

کیفیت محیط زیست

اهداف آموزشی

بعد از مطالعه‌ی این فصل خواهید توانست :

هدف‌های شناختی:

- ۱- ارتباط جمعیت و آلودگی محیط زیست را شرح دهید.
- ۲- تأثیر افزایش تراکم بیولوژیک بر تولید محصولات زراعی را بیان نمایید.
- ۳- دلایل تغییر رابطه‌ی جامعه با واقعیت‌های زیست محیطی را شرح داده و مثال‌هایی از استان خود ذکر نمایید.
- ۴- اشکال مختلف آلودگی محیط زیست را بیان کنید.
- ۵- علل آلودگی محیط زیست را شرح دهید.

هدف‌های رفتاری:

- ۱- شاخص ردپای اکولوژیک را برای استان خود تهیه نماید.
- ۲- تغییرات جمعیتی، اراضی کشاورزی، تراکم بیولوژیک استان خود را در طی دوره‌ی خاص تعیین و تجزیه و تحلیل نماید.
- ۳- کیفیت هوای شهر خود را به وسیله‌ی دستگاه Draeger مورد سنجش قرار دهد و نتیجه را با استاندارد هوای پاک مقایسه و قضاوت کند.
- ۴- آلودگی صوتی کلاس را اندازه‌گیری کند و در صورت بالا بودن بار صوتی پیشنهاد خود را برای رسیدن به سطح استاندارد ارائه دهد.
- ۵- نمودار روزهای یخبندان استان خود، در طی دوره‌ی خاص را رسم و روند تغییرات را تجزیه و تحلیل و نتیجه‌گیری نماید.

هدف‌های نگرشی:

- ۱- نسبت به اثرات رشد جمعیت و تراکم بیولوژیک جمعیت بر محیط زیست

حساس باشد.

۲- به جلوگیری از آلوده شدن هوا و آب و صوت و منابع آلاینده آن علاقه مند

باشد.

۳- نسبت به زباله‌های بیمارستانی و خطرات ناشی از آن حساسیت داشته باشد.

کیفیت محیط زیست

شناخت کیفیت محیط در محیط‌های انسان ساخت

در طی سال‌های اخیر مفهوم کیفیت محیط‌زیست کاملاً دگرگون شده است. دیگر فقدان آلودگی به تنهایی، به معنای کیفیت مطلوب محیط‌زیست نیست. رضایتمندی جامعه از محیطی که در آن زندگی می‌کند (اعم از محیط روستایی یا شهری)، دسترسی آسان به خدمات بهداشتی، آموزشی، فرهنگی، وجود فضاهای آزاد و سبز جهت گذران اوقات فراغت، چگونگی مسیر رفت و آمد کودکان به مدرسه و مخاطرات احتمالی در این مسیر، چگونگی امکانات دستیابی به اطلاعات و دانش روز و بسیاری دیگر از این قبیل در شمار شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست قرار گرفته‌اند.^۱ به بیان دیگر، حتی اگر شهر یا روستایی از کلیه آلودگی‌های ممکن بری بوده، ولی در ارائه‌ی سایر امکانات به جامعه ناتوان باشد، آن محیط شهری یا روستایی را نمی‌توان برخوردار از کیفیت زیست محیطی مطلوب تلقی نمود. با این وصف، از آن‌جا که پرداختن به کلیه شاخص‌های کیفیت محیط‌زیست در مفهوم کنونی آن، به بحثی دامنه‌دار نیازمند است، در مبحث حاضر عمدتاً درباره‌ی شاخص‌های معمولی کیفیت محیط‌زیست به بحث پرداخته خواهد شد.

تغییرات جمعیتی و رشد شهرنشینی در طی دهه‌های اخیر

بدون تردید میزان رشد جمعیت می‌تواند تأثیری بسزا بر قابلیت‌های زیست محیطی یک سرزمین اعمال نماید. امروزه جهت ارزیابی آثار اکولوژیک ناشی از فشار جمعیت بر منابع محیط‌زیست از روش ردپای اکولوژیک استفاده می‌شود. با استفاده از این روش میزان مواد مصرفی جمعیت - مواد غذایی، انرژی و سایر موادی که از طبیعت دریافت می‌دارد - که از اکوسیستم‌های خشکی و

۱- Europäische Gemeinschaft (2000): Europäische Indikatoren für eine nachhaltige lokale Entwicklung.

آبی به دست می‌آید، محاسبه می‌گردد. بدین منظور شاخص‌های زیر در قالب سرانه، برای هر نفر، مورد استفاده قرار می‌گیرند:

- وسعت اراضی زراعی که تأمین‌کننده‌ی غذای یک نفر انسان است.
- وسعت اراضی مرتعی که وظیفه‌ی تولید بخشی از مواد پروتئینی مورد نیاز را برعهده دارد.
- وسعت فضاها‌ی جنگلی که تأمین‌کننده‌ی چوب و کاغذ مورد نیاز است.
- وسعت محیط‌های آبی که می‌تواند در تأمین مواد غذایی مفید واقع شود.
- وسعت سطوح ساخته شده یا محیط‌های مصنوع - اعم از فضای مسکونی و زیر ساخت‌های فیزیکی - که برای ادامه‌ی حیات خود بدان نیازمند است.
- وسعت فضاها‌ی جنگلی که برای جذب دی‌اکسیدکربن تولید شده توسط فرد ضروری می‌باشد.^۱

در نگاه نخست چنین به نظر می‌رسد که به موازات رشد جمعیت فشار بر شاخص‌های شش‌گانه‌ی ذکر شده نیز رو به افزایش می‌گذارد. مطالعات متعدد انجام شده در مقیاس جهانی نیز مؤید همین نتیجه‌گیری است؛ ولی همواره باید توجه داشت که مطالعات جهانی عمدتاً به محاسبه‌ی میانگین‌ها پرداخته و به همین سبب تفاوتی میان کشورهایی که دارای مصرف سرانه‌ی زیاد و سرانه‌ی کم می‌باشند قابل نمی‌گردند.

لذا در چگونگی تأثیر رشد جمعیت بر کیفیت محیط‌زیست، نرخ رشد جمعیت به تنهایی نمی‌تواند معیار قضاوت قرار گیرد. در تعیین کیفیت محیط‌زیست بیش از نرخ رشد جمعیت، الگو و اهداف توسعه ملی، الگوی مصرف، سطح دانش و آگاهی‌های زیست محیطی و نحوه‌ی مدیریت اثرات زیست محیطی فعالیت‌های مختلف جامعه نقش تعیین‌کننده را برعهده دارند.

به‌طور کلی نظریه‌های مختلف در برخورد با مقوله‌ی رشد جمعیت را می‌توان در چهار گروه زیر طبقه‌بندی نمود:

- ۱- نظریه‌ی حامی رشد جمعیت؛
- ۲- نظریه‌ی حامی رشد صفر؛
- ۳- نظریه‌ی حامی کاهش رشد جمعیت؛
- ۴- نظریه‌ی حامی انطباق رشد جمعیت با امکانات مادی و معنوی سرزمین.

۱- J.Loh (2002): Living Planet Report 2000, pp. 1-3.

۲- Europäisches Parlament (2001): Der Ökologische Fußabdruck, EU-Parlament, L - 2929 LUXEMBOURG, pp.1-10.

در ایران به دلایل مختلف و از جمله رشد شتابان جمعیت، که به ویژه در سرشماری سال ۱۳۶۵ خود را آشکار ساخت، از نظریه‌ای که بر کاهش نرخ رشد جمعیت تأکید دارد، حمایت می‌شود. البته نتایج آمارگیری سال ۱۳۷۰ و سپس سرشماری سال ۱۳۷۵ نشان دهنده‌ی روند نزولی در رشد جمعیت ایران می‌باشد.

طبق نتایج سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۷۵ در این سال جمعیت ایران برابر ۶۰/۰۵۵/۰۰۰ نفر بوده است که از این تعداد ۳۰/۵۱۵/۰۰۰ نفر مرد و ۲۹/۵۴۰/۰۰۰ نفر زن بوده‌اند. در همین سال جمعیت شهرنشین برابر ۳۶/۸۱۸/۰۰۰ نفر (معادل ۶۱/۳٪) و جمعیت روستائین برابر ۲۳/۲۳۸/۰۰۰ نفر (معادل ۳۸/۷٪) محاسبه شده است. در طول سال‌های ۱۳۷۰ که در آن طرح آمارگیری به اجرا درآمد و ۱۳۷۵ (سال سرشماری) نرخ رشد جمعیت در ایران برابر ۱/۴۷٪ بوده است.^۱ لازم به ذکر است که از مقایسه‌ی جمعیت سرشماری شده در دو دوره‌ی ۱۳۵۵ و ۱۳۶۵ نرخ رشدی برابر ۳/۹٪ حاصل می‌آید که اگر قرار می‌بود جمعیت ایران با همین نرخ رشد افزایش یابد تعداد جمعیت در سال ۱۳۸۳ به دو برابر، یعنی به بیش از ۹۸ میلیون نفر می‌رسید. لذا بنابر آمار و اطلاعات موجود و قابل دسترس سیاست‌های دولت در زمینه‌ی مهار رشد سریع جمعیت موفقیت‌آمیز بوده است (به جدول ۱ توجه شود).

مقایسه‌ی نرخ رشد جمعیت شهری و روستایی نشان دهنده‌ی این واقعیت است که طی سال‌های ۱۳۶۵ تا ۱۳۷۵ نرخ رشد جمعیت در روستاها همواره روندی کاهنده داشته به نحوی که در سال ۱۳۷۵ این نرخ رشد به رقمی منفی تبدیل شده است.

افزایش جمعیت شهری علاوه بر رشد طبیعی جمعیت شهری و مهاجرت روستاییان به شهرها، ناشی از تبدیل آبادی‌های بزرگ به مراکز شهری، ادغام آبادی‌های نزدیک به محیط‌های شهری در شهرها و ایجاد شهرهای جدید (اعم از برنامه‌ریزی شده یا شهرهای خودرو) می‌باشد.

کاهش جمعیت روستائین را می‌توان برآیند عملکرد نیروهای دافعه‌ی مختلف دانست. «در نقاط روستایی، تحول در نظام بهره‌برداری، از اراضی کشاورزی، سرمایه‌گذاری محدود و نبود فرصت‌های شغلی موجب مهاجرت و محدود شدن رشد جمعیت شده است.^۲» در جریان مهاجرت از روستا به شهر، مناطق روستایی از دو جهت دچار آسیب می‌شوند:

۱- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۷): مستندات برنامه‌ی سوم توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۳-۱۳۷۹، صص ۹-۷.

۲- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۸): سند برنامه؛ برنامه‌ی سوم توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران ۱۳۸۳-۱۳۷۹، جلد دوم، ص ۲۸۷.

جدول ۱- جمعیت ایران در سه دوره آماری

سال	جمعیت به ۱۰۰۰ نفر			نرخ رشد به درصد	
	کل جمعیت	شهرنشین	روستانشین	کل کشور	شهر
۱۳۶۵	۴۹۴۴۵	۲۶۸۴۵	۲۲۶۰۰	۲/۴۶	۳/۴۷
۱۳۷۰	۵۵۸۳۷	۳۱۸۳۵	۲۴۰۰۱	۱/۴۷	۲/۹۵
۱۳۷۵	۶۰۰۵۵	۳۶۸۱۸	۲۳۲۳۸	-	۰/۶۵

۱- نیروی انسانی جوان، باسواد و ماهر خود را به نفع شهرها از دست می‌دهند به نحوی که در طول سال‌های ۱۳۶۵-۱۳۷۵ ترکیب سنی شاغلین ۶۵ ساله و بالاتر از ۷/۳٪ به ۱۲/۶٪ افزایش یافته است.

۲- لایه‌های مرفه و برخوردار از امکانات اقتصادی مطلوب نیز زندگی و سرمایه‌گذاری در محیط‌های شهری را به زندگی و سرمایه‌گذاری در روستاها ترجیح می‌دهند. پس از این طریق نیز مناطق روستایی سرمایه‌ی مادی خود را به نفع شهرها از دست می‌دهند.

در طول دهه‌ی ۱۳۶۵-۱۳۷۵ تعداد کلان شهرهای ایران (شهرهایی که بیش از یک میلیون نفر جمعیت دارند) از ۴ شهر به ۶ شهر و تعداد شهرهای دارای ۲۵۰ هزار تا ۵۰۰ هزار نفر جمعیت از ۸ شهر به ۱۴ شهر افزایش یافت. نکته‌ی اخیر بدین معناست که الگوی استقرار جمعیت به سمت تمرکز هرچه بیشتر در فضاهایی خاص گرایش نشان می‌دهد و این نتیجه‌گیری به معنای وارد آمدن فشار هرچه بیشتر بر منابع اکولوژیک و زیرساخت‌های اجتماعی و فیزیکی است. در سال ۱۳۶۵ در حدود ۱۴/۲۲۳/۰۰۰ نفر یا ۲۸/۸٪ از کل جمعیت شهرنشین ساکن شهرها دارای ۲۵۰ هزار نفر جمعیت و بیشتر بوده‌اند، حال آن‌که در سال ۱۳۷۵ جمعیت این شهرها به ۲۰/۱۴۷/۰۰۰ نفر یا ۳۳/۵٪ از جمعیت شهرنشین افزایش یافته است. در اسناد برنامه‌ی سوم پیش‌بینی شده است که تا سال ۱۳۸۶ جمعیت ایران به رقمی برابر ۷۳ میلیون نفر افزایش خواهد یافت که از این تعداد ۴۸/۵ میلیون نفر ساکن شهرها خواهند بود. طبق همین اسناد در آینده شهرهای بزرگ هم‌چنان دریافت‌کننده‌ی مهاجرین روستایی خواهند بود، روستاهای بزرگ به شهر تبدیل خواهند شد و روستاهای کوچک با کمتر از ۱۰۰ نفر جمعیت بیش از پیش به حالت متروکه در خواهند آمد^۱.

۱- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۸)، همان ص ۲۷۳.

۲- سازمان برنامه و بودجه، روند گذشته، جاری و آینده‌نگری ۱۰ ساله‌ی جمعیت ایران، ص ۲۵.

جدول ۲- نسبت شهرنشینی و روستائیشینی در طول سه دوره‌ی آماری. ارقام به درصد

			سال
۱۳۷۵	۱۳۷۰	۱۳۶۵	نسبت‌ها
۶۱/۳	۵۷/۰	۵۴/۳	نسبت شهرنشینی
۳۸/۷	۴۳/۰	۴۵/۷	نسبت روستائیشینی

جدول ۳- روند رشد تعداد شهرهای ایران در طول سال‌های ۱۳۷۷-۱۳۷۰

سال	۱۳۷۰	۱۳۷۳	۱۳۷۴	۱۳۷۵	۱۳۷۶	۱۳۷۷
تعداد شهرها	۵۲۰	۵۹۱	۶۱۲	۶۷۸	۷۱۸	۷۲۴

بدیهی است که در ارتباط با جمعیت کشور و نیازهای آن، ساختار گروه‌های مختلف سنی نیز نقشی بسیار مهم ایفا می‌نماید. برای مثال، در سال ۱۳۷۵ بیش از ۴۱٪ از جمعیت ایران را نوجوانان و جوانان بین ۱۵-۳۹ سال (۶۸/۵۹۸/۰۲۴ نفر) تشکیل می‌داده‌اند. در وهله‌ی نخست، پاسخ‌گویی به نیازهای اجتماعی، فرهنگی و اقتصادی این طیف وسیع از جوانان نیازمند برنامه‌ریزی دقیق و پای‌بندی مسئولین نسبت به برنامه‌هاست و در مرحله‌ی بعدی تبدیل این جمعیت جوان به نیروی انسانی کارآمد است؛ نیروی انسانی که قبل از هر چیز بداند در کجا زندگی می‌کند، امکانات سرزمین خود را بشناسد و در جهت پیشرفت آن فعال شود. جدول ۴ تصویری کلی از ساختار سنی گروه‌های مختلف جمعیتی را نشان می‌دهد.

جدول ۴- ساختار سنی جمعیت. ارقام به درصد

گروه‌های سنی	۱۳۶۵	۱۳۷۰	۱۳۷۵
کودکان و نوجوانان (کمتر از ۱۵ ساله)	۴۵/۴۵	۴۴/۲۸	۳۹/۵۱
جمعیت بالقوه فعال (۱۵-۶۴ ساله)	۵۱/۴۶	۵۲/۲۳	۵۶/۱۱
جمعیت سالخورده (۶۵ ساله و بیشتر)	۳/۰۹	۳/۴۹	۳/۳۸

بدون ارائه‌ی پیش‌زمینه‌ای تاریخی - هرچند موجز - نمی‌توان به درک وضعیت موجود شهرنشینی و روستانشینی در ایران نایل آمد. حداقل از دوران پهلوی اول به بعد در بین مدیران این سرزمین طرز تفکری که به شبه مدرنیسم شهرت یافته است رواج یافت. تفکر شبه مدرنیسم که درکی ضعیف و سطحی از فرآیند صنعتی شدن در کشورهای صنعتی دارد، صنعتی شدن کشور را به‌عنوان هدف اصلی خود برگزید. در این‌جا انتقاد اصلی بر نوع هدف انتخاب شده نیست، بلکه متوجه طرز تفکر شبه مدرنیستی می‌باشد که این انتخاب براساس آن صورت گرفته است. بر مبنای این طرز تفکر، صنعتی شدن عبارت است از خرید واحدهای تولیدی و صنعتی از خارج و استقرار آن در ایران و درنهایت افزایش تعداد واحدهای صنعتی. از آن‌جا که تفکر شبه مدرنیستی حاکم بر مدیریت توسعه‌ی ملی، شهرنشینی و صنعتی شدن را ملازم یک‌دیگر می‌دید، می‌توان ادعا کرد که حداقل طی ۷۰ سال اخیر سیاست‌های توسعه‌ی ملی همواره در جهت رشد شهرنشینی سازماندهی شده‌اند. در دوران پهلوی اول، جامعه‌ی عشایری به شدت سرکوب شد و نسبت به جامعه‌ی روستایی تا حد امکان بی‌توجهی گردید؛ با این وصف جامعه‌ی روستایی تا حدود اواسط دهه‌ی ۱۳۳۰ از توان تأمین مواد غذایی موردنیاز کشور برخوردار بود.

در دوران پهلوی دوم جامعه‌ی عشایری و وجود عشایر در ایران تقریباً انکار و جامعه‌ی روستایی به تدریج به حال خود سپرده شد. افزایش ناگهانی قیمت نفت مدیریت کشور را دچار نوعی جنون خودبزرگ‌بینی غیرقابل توجیه نمود. این افزایش قیمت و به‌همراه آن افزایش قدرت خرید باعث پیدایش این توهم گردید که ایران در راه صنعتی شدن گام برمی‌دارد. بر مبنای الگوی مراحل رشد والت ویتمن روستو مدیریت شبه مدرنیست، ایران را در مرحله‌ی جهش اقتصادی تصور می‌کرد. در این شرایط پوسته‌ی ظاهری و نمای چند شهر تا حد امکان به سبک شهرهای غربی نوسازی گردید و از این طریق بر جاذبه‌های ظاهری تعدادی از شهرها افزوده شد.

پس از انقلاب بر نقش کشاورزی به‌عنوان محور توسعه تأکید زیادی شد، ولی افزایش شکاف درآمدی بین روستاها و شهرها موجب عدم تحقق این امر شده است.^۱

در دهه‌های ۱۳۶۰ و ۱۳۷۰ کوشش‌های فراوانی در جهت کنترل مهاجرت جمعیت روستاها به شهرها صورت گرفت، ولی مهاجرت روستاییان متوقف نشد؛ به قول مهاتما گاندی «روستاییان با پاهای خود، رأی می‌دهند.» زیرا زمانی که روستایی دریابد، در مکان‌هایی از سرزمین او احتمال بهتر زیستن وجود دارد، دیگر تأمل نکرده و به طرف آن مکان‌ها به راه می‌افتد. طبق نظریه‌ی مایکل تودارو

۱- محمدحسن فطرس (۱۳۴۷): اثر هزینه‌های دولت بر شکاف درآمدی روستا - شهری، در نشریه‌ی اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال سوم، شماره‌ی ۱۱، صص ۷۷-۹۷.

«مهاجران به خوبی می‌دانند که ضریب بالای بیکاری میان آن‌ها و دستمزدهای شهری دیواری به وجود آورده است. اما آن‌ها تا موقعی که درآمدشان در روستا از دستمزدی که در شهر انتظارش را دارند کمتر است، به مهاجرت ادامه می‌دهند. درآمد مورد انتظار آن‌ها دستمزدی است که، احتمالاً در شهر به دست خواهند آورد، ضرب در فرصت‌هایی که برای به دست آوردن آن دارند»^۱. جالب این‌جاست که نظریه‌ی مایکل تودارو که اقتصاددان توسعه است، بیشتر محتوایی روان‌شناسانه دارد، تا اقتصادی و شاید بتوان آن را روان‌شناسی اقتصادی نامید. در هر صورت در ایران این نظریه در مورد مهاجرت روستاییان به شهرها مصداق کامل دارد.

بر مبنای مقدمه‌ی موجزی که از نظر گذشت، در ایران، رشد شهرنشینی و تخلیه‌ی روستاها را می‌توان به جریانی غیرقابل اجتناب تعبیر نمود؛ دقیقاً جریانی همانند دامن زدن به رشد جمعیت در اواخر دهه‌ی ۱۳۵۰ تا سرشماری سال ۱۳۶۵. تنها زمانی که نتایج سرشماری سال ۱۳۶۵ نرخ رشد بالای جمعیت را نشان داد، سیاست‌گزاران ملی و حامیان نظریه‌ی رشد جمعیت مجبور به اصلاح رویه‌ی خود شدند.

نکته‌ی قابل تأمل این است که در ایران هرگز در این باره که روستائینی نیز می‌تواند به‌عنوان گزینه‌ای برای سکونت مطرح باشد، به صورت جدی تعمق نشده است. البته روستائینی زمانی می‌تواند به‌عنوان گزینه‌ای در برابر شهرنشینی مطرح گردد که کیفیت زیستی در فضاها‌ی روستایی از طریق برنامه‌ریزی مناسب ارتقا داده شود. لیکن نکته‌ی اخیر نباید به مفهوم تبدیل روستاها به شهر تعبیر شود؛ گزینه‌هایی چون توسعه‌ی روستا شهرها (Agropolitan) برای ایران می‌تواند گزینه‌ای جدّاً قابل تعمق باشد.

در هر صورت، زمانی که فرآیندهای اجتماعی گسترده و ریشه‌داری، چون مهاجرت روستاییان به شهرها، رشد شهرنشینی و افزایش جمعیت، به حرکت درآمد متوقف کردن آن‌ها نیازمند اقدامات مؤثر، مستمر و مهم‌تر از همه زمان‌بر است.

در شرایط سالم، شهرها نقش تولیدکننده‌ی فکری و صنعتی، و روستاها نقش تولیدکننده‌ی مواد غذایی و محصولات طبیعی موردنیاز بخش صنایع را برعهده دارند. در این حالت، میان شهر و روستا رابطه‌ای متقابل و سازنده برقرار گردیده و هریک از این مراکز جمعیتی به توسعه و پیشرفت دیگری کمک می‌نماید. این رابطه میان شهرها و روستاهای ایران وجود ندارد؛ زیرا شهرها عمدتاً نقشی مصرف‌کننده داشته و آن‌چه که به روستاها انتقال می‌دهند، عمدتاً همین رفتار مصرفی و کالاهای مصرفی است که بسیاری از آن‌ها حتی در شمار تولیدات ملی نیز قرار ندارد. به عبارت دیگر، جامعه‌ی روستایی و جامعه‌ی شهری و به تبع آن، محیط‌های روستایی و محیط‌های شهری، هیچ‌یک جهت

۱- به نقل از بل هرسون (۱۳۶۴): درون جهان سوم، ترجمه‌ی شاداب وجدی، انتشارات فاطمی، ص ۱۷۴.

برقراری روابط سالم، سازنده و مولد با یکدیگر سازماندهی نشده‌اند.

مهاجرت روستاییان به شهرها در شرایطی می‌تواند بازتابی مثبت یابد که از یک سو واحدهای تولیدی و صنعتی شهری توان جذب نیروی انسانی تازه را داشته و از سوی دیگر روستاییان نیز به دانش فنی موردنیاز واحدهای تولیدی و صنعتی مجهز شده باشند. در غیر این صورت موجب رشد حاشیه‌نشینی در شهرها و اشتغال به مشاغل کاذب یا جذب به مشاغل ناسازگار با محیط شهری می‌شود.

البته کاهش نسبت جمعیت روستایی، الزاماً نباید به معنای کاهش محصولات کشاورزی تفسیر شود؛ زیرا افزایش بازدهی تولید می‌تواند و می‌بایست کاهش نیروی انسانی در بخش کشاورزی را جبران نماید. لیکن دستیابی به این هدف نیازمند انجام اقدامات آموزشی و فنی بسیار گسترده است. طبق آمارنامه‌ی کشاورزی، در سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵ از کل وسعت کشور (۸/۱۶۴ میلیون هکتار) ۱۴ میلیون هکتار (معادل ۸/۵٪ از کل سرزمین) زیر کشت محصولات سالانه و دائمی (باغ‌های میوه) قرار داشته است.^۱ بر این مبنا تراکم بیولوژیک جمعیت (نسبت جمعیت به وسعت اراضی کشاورزی) برابر ۴/۲۹ نفر و سرانه‌ی هر نفر از اراضی تحت کشت برابر ۲۳/۰ هکتار می‌باشد. در عین حال - همان‌گونه که قبلاً نیز اشاره گردید - میانگین‌ها نمی‌توانند نشان‌دهنده‌ی واقعیت باشند. میزان تولیدات کشاورزی در استان‌های مختلف کشور به هیچ وجه با یکدیگر مساوی و قابل مقایسه نیست، برای مثال، بیشترین سطح زیر کشت متعلق به استان خراسان با ۱۳/۷۹٪ از کل وسعت استان و کمترین سطح زیر کشت متعلق به استان قم با ۴/۰٪ از وسعت استان است. بیشترین نسبت کاربری اراضی کشاورزی (درصد سطح زیر کشت استان به کل وسعت آن) با ۳۱/۷۸ متعلق به استان اردبیل و کمترین وسعت کاربری کشاورزی با ۱/۲۹ متعلق به استان سیستان و بلوچستان می‌باشد. استان‌های خراسان، فارس، آذربایجان غربی و شرقی، خوزستان، کردستان و لرستان در حدود ۵۱/۱۵٪ از اراضی زیر کشت کشور را در خود جای داده‌اند. این در حالی است که استان‌هایی مانند قم، یزد، سمنان روی هم تنها ۱/۹۵٪ از اراضی کشاورزی کشور را دارا می‌باشند.^۲

همان‌گونه که از آمار بالا استنباط می‌شود، قطب‌های کشاورزی کم و بیش تثبیت شده و افزایش جمعیت تنها می‌تواند فشار بر اراضی موجود را بیشتر نماید. در کنار الگوی توسعه‌ی ملی که خواسته یا ناخواسته به سمت تمرکز هرچه بیشتر جمعیت در فضاهایی خاص گرایش دارد، شرایط

۱- وزارت کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و پشتیبانی، اداره‌ی کل آمار و اطلاعات (۱۳۷۷): آمارنامه‌ی کشاورزی سال زراعی ۷۶-۱۳۷۵، ص ۲.

۲- همان منبع یک، ص ۳.

طبیعی سرزمین نیز به این گرایش دامن می‌زند؛ ارتفاعات، شیب‌های تند، بیابان‌ها و کویرها از جمله فضاهایی به‌شمار می‌آیند که زندگی و سکونت در آنها تقریباً ناممکن است. به‌همین سبب در شرایطی که واقعیت‌های طبیعی سرزمین مانع از توزیع متعادل جمعیت می‌شود، الگوی توسعه‌ی ملی باید به سمت و سوی سوق داده شود که جمعیت در فضاهای قابل سکونت کنونی به‌نحوی متعادل توزیع شود. کوشش در جهت حذف تفاوت‌های موجود در سطوح توسعه میان استان‌های مختلف کشور از جمله اقدامات مهم در این راستا می‌باشد.

بنابر آنچه گذشت، در حالی که رشد جمعیت و شناخت ویژگی‌های آن مسئله‌ای جمعیت‌شناختی محسوب می‌شود، بازتاب پی‌آمدهای آن از ماهیتی اجتماعی، اقتصادی و سیاسی برخوردار بوده و به‌همین دلیل جهت حل مسئله به‌صورت جامع می‌بایست از ابزار علمی‌ای جز جمعیت‌شناسی استفاده نمود. این ابزار علمی همانا برنامه‌ریزی ملی است. زیرا زمانی که صحبت از رشد بی‌رویه‌ی جمعیت به‌میان می‌آید، به‌طور آگاهانه یا ناخودآگاه از نامعادله‌ای صحبت می‌شود که در یک طرف آن جمعیت و نیازهای متنوع آن قرار دارد و در طرف دیگر آن توسعه‌ی ملی و بازدهی آن. زمانی می‌توان رشد جمعیت را بی‌رویه دانست که جمعیت و نیازهای آن از بازدهی توسعه‌ی ملی پیشی گرفته و معادله‌ی جمعیت و توسعه را به نفع جمعیت، به یک نامعادله تبدیل کرده باشد. هرچند صورت مسئله در ظاهر ساده به نظر می‌رسد، ولی واقعیت چیز دیگری است. در این جا می‌توان دو پرسش اساسی را مطرح نمود و انتظار پاسخ آن را داشت:

۱- برنامه‌ریزی ملی تا چه مقطعی از زمان رشد جمعیت را با رویه و معقول تلقی نموده و به نیازهای آن پاسخ مثبت داده است؟

۲- از چه زمانی رشد جمعیت روندی بی‌رویه یافته و از این طریق به مانعی جدی در راه توسعه‌ی ملی تبدیل شده است؟

بدون پاسخ به پرسش‌های بالا، اصطلاح رشد بی‌رویه‌ی جمعیت نیز از اعتبار ساقط می‌گردد. نگاهی گذرا به تاریخ ایران در قرن بیستم این واقعیت را آشکار می‌سازد که در طول این مدت فرآیند توسعه‌ی ملی هرگز در جهتی نبوده است که توان برآوردن نیازهای واقعی جامعه را (از قبیل مسکن، اشتغال، آموزش و پرورش، بهداشت، حمل و نقل عمومی و غیره) داشته باشد. بر این مبنا آیا می‌توان ایران را در سال ۱۳۳۵ با جمعیتی کمی بیش از ۱۸ میلیون نفر و در سال ۱۳۷۵ با جمعیتی بیش از ۶۰ میلیون نفر، همواره مبتلا به رشد بی‌رویه جمعیت دانست؟ یا برعکس، باید گفت این نظام برنامه‌ریزی ملی بوده است که نتوانسته در جهت رفع نیازهای اساسی جامعه حرکت نماید؟ بدیهی است در چنین شرایطی نرخ رشد و تعداد جمعیت هرچه که باشد، از دیدگاه برنامه‌ریزی ملی همواره بی‌رویه قلمداد

می‌شود. در این جاست که نظریه‌ی رشد بی‌رویه‌ی جمعیت از منطق تهی شده و پشتوانه‌ی علمی خود را از دست می‌دهد. زمانی می‌توان نظریه‌ی مذکور را پذیرفت که این به اصطلاح رشد بی‌رویه‌ی جمعیت از مقطع زمانی معینی شتابی غیرعادی یافته و از بازدهی فرآیند توسعه ملی سبقت گرفته باشد. از این دیدگاه در ایران قرن بیستم و حتی سال‌های اخیر هرگز مرحله‌ای وجود نداشته است که طی آن بازدهی اقتصادی و اجتماعی توسعه‌ی ملی بیش از رشد جمعیت و با حداقل متناسب با آن بوده باشد. متفکرین محیط‌زیست در غرب، خصوصاً اندیشمندان سازمان‌های بین‌المللی همواره افزایش جمعیت را - خصوصاً زمانی که این موضوع در جهان سوّم مطرح می‌شود - معادل آلودگی و تشدید تخریب محیط‌زیست تلقی می‌کنند. به همین سبب مهم‌ترین توصیه‌ی این نهادها به کشورهای جهان سوم، کاهش نرخ رشد جمعیت است.

قبلاً پذیرفتیم که در شرایطی خاص، رشد جمعیت می‌تواند به منابع محیط‌زیست آسیب وارد آورد، ولی توصیه‌های نهادها و متفکرین غربی را نیز نمی‌توان بدون توجه به پس‌زمینه‌ی سیاسی آن و بدون قید و شرط پذیرفت. چرا که از دیدگاه غرب صنعتی و تشنه‌ی مواد انرژی‌زا و معدنی جهان سوم، موضوع رشد سریع جمعیت در جهان سوم، بیش از هر چیز یک مسئله‌ی سیاسی، و دقیق‌تر بگوییم اقتصادی - سیاسی است؛ به دلایل زیر:

۱- رشد سریع جمعیت در کشورهای جهان سوّم و در نتیجه، افزایش مستقیم و غیرمستقیم مصرف منابع محیط‌زیست توسط ساکنین این کشورها، موجب کاهش دسترسی کشورهای صنعتی به منابع مورد نیازشان از کشورهای جهان سوّم می‌گردد.

۲- در کشورهای صنعتی، طراحان الگوهای توسعه‌ی جهان سوّم، جهت توجیه شکست‌های پیاپی خود در طراحی الگوهای مناسب و موفق، پدیده‌ی رشد سریع جمعیت را دستاویز قرار داده، به‌عنوان مانع اصلی جهان سوّم در رسیدن به اهداف موردنظر آن را بزرگ‌نمایی کرده و می‌کوشند از این طریق بر ناتوانی خود در درک مسائل جهان سوّم سرپوش‌گذارند.

۳- فقر فزاینده در کشورهای جهان سوّم که خود به‌عنوان یکی از عوامل رشد سریع جمعیت عمل می‌کند، باعث کاهش قدرت خرید این کشورها شده و این کاهش بر اقتصاد کشورهای صنعتی، که به صادرات محصولات صنعتی به کشورهای جهان سوّم وابسته‌اند، تأثیر منفی می‌گذارد.

۴- انبوه جمعیت فقیر و درمانده‌ی جهان سوّم، بعد از چندین دهه مهاجرت‌های درون مرزی، اکنون به‌صورتی گسترده، اقدام به مهاجرت‌های برون مرزی نموده است. هدف نهایی این مهاجرت‌های توده‌ای نیز کشورهای صنعتی ثروتمند می‌باشند که این خود فشاری اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی برای دولت‌های صنعتی به‌شمار می‌آید.

موارد فوق، نافی فشار ناشی از رشد جمعیت بر منابع محیط‌زیست جهان سوم نیست، ولی این نکته را نیز نباید از نظر دور ساخت که رشد سریع جمعیت در جهان سوم - خواسته یا ناخواسته - مسئله‌ی کشورهای صنعتی نیز به حساب می‌آید.

لذا، این نظریه را که افزایش جمعیت موجب تخریب منابع و تشدید آلودگی محیط‌زیست می‌شود، تنها به صورت مشروط و با توجه به عوامل زیر می‌توان پذیرفت:

۱- در صورت بهره‌برداری بی‌رویه و عدم اعمال مدیریت خردمندانه بر منابع تجدید شونده و غیر قابل تجدید؛

۲- در صورت عدم استفاده از تکنولوژی سازگار با محیط‌زیست؛

۳- در صورت عدم استفاده از تکنیک‌های کنترل آلودگی محیط‌زیست؛

۴- در صورت تداوم روند توزیع غیر عادلانه‌ی ثروت و امکانات زندگی در سطح ملی.

تغییر رابطه‌ی جامعه با بنیادهای حیاتی طبیعی

چگونگی تغییر رابطه‌ی جامعه‌ی ایرانی با واقعیت‌ها و مقدرات اکولوژیک - زیست‌محیطی سرزمین را می‌بایست از دوران حاکمیت قاجارها مطالعه نمود؛ دورانی که در آن خود باختگی دولت‌ها و حاکمیت اقتصادی کشور در برابر بیگانه شکل گرفت و به تدریج به جامعه نیز انتقال یافت. بدین سبب نخست می‌بایست شرایط اقتصادی - سیاسی ایران را در ایران این دوران اجمالاً مورد بررسی قرار داد. تاکنون نحوه‌ی سازماندهی فضایی اقتصاد کشور و توزیع نامتعادل عوامل توسعه بیش از هر عامل دیگری سیما و ساخت محیط‌زیست ایران را تحت تأثیر قرار داده است. به همین دلیل می‌بایست علت‌العلل مسائل زیست محیطی ایران را - همانند بسیاری دیگر از کشورهای جهان سوم - در طرز تفکر حاکم بر «سازماندهی اقتصادی فضای ملی» جست‌وجو نمود. در واقع همین عامل است که به رشد شهرنشینی دامن می‌زند و باعث دوری هرچه بیشتر جمعیت از «خود» و بنیادهای طبیعی سرزمین خود می‌گردد. در جریان ادغام ایران در نظام اقتصادی جهان سرمایه‌داری یکی از اصول بنیادی مکتب فونکسیونالیسم یا کارکردگرایی، مبنی بر تبعیت شکل از کارکرد، به نحو بارزی در محیط‌های انسان ساخت تجلی یافت؛ یعنی محیط آن شکلی را به خود می‌گرفت که در قالب آن بتواند به نیازهای اقتصادی و ژئوپلیتیک (جغرافیای سیاسی) کشورهای سرمایه‌داری پاسخ دهد. روشن است که دامنه‌ی تأثیر این اصل تنها به محیط‌های انسان ساخت محدود نمی‌شود و محیط اجتماعی نیز به طرز مصیبت باری تحت تأثیر این اصل قرار می‌گیرند؛ زیرا محیط اجتماعی نیز می‌بایست در جریان این فرایند ادغام تغییر ماهیت دهد. در فرآیند ادغام ایران در نظام سرمایه‌داری جهانی نیز قرار بر این بود

که جامعه‌ی ایرانی از یک جامعه‌ی خود اتکا از نظر فرهنگی و اقتصادی، به جامعه‌ای وابسته و مصرفی مبدل گردد که چنین نیز شد. لیکن از آن‌جا که این تحول نیازمند زمینه‌سازی‌های اولیه بود لازم بود ساخت فکری، فرهنگی و رفتار اقتصادی جامعه با فونکسیون یا کارکرد جدیدی که برای آن در نظر گرفته شده بود تطبیق یابد. این تطبیق با کمک سیاست‌های مبتنی بر «الگوی توسعه‌ی برون‌زا» میسر گردید. در این‌جا جهت رفع هرگونه سوء تفاهم احتمالی، توضیح یک نکته ضروری می‌نماید: در لزوم تغییرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی، سیاسی و نیز بهسازی سرزمین در دوران مورد بحث ما هیچ تردیدی وجود ندارد. آن‌چه در این‌جا مورد نقد قرار می‌گیرد، چگونگی و نحوه‌ی این تغییرات است؛ تغییراتی که با استفاده از منابع ملی، ولی نه در جهت منافع ملی صورت گرفته است. البته درست است که اگر جاده‌ای، تلگراف خانه‌ای و خط آهنی گشایش می‌یافت، ممکن بود روزگاری مردم عادی نیز از آن بهره‌مند شوند، ولی قبل از هر چیز باید پرسید، این تغییرات به هزینه‌ی چه کسی انجام می‌گرفت؟ از چه اولویتی برخوردار بود؟ و منافع اصلی آن نصیب چه کسانی می‌شد؟

تاریخ اقتصاد ایران به روشنی نشان می‌دهد، از دوره‌ی قاجارها تحولات اقتصادی و در نتیجه سازماندهی فضای ملی نه یک جریان درون‌زا، خودجوش و نشأت گرفته از نیازها و خواست‌های جامعه که همواره به میزان وسیعی جریانی برون‌زا بوده است. در دوره‌ی قاجارها، در کنار دخالت روز افزون دولت‌های استعماری روس و انگلیس، ضعف و خودباختگی دولت مرکزی را نیز می‌بایست به‌عنوان مهم‌ترین عامل در جریان برون‌زا شدن فرآیند توسعه‌ی ایران - به‌دلیل اثرات عمیق اجتماعی و فرهنگی - حتی در سال‌های بعدی دانست.

دوره‌ی حکومت قاجارها مصادف بود با نفوذ بلامنازع دول استعماری روس و انگلیس در ایران. درست است که ایران هرگز به‌صورت یک مستعمره در مفهوم رسمی آن درنیامد، ولی بدون تردید در وضعیت استعماری غیروابسته قرار داشت. درحقیقت ره‌آورد انقلاب صنعتی اروپا برای مردم ایران، همین وضعیت شبه استعماری بود!

سلطه بر منابع اکولوژیک و بازار ایران برای دولت‌های روس و انگلیس حائز اهمیت بود، زیرا اولاً تولید انبوه ماشینی آنها، منابع اکولوژیک کشورهای مذکور را با خطر تخلیه مواجه کرده بود و در پی آن، کاهش منابع، موجبات افزایش قیمت مواد اولیه را فراهم می‌آورد. ثانیاً بازار داخلی به شدت محدود بود؛ لذا سلطه بر بازار ایران می‌توانست به گسترش بازار فروش کشورهای استعمارگر منتهی شود. بدین ترتیب بود که دولت‌های استعمارگر بر آن شدند تا درهای بسته‌ی بازار ایران را به‌روی خود بگشایند و کشور ما را برای دهه‌های بعد به سمت سیاست درهای باز سوق دهند.^۱

۱- ابراهیم رزاقی (۱۳۶۷): اقتصاد ایران، نشر نی، ص ۴.

اما در این زمان نه فرهنگ جامعه‌ی ایرانی و نه الگوی مصرف آن (که هرچند در فقر به سر می‌برد، ولی جامعه‌ای خودبسنده بود) و نه زیر ساخت‌های موجود، هیچ‌کدام متناسب با نیازهای دول استعماری نبود. بنابراین جهت ادغام ایران در نظام اقتصاد جهانی و تبدیل آن به یکی از کشورهای اقماری جهان سرمایه‌داری، می‌بایست محیط اجتماعی در جهت وابستگی فرهنگی و اقتصادی و محیط انسان ساخت (که تا آن زمان تحت تأثیر مقدرات بومی شکل گرفته بود) در جهت رفع نیازهای دول استعماری تغییر ساخت، کارکرد و ماهیت دهد.

این وابسته ساختن محیط اجتماعی – فرهنگی خود منوط به گذر از مراحل زیر بود:

- آشنا شدن مردم با محصولات خارجی؛
- عادت دادن مردم به استفاده از محصولات خارجی؛
- برجسته نشان دادن قدرت تولید و درنهایت تفکر و فرهنگ کشورهای استعماری؛
- ایجاد احساس نیاز به محصولات خارجی و نفی تولیدات داخلی در مردم؛
- و بالاخره از سر تا پا خارجی جلوه کردن؛ که تغییر لباس ایرانیان در دوره‌ی حکومت پهلوی اول جلوه‌ای بارز از این طرز تفکر و در عین حال نمونه‌ای آشکار از سطحی‌نگری متجدد مآب (شبه مدرنیستی) است.

مراحل فوق که بی‌شک توسط یک روان‌شناس اجتماعی با ظرافت بیشتری طبقه‌بندی می‌شود، با موفقیت سپری گردید و درنهایت – حداقل در محیط‌های شهری و به‌ویژه پایتخت – به ظهور قشری مرفه و متجدد منتهی گردید که خواسته یا ناخواسته وظیفه‌ی اشاعه‌ی افکار و رفتار متجددانه را در سطح جامعه عهده‌دار شد. این قشر مرفه که هسته‌ی مرکزی آن از اشراف، رجال سیاسی و اجتماعی، سرمایه‌داران محلی و کارگزاران وابسته به دولت‌های استعماری تشکیل یافته بود، وظیفه‌ی از خود بیگانه سازی جامعه را برعهده گرفت.

انقلاب مشروطه، صحنه‌ی سیاسی ایران را دگرگون ساخت. تضعیف دولت روسیه – در نتیجه‌ی مشکلات داخلی این کشور – بعد از دوران استبداد صغیر در ایران، زمینه را برای توسعه‌طلبی‌های دولت انگلیس فراهم نمود. با این وصف، جامعه‌ی ایرانی، دیگر آن جامعه‌ی دوران ماقبل انقلاب مشروطه نبود و جهت سلطه بر آن می‌بایست سیاست‌های دیگری اتخاذ می‌گردید. پایان دوره‌ی قاجاریه و ظهور پهلوی اول را می‌توان به‌عنوان بخشی از همین سیاست‌ها تلقی نمود.

پهلوی اول وظیفه‌ی متجدد کردن ایران را بر زمینه‌ای که یکی از صاحب‌نظران، آن را چنین توصیف می‌کند عهده‌دار شد: «بسیاری از روشنفکران و رهبران سیاسی جهان سوم، داوطلبانه، زندانی برداشتی سطحی از مدرنیسم اروپا هستند. از این رو مبتلا به شبه مدرنیسم شده‌اند. خصلت

بارز این افراد این است که در عین این که اندیشه و آرمان‌های اجتماعی‌شان با فرهنگ و تاریخ جوامع آن‌ها بیگانه است، به ندرت از اندیشه‌ها، ارزش‌ها و تکنیک‌های اروپایی شناختی کافی دارند. از این روست که تأسیسات جدید درمان قطعی کلیه‌ی مشکلات و قادر به هر معجزه‌ای تلقی می‌شود که به محض خریداری و نصب می‌تواند همه‌ی مشکلات اقتصادی - اجتماعی را یکسره حل کند و از همین روست که ارزش‌های اجتماعی و روش‌های تولیدی سنتی عامل عقب‌ماندگی و سرچشمه‌ی شرمساری ملی شناخته می‌شوند. در این حالت، نصب یک کارخانه‌ی ذوب آهن مدرن نه یک وسیله که هدف نهایی به‌شمار می‌آید.^۱ در حقیقت متجدد شدن ایران و به تبع آن، زدودن فرهنگ ایرانی از جامعه‌ی ایرانی و اشاعه از خود بیگانگی و بی‌هویتی در ایران بر پایه‌ی چنین دیدگاهی استوار گردیده بود؛ نفی آن چه که بومی بود، به مهم‌ترین نیروی محرکه در فرآیند شبه مدرن کردن ایران تبدیل گردید.

بدین ترتیب بعد از سقوط قاجاریه، روند توسعه‌ی برون‌زا تحت رهبری دولت و طبقه‌ای اجتماعی، که هر دو از طرز تفکری برون‌نگر برخوردار بودند با شتابی بیش از پیش - به شکرانه‌ی درآمدهای نفتی - ادامه یافت. در این زمان، به تدریج نفت نقش مهم‌ترین عامل اقتصادی را می‌یافت و بخشی از درآمدهای حاصل از آن صرف ایجاد زیرساخت‌ها و احداث واحدهای تولیدی و صنعتی می‌گردید. «روند مدرنیزاسیون از حیث اقتصادی مستلزم تغییر الگوهای مصرف جامعه است که آن نیز به نوبه‌ی خود نیازمند یکپارچگی و بسط بازار داخلی است. لذا دولت از یک سو وظیفه‌ی یکپارچه کردن بازار داخلی را از طریق گسترش زیرساخت‌های ارتباطی و اقتصادی برعهده گرفت و از سوی دیگر در سرمایه‌گذاری‌های صنعتی پیش‌قدم شده، به ایجاد صنایع مصرفی اولیه پرداخت.»^۲

روند شبه مدرن کردن ایران طی سال‌های ۱۳۲۰ تا ۱۳۳۲ تقریباً متوقف گردید، ولی بعد از کودتای ۲۸ مرداد ۱۳۳۲ و بازگشت پهلوی دوم به ایران جریان توسعه‌ی برون‌زا جانی تازه گرفت، لیکن این بار در جریان توسعه، ابتکار عمل به دست ایالات متحده‌ی آمریکا بود. بدین ترتیب حامیان جدید و کارگزاران ایرانی آن‌ها بر آن شدند تا جامعه‌ی ایران را مرحله به مرحله به سمت زندگی به سبک آمریکایی سوق دهند، و این سیاستی بود که به میزان قابل ملاحظه‌ای در محیط‌های شهری با موفقیت مواجه شد. در این جا باید گفت: «در کنار امپریالیسم سیاسی و اقتصادی، تسلطی موزیانه‌تر، یعنی تسلط فرهنگی نیز وجود دارد. این تسلط فرهنگی نه تنها جسم که روح قربانیان خود را تسخیر کرده

۱- محمدعلی کاتوزیان (۱۳۶۶): اقتصاد سیاسی ایران، جلد اول، ترجمه محمدرضا نفیسی، انتشارات پاپیروس، صص ۱۴۶-۱۴۵.

۲- فرخ حسامیان و همکاران (۱۳۶۳): شهرنشینی در ایران، انتشارات آگاه، صص ۲۷-۲۶.

و آنان را به کسانی مبدل می‌کند که داوطلبانه شریک جرم می‌شوند^۱». لذا ریشه‌های عمیقی که طرز تفکر مخرب و اسراف‌گر زندگی به سبک امریکایی در بخش مرفه جامعه‌ی شهری دوانیده، هنوز هم چنان پابرجاست. از این روست که امروز صحبت درباره‌ی خودداری از اسراف و تبذیر در مصرف آب، برق، بنزین و سایر مشتقات نفتی و یا خودداری از استفاده‌ی مفرط از خودروی شخصی، جلوگیری از اتلاف مواد غذایی و بسیاری دیگر از این قبیل، کاملاً بی‌نتیجه می‌ماند.

افزایش ناگهانی قیمت نفت در دهه‌ی پنجاه خورشیدی و در پی آن، بروز نوعی جنون خود بزرگ‌بینی در دولت و لایه‌ی مرفه جامعه‌ی شهری را می‌توان نقطه‌ی اوج مصرف زدگی و از خود بیگانگی دولت و طبقه‌ی حاکم در ایران دانست. دلارهای حاصل از فروش سرمایه‌ی ملی، یعنی منبع تجدید ناپذیر نفت، عمدتاً صرف ظاهرسازی برخی مناطق شهری و آرایش سطحی برخی شهرهای کشور و از جمله تهران گردید. «یک کشور نفت خیز خود را قادر می‌بیند که سرمایه‌گذاری لازم را به عمل آورد، ماشین آلات موردنظر را وارد و متخصصان خارجی زیادی را استخدام کند، مصرف فراورده‌های داخلی و خارجی شهرنشینان را افزایش دهد، کمبود مواد غذایی را از طریق واردات جبران کند و بگذارد کشاورزی به تدریج نابود شود.»^۲

حکومت ایران از طریق طرح آمال و آرزوهای بلند پروازانه و دست نایافتنی، به بالا رفتن سطح توقعات جامعه کمک نمود و جامعه‌ی شهری نیز، بدون توجه به مقدمات ملی و تعمق در این باره که «زمانی که درآمدهای نفتی را خرج کردیم و به پایان رساندیم، بعد چه خواهیم کرد؟» به این بلند پروازی‌ها پاسخ مثبت داد. این توقعات از طریق رادیو، تلویزیون، سینما و مسافرت نوکیسه‌های شهرنشین به گوشه و کنار کشور، در سراسر سرزمین پراکنده می‌شد.

متأسفانه هنوز هم، علی‌رغم آشکار شدن محدودیت‌های اکولوژیک - زیست‌محیطی سرزمین، گرایش مردم به مصرف بیشتر ادامه دارد. به گونه‌ای که اکنون ذخایر آبزیان دریای خزر، خلیج فارس و آب‌های داخلی به شدت آسیب دیده‌اند. لغزش، فرسایش، شور شدن خاک و بیابان‌زایی کاهش بازدهی اراضی زراعی و قابل کشت را به همراه آورده و بازدهی مراتع کشور روندی نزولی را طی می‌نماید. جنگل تراشی - علی‌رغم وقوع سیل‌های مهیب در طول چند سال اخیر - همچنان ادامه دارد. شهرک‌سازی‌های وسیع در محدوده‌ی اراضی جنگلی بیوم خزری و نیز گسترش فضاها‌ی روستایی درون جنگل‌ها از جمله عواملی به‌شمار می‌آیند که تداوم حیات اکوسیستم‌های جنگلی را به‌طور جدی زیر سؤال برده‌اند.

۱- پل هریسون (۱۳۶۴): درون جهان سوم، ترجمه شاداب وجدی، انتشارات فاطمی، ص ۴۶.

۲- محمدعلی کاتوزیان (۱۳۶۸): اقتصاد سیاسی ایران، جلد دوم، ترجمه محمدرضا نفیسی / کامبیز عزیزی، انتشارات

در حقیقت ما هنوز به این واقعیت دست نیافته‌ایم که باید شیوه‌ی زندگی خود را تغییر داده و با مقدمات سرزمین سازگار سازیم، حال آن‌که این امر، ضرورتی غیرقابل اجتناب است. یک مصرف‌کننده‌ی فرهیخته نباید صرفه‌جویی و خودداری از اسراف و تبذیر در مصرف کالاهای تجملی را به مفهوم خسارت، ضرر، زیان و از دیگران عقب افتادن تعبیر نماید؛ چشم‌پوشی از مصرف آن‌چه که نیاز واقعی انسان نیست نوعی رهایی و آزادگی است.

یک امکان عبارت است از این‌که مشخص گردد، از مصرف چه کالاهایی می‌توان چشم‌پوشی کرد و در چه زمینه‌ای باید صرفه‌جویی پیشه کرد؟ نکته‌ی مهم‌تر این‌که کدامین لایه‌ی اجتماعی باید در این زمینه پیش‌قدم شده و نقش الگو را برای دیگر لایه‌های اجتماعی برعهده گیرد؟ یک چنین حرکتی را چگونه می‌توان به نحوی مستدل تشریح کرد و به تحقق آن در سطح جامعه کمک نمود؟ در نهایت این‌که این همه باید شکلی اختیاری و داوطلبانه داشته و به معیارهای اخلاقی فرد و جامعه واگذار شود. بدین ترتیب است که ادامه‌ی بحث به حوزه‌ی فلسفه‌ی اخلاق به‌طور اعم و اخلاق زیست‌محیطی به‌طور اخص کشیده می‌شود.

در مبحث گذشته به اجمال مشاهده گردید که چگونه رفتار ما باعث تباهی طبیعت سرزمین گردیده است. در مباحث آینده بی‌آمدهای بی‌توجهی ما به معیارهای زیست‌محیطی در محیط‌های شهری مورد بررسی قرار می‌گیرد. شاید از این طریق تصویری، هرچند نه چندان کامل، از وضعیت موجود محیط‌زیست کشور به‌دست آید.

کیفیت هوا؛ منابع و مواد آلاینده‌ی هوا

هرگاه یک یا چند ماده‌ی آلوده‌کننده‌ی هوا با غلظتی معین، برای مدتی در هوا موجود باشند به‌طوری که، به انسان، گیاه، حیوان و اشیا زیان رسانده یا باعث کاهش رفاه، آسایش و کیفیت محیط‌زیست گردند، آن هوا را آلوده گویند. به‌عبارت ساده‌تر، هرگاه ماده‌ی بیگانه به هوای سالم، که خود مخلوطی از گازهای مختلف است، با غلظتی معین وارد هوا شود به‌طوری که تعادل طبیعی مخلوط گازهای هوا را برهم‌زند، می‌گوییم هوا آلوده است. مواد آلوده‌کننده‌ای که می‌توانند مخلوط هوا را تحت تأثیر قرار دهند، ممکن است به‌صورت گاز، بخار، مواد جامد و یا مجموعه‌ای از همه‌ی این عوامل باشند. منشأ آلودگی هوا ممکن است طبیعی و یا انسان‌ساخت باشد. آلودگی هوا به‌صورت طبیعی از طریق غبار برخاسته از سطح خاک‌های فاقد پوشش گیاهی، غبار نمک، غبارهای کیهانی و گازهای ناشی از فعالیت‌های آتش‌فشانی به‌وجود آید.

آنچه که امروز تحت عنوان مسئله‌ی آلودگی هوا مطرح می‌شود، محصول فعالیت‌های گوناگون

انسان بوده و دارای منشأ انسان ساخت است. به طور کلی آلودگی هوا می‌تواند پی‌آمدهای گوناگون زیر را همراه داشته باشد:

- کاهش سلامت و یا تهدید جدی سلامت انسان؛
- آسیب وارد آوردن به جانوران؛
- آسیب وارد آوردن به گیاهان؛
- ایجاد خوردگی در فلزات و پوشش‌های حفاظتی؛
- ایجاد فرسودگی و خوردگی در بناها؛
- فرسایش و تخریب آثار هنری مانند مجسمه‌ها و بناهای تاریخی؛
- چرک ساختن بناها و مبلمان خانگی؛

● تغییر شرایط اقلیمی در مقیاس‌های محلی، منطقه‌ای و جهانی و بازتاب آثار ناشی از این تغییرات بر سلامت انسان و سایر زیست‌مندان، تولید مواد غذایی، ساخت هیدرولوژیک، جابه‌جایی قلمروهای گیاهی و به تبع آن قلمروهای جانوری و در مجموع ایجاد تغییرات گسترده در کل بیوسفر. در حال حاضر دامنه و عمق چنین آسیب‌هایی را عمدتاً از طریق مدل‌سازی مورد مطالعه قرار می‌دهند؛ زیرا روش‌های طراحی شده جهت شناخت آثار آلودگی هوا و تعیین دقیق میزان تأثیر آن بر هر یک از زمینه‌های یاد شده‌ی بالا هنوز تکامل لازم را نیافته‌اند. البته در برخی زمینه‌ها – مانند شناخت اثرات آلودگی هوای ناشی از ترافیک وسایل نقلیه‌ی موتوری – پیشرفت‌ها قابل ملاحظه بوده ولی در برخی زمینه‌های دیگر – مانند اثرات جهانی آلودگی هوا – تحقیقات به‌کندی به پیش می‌رود. برای مثال، یکی از مشکلات اساسی در زمینه‌ی تحقیق در آلودگی هوا، عبارت است از این که در آزمایشگاه‌ها معمولاً درباره‌ی شناخت اثرات زیانبار یک ماده‌ی آلاینده به تنهایی تحقیق می‌شود حال آن که در شرایط طبیعی همواره مخلوط و یا ترکیبی از چندین ماده‌ی آلاینده است که محیط‌زیست را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

امروزه آلودگی هوا ابعادی جهانی به خود گرفته و پدیده‌هایی چون تخریب لایه‌ی اوزون، گرم شدن اتمسفر زمین، خطر بالا آمدن آب اقیانوس‌ها و پیشروی اقیانوس‌ها به سمت خشکی و باران‌های اسیدی بخش‌های وسیعی از بیوسفر را در معرض خطر نابودی قرار داده است. کلیه‌ی این تحولات، تحت تأثیر مواد آلاینده‌ای صورت گرفته است که در طول سالیان متمادی، انسان در هوا انتشار داده است.

مواد آلاینده‌ی هوا عبارت‌اند از هر نوع ماده‌ی گازی، مایع، جامد و یا آمیخته‌ای از آن‌ها که در هوای آزاد پخش می‌گردد و باعث آلودگی هوا می‌شود و یا به آلودگی آن می‌افزاید و یا تولید بوهای نامطبوع می‌کند. مواد آلاینده‌ی هوا نخست می‌بایست از منابع آلوده‌کننده‌ی

هوا، وارد محیط شوند. در یک محیط شهری این منابع را می‌توان به سه دسته طبقه‌بندی نمود:

۱- منابع خانگی،

۲- منابع تولیدی و صنعتی،

۳- ترافیک وسایل نقلیه‌ی موتوری.

منابع خانگی: مصرف سوخت‌های فسیلی - مانند نفت و گازوییل - در منازل باعث آلودگی هوا می‌شود. خوشبختانه به موازات گسترش شبکه‌ی گازرسانی در شهرها از اهمیت منابع خانگی در آلوده سازی هوای شهرها کاسته شده است؛ با این وصف نباید فراموش کرد که گاز شهری نیز در اثر اشتعال مقادیری گاز گلخانه‌ای دی‌اکسیدکربن در هوا انتشار می‌دهد. پس در وهله‌ی نخست صرفه‌جویی در مصرف گاز می‌تواند به انتشار کمتر دی‌اکسیدکربن در هوا کمک کند. استفاده از گاز شهری را نیز می‌بایست تنها به‌عنوان راه حلی میان مدت، قابل قبول دانست؛ راه حل بلندمدت، روی‌آوری به سمت انرژی‌های تجدیدپذیر، به‌ویژه انرژی خورشیدی است؛ زیرا گاز نیز، منبعی غیرقابل تجدید است، به‌ویژه که در صنایع پتروشیمی، گاز به‌عنوان یکی از منابع اولیه‌ی مهم به حساب آمده و با تبدیل آن به محصولات پتروشیمیایی و از این طریق، افزایش ارزش افزوده‌ی آن، می‌تواند به تولید ثروت ملی کمک نمود. در هر صورت نباید روشی که در استفاده از منبع تجدیدناپذیر نفت به کار گرفته شد، در مورد ذخایر گاز کشور نیز مجدداً تکرار شود.

منابع تولیدی و صنعتی: واحدهای تولیدی و صنعتی از چند طریق باعث آلودگی هوا

می‌شوند:

۱- استفاده از سوخت‌های پست مانند گازوییل و مازوت؛

۲- گازها، غبارها و بخارهایی که در طول فرآیند تولید وارد هوا می‌کنند؛

۳- عدم استفاده از تکنیک‌های کنترل آلودگی هوا؛

۴- استقرار در محل نامناسب.

طی سال‌های اخیر سوخت بخشی از صنایع کشور به گاز تبدیل شده است، ولی بخش دیگری از صنایع هنوز از سوخت‌های پیشین - یعنی همان گازوییل و مازوت - استفاده می‌کند. در مجموع، مدیریت زیست محیطی واحدهای تولیدی و صنعتی ایران رو به بهبود است اگر چه تا رسیدن به نقطه مطلوب فاصله زیادی وجود دارد. مدیریت محیط‌زیست را می‌توان در چهار شیوه‌ی زیر خلاصه نمود:

۱- **مدیریت صفر؛** شرایطی را گویند که در آن هیچ‌گونه نظارت زیست محیطی بر فعالیت‌های

واحد تولیدی و صنعتی وجود ندارد.

۲- مدیریت در حد ضوابط؛ در این شیوه، واحد تولیدی و صنعتی صرفاً تا سطح رعایت ضوابط زیست محیطی، از آلوده‌سازی محیط جلوگیری می‌کند.

۳- مدیریت بر خط تولید؛ در این شرایط، ضمن رعایت ضوابط و مقررات محیط زیست، خط تولید بررسی شده و در هر مرحله‌ای از فرآیند تولید که در آن آلودگی ایجاد می‌شود، در جهت حذف آلودگی‌های ناشی از همان مرحله، اقدامات لازم به عمل می‌آید.

۴- مدیریت اکولوژیک بر چرخه‌ی تولید؛ در این شیوه از مدیریت ضمن رعایت کامل ضوابط و مقررات زیست محیطی و نظارت مستمر بر فرآیند تولید، مدیریت زیست محیطی از مرحله‌ی نحوه‌ی تأمین مواد اولیه و بررسی اثرات زیست محیطی آن آغاز شده و تا خاتمه‌ی عمر مفید کالا و چگونگی دفع آن ادامه می‌یابد.

واضح است که اگر واحدهای تولیدی و صنعتی در مناطق حسّاس، نسبت به آلودگی هوا، استقرار یافته باشند - مانند مناطق مسکونی، کشاورزی، مراکز آموزشی و پرورشی، مراکز توریستی و تفریحی - مشکلات زیست محیطی ناشی از فعالیت آن‌ها دو چندان خواهد بود. بی‌شک بسیاری از ما فعالیت قیر داغ کنی‌ها و سنگ تراشی‌های در حاشیه‌ی خیابان‌ها و در محدوده‌ی مناطق مسکونی را دیده‌ایم. قیر داغ کنی‌ها نه تنها باعث انتشار بوی تعفن که بسیار بدتر از آن، موجب انتشار هیدروکربورها در هوا - آن‌هم در ارتفاع بسیار پایین - می‌گردند؛ سنگ تراشی‌ها نیز علاوه بر ایجاد آلودگی صوتی، غبار غلیظی را در هوا پخش می‌کنند که مستقیماً توسط عابری‌ن استنشاق می‌شود.

ترافیک و وسایل نقلیه‌ی موتوری: امروزه مهم‌ترین منبع آلودگی هوای شهرها را مسائل ناشی از ترافیک و وسایل نقلیه‌ی متعددی تشکیل می‌دهد. اگر تا یک دهه پیش، تنها از تهران به عنوان آلوده‌ترین شهر کشور از نظر هوا یاد می‌شد، در طی چند سال اخیر شهرهای اصفهان، تبریز، مشهد، اهواز، اراک و شیراز نیز در کنار این شهر قرار گرفته‌اند.

وسایل نقلیه‌ی موتوری قادرند به طرق زیر، هوا را آلوده سازند:

- ریخت و پاش سوختی به هنگام سوخت‌گیری؛
- تبخیر ماده‌ی سوخت از مخزن بنزین خودرو؛
- نقص فنی و وجود روغن سوزی؛
- پخش آلاینده‌های مختلف از اگزوز.



شکل ۱- غبار ناشی از یک کارخانه‌ی تولید سیمان

جدول ۵- آلاینده‌های صنعتی و منابع انتشار

مواد آلاینده	واحدهای تولیدی و صنعتی انتشاردهنده
گوگرد	نیروگاه‌ها، پالایشگاه‌ها، بازیافت روغن سوخته، ذوب فلزات، فراوری کک، تولید اسید سولفوریک، سوزاندن زباله، تکلیس سنگ معدن
فلوئور	تولید کود شیمیایی، استخراج و فراوری آلومینیوم، تولید شیشه، آجرپزی، تولید سیمان، لعاب‌کاری، صنایع فولاد، تولید سرامیک، تولید تفلون
ازت	تولید کود شیمیایی، تولید اسید نیتریک، نیروگاه برق، جوش‌کاری، دامداری‌های صنعتی
اسید کلریدریک	کود شیمیایی، آجرپزی، تولید مصنوعات پلاستیک، تولید کائوچو، چینی‌سازی، سوزاندن زباله
انواع ترکیبات آلی	پالایشگاه، تولید رنگ، لعاب‌کاری، خشک‌شویی، تولید کف آتش‌نشانی، ترکیبات خنک‌کننده، سموم کشاورزی، آسفالت پزی، قیر داغ‌کنی
غبار	تولید سیمان، گچ، ذوب فلزات، تولید مواد شوینده، کود شیمیایی، صنایع چوب، موزاییک تراشی، سنگ خردکنی
بو	صنایع غذایی، کشتارگاه، صنایع دباغی، صنایع نفت و پتروشیمی

آن گونه که مشاهده می‌شود و در ادامه نیز به تفصیل مورد بحث قرار خواهد گرفت، برخلاف آنچه که معمولاً گفته می‌شود مشکل و وسایل نقلیه‌ی موتوری تنها دودزایی نیست و انتشار دود و دوده تنها بخشی از آلودگی هوای ناشی از این وسایل را تشکیل می‌دهد. در جدول ۶ مقدار مواد آلاینده‌ای که روزانه توسط وسایل نقلیه‌ی موتوری در هوای تهران تخلیه می‌شود، نشان داده شده است. در عین حال باید توجه داشت که مقادیر ذکر شده تنها نشانگر مقدار آلاینده‌هایی است که در هوا تخلیه می‌شود و به هیچ‌وجه اطلاعاتی درباره‌ی میزان آلودگی هوای شهر – یعنی اطلاعاتی که توسط دستگاه‌های سنجش آلودگی هوا به ثبت می‌رسند – ارائه نمی‌نماید.

جدول ۶ – مقدار مواد آلاینده‌ای که در نتیجه‌ی مصرف روزانه ۸ میلیون لیتر بنزین و ۲ میلیون لیتر گازوییل وارد هوای تهران می‌شود. ارقام، به استثنای بنزوپیرن، برحسب کیلوگرم می‌باشد.

جمع	گازوییل	بنزین	نوع آلاینده
۲۲۰۶۲۰۰	۱۴۲۰۰	۲۱۹۲۰۰۰	منوکسید کربن
۱۶۰۸۰۰	۵۲۸۰۰	۱۰۸۰۰۰	دی‌اکسید ازت
۱۸۴۰۰	۹۶۰۰	۸۸۰۰	دی‌اکسید گوگرد
۲۲۴۸۰۰	۳۲۸۰۰	۱۹۲۰۰۰	هیدروکربن‌ها
۱۱۴۰۰	۷۴۰۰	۴۰۰۰	اسیدهای آلی
۶۴۰۰	۲۴۰۰	۴۰۰۰	آلدهیدها
۳۷۶۰۰	۲۶۴۰۰	۱۱۲۰۰	مواد جامد
۷۸۶۰۰۰	۲۱۰۰۰۰	۵۷۶۰۰۰	بنزوپیرن (میلی‌گرم)

آزمایش‌های انجام شده در مورد گازهای خروجی خودروهای بنزین‌سوز، وجود بیش از ۳۰ نوع ترکیب هیدروکربن را نشان داده است^۱. در این میان، اثرات سرطان‌زایی ترکیباتی چون بنزوپیرن مدت‌هاست که به اثبات رسیده است. بنزین حاوی سرب (تترااتیل و ترامتیل سرب) معمولاً دارای ترکیبات پاک‌کننده از نوع دی‌کلراتان و دی‌برم‌متان می‌باشند؛ تأثیر سرطان‌زایی این دو ترکیب نیز بر جانوران به اثبات رسیده است^۲. خودروهای گازوییل سوز (دیزلی) از خود هیدروکربن‌های چندحلقه‌ای معطر انتشار می‌دهند که دارای اثرات سرطان‌زا می‌باشند. همچنین هیدروکربن‌های مذکور قادرند بر عوامل ژنتیک اثرات منفی اعمال نموده و ساختمان ژن‌ها را دگرگون سازند. این شرایط

۱ – W.Odzuck (1982): Umweltbelastungen, UTB/Ulmer Verlag, pp. 33–35.

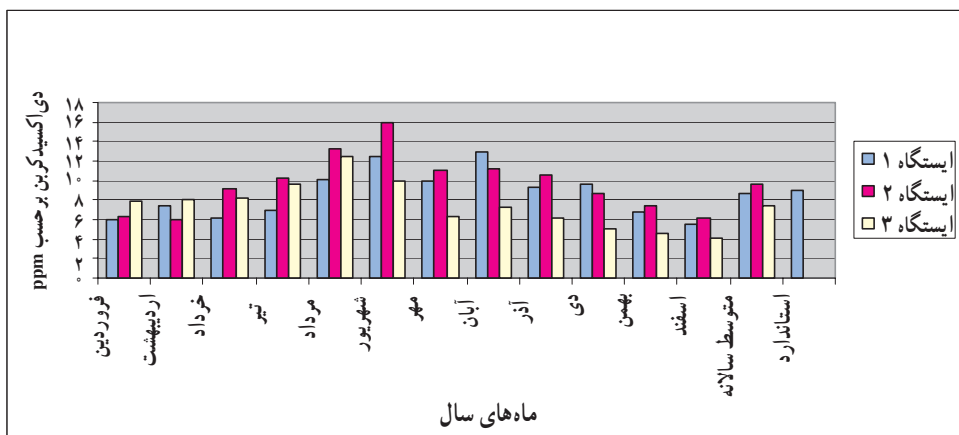
۲ – Umweltbundesamt (1990): Umweltchemikalien, Kohlhammer Verlag, p. 151.

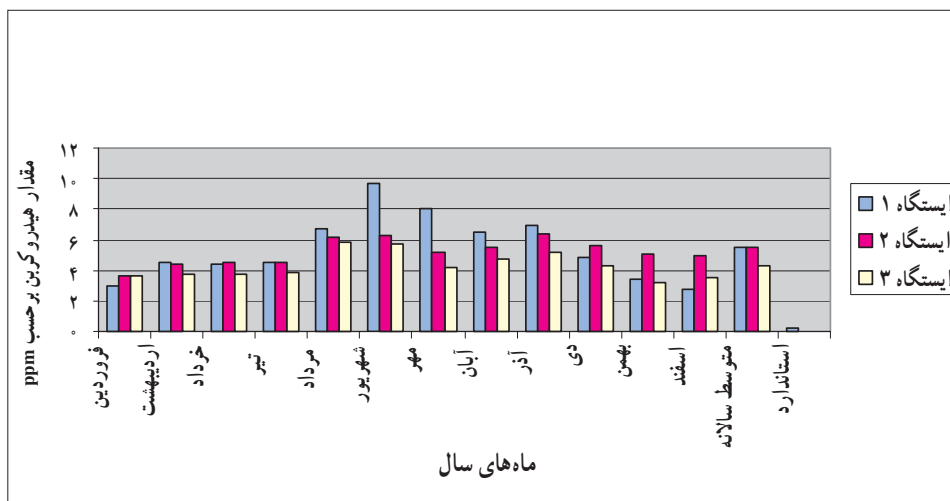
– مانند آنچه که در مورد اکثر کامیون‌ها، اتوبوس‌ها و مینی‌بوس‌های دیزلی موجود در ایران صدق می‌کند – زمانی که مراقبت لازم از خودرو به عمل نیاید، تشدید شده و دامنه‌ای گسترده‌تر می‌یابد.

آلاینده‌هایی که تاکنون مورد بحث قرار گرفته‌اند جملگی در زمره‌ی آلاینده‌های اولیه به حساب می‌آیند. آلاینده‌های اولیه تحت تأثیر عوامل محیطی مانند تابش خورشید، رطوبت هوا، ذرات غبار و دیگر آلاینده‌ها، از طریق انجام واکنش‌های شیمیایی به آلاینده‌های ثانویه تبدیل می‌شوند که در اکثر موارد، در مقایسه با آلاینده‌های اولیه از قدرت تخریب بیشتری برخوردارند. در مورد آلاینده‌های ثانویه اطلاعات قابل توجهی در اختیار نیست، ولی با توجه به مناسب بودن شرایط اولیه برای تشکیل این نوع آلاینده‌ها (تابش آفتاب، وجود غبار و سایر آلاینده‌ها در هوا) می‌توان تشکیل آلاینده‌هایی چون ازن، اسیدسولفوریک و اسید نیتریک را در هوای تهران و دیگر شهرهای آلوده قریب به یقین دانست. هرگاه آلاینده‌های اولیه و ثانویه‌ای که منشأ تشکیل آن‌ها وسایل نقلیه‌ی موتوری می‌باشند، در کل در نظر گرفته شوند خواهیم دید که از این طریق، در حدود ۴۰ نوع ماده‌ی آلاینده وارد هوای تهران می‌شود. استفاده‌ی مفرط از وسایل نقلیه‌ی موتوری، آن‌هم در شهرهایی که اساساً بدین منظور سازماندهی نشده‌اند، یکی از دستاوردهای زندگی به سبک آمریکایی می‌باشد.

در این میان – با توجه به اطلاعات موجود درباره‌ی آلودگی هوای تهران – آلاینده‌های منوکسید کربن و هیدروکربن‌ها (به دلیل سرطان‌زایی) نیازمند توجه خاص می‌باشند. نمودارهای ۲ و ۳ نشان‌دهنده‌ی تغییرات ماهانه‌ی این دو آلاینده‌ی مهم در شهر تهران می‌باشند.

نمودار ۲ – تغییرات آلودگی هوا به منوکسیدکربن در سه ایستگاه سنجش کیفیت هوای شهر تهران در سال ۱۳۷۵





نمودار ۳- تغییرات آلودگی هوا به هیدروکربن‌ها در سه ایستگاه سنجش کیفیت هوای شهر تهران در سال ۱۳۷۵

در خصوص منوکسیدکربن استاندارد مورد قبول سازمان حفاظت محیط زیست ایران برابر ۹ ppm است^۱. مقایسه‌ی تغییرات ماهانه‌ی این آلاینده با استاندارد (ستون آخر) نشانگر آن است که در طول ماه‌های سال ۱۳۷۵ آلودگی هوا به منوکسید کربن از خردادماه رو به افزایش گذارده و در شهریور ماه به حداکثر خود رسیده است و در ایستگاه شماره‌ی ۲ متوسط سالانه از سطح استاندارد بیشتر است. در عین حال باید یادآور شد، کلیه‌ی ارقام مورد استفاده در ترسیم نمودارهای ۲ و ۳، میانگین‌های ماهانه بوده و به همین سبب نمودارهای مورد بحث نشان‌دهنده‌ی حداکثرها نمی‌باشند. اثر گاز سمی منوکسیدکربن بر انسان از آنجا نشأت می‌گیرد که میل ترکیبی این گاز با هموگلوبین خون ۲۰۰ تا ۳۰۰ برابر بیش از میل ترکیب اکسیژن با هموگلوبین است. در نتیجه، کربوکسی هموگلوبین COHb تشکیل شده و مانع جذب اکسیژن می‌شود^۲. بدین ترتیب وظیفه‌ی هموگلوبین که رسانیدن اکسیژن به سراسر بدن است، مختل می‌گردد. در این شرایط بدن برای تأمین اکسیژن مورد نیاز خود به تولید گلوبول‌های قرمز بیشتری مبادرت می‌کند که این عمل باعث افزایش غلظت خون می‌شود. غلظت خون، به سهم خود یکی از عوامل بیماری‌های قلبی و عروقی به‌شمار می‌آید.

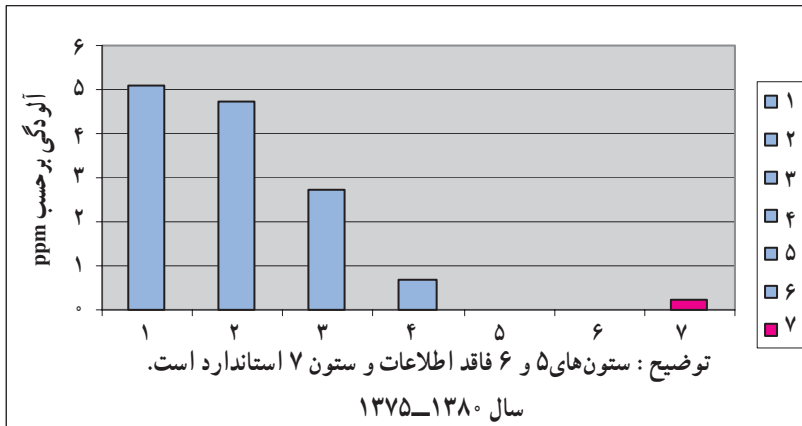
وضعیت در مورد ترکیبات HC بسیار بحرانی‌تر است. در ایران استاندارد مورد قبول برای این گروه از آلاینده‌ها برابر ۲۴ ppm/می‌باشد. حتی یک نگاه سطحی به نمودار ۳ و مقایسه‌ی غلظت این آلاینده‌ها در هوای تهران با ستون استاندارد، به خودی خود گویای بحرانی بودن وضعیت می‌باشد.

۱- سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۷۸): ضوابط و استانداردهای زیست‌محیطی، صص ۳-۲.

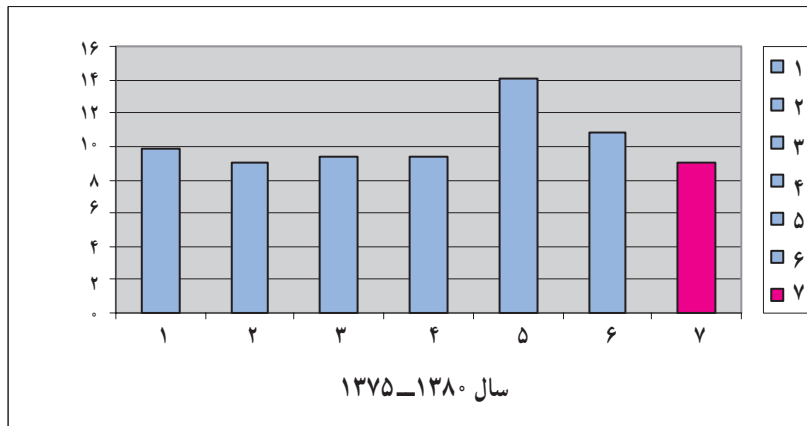
۲- Walter L.H.Moll (1973): Taschenbuch für Umweltschutz, UTB/Steinkopff, pp. 55-57.

همان گونه که قبلاً اشاره گردید، هیدروکربن ها، به ویژه بنزوپیرن، در شمار عوامل سرطانزا قرار دارند و به همین سبب، باید نسبت به کاهش این آلاینده ها در هوا اقدامات بسیار جدی به عمل آورد. نمودارهای ۴ و ۵ روند تغییرات آلاینده های منوکسید کربن و هیدروکربن ها را در یکی از ایستگاه های سنجش کیفیت هوا طی سال های ۱۳۷۵ تا ۱۳۸۰ نشان می دهد.

نمودار ۴- روند تغییرات غلظت HC در هوای تهران



نمودار ۵- روند تغییرات غلظت CO در هوای تهران



کیفیت منابع آب؛ منابع و مواد آلاینده ی آب

قسمت هایی از سرزمین ایران از بیوم های خشک و نیمه خشک تشکیل یافته است. به همین سبب در ایران، محدودیت منابع آب به عنوان مانعی جدی در راه توسعه ی کشاورزی و صنعت عمل می نماید. اساساً یکی از علل توزیع نامتعادل جمعیت در سطح سرزمین، فقدان آب در مناطق بیابانی و کویری و در نتیجه

غیر قابل سکونت بودن این مناطق است. از این رو می‌بایست در امر استفاده از منابع آب دقت عملی بیش از آنچه تاکنون انجام پذیرفته است صورت گیرد تا منابع آب به نیستی کشانیده نشوند.

علی‌رغم این که همه‌ی ما در یک چنین سرزمینی رشد یافته و مستقیم و غیرمستقیم با محدودیت‌های منابع آب در ایران آشنا شده‌ایم، به دلیل تغییر طرز تفکر و رفتار و نیز دورشدن از واقعیت‌های اکولوژیک سرزمین در طول چند دهه‌ی اخیر، در مصرف منابع آب، اسراف پیشه کرده و از این منبع ارزشمند، چنان استفاده می‌کنیم که گویی منبعی فناپذیر است. البته از دیدگاه علمی، منابع آب در شمار منابع تجدیدپذیر قرار می‌گیرند، لیکن تجدیدپذیری منابع آب نیز تنها در صورتی ممکن است که بهره‌برداری از آن‌ها بی‌رویه نباشد. هرگاه این اصل، مورد توجه قرار نگیرد، تجدیدپذیری منبع آب نیز ممتنع می‌گردد.

در ایران، متوسط بارندگی بلندمدت سالانه برابر ۲۵۱ میلی‌متر است. ولی توزیع بارندگی در سراسر سرزمین یکسان نیست. درحالی که در حوزه‌ی آبی خزر مقدار بارندگی به ۲۰۰۰ میلی‌متر در سال نیز می‌رسد. در حوزه‌ی کویر لوت و کویر مرکزی مقدار بارندگی در سطح ۵۰ میلی‌متر می‌باشد. به همین دلیل حجم آبی که حوزه‌های آبی کشور دریافت می‌دارند، بسیار متفاوت است. در جدول ۷ ترازنامه یا بیلان هیدروکلیماتولوژیک سرزمین به نمایش گذارده شده است^۱. به‌طور متوسط حجم آبی که از طریق بارندگی سالانه در کشور تولید می‌شود در حدود ۴۱۳ میلیارد مترمکعب است. این مقدار در عمل به دو بخش تبخیر (۶۹٪) و منابع آبی بالقوه (۳۱٪) تقسیم شده است. از آن‌جا که، در چرخه‌ی آب سالانه، بین منابع آب‌های سطحی و آب‌های زیرزمینی تبادلات آبی صورت می‌گیرد، می‌توان حجم آبی را که بالفعل در کشورمان قابل بهره‌برداری است، به شرح زیر خلاصه نمود:

✓ میزان آب‌های سطحی، با توجه به ورودی از کشورهای همجوار، خروجی از کشور و آب چشمه‌های موجود در نواحی کوهستانی: ۹۰ میلیارد مترمکعب؛

✓ میزان آب سفره‌های زیرزمینی: ۴۵ میلیارد مترمکعب؛

✓ حجم کل آب تجدیدشونده: ۱۳۵ میلیارد مترمکعب^۱.

علاوه بر منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی، سدهای بزرگ و کوچک متعددی نیز احداث گردیده‌اند که در خدمت تأمین آب مورد نیاز در زمینه‌های مختلف می‌باشند. در کنار این‌ها انتقال آب از یک حوزه‌ی آبی به حوزه‌ی دیگر نیز همچنان ادامه دارد. البته این‌ها اقداماتی است که نمی‌تواند عاری از پیامدهای زیست‌محیطی باشد.

۱- وزارت نیرو، امور آب (۱۳۷۴): عملکرد برنامه اول؛ ۱۳۷۳-۱۳۶۸، ص ۴. لازم به توضیح است که هیدروکلیماتولوژی به سال آبی اطلاق می‌شود که از اول مهر هر سال تا اول مهر سال بعد ادامه می‌یابد.

۲- همان منبع یک، ص ۳-۴.

جدول ۷- بیان هیدروکلیماتولوژی ایران

حوزه‌ی آبریز	کد	وسعت به کیلومتر مربع			حجم متوسط سالانه به میلیون مترمکعب		
		کل	کوهستان	دشت	بارندگی	تبخیر	منابع آبی
دریای خزر	۱	۱۷۳۷۳۰	۱۳۱۵۸۴	۴۲۱۴۶	۸۴۱۹۰	۵۹۳۵۶	۲۴۸۳۴
دریاچه‌ی ارومیه	۲	۵۱۸۶۶	۳۵۱۴۷	۱۶۷۱۹	۲۲۳۰۰	۱۵۰۹۳	۷۲۰۷
خلیج فارس	۳	۴۱۹۸۰۲	۳۰۳۱۵۵	۱۱۶۶۴۷	۱۵۳۸۲۰	۹۱۷۸۵	۶۲۰۳۵
داخلی یا مرکزی	۴	۸۵۱۱۲۶	۳۹۵۰۸۸	۴۵۶۰۳۸	۱۲۷۵۱۰	۹۷۹۲۶	۲۹۵۸۴
مشکیل هیرمند	۵	۱۰۷۳۶۹	۵۴۸۵۹	۵۲۵۱۰	۱۳۴۸۰	۱۱۵۶۹	۱۹۱۰
گشَف رود	۶	۴۴۱۰۷	۲۹۷۱۲	۱۴۳۹۵	۱۱۸۶۰	۹۴۳۰	۲۴۳۰
جمع		۱۶۴۸۰۰۰	۹۴۹۵۴۵	۶۹۸۴۵۵	۴۱۳۱۶۰	۲۸۵۱۶۰	۱۲۸۰۰۰
آب‌های ورودی به کشور							۷۰۰۰
حجم کلی منابع آب کشور							۱۳۵۰۰۰

آب عمدتاً جهت شرب، کشاورزی و صنعت به مصرف می‌رسد که در این میان بخش کشاورزی بیشترین میزان، یعنی معادل ۹۴٪ از آب استحصال شده را به خود اختصاص می‌دهد. این در حالی است که در کشور به‌طور متوسط بهره‌وری تولید اراضی زراعی آبی ۵/۰ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب استحصال شده است^۱. مصرف آب شرب و صنعت تنها معادل ۶٪ از آب استحصال شده را به خود اختصاص می‌دهد.

به هر حال، هر سه بخش فوق، به دلیل اسراف در مصرف آب از یک سو و عدم رعایت معیارهای زیست‌محیطی از سوی دیگر، موجبات تخریب و آلودگی منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی و نیز زیستگاه‌های آبی را فراهم آورده‌اند.

طبق تعریف سازمان جهانی بهداشت: آب وقتی آلوده خوانده می‌شود که بر اثر فعالیت‌های

۱- سازمان برنامه و بودجه (۱۳۷۸): سند برنامه‌ی سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران

(۱۳۸۳-۱۳۷۹)، بیست شماره‌ی ۲ لایحه‌ی برنامه، جلد دوم، ص ۸.

انسانی، در ترکیب یا خواص آن به طور مستقیم یا غیرمستقیم تغییراتی حاصل شود تا حدی که بر اثر این تغییرات آب برای مصارفی که قبلاً در حالت طبیعی به کار می‌رفت نامطلوب گردد. به بیان ساده‌تر، هرگاه مقدار مواد خارجی موجود در آب به میزانی برسد که استفاده از آن سبب بروز اثرات زیان‌آور گردد، آن آب را آلوده نامند.

در ایران مسئله‌ی آلودگی آب، دارای عمق و دامنه‌ای بسیار گسترده است و برخلاف مسئله‌ی آلودگی هوا و یا آلودگی صوتی، صرفاً یک مسئله‌ی شهری محسوب نمی‌شود؛ علاوه بر شهرها، دامنه‌ی مسئله‌ی آلودگی آب به محیط‌های روستایی، رودخانه‌ها، دریاها، دریاچه‌ها و تالاب‌ها نیز کشیده شده است. ضمناً باید توجه نمود که هر جا آلودگی آب وجود داشته باشد و فاضلاب‌های مختلف، بدون هیچ‌گونه تمهیدات فنی، وارد محیط گردند، به‌خودی خود آلودگی خاک نیز به وجود می‌آید. بدین ترتیب، مسئله‌ی آلودگی خاک تا میزان قابل توجهی با مسئله‌ی آلودگی آب پیوند می‌خورد. با توجه به سه بخش اصلی مصرف‌کننده‌ی آب، منابع آلودگی آب را می‌توان در سه گروه زیر، طبقه‌بندی کرد:

● فاضلاب انسانی؛

● فاضلاب کشاورزی؛

● فاضلاب صنعتی.

تقریباً کلیه‌ی شهرهای ایران، فاقد شبکه‌ی جمع‌آوری و تأسیسات تصفیه‌ی فاضلاب انسانی می‌باشند. طی سال‌های اخیر احداث این تأسیسات در تعدادی از شهرهای کشور آغاز گردیده، ولی هنوز به بهره‌برداری نرسیده است. بنابراین تا زمان راه‌اندازی تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه‌ی فاضلاب شهری، فاضلاب انسانی به همان شیوه‌ی سنتی - یعنی با استفاده از چاه‌های جاذب - در ظاهر دفع می‌شود. قبل از هر چیز باید خاطر نشان ساخت که در محیط‌های شهری انتقال فاضلاب به چاه‌های جاذب را نمی‌توان به‌عنوان روش بهداشتی دفع فاضلاب پذیرفت. زیرا در این شیوه، فاضلاب تنها از دیدرس جامعه خارج و در مکانی نامطمئن ذخیره می‌شود و سپس با ماشین‌های فاضلاب‌کش به مکان نامطمئن دیگری انتقال می‌یابد. چاه‌های جاذب شاید بتوانند نیازهای یک جامعه‌ی کوچک روستایی را برآورده نمایند؛ ولی جهت پاسخ‌گویی به نیازهای بهداشتی جوامع شهری به هیچ‌وجه مناسب نیستند. دفع فاضلاب شهری بدین شیوه نه تنها تدریجاً باعث آلودگی منابع آب و خاک می‌شود، بلکه فرسایش زیرزمینی شهر را نیز موجب شده و به مرور زمان، بستر شهر را سست و آسیب‌پذیر می‌نماید. بررسی اجمالی وضعیت فاضلاب شهر تهران می‌تواند به تشریح هرچه بهتر صورت مسئله کمک نماید.

جدول ۸ روند افزایش مصرف سرانه‌ی آب در شهر تهران را نشان می‌دهد. البته در مورد شهر تهران - و این نکته در خصوص بسیاری دیگر از شهرهای کشور نیز صادق است - فرسودگی شبکه‌ی توزیع آب شهری نیز باعث اتلاف حجم قابل ملاحظه‌ای از آب سالم و تصفیه‌شده می‌گردد. طبق اظهارات مسئولان امر، اتلاف آب در شبکه‌ی توزیع آب شهر تهران در سال ۱۳۷۶ به ۳۰٪ می‌رسیده است. همچنین در سال ۱۳۷۵ از مجموع ۳/۸ میلیارد مترمکعب آب توزیع شده در شبکه‌ی شهری کشور ۱/۲ میلیارد مترمکعب هدر رفته است.^۱

جدول ۸ - روند تغییرات مصرف سرانه‌ی آب در شهر تهران

سال	لیتر/ نفر/ روز	نسبت تغییرات %
۱۳۴۵	۹۰	
۱۳۵۵	۲۰۷	۱۳۰
۱۳۶۵	۲۴۷	۱۹/۲
۱۳۷۵	۲۸۰	۱۳/۴
*۱۳۸۰	۳۰۰	۷/۰

* برآورد

سرانه‌ی فاضلاب انسانی در شهر تهران در حدود ۲۷۰ لیتر / نفر / روز برآورد می‌شود. اگر جمعیت تهران در سال ۱۳۸۰ برابر ۷۰۱۳۵۰۰ نفر بوده باشد. در این صورت، روزانه حجمی معادل ۱۸۹۳۶۴۵ مترمکعب فاضلاب وارد منابع آب‌های زیرزمینی این شهر شده است. نکته‌ی اخیر به معنای آن است که آبخوان تهران سالانه حجمی در حدود ۶۹۱ میلیون مترمکعب فاضلاب دریافت می‌دارد. فقدان تأسیسات جمع‌آوری و تصفیه‌ی فاضلاب در این کلان‌شهر و اشباع تدریجی خُلل و فُرَج زمین در زیر شهر از یک سو و اختلاف ارتفاع موجود میان شمال و جنوب شهر از سوی دیگر، موجب گردیده تا توده‌ی گنداب زیرزمینی به تدریج به سمت جنوب تهران روانه شده و در آن جا به یک لایه‌ی غیرقابل نفوذ یا دژ برخورد نماید. این جریان در جنوب شهر باعث بالآمدن سطح سفره‌ی آب زیرزمینی در گستره‌ای به وسعت ۳۰۰۰۰ هکتار^۲ گردیده که در نهایت موجبات آلودگی بیشتر محیط را فراهم می‌آورد. سفره‌های آب زیرزمینی در شهرهای کرج، مشهد، ساری، بابل، رشت، شیراز و اصفهان نیز نشان‌دهنده‌ی آلودگی‌های مختلف می‌باشد.^۳

۱- روزنامه ایران، ۲ تیرماه ۱۳۷۶.

۲- سازمان حفاظت محیط زیست (۱۳۷۸): برنامه‌ی عزم ملی برای حفاظت از محیط زیست، ص ۳۷.

۳- همان منبع، ص ۳۸.

دفع فاضلاب انسانی به شیوه‌ی سنتی مشکلات چندی را به همراه می‌آورد. بالا آمدن سطح سفره‌ی آب زیرزمینی - که خود یکی از این مشکلات است - مسائل متعدد دیگری را در پی دارد؛ از جمله:

۱- خیس خوردگی اراضی و آلودگی میکروبیولوژیک خاک و محیط زیست؛

۲- خیس خوردگی بی‌ابنیه، سست شدن بناها و افزایش آسیب‌پذیری آن‌ها در برابر حوادث طبیعی؛

۳- کاهش کارایی چاه‌های جاذب و در نتیجه تخلیه‌ی بخشی از فاضلاب در نهرهای شهری و به تبع آن آلوده‌سازی شبکه‌ی جمع‌آوری آب‌های سطحی در گستره‌ی وسیعی از شهر. وضعیت دفع فاضلاب شهری در مناطق ساحلی شمال و جنوب کشور، در مقایسه با سایر نقاط تا حدی متفاوت است. در وهله‌ی نخست در اکثر این مناطق، سطح ایستابی بالا بوده و چاه‌های جاذب از کارایی چندانی برخوردار نمی‌باشند. در این مناطق فاضلاب یا از طریق جریان‌های زیرزمینی و یا سطحی، یا مستقیماً و یا به‌طور غیرمستقیم و از طریق رودخانه‌ها و نهرها وارد دریا می‌شود و بدین ترتیب آلودگی رودخانه‌ها و قسمت‌های نزدیک به ساحل رودخانه‌ها را فراهم می‌آورد.

همچنین فقدان شبکه‌ی جمع‌آوری و تأسیسات تصفیه‌ی فاضلاب، بالا بودن سطح سفره‌ی آب زیرزمینی و تماس آسان آن با چاه‌های جاذب و فاضلاب انسانی در تعدادی از شهرهای شمال کشور باعث ظهور این تفکر گردیده است که آب این شهرها را باید از طریق احداث سد - که خود پیامدهای زیست‌محیطی مخربی را به همراه دارد - تأمین نمود. این تفکر، به جای آن‌که به حل صورت مسئله‌ی اصلی که همان جمع‌آوری و دفع اصولی فاضلاب است، پردازد، از مسیر اصلی کاملاً منحرف شده و به سمت و سویی می‌رود که در نهایت به تشدید آلودگی آب‌های زیرزمینی ختم می‌گردد؛ یعنی تأمین آب بیشتر، مصرف بیشتر و تولید فاضلاب بیشتر! پرسش این‌جاست که اگر استان‌هایی چون گیلان و مازندران را دچار کم‌آبی بدانیم، آن‌گاه در مورد یزد، کرمان و سیستان و بلوچستان چگونه باید قضاوت کرد؟

فعالیت‌های کشاورزی نیز به‌صورت مختلف موجب آلودگی منابع آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌شود. در زیر بخش زراعت و باغداری استفاده‌ی مفرط و بدون ضابطه از انواع کود و سموم و راهیابی بقایای این مواد از طریق آب‌شویی خاک به منابع آب، باعث آلودگی منابع مذکور می‌گردد. کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی معمولاً حاوی مواد رادیواکتیو و فلزات سنگین بوده و استفاده‌ی غیراصولی از آن‌ها می‌تواند باعث آلودگی منابع آب، خاک و نیز محصولات زراعی گردد. کودهای فسفاته حاوی مقادیر نسبتاً زیادی کادمیوم Cd در حدود ۱۰۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم کود می‌باشند.

فلز سنگین کادمیوم به عنوان یک ماده‌ی آلاینده‌ی بسیار خطرناک از قابلیت تجمع در خاک برخوردار بوده و به راحتی وارد چرخه‌ی مواد غذایی می‌شود^۱.



شکل ۶ – اراضی زراعی احداث شده در حاشیه‌ی رودخانه‌ها باعث انتقال هرچه سهل‌تر مازاد کود و سموم کشاورزی به رودخانه‌ها می‌شوند. رودخانه‌ی بشار در استان کهگیلویه و بویراحمد



شکل ۷ – آبیاری اراضی کشاورزی با فاضلاب خام. زابل

^۱ – U.Förstner (1990): Umweltschutztechnik, Springer Verlag, pp. 236–237.

در زیر بخش شیلات نیز، به ویژه پرورش ماهیان گرمابی در استخرهای خاکی و آب‌بندان‌ها در شمال کشور، حجم قابل ملاحظه‌ای فاضلاب تولید می‌شود که معمولاً بدون در نظر گرفتن هرگونه تمهیداتی، در محیط تخلیه می‌شود. این وضعیت در استان‌های گیلان، مازندران و خوزستان که بیشترین سهم را در پرورش ماهیان گرمابی دارند، شکلی جدی به خود گرفته است.

وضعیت در مورد فاضلاب‌های صنعتی نیز بسیار بحرانی است. اکثر واحدهای تولیدی و صنعتی مستقر در ایران فاقد تأسیسات تصفیه فاضلاب می‌باشند. در حقیقت در این‌جا نیز با همان مدیریت صفر که در مبحث آلودگی هوا بدان اشاره شد مواجه ایم «تعداد ۷۰۰۰ واحد صنعتی بزرگ مصرف‌کننده‌ی آب در سطح کشور، سالانه بیش از ۸۰۰ میلیون متر مکعب آب مصرف و بخش عمده‌ی آن را به صورت فاضلاب به منابع آبی تخلیه می‌کنند. بخش اعظم این واحدها فاقد سیستم تصفیه‌اند و واحدهایی هم که تصفیه‌خانه دارند، به دلایل گوناگون فنی و اقتصادی، اکثراً از آن استفاده نمی‌کنند. اگرچه در صورت استفاده کردن، باز هم راندمان تصفیه اغلب قابل مقایسه با استانداردهای پساب خروجی نیست.»^۱ در این زمینه نیز، تهران نمونه‌ای بارز است. در محدوده‌ی استحفاظی تهران که وسعت آن به ۲۵۰۰ کیلومتر مربع می‌رسد، بیش از ۴۰۰۰ واحد صنعتی، با ۲۵۰ نوع فعالیت مختلف استقرار دارند؛ یعنی نزدیک به ۳۰٪ از کل صنایع کشور در این محدوده متمرکز شده‌اند. در این‌جا بخش عمده‌ی آب مصرفی به صورت فاضلاب وارد منابع آب زیرزمینی می‌گردد.^۲

در شرایطی که فاضلاب انسانی و فاضلاب صنعتی وارد سفره‌ی آب زیرزمینی می‌گردد، به دلیل کمبود آب قابل شرب، بین ۲۷ تا ۳۰٪ از آب آشامیدنی شهر تهران توسط ۱۸۰ حلقه چاه که در نواحی مختلف شهر حفر گردیده تأمین می‌گردد.^۳ با توجه به کیفیت پایین آب زیرزمینی شهر تهران، بدیهی است برای تبدیل چنین آبی به آب قابل شرب، باید هزینه‌ای سنگین را - از حفر چاه گرفته تا نیروی انسانی و تجهیزات آزمایشگاهی دقیق و نظارت مداوم - متحمل شد. در حقیقت جامعه‌ی شهری بدون آن‌که خود بداند، مجبور است هزینه‌ی آلودگی محیط زیست را به اشکال مختلف بپردازد؛ از افزایش قیمت آب گرفته تا هزینه درمان بیماری‌های مختلف ناشی از آلودگی محیط زیست. این در شرایطی است که با اندکی تأمل در رفتار فردی و اجتماعی خود و نیز کمی تغییر در الگوی مصرف، می‌توان از افزایش هزینه‌ی مراقبت از محیط زیست جلوگیری به عمل آورد.

۱- برنامه‌ی عزم ملی، ص ۳۶.

۲- همان، ص ۳۷.

۳- روزنامه ایران، ۲ تیرماه ۱۳۷۶.

جدول ۹- بیماری‌های ناشی از آب آلوده^۱

عامل بیماری	نوع بیماری	ملاحظات
ویروس	هپاتیت عفونی یا التهاب کبد	در پساب تصفیه‌خانه‌های بیولوژیک
ویبریوکلرا	وبا	در فاضلاب و آب آلوده
بیماری‌های سالمونلایی	حصبه، شبه حصبه، مسمومیت غذایی	در فاضلاب و پساب آن
شیگللا	اسهال باسیلی	آب آلوده
باسیل سیاه‌زخم	سیاه‌زخم	در فاضلاب یافت‌شده و اسپور آن در برابر تصفیه مقاوم است
توبرکلوز	سل	در فاضلاب، آب‌های سطحی، فاضلاب آسایشگاه مسلولین
لپتواسپیرا	یرقان هموراژیک	توسط موش‌های فاضلاب انتقال می‌یابد
هیستلیکا	اسهال	قابل گسترش توسط آب آلوده و لجن مصرفی به‌عنوان کود
شیستوزوما	خون‌شاش	احتمالاً در تصفیه‌خانه با کارایی بالا از بین می‌رود
تینیا	کرم کدو	در لجن فاضلاب و پساب وجود دارد
آسکاریس	کرم نماتد	در فاضلاب و لجن مصرف شده به‌عنوان کود

کیفیت آسایش صوتی؛ آلودگی صوتی و منابع آن

آنچه را که انسان مایل به شنیدن آن نیست - حتی صدای موسیقی که به‌طور ناخواسته، توسط دستگاه شنوایی دریافت می‌شود - آلودگی صوتی یا سر و صدا گویند. تعریف مذکور نشان می‌دهد که ادراک نوعی صدا به‌عنوان آلودگی صوتی، به‌نحوی برداشت و طرز تلقی فرد درباره‌ی آن صدا برمی‌گردد؛ یعنی صدای مطلوب برای یک شخص، ممکن است به‌منابه‌ی صدای نامطلوب و آزاردهنده برای شخص دیگر باشد. از آن‌جا که برخورداری از محیطی آرام و بدون سر و صدا، خصوصاً به‌هنگام استراحت، خواب، گذران اوقات فراغت و انجام فعالیت‌های فکری، در زمره‌ی نیازهای اساسی انسان به‌شمار می‌آید، هر صدایی که به‌نحوی مخل آسایش انسان باشد، آلودگی صوتی محسوب می‌شود.

۱- دانکن مارا (۱۳۶۴): تصفیه‌ی فاضلاب در مناطق گرمسیری، ترجمه‌ی امیرحسین محوی، جهاد دانشگاهی

دانشکده‌ی بهداشت، صص ۲۲-۲۱.

به طور کلی قضاوت در مورد نوعی صدا به عنوان آلودگی صوتی به حساسیت انسان نسبت به بار صوتی محیط از یک سو و ویژگی‌های فیزیکی صدا از سوی دیگر بستگی دارد. وضعیت سلامت روحی، جسمی، سن، بار صوتی موجود در محل اشتغال و نوع فعالیت انسان به هنگام تأثیر سر و صدا، در احساس صدا به عنوان آلودگی صوتی دخالت مستقیم دارد. در مجموع اکثر افراد به هنگام انجام فعالیت‌های فکری، استراحت و خواب نسبت به سر و صدای محیط حساس می‌شوند. ویژگی‌های سر و صدای موجود در محیط نیز در ادراک نوعی صدا به عنوان آلودگی صوتی دخالت دارد؛ فرکانس امواج صوتی، بلندی و شدت صدا، یکنواختی یا تغییر مداوم صدا، کثرت وقوع صداهای حداکثر و مانند آن از این جمله‌اند.

آلودگی صوتی موجود در محیط زیست معمولاً حاصل ترکیب اصوات مختلف است. ما در محیط‌های شهری با ترکیبی از صداهای گوناگون - مانند صدای اتوبوس، مینی‌بوس، خودروهای سبک، فریاد فروشنده‌های دوره‌گرد، آژیر دزدگیر خودروها، صافکاری در حاشیه‌ی خیابان و بسیاری دیگر از این قبیل - مواجه هستیم و نه یک صدای مشخص. این صداها هر یک به تنهایی و نیز به صورت ترکیب، به طرق مختلف به محدوده‌ی فرکانس شنوایی انسان راه می‌یابند. جدول ۱۰ نشان‌دهنده‌ی تراز صوتی برخی سر و صداهای موجود در زندگی روزمره می‌باشد.

جدول ۱۰- تراز صوتی برخی صداهای موجود در زندگی روزمره

منبع انتشار صوت	تراز صوتی برحسب dB(A)	توضیحات
هوایمای جت	۱۴۰	غیر قابل تحمل
چکش پرچکاری	۱۳۰	غیر قابل تحمل
هوایمای ایرباس (در فاصله‌ی ۲۵۰ متری)	۱۲۰	آستانه‌ی درد
مته‌ی کمپرسی (در فاصله‌ی ۱۰ متری)	۱۰۰	بسیار بلند
کامیون (در فاصله‌ی ۵ متری)	۸۵-۹۵	بسیار بلند
خودرو سبک (فاصله‌ی ۵ متری)	۷۰-۹۰	آستانه‌ی بحرانی
گفت‌وگوی عادی تا صدای سخنرانی	۴۵-۷۰	آرام تا بلند
صدای آرام موسیقی از رادیو	۴۰-۴۵	آرام
محله‌ی مسکونی بدون ترافیک	۴۰	آرام
نجوا کردن	۳۰	بسیار آرام
لرزش برگ درختان	۲۰	بسیار آرام
-	۰	آستانه‌ی شنوایی انسان

جهت شناخت کم و کیف بار صوتی محیط باید طیف فرکانسی را که انسان نسبت به آن حساسیت نشان می‌دهد، مورد بررسی قرار داد. واحد سنجش آلودگی صوتی دسی بل dB است. جهت مشخص نمودن این نکته که واحد انتخاب شده برحسب حساسیت انسان تنظیم یافته، حرف A در داخل پراتز به صورت (A) در سمت راست dB قرار داده شده که در نهایت به صورت dB(A) نوشته می‌شود.

در ارتباط با ارزیابی بار آلودگی صوتی محیط، توجه به سه معیار زیر ضروری است:

- ۱- آستانه‌ی شنوایی: انسان در حدود صفر دسی بل یا $dB(A) = 0$ قرار دارد. این آستانه به موازات افزایش سن و کاهش قدرت شنوایی، در افراد مسن ممکن است اندکی افزایش یابد.
- ۲- آستانه‌ی بحرانی: به آستانه‌ای اطلاق می‌شود که هرگاه تراز صوتی محیط از آن فراتر رود، ممکن است سلامت انسان را تهدید نماید. این آستانه بین 80 تا 85 dB(A) قرار دارد.
- ۳- آستانه‌ی درد یا آزار: که هرگاه تراز صوتی از آن تجاوز نماید، بار صوتی محیط می‌تواند بر دستگاه شنوایی انسان اثرات منفی و حتی ماندگار بر جای گذارد. آستانه‌ی درد بین 120 تا 140 dB(A) تعیین شده است، ولی باید توجه داشت که حتی در شرایط 130 dB(A) نیز امکان پارگی پرده‌ی گوش وجود دارد.

مهم‌ترین منابع ایجاد آلودگی صوتی در محیط‌های شهری را می‌توان به صورت زیر طبقه‌بندی نمود:

- فعالیت‌های تفریحی و گذران اوقات فراغت؛
 - فعالیت‌های ماشین‌آلات ساختمانی؛
 - فعالیت‌های واحدهای تولیدی، صنعتی و خدماتی؛
 - حمل و نقل، که خود به حمل و نقل هوایی، دریایی و زمینی قابل تفکیک است.
- امروزه مهم‌ترین منبع آلودگی صوتی در شهرهای ایران حمل و نقل هوایی و زمینی می‌باشد. حمل و نقل دریایی به خودی خود مولد سر و صدای آزاردهنده نیست؛ بلکه بیشتر، فعالیت‌های بارگیری و تخلیه‌ی بار و استفاده از ماشین‌آلات سنگین در اسکله‌هاست که می‌تواند مشکل‌آفرین باشد.
- حمل و نقل هوایی نیز زمانی که انتخاب محل احداث فرودگاه بدون توجه به معیارهای زیست‌محیطی صورت گرفته و یا به عکس، زمانی که کاربری‌های حساس نسبت به آلودگی صوتی در جوار فرودگاه‌ها استقرار داده شده باشند، می‌تواند به شدت آزاردهنده گردد.

در مورد ترافیک قطار نیز، در صورتی که مسیر عبور آن بدون توجه به معیارهای زیست محیطی انتخاب گردیده باشد، می تواند به عنوان یکی از منابع مهم آلودگی صوتی مطرح شود. این وضعیت در مورد مناطق مسکونی جنوب تهران که در حاشیه ی خطوط آهن احداث گردیده اند، مصداق کامل دارد. مهم ترین خصلت آلودگی صوتی ناشی از ترافیک هوایی و قطار، لحظه ای و ناگهانی بودن آن است: یعنی در یک لحظه، تراز صوتی زمینه یا متن بر هم خورده، بار صوتی محیط افزایش یافته و سپس مجدداً افت کرده و بار صوتی محیط دوباره به سطح تراز زمینه می رسد. آلودگی صوتی ناشی از ترافیک قطار در نتیجه ی تماس چرخ های آن با خطوط آهن (ریل ها) و همچنین به هنگام ترمز قطار ایجاد می شود. در صورتی که هیچ نوع مانعی در راه انتشار آزاد امواج صوتی وجود نداشته باشد، این نوع آلودگی صوتی که تا ۱۰۰ dB(A) نیز می تواند برسد، قادر است تا فاصله ی حدود ۶۰۰ متری در دو طرف خط آهن نفوذ نموده و نواری به عرض ۱۲۰۰ متر را تحت تأثیر قرار دهد. در این صورت واضح است که کلیه ی فضاها ی مسکونی، آموزشی، اداری و سایر کاربری های نیازمند آسایش صوتی که در این محدوده قرار گرفته اند، در طول شبانه روز به کرات دچار مزاحمت می شوند.

با توجه به وسعت استفاده از وسایل نقلیه ی موتوری - موتورسیکلت، خودرو سبک، مینی بوس، اتوبوس و کامیون - امروزه این وسایل مهم ترین منابع آلودگی صوتی در محیط های شهری می باشند. وسایل نقلیه ی موتوری قادرند به تمام کوچه پس کوچه های شهر نفوذ کرده و از این طریق کلیه ی نقاط شهری را دچار آلودگی صوتی نمایند. به طور کلی آلودگی صوتی ناشی از وسایل نقلیه ی موتوری را می توان به دو بخش تقسیم نمود:

۱- آلودگی صوتی حاصل از کار موتور،

۲- آلودگی صوتی حاصل از تماس سطح لاستیک خودرو با سطح خیابان.

به عنوان یک قاعده ی عمومی، در سرعت های پایین (دنده ی یک و دو) سر و صدای موتور و در سرعت های بالا سر و صدای ناشی از تماس لاستیک با سطح خیابان نقش اصلی را در آلوده سازی محیط به صدا ایفا می نمایند. بر این مبنا، در یک خیابان هرچه بر حجم ترافیک افزوده شود، به همان نسبت بار صوتی محیط نیز، با روندی لگاریتمی افزایش می یابد.

البته در شهرهای ایران شرایط ویژه ای نیز حاکم است که باعث تشدید بار صوتی محیط

می گردد:

- عدم سلامت خودروها که باعث افزایش سر و صدای اتاق و آگروز خودرو می شود،
- وجود دزدگیرهای آژیردار بر روی خودروها که در بسیاری از موارد نیز به عنوان نوعی سرگرمی از آنها استفاده می شود،

● روکش یا آسفالت پاره‌ای از خیابان‌ها که به دلیل عدم سلامت، پستی و بلندی‌های شدیدی را به وجود آورده و از این طریق به آلودگی صوتی محیط می‌افزاید،

● بوق‌زدن‌های بی‌جا و غیرضروری.

در جدول ۱۱ استانداردهای صدا در هوای آزاد در ایران درج گردیده است. البته تاکنون در جهت برقراری استانداردهای مذکور، در شهرها اقدام قابل ملاحظه‌ای صورت نگرفته است. در حال حاضر متوسط تراز صوتی حاکم بر شهرهای بزرگ ایران را می‌توان بین ۷۰ تا ۱۰۰ dB(A) برآورد نمود.

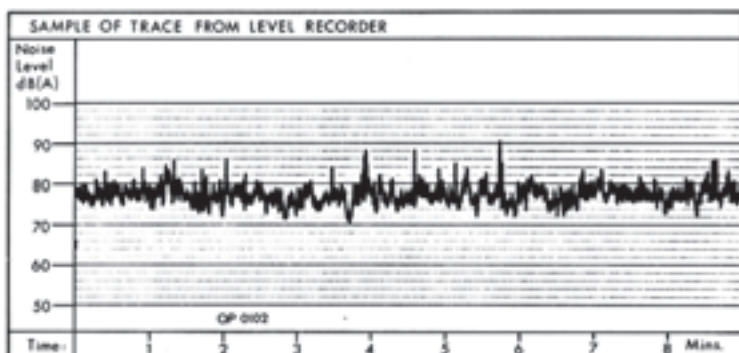
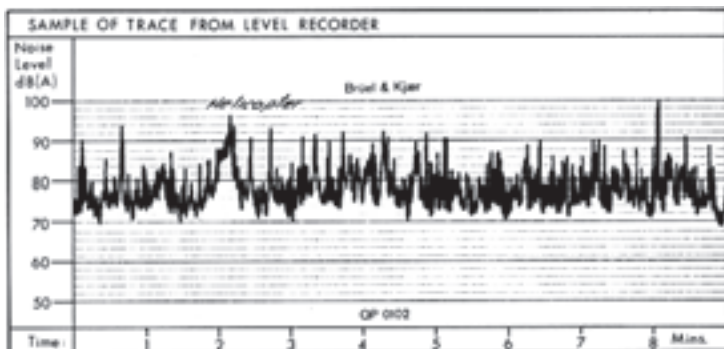
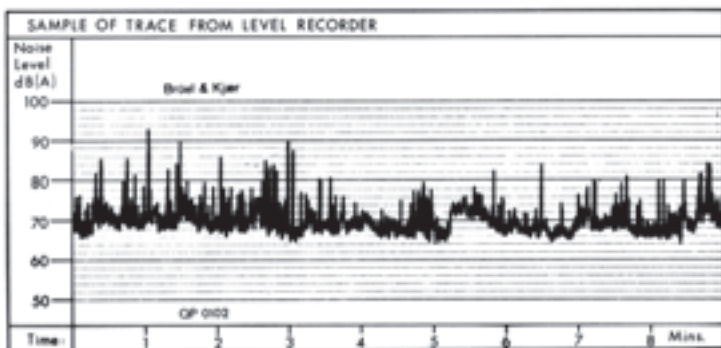
جهت برخورداری از آسایش صوتی، تراز سر و صدا در اتاق خواب نباید از ۳۵ dB(A) فراتر رود. به همین ترتیب در فضای آزاد محیط‌های مسکونی (یعنی خارج از فضای خانه و آپارتمان) متوسط تراز صوتی طی ساعات روز ۵۰ dB(A) و برای ساعات شب حداکثر ۴۵ dB(A) توصیه می‌شود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود، ارقام توصیه شده در این‌جا با استانداردهای مورد قبول ایران نشان‌دهنده‌ی تفاوت‌هایی می‌باشند. از طریق عایق‌بندی دیوار بناهای حساس به آلودگی صوتی و جانمایی اتاق‌ها در پلان ساختمان می‌توان تراز ۴۵ dB(A) به سهولت به ۳۵ dB(A) رسانید. متأسفانه در ساختمان‌های بساز و بفروشی کنونی به این قبیل جنبه‌ها کم‌ترین توجه معطوف می‌شود.

جدول ۱۱- استانداردهای هوای آزاد در ایران. ارقام برحسب dB(A)

نوع منطقه	روز ۷ صبح الی ۱۰ شب	شب ۱۰ شب الی ۷ صبح
منطقه‌ی مسکونی	۵۰	۳۰
منطقه‌ی مسکونی و تجاری	۶۰	۵۰
منطقه‌ی تجاری	۶۵	۵۵
منطقه‌ی مسکونی - صنعتی	۷۰	۶۰
منطقه‌ی صنعتی	۷۵	۶۵

در مجموع، حداکثر سر و صدای مجاز برای فضای آزاد کاربری‌هایی که نیازمند آسایش صوتی می‌باشند - مانند کاربری‌های مسکونی، بیمارستان‌ها، مدارس، دانشگاه‌ها، پارک‌های شهری - نباید از ۵۵ dB(A) تجاوز نماید. برای مثال، هرگاه سر و صدای موجود در فضای آزاد پیرامون یک مدرسه برابر ۵۵ dB(A) باشد، با استفاده از تکنیک‌های معماری می‌توان تراز سر و صدایی را که ممکن است به کلاس‌های درس راه یابد، تا سطح ۴۰ تا ۴۵ dB(A)، که تراز قابل قبول است، کاهش داد. در شرایطی که تراز صوتی متن ۴۵ dB(A) یا کمتر از آن باشد، شنیدن و درک گفت‌وگوی افراد حاضر در کلاس به‌طور کامل میسر است؛ یعنی آموزگار با صرف کمی انرژی می‌تواند صدای خود را به ۵۰ تا ۵۵ dB(A) رسانده و به کار تدریس بپردازد. از این طریق خستگی و فرسودگی آموزگار در طول تدریس نیز کاهش می‌یابد. هرگاه فراگیر با کلیه‌ی واژه‌های تخصصی یک زمینه‌ی علمی مانند فیزیک، شیمی، زبان فارسی و مانند آن آشنایی داشته باشد، تراز صوتی زمینه می‌بایست تا ۱۰ dB(A) کمتر از تراز صوتی معلم باشد. تا کلیه‌ی فراگیران بدون مشکل از درس استفاده نمایند. ولی هرگاه فراگیر (برای مثال، دانش‌آموزان) با واژگان موضوع بحث (مثلاً زبان خارجی) آشنایی نداشته باشند، جهت درک کلیه‌ی جملات ادا شده توسط معلم، ضروری است که تراز صوتی زمینه تا ۲۰ dB(A) از تراز صوتی معلم کمتر باشد.

با توجه به موارد فوق، مشخص می‌شود که برخورداری از آسایش صوتی مطلوب تا چه حد در زمینه‌ها و ابعاد مختلف زندگی - از استراحت و خواب گرفته تا آموزش و فعالیت‌های فکری - حائز اهمیت است. بدین سبب طرح مقوله‌ی آسایش صوتی را به هیچ‌وجه نباید به‌عنوان مبحثی تجملی و صرفاً واجد ارزش بحث‌های علمی تلقی نمود.



شکل ۸- نمودارهای آلودگی صوتی در خیابان‌های مفتوح، دماوند و بیهقی تهران

کیفیت مدیریت زباله

مفهوم مدیریت زباله بسیار گسترده‌تر از جمع‌آوری و دفع زباله است. مدیریت زباله باید از سطوح تصمیم‌گیران آغاز گردیده، استراتژی، سیاست‌ها و روش‌های پیش‌گیری از تولید غیرضروری زباله و نیز کاهش آن تدوین شده و سپس در قالب برنامه‌ای مدون به نهادهای ذیربط، که معمولاً شهرداری‌ها می‌باشند، ابلاغ شده و بر اجرای دقیق آن چه که ابلاغ می‌شود نظارت دائم صورت پذیرد. در سطوح تصمیم‌گیری باید مشخص شود که چه کالاها، اقدامات و ضعف‌هایی باعث افزایش غیرضروری حجم زباله می‌گردد؛ برای مثال، بسته‌بندی‌های پلاستیک، استفاده‌ی مفرط از کیسه‌های نایلون برای خرید، وجود ضعف در حمل و نقل و توزیع مواد غذایی تازه مانند میوه و انواع سبزی، بسته‌بندی‌های آلومینیومی، کالاهای وارداتی زباله‌ساز و بسیاری دیگر از این قبیل نیازمند تصمیمات جدی در سطوح بالای تصمیم‌گیری می‌باشند. به‌طور کلی استراتژی و سیاست‌های مدیریت زباله باید در جهت جلوگیری از تولید و نیز کاهش زباله تنظیم شود. کاهش تولید زباله در مرحله‌ی تولید فرآورده‌های صنعتی و در مرحله‌ی مصرف باید در شمار مهم‌ترین سیاست‌های زیست محیطی قرار داشته باشند. در خصوص بخشی از زباله که تولید آن غیرقابل اجتناب است، سیاست‌های ملی باید در جهت بازیافت مواد قابل بازیافت و دفع بهداشتی آن چه که غیرقابل بازیافت و استفاده است، تنظیم گردد.

براساس مطالعات انجام‌شده توسط وزارت کشور، در سال ۱۳۷۳ متوسط سرانه‌ی زباله‌ی شهری برابر ۰/۸ کیلوگرم یا روزانه ۲۷۶۷۵ تن بوده است. این رقم مقدار زباله‌ای را شامل می‌شود که توسط واحدهای خدمات شهری شهرداری‌ها جمع‌آوری گردیده است. این رقم با ۰/۸٪ افزایش، در سال ۱۳۷۴ به ۰/۷۳٪ تن در روز افزایش یافت و در پی آن، در سال ۱۳۷۵ مجدداً افزایشی برابر ۳۳۷۶۳/۸ تن نشان داد که در مقایسه با سال ۱۳۷۳ رشدی را معادل ۰/۲۱٪ نشان می‌دهد. به همین ترتیب سرانه‌ی تولید زباله در کشور از ۰/۸ کیلوگرم/نفر/روز در سال ۱۳۷۳ به ۰/۹ کیلوگرم/نفر/روز در سال ۱۳۷۵ افزایش یافته است. بنابراین نمی‌توان منتظر ماند و شاهد روند فزاینده‌ی رشد زباله بود.

در وضعیت موجود چگونگی جمع‌آوری و دفع بهداشتی زباله به صورت یک مسئله‌ی عمومی درآمده است و بدین سبب باید با آن، برخوردی متناسب داشت. آنچه مسلم است، این است که روش‌های کنونی جمع‌آوری و دفع زباله فاقد کارایی بوده و نمی‌تواند متضمن کیفیت بهداشتی مراکز

۱- کمیته عمران شهری، برنامه‌ی پنجساله‌ی سوم توسعه‌ی فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی کشور (۱۳۸۴-۱۳۷۹)، ارزیابی عملکرد گذشته، تبیین وضع موجود و رهنمودهای کلی عمران شهری در برنامه‌ی پنجساله‌ی سوم توسعه‌ی کشور، ص ۸.

انسانی باشد.

ارائه‌ی تعریفی کامل و جامع از زباله چندان ساده به نظر نمی‌رسد؛ زیرا زباله مخلوطی از مواد مختلف است که گاه واقعاً زائد بوده و نیازمند دفع بهداشتی است و گاه نیز مانند هر ماده‌ی اولیه‌ی دیگری ارزشمند به حساب آمده و می‌بایست مورد استفاده‌ی مجدد قرار گیرد. به همین دلیل طی سال‌های اخیر در واژگان زیست‌محیطی جهت تقسیم‌بندی مواد اولیه‌ی مورد نیاز صنایع از دو اصطلاح مواد خام اولیه و مواد خام ثانویه به شرح زیر استفاده می‌شود:

۱- مواد خام اولیه به موادی اطلاق می‌شود که مستقیماً از طبیعت گرفته می‌شود، مانند چوب برای تهیه‌ی کاغذ، مشتقات نفتی برای تولید کالاهای پلاستیک، و انواع فلزات.

۲- مواد خام ثانویه در برگیرنده‌ی کلیه‌ی مواد خامی است که از انواع زباله بازیافت شده و بعد از فرآوری، مجدداً به چرخه‌ی تولید فرستاده می‌شود؛ مانند کاغذ باطله، بطری، پلاستیک، فلزات، مواد آلی تجزیه‌پذیر و بسیاری دیگر از این قبیل.

با همه‌ی این اوصاف عنوان زباله را می‌توان به کلیه‌ی اشیای منقولی اطلاق نمود که مالک تمایل رهایی از آن را داشته و جمع‌آوری و دفع بی‌خطر آن به خاطر حفظ سلامت و رفاه جامعه ضروری می‌باشد.

معمولاً انواع زباله را به صور مختلف و از دیدگاه‌های متنوع و برحسب هدفی که طبقه‌بندی زباله در راستای آن صورت می‌گیرد، طبقه‌بندی می‌نمایند. در مبحث حاضر طبقه‌بندی زباله براساس منبع تولید آن صورت گرفته است. از این دیدگاه انواع زباله را می‌توان در سه گروه اصلی طبقه‌بندی نمود:

۱- زباله‌های خانگی و شبه‌خانگی،

۲- زباله‌های صنعتی و ساختمانی،

۳- زباله‌های عفونی.

زباله‌های خانگی و شبه‌خانگی به کلیه‌ی زباله‌هایی گفته می‌شود که در منازل و آشپزخانه‌های بزرگ (مانند هتل‌ها، رستوران‌ها، بیمارستان‌ها) تولید شده و قسمت اعظم آن از مواد آلی تجزیه‌پذیر تشکیل یافته است. در بین مواد تشکیل‌دهنده‌ی زباله‌ی خانگی، علاوه بر بقایای مواد غذایی، وسایل مستعمل خانگی، کاغذ، مقوا، شیشه و خصوصاً مواد پلاستیک نیز یافت می‌شود. تولید زباله‌های خانگی و شبه‌خانگی در همه‌ی شهرهای کشور و حتی محله‌های یک شهر یکنواخت نیست؛ شرایط اقتصادی، الگوی مصرف، سطح آگاهی‌های زیست‌محیطی و تعداد جمعیت در میزان تولید زباله دخالت مستقیم دارد. بر همین اساس مقدار زباله‌ی تولید شده در شهرهای کشور

می‌تواند بسیار متفاوت باشد. هرچند اعداد و ارقامی که درباره‌ی مقدار و نسبت مواد موجود در زباله ذکر می‌شود، بیشتر جنبه‌ی برآورد و قضاوت کارشناسی دارند، با این وصف، ذکر وضعیت زباله در شهر تهران می‌تواند تصویری کلی از کم و کیف زباله در این شهر و شهرهای مشابه ارائه نماید.

طبق گزارش کمیته‌ی ملی توسعه‌ی پایدار، در سال ۱۳۷۸ جمعیت زیر پوشش خدمات شهری زباله برابر ۹۳۸۲۲۵۱ نفر بوده است. بنابراین گزارش، متوسط زباله‌ی جمع‌آوری شده در شهر تهران برحسب چهار فصل سال به شرح زیر می‌باشد:

● بهار ۵۴۷۶ تن،

● تابستان ۵۷۸۲ تن؛

● پاییز ۵۸۴۸ تن؛

● زمستان ۵۳۹۵ تن.

با توجه به ارقام فوق‌الذکر، در شهر تهران، متوسط تولید سالانه‌ی زباله برابر ۵۶۲۵/۳ تن می‌باشد. زباله‌ی شهر تهران از ۸٪ کاغذ و زایدات، ۵۰٪ پلاستیک نرم، ۰/۰۸٪ پلاستیک خشک و ۶۹/۵۳٪ از بقایای مواد غذایی تشکیل یافته است.^۱



شکل ۹- احداث محل جمع‌آوری موقت زباله در میان یک منطقه‌ی مسکونی

۱- جمهوری اسلامی ایران، شورای عالی حفاظت محیط زیست، کمیته ملی توسعه‌ی پایدار (۱۳۸۱): گزارش ملی توسعه‌ی پایدار، ارائه به اجلاس سران توسعه‌ی پایدار، ژوهانسبورگ ۲۰۰۲، ناشر سازمان حفاظت محیط زیست، ص ۱۲۰.

زباله‌های صنعتی و ساختمانی عبارت‌اند از کلیه‌ی مواد زائدی که در طول فرآیندهای تولیدی و ساختمانی به وجود آمده و صاحب صنعت یا مدیر ساختمان دیگر نیازی به آن ندارد؛ از این جمله است انواع خرده‌فلزات، مصالح ساختمانی آسیب دیده و یا فاسد و غیرقابل مصرف، خرده‌های چرم، لاستیک، سیم، کابل، لوله‌های پی‌وی سی (بسیار)^۱، کیسه‌های سیمان و گچ و مانند آن. در طبقه‌بندی این گروه از زباله‌ها باید میان زباله‌های شبه‌خانگی و زباله‌های سمّی و خطرناک تفاوت قائل شد. منظور از زباله‌ی شبه‌خانگی، زباله‌ای است که از نظر شیوه‌ی جمع‌آوری و دفع بهداشتی می‌توان با آن همانند زباله‌ی خانگی عمل نمود. لیکن برخی از زباله‌های صنعتی – مانند مواد شیمیایی، کود و سموم فاسدشده، زباله‌های رادیواکتیو، زباله‌های صنایع نفت و پتروشیمی باتری‌های مستعمل و مانند آن – شدیداً سمّی و خطرناک بوده و دفع آن‌ها نیازمند تکنیک‌های خاصی می‌باشد تا هیچ خطری را برای انسان و محیط زیست او ایجاد ننماید. برخی از مواد موجود در زباله‌های خانگی – مانند بقایای رنگ مواد شیمیایی ضد عفونی‌کننده‌ی تأسیسات بهداشتی، سموم حشره‌کش، باتری‌های کوچک ساعت و ماشین حساب و غیره که اکثراً حاوی فلزات سنگین چون کادمیوم می‌باشند – را نیز می‌بایست در زمره‌ی زباله‌های سمّی و خطرناک به‌شمار آورد که متأسفانه به این نکات اغلب توجه نشده و در نتیجه این نوع زباله‌های سمّی و خطرناک نیز همراه زباله‌ی خانگی جمع‌آوری و دفع می‌شوند.

زباله‌های عفونی به انواع زباله‌هایی گفته می‌شود که در مراکز درمانی، بهداشتی، آزمایشگاه‌های پزشکی، رادیولوژی‌ها، کشتارگاه‌ها و مانند آن تولید می‌گردد. این قبیل زباله‌ها را تنها می‌توان از طریق سوزاندن در داخل زباله سوز، دفع بهداشتی نمود. به‌عنوان نمونه در این زمینه می‌توان اجمالاً وضعیت زباله‌های بیمارستانی را مورد توجه قرار داد.

در سطح کشور روزانه در حدود ۴۷۲/۲ تن زباله‌ی بیمارستانی تولید می‌شود که سالانه بالغ بر ۱۷۲۳۵۳ می‌شود^۲. تنها در تهران، ۱۳۲ بیمارستان با ۲۶۶۸۲ تخت، روزانه ۷۰ تن زباله تولید می‌کنند. بر این مبنا زباله‌ی تولیدشده توسط هر تخت برابر ۲/۷ کیلوگرم می‌باشد. جمع‌آوری زباله‌های بیمارستانی اگرچه جداگانه صورت می‌گیرد، ولی این زباله‌ها در همان محلی دفع می‌شوند که زباله‌های معمولی دفع می‌گردند.

در خصوص زباله‌های بیمارستانی می‌بایست میان دو نوع زباله تفکیک قایل شد؛ زباله‌های غیرعفونی و زباله‌های عفونی. همان‌گونه که قبلاً اشاره گردید، تنها روش صحیح و مطمئن جهت دفع

۱- بسیار معادل فارسی کلمه‌ی پلی‌راست.

۲- کمیته‌ی عمران شهری، همان منبع، ص ۷.

زباله‌های عفونی، سوزاندن آن است. این درحالی است که اکثر بیمارستان‌ها فاقد زباله‌سوز، به مفهوم فنی آن می‌باشند. به هر کوره‌ای که بتوان در داخل آن چیزی را سوزاند نمی‌توان زباله‌سوز گفت.



شکل ۱۰- محل دفع زباله‌های شهر سیستان، در این محل از زباله‌ی خانگی گرفته تا فاضلاب و لاشه‌ی حیوانات یافت می‌شود.

در موارد فراوانی، به دلیل استفاده از روش‌های غیراصولی، نهادهای مسئول جمع‌آوری و دفع زباله، خود موجبات آلودگی محیط‌زیست را فراهم می‌آورند. قرار دادن مخازن نگهداری موقت زباله بر روی نهرهای شهری از این جمله است. برای آن که بعد از تخلیه‌ی زباله و شست‌وشوی مخازن بتوان از فاضلاب شدیداً آلوده‌ی رهایی یافت، این مخازن را بر روی نهرهای شهری که به خودی خود آلوده نیز می‌باشند قرار داده و پس از شست‌وشو فاضلاب حاصل را در نهرها می‌سازند. به همین ترتیب است وضعیت رفت و روب خیابان‌ها و معابر؛ مسئول رفت و روب که معمولاً فاقد آموزش کافی در زمینه‌ی کاری است که انجام می‌دهد، خاکروبه‌ی خیابانی را گاه به درون نهرهای شهری و گاه به درون باغچه‌های کنار خیابان‌ها و پیاده‌روها جاروب می‌کند. این عمل هم آلودگی شبکه‌ی جمع‌آوری آب‌های سطحی شهر را افزایش می‌دهد و هم به فضای سبز شهری آسیب می‌رساند. وانگهی، در بسیاری از موارد باعث رسوب‌گذاری و در نتیجه گرفتگی نهرها می‌شود.



شکل ۱۱- یکی از نهرهای شهر تهران؛ آب موجود در نهر به لجنی تبدیل شده که در آن تخم حشرات در حال پرورش می‌باشند.

جمع‌آوری زباله با استفاده از این قبیل شیوه‌های غیرکارآمد نمی‌تواند بدون بی‌آمدهای منفی بهداشتی و زیست محیطی باشد. یکی از ابتدایی‌ترین اصول حفظ بهداشت محیط شهری، تسریع در امر جمع‌آوری زباله و دفع بی‌خطر آن است. جمع‌آوری و دفع بهداشتی زباله نباید تنها در مفهوم مخفی نمودن زباله از دید شهروندان تلقی گردد. عمل دفع بهداشتی باید به نحوی انجام پذیرد که زباله دیگر نتواند سلامت شهروندان و محیط‌زیست را تهدید کند. تنها زمانی می‌توان به عمق و اهمیت دفع بهداشتی زباله پی برد که عمق و دامنه‌ی خطرات بهداشتی - زیست محیطی ناشی از آن شناخته شده باشد.

برای مطالعه‌ی بیشتر

جای تردید نیست که پراکندگی زباله در سطح شهر به صور مختلف، مانند جایگاه‌های موقت زباله، کیسه‌های زباله، زباله‌ی بیرون ریخته شده از منازل و مغازه‌ها، زباله‌ی انباشته شده در نهرهای شهری و به‌ویژه زیر پل‌ها، یکی از علل اصلی رشد حشرات در محیط‌های شهری، خصوصاً در فصل تابستان می‌باشد.

نوعی پشه‌ی خاکی که ناقل بیماری سالک است از جمله حشراتی محسوب می‌شود که درون زباله به‌خوبی قادر به رشد و تکثیر می‌باشد. مگس نیز از وجود زباله در سراسر شهرها تغذیه می‌کند. انتقال بسیاری از بیماری‌ها، از جمله اسهال آمیبی و

باسیلی، تراخم، حصبه، وبا، سل، جذام، طاعون و سیاه‌زخم به وسیله‌ی مگس امکان‌پذیر است. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بر روی بدن یک مگس به‌طور متوسط در حدود ۱۲۵۰۰۰۰ باکتری وجود دارد. ضمناً شعاع پرواز مگس تا ۲۰ کیلومتر هم می‌رسد^۱. بنابراین زمانی که مکان‌های جمع‌آوری موقت زباله در محدوده‌ی مناطق مسکونی احداث می‌شود و یا مخازن مربوط را در این مناطق مستقر می‌کنند، زاد و ولد حشرات و پخش مگس در سراسر منطقه نیز، امری کاملاً بدیهی می‌باشد. در این شرایط استفاده‌ی روزافزون از انواع حشره‌کش‌ها تنها می‌تواند به مشکل آلودگی فضای مسکونی دامن بزند.

موش سیاه و موش نروژی، یعنی همان موش‌های بزرگ جثه‌ای که در نهرهای تهران به وفور دیده می‌شوند، در زباله‌ها، هم مسکن و هم غذای مناسب می‌یابند و با قدرت زاد و ولدی که دارند، قادرند جمعیت خود را ظرف مدت کوتاهی به سرعت افزایش دهند. یک جفت موش سیاه به تنهایی قادر است ظرف مدت ۳ سال جمعیت خود را تا ۲۵۰۰۰۰ عدد افزایش دهد^۲. این قبیل موش‌ها در انتقال بیماری‌هایی چون اسهال آمیبی، کرم کدو، تریشین، طاعون و تیفوس نقشی بسزا دارند.

سگ‌ها و گربه‌های ولگرد نیز در زباله‌های پراکنده در سطح شهر و نیز اماکن دفع غیربهداشتی زباله همه نوع امکانات تغذیه و زادآوری می‌یابند.

پرندگانی همچون کبوتر چاهی، کلاغ و سار ساعتی طولانی بر روی زباله‌ها فراز و فرود دارند و به این ترتیب هم خود و هم محیط را آلوده می‌سازند. در این حالت، پرندگان آلوده به انواع میکروب‌ها می‌توانند کیلومترها پرواز نموده، به مناطق مسکونی، پارک‌ها، خیابان‌ها و خانه‌ها وارد شده و از این طریق آلودگی‌های خود را به محیط انتقال دهند.

بدین ترتیب مشاهده می‌شود، دامنه‌ی آلودگی زباله‌های پراکنده در سطح یک شهر و پیرامون آن تنها به محوطه‌ی ریختن زباله‌ها محدود نمی‌شود بلکه حشرات، پرندگان و جوندگان نیز قادرند آلودگی را تا وسعتی غیرقابل تصور گسترش و انتشار دهند.

مشکل دیگری که سلامت اکثر شهروندان ایران را تهدید می‌کند، مسئله‌ی چرای دام، مانند

۱- قاسم علی عمرانی (۱۳۵۹): زباله و دفع بهداشتی آن، سازمان کاوش، صص ۹-۷.

۲- W.Loub (1975): Umweltverschmutzung und Umweltschutz in naturwissenschaftlicher Sicht, Verlag F. Deuticke Wien, p.273.

گوسفند و بز، بر روی زباله‌های شهری است. به‌طور مسلم گوشت این دام‌های زباله‌چر حامل آلودگی‌های متعددی است که می‌تواند به مصرف‌کننده‌ی نهایی انتقال یابد؛ کیست هیداتیک از جمله‌ی این بیماری‌هاست.

عدم جمع‌آوری و دفع اصولی زباله می‌تواند موجبات آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و نیز سیمای محیط شهری را نیز فراهم آورد. وجود انواع زباله در نهرهای شهری، از لاستیک فرسوده‌ی خودرو گرفته تا اسباب‌بازی‌های شکسته، محفظه‌های پلاستیک، سبزی و میوه‌های فاسد، بقایای مرغ و ماهی، این بی‌آمدها را به‌دنبال دارد:

- ۱- آلودگی آب‌های سطحی و انتقال آن به آب‌های زیرزمینی،
 - ۲- آسیب‌رسانی به درخت‌هایی که در درون نهرها کاشته شده‌اند،
 - ۳- گرفتگی نهرها و پس زدن آب در سطح خیابان‌ها و پیاده‌روها،
 - ۴- زشت کردن سیمای شهر،
 - ۵- انتقال همه‌ی این آلودگی‌ها به نواحی پایین شهر و در نتیجه پخش آن در سراسر شهر.
- دفع غیربهداشتی زباله از طریق نشتاب خود نیز باعث آلودگی منابع آب و خاک می‌گردد. زباله‌ی خانگی معمولاً حاوی مقادیر زیادی مواد آلی و فاسد شدنی است. این مواد در نتیجه‌ی انباشته و فشرده شدن و نیز بر اثر گندیدگی تدریجی مقداری از آب درون خود را از دست می‌دهند. بدین ترتیب، ماده‌ی تیره‌رنگ و لزجی از زیر تلبار زباله و یا کیسه‌های زباله، در سطح کوچه و خیابان‌ها جاری می‌شود. وجود یک فاجعه‌ی بزرگ در انبار زباله‌ی جاده‌ی ابعلی تهران (هزار دره) هشدار می‌دهد که متأسفانه جدی تلقی نشد:

برای مطالعه‌ی بیشتر

در سال ۱۳۶۱ در نتیجه‌ی نفوذ نشتاب انبار زباله‌ی هزار دره به رودخانه‌ی جاجرود، رودخانه‌ای که آب آن مورد استفاده‌ی ماهی‌سرایی در همان نزدیکی قرار می‌گرفت، بیش از ۲۰۰۰۰۰۰۰ قطعه ماهی از بین رفتند و از نظر مالی خسارتی در حدود ۱۵ میلیون تومان به بار آمد.

البته توجه به این نکته ضروری است که همراه آلودگی آب همواره بخشی از خاک نیز آلوده می‌شود. برخلاف آلودگی هوا و آلودگی آب، آلودگی خاک به سرعت قابل مشاهده نیست و معمولاً زمانی قابل لمس می‌گردد که خاک کارایی خود را برای مقصودی که مورد نظر است، از دست داده باشد.

زباله را می‌توان در شمار منابع آلاینده‌ی هوا نیز به حساب آورد. زیرا در وهله‌ی نخست، بوی تعفن زباله است که - خصوصاً در فصل تابستان - مشام را می‌آزارد. علاوه بر این بو که بر اثر فاسد شدن مواد موجود در زباله ایجاد می‌شود، در نتیجه‌ی تجزیه‌ی مواد آلی گازهای مختلفی چون متان، هیدروژن سولفور و مرکاپتان نیز متصاعد می‌شود که بوی زننده‌ی زباله، حاصل پخش این گازها می‌باشد. در بین گازهای یاد شده، گاز متان از قابلیت اشتعال برخوردار است. به همین دلیل در برخی موارد، زباله دچار خودسوزی می‌گردد که در این صورت، دود غلیظ و متعفن‌ی که به دلیل وجود پلاستیک فراوان در زباله می‌تواند حاوی گاز کلر و به تبع آن اسید کلریدریک نیز باشد، در هوا پخش می‌شود. در مواردی نیز، رفتگرها خود اقدام به سوزاندن زباله، چه در زباله‌دان‌های حاشیه‌ی خیابان‌ها و چه در محل دفع، می‌نمایند که این نیز موجب آلودگی هوا می‌شود.



شکل ۱۲- سوزاندن زباله در محل دفع با هدف افزایش ظرفیت ترانشه‌ی حفر شده، ولی بدون توجه به آلودگی هوای ناشی از آن.

مسئله‌ی اکولوژیک - زیست‌محیطی؛ تغییرات اقلیمی در شهرها

در طول سالیان دراز، در محدوده‌ی شهرها تغییرات اقلیمی به وقوع پیوسته است که اقلیم شهرها را در مقایسه با فضاهای آزاد و بیش و کم طبیعی پیرامون آن‌ها متفاوت ساخته است. وجود این تغییرات در سطح شهرهای بزرگ جهان، مدت‌هاست که با استفاده از روش‌های تحقیق کمی به

اثبات رسیده است. در ایران نیز معدود تحقیقات انجام شده در استان خراسان،^۱ کرمان^۲ و تهران^۳ نشان دهنده وقوع چنین تغییراتی می‌باشد. نکته‌ی حائز اهمیت در این دگرگونی‌ها، شواهدی مبنی بر گرایش اقلیم شهری به سمت هرچه گرم‌تر شدن است که این نکته نمی‌تواند برای شهرهای ایران که اکثراً در اقلیم خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته‌اند، بی‌آمدهای مثبتی به همراه داشته باشد.

آنچه که به وقوع پیوسته، حاصل تغییرات عمیق و گسترده‌ی اکولوژیک در محدوده‌ی شهرها بوده و هم‌اکنون می‌تواند از دیدگاه اکولوژی شهری به‌عنوان یک مسئله‌ی حاد مطرح شود؛ مسئله‌ای که نیازمند اقدامات مدیریتی سریع و جدی می‌باشد؛ زیرا در غیر این صورت، بحران زیست محیطی دیگری بر بحران‌های موجود افزوده خواهد شد. در ادامه، با تکیه بر تحقیقات انجام شده در شهر تهران به بررسی علل پیدایش این تغییرات پرداخته خواهد شد. شناخت دقیق صورت مسئله، نخستین گام در جهت حل آن است.

امروزه در ساخت^۴، عملکرد^۵ و نیز جریان ماده و انرژی در محدوده‌ای که به اشغال شهر تهران درآمده، با آنچه که می‌توان شرایط اولیه یا طبیعی آن نامید، تفاوت‌های بارزی به وجود آمده است. در این فرآیند، با توجه به نقش عامل اقلیم در تکوین اکوسیستم‌های طبیعی و نیز ابعاد اجتماعی و اقتصادی جامعه‌ی شهری، وقوع تغییرات اقلیمی جایگاهی ویژه می‌یابد. از این دیدگاه، اقلیم در دو بُعد قابل بررسی است:

۱- اقلیم به‌عنوان یکی از عوامل اکولوژیک که در نتیجه‌ی تغییرات به وقوع پیوسته در قلمرو اکولوژیک شهرها تغییر ماهیت داده است؛

۲- اقلیم به‌عنوان یک سیستم طبیعی و باز که، بنا بر ماهیت سیستمیک خود، نسبت به نوسانات اجزای سازنده‌ی خود واکنش نشان داده و این واکنش نیز به سهم خود تغییراتی را در کیفیت اقلیم شهر به‌وجود می‌آورد.

لازم به یادآوری است که تغییرات اقلیمی که در مقیاس شهرها به وقوع پیوسته و یا در حال وقوع است، جدای از تغییرات اقلیمی در مقیاس جهانی مورد بحث قرار می‌گیرد. پاسخ به این پرسش

۱- فریدون رضایی (۱۳۶۶): تغییرات بارندگی در استان خراسان، در فصلنامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴، ناشر آستان قدس رضوی، صص ۱۸۴-۱۷۸.

۲- مرکز بین‌المللی علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محیطی (۱۳۷۴): طرح بررسی اثرات توسعه بر محیط‌زیست استان کرمان، صص ۱۸-۱۷.

۳- مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی شهر تهران (۱۳۷۸): طرح تحقیقاتی دهلزهای هوایی شهر تهران؛ شرایط زیست محیطی شهر تهران، صص ۲۰۲-۱۸۱.

۴ و ۵- راجع به ساخت و عملکرد اقلیم در فصل دوم توضیح داده شد.

که میان این دو فرآیند چه روابطی وجود دارد و یا می‌تواند وجود داشته باشد، هنوز چندان روشن نبوده و بحثی تحلیلی و جامع را طلب می‌کند.

مهم‌ترین علل بروز تغییرات در اقلیم‌های شهری را می‌توان در دو سر فصل زیر خلاصه کرد :

۱- حضور فیزیکی شهر به‌عنوان پدیده‌ای بیگانه در محیط طبیعی.

۲- فعالیت‌های مرتبط با زندگی شهری.

به‌طور کلی هر فضایی، پیش از آن‌که به اشغال کالبد شهری درآید، فضایی طبیعی به حساب آمده و کلیه‌ی نیروهای جاری در آن، از قوانین طبیعی تبعیت می‌کنند. لذا در این شرایط، سیستمی پیش روی قرار دارد که در آن جریان ماده و انرژی تابع قوانین اکولوژیک است. بستر طبیعی شهر تهران نیز از این قاعده‌ی کلی مستثنا نیست. وضعیت طبیعی حاکم بر بستر طبیعی شهر تهران را با تکیه بر اطلاعات رویش طبیعی آن می‌توان به تقریب به‌صورت زیر مجسم نمود :

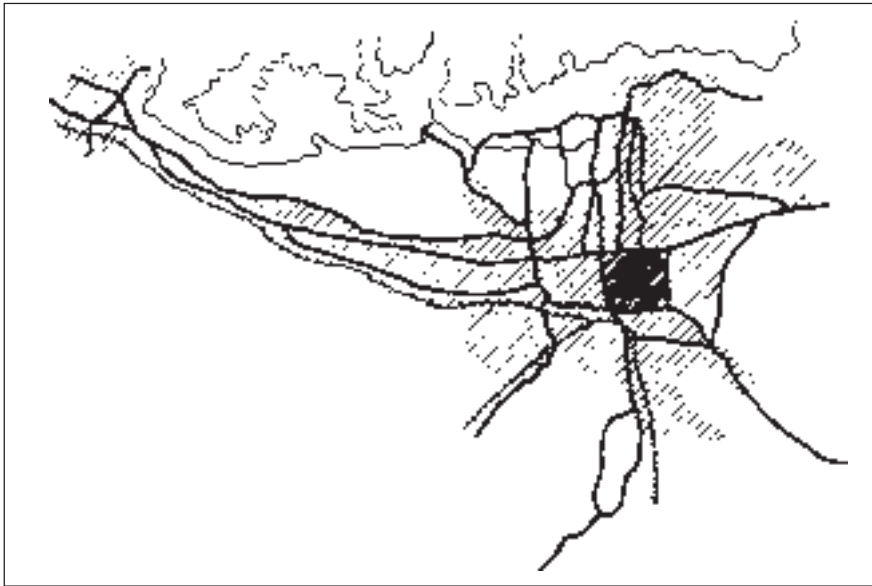
✓ ناحیه‌ی پاکوهی و نواحی شمالی تحت پوشش درخت‌زارهای قلمرو رویشی ایرانوتورانی بوده است ؛

✓ به تدریج با حرکت به سمت محدوده‌ی تهران قدیم، از تراکم درخت‌زارها کاسته شده و رویش طبیعی به‌صورت استپ درختی خود می‌نمایانده است ؛

✓ از محدوده‌ی تهران قدیم به سمت جنوب را می‌توان به‌صورت استپ‌های خشک و نیمه‌خشک که به تدریج به قلمرو رویش بیابانی ایران مرکزی متصل می‌شود، مجسم نمود.

بدون شک، ظهور فرماسیون‌های گیاهی یاد شده را باید محصول قابلیت‌های اکولوژیک بستر طبیعی تهران به‌شمار آورد. بدین‌سان طبیعت نشان می‌دهد که این منطقه از چه توانایی‌هایی برخوردار بوده و سرمایه‌ی اولیه‌ی آن، برای آن‌که به مقرّیک شهر تبدیل شود، تا چه میزانی بوده است. لیکن در مراحل مختلف گسترش شهر، به‌ویژه در دوران شهرسازی مدرن، اساساً به این نشانه‌های طبیعی توجهی نشد و هنوز هم نمی‌شود. تغییرات به وقوع پیوسته در شهر تهران، تاکنون، به حدی عمیق و گسترده بوده است که اساساً بستر طبیعی شهر تهران توان پاسخ‌گویی به چنین تغییراتی را نداشته و ندارد. البته با استفاده از برخی تمهیدات فنی، مانند احداث سد، انتقال آب از حوزه‌های آبی هم‌جوار و مانند آن، می‌توان توان طبیعی محیط را افزایش داد، ولی برای این قبیل اقدامات نیز باید حدّ و مرزی قایل شد. به همین مناسبت بی‌آمدهای زیست محیطی ناشی از گسترش شهر تهران به مراتب گسترده‌تر از وسعتی است که شهر تهران در آن واقع شده است و اصولاً کل قلمرو اکولوژیک این شهر را شامل می‌شود. به هر حال در وضعیت موجود، فضای اکولوژیک به اشغال درآمده توسط شهر تهران به‌طور کامل تغییر ماهیت داده و از وضعیت طبیعی خود دور شده است به این شرح که :

- در نتیجه‌ی پوشیده شدن سطح شهر با روکش شبکه‌ی راه‌ها و انواع بناها، ساخت هیدرولوژیک بستر منطقه کاملاً دگرگون شده است.
- در محدوده‌ی شهر، خاک، به‌عنوان یک عامل اکولوژیک، بیش و کم توسط بناها و شبکه‌ی راه‌ها پوشیده شده و بدین ترتیب روابط خود را با اتمسفر و هیدروسفر از دست داده است.
- پوشش گیاهی موجود در شهر نیز با رویش طبیعی آن فاصله‌ی بسیار گرفته است.



شکل ۱۳- مراحل مختلف گسترش شهر تهران

با توجه به ارتباط نزدیک عوامل یاد شده با اقلیم و نیز کنش مجموعه‌ی این عوامل با یکدیگر، ظهور تغییرات در اقلیم شهری به‌عنوان واکنشی نسبت به تغییرات به وقوع پیوسته در سایر عوامل اکولوژیک امری کاملاً بدیهی به نظر می‌رسد.

تغییرات اقلیم شهری در چارچوب نظریه‌ی پیش گفته روندی تدریجی داشته است و شدت این تغییرات را در تمامی مراحل گسترش شهر - از تهران دوره‌ی صفویه تا ظهور تهران بزرگ - نمی‌توان یکسان به‌شمار آورد. باید گفت، در مقایسه با شرایط اقلیمی نواحی غیرساخته‌ی پیرامون آن، به نسبتی که شهر گسترش یافته و زندگی شهری در آن رو به رشد نهاده و فعالیت‌های تولیدی و صنعتی و ترافیک افزایش یافته‌اند، تغییر اقلیم شهر نیز شدت گرفته است. بدین ترتیب، نوع فعالیت و شیوه‌ی زندگی جامعه‌ی شهرنشین تهران نیز به‌صورت یکی دیگر از عوامل مؤثر بر تغییرات اقلیمی این شهر مطرح می‌شود.

تهران امروز، کلیه‌ی کارکردهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی کشور را در خود متمرکز ساخته است. همین تمرکز غیراصولی از یک سو کل سرزمین را به پسرکانه‌ی تهران تبدیل نموده و در حقیقت سرزمین ایران را در خدمت شهر تهران درآورده است و از سوی دیگر موجبات گسترش ساخت کالبدی شهر، کاهش فضاهای طبیعی برخوردار از قابلیت برقراری موازنه‌ی اکولوژیک و رشد فزاینده‌ی مصرف انرژی‌های فسیلی را فراهم ساخته است.

روزانه مقادیر عظیمی انرژی حرارتی، بخار آب، غبار و مواد آلاینده‌ی هوا در هوای شهر تخلیه می‌شود که این همه اولاً، به سیستم طبیعی اتمسفر تعلق ندارد و ثانیاً، به دلیل تغییراتی که در کیفیت اتمسفر نزدیک به زمین به وجود می‌آورد، کارکردهای طبیعی اتمسفر را دچار اختلال می‌سازد که از جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کاهش مقدار نور مستقیم و افزایش مقدار نور پخش شده؛
- کاهش شفافیت هوا و میدان دید؛
- ظهور تغییرات در دما و رطوبت هوا؛
- تغییر در مقدار و نوع بارش (برف، تگرگ، رگبار، باران ملایم).

نکته‌ی مهم در این جا یافتن پاسخ مناسب برای این پرسش اساسی است که: آیا برآیند تغییرات پیش گفته می‌تواند به نفع جامعه‌ی شهری و به‌کرد شرایط اقلیمی و اکولوژیک شهر تمام شود یا خیر؟ اگر پاسخ این پرسش منفی است، پس باید از تمامی دانش فنی موجود، کمک گرفت و روند تغییرات اقلیمی را به سمت مسیر طبیعی خود هدایت کرد.

عوامل اقلیمی تأثیرپذیر از تحولات شهری

تغییرات اقلیمی در محیط‌های شهری با چنان عمق و دامنه‌ای صورت گرفته است که امروزه، در بحث از این مقوله، به حق، از اصطلاح اقلیم شهری استفاده می‌شود؛ اقلیمی انسان‌ساخت که در نتیجه‌ی واکنش عوامل اقلیمی نسبت به دستکاری‌های انسان در محیط طبیعی پدید آمده است. در ادامه به بحث درباره‌ی عوامل اقلیمی تأثیرپذیرفته از دخالت‌های انسان در ساخت و عملکرد طبیعت پرداخته خواهد شد.

تابش، شفافیت و کدورت هوا: در شهر تهران آلودگی هوا در نحوه‌ی ورود پرتوهای خورشیدی به سطح شهر دشواری‌هایی را به وجود آورده است. به موازات افزایش آلودگی هوا، از میزان تابش خورشیدی دریافت شده توسط شهر کاسته و بر میزان بازتاب آن توسط لایه‌ی هوای آلوده‌ی مستقر بر فراز شهر افزوده می‌شود. در این خصوص، مقدار ذرات معلق در هوا نقشی اساسی

ایفا می نمایند. جهت مقایسه می توان شفافیت هوا در شهرهای بیابانی ایران را، که خصوصاً در هنگام شب نمودی آشکار می یابد مورد توجه قرار داد. شهرهای بیابانی شفافیت هوای خود را به طور عمده، مدیون کمبود و یا اساساً نبود آلودگی هوا، ذرات معلق و بخار آب می باشند.

هوای آلوده که هم چون کاسه ای وارونه بر فراز آسمان شهر قرار می گیرد، مانع از عبور پرتو موج کوتاه ماوراءبنفش (کمتر از ۳۶/۰ میکرون) شده و میزان ورودی آن را کاهش می دهد. طیف نور مرئی نیز که در امتداد طیف نور ماوراءبنفش قرار دارد، به هنگام عبور از اتمسفر آلوده تضعیف می شود^۱. تحت تأثیر ذرات معلق موجود در هوا، پرتو مستقیم به صورت پراکنده درآمد و نسبت این دو به یک دیگر، به نفع پرتو پراکنده تغییر می یابد. کم رنگ شدن، ماتی و کاهش وضوح خطوط و لبه ها و نیز کاهش عمق دید از جمله آثار جانبی کدورت و ماتی هواست که شهروندان تهرانی با آن آشنایی کامل دارند. تعداد روزهایی که در آن ها در نتیجه ی کدورت هوا حتی رشته کوه های البرز از پس زمینه ی تهران کاملاً محو می شود، کم نیست.

در نحوه ی توزیع پرتو خورشید، آرایش افقی و ساخت عمودی کالبد شهر نیز دخالت دارد. در میزان پرتو دریافتی توسط فضایی که معمولاً انسان در محدوده ی آن حرکت می کند، ارتفاع و تراکم بناها تأثیر مستقیم دارند. در خیابان هایی که توسط ساختمان های مرتفع احاطه شده اند، پشت بام بناها به محل اصلی تبادلات انرژی تبدیل می شود. پیاده روها و قسمت های تحتانی بناها اکثراً پرتوهای بازتاب یافته از پشت بام ها و دیوارها را دریافت می کنند.

پس به دلیل تغییرات به وقوع پیوسته در کیفیت هوا و شکل سطح زمین در محدوده ی شهر، کل فرایند دریافت انرژی از خورشید دگرگونی هایی را متحمل شده است. در حال حاضر دامنه و عمق این دگرگونی ها چندان مشخص نیست، ولی درباره ی برخی از آثار بهداشتی آن بر جامعه ی شهری می توان به گمانه زنی پرداخت. برای مثال، مشخص شده است که اشعه ی ماوراءبنفش از نظر بیولوژیک حائز اهمیت بوده و در پیگمان (رنگ دانه های پوست) سازی، ساخت ویتامین D و کاهش اختلال های غیرارادی عضلانی (اصطلاحاً Dystonia) نقش حائز اهمیت برعهده دارد^۲. بدیهی است که کاهش بخش مفید از اشعه ی ماوراءبنفش، باعث کاهش آثار مفید بیولوژیک آن نیز می شود. در عین حال، همان گونه که در مباحث گذشته اشاره شد، در نتیجه ی فرسایش لایه ی اوزون، بر شدت تابش بخش مضر اشعه ی ماوراءبنفش افزوده شده است.

۱- M.Miess (1979): Umweltökologische Aspekte städtischer Siedlungsräume, In, F.H.Meyer: Bäume in der Stadt, Verlage E.Ulmer, p.53.

۲- A. Bernatzky (1984): Grünplanung für unsere Umwelt, Deutscher Fachschriften - Verlag, p.32.

۳- M.Miess, Ibid., p.53.

دمای هوا: تغییرات دمای هوا در شهر تهران را می‌بایست از چند زاویه‌ی مختلف مورد توجه قرار داد:

۱- افزایش تخلیه‌ی انرژی حرارتی در هوا،

۲- ظهور تغییرات در نحوه‌ی توزیع انرژی حرارتی،

۳- افزایش ظرفیت شهر در ذخیره‌سازی حرارت.

روزانه حجم عظیمی انرژی حرارتی که عمدتاً ناشی از سوخت انرژی‌های فسیلی است، در هوا تخلیه می‌شود. انرژی حرارتی تخلیه شده در هوا، متناسب با روند رشد جمعیت، فعالیت‌های تولیدی و صنعتی و مهم‌تر از همه رشد تعداد وسایل نقلیه‌ی موتوری در طول چند دهه‌ی اخیر روندی فزاینده داشته است. تخلیه‌ی حجمی عظیم از انرژی حرارتی در محیط، با توجه به ضعف توان تهویه‌ی هوای شهر تهران، مستقیماً باعث افزایش دمای هوای مجاور سطح زمین می‌گردد.

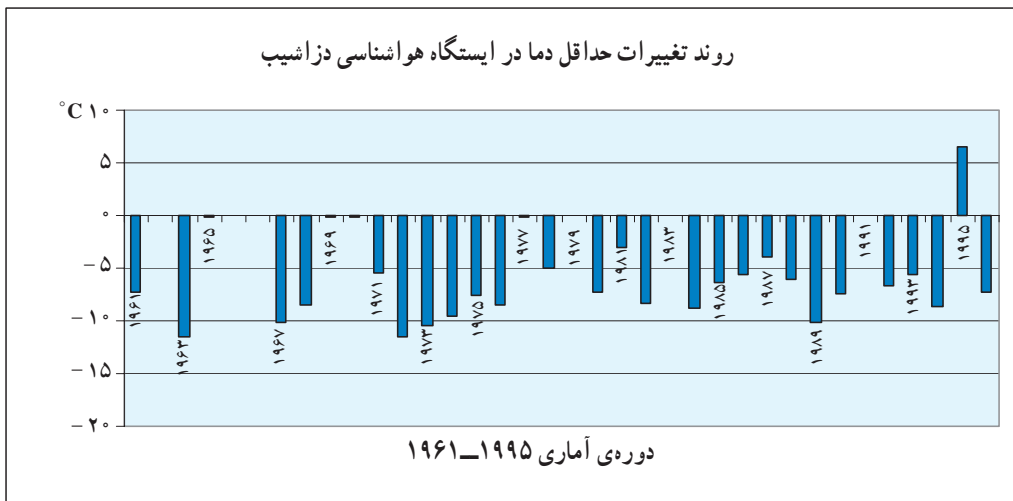
در عین حال در نحوه‌ی توزیع حرارت نیز - با توجه به تغییر شکل سطح زمین و تغییر چگونگی مبادله‌ی حرارتی ناشی از آن - دگرگونی‌هایی پدید آمده است. جابه‌جایی در سطوح دخیل در تبادل‌های حرارتی، مانند پشت‌بام ساختمان‌ها، بناهای بلند، جذب و دفع انرژی حرارتی توسط دیوارهای بلند و غیره، موجب ظهور تغییراتی در نحوه‌ی توزیع حرارت در اوقات مختلف شبانه‌روز گردیده است.

علاوه بر این، با توجه به سطوح مختلفی که یک ساختمان می‌تواند داشته باشد، سطح دریافت‌کننده‌ی انرژی حرارتی نیز، در مقایسه با زمین مسطح، چند برابر شده و به همان نسبت میزان دریافت و بازتاب انرژی حرارتی نیز چند برابر می‌شود. در همین ارتباط است که اهمیت ذخیره‌سازی حرارت توسط مصالح ساختمانی آشکار می‌گردد.

در طول ماه‌های گرم سال، ذخیره‌ی حرارت در بدنه‌ی بناها موجب می‌شود که در ساعات شب، خنک شدن هوای شهر به تأخیر افتد؛ زیرا در این ساعات دیوارها، سقف‌ها، سنگفرش پیاده‌روها و آسفالت خیابان‌ها حرارتی را که در طول روز ذخیره نموده است، در محیط تخلیه کرده و از این طریق، از خنک شدن به موقع هوای شهر جلوگیری می‌نماید. بدیهی است که به موازات افزایش تعداد بناها و گسترش سطوح ساخته، ظرفیت ذخیره‌سازی حرارت توسط شهر نیز افزایش یافته و به همراه آن، حرارتی هم که طی اوقات شب در هوا تخلیه می‌شود، افزایش می‌یابد.

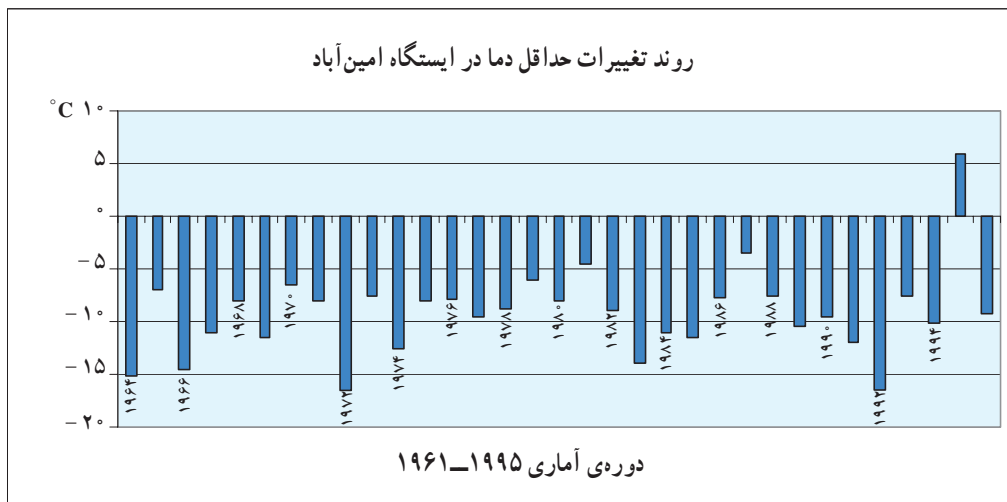
از طرف دیگر، شهر تهران فاقد دریاچه‌های وسیع طبیعی یا مصنوعی یا رودخانه‌های عریضی است که از میان شهر عبور کرده و نقش تعدیل‌کننده‌ی هوای شهر را برعهده گیرند. البته فضاها‌ی سبز گسترده و شبه‌جنگلی نیز می‌توانند تا حدی نقش تعدیل‌کننده‌ی هوا را ایفا نمایند، فضاها‌ی سبز موجود نه با هدف تعدیل اقلیم شهری که بیشتر با هدف زیباسازی سیمای شهر و بدون توجه به نیازهایی

که فضای سبز می تواند در رفع آن ها مفید واقع شود، احداث گردیده اند. وسعت رو به تزاید سطوح ساخته شده و مسدود شدن هرچه بیشتر سطح شهر توسط بناها و پوشش شبکه ی راه ها نیز به کاهش تبخیر از سطح خاک و در نتیجه ی کاهش امکان تعدیل دمای شهر کمک کرده است. در این حالت، پیکر شهر در مقابل نزولات جوئی غیر قابل نفوذ شده، آب حاصل از بارندگی به درون خاک راه نیافته و فرآیند تبخیر خاک تا سطح توقف کامل تنزل می یابد. با توجه به این که تبخیر از سطوح آب، خاک و فضای سبز فرآیندی خنک کننده محسوب می شود، توقف یا کاهش تبخیر توسط هریک از این عوامل، باعث افزایش دمای شهر می گردد. به طور کلی برآیند مجموعه ی فعل و انفعال های یاد شده موجبات افزایش دمای هوای شهر و تشدید خشکی هوا را فراهم می آورد. جهت بررسی بازتاب فعل و انفعال های مذکور در دمای شهر تهران، آمار متوسط حداقل مطلق دما در یک دوره ی ۳۵ ساله (۱۹۶۱-۱۹۹۵) مورد بررسی قرار گرفته است. انتخاب حداقل مطلق دما بر مبنای این استدلال صورت گرفته است که در طول دوره ی مورد نظر، هرگاه دمای هوای شهر افزایش یافته باشد، قبل از هر عامل دیگری می بایست آثار خود را در مقادیر حداقل مطلق دما و تعداد روزهای یخبندان آشکار سازد. نمودارهای ۱۴ و ۱۵ نشان دهنده ی روند تغییرات دما در سه ایستگاه هواشناسی تهران می باشد.

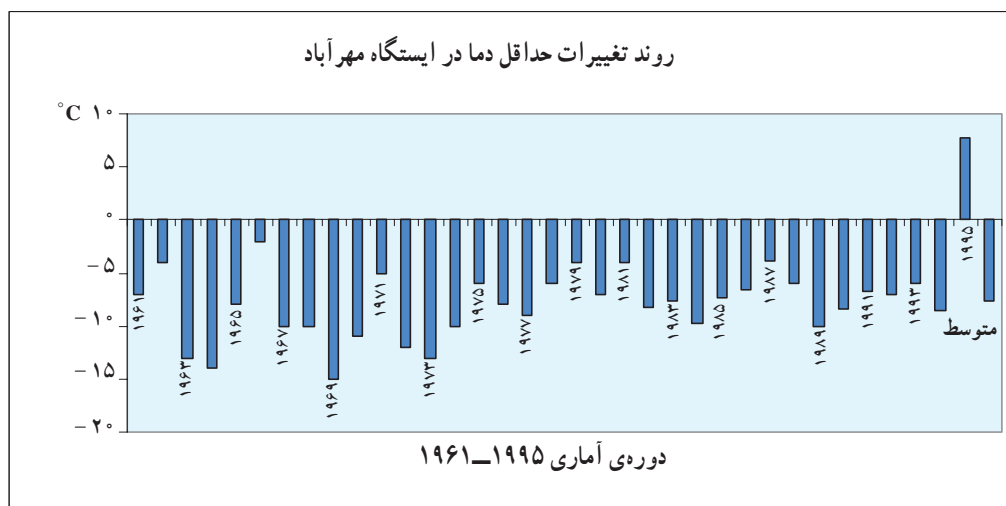


نمودار ۱۴- روند تغییرات حداقل دما در ایستگاه هواشناسی دزاشیب

۱- در بررسی انجام شده به دلیل عدم دسترسی به آمار دقیق تعداد روزهای یخبندان، از بررسی این عامل خودداری شد.



نمودار ۱۵- روند تغییرات حداقل دما در ایستگاه هواشناسی امین‌آباد



نمودار ۱۶- روند تغییرات حداقل دما در ایستگاه هواشناسی مهرآباد

از میان سه ایستگاه منتخب، ایستگاه هواشناسی دزاشیب بیشترین و ایستگاه هواشناسی امین‌آباد کمترین تغییرات را نشان می‌دهد. یکی از مهم‌ترین دلایل تغییرات شدید در ایستگاه دزاشیب می‌تواند ساخت و ساز گسترده و در نتیجه‌ی تغییرات عمیق در شرایط اکولوژیک شمیران در طول سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۴ (۱۹۶۱-۱۹۹۵) باشد. تغییرات اندک در ایستگاه امین‌آباد از آن‌جا ناشی می‌شود که ایستگاه مذکور در یک محیط کشاورزی مستقر بوده که این محیط در طول دوره‌ی موردنظر کمترین

دگرگونی‌ها را در ساخت و سیمای محیط متحمل شده است. هر دو ایستگاه دزاشیب و مهرآباد به روشنی کاهش دمای حداقل، یا به بیان دیگر روند رو به افزایش دمای شهر را نشان می‌دهند.

در هر سه ایستگاه، سال ۱۹۹۵ گرم‌ترین سال بوده است. از تجزیه و تحلیل نمودارهای دزاشیب و مهرآباد این نتیجه حاصل می‌آید که افزایش دمای هوای شهر از سال ۱۹۷۵ (۱۳۵۴) روندی پیوسته داشته است. در هر سه نمودار، ستون آخر متعلق به متوسط ۳۴ ساله می‌باشد.

جریان هوا: بادهای شهر تهران عموماً از نوع ملایم به حساب می‌آیند، لیکن همین بادهای عموماً ملایم نیز بعد از ورود به فضای پیچ در پیچ شهری، به شدت دگرگون می‌شوند. دلیل این دگرگونی‌ها را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

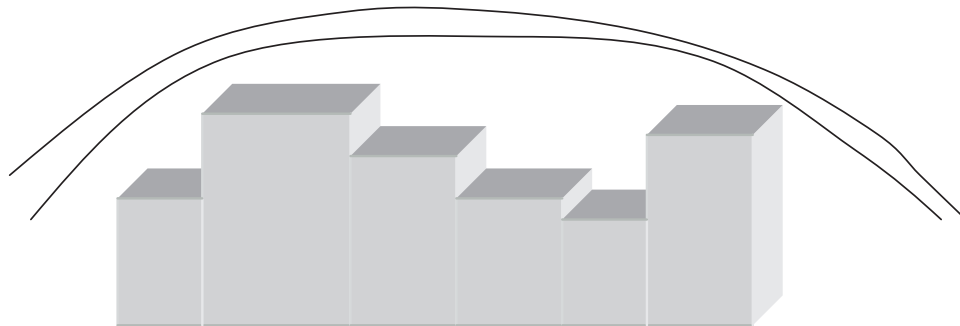
- وجود بناهای بلند و کوتاه و در نتیجه افزایش زبری سطح زمین موجب می‌شود، ضریب اصطکاک باد در محیط شهری افزایش یافته و به تبع آن، از سرعت باد کاسته شود.
- در خیابان‌هایی که در جهت باد قرار گرفته‌اند، به‌طور موضعی و محلی سرعت باد افزایش می‌یابد.

● در مقابل بناها و مجتمع‌های ساختمانی بلند و عریض که عمود بر جهت وزش باد قرار گرفته‌اند (شهرک اکباتان نمونه‌ی بارز آن است) تلاطم هوا و به همراه آن گرد و خاک شدید ایجاد می‌شود.

افزایش اصطکاک در محدوده‌ی محیط شهری حرکت هوا را، خصوصاً تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح زمین، دشوار می‌سازد. بخشی از انرژی باد به هنگام عبور از میان و روی بناهای بلند و کوتاه صرف مقابله با نیروی اصطکاک شده و از این طریق سرعت آن کاهش می‌یابد. از طرف دیگر به هنگام ورود جریان هوا به شهر، بر فراز شهر بالشی از هوا ایجاد می‌شود که از آن پس، عبور جریان هوا به روی آن صورت می‌گیرد (به شکل ۱۷ توجه شود). جریان هوایی که بر روی این بالش حرکت می‌کند، نمی‌تواند تا سطح زمین نفوذ کرده و به تهویه‌ی هوای شهر کمک نماید. وضعیت ذکر شده، زمانی شدت می‌گیرد که دالان‌های ورودی هوا به شهر، توسط بناهای مختلف مسدود شده باشد. با توجه به این‌که در طراحی شهر تهران، نسبت به لزوم و اهمیت جریان آزاد هوا، یا به عبارت دیگر تهویه‌ی شهر، توجه خاصی مبذول نگردیده است، دالان‌های جابه‌جایی هوا در این شهر عموماً مسدود شده و به همین سبب، تهویه‌ی هوای شهر به سختی صورت می‌گیرد.

در محیط شهری، شبکه‌ی راه‌ها بر جریان باد نیز تأثیر قابل ملاحظه‌ای اعمال می‌نماید. به‌طور کلی در خیابان‌ها، چگونگی وزش باد به عرض خیابان، ارتفاع بناهای پیرامون آن، جهت جغرافیایی خیابان

و نسبت آن به جهت وزش باد بستگی دارد. در تهران به هنگام وزش بادهای غربی، در خیابان‌های غربی - شرقی و به هنگام وزش بادهای محلی دشتکوه و کوه‌دشت در خیابان‌های شمالی - جنوبی شدت باد دچار افزایش می‌شود.



شکل ۱۷- تشکیل بالش هوا بر روی محیط شهری

علاوه بر موارد یاد شده، باید به تأثیر مشترک ساخت شهری، جزیره‌ی حرارتی و جریان بادهای نیز توجه نمود. جزایر حرارتی در نواحی متراکم شهر (به ویژه تراکم ساختمانی و تراکم ترافیک) که از امکانات ضعیف تخلیه‌ی انرژی حرارتی برخوردار است، تشکیل می‌شوند. در این فضای متراکم، هوای گرم سبک شده و به طرف بالا به حرکت درمی‌آید، در همین حال هوا از سمت فضاها‌ی پیرامونی به سمت مرکز کم فشاری که در محدوده‌ی جزیره‌ی حرارتی به وجود آمده جریان یافته و در شرایط آرمانی می‌تواند به تهویه‌ی هوای شهر کمک کند. جهت تحقق این امر، وجود دو شرط اصلی لازم است:

۱- هوای پیرامون شهر تحت تأثیر فعالیت‌های مختلف آلوده نشده باشد. این شرط در مورد تهران مصداق نمی‌یابد؛ زیرا تقریباً تمامی پهنه‌ی غرب تا جنوب غربی و جنوب تهران توسط صنایع آلاینده‌ی هوا اشغال شده است.

۲- کردورهای ورود هوا به شهر در نتیجه‌ی احداث بناهای مختلف مسدود نگردیده باشد؛ در این خصوص نیز، وضعیت تهران مناسب نمی‌نماید.

رطوبت هوا: در شهر تهران، رطوبت هوا تحت تأثیر دو فرایند متضاد قرار دارد:

۱- مجموعه فرایندهایی که موجبات افزایش دمای هوای شهر را فراهم آورده و در نتیجه باعث کاهش رطوبت هوا می‌شوند.

۲- مجموعه فرایندهایی که باعث ورود حجم قابل ملاحظه‌ای از بخار آب به هوای شهر

می شوند.

قبلاً در خصوص افزایش دمای هوای شهر اشاراتی به عمل آمد. افزایش دما قاعدتاً باید به کاهش رطوبت هوای شهر منتهی شود. لیکن در مقابل، فرآیندهایی نیز وجود دارند که موجبات افزایش رطوبت هوا را فراهم می آورند:

● وجود تعداد کثیری کولر آبی بر روی پشت بام‌ها که مقادیر قابل ملاحظه‌ای بخار آب در هوا تخلیه می کنند؛

● آبیاری فضاهاى سبز شهری از یک سو و تبخیر و تعرق خاک و گیاهان از سوی دیگر؛
● سوخت بنزین در وسایل نقلیه‌ی موتوری؛ در نتیجه‌ی احتراق یک لیتر بنزین در خودروها، مقدار یک مترمکعب بخار آب تولید می‌شود^۱. هرگاه مقدار مصرف بنزین در تهران روزانه ۸ میلیون لیتر در نظر گرفته شود، تنها از این طریق ۸ میلیون مترمکعب بخار آب وارد هوا می‌گردد.

کشف روابط موجود میان دو فرآیند متضاد یاد شده نیازمند بررسی‌های دقیق می‌باشد، لیکن از مطالعه‌ی آمار رطوبت نسبی ایستگاه هواشناسی فرودگاه مهرآباد این نتیجه‌ی مقدماتی حاصل می‌آید که رطوبت هوای تهران به تدریج رو به افزایش گذارده است.

کمیت و کیفیت ریزش‌های جوی: اقلیم در مفهوم الگوی وضعیت آب و هوا در زمان و مکانی مشخص، محصول عملکرد عوامل مختلف هواشناختی بوده (مانند تابش خورشید، دما، رطوبت، باد و غیره) و به همین سبب از قوانین حاکم بر سیستم‌های باز و پویا تبعیت می‌کند. همان‌گونه که در مبحث سیستم‌ها بیان گردید، هرگاه یکی از عوامل دخیل در ساخت سیستم به نحوی از انحا تغییر یابد، سایر عوامل سیستم نیز جهت تطبیق خود با وضعیت جدید، دچار تغییر می‌شوند. نکته‌ی اخیر در مورد سیستم اقلیم نیز مصداق کامل دارد؛ یعنی هرگاه یک یا چند عامل دخیل در ساخت اقلیم منطقه‌ای خاص دچار تغییر شوند، لاجرم سایر عوامل اقلیمی نیز تغییراتی را متحمل می‌گردند.

در بخش‌های قبلی برخی از تغییرات به وقوع پیوسته در اقلیم شهر تهران به صورت توصیفی و برخی دیگر به صورت کمی بیان گردید. با توجه به تغییرات ذکر شده و نیز ساختار سیستمیک اقلیم می‌توان به این نتیجه دست یافت که در قلمرو اکولوژیک تهران — و نه تنها محدوده‌ای که شهر تهران نامیده می‌شود — ریزش‌های جوی نیز تغییراتی را متحمل شده‌اند. قلمرو اکولوژیک شهر به محدوده‌ای اطلاق می‌شود که تحت تأثیر فعل و انفعال‌های جاری در شهر قرار داشته و از این طریق با محیط شهری در کنش متقابل قرار دارد. بر این اساس، هرچه محیط شهری

^۱ — K.H.Ahlheim (1975): Die Umwelt des Menschen, Bibliographisches Institut Mannheim, p.324.

بزرگ‌تر و اثرات زیست‌محیطی فعالیت‌های جاری در آن گسترده‌تر و عمیق‌تر باشد، به همان نسبت، قلمرو اکولوژیک آن نیز گسترده‌تر می‌گردد.

شاید آشکارترین شکل این تغییرات را بتوان در بارش کمتر ریزش‌های جوّی به صورت برف، مشاهده نمود؛ این تحوّلی است که در حافظه‌ی شهروندان تهرانی نیز به ثبت رسیده است. البته اکثر منابع علمی بر این نکته تأکید دارند که به‌طور معمول در یک دوره‌ی بارش، همواره کاهش سهم برف از ریزش‌های جوی با افزایش سهم باران همراه می‌باشد، لیکن نکته‌ی اخیر در مورد تهران هنوز به اثبات نرسیده است.

در مرحله‌ی بعدی می‌توان به افزایش کثرت وقوع رگبارهای ناگهانی و تند اشاره کرد. زمانی که هوای گرم مستقر بر روی شهر، در شرایط ناپایداری شدید، با سرعت به سمت بالا صعود می‌کند، این جا به جایی و تغییر دمای سریع می‌تواند منجر به ریزش باران‌های موسوم به بارندگی جابه‌جایی یا کنوکتیو (convective) گردد. نمونه‌ی بسیار بارز این پدیده ریزش باران سیاه بعد از آتش‌سوزی استخرهای مازوت پالایشگاه تهران در تاریخ ۱۳۶۵/۲/۴، مشاهده شد. در آن شرایط، با توجه به حجم عظیم انرژی حرارتی تخلیه شده در هوا و نیز آلودگی شدید هوا به دوده‌ی ناشی از احتراق مازوت، بارشی آغاز گردید که به دلیل آلودگی زیاد باران سیاه نامیده شد.

علاوه بر موارد یاد شده، منابع علمی در خصوص ویژگی‌های اقلیم شهری به دو نکته‌ی زیر نیز اشاره می‌نمایند.

۱- در فصل زمستان در محیط‌های شهری کثرت اوقات گرفتگی هوا، بیش از نواحی پیرامونی و غیرساخته‌ی شهرهاست. در این خصوص، از دو علت اصلی اسم برده می‌شود؛ یکی حجم عظیم بخار آبی که در هوا تخلیه می‌شود و دیگری ذره‌های غبار موجود در هوا که می‌توانند به عنوان هسته‌های تراکم عمل نمایند.

۲- تعداد رعد و برق، که در مقایسه با محیط‌های طبیعی و شبه‌طبیعی، وقوع آن در پیرامون شهرها بیشتر است^۲.

۱- K.H.Ahlheim, Ibid., p.324.

۲- M.Miess, Ibid., p.68-69.

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید

- ۱- روابط موجود میان رشد جمعیت و تغییرات کیفی محیط‌زیست را شرح داده و شرایطی را که حاکمیت آن می‌تواند رشد جمعیت را به عامل تنزل کیفیت محیط زیست تبدیل سازد بیان نمایید.
- ۲- از میان نظریه‌های موجود در زمینه‌ی رشد جمعیت کدام یک را مناسب ایران می‌دانید؟ برای این انتخاب دلایل خود را بیان نمایید.
- ۳- علل توزیع نامتعادل جمعیت در ایران را بیان کنید.
- ۴- تراکم بیولوژیک جمعیت را تعریف نموده و نقش افزایش آن را در تولید مواد غذایی و تغییرات اکولوژیک در منابع تولید محصولات کشاورزی شرح دهید.
- ۵- آلودگی هوا را تعریف نموده و مهم‌ترین منابع آلاینده‌ی هوا را نام ببرید.
- ۶- روش‌های مختلف مدیریت زیست‌محیطی واحدهای تولیدی و صنعتی را ذکر کرده و مناسب‌ترین و عملی‌ترین روش را برای کاربرد در ایران، همراه با ذکر استدلال خود، بیان نمایید.
- ۷- آلودگی آب و منابع آن را ذکر کرده و مهم‌ترین منابع آلودگی آب در شهر خود را نام ببرید.
- ۸- آلودگی صوتی را تعریف کنید و شرایطی را که آلودگی صوتی دارای بیشترین تأثیر بر انسان است، ذکر نمایید.
- ۹- انواع زباله را نام برده و خصوصیات هر یک را ذکر نمایید.
- ۱۰- در شهر شما بخش عفونی و خطرناک زباله‌های بیمارستانی چگونه جمع‌آوری و دفع می‌شود؟

تمرین‌های عملی

- ۱- با استفاده از شاخص‌های ذکر شده در متن، شاخص رد پای اکولوژیک را در مقیاس استان خود تهیه نمایید.
- ۲- تغییرات جمعیت استان در طول سه دوره سرشماری در سال‌های ۱۳۵۵، ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ و تغییرات وسعت اراضی کشاورزی در طول همان دوره را محاسبه نموده و روند تغییرات تراکم بیولوژیک را در دوره‌ی موردنظر محاسبه نمایید. نتایج این محاسبه را از دیدگاه محیط‌زیست مورد تجزیه و تحلیل قرار دهید.
- ۳- با استفاده از یک نقشه‌ی شهری، تعدادی از نقاط را به عنوان ایستگاه سنجش کیفیت هوا بر روی آن مشخص نمایید. این نقاط حتماً شامل چند نقطه‌ی مسکونی، چند نقطه در حاشیه‌ی خیابان‌ها، چند نقطه در داخل پارک‌ها و در صورت امکان چند نقطه در داخل جنگل یا پارک‌های

جنگلی باشند. سپس با استفاده از یک دستگاه ساده سنجش کیفیت هوا – مثلاً دستگاه درگر (Dräger) – روزی سه بار در ساعات ۶، ۱۲ و ۱۸ به مدت یک هفته، کیفیت هوا را مورد سنجش قرار داده و سپس نتایج به دست آمده را با استانداردهای هوای پاک در ایران مقایسه کرده و درباره‌ی کیفیت هوای شهر خود قضاوت نمایید. هرگاه این عمل در چهار فصل سال به انجام رسد، در این صورت، می‌توان تصویری کلی از وضعیت تغییرات کیفیت هوای شهر در طول سال به دست آورد.

دستگاه درگر، وسیله‌ی کوچکی است که از یک پمپ آکوردئونی و چندین لوله تشکیل یافته است. داخل لوله‌ها اندیکاتورهای شیمیایی قرار دارد. با هر مکش پمپ، ۱۰۰ سانتی متر مکعب هوا از لوله‌ها عبور می‌کند که برحسب نوع آلودگی، هر یک از اندیکاتورها واکنش نشان داده و تغییر رنگ می‌دهند. با استفاده از جدول تغییر رنگ دستگاه می‌توان با تقریبی قابل قبول به سنجش کیفیت هوا مبادرت کرد. امروزه دستگاه‌های دیجیتال نشان‌دهنده‌ی کیفیت هوا نیز به‌طور گسترده و با دقت‌های بسیار بالا وجود دارد که می‌توان آن‌ها را مورد استفاده قرار داد.

۴- با استفاده از یک دستگاه سنجش آلودگی صوتی، بار آلودگی صوتی را که از فضای خارج وارد کلاس درس شما می‌شود، اندازه‌گیری نموده و سپس درباره‌ی نتایج به دست آمده قضاوت نمایید. در صورت بالا بودن بار صوتی کلاس، پیشنهادهای خود را جهت کاهش بار صوتی و رسانیدن آن به سطح استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست، همراه با استدلال‌های لازم ارائه نمایید.

۵- برای یک دوره‌ی بلند مدت (بین ۲۰ تا ۳۰ سال) آمار متوسط حداقل، حداقل مطلق و تعداد روزهای یخبندان ایستگاه سینوپتیک مرکز استان را جمع‌آوری کرده و نمودار مربوط به هر یک را برای دوره‌ی آماری مورد نظر رسم نمایید. سپس روند تغییرات هر یک از عوامل یاد شده را با دقت بررسی و تحلیل کرده و نتایج آن را بیان نمایید. آیا در شرایط اقلیمی مرکز استان تغییراتی حاصل شده است؟ اگر پاسخ مثبت است، تغییرات مذکور را شرح داده و علل آن را بیان نمایید.