

ارزیابی کیفیت محیط زیست شهر تهران *

** دکتر منوچهر طیبیان
*** مهندس شهرزاد فریادی

کلمات کلیدی:

شاخص، ارزیابی، کیفیت محیط شهری، تهران، مدل.

چکیده:

در این مقاله نتایج حاصل از یک تجربه ارزیابی که برای سنجش کیفیت محیط زیست شهر تهران انجام گرفته است معرفی می گردد. ارزیابی مذکور با استفاده از مدلی ریاضی که به همین منظور طراحی شده صورت پذیرفته است. در این ارزیابی علاوه بر ویژگی های کمی شهر، خصوصیات کیفی آن نیز با شیوه های ابتکاری (بر اساس داده ای جدول شماره ۱) به زبان اعداد و ارقام ترجمه شده که نتیجه حاصل نمادی از خصوصیات زیست محیطی شهر مورد ارزیابی است. نتیجه آزمون این مدل به صورت عددی که نماینده وضعیت زیست محیطی شهر بر اساس آمار و اطلاعات موجود است ارائه می شود. این تجربه صرف نظر از میزان خطایی که در هر کار متکی به آمار انتظار آن می رود، می تواند به عنوان الگویی کارآمد برای ارزیابی کیفیت محیط زیست شهرهای مختلف کشور و مقایسه ارقام بدست آمده با سرفصل های مشترک در شهرهای نمونه به کار رود. نتایج چنین تحقیقی موجب خواهد شد تا جهت گیری برنامه ریزی ها برای بهبود کیفیت محیط زیست هر یک از شهرها با دقت بیشتر و به خصوص با توجه به زمینه های فاقد کیفیت مطلوب انجام شود.

* این تحقیق در قالب طرحهای ملی کشور و از محل اعتبارات سازمان برنامه ریزی و مدیریت کشور به انجام رسیده است.

** دانشیار گروه آموزشی شهرسازی و برنامه ریزی منطقه ای.

*** کاندیدای دکتری شهرسازی دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران.

سروآغاز

در کنار نگرانی‌هایی که از بدی کیفیت محیط زیست اغلب شهرهای عمده ایران وجود دارد و در برنامه دوم دولت نیز بهبود کیفیت محیط زیست شهرها مورد توجه خاص قرار گرفته بود، ولی تا کنون، روش کارآمدی برای سنجش محیط‌های شهری تبیین نشده است. به همین دلیل در قالب یک پروژه تحقیقاتی برای اولین بار در ایران چنین ابزاری به صورت یک مدل خوشه‌ای طراحی شد ولی به مرحله آزمون نرسید. اما در تحقیق دیگری (۱) بعد از پیگیری و پالایش مدل قبلی سرانجام مدل اصلاح شده برای ارزیابی کیفیت محیط زیست شهرهای ایران (مورد تهران) بکار برده شد که در صورت تأمین اعتبار برای دیگر شهرهای پیشنهادی در طرح نیز اجرا خواهد شد.

هدف عمده این تحقیق ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری بر اساس مجموعه عوامل تأثیرگذار بر شهر و ارائه تصویری حاصل از این بررسی در مورد وضعیت کیفی این عوامل در ارتباط با شهر مورد مطالعه است. با بدست آمدن چنین تصویری تدوین اهداف متعدد دیگری نیز امکان پذیر می‌گردد، که از مهمترین آنها تشخیص عوامل اصلی و مؤثر در کاهش کیفیت محیط زیست شهر و تعیین جهات اصلی برنامه ریزی های آینده است. علاوه بر این با مقایسه وضعیت زیست محیطی شهرهای مورد ارزیابی می‌توان تحقق اهداف برنامه های توسعه اجتماعی- اقتصادی و فرهنگی کشور و میزان موفقیت و کارایی برنامه و اقدامات انجام شده برای بهبود کیفیت محیط زیست شهرها را نیز به طور نسبی برآورد نمود. همچنین با توجه به مقوله برنامه ریزی توسعه و آنهم از انواع پایدار برای هدایت شهرها به سوی پایداری، مقایسه کیفیت آنها در مقاطع زمانی مختلف می‌تواند جهت حرکت شهر به سوی پایداری یا خلاف آن را روشن نماید. چنین مقایسه‌هایی می‌تواند بین شهرهای مختلف جهان نیز انجام پذیرد. اما یک نیاز اساسی برای انجام این نوع ارزیابی‌ها، استفاده از ابزارهای کارآمد ارزیابی است. یکی از معمول ترین ابزارها در این زمینه، مدل‌های ریاضی هستند. مدل‌ها با استفاده از روشهای ریاضی، عوامل شکل دهنده

محیط زیست شهری را به صورت الگویی ساده شده از واقعیت نشان داده و بررسی و ارزیابی آنها را آسان می‌کنند. ارزیابی شهر تهران نیز که در این مقاله معرفی می‌شود، با استفاده از چنین مدلی انجام گرفته که اولین گام را برای رسیدن به تحقق اهداف مذکور برداشته است. البته باید توجه داشت که مدل‌ها تنها نماینده‌ای (PROXY) از واقعیت هستند و لذا نتایج حاصل از کاربرد آنها را نباید عیناً با واقعیت برابر دانست. به همین دلیل در این مقاله نیز تأکید شده است که نتایج ارزیابی مذکور، تصویری از کیفیت محیط زیست شهری تهران را ارائه می‌نماید.

معرفی طرح

با توجه به نقش راهبردی و کاربردی که نتایج حاصل از ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری می‌تواند در برنامه ریزی های توسعه شهری و منطقه ای داشته باشد، در این طرح ارزیابی چند شهر عمده ایران از جمله تهران، اصفهان، شیراز، یزد که هر کدام موقعیت خاص زیست محیطی خود را دارند، پیشنهاد شد. برای آغاز تحقیق شهر تهران، به عنوان اولین نمونه مورد ارزیابی، انتخاب گردید. تهران به دلیل پایتخت بودن در کنار مشکلات آن، مزایا و امکانات فراوانی را برای زندگی شهروندان فراهم آورده است و با بیش از ۶ میلیون جمعیت ساکن در محدوده قانونی شهر (سال ۱۳۷۵) و چند میلیون ساکن نواحی پیرامونی، بزرگترین مجموعه کلانشهری کشور را شکل داده؛ کلانشهری که همچنان مقصد آمال ساکنین سایر شهرهای کشور محسوب می‌گردد. این جمعیت و عوارض ناشی از برآورد نیازهای آن، شهر را با انواع معضلات مهم زیست محیطی مثل آلودگی هوا، کمبود منابع آب، تراکم بالای رفت و آمدهای شهری و مانند آن مواجه نموده است. با ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری تهران می‌توان به این سؤال اساسی پاسخ گفت که آیا شهر تهران، از نظر مجموع عوامل تشکیل دهنده محیط زیست، واجد بالاترین کیفیات مورد انتظار ساکنان آن هست یا خیر و اگر نیست علت آن چیست و برای بهبود کیفیت آن چه باید کرد. چنین ارزیابی و ادامه آن برای سایر شهرها شاید به این

نتیجه منجر شود که اگر چه شهر تهران از نظر بسیاری عوامل واجد شرایط مطلوب زندگی است ولی نقصان احتمالی کیفیت آن در بسیاری عوامل دیگر شاید در مجموع اندازه کیفیت آنرا در سطحی پائین تر از بسیاری شهرهای دیگر کشور قرار دهد. به همین ترتیب سایر شهرهایی که احتمالاً در برخی زمینه ها فاقد کیفیت مطلوب و در برخی دیگر از کیفیتهای بالاتری برخوردار هستند، ممکن است در مجموع، در سطح کیفی بالاتری حتی در مقایسه با تهران قرار داشته باشند. در حالی که ممکن است این وضعیت برای مردم و ساکنان اغلب این شهرها ملموس نباشد و اطلاعاتی نیز از عوارض آن نداشته باشند. به این ترتیب تعیین میزان کیفیت زیست محیطی یک شهر و در اینجا شهر تهران مستلزم بررسی و تجزیه و تحلیل مجموع عواملی است که در پیوند با یکدیگر، محیط زیست شهری را شکل داده و آنرا واجد کیفیت زمان ارزیابی می نمایند.

برای ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری تهران، با توجه به اینکه سرشماری های عمومی نفوس و مسکن اصلی ترین و غنی ترین منابع اطلاعاتی هستند، سال ۱۳۷۵ یعنی زمان آخرین سرشماری، سال استفاده از آمارها تعیین گردید. همچنین به دلیل فقدان اطلاعات سرشماری در سال انجام پروژه (۸۰-۱۳۷۹) از یک سو و عدم پوشش آمار سرشماری ها به تمامی پارامترهای تشکیل دهنده مدل از سوی دیگر، سایر اطلاعات مستند بین سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۸۰ با این شرط که جدیدترین اطلاعات در زمینه مربوطه باشند نیز مورد استفاده قرار گرفت.

خصوصیات و پیشینه مدل

با توجه به پیچیدگی و متعدد بودن مسائل موجود در شهرها، بررسی، تجزیه و تحلیل و ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری مستلزم کاربرد روش و برخورداری از ابزاری است که اولاً امکان اندازه گیری کیفیت زیست محیطی شهر را بر اساس مجموع عوامل تشکیل دهنده آن فراهم کرده، ثانیاً کیفیت محیط زیست را بر اساس معیارهای مشترک قابل مقایسه یعنی به زبان اعداد و ارقام تعیین نماید. با توجه به این نیازها، ارزیابی

شهر تهران با استفاده از « مدل ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری » که به همین منظور طراحی شده است^(۲) انجام گردید. مدل مذکور، مجموعه عوامل تشکیل دهنده محیط زیست شهری را در قالب یک نمودار درختی به شکل ساده ای دسته بندی و نمایش داده است. در رأس این نمودار شاخص کل^(۳) یا معرف مجموعه ارزش های عوامل مؤثر در کیفیت محیط زیست شهری قرار دارد. در سطح دوم مجموعه عوامل به سه حوزه نیازهای اساسی، اجتماعی - اقتصادی و فرهنگی تقسیم شده که اینها گروه شاخصها^(۴) نامیده می شوند. در سطح سوم، کلیه عوامل تشکیل دهنده محیط در قالب ۱۲ شاخص اصلی^(۵) تفکیک شده و بر حسب موضوع در گروههای شاخص های مربوطه قرار گرفته اند. شاخصهای اصلی نماینده ای از وضعیت واقعی شهر در هر یک از زمینه های مورد ارزیابی به شمار می روند. هر یک از شاخص های اصلی خود مجدداً به سطوح خردتری شامل شاخص فرعی^(۶)، عامل^(۷)، عامل فرعی^(۸) و نهایتاً سنجه تفکیک شده^(۹) و سطوح چهارم تا هفتم نمودار را بوجود آورده اند. (ستون A در جدول شماره ۱) سنجه ها آخرین سطح دیاگرام را تشکیل می دهند و امکان خرد شدن آنها به اجزاء دیگر وجود ندارد. سنجه ها اندازه های واقعی مربوط به خصوصیات گوناگون اجزای مدل هستند و به صورت ارزشهای عددی قابل مقایسه نشان داده می شوند. به عبارت دیگر سنجه ها وضع شهر را بر اساس اعداد و ارقام کمی یا نمادهای کیفی قابل تبدیل به ارقام تعیین می نمایند. به این ترتیب سنجه ها مبنای محاسبات دیاگرام درختی به شمار می آیند و کلیه عملیات تجزیه و تحلیل و جمع بندی اطلاعات در سطوح ماقبل تا تعیین شاخص کل، بر اساس مقادیر آنها صورت می گیرد.

در اینجا یادآوری می گردد که ارزیابی کیفیت محیط زیست شهر تهران با مدل مذکور نمادی از واقعیت است که تا حدود زیادی شرایط واقعی موجود در محیط را به زبان ریاضی و با اتکاء بر آمار رسمی کشور بیان می کند. ولی بهرحال بین مدل با شاخص های منتخب آن و واقعیت های موجود ممکن است تفاوتهای زیادی نیز وجود داشته باشد. در مدل مذکور با توجه به

هزینه و اطلاعات لازم، کل محیط زیست شهری تنها توسط ۱۲۳ سنجه شناسایی و معرفی می شود، در حالی که در واقعیت بیش از میلیونها سنجه و عامل برای شناسایی دقیقتر محیط زیست وجود خواهند داشت. اما به دلیل محال بودن بررسی محیط زیست شهری بر اساس مجموع عوامل تشکیل دهنده آن در واقعیت، استفاده از چنین مدلهایی با شاخص هایی هر چند محدود باز هم بسیار مفید خواهد بود و نقطه نظرهای حاصل از این ارزیابی برای برنامه ریزان در سطوح مختلف این امکان را فراهم می آورد تا به جستجوی نقاط قوت و احتمالاً ضعف برنامه ها پی برده و درصدد رفع آن برآیند.

روش محاسبه (اندازه گیری سنجه ها)

مجموعه اجزاء مدل و عناصر محاسباتی آن در جدول اطلاعات مدل، (جدول شماره ۱) نمایش داده شده است که بر آن اساس روش ارزیابی شرح داده می شود. همانطور که مشاهده می شود هر ردیف از جدول به معرفی و ارزیابی یک سنجه اختصاص دارد که قبلاً موقعیت قرارگیری آن در ساختار مدل (ستون A) مشخص شده است. تعیین ارزش عددی سنجه ها، مهمترین و اصلی ترین کار ارزیابی به حساب می آید. برای این کار ابتدا اندازه واقعی هر سنجه بر اساس واحد مربوطه (مثلاً میزان آلاینده CO بر حسب PSI^(۱۰)) با مراجعه به آمار و اسناد معتبر موجود و در برخی موارد از طریق مشاهدات برداشت های واقعی در محیط، جستجو و ثبت می شود. سپس ارزیابی وضعیت شهر از نظر هر سنجه در ستون وزن گزاری (F) صورت می گیرد. ستون وزن گزاری خود از ۵ جزء تشکیل می شود که هر یک کیفیت سنجه را در ۵ سطح F₁ تا F₅ مورد بررسی قرار می دهد. سطح F₁ بالاترین کیفیت سنجه و سطوح بعدی به ترتیب کیفیات پایین تر سنجه را که مدل تعیین کرده است نشان می دهد. به صورتی که سطح F₅ پایین ترین کیفیت و در واقع معرف عدم کیفیت سنجه از نظر مدل است. هر یک از سطوح F₁ تا F₅ از سه جزء معیار ارزیابی (F₁₁ - F₅₁)، وزن خام یا عددی (F₁₂ - F₅₂) و اندازه تراز شده (F₁₃ - F₅₃)

تشکیل می شود. به صورتی که F₁₁ معیار بهترین شرایط سنجه، F₁₂ وزن خام اختصاص داده شده به سنجه در بهترین حالت و F₁₃ یا اندازه تراز شده، حاصل ضرب وزن خام بهترین حالت در ضریب اهمیت آن سنجه است. معیارهای ارزیابی هر سنجه بر اساس اطلاعات و ارقام موجود و با همان واحدهای تعیین شده برای اندازه های واقعی سنجه ها تعیین می گردد. تعیین وزن خام برای هر معیار به منظور یکسان نمودن واحدهای اندازه گیری متفاوت معیارها و سنجه ها و ایجاد یک واحد ارزیابی مشترک بین تمامی سنجه ها است. ضرایب اهمیت (E)، نیز در هنگام طراحی مدل (قبلاً) و اصلاح آن در پروژه حاضر به منظور رعایت اهمیت نوع و ماهیت هر سنجه در کیفیت محیط زیست شهری، صرف نظر از مقدار و اندازه آنها تعیین شده است. مجموع ضرایب اهمیت سنجه ها در نهایت و در سطح اول مدل، ۱۰۰۰ واحد اختیار شده است که به شاخص کل اختصاص دارد. ضرایب اهمیت جزء ساختار مدل بوده و لذا در تمامی ارزیابی ها ثابت خواهد بود. بنابراین F₁₃ یا اندازه تراز شده در سطح F₁ بیان کننده بهترین حالت سنجه به زبان ارقام است و به همین ترتیب اندازه تراز شده در سطوح بعدی نمایانگر اندازه کیفیات پایین تر آن سنجه تا بدترین حالت یعنی F₅₃ در سطح F₅ است. معیارهای ارزیابی بسته به نوع سنجه ها از حداکثر ۵ تا حداقل ۲ سطح تعیین شده اند و به همین ترتیب وزنه های خام اختصاص داده شده به آنها نیز متناسب با تعداد سطوح معیارها قرار دارد. بر اساس ساختار مدل همواره بیشترین وزن خام اختصاص داده شده برای معیار بهترین حالت ۶۰ و کمترین وزن خام برای معیار بدترین حالت صفر است. بنابراین وزن خام یا عددی معیارها از بین ۶۰ تا صفر بسته به تعداد سطوح معیارهای تعیین شده برای هر سنجه متغیر است به صورتی که:

اگر معیارها دارای ۵ سطح باشند، وزنه های خام به ترتیب عبارتند از: ۶۰، ۴۵، ۳۰، ۱۵، ۰

اگر معیارها دارای ۴ سطح باشند، وزنه های خام به ترتیب عبارتند از: ۶۰، ۴۰، ۲۰، ۰

وزن خام (ارزش کمی سنجه در مدل) در بهترین حالت

$$F_{12} = 60$$

E ضریب اهمیت سنجه

n تعداد سنجه ها در هر سطح از مدل

۲. تعیین مجموع امتیازات در وضع موجود و بر اساس اندازه های واقعی سنجه ها (در شهر تهران) در هر یک از سطوح مدل:

$$\text{وضع موجود} = \sum_{i=1}^n i3$$

وقتی که:

اندازه تراز شده هر سنجه که برابر است با حاصلضرب وزن خام

سنجه در ضریب اهمیت آن: ضریب وزن خام سنجه

$$F_{i3} = (F_{i2} \times E)$$

n تعداد سنجه ها در هر سطح از مدل

هر یک از سطوح مختلف معیارهای ارزیابی که از F_{13} به عنوان

بهترین حالت تا F_{53} به عنوان بدترین حالت در نوسان است.

$$i=1-5$$

۳. تعیین اندازه کیفیت شهر تهران در هر یک از سطوح مدل بر

حسب درصد

$$Q = \frac{\sum_{i=1}^n F_{i3}}{\sum_{i=1}^n F_{i13}} \times 100 = \text{اندازه کیفیت شهر}$$

$$\text{وضع مطلوب} = \sum_{i=1}^n F_{i13}$$

با توجه به روش مذکور و رابطه شماره ۱ و محاسبه ۱۰۰۰ واحد به عنوان ضریب اهمیت شاخص کل، امتیاز مجموعه سنجه ها یا شاخص کل در یک شرایط آرمانی که شهر واجد بالاترین کیفیتها از نظر مدل باشد، برابر ۶۰۰۰۰ خواهد بود:

یعنی:

$$= \sum_{i=1}^n F_{i13} = 60 \sum_{i=1}^{123} E = 60 \times 10000 = 600000$$

مطلوبترین وضعیت شهر از نظر مدل

اگر معیارها دارای ۳ سطح باشند، وزنه های خام به ترتیب

$$60, 30, 00 \text{ عبارتند از:}$$

اگر معیارها دارای ۲ سطح باشند، وزنه های خام به ترتیب

$$60, 00 \text{ عبارتند از:}$$

به این ترتیب برای هر یک از معیارهای تعیین شده برای ارزیابی هر سنجه، یک وزن خام و یک وزن تراز شده، که حاصل ضرب وزن خام هر معیار در ضریب اهمیت است، تعیین شده است. وزنه های تراز شده در واقع واحدهای کمی یکسانی هستند که متناسب با معیارهای ارزیابی و ضرایب اهمیت هر سنجه تغییر می کنند. اما این تغییر در قالب یا واحد اندازه گیری مشخص صورت می گیرد و بنابراین مقایسه سنجه ها با یکدیگر و انجام عملیات ریاضی بر روی آنها به منظور ارزیابی سطوح دیگر مدل امکان پذیر می گردد. به این ترتیب مقایسه اندازه واقعی سنجه با معیارهای ارزیابی و تعیین سازگاری آن با یکی از پنج سطح (مطلوب تا نامطلوب)، اندازه تراز شده آن سنجه را تعیین می نماید. در واقع تعیین اندازه تراز شده هر سنجه به مفهوم تعیین امتیاز یا میزان کیفیت شهر از نظر آن سنجه در مدل است. تکمیل جدول اطلاعات مدل برای هر شهر نمونه، به منزله فراهم آوردن مجموعه اطلاعات لازم طبقه بندی شده به زبان اعداد و ارقام برای انجام ارزیابی است، به صورتی که با انجام مجموعه ای از عملیات ریاضی ساده دستیابی به عدد شاخص کیفیت محیط زیست شهر مورد بررسی امکانپذیر می گردد.

روش ریاضی ارزیابی

بر اساس ساختار مدل، نحوه محاسبه عددی (اعدادی) که نماینده کیفیت محیط زیست شهر تهران در سطوح مختلف مدل از پایینترین سطح یعنی سنجه ها تا بالاترین آن یعنی شاخص کل باشد به شرح زیر انجام گردید:

۱. تعیین مجموع امتیازات در بهترین حالت در هر یک از سطوح مدل

$$\sum_{i=1}^n F_{i13} = F_{12} \sum_{i=1}^n E = 60 \sum_{i=1}^n E$$

وقتی که:

تعداد کل سنجه ها در مدل

$n = 123$

بالاترین کیفیت مورد نظر مدل است، کسب نمودند:

۱. محیط طبیعی % ۵۶/۵
۲. بهداشت و درمان % ۵۴
۳. ایمنی و امنیت % ۲۶
۴. مسکن % ۸۳
۵. اقتصاد و اشتغال % ۵۴
۶. آموزش % ۵۵
۷. محیط اجتماعی % ۵۷/۳
۸. تأسیسات و تجهیزات شهری % ۵۰
۹. انرژی % ۷۲
۱۰. حمل و نقل % ۴۹
۱۱. هنر، میراث فرهنگی و تفریح % ۳۷
۱۲. محیط مصنوع % ۳۸/۷۵

رقم بالا تصویری از وضعیت کیفیت محیط زیست شهری در یک حالت آرمانی است و احتمال وقوع آن بعید است. لذا چنانچه شاخص کل کیفیت محیط زیست شهری تهران رقمی بیش از ۸۰٪ اندازه مطلوب را کسب نماید، حائز بالاترین کیفیت و با کسب مقادیر ۸۰ - ۶۰٪ واجد کیفیت مطلوب، بین ۶۰ - ۴۰٪ واجد کیفیت متوسط با ۴۰ - ۲۰٪ واحد کیفیت پائین و نهایتاً در صورت کسب کمتر از ۲۰٪ اصولاً فاقد کیفیت تشخیص داده می شود.

نتایج ارزیابی

با استفاده از مدل و روش ریاضی مذکور، ارزیابی کیفیت محیط زیست شهر تهران در هر یک از سطوح هفتگانه مدل از سطح سنجه تا شاخص کل به شیوه ای سلسله مراتبی انجام شد. همانطور که قبلاً اشاره شد، انجام ارزیابی متکی بر آمار و اطلاعات واقعی کسب شده از منابع اطلاعاتی مختلف بوده است، از جمله بحرینی، طبیبیان، فریادی و همکاران ۱۳۷۷؛ بحرینی و طبیبیان ۱۳۷۷؛ ترابیان و بغوری ۱۳۷۶؛ خزاقی، ۱۳۷۸؛ دفتر تحقیقات وزارت نیرو، ۱۳۷۱؛ بانک اطلاعات اماکن و مشاغل ورزش ۱۳۷۸؛ رفاهی ۱۳۷۸؛ رهنمایی ۱۳۷۰؛ زرین کفش ۱۳۶۸؛ سرشماری های عمومی نفوس و مسکن تهران ۱۳۷۸-۱۳۷۵؛ دفتر اقتصاد مسکن ۱۳۷۰؛ طبیبیان ۱۳۷۸؛ شرکت پست جمهوری اسلامی ایران ۱۳۷۸؛ Bedrich, et al 1997؛ Trzyna 1995؛ Doyle, et al 1995؛ Castillon 1996؛ World Resources 1998 و بسیاری منابع دیگر که در گزارش مربوطه ذکر شده است. در این مرحله با اجتناب از ذکر جزئیات، اصلی ترین نتایج حاصله ارائه می شود. بر اساس محاسبات انجام شده هر یک از شاخص های دوازده گانه (سطح سوم مدل)، به عنوان معرف عوامل مورد محاسبه مدل، برای تعیین کیفیت محیط زیست شهر تهران در سال (۱۳۷۵)، امتیازات زیر را که نشاندهنده میزان کیفیت آنها در مقایسه با

در مرحله بعد بر اساس جمع بندی امتیازات شاخص های دوازده گانه در قالب سه گروه شاخصها (سطح دوم مدل) امتیازات زیر کسب شد.

۱. نیازهای اساسی (محیط طبیعی، بهداشت و درمان و ایمنی و امنیت)

$$N = n_1 + n_2 + n_3$$

$$\sum_{i=1}^{29+10+10=49} F_{i3} = F_{12} \sum E$$

$$= 60 \times (230 + 130 + 90) = 27000$$

$$\sum_{i=1}^{49} F_{i3} = 7805 + 4195 + 1400 = 13400$$

مجموع تعداد سنجه ها در گروه شاخص نیازهای اساسی:

$$N = n_1 + n_2 + n_3$$

به ترتیب تعداد سنجه های شاخص محیط طبیعی، بهداشت و درمان و ایمنی و امنیت:

$$Q = \frac{13400}{27000} \times 100 = 49.6\%$$

اندازه کیفیت

و نهایتاً با جمع بندی نتایج سه گروه شاخص ها، مجموع امتیازات شاخص کل به شرح زیر محاسبه می گردد.

$$\sum_{i=1}^3 F_{13} = 27000 + 27000 + 6000 = 60000$$

$$\text{وضع موجود} = \sum_{i=1}^3 i3 = 13400 + 16237/5 + 2275 = 32012/5$$

تعداد گروه شاخصها (سه گروه) n

$$32012/5$$

$$Q = \frac{32012/5}{60000} \times 100 = 53/3\%$$

یعنی شهر تهران در سال ۱۳۷۵ در مجموع حائز ۵۳/۳ درصد یعنی در حدود نیمی از کیفیت مورد انتظار مدل بوده است. درصد مذکور، براساس سطوح کیفی تعیین شده در مدل، نشاندهنده کیفیت متوسط محیط زیست شهری تهران در سال مورد بررسی است.

بحث و نتیجه گیری

در چارچوب این ارزیابی، هر یک از ارقام و نتایج بدست آمده نشان دهنده زمینه ها و علل عدم کسب حداکثر امتیاز کیفیت و یا به عبارت دیگر مشاهدات تحقیق در زمینه های کمبود کیفیت محیط زیست شهر تهران است. همانطور که مشاهده شد، شاخص کل کیفیت محیط زیست شهری تهران تنها در حدود ۵۳/۳ درصد محاسبه گردید. این رقم خود متأثر از امتیاز کسب شده توسط سه گروه شاخص تشکیل دهنده شاخص کل است. به صورتی که گروه شاخصهای نیازهای فرهنگی با ۲۷/۹ درصد، گروه شاخصهای نیازهای اساسی با ۴۹/۶ درصد و نهایتاً گروه شاخصهای نیازهای اجتماعی و اقتصادی با ۶۰/۵ درصد به ترتیب از کمترین تا بیشترین رقم را در تصویر کیفیت محیط زیست شهر تهران ایفا نمودند. مقایسه کلی این نتایج قبل از وارد شدن به جزئیات هر یک نشان می دهد، که اگر چه از نظر مدل نیازهای اساسی و نیازهای اجتماعی و اقتصادی هر یک با

۲. نیازهای اجتماعی - اقتصادی (مسکن، اقتصاد و اشتغال، آموزش محیط اجتماعی، تأسیسات و تجهیزات شهری، انرژی و حمل و نقل)

$$\sum_{i=1}^{N=n_1+n_2+\dots+n_7} F_{13} = F_{12} \sum_{i=1}^{4+6+5+7+19+6+12=59} E$$

$$= 60 \times (80+70+60+50+100+50+40) = 27000$$

$$\text{وضع موجود} = \sum_{i=1}^{59} F_{13} = (4000 + 2280$$

$$+ 1980 + 1720 + 3000 + 2160 + 1197/5) = 16237/5$$

$$Q = \frac{16237/5}{27000} \times 100 = 60/5\%$$

مجموع تعداد سنجه ها در گروه شاخص نیازهای اجتماعی و اقتصادی:

$$N = n_1 + n_2 + \dots + n_7$$

به ترتیب تعداد سنجه های شاخص مسکن، اقتصاد و اشتغال، آموزش، محیط اجتماعی، تأسیسات و تجهیزات، انرژی و حمل و نقل:

$$n_1 + n_2 + \dots + n_7$$

۳. نیازهای فرهنگی (هنر، میراث فرهنگی، تفریح و محیط مصنوع)

$$\sum_{i=1}^{N=7+8} F_{13} = F_{12} \sum_{i=1}^{15} E = 60 \times (60 + 40) = 6000$$

$$\text{وضع موجود} = \sum_{i=1}^{n=7+8} i3 = 1345 + 930 = 2275$$

مجموع تعداد سنجه های شاخص نیازهای فرهنگی:

$$N = n_1 + n_2$$

به ترتیب تعداد سنجه های شاخص هنر، میراث فرهنگی، تفریح و محیط مصنوع:

$$n_1 + n_2$$

$$Q = \frac{2275}{6000} \times 100 = 37/9\%$$

رسمی و مدون برای ارزیابی آنها، مدل با در نظر گرفتن حالات آرمانی مطلوب جامعه، به تعیین معیارها پرداخته است. به طور مثال، وجود تعداد بیش از ۱۰۰ فقره سرقت به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر، یک مورد اعتیاد و یا حتی یک مورد سانحه رانندگی منجر به فوت در شهر تهران مانع از کسب امتیاز مطلوب در آن زمینه شده است. به این ترتیب با توجه به دیدگاه آرمانی مدل در مورد ایمنی و امنیت، این احتمال وجود دارد که تجربه مدل در مورد هر شهر دیگر نیز نتایج مشابهی را بدست دهد. زیرا متأسفانه در دنیای امروز، شهری بدون سرقت، اعتیاد و حوادث رانندگی وجود ندارد.

در مورد شاخص بهداشت و درمان، بیشترین مشکل به کمبود فضای ورزشی مناسب، پائین بودن و فراگیر نبودن میزان واکسیناسیون کودکان زیر یک سال، کمبود پیراپزشکان در مقایسه با تعداد جمعیت و درصد پائین افراد تحت حمایت بیمه های درمانی دولتی مربوط می شود. از سوی دیگر تعداد نسبتاً بالای پزشکان عمومی و متخصص و تعداد متوسط مراکز درمانی، بیمارستانهای عمومی و تخصصی به نسبت جمعیت شهر از عوامل ارتقاء نسبی کیفیت بهداشت و درمان شهر تهران در سال ۱۳۷۵ است.

در مورد شاخص محیط طبیعی عوامل مؤثر در ارتقاء کیفیت شهر تهران اولاً به کیفیت نسبتاً خوب آب آشامیدنی شهر و ثانیاً به تامین آب مصرفی شهروندان در سال ۱۳۷۵ علی رغم کمبود منابع آبی منطقه ای مربوط می شود. از سوی دیگر عوامل نقصان کیفیت شهر به طور عمده به فقر طبیعی بستر پیرامونی شهر، وضعیت نه چندان مناسب شهر از نظر عوامل اقلیمی و کیفیت تقریباً متوسط منابع خاک تهران باز می گردد.

اما در مورد گروه شاخصهای اجتماعی و اقتصادی مشاهده می شود که با وجود انواع معضلات اجتماعی و اقتصادی در شهرهای بزرگ، شهر تهران در این گروه موفق به کسب ۶۰/۵ درصد کیفیت مورد انتظار مدل شده است. همانطور که امتیازات کسب شده توسط ۷ شاخص اصلی این گروه نشان می دهد، شاخص مسکن با ۸۳ درصد بیشترین و شاخص حمل و نقل با

اختصاص ۴۵٪ از ضرایب اهمیت (۴۵۰ امتیاز) مهمترین نقش را در تامین کیفیت شهرها دارند، لیکن نیازهای فرهنگی شامل شاخص « هنر، میراث فرهنگی و تاریخی» و « محیط مصنوع» که تنها ۱۰ درصد ضرایب اهمیت (۱۰۰ امتیاز) را به خود اختصاص داده اند، مهمترین عامل در کاهش کیفیت شهر تهران در سال ۱۳۷۵ محسوب می شوند. این مقایسه شدت نقصان کیفیت محیط شهر را از نظر دو شاخص مذکور نشان می دهد.

در مورد گروه شاخص هنر و میراث فرهنگی، کمبود سرانه کتابخانه های عمومی، پارکها و فضاهای ورزشی (سالنامه آماری کشور، ۱۳۷۵)، همچنین توجه اندک به استفاده از سبکهای بومی معماری و شهرسازی، از عوامل مؤثر در کاهش امتیاز کیفیت شاخص هنر، میراث فرهنگی و تاریخی بوده است و در مورد شاخص محیط مصنوع، تراکم بالای ساختمانی و جمعیتی، توزیع و سازگاری نه چندان مطلوب کاربری های شهری و کارا نبودن سیستمهای مشارکت اجتماعی مردم در شکل دهی محیط زندگی خویش، از عوامل عدم کسب کیفیت شهر از نظر آن شاخص محسوب می گردد. البته یادآوری می گردد که مسلماً عوامل متعدد دیگری نیز در ارتقاء یا کاهش کیفیت محیط مصنوع شهر تهران دخیل بوده اند ولی در اینجا بر اساس محدودیت های مدل ارزیابی، تعداد سنجه های محدودی به عنوان نمونه هایی از کل وضع شهر مورد ارزیابی قرار گرفته اند.

در گروه شاخص های نیازهای اساسی، شاخص ایمنی و امنیت با کسب ۲۶٪، بهداشت و درمان با ۵۴٪ و محیط طبیعی با ۵۶/۵ درصد کیفیت، در کسب امتیاز ۴۹/۶ درصدی گروه خود مؤثر بوده اند. یکی از علت های اصلی نقصان امتیاز این شاخصها بویژه در مورد ایمنی و امنیت، به دلیل حساسیت زیاد مدل در این زمینه و تعیین معیارهای ارزیابی سنجه های آن بوده است. به صورتی که بطور مثال عدم رعایت حریم گسل ها و رودخانه ها حتی در موارد محدود منجر به کاهش شدید امتیاز آن شده است. به همین ترتیب در مورد عوامل اجتماعی تهدید کننده ایمنی جامعه نیز در مورد سنجه هایی مثل سرقت، اعتیاد و حوادث رانندگی، با توجه به عدم وجود معیارها و استاندارد های

خانگی باز می‌گردد. البته، کیفیت نسبتاً مطلوب خدمات پستی، مخابرات و تا حدودی راه‌ها و جاده‌های شهری در مجموع امتیاز شاخص مذکور را ارتقاء داده است.

شاخص مهم دیگر در این گروه، آموزش است که تنها ۵۴٪ کیفیت مورد نظر مدل را کسب نموده است. این در حالی است که بیش از ۹۰ درصد شهروندان تهرانی باسواد بوده و این شاخص خوبی برای ارزیابی کیفیت آموزش شهرها محسوب می‌گردد. اما از سوی دیگر میزان کم ساعات مطالعه آزاد شهروندان تهرانی و همچنین اشتغال تنها ۵۰/۲ درصد جوانان ۱۵-۲۴ سال به تحصیل در مقاطع تحصیلی بالا، به ویژه آموزش عالی از عوامل کاهنده کیفیت آموزش شهر تهران بوده است. لازم به ذکر است که به توجه به نقش مهم آموزش در ارتقاء کیفیت محیط زیست شهرها در تمامی زمینه‌ها، معیارهای ارزیابی سنجه‌های این شاخص نیز اغلب با در نظر گرفتن حالات آرمانی تعیین شده‌اند. به طور مثال نرخ مطلوب باسوادی و نرخ ثبت نام خالص در مقطع ابتدایی در بهترین حالت برابر ۱۰۰ درصد در نظر گرفته شده است. بنابراین در اینجا نیز احتمال دارد تجربه مدل در هر شهر دیگری نیز نتواند حداکثر کیفیت یا کیفیت مطلوب را کسب نماید.

شاخص اقتصاد و اشتغال نیز با ۵۴٪ کیفیت، نتوانسته سهم مؤثری در ارتقاء کیفیت گروه نیازهای اجتماعی و اقتصادی کسب نماید. مهمترین مسئله در این شاخص، نرخ بالای بیکاری، نرخ پائین فعالیت اقتصادی، و بالا بودن نرخ تورم کالاها و خدمات شهری مصرفی در سال ۱۳۷۵ بوده است. از سوی دیگر عدم سنگینی بار تکفل و سهم نسبتاً مطلوب اشتغال زنان (۱۲/۰۸۹٪) که به متوسط نرخ اشتغال زنان در کل کشور در سال ۱۳۷۵ (حدود ۱۲/۲ درصد) نزدیک بوده، باعث ارتقاء کیفیت شهر از نظر شاخص اقتصاد و اشتغال شده است.

در مورد شاخص محیط اجتماعی نیز بالا بودن نسبی درصد تخلفات رانندگی، به عنوان شاخصی از رعایت قوانین در جامعه، پائین بودن درصد افراد بیکار تحت پوشش بیمه بیکاری، به عنوان شاخصی از میزان خدمات تأمین اجتماعی و پائین بودن

۴۹ درصد کمترین کیفیت را کسب نموده‌اند. امتیاز نسبتاً بالای شاخص مسکن، نشان‌دهنده وضعیت خوب شهر در زمینه مسکن است. این در حالی است که تأمین مسکن همواره یکی از مشکلات اصلی شهروندان تهرانی بوده است. علت این تضاد به سنجه‌های انتخاب شده بر اساس اطلاعات و آمار موجود و مستند بازمی‌گردد. این سنجه‌ها بیشتر بر تولید مسکن، مساحت متوسط مسکن، تراکم خانوار در واحد مسکونی و دوام واحد‌های مسکونی تأکید دارند. در حالی که بخش عمده مشکل مسکن در شهر تهران به عدم توازن بین مسکن تولید و عرضه شده و توان مالی متقاضیان مسکن باز می‌گردد؛ مشکلی که بیشتر در حوزه اوضاع اقتصادی شهر قرار می‌گیرد تا مسکن. کما اینکه در مورد سنجه تولید مسکن، رقم پیشنهادی دولت در پایان برنامه سوم ۱۱/۸ واحد مسکونی به ازای هر ۱۰۰۰ نفر بوده که این سنجه برای شهر تهران در سال ۱۳۷۵، ۱۳/۰۹ درصد یعنی ۱/۲۹ درصد بیش از رقم پیشنهادی بوده است.

در مورد شاخص حمل و نقل، نقصان امتیاز عمدتاً به کمبود و عدم کیفیت سیستم حمل و نقل عمومی باز می‌گردد. این موضوع خود منجر به افزایش تردهای شخصی و متعاقباً کاهش سرعت متوسط سفرهای روزانه کار - سکونت و بروز سایر مسائل مرتبط با آن شده است. از سوی دیگر عدم وجود مسیرهای امن و مقررات رانندگی ویژه استفاده از دوچرخه به عنوان یک وسیله حمل و نقل سالم و مناسب، از دیگر عوامل مؤثر در کاهش کیفیت حمل و نقل شهری تهران در سال ۱۳۷۵ بوده است.

علاوه بر دو شاخص فوق، شاخص انرژی نیز با ۷۲٪ امتیاز مطلوبیت که عمدتاً به دلیل اشتراک بیش از ۹۰ درصد خانوارها به برق و گاز شهری بوده، در افزایش کیفیت اجتماعی - اقتصادی شهر تهران سهم داشته است. اما شاخص تأسیسات و تجهیزات شهری با کسب ۵۰٪ کیفیت مورد انتظار مدل، باعث کاهش کیفیت گروه خود شده است. علت این امر بیش از همه به شرایط نامطلوب جمع‌آوری، دفع و بازیافت زباله‌های شهری و همچنین سیستم‌های ناکارآمد دفع فاضلاب‌های صنعتی و

۲. بحرینی، سیدحسین، طبیبیان، منوچهر، فریادی، شهرزاد (وهمکاران): تدوین شاخصهای ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری، دانشکده محیط زیست - دانشگاه تهران، ۱۳۷۷.

3. General Index
4. Index Group
5. Index
6. Indicator
7. Parameter
8. Sub Parameter
9. Measure
10. Polutant Standard Index

منابع مورد استفاده

- آمارنامه نفوس و مسکن سال های ۱۳۷۵، ۱۳۷۶ و ۱۳۷۷ شهر تهران. سازمان برنامه بودجه، مرکز آمار ایران.
- بحرینی سید حسین، طبیبیان منوچهر، فریادی شهرزاد، و همکاران. ۱۳۷۷، تدوین شاخصهای ارزیابی کیفیت محیطی زیست شهری. طرح پژوهشی دانشکده محیط زیست. دانشگاه تهران.
- بحرینی، سید حسین و طبیبیان، منوچهر. ۱۳۷۷. مدل ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری. محیط شناسی شماره ۲۱: ۴۱-۵۶.
- ترابیان، علی و بغوری، اسماعیل. ۱۳۷۶. بررسی آلودگی های ناشی از کاربرد پسابهای شهری و صنعتی در اراضی کشاورزی جنوب تهران. محیط شناسی شماره ۱۸: ۳۳-۴۶.
- خزاقی، سید حسین. ۱۳۷۸. نگاهی به برنامه سوم بخش مسکن. فصل نامه اقتصاد مسکن شماره ۲۹: ۷۹-۸۳.
- دفتر تحقیقات و معیارهای فنی و رازت نیرو. ۱۳۷۱. استانداردهای کیفیت آب آشامیدنی. نشریه شماره ۳-۱۱۶. انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
- راهنمای جامع ورزش، بانک اطلاعات اماکن و مشاغل ورزشی. ۱۳۷۸. روابط عمومی سازمان تربیت بدنی جمهوری اسلامی ایران. انتشارات کامل.

نرخ سرمایه گذاری های مردم در امور عمرانی، که نشانگر سطح پایین مشارکت مردم در امور مربوط به محیط زندگی خویش است، همگی از عوامل نقصان کیفیت این شاخص محسوب می شوند. در مقابل ویژگی های مطلوب فرهنگ جامعه ایرانی از جمله میل به حفظ بنیان خانواده که با درصد پائین طلاق در تهران (۰/۵) و تمایل به نگهداری از سالمندان در خانواده که با درصد ناچیز افراد سالمند تهرانی ساکن خانه های سالمندان (۰/۰۵) نمایش داده شده است، در مجموع شاخص محیط اجتماعی را موفق به کسب ۵۷/۳ درصد کیفیت مورد نظر مدل نموده است.

نتیجه گیری

ارائه نتایج پایانی ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری تهران و تحلیل آنها به شکل فوق، نشان داد که اگر چه با استفاده از مدل ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری، بخشی از واقعیت یا جزئیاتی از آن به دلیل عدم حضور شاخص های نمایاننده آنها ممکن است از حوزه بررسی و مقایسه دور مانده باشد ولی در مجموع با تأکید بر عوامل اصلی تأثیرگذار بر کیفیت محیط زیست، امکان کسب درک نسبتاً جامعی از کیفیت شهرها میسر خواهد بود. اخذ چنین درکی حداقل می تواند اتخاذ تصمیمهای اساسی در مورد برنامه های توسعه را تسهیل سازد. در هر حال مسلماً افزایش تعداد سنجه ها در مدل، به صورتی که نماینده های بیشتری از واقعیت در آن حضور یابند، می تواند اطلاعات دقیقتری از وضع محیط را بدست دهد که این مستلزم توجه بیشتر به چنین تحقیقاتی و هم چنین وجود اطلاعات لازم و بهنگام و تکرار این آزمون در مقاطع زمانی مشخص است.

یادداشتها:

۱. طبیبیان، منوچهر و فریادی، شهرزاد (وهمکاران). ۱۳۸۰. ارزیابی کیفیت محیط زیست شهری - نمونه مطالعاتی شهر تهران. دانشکده محیط زیست، دانشگاه تهران.

- World Resources, 1998-99. 1998. A Guide to the Global Environment, Environmental Change and Human Health. Oxford University Press.
- رفاهی، حسینقلی. ۱۳۷۸. فرسایش آبی و کنترل آن. دانشگاه تهران.
- رهنمایی، تقی. ۱۳۷۰. توانهای محیطی ایران. مرکز مطالعات و تحقیقات شهر سازی و معماری وزارت مسکن و شهرسازی.
- زرین کفش، منوچهر. ۱۳۶۸. حاصلخیزی خاک و تولید. انتشارات دانشگاه تهران.
- سرشماری عمومی نفوس و مسکن ۱۳۷۵ و ۱۳۷۸. نتایج تفصیلی شهر تهران. مرکز آمار ایران.
- شاخصهای توسعه شهری. ۱۳۷۰. معاونت امور مسکن، دفتر اقتصاد مسکن، وزارت مسکن و شهرسازی.
- طبیبیان، منوچهر. ۱۳۷۸. تعیین شاخصهای پایداری و نماد آن در محیط زیست. محیط شناسی شماره ۲۴: ۱-۱۲.
- طبیبیان، منوچهر. ۱۳۷۸. نماد شاخصهای آموزش اجتماعی در تحقیق توسعه پایدار. فصلنامه انسان و محیط. شماره ۳ و ۴.
- گزارش عملکرد شرکت پست جمهوری اسلامی ایران. ۱۳۷۸. روابط عمومی شرکت پست جمهوری اسلامی ایران.
- Bedrich, M., Billarz, S. & Matravers, R. Editors. 1997. Sustainability Indicators, Report of the Project on Indicators of Sustainable Development. John Wiley & Sons.
- Castllon, D.A. 1996. Conservation of Natural Resource. Brown & Benchmark.
- Doyle, Y., et al. 1995. Analysis of Healthy Cities Indicators. South East Institute of Public Health.
- Trzyna, T.C. Edited. 1995. A Sustainable World, Defining and Measuring Sustainable Development. International Center for the Environment and Public Policy. Sacramento, California.