. ترکیب درجه دو: منظور از ترکیب درجه دو، آن ترکیبی است که درجه سازگاری متغیرهای شامل در ترکیب باهم بین ۰,۹۱ تا ۰,۹۵ باشد. جدول شماره (۴) همین ترکیب را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۴): ترکیب درجه دو

معلول تحقیق: بحران آلودگی هوا		
شمولیت	سازگاری	مسیر و ترکیب علی
۰,۹۳	۰,۹۳	افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر * فقدان مدیریت نظافت شهری * زباله‌ها * افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر

بر اساس جدول شماره (۴)، در این ترکیب متغیرهایی چون «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، فقدان مدیریت نظافت شهری، زباله‌ها، افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر» در کنار هم قرار گرفته‌اند و با ۹۳ درصد سازگاری بی که با نتیجه دارد، برای ایجاد نتیجه کافی است و به راحتی توانسته معلول مدنظر را تحت تأثیر قرار دهد و تعیین نماید و در حدود ۹۳ درصد از اشتراک‌کنندگان این قضیه را تأیید کرده‌اند.

ج. ترکیب درجه سه: منظور از ترکیب درجه سه، آن ترکیبی است که درجه سازگاری متغیرهای شامل در ترکیب باهم بین ۰,۸۶ تا ۰,۹۰ باشد. جدول شماره (۵) همین ترکیب را نشان می‌دهد.

جدول شماره (۵): ترکیب درجه سه

معلول تحقیق: بحران آلودگی هوا		
شمولیت	سازگاری	مسیر و ترکیب علی
۰,۸۵	۰,۸۸	فقدان مدیریت نظافت شهری * سوخت ذغال سنگ * تردد تعداد زیاد وسایط کهنه و فرسوده در شهر * افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر

بر اساس جدول شماره (۵)، در این ترکیب متغیرهایی چون «فقدان مدیریت نظافت شهری، سوخت ذغال سنگ، تردد تعداد زیاد وسایط کهنه و فرسوده در شهر، افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر»، در کنار هم قرار گرفته‌اند و با ۸۸ درصد سازگاری که با نتیجه دارد، برای ایجاد نتیجه کافی

است و به‌راحتی توانسته معلول مدنظر را تحت تأثیر قرار داده و تعیین کند و در حدود ۸۵ درصد از اشتراک‌کننده‌گان این قضیه را تأیید کرده‌اند.

گفت‌وگو / مناقشه

باتوجه به نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها: بحران آلوده‌گی هوا به شدت متأثر از مجموعه مهم‌ترین متغیرهایی است که در قالب کلیت‌های علی بر معلول تحقیق در حد کفایت علی مؤثر و تعیین‌کننده واقع شده‌اند. در یک نگاه مقایسه‌وی به نتایج حاصل از این تحقیق با سایر تحقیقات انجام‌شده قبلی، می‌توان به نکات زیر اشاره نمود:

نخست، اکثریت مطلق سایر تحقیقات انجام‌شده قبلی از ابعاد دیگری و با روش‌های دیگری به موضوع آلوده‌گی هوا پرداخته‌اند، که به طبع آن، به نتایج اختصاصی خود شان رسیده‌اند. ازاین‌بُعد اگر نگاه مقایسه‌وی بین این تحقیق و تحقیقات قبلی داشته باشیم به این نکته می‌رسیم که تحقیقات قبلی نظر به ضرورت، انگیزه، و طرح محقق، از بُعد اختصاصی دیگری به موضوع آلوده‌گی هوا توجه کرده‌اند و دراین تحقیق محققان بنابر ضرورت، انگیزه، و طرح پیش‌نهادی خود، از یک بُعد اختصاصی و مشخص دیگر و البته به روش اختصاصی کاملاً متفاوت و جدید به موضوع بحران آلوده‌گی هوا پرداخته‌اند، که مشخصاً تلاش شده است تا بحران آلوده‌گی هوا در شهر هرات در یک سال پسین، تحت پروسه علمی آسیب‌شناسی قرار داده شود، که ضمن یافتن آسیب‌های وارده ناشی از بحران، کلیت‌ها و ترکیبات علی تعیین‌کننده بالای این بحران نیز به‌صورت علمی شناسایی گردد و بر اساس آن راه‌کارهای عملی مناسب برای مهار و کنترل بحران طراحی گردد؛

دوم، اکثریت مطلق تحقیقات انجام‌شده قبلی دراین زمینه به شیوه‌های مرسوم تحقیقات علمی (سبک‌های کمی و کیفی) انجام شده‌اند. سبک‌های مرسوم، محدودیت‌های جدی‌یی دارند که دست‌یابی به نتایج دقیق و حساب‌شده را تا حد زیادی ناممکن می‌سازد و ارائه راه‌کارهای قابل اعتماد بر مبنای آن عملاً دشوار می‌نماید؛ اما در تحقیق کنونی، پارادایم فازی که جدیدترین پارادایم در حوزه علوم می‌باشد، اساس تحقیق قرار داده شده و برحسب آن از رویکرد آینده‌نگار بهره‌جسته شده و متناسب با آن، علل تأثیرگذار بر معلول تحقیق، نه به‌صورت اجزای منفرد و جدا از هم، بل که در کلیت‌ها و شاکله‌های بهم پیوسته جست‌وجو و به‌صورت تطبیقی مشخص گردیده‌اند؛

سوم، در اکثریت تحقیقات انجام‌شده قبلی، یک فقدان اساسی به چشم می‌خورد و آن، عدم یک مجموعه راه‌کارهای منطقی بیرون‌آمده از دل نتایج تحقیق می‌باشد، که یا در بعضی از موارد اصلاً

راه کارهای پیش‌نهادی ندارند، و یا هم برخی راه کارهای پیش‌نهادی‌یی که دارند، با نتایج حاصل از تحقیق منطبق و سازگار نیستند؛ اما در این تحقیق، بر اساس نتایج و یافته‌های تحقیق، راه کارهای دقیق و هم‌سو با یافته‌ها، به صورت مشخص پیش‌نهاد گردیده‌اند و هر کدام بر اساس درجه سازگاری و شمولیت شان به ترتیب برای به کارگیری در سیاست‌ها و فعالیت‌های عملیاتی جای گاه شان مشخص گردیده است.

در نتیجه بررسی و تحلیل اطلاعات تحقیق و شکل‌گیری صدها شاکله‌ها و ترکیبات مختلف علی، تنها چند ترکیب محدود برای متغیر وابسته تحقیق، معتبر شناخته شده‌اند. در این شاکله‌ها و ترکیبات نیز، متغیرهای مستقل در چهره‌های مختلف تأثیر خود را بر معلول تحقیق نشان داده‌اند. بعضی‌ها با حضور شان و بعضی‌ها با غیاب شان خود را در قالب یک ترکیب، مؤثر نشان داده‌اند؛ بنابراین، براساس نتایج تحقیق می‌توان استدلال نمود که بحران آلوده‌گی هوا در شهر هرات در چند سال پسین به شدت متأثر از عمل ترکیبی و فعالانه برخی متغیرهای کلیدی از جمله متغیرهای طرح‌شده تحقیق می‌باشد.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها و نتایج حاصل از تحقیق حاکی از این است که:

نخست، علل گوناگونی در بحران در حال شکل‌گیری (آلوده‌گی هوا) در شهر هرات دخالت دارد، که با حضور و غیاب شان در مجموعه‌ها و ترکیبات مختلف، تأثیرات تعیین‌کننده‌یی را از خود برجای گذاشته‌اند. از میان مجموع ترکیبات، تعداد مشخص و محدودی با توجه به درجه سازگاری و شمولیت شان به عنوان ترکیبات معتبر و تعیین‌کننده بر معلول تحقیق شناخته شده‌اند. این ترکیبات قرار زیر اند:

ترکیب درجه یک (دارای درجه تعیین‌کننده‌گی بین ۹۶ تا ۱۰۰٪): «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، عدم حمایت و توجه به افزایش جنگلات، تردد تعداد زیادی وسایط کهنه و فرسوده، تردد تعداد زیاد وسایط نقلیه فاقد اگزاز»؛

ترکیب درجه دو (دارای درجه تعیین‌کننده‌گی بین ۹۱ تا ۹۵٪): «افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر، فقدان مدیریت نظافت شهری، زباله‌ها، افزایش بی‌رویه وسایط نقلیه در شهر»؛

ترکیب درجه سه (دارای درجه تعیین‌کننده‌گی بین ۸۶ تا ۹۰٪): «فقدان مدیریت نظافت شهری، سوخت ذغال سنگ، تردد تعداد زیاد وسایط کهنه و فرسوده در شهر، افزایش بی‌رویه جمعیت در شهر».

دوم، آسیب‌ها و پیامدهای ناشی از این بحران در حال شکل‌گیری می‌تواند باعث تشدید در روند افزایش امراض گوناگون از جمله تنفسی، قلبی - عروقی، جلدی، آفت گیاهان و درختان، کاهش توان باروری در مردان، سوء قاعده‌گی و هورمونی در زنان، انواع سرطان، افزایش دمای محیطی و باران‌های اسیدی گردد.

پیش‌نهادها

بربنیاد نتایج حاصل از تحقیق، راه‌کارهای اختصاصی زیر برای مهار و کنترل بحران آلودگی هوا در شهر هرات، به مدیران و مسؤولان مربوط پیش‌نهاد می‌گردد:

الف. راه‌کار پیش‌نهادی درجه‌یک: پیاده‌سازی ترکیب پیش‌نهادی زیر:

«کنترل روند افزایشی جمعیت در شهر + توجه به جنگلات و حمایت از پرورش و افزایش آن‌ها + کنترل مناسب تردد وسایط کهنه و فرسوده در شهر + و مدیریت تردد وسایط نقلیه فاقد اگزاز در سطح شهر»؛

ب. راه‌کار پیش‌نهادی درجه‌دو: پیاده‌سازی ترکیب پیش‌نهادی زیر:

«کنترل روند افزایش جمعیت در شهر + اقدامات عملی سازنده جهت مدیریت نظافت شهری + کنترل عملی هرگونه زباله‌های تولیدشده + کنترل و مدیریت روند افزایش وسایط نقلیه در سطح شهر»؛

ج. راه‌کار پیش‌نهادی درجه‌سه: پیاده‌سازی ترکیب پیش‌نهادی زیر:

«اقدامات عملی سازنده جهت مدیریت نظافت شهری + کنترل و مدیریت سوخت ذغال‌سنگ در خانه‌ها، حمام‌ها و فابریکه‌های سطح شهر + کنترل مناسب تردد وسایط کهنه و فرسوده در شهر + کنترل روند افزایش جمعیت در شهر».

به مدیران و مسؤولان مربوط پیش‌نهاد می‌شود که، برای مهار و کنترل بحران آلودگی هوا در شهر هرات، می‌توانند حداقل یکی از ترکیبات علی‌به‌دست‌آمده و به طبع آن یکی از راه‌کارهای پیش‌نهادی فوق را مدنظر گرفته و در سیاست‌ها، برنامه‌ها و فعالیت‌های عملیاتی شان جا دهند؛ زیرا طبق نتایج این تحقیق، تنها با مدنظرگیری شروط و ترکیبات علی‌مذکور است که می‌توان در این راستا به نتایج قابل قبول دست یافت.

در پایان نیز، ذکر این نکته برای پژوهش‌گران دیگر مهم به نظر می‌رسد که در جهت شناسایی مجموعه‌ها و ترکیبات علی دیگر نیز در این راستا فعالیت‌هایی را انجام دهند و بر تبیین به‌تر نتیجه در این زمینه یاری رسانند.

سرچشمه‌ها

۱. آزاد، علی‌الله. (۱۴۰۰). «بررسی قابلیت اشتغال فارغ‌التحصیلان دانش‌گاه‌های خصوصی شهر هرات از منظر بازار کار». هرات: فصلنامه علمی - پژوهشی غالب. سال دهم. سلسله ۳۴ و ۳۵، شماره سوم و چهارم. ص ۹. قابل دسترس در:
<<https://ghalibqjournal.com/index.php/ghalibqjournal/article/view/18>>
۲. آزموده، مریم. (۱۳۹۵). «تأثیر دیوارهای سبز بر کاهش آلودگی هوا و تعدیل دمای محیط در شهر تهران (رساله دکتری معماری)». تهران: دانش‌گاه تهران، پردیس هنرهای زیبا.
۳. باستان‌فرد، متین. (۱۳۹۷). «کنترل آلودگی هوا توسط پوسته‌های زیست‌مبنا (راه‌کاری برای کنترل آلودگی هوای شهر تهران)». ایران: ماهنامه باغ نظر. دوره ۱۵. شماره ۶۵. قابل دسترس در:
<<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=371676>>
۴. بی‌بی‌سی. (۵ حمل ۱۳۹۳). «گزارش سازمان بهداشت جهانی در ارتباط به خطرات بزرگ آلودگی هوا». قابل دسترس در:
<https://www.bbc.com/persian/world/2014/03/140325_me_pollution_largest_health_risk>
۵. پژوهان، جمشید. و نیلوفر مراد حاصل. (۱۳۸۶). «بررسی اثر رشد اقتصادی بر آلودگی هوا». ایران: فصلنامه پژوهش‌های اقتصادی. سال هفتم. شماره چهارم. قابل دسترس در:
<<https://www.sid.ir/Fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=74009>>
۶. چلیبی، مسعود. (۱۳۸۸). «شاخص‌سازی تابع عضویت فازی، نوع شناسی و واسنجی در جامعه‌شناسی». ایران: مجله مطالعات اجتماعی ایران. ویژه‌نامه روش‌شناسی. دوره سوم. شماره چهارم. صص ۲ - ۱۹. قابل دسترس در: <<http://ensani.ir/fa/article/299207>>
۷. صفوی، سید یحیی؛ علیجانی، بهلول. (۱۳۸۵). «بررسی عوامل جغرافیایی در آلودگی هوای تهران». ایران: نشریه پژوهش‌های جغرافیایی. دوره ۳۸. شماره ۵۸. قابل دسترس در:
<<https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=58240>>

۸. فطرس، محمد محسن؛ برزگر، حمیده. (۱۳۹۲). «اثرات برخی متغیرهای کلان اقتصادی بر انتشار گاز دی اکسید کربن در آسیای مرکزی و ایران ۱۹۹۵ تا ۲۰۰۷». ایران: پژوهش‌نامه اقتصاد کلان. دوره هشتم. شماره ۱۶. قابل دسترس در: <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=238395>
۹. قربانی، محمد؛ فیروز زارع، علی. (۱۳۸۷). مقدمه‌یی بر ارزش‌گذاری محیط زیست. مشهد: مؤسسه چاپ و نشر دانش‌گاه فردوسی.
۱۰. کاسکو، بارت. (۱۳۸۴). **تفکر فازی**. ترجمه علی غفاری. تهران: انتشارات دانش‌گاه صنعتی خواجه طوسی.
۱۱. منصور، غیاث‌الدین. (۱۳۹۶). **آلوده‌گی آب: منابع، اثرات و کنترل**. تهران: انتشارات دانش‌گاه تهران.
۱۲. واثقی، الهه؛ اسماعیلی، عبدالکریم. (۱۳۸۸). «بررسی عوامل تعیین‌کننده انتشار گاز کاربن دی اکساید در ایران (کاربرد نظریه زیست‌محیطی کوزنتس)». ایران: مجله محیط‌شناسی. شماره ۵۲. قابل دسترس در: <https://www.sid.ir/fa/Journal/ViewPaper.aspx?ID=107110>
13. Guidotti TL, Novak RE. (1983). "Hearing conservation and occupational exposure to noise". Am FAM Physician. 28(4).
14. Ragin, C. Charles. (2000). **Fuzzy-Set Social Science**. America: University of Chicago Press.
15. Ragin, Charles. C. (2008). **Users's Guide to Fuzzy-set/Qualitative Comparative Analysis**. University of Arizona.