

## عوامل آلودگی هوا و راه‌حل‌های آن در شهر کابل

مصطفی رحیمی<sup>۱</sup>

### چکیده

این آلودگی هواسی که نه تنها طبیعت را بلکه انسان‌ها را در خود گم می‌کند و زندگی صحتی و سالم را نه تنها از انسان‌ها بلکه از تمام موجودات روی زمین سلب می‌کند. هوای شهر کابل هر سال در فصل زمستان به شدت آلوده می‌شود و به بالاترین حد آلودگی ممکن می‌رسد که این آلودگی طبق استانداردهای بین‌المللی محیط زیست، این شهر در صدر شهرهای آلوده جهان کنار شهرهای دهلی، تهران، پکن، لاهور، بمبئی، داکا، کراچی و سایر قرار می‌گیرد.

بخش ۱ نوشتار حاضر به مقدمه و کلیات مفاهیم اختصاص داده شده است. در ادامه اولین موضوعی را که در این مقاله در بخش ۲، مورد توجه قرار می‌دهیم، بررسی آلودگی هوا در سطح جهانی است که در تداوم این بخش، به عوامل اصلی آلودگی هوا و راهکارهای کاهش آن در سطح جهانی خواهیم پرداخت.

پرسش بعدی و مهمی که در این مقاله مورد توجه قرار خواهد گرفت (بخش ۳ مقاله)، بررسی موضوع عوامل آلودگی هوای کابل و راه‌حل‌های موجود و ممکن آن می‌باشد که طرح همین موضوع مهم باعث می‌شود که راهکارهایی را برای کنترل میزان آلودگی هوای کابل شناسایی کرده و سایر ظرفیت‌های و دستورهای اصلاحی ممکن در کنترل و رفع هر چه زودتر و بیشتر آن به تبیین و ارزیابی گرفته خواهد شد و نهایتاً در ادامه‌ی دو بخش (بخش ۴)، نتیجه‌گیری، پیشنهادات و پایان بخش مقاله خواهد بود.

روش انجام تحقیق و تکیه‌گاه پیشبرد مقاله‌ی حاضر، بر شواهد و مدارک موجود یعنی روشی کتابخانه‌ای مبتنی می‌باشد که در سطح تبیین و تحلیل بیان می‌گردد.

به نظر می‌رسد که راهکارهای معقول و راه‌حل‌های قابل‌تطبیقی برای کاهش و جلوگیری آلودگی هوا در سطح جهان و افغانستان (مشخصاً کابل) وجود دارد که امیدواری‌ها نسبت به کنترل آلودگی هوا در سطوح متفاوت را بیشتر کرده و محافظت از میراث و سرنوشت مشترک بشر را ممکن می‌سازد.

**واژگان کلیدی:** آلودگی، هوا، کابل، عوامل، راهکارها.

<sup>۱</sup>مصطفی رحیمی، دانش‌آموخته‌ی لیسانس علوم سیاسی و دانشجوی برحالی ماستری با گرایش روابط بین‌الملل، دانشگاه ابن‌سینا، کابل، افغانستان.

## ۱- مقدمه

آلودگی هوا<sup>۲</sup> یک موضوعی جهانی است که در تمام دنیا به عنوان یک مسأله‌ی مشترک بشری شناخته می‌شود که متأسفانه خواه-ناخواه، بشر «مجازات‌های آلوده‌کنندگی»<sup>۳</sup> را با جان خود می‌پردازند. آلودگی امروزه اصطلاحی است که در تمام دنیا مخاطب دارد (اما جدیت و موضوعیت نه!) و این آلودگی به انواع مختلفی قابل تقسیم است که بیشتر از طریق رسانه‌ها با مفهوم و انواع آن آشنا شده و می‌دانیم؛ مثلاً آلودگی صوتی، آلودگی آب، آلودگی خاک و آلودگی هوا. اما آلودگی هوا از انواع آلودگی است که حاصل اثر منفی ناشی از تجمع مواد جامد، مایع و گاز در هوا بر محیط زیست و انسان است. بدون شک، صنعتی شدن زندگی و تولید گازها و ذرات آلوده و معلق در هوا، سلامتی مردم را تحت تاثیر قرار داده و آلودگی هوا برای تمامی افراد جامعه پیامد ناگواری را به دنبال دارد.. اما کودکان، سالمندان، زنان باردار و بیماران قلبی در معرض آسیب بیشتر و خطرناک‌تر قرار دارند.

این آلودگی هواست که نه تنها طبیعت را بلکه انسان‌ها را در خود گم می‌کند و زندگی صحتی و سالم را نه تنها از انسان‌ها بلکه از تمام موجودات روی زمین سلب می‌کند. هر ماده‌ای که اگر وارد هوا شود و خواص فیزیکی، شیمیایی و زیستی آن را تغییر دهد، به چنین هوای تغییر یافته‌ای، هوای آلوده می‌گویند. به‌طور کلی، عوامل آلوده‌کنندگی هوا را به دو عامل می‌توان نسبت داد: عوامل طبیعی؛ مانند وزش طوفان، فوران‌های شدید آتش‌فشان و بادهای شدید و سایر که ذرات و گازهایی را وارد هوا می‌کنند که سبب آلودگی هوا می‌شود. عوامل انسانی؛ مانند شهرسازی، نیروگاه‌ها، وسایل نقلیه و کارخانجات صنعتی و سایر که از عوامل عمده‌ی آلوده‌کننده‌ی هوا به شمار می‌روند.

متأسفانه در این حوزه یعنی بررسی عوامل آلودگی هوا و راهکارهای کاهش آن -چه در سطح جهان و چه در پایتخت افغانستان، کابل که بیشترین آسیب‌پذیری ناشی از آلودگی هوا را در خود دارد- تحقیقات زیادی صورت نگرفته است جز در حد مقالات و اشارات کلی. برعلاوه، صرفاً با ارجاع به چند کتاب در حوزه‌ی اقتصاد سیاسی بین‌الملل، جهانی شدن، شرایط اقلیمی، جغرافیا و تغییرات آب و هوایی و گاه‌ها مشکلات اقتصادی جهان سوم، می‌توان موضوعات و نوشته‌هایی را حول محور آلودگی هوا جستجو کرد و پس از آن صرفاً به تماشای مانور بی‌سر و ته این اصطلاح مهم و سرنوشت‌ساز بشر نشست و ره به جایی هم نبرد. اما در این مقاله حداقل با تکیه بر منابع موجود و بررسی راهکارهای ممکن، نگارنده سعی بر این دارد تا قدم در مسیری بردارد که «بررسی علل آلودگی هوا و راه‌حل‌های آن در شهر کابل» کمتر مورد توجه قرار گرفته است.

بخش ۱ نوشتار حاضر به مقدمه و کلیات مفاهیم اختصاص داده شده است. در ادامه اولین موضوعی را که در این مقاله در بخش ۲، مورد توجه قرار می‌دهیم، بررسی آلودگی هوا در سطح جهانی است که در تداوم این بخش، به عوامل اصلی آلودگی هوا و راهکارهای کاهش آن در سطح جهانی خواهیم پرداخت.

## 2 Air Pollution

<sup>۳</sup> اصل مجازات‌های آلوده‌کننده صرفاً نشان می‌دهد که هر سازمان یا شخصی به هر نحوی در انتشار آلودگی نقش داشته یا باعث تخریب محیط زیست شده، باید هزینه‌ی اعمال خود را پرداخت کند. (سی.میلر، ۱۳۹۸: ۲۴۵)

پرسش بعدی و مهمی که در این مقاله مورد توجه قرار خواهد گرفت (بخش ۳ مقاله)، بررسی موضوع عوامل آلودگی هوای کابل و راه‌حل‌های موجود و ممکن آن می‌باشد که طرح همین موضوع مهم باعث می‌شود که راهکارهایی را برای کنترل میزان آلودگی هوای کابل شناسایی کرده و سایر ظرفیت‌های و دستورهای اصلاحی ممکن در کنترل و رفع هر چه زودتر و بیشتر آن به تبیین و ارزیابی گرفته خواهد شد و نهایتاً در ادامه‌ی دو بخش (بخش ۴)، نتیجه‌گیری، پیشنهادات و پایان بخش مقاله خواهد بود.

روش انجام تحقیق و تکیه‌گاه پیشبرد مقاله‌ی حاضر، بر شواهد و مدارک موجود یعنی روشی کتابخانه‌ای<sup>۴</sup> مبتنی می‌باشد که در سطح تبیین و تحلیل بیان می‌گردد. تبیینی است از آن خاطر که واقعیات و عوامل مختلف و اصلی مقوله‌ی آلودگی هوا را به معرفی و بررسی می‌گیریم و به آن سبب چون سعی داریم که از واقعیات عینی و داده‌های موجود به رابطه‌ای علت و معلولی میان برنامه‌های فعلی و آلودگی هوا دست یابیم، سطح تحلیلی را در پیش می‌گیریم.

## ۲- آلودگی هوا؛ مهم‌ترین چالش محیط زیست جهانی

پیش از آن که به انواع آلودگی و مهم‌ترین چالش محیط زیست جهانی ممکن (آلودگی هوا) بپردازیم، باید نیم‌نگاهی به پیشینه‌ی تاریخی توجه به محیط زیست اندخته تا این موضوع امنیت بشری را بهتر درک کنیم.

### الف) پیشینه‌ی تاریخی توجه به محیط زیست<sup>۵</sup>

محیط زیست، مسئله‌ای است که به تأثیرات زندگی و چگونگی استفاده کردن انسان از منابع طبیعی موجود در کره زمین برمی‌گردد. حالا در یک نگاه کلی می‌توان گفت که انسان از گذشته‌های دور به محیط زیست یا همان زیست بومی‌اش توجه داشته است.

در واقع توجه انسان به محیط زیست بوده که او را متوجه طبیعت و منابع طبیعی زمین ساخته و این توجه، سرآغازی برای پرداختن به زراعت و استفاده از منابع طبیعی موجود در زمین بوده است. بعد از عصر و دوران زراعت پیشگی، یعنی در عصر صنعتی شدن زندگی انسان، میزان استفاده بشر از زمین و منابع طبیعی بیشتر و بیشتر شده است. یعنی با آغاز زندگی صنعتی، زمین و محیط زیست انسان بیشتر از دوره‌های پیشین، دستخوش فعالیت‌های انسان و تأثیرات منفی فعالیت‌های صنعتی شده است.

---

#### 4 Library research

مقوله‌ی «پیشینه‌ی تاریخی توجه به محیط زیست» را که به نظر نگارنده توضیح جامع و کاملی را از تکوین محوریت موضوع توجه به محیط زیست را بازتاب و توضیح می‌دهد، از کتابی تحت عنوان «به سوی آینده سبز: رهنمون آموزشی محیط زیست و منابع طبیعی» با قلم احمد صمیم هوشمند می‌باشد که بدون کدام تصرفی، ضرورت داشت تا ضمیمه‌ی بخش اول مقاله شود.

آن طور که الوین تافلر (Alvin Toffler) در کتاب معروف‌اش «موج سوم» می‌نویسد: «در اوایل دهه ۱۹۶۰ انقلاب صنعتی، زندگی اجتماعی، ساختار خانواده، شرایط شغلی و محیط پیرامونی انسان را دستخوش تحول و تغییرات جدی کرد».

هر چند تاریخ معرفت انسان به طور سیستماتیک و تخصصی با محیط و زیست بومی آن خیلی پیش از دهه ۱۹۶۰ و انقلاب صنعتی صورت گرفته بود. یعنی برای نخستین بار ارنست هگل (Ernst Haeckel)، زیست‌شناس معروف آلمانی در سال ۱۸۶۹ اصطلاح ایکولوژی را به کار برد. اصطلاحی که از کلمه یونانی «Oikos» به معنای بوم، خانه و پسوند «لوژی» به معنای شناخت گرفته شده است.

اما بحث محیط زیست به مفهوم امروزی از همین دهه ۱۹۶۰ و پس از تأثیرات منفی گازهای گلخانه‌ای و آزاد شدن کاربن‌دی‌اکساید و بعدها شگاف شدن لایه اوزون، مطرح شد که در سطح جهان مورد توجه قرار گرفت. از اواخر همین دهه تا اکنون، چندین کنفرانس بین‌المللی برای توجه و حفاظت از محیط زیست دایر و چندین پیمان و قطع‌نامه نیز در این زمینه امضا و صادر شده‌اند.

از کنفرانس ویانا در سال ۱۹۸۵ به‌عنوان همایش بین‌المللی در مورد محیط زیست یاد می‌شود که پس از نگرانی کشورهای بزرگ صنعتی به خاطر شگاف شدن لایه اوزون برگزار شده بود. کنفرانسی که به کنوانسیون وین و پروتوکل الحاقی آن یعنی پروتوکل مونترئال (۱۹۸۷) و اصلاحیه لندن (۱۹۹۰) انجامید و از کشورهای صنعتی جهان خواست تا تولید گازهای گلخانه‌ای را کاهش دهند. به همین ترتیب، کنفرانس محیط زیست و توسعه سازمان ملل متحد در سال ۱۹۹۲ دایر گردید که این کنفرانس به‌عنوان اجلاس زمین نیز یاد می‌شود.

کنفرانس جهانی توسعه پایدار یا اجلاس سران زمین در سال ۲۰۰۲ نیز برگزار گردید و بر تغییر رفتار انسان در قبال زمین و استفاده‌ی درست از منابع طبیعی تأکید کرد. (هوشمند، ۱۳۹۳: ۳ - ۲)

## ب) انواع آلودگی

آلودگی به انواع مختلفی قابل تقسیم است که بیشتر از طریق رسانه‌ها با مفهوم و انواع آن آشنا شده و می‌دانیم؛ مثلاً آلودگی صوتی، آلودگی آب، آلودگی خاک و آلودگی هوا که با نام آلودگی‌های محسوس نیز شناخته می‌شوند اما آلودگی‌های نامحسوس عبارتند از: آلودگی نوری، آلودگی رنگی و آلودگی فکری. به عبارتی دیگر، آلودگی می‌تواند هر ماده‌ای باشد که مانع از سازگاری با هوا شود و بر سلامت و صحت موجودات زنده و انسان نیز تأثیر بگذارد.

## ج) آلودگی هوا:

انجمن مشترک مهندسين آلودگی هوا و کنترل آن، آلودگی هوا را چنین تعريف کرده است: «آلودگی هوا عبارت از وجود یک یا چند آلاینده<sup>۶</sup> در هوای آزاد است. مانند گازها، بخارات، گرد و غبار، بو، دود غلیظ با کمیت، مشخصات و زمان ماندن کافی آن که برای زندگی انسان، حیوان و گیاه خطرناک و برای اموال مضر باشد و یا به طور غیرقابل قبول مانع استفاده راحت از زندگی و اموال گردد» (هوشمند، ۱۳۹۳: ۲۲ - ۲۱).

بنا بر گزارش سازمان جهانی بهداشت و به نقل از وبسایت یورو نیوز، سالانه ۷ میلیون نفر در جهان پس از ۲۰۱۶، به دلیل آلودگی هوا و غلظت بالای ذرات معلق در هوا جان خود را از دست می‌دهند. این آمار، ۵۰۰ هزار مرگ و میر بیشتر از رقم سال یادشده را نشان می‌دهد و این رقم، از مجموع قربانیان ایدز، سل و حوادث جاده‌ای بیشتر است و باید علت آلودگی هوا جدی گرفته شود. بر این اساس، شمار مرگ و میر ناشی از آلودگی هوا، بیش از مرگ و میر سالانه ناشی از ابتلا به بیماری‌هایی مانند ایدز (۱.۱ میلیون نفر)، سل (۱.۴ میلیون نفر)، دیابت (۱.۶ میلیون نفر) و حوادث جاده‌ای (۱.۳ میلیون نفر) است.

## د) عوامل اصلی آلودگی هوا در سطح جهانی

طبق گزارش الی‌گشت ([conserve-energy-future.com](http://conserve-energy-future.com))، برای اینکه عوامل اصلی آلودگی هوا را متوجه شویم باید چندین تقسیم‌بندی را متوجه شویم. آلاینده‌های اصلی هوا می‌توانند توسط منابع اولیه یا منابع ثانویه به وجود بیایند. آلاینده‌هایی که نتیجه مستقیم این فرآیند هستند می‌توانند آلوده کننده‌های اولیه باشند. یک مثال واضح از یک آلاینده اصلی، دی‌اکسید گوگرد تولیدشده از کارخانه‌ها است.

آلاینده‌هایی ثانویه هستند که به واسطه آمیختگی و واکنش آلاینده‌های اولیه ایجاد می‌شوند. دود ایجادشده توسط تعاملات چندین آلاینده‌های اصلی به عنوان آلاینده‌های ثانویه شناخته شده است.

### • سوزاندن سوخت‌های فسیلی:

دی‌اکسید گوگردی که از احتراق سوخت‌های فسیلی مثل زغال سنگ، نفت و سایر انتشار می‌شود یکی از عوامل اصلی آلودگی هوا است. آلاینده‌های ناشی از وسایل نقلیه شامل کامیون، اتومبیل، قطار، هواپیما باعث ایجاد آلودگی زیادی می‌شود. این سوخت‌ها همیشه مضر هستند اما ما از آن‌ها استفاده می‌کنیم تا نیازهای اساسی حمل و نقل روزانه‌مان را برآورده کنیم. اما، استفاده بیش از حد آن‌ها برای محیط زیست بسیار مضر است، زیرا گازهای خطرناک ناشی از آن‌ها، باعث تخریب تدریجی آن می‌شود. مونوکسید کربن ناشی از احتراق نامناسب یا ناقص سوختی که از وسایل نقلیه آزاد می‌شود یکی دیگر از آلاینده‌های مهم همراه با نیتروژن اکسید است که از هر دو فرآیند طبیعی و انسانی تولید می‌شود.

- فعالیت‌های کشاورزی:

آمونیاکی که توسط محصولات مرتبط با کشاورزی ساخته می‌شود، بسیار شایع می‌باشد و یکی از گازهای خطرناک در جو است. استفاده از حشره‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و کود در فعالیت‌های کشاورزی بسیار زیاد است. آنها مواد شیمیایی مضر را در هوا پخش می‌کنند و علاوه بر هوا می‌توانند باعث آلودگی آب نیز شوند.

- گازهای خروجی کارخانه‌ها و صنایع:

صنایع تولیدی مقدار زیادی مونوکسید کربن، هیدروکربن، ترکیبات آلی و مواد شیمیایی را در هوا پخش می‌کنند و به همین دلیل کیفیت هوا را کاهش می‌دهند. صنایع تولیدی را می‌توان در هر گوشه‌ای از زمین یافت و هیچ منطقه‌ای نیست که تحت تاثیر آن قرار نگرفته باشد. پالایشگاه‌های نفت نیز، هیدروکربن و سایر مواد شیمیایی آلوده دیگر را در هوا منتشر می‌کنند و همچنین باعث آلودگی زمین می‌شوند.

- عملیات معدن:

فعالیت‌های معدن، فرآیندی است که در آن مواد معدنی زیرزمینی با استفاده از تجهیزات بزرگ استخراج می‌شوند. در طول این فرآیند، گرد و غبار و مواد شیمیایی در هوا پخش می‌شود و باعث آلودگی هوا می‌شود. این یکی از دلایلی است که مسئول بدتر شدن شرایط بهداشتی کارگران و ساکنین نزدیک آن است.

- آلودگی هوای داخل محیط بسته:

مواد پاک‌کننده خانگی و لوازم نقاشی، مواد شیمیایی سمی در هوا را ایجاد می‌کنند و باعث آلودگی هوا می‌شوند؛ مانند بوی رنگ‌ها که استفاده‌ی مکرر آن موجب بیماری‌های تنفسی می‌شود.

## هـ) راهکارهای کاهش آلودگی هوا

بر اساس کتاب «کاهش پتانسیل آلودگی هوا از طریق برنامه‌ریزی محیطی»<sup>۷</sup> نوشته‌ی اوزولینز (۱۹۷۱)، استراتژی‌ها و تکنولوژی‌های مختلفی برای کاهش آلودگی هوا وجود دارد. ابتدایی‌ترین مرحله، استفاده صحیح از زمین و برنامه‌ریزی کاربری آن و تعیین و طراحی زیرساخت‌های حمل و نقل می‌باشد. در اکثر کشورهای توسعه‌یافته، برنامه‌ریزی کاربری اراضی بخش مهمی از سیاست‌های اجتماعی است که تضمین می‌کند از زمین با بهره‌وری مناسب، به نفع اقتصاد و جمعیت گسترده‌تر استفاده می‌شود و همچنین حفاظت از محیط زیست در نظر گرفته شده‌است.

از آنجا که بخش زیادی از آلودگی هوا در اثر احتراق سوخت‌های فسیلی مانند زغال سنگ و نفت ایجاد می‌شود، کاهش استفاده از این سوخت‌ها می‌تواند باعث کاهش شدید آلودگی هوا شود. مؤثرترین این روش‌ها استفاده از منابع انرژی تمیز مانند نیروگاه‌های بادی، انرژی خورشیدی و نیروگاه آبی است که باعث آلودگی هوا نمی‌شوند. جایگزینی خودروهای بنزینی با خودروهایی با سوخت‌های با آلاینده‌گی کمتر مانند خودروهای گازسوز یا استفاده از خودروهای تمام‌برقی، می‌تواند به کاهش آلودگی هوا کمک کند.

طبق تحقیقی در سال ۲۰۱۵، استفاده ۱۰۰ درصدی از سوخت‌های تجدیدپذیر می‌تواند از مرگ زودرس ۶۲۰۰۰ نفر در سال، فقط در ایالت متحده آمریکا جلوگیری کند.

برای مقابله با آلودگی هوا، همکاری یکپارچه بین دستگاه‌های مختلف دولتی و خصوصی در سطوح مختلف منطقه‌ای، شهری و کشوری الزامی است. سیاست و سرمایه‌گذاری در زمینه‌های مختلفی از قبیل سیستم‌های حمل و نقل و نیروگاه‌های تمیز، خانه‌های با مصرف انرژی بهینه و مدیریت پسماند شهری از اصلی‌ترین عوامل کاهش آلودگی خارج از خانه هستند. برخی راهکارهای سازمان جهانی بهداشت یا WHO برای کاهش آلودگی هوا به شرح زیر می‌باشد:

#### • حمل و نقل

- ✓ اولویت‌بندی و ایجاد ترانزیت و حمل و نقل پرسرعت شهری، ایجاد شبکه‌ها و مسیرهای پیاده‌روی، حمل و نقل مسافر و باربری ریلی.
- ✓ جایگزینی خودروهای دیزلی سنگین قدیمی با خودروهای دیزلی جدید و با آلاینده‌گی کم، هم‌چنین استفاده از سوخت‌های با درصد گوگرد کم.
- ✓ به‌کارگیری قوانین سختگیرانه تر در زمینه میزان آلاینده‌گی خودروها و استانداردهای آنها.

#### • شهرها

- ✓ ساخت شهرها به صورت فشرده و در نتیجه از لحاظ انرژی بهینه‌تر.
- ✓ ساخت محل‌هایی برای پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری ایمن.
- ✓ سرمایه‌گذاری در زمینه اتوبوس‌های پرسرعت و سیستم‌های ریلی سبک.
- ✓ ساخت محیط‌های سرسبز و پردرخت که به حذف ذرات معلق و حذف اثر جزیره گرمایی کمک می‌کند.

#### • مدیریت پسماند

- ✓ ترویج و تشویق به کاهش تولید زباله، تفکیک زباله، بازیافت یا استفاده مجدد از مواد.
- ✓ بهبود روش‌های مدیریت پسماند بیولوژیکی مانند هضم زباله بی‌هوازی و تولید بیوگاز، که گزینه‌ای به صرفه به جای سوزاندن زباله‌های جامد است. زمانیکه سوزاندن زباله اجتناب‌ناپذیر است، استفاده از تکنولوژی‌های جدید با سیستم‌های دقیق کنترل و حذف آلاینده ضروری است.

- صنعت

- ✓ بهبود کوره‌های قدیمی آجرپزی و کوره‌های پخت کُک، که مقادیر زیادی کربن سیاه انتشار می‌دهند.
- ✓ استفاده از فناوری‌های جدید که آلاینده‌های دودکش‌های بزرگ را کاهش می‌دهد.

- کشاورزی

- ✓ سوزاندن کمتر زمین‌های کشاورزی
- ✓ تشویق به استفاده از رژیم غذایی سالم‌تر و استفاده از غذاهای پایه گیاهی به جای گوشت‌های قرمز و فراوری شده.
- ✓ استفاده از روش آبیاری برنج به صورت دوره‌ای خشک و تر. در این روش به جای غرقاب بودن همیشگی زمین‌های کشاورزی برنج، به صورت دوره‌ای آنها را خشک و سپس غرقاب می‌کنند. این کار باعث کاهش مصرف آب و تولید گازهای گلخانه‌ای می‌شود.
- ✓ بهبود مدیریت پسماندهای کشاورزی و کود دامی، از جمله به دام انداختن گاز متان ساطع شده از محل‌های زباله و استفاده از آن به عنوان سوخت.

- راه‌حل‌های فردی

اهمیت و عملیاتی کردن پشت‌بام سبز در ساختمان‌ها که امروزه در دنیا مد نظر است می‌تواند درصد زیادی به کاهش آلودگی هوا کمک کند. گیاهان سبز پشت‌بام‌ها می‌توانند به عنوان فیلتری برای ذرات معلق عمل کرده و برگ‌های چسبنده می‌توانند ذرات معلق در هوا (PM) را کاهش دهند.

در روزهای بحرانی آلودگی هوا تا جای ممکن رفت‌وآمد در محدوده‌های مرکزی و پرترافیک شهر اجتناب کنید. استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی در سفرهای روزانه درون‌شهری خود را جایگزین خودروهای شخصی نمایید. فعالیت یا بازی کودکان در محیط‌های باز را محدود نمایید؛ و افراد مسن یا افراد با بیماریهای قلبی، ریوی نظیر آسم، برونشیت مزمن و نارسائی قلبی از خروج از خانه اجتناب نمایند.

آلودگی هوا در بینی و سینوس رسوب می‌کند و با تأثیر بر مخاط‌های بینی باعث ایجاد مشکلاتی برای افراد می‌شود. در این روزها که افراد در شهرها با آلودگی هوا سر و کار دارند بهتر است که بینی و سینوس خود را چندین بار در روز شستشو دهند. علی‌الخصوص کسانی که عمل جراحی بینی انجام داده‌اند یا آلرژی دارند، این شستشو برای جلوگیری از تشدید مشکلات نقش کلیدی و اساسی دارد. سرم‌های شستشو، بهترین شستشو دهنده می‌باشد که در تمام داروخانه‌ها در دسترس است (ویکی‌پدیا، ۲۰۲۰).



### ۳- بحران آلودگی هوای افغانستان

واقعیت این است که تلاش برای ایجاد سهولت در زندگی، مصرف هزینه کمتر، تکنولوژی و سایر مزیت‌های مربوط به شهرها، توانایی‌های بی‌سابقه و تا جایی غیرقابل کنترل را برای دستکاری نیروها و منابع طبیعی در اختیار انسان قرار داده است که در کنار این مزیت زندگی، بزرگترین عیب را برای ما به ارمغان آورده است: آلودگی هوا.

طبق گزارش‌های سازمان صحتی جهان (WHO) سالانه میلیون‌ها نفر از اثر آلودگی هوا جان‌شان را از دست می‌دهند و این رقم در افغانستان هم‌چنان رو به افزایش بوده و سالانه در افغانستان از اثر آلودگی‌ها بیش از هزاران نفر جان‌هایشان را از دست می‌دهند (هوشمند، ۱۳۹۳: ۲۳).

با این که ادعا می‌شود طی چند سال گذشته میزان آلودگی هوای کابل کاهش یافته است، اما همواره میزان غلظت و ذرات معلق هوا سالانه به دلیل عدم تطبیق کامل و موثر برنامه‌های سلبی (مانند جمع‌آوری وسایل نقلیه قدیمی و تعلیق فعالیت کاخانجات خشت‌سازی) و ایجابی (مانند کاهش قیمت گاز و تشویق مردم به استفاده از آن تا زغال سنگ و گسترش فضای سبز)، افزایش یافته و خط درشت آلوده‌ترین شهر جهان را برایمان یادآوری و زیرتر خواهد کرد.

قطعی مداوم برق و پرهزینه بودن استفاده از وسایل گرمایشی الکتریکی، استفاده از ژنراتورهای شخصی، نبود فضای سبز، ازدیاد وسایل نقلیه، سوزاندن آلاینده‌های نفتی و پلاستیکی، گرانی گاز، ارزانی زغال‌سنگ‌های نامرغوب و استفاده از صنایع و کارخانجات دودزا در داخل و حواشی شهر از عوامل عمده‌ی آلودگی هوا در کابل و افغانستان شناخته می‌شود. البته گاهی به لطف طبیعت یعنی فضای سبز، بارش‌های برف و باران و گاهی وزش بادهای زیاد از شدت و بحران آلودگی هوا می‌کاهد اما باز هم کافی نیست.

### الف) دلایل آلودگی هوای کابل

کابل، مطابق تخمین سال ۲۰۲۰، جمعیتی حدود ۴'۲۰۰'۰۰۰ نفر دارد که دارای ۲۲ ناحیه بوده و در فصول سرد و زمستان، کابل پذیرای هجوم اهالی روستائینان به شهرها مخصوصاً به کابل می‌باشد. هوای شهر کابل هر سال در فصل زمستان به شدت آلوده می‌شود و به بالاترین حد آلودگی ممکن می‌رسد که این آلودگی طبق استانداردهای بین‌المللی محیط زیست، این شهر در صدر شهرهای آلوده جهان کنار شهرهای دهلی، تهران، پکن، لاهور، بمبئی، داکا، کراچی و سایر قرار می‌گیرد.

عمده‌ترین عوامل آلودگی هوای در کابل از قرار ذیل است:

۱. عدم تطبیق قانون و مقررات زیست محیطی و بی‌اعتنایی مردم به پالیسی و رهنمودهای اداره محیط زیست.
۲. مصرف بی‌رویه و نامناسب از سوخت‌های فسیلی و غیرمعیاری در صنایع، بخاری‌های خانگی و وسایل نقلیه (مانند زغال سنگ، تیل بی‌کیفیت، پلاستیک و تایرهای موتر و چوب).

۳. خام بودن سرک‌ها که گرد و غبارهای معلق در هوا را به سایر نقاط شهر انتقال می‌دهند و ذرات را در هوا معلق نگه می‌دارند.
۴. ترافیک سنگین به دلیل کم‌عرض بودن سرک‌ها و البته بیشترین عامل این ترافیک نیز به وسایل حمل و نقل عمومی مانند اتوبوس‌ها و موترهای شخصی که در کنار جاده بدون رعایت قوانین کنار زده و در انتظارند، برمی‌گردد.
۵. فقدان سیستم آبراه‌های زیرزمینی در شهر کابل که زیرساخت‌های فاضلابی شهری به دلیل ابتدایی بودن و عقب‌ماندگی آن، توانایی حمل و کنترل آب‌های کنار جاده و فاضلاب‌ها را ندارد.
۶. نبود فضای سبز و درختان و گیاهان.
۷. انباشت زباله‌ها در بعضی از نقاط شهر و فقدان سیستم منظم جهت دفع زباله‌ها و بازیافت‌شان.
۸. ضعف در آگاهی‌دهی به مردم.
۹. فقدان مشارکت مردم در کاهش آلودگی‌ها.

### (ب) راه‌های مقابله با آلودگی هوای کابل

همراهی مردم با اقدامات دولتی، کلید موفقیت مقابله با آلودگی‌های هوای شهر می‌باشد. برعلاوه اگر سازمان‌های جهانی و اداره‌های مربوطه حوزه‌ی محیط زیست، در این امر سهم فعال نگیرند و در هر اقدامی ولو کوچک، مشارکت نکنند، آسمان شهرها همیشه با سیاهی و دود و خفگی روبرو خواهد بود.

به نظر نگارنده، راهکارهای تأثیرگذار و راه‌حل‌های ممکن جهت جلوگیری از آلودگی هوای شهر کابل از قرار ذیل است:

۱. مشارکت سازمان‌های جهانی و اداره محیط زیست و همراهی و همکاری مردم در راستای کاهش ایجاد آلودگی‌ها و کنترل آن.
۲. استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی، استفاده از دوچرخه (بایسکل) و کاهش تردد با موترهای شخصی.
۳. بررسی و تنظیم مجدد قوانین مربوط به ترافیک شهری در فصول زمستان جهت کاهش ترافیک تا از روشن بودن بی‌مورد موتر در حالت توقف و ترافیک، جلوگیری به عمل آید که از سویی نیاز به فرهنگ‌سازی و آگاهی‌دهی نیز دارد.
۴. جمع‌آوری تمامی وسایل حمل و نقل قدیمی و جایگزینی آن با موترهای برقی و کم‌مصرف.
۵. کنترل ترافیکی از طریق ایجاد طرح زوج و فرد پلاک ماشین‌ها (همانگونه که در کشور همسایه‌مان ایران، این طرح اجرایی شده و در کنترل وسایل نقلیه شخصی موفق نیز بوده است).
۶. ایجاد یک مرکز-گرمی (مانند شوفاژ) منطقه‌ای که در واقع ساحه‌ی پوشش آن به چندین خانه یا ساختمان برسد که بدین‌گونه، از مصرف بی‌رویه و هزینه پول زیاد جلوگیری می‌شود.
۷. استفاده از وسایل گرم‌کننده‌ی گازی خانگی به جای زغال سنگ و پلاستیک.

۸. افزایش واردات گاز جهت تعدیل سازی نرخ گاز با زغال و ترغیب مردم در استفاده از گاز تا زغال سنگ و عدم استفاده از مواد آلاینده و نفتی بی کیفیت.
۹. جلوگیری از مصرف سوخت‌های فسیلی (زغال سنگ و تیل) و سایر آلاینده‌های مضر مانند پلاستیک و تایرهای کهنه
۱۰. جلوگیری از واردات زغال سنگ و مواد نفتی بی کیفیت و نامرغوب.
۱۱. تنظیم قوانین و مقررات بر شرایط استفاده از سوخت‌های فسیلی و آلاینده‌های سمی؛ به عبارت دیگر، هر گاه ساختمانی در کنار زغال سنگ، از پلاستیک و یا موادهای بی کیفیت و سمی استفاده کرد، باید مجازات بر آلوده‌کنندگی و مشمول پرداخت جریمه جهت تشدید آلودگی شود.
۱۲. روی دست گرفتن پالیسی «مالیات کربن»<sup>۸</sup>؛ اصطلاحی است که به مالیات بر آلودگی‌های ناشی از استفاده از سوخت‌های فسیلی توسط کارخانجات یا کسانی که در تولید و افزایش گازهای گلخانه‌ای نقش دارند، اشاره می‌شود.
۱۳. فرهنگ‌سازی و آگاهی‌دهی جهت ترغیب مردم به رعایت بهداشت محیط زیستی.
۱۴. ایجاد و استقرار سطوح‌های زباله برای ریختن و بازیافت زباله برای مناطق شلوغ و حساس شهر.
۱۵. مالیات بر سیگار (سگرت) صرفاً در فصول زمستان؛ چون سیگار، دارای کربن مونواکسید است.
۱۶. استفاده از وسایل گرم‌کننده‌ی الکتریکی و برقی.
۱۷. صرفه‌جویی در مصرف برق؛ زیرا مصرف بیش از اندازه‌ی برق، نیاز به تولید بیشتر برق نیز دارد و منبع تأمین برق، استعمال و سوزاندن موادهایی است که آلوده‌کنندگی در هوا را زیاد می‌کند.
۱۸. تعلیق فعالیت‌های کارخانجات تولیدی و یا انتقال آن‌ها به اطراف و دوردست‌های شهر.
۱۹. ایجاد فضای سبز و غرس درختان و گیاهان
۲۰. تشویق مردم به غرس درخت و گیاهانی که کربن‌دی‌اکسید زیادی را از هوا جذب و اکسیژن تولید می‌کند مانند گیاه عنکبوتی (گیاه گندمی)<sup>۹</sup>
۲۱. ترغیب ساختمان‌ها به ایجاد فضای سبز در پشت بام‌هایشان؛ دولت و اداره‌ی محیط زیست می‌تواند این اقدام را از ساختمان‌های خود شروع کند و سهولت‌هایی را برای تطبیق این پالیسی در نظر بگیرد تا مردمان نیز به این فرهنگ و خودغم‌خواری بشری روی آورند.

---

8 Carbon tax

9 Chlorophytum comosum or Spider plant

#### ۴- نتیجه گیری

در سطح جهان، راه‌حل‌ها، استراتژی‌ها و تکنولوژی‌های زیاد و مختلفی برای کاهش آلودگی هوا وجود دارد. اما هر شهری راه‌حل و استراتژی‌های متناسب با وضعیت منحصر به خودش را می‌طلبد. کابل که هنوز از سیستم آبراه‌های زیرزمینی، زیرساخت‌های حمل و نقل و سیستم منظم برقی بهره‌ای نبرده و همواره مردمانش در ایجاد آلودگی - آگاهانه یا غیرآگاهانه - سهم فعالی دارند، راهکارهای شهرها و کشورهای دیگر بدون در نظر گرفتن شرایط ویژه، نمی‌تواند معقول باشد و عملی افتد.

البته از آنجایی که بخش زیادی از آلودگی هوای کابل را می‌توان به مصرف سوخت‌های فسیلی و آلاینده‌های سمی نسبت داد، کاهش استفاده از این سوخت‌ها و وضع مالیات بر کربن، می‌تواند به عنوان موثرترین و ممکن‌ترین راه‌حل فعلی زمان خودش محسوب شود و در کنار آن ترغیب مردم به استفاده از منابع انرژی پاک و سوخت‌های تمیزتر چون استعمال از وسایل برقی و گازی می‌تواند در کاهش آلودگی هوا اثرگذار باشد. معضل دیگر، استفاده از وسایل حمل و نقل عمومی قدیمی و دودزا می‌باشد؛ در حالی که در سایر شهرها و کشورهای دنیا، راه جلوگیری از تشدید آلودگی هوا ناشی از مصرف سوخت‌های فسیلی و جایگزین این مسأله راه استفاده از موتورها هیبریدی و تمام‌برقی می‌دانند و البته این می‌تواند به کاهش آلودگی هوا کمک کند.

اما ما چه زمانی می‌توانیم به تحقق این اقدامات و تطبیق پالیسی‌ها امیدوار باشیم و نتیجه‌ای را حاصل کنیم؟ جواب در این جمله نهفته است: فرهنگ‌سازی و مشارکت مردم در رهنمودهای دولتی و همراهی بی قید و شرط.

یکی از راهکارهای تأثیرگذار در کاهش آلودگی هوا که امروزه در دنیا مدنظر است و حتی در چین درصد زیادی از مردم آن را تطبیق و اجرا می‌کنند، ترغیب مردم به ایجاد فضای سبز در پشت بام ساختمان‌ها و حیاط (حولی) خانه‌ها است. گیاهان سبز و درختان گبز (قوی و ستبر) می‌توانند به عنوان فیلتری برای ذرات معلق عمل کرده و برخی از گیاهان مانند گیاه عنکبوتی محیط خانه را از گازهای مضر پاک می‌کند و نقش تأثیرگذاری بر کاهش آلودگی‌ها و ترغیب مردم بر اهمیت دادن به محیط زیست داشته باشد.

با توجه به آن چه که رفت، عوامل آلودگی و راهکارهای جلوگیری از آن در سطح جهان و کابل به بررسی گرفته شد، به نظر می‌رسد که راهکارهای معقول و راه‌حل‌های قابل تطبیق برای کاهش و جلوگیری آلودگی هوا در سطح جهان و افغانستان (مشخصاً کابل) وجود دارد که امیدواری‌ها نسبت به کنترل آلودگی هوا در سطوح متفاوت را بیشتر کرده و محافظت از میراث و سرنوشت مشترک بشر را ممکن می‌سازد. همانگونه که مردم باید در قبال رفتار بهداشتی و حفظ محیط زیست خودشان تلاش ورزند، از ارگان‌های دولتی و اداره محیط زیست نیز این توقع می‌رود که در ایجاد، بهبود و نگهداری فضای سبز، فرهنگ‌سازی و تطبیق قوانین و اقدامات پیش‌گیرانه در کنار و همراهی با مردم دست به دست هم داده و شهر کابل را از تشدید آلودگی هوا و ذرات معلق مانند گرد و خاک نجات دهیم و شهری مصون و پاکیزه را به وجود آوریم.

## فهرست منابع و مآخذ:

### الف) کتاب‌ها:

۱. سی.میلر، ریموند (۱۳۹۸)، "اقتصاد سیاسی بین الملل: جهان‌بینی‌های متعارض"، مترجمان: دکتر محمدعلی شیرخانی - دکتر سیداحمد فاطمی‌نژاد - دکتر علیرضا خسروی، تهران: سمت، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی، ۱۳۹۸.
۲. هوشمند، احمد صمیم (۱۳۹۳)، "به سوی آینده سبز: رهنمون آموزشی محیط زیست و منابع طبیعی"، کابل: بنیاد هاینریش بل، ۱۳۹۳.
۳. کلاین، نائومی (۱۳۹۶)، "آخرین فرصت تغییر: سرمایه‌داری در تقابل با شرایط اقلیمی"، مترجم: مجید امینی، تهران: لاهیتا، ۱۳۹۶.
۴. توماس لارسون و دیوید اسکیدمور (۱۳۹۳)، "اقتصاد سیاسی بین الملل، تلاش برای کسب قدرت و ثروت"، مترجمان: دکتر احمد ساعی - دکتر مهدی تقوی، تهران: قومس، ۱۳۹۳.
۵. همتی، عبدالناصر (۱۳۶۹)، "مشکلات اقتصادی جهان سوم"، تهران: سروش، ۱۳۶۹.
۶. بیات، عبدالرسول مشکات با همکاری جمعی از نویسندگان (۱۳۹۸)، "فرهنگ واژه‌ها (درآمدی بر مکاتب و اندیشه‌های معاصر)"، تهران: سمت، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی، تابستان، ۱۳۹۸.
۷. سلیمی، حسین (۱۳۹۶)، "نظریه‌های گوناگون درباره جهانی شدن"، تهران: سمت، پژوهشکده تحقیق و توسعه علوم انسانی، ۱۳۹۶.
۸. شولت، یان آرت (۱۳۸۶)، "نگاهی موشکافانه بر پدیده جهانی شدن"، مترجم: مسعود کرباسیان، تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی، پاییز، ۱۳۸۶.
۹. حمیرا مشیرزاده و نبی‌الله ابراهیمی (۱۳۹۰)، "تحول مفاهیم در روابط بین الملل (مجموعه مقالات)"، تهران: پژوهشکده مطالعات راهبردی، ۱۳۹۰.

### ب) مقالات:

1. J. C. Fensterstock, J. A. Kurtzweg & G. Ozolins (1971): "Reduction of Air Pollution Potential through Environmental Planning", Journal of the Air Pollution Control Association, 21:7, 395-399.

۲. وفا، محمدنقی، عوامل آلودگی هوا و راه‌های حل آن در شهرهای بزرگ افغانستان، مرکز ولایت بامیان.

### ج) اسناد و گزارش‌ها:

۱. بهبهانی، هیراد (۱۳۹۸)، "علت آلودگی هوا و راه‌های مقابله با آلاینده‌ها چیست؟"، برگرفته از لینک:

۲. "آلودگی هوا چیست و از کجا نشأت می‌گیرد؟"، (۱۳۹۸)، برگرفته از لینک:

<https://ana.press/>

۳. "عوامل اصلی آلودگی هوا چیست؟"، (۱۳۹۶)، برگرفته از لینک:

<https://www.eligasht.com/>

۴. "بحران آلودگی هوای کابل؛ ۱۱ نکته خواندنی درباره آلاینده‌های زیست‌محیطی پایتخت افغانستان"، (۱۴ جدی ۱۳۹۶)، برگرفته از لینک:

<https://www.avapress.com/>

۵. "علت اصلی آلودگی هوا چیست؟"، (۱۳۹۸)، برگرفته از لینک:

<https://www.yjc.ir/>

۶. اخگر، سید جمال (جدی ۱۳۹۷)، "عوامل افزایش آلودگی هوای کابل و راه‌های حل این چالش"، برگرفته از لینک:

<https://dailies.gov.af/>

۷. "آلودگی هوای کابل و راه‌حل‌ها"، (جدی ۱۳۹۵)، برگرفته از لینک:

<https://8am.af/>

۸. "آغاز برنامه کاهش آلودگی هوا از تنورهای کابل"، (۱۸ بهمن ۱۳۸۷ - ۶ فوریه ۲۰۰۹)، برگرفته از لینک:

<https://www.bbc.com/>

۹. آژند، فریدون (دوشنبه ۹ دی ۱۳۹۸ برابر با ۳۰ دسامبر ۲۰۱۹)، "برای آلودگی هوای کابل چه می‌توان کرد؟"، برگرفته از لینک:

<https://www.independentpersian.com/>

۱۰. دکتر یارمحمد (۱۳۹۲)، "راه‌حل آلودگی هوای کابل"، برگرفته از لینک:

<http://www.afghanpaper.com/>

۱۱. داهی، سردار (چهارشنبه ۲۷ جدی ۱۳۹۶)، "راهکارهای کاهش آلودگی هوای کابل"، برگرفته از لینک:

<http://www.dailyafghanistan.com/>

۱۲. "آلودگی هوا"، (۲۰۲۰)، برگرفته از لینک:

<https://fa.wikipedia.org/wiki/>