دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر
فصلنامه‌ی علمی-پژوهشی فضای جغرافیایی

سال هفدهم، شماره‌ی ۵۸
تابستان ۱۳۹۶، صفحات ۱۶۸-۱۴۹

جمال محمدی[۱]
*محمدرضا کنعانی[۲]

برنامه‌ریزی راهبردی کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز با تأکید بر مؤلفه هوا

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۱۲/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۰۵/۰٦

چکیده

کلان‌شهر اصفهان به دلیل افزایش جمعیت، مهاجرپذیری، گردشگر پذیری، سکون هوا در نیمی از روزهای سال، خشک‌سالی در سال‌های اخیر، واقع‌شدن در محور مواصلاتی شمال و جنوب کشور، وجود صنایع سنگین و معادن در حریم شهر و...، در حال حاضر با معضل آلودگی هوا روبرو است. ازاین‌رو پژوهش حاضر باهدف بررسی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز و ارائه راهبردهایی تحقق کلان‌شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا صورت پذیرفت. در این پژوهش بررسی وضعیت مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز با تلفیق چارچوب فشار- وضعیت-پاسخ با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره و سپس تدوین راهبردها تحقق شهر سبز اصفهان در مؤلفه‌ها در چارچوب جامعی شامل بهره‌گیری از ماتریس‌های IFE، EFE، SWOT، IE و QSPM انجام گرفت. نتایج پژوهش حاکی از آن است که مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز از وضعیت مطلوبی برخوردار نیست، به‌طوری‌که سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۸۸ به‌ترتیب رتبه‌های اول (۰/٤۹٦) و آخر (۰/٤۱٦) را به خود اختصاص داده بودند و جهت نیل به کلان‌شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا، ضرورت دارد تا راهبردهای تدافعی اتخاذ گردد.

کلید واژه‌ها: برنامه‌ریزی راهبردی، محیط‌زیست شهری، شهر سبز، هوا، کلان‌شهر اصفهان.

۱- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان.
*۲- گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، مرکز تحقیقات محیط‌زیست مازندران (نویسنده مسئول). E-mail: m_r_kanani@yahoo.com

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

مقدمه

ایده حفاظت از محیط‌زیست، یا در قالب عنوان اولیه آن، یعنی حفاظت از طبیعت به‌صورت جریانی فکری و معترض به بی‌بندوباری‌های ناشی از رشد ناموزون مناطق مسکونی، بارگذاری‌های صنعتی و آلودگی‌های ناشی از آن، بهره‌برداری بدون ضابطه و مفرط از طبیعت، از درون انقلاب صنعتی سر برآورد. درواقع اندیشه حفاظت از طبیعت را می‌توان به‌عنوان واکنشی عقلایی نسبت به پیامدهای زیست‌محیطی انقلاب صنعتی و تحولات زیست‌محیطی منتج از آن تعبیر نمود (سلطانی، ۱۳۸۷: ۲). این بی‌سروسامانی و وضعیت غیرانسانی حاکم بر شهرهای دوران انقلاب صنعتی، باعث شکل‌گیری ایده آرمان‌شهرهای زیست‌محیطی در ربع آخر قرن نوزدهم و ربع اول قرن بیستم گردید که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به باغشهر ابنزر هاوارد[۵] اشاره نمود. البته اکثر این کوشش‌ها اگرچه به علت دور بودن از واقعیات با شکست روبرو شد، اما به لحاظ راه و روشی که ارائه دادند، واجد اهمیت هستند و به‌مثابه نقطه شروع سلسله تفکراتی بودند که ریشه در زمینه‌های عصر روشنگری داشت و به جنبش مدرن منتهی گردید (کیالی، ۱۳۸۱: ۲۰). با شروع قرن بیستم و به‌موازات مجموعه تحولات فنّاورانه که به تکوین فرآیندهای جدید تولیدی و صنعتی منتهی شد، مسائل زیست‌محیطی نیز از عمق و دامنه بیشتری برخوردار گردید. لذا توسعه زیست‌محیطی که بعدها به توسعه پایدار[۳] مشهور شد، در حدود مرحله گذار از قرن بیستم به بیست و یکم، تکوین و تکامل یافت و امروزه به‌صورت الگوی غالب توسعه در بیش‌تر کشورهای جهان موردپذیرش قرارگرفته است (سلطانی، ۱۳۸۷: ۲۱۸).

رویکرد شهر سبز[٤] نیز در سال‌های اخیر توسط طرفداران محیط‌زیست در خصوص پایداری محیط‌زیست شهری مطرح گردیده است و به‌عنوان جوهر توسعه پایدار شهری بر دل‌نگرانی نسبت به وضعیت محیط‌زیست شهری و حفاظت از آن با تکالیف ما در قبال نسل‌های حاضر و آینده نوع بشر تأکید دارد. درواقع رویکرد شهر سبز با محوریت ابعاد نظری و عملی توسعه پایدار، حکایت از آن می‌کند که شهرها چرا و چگونه باید سبز باشند و اولویت در شهرهای سبز توجه به این مسئله است که توسعه شهری نباید منابع محدود و تجدید ناپذیر را از بین ببرد و نظام‌های زیست‌محیطی را به شکلی تخریب کند که ساکنان مناطق شهری و نسل‌های آینده قادر به برآورده نمودن نیازهای خود نباشند. علاوه بر آن باید از تحمیل هزینه‌های زیست‌محیطی تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بر دیگران یا اکوسیستم‌های دیگر جلوگیری گردد (پاگ، ۱۳۸۳: ۱٤۷).

بررسی سوابق تحقیق حاکی از آن است که در منابع خارجی پژوهش‌های متعددی در خصوص ارزیابی وضعیت سکونتگاه‌های شهری در چهارچوب رویکرد شهر سبز و برنامه‌ریزی راهبردی جهت تحقق شهرهای سبز صورت پذیرفته است که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به برنامه توسعه راهبردی شهر ورشو (۲۰۰۵ میلادی)، برنامه استراتژیک شهر سبز پاسادنا (۲۰۰٦ میلادی)، برنامه توسعه راهبردی شهر سیدنی (۲۰۰۸ میلادی)، شاخص شهر سبز اروپا (۲۰۰۹ میلادی)، شاخص شهر سبز آمریکای لاتین (۲۰۱۰ میلادی)، شاخص شهر سبز پاسادنا (۲۰۱۰ میلادی)، شاخص شهر سبز آسیا (۲۰۱۱ میلادی)، شاخص شهر سبز آمریکا و کانادا (۲۰۱۱ میلادی) و شاخص شهر سبز

3- Sustainable Development
4- Green City

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

آفریقا (۲۰۱۱ میلادی) اشاره نمود، اما در منابع داخلی، تاکنون این موضوع مدنظر قرار نگرفته است. ازاین‌رو پژوهش حاضر بر آن است تا در چارچوب رویکرد شهر سبز، ضمن بررسی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان، راهبردهایی را برای بهبود وضعیت زیست‌محیطی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان ارائه نماید.

مبانی نظری

وقوع انقلاب صنعتی باعث دگرگونی‌های شگرفی گردید که از قرن شانزدهم تا هیجدهم میلادی در زندگی اقتصادی اروپا ازلحاظ مفاهیم و نظریه‌ها و افکار و هم از لحاظ کاربرد عملی روی داد و مبانی ظهور و گسترش جامعه صنعتی را فراهم آورد. جان‌مایه انقلاب صنعتی برخورد ابزاری ویژه‌ای با محیط طبیعی است. بدین ترتیب محیط طبیعی که روزگاری نظمی معنی‌دار بود، در پرتو بی‌روح و علمی خود، جذبه خود را از دست داد و به مجموعه‌ای ابزاری، نقصان یافت (بری،۱۳۸۰: ۵۷ و ۵۸). با تداوم انقلاب صنعتی، واکنشی که شاید بتوان آن را احساساتی و منفی نیز نامید وجود داشت، انگیزه این واکنش احساساتی این بود که انقلاب صنعتی محیط طبیعی را نابود می‌کند و از شکل می‌اندازد، چشم‌اندازهایی را که زمانی زیبا بودند به‌صورت شهرهایی زشت و پرجمعیت، کارخانه‌هایی آلوده‌ساز و معادنی در دست بهره‌برداری درمی‌آورد (همان منبع: ۵۹). علاوه بر واکنش رمانتیک و منفی در برابر انقلاب صنعتی، واکنش مثبت به انقلاب‌های دموکراتیک، واکنش مثبت در برابر استعمارگری و امپریالیسم در سده-های ۱۹ و ۲۰ میلادی، ظهور زیست‌بوم‌شناسی علمی، برداشت عمومی فزاینده از یک بحران زیست‌بومی در دهه ۱۹۶۰ میلادی، دعاوی طرفداران محدودیت رشد در دهه ۱۹۷۰ میلادی، ظهور مسائل جهانی زیست‌محیطی در دهه ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ میلادی، فرا گذری از سیاست گرایش به توسعه صنعتی و رسیدن به سیاستی مابعد صنعت‌گرایی و آگاهی فزاینده از روابط ما با جهان ماسوای انسانی و افزایش حساسیت اخلاقی ما نسبت به آن برخی از مهم‌ترین خاستگاه‌های رویکرد شهر سبز می‌باشند که در ادامه این بخش به برخی از برجسته‌ترین و تأثیرگذارترین این دیدگاه‌ها اشاره‌شده است:

رنه دکارت[5] بنیان‌گذار فلسفه جدید و بالندگی رویکرد علمی به محیط، به‌منزله منبع فایده‌بخش بوده است. به نقل از وی "من یک ذهن دارم که می‌اندیشد؛ اما فقط انسان‌ها می‌توانند به این قطعیت برسند و انسان‌ها، تنها موجوداتی هستند که از این موهبت بهره‌مندند. حیوانات مخلوقات روبات مانندند و بدون آگاهی لازم می‌باشند". این نگرش مسلط بر اقتصاد و فلسفه سیاسی غرب، در تخریب و نابودی محیط‌زیست جهان، عامل تأثیرگذار بوده است. پیروان وی فکر می‌کردند که تنها انسان صاحب ذهن می‌باشد و سایر موجودات و مظاهر طبیعت، امور بی‌اثری می‌باشند و لازم است از آن‌ها بهره‌برداری شود (شکویی، ۱۳۸۵: ١٤ و ١٥). توماس هابز[6] دیدگاهی آنارشیستی از انسان‌ها را بدعت گذاشت به‌طوری‌که بر اساس این دیدگاه زندگی در حالت طبیعی گوشه‌نشینانه، نکبت‌بار، کثیف، حیوانی و

5- Rene Descartes
6 -Thomas Hobbes

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

کوتاه بود. از نظر وی در این مرحله پیش دولتی از تکامل انسان، نمی‌شد گفت که جامعه انسانی وجود دارد، مالکیت ایمن نبود و افرادی که از بخت بد در چنین وضعیتی به سر می‌بردند، پیوسته در بیم جان خود بودند و نمی‌توانستند برای آینده برنامه‌ریزی کنند و یکسره از امنیت محروم بودند (بری،۱۳۸۰: ٦٨). جان لاک[۷] بنیان‌گذار تجربه‌گرایی و نخستین کسی بود که نظریه جامع کسب معرفت، بر مبنای اصول تجربی را مدون کرد (شکویی،۱۳۸۵:۵۵). وی نسبت به هابز دیدگاه مساعدتری درباره زندگی انسان در حالت طبیعی داشت و آن را کثیف، حیوانی و کوتاه نمی-نامید، اما آن را بسیار ابتدایی، فقیرانه و نیازمند بهبود و پیشرفت می‌دانست. بر اساس دیدگاه وی، محیط تهی از آدمی که دست بشر به آن نخورده باشد، بی‌ارزش است (بری، ۱۳۸۰: ٦٨ و ٦٩). توماس رابرت مالتوس[۸] در چاپ نخستین کتاب خود در باب اصول جمعیت (۱۷۹۸ میلادی)، دیدگاه‌های متفکران و نظریه‌پردازان روشنگری درباره پیشرفت آینده جامعه مبنی بر کم شدن نابرابری اجتماعی-اقتصادی میان طبقات را مطلوب نمی‌دانست. به نظر وی سرچشمه مشکل در این واقعیت تلخ نهفته است که افزایش جمیعت، هندسی و افزایش منابع غذایی حسابی است و میزان متفاوت افزایش این دو ثابت می‌کرد که پیشرفت مدنظر دیدگاه روشنگری ناممکن است. از نظر وی افزایش جمعیت و این واقعیت که تولید غذا به‌هیچ‌وجه با چنین افزایشی تناسب ندارد، پیوسته چشم‌اندازهای پیشرفت را تهدید می‌کند (Dickens, 1992: 22). ژان ژاک روسو[۹] یکی از پیشگامان افکار سبز و طلایه‌دار وجه اصلی واکنش انتقادی احساساتی در برابر صنعتی شدن در قرن نوزدهم بود و نقد او بر نوگرایی و مفهوم پیشرفت، جان‌مایه تفکر سیاسی و اجتماعی سبز در قرن بیستم بود. از دید روسو، طبیعت و محیط طبیعی نماینده معصومیت، اصالت و کمال، در برابر آثار زیان‌بار شهرنشینی و پیچیدگی زندگی متمدن است. وی درباره خصلت مترقیانه جامعه متمدن به‌عنوان تبلور پیشرفت از مراحل پیشین تکامل جامعه انسانی تردید داشت و مرحله پیش تمدنی تکامل انسان و منش انسان درواقع فضیلت‌مندانه‌تر و از لحاظ اخلاقی بهتر و ستایش‌انگیز تر از مرحله به‌اصطلاح پیشرفته متمدن و فرهیخته پیشرفت اجتماعی بوده است (بری،۱۳۸۰: ۷۰). جان استوارت میل[۱۰] از بزرگ‌ترین متفکران سیاسی لیبرال بود که دیدگاه‌های بسیار اصیل وی درباره آنچه امروز آن را نکته‌های زیست‌محیطی می‌نامیم در قرن گذشته بی‌همتا بود و پیشاهنگ طرح بسیاری از موضوع‌هایی است که بعدها بدان سبز یا بوم‌شناختی اطلاق گردید. وی در اثر خود تحت عنوان در اندر وضعیت ثابت (۱۸٤۸ میلادی)، اشتیاق به کالاهای مادی و خدمات بیشتر و بیشتر، منطبق بر چیرگی بر طبیعت و استفاده شدیدتر و کاربرد علم و فناوری را دیدگاه تنگ اندیشان از پیشرفت اجتماعی عنوان کرد (همان منبع: ۹۲ و ۹۳). هارلن باروز[۱۱] معتقد است که سازگاری انسان با محیط طبیعی، یعنی یکپارچگی انسان و محیط طبیعی او، می‌توان کلیت اکولوژیک و در نهایت حدود قلمرو جغرافیا را تعیین کند. در این دیدگاه انسان و طبیعت در رابطه متقابل باهم، فضای جغرافیایی را شکل می‌دادند و چشم‌اندازهای جغرافیایی می‌آفریدند. در زمان طرح جغرافیا

7- John Locke
8- Thomas Robert Malthus
9- Jean-Jacques Rousseau
10- John Stuart Mill
11- Harlan Barrows

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

به‌منزله بوم‌شناسی انسانی توسط باروز، تأکید بیش‌تر بر روی محیط طبیعی بود که بعدها با غنای خاصی که جغرافیا بدان دست‌یافت، محیط اجتماعی، محیط فرهنگی، محیط اقتصادی، محیط سیاسی و محیط مذهبی نیز به مطالعات بوم‌شناسی جغرافیایی یا جغرافیای اکولوژیک افزوده گشت (شکویی، ۱۳۸۵: ۲۲٤ و ۲۲۵).

ابنزر هاوارد[۱۲] در اثر خود با عنوان باغشهرهای فردا، ایده باغشهر را به‌عنوان راه‌حلی برای مسائل حاشیه‌نشینی در شهرهای صنعتی ارائه کرد. ازنظر وی هدف از ساختن چنین شهرهایی این بود که جمعیت شهری به‌مانند روستاییان همدیگر را بشناسند و بازندگی اجتماعی ساده خود را در رفاه و آسایش حس کنند و در جمعیت انبوه شهرهای بزرگ گم نشوند و سکوت و آرامش خود را در انزوای شهرهای پرهیاهو که چنین انزواطلبی و گسیختن از جامعه به ضعف مایه‌های فرهنگی و هنری و به فقر می‌انجامد، جستجو نکنند (پاپلی و رجبی، ۱۳۸۷: ۹۱). هربرت مارکوزه[۱۳] از پیشرویان مکتب فرانکفورت است با ارائه اصل آشتی با طبیعت، در خصوص رهایی طبیعت از تاراج بی‌امان سرمایه‌داری چنین می‌گوید: هدف من این نیست که دوران پیش مدرن فنّاوری برگردیم و یا از طبیعت بهره نگیریم، بلکه منطق است که پیشرفت‌های تمدن و فرهنگ فناورانه را در جهت آزادی انسان و رهایی طبیعت از تخریب به‌کارگیریم تا انسان و طبیعت را از تجاوز ویرانگری علم و فناوری نجات دهیم (شکویی، ۱۳۸۵: ۲٦۰ و ۲٦۱). استیون فوگل[۱٤] معتقد است که آشتی انسان‌ها و طبیعت که یکی از هدف‌های مکتب فرانکفورت آغازین بود شدنی است، به‌شرط آن‌که آنچه او اجتماعی طبیعت می‌نامد، آشکارا به رسمیت شناخته شود. آشتی که وی بدان اشاره می‌کند بر اساس شیفتگی مجدد به طبیعت نیست، بر اساس چگونگی متفاوت بودن یا بیگانه بودن بنیادی طبیعت از دید انسان است (بری، ۱۳۸۰: ۱۱٦ و ۱۱۷). دیوید استوارت[۱۵] معتقد است در دیدگاه اکوسیستمی، اگر انسان بخواهد کنترل سیستم را به دست گیرد تا در بلندمدت از نارسایی‌های بعدی جلوگیری کند، باید با شرایط محیط طبیعی همراهی کند، نه این‌که برعلیه آن وارد عمل شود؛ بنابراین نگرش اکولوژیک با نگرش اقتصادی و سوداگرانه تفاوت پیدا می‌کند؛ زیرا در نگرش اقتصادی، بیشتر به سود یابی اندیشه می‌شود. درحالی‌که در نگرش اکولوژیک، فشار محدودیت بیش از تداوم رشد اهمیت پیدا می‌کند (شکویی، ۱۳۸۵: ۲۳۱). آنتونی گیدنز[۱٦]، در آثار خود به موضوع‌های زیست‌محیطی و جایگاه طبیعت در نظریه اجتماعی توجه ویژه‌ای داشته است و پرداختن وی به موضوع‌های زیست‌محیطی از زمانی آغاز شد که به کمبود توجه به موضوع‌های محیط زیستی جامعه‌شناسی آگاهی پیدا کرد (Cassell, 1993: 287). آنچه در نوشته‌های گیدنز درباره موضوع‌های محیط زیستی جالب است تأکیدی است که بر ضرورت پرداختن به نظریه اجتماعی به محیط‌های شهری و ساختگی می‌گذرد. نه‌فقط به این دلیل که این محیط‌ها، محیط زندگی روزمره را تشکیل می‌دهند، بلکه همچنین به این دلیل که آثار شهرنشینی پیامدهایی نیز در مورد چگونگی تشکیل محیط طبیعی، درک از آن و نیز عمل در برابر آن دارد. شهرنشینی، شهرها، ساختمان‌ها و

12- Ebenezer Howaed
13- Herbert Marcuse
14- Steven Vogel
15- David Stewart
16- Anthony Giddens

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

آفرینش فضاها و مکان‌های ساختگی انسان‌ساخت ازآن‌رو مهم هستند که تفاوت میان جامعه نو و بیش از نو را بیان می‌کند (Goldblatt, 1996: 56).

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به لحاظ هدف از نوع کاربردی و به لحاظ ماهیت و روش از نوع توصیفی- تحلیلی است. جامعه آماری پژوهش شامل دو سطح مختلف (گروه اول اعضای گروه دلفی شامل ۳۲ نفر از نخبگان حوزه محیط‌زیست شهری و گروه دوم شامل ٤۰۰ نفر از شهروندان شهر اصفهان) است. گردآوری داده‌های تحقیق با استفاده از روش‌های کتابخانه‌ای و میدانی و ابزار پرسشنامه صورت پذیرفت. در این پژوهش تعیین شاخص‌های شهر سبز در مؤلفه هوا با روش دلفی[۱۷] و بررسی وضعیت مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز با تلفیق مدل‌های فشار-وضعیت-پاسخ[۱۸] و رتبه‌بندی تشابه به حد ایدئال[۱۹] صورت پذیرفت. لازم به ذکر است که در تعیین درجه ارجحیت شاخص‌ها از روش آنتروپی[۲۰] و در بررسی وضعیت کیفیت هوا کلان‌شهر اصفهان از شاخص استاندارد آلاینده[۲۱] آژانس حفاظت محیط‌زیست آمریکا[۲۲] استفاده‌شده است. در ادامه تدوین راهبردهای تحقق شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا در چارچوبی جامعی شامل بهره‌گیری از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی[۲۳] و خارجی[۲٤]، ماتریس سوات[۲۵]، ماتریس داخلی و خارجی[۲٦] و ماتریس برنامه‌ریزی استراتژیک کمی[۲۷] صورت پذیرفت.

روش دلفی: در اوایل دهه ۱۹۵۰ میلادی طرحی در نیروی هوایی آمریکا به‌منظور بررسی نظرهای خبرگان در مورد این‌که «انفجار بمب اتمی شوروی در آمریکا موجب چه میزان خسارت در آن کشور می‌شود؟» مشهور به پروژه دلفی مطرح و روشی موسوم به دلفی برای قضاوت خبرگان به وجود آمد. این روش در مواردی که دانشی نامطمئن و ناکامل در دسترس باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرد و قضاوت به متخصصان امر سپرده می‌شود. هدف از این روش دسترسی به مطمئن‌ترین توافق گروهی خبرگان درباره موضوعی خاص است که با پرسشنامه و نظرخواهی از خبرگان، به‌دفعات با توجه به بازخورد حاصل از آن‌ها صورت می‌پذیرد (عطائی، ۱۳۸۹: ۱۹۱).

روش فشار-وضعیت-پاسخ: فرایند بررسی همه‌جانبه محیط‌زیست شهری بایستی در قالب یک مدل مفهومی ارائه شود تا گردآوری اطلاعات و تحلیل‌ها، پاسخگوی پرسش‌های اساسی (بر سر محیط‌زیست چه آمده است؟ چرا و

17- Delphi
18- PSR: Pressures - State - Responses
19- TOPSIS
20- Entropy
21- PSI: Pollutant Standard Index
22- EPA: United States Environmental Protection Agency
23- IFE: Internal Factor Evaluation
24- EFE: External Factor Evaluation
25- SWOT Matrix: Strength – Weakness– Opportunity - Threat
26- IE: Internal and External Matrix
27- QSPM: Quantitative Strategic Planning Matrix

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

چگونه این اتفاق افتاده است؟ چه‌کاری انجام می‌شود و چقدر مؤثر است؟) باشد. برای انجام این ارزیابی مدل فشار-وضعیت-پاسخ که در سال ۱۹۹٤ میلادی توسط سازمان همکاری اقتصادی و توسعه[۲۸] ارائه گردید، از جمله رایج‌ترین این مدل‌ها محسوب می‌گردد. این مدل ضمن دسته‌بندی اطلاعات اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، یک رابطه علت و معلولی را در مورد هر یک از مؤلفه‌های محیط‌زیست بیان می‌کند. به‌عبارت‌دیگر این مدل وضعیت محیط‌زیست و روند آن را ارزیابی نموده و عواملی که موجب بروز این وضعیت شده‌اند را شناسایی و معرفی می‌کند (گزارش وضعیت محیط‌زیست تهران، ۱۳۹۰: ٤). روش آنتروپی: این روش در سال ۱۹۷٤ میلادی توسط شانون و ویور[۲۹] ارائه گردید. آنتروپی بیان‌کننده مقدار عدم اطمینان در یک توزیع احتمال پیوسته است. ایده اصلی این روش آن است که هر چه پراکندگی در مقادیر یک شاخص بیش‌تر باشد، آن شاخص از اهمیت بیش‌تری برخوردار است (عطائی، ۱۳۸۹: ۵۵). در این روش محتوی اطلاعاتی موجود ماتریس تصمیم‌گیری را ابتدا به‌صورت $P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}}$ محاسبه و سپس مقدار E_j از تابع $-\frac{1}{Ln\, m}\sum_{i=1}^{m} P_{ij} Ln\,(P_{ij})$ تعیین می‌گردد. عدم اطمینان یا درجه انحراف هر معیار (از کسر مقدار E_j از عدد یک حاصل و سرانجام وزن هر معیار با تابع $W_j = \frac{d_j}{\sum_{i=1}^{n} d_j}$ تعیین می‌گردد (اصغرپور، ۱۳۸۵: ۱۹۷).

روش رتبه‌بندی بر اساس تشابه به حد ایدئال: این روش در سال ۱۹۸۱ میلادی توسط هوانگ و یون ارائه گردید و بر این مفهوم بناشده است که هر عامل انتخابی باید کم‌ترین فاصله را با عامل ایدئال و بیش‌ترین فاصله را با عامل ایدئال منفی داشته باشد (بشیری، ۱۳۹۰: ۱۷۸). مراحل این روش به‌صورت ذیل است:

- تشکیل ماتریس تصمیم‌گیری

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & \cdots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \qquad (i=1,2,\ldots,m) \qquad (j=1,2,\ldots,n)$$

- بی مقیاس کردن ماتریس تصمیم‌گیری

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & \cdots & r_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} f_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^{m} x_{ij}^2}}$$

- تعیین ماتریس بی مقیاس وزن‌دار

$V_{ij} = w_j r_{ij} \qquad (i=1,2,\ldots,m) \qquad (j=1,2,\ldots,n)$

- تعیین راه‌حل ایدئال با تعیین ارزش حداکثر و راه‌حل ایدئال منفی با تعیین ارزش حداقل

$$A^+ = \{V_1^+, V_2^+, \ldots, V_j^+, \ldots, V_n^+\}\; A^- = \{V_1^-, V_2^-, \ldots, V_j^-, \ldots, V_n^-\}$$

- محاسبه فاصله از ایدئال (S_i^+) و ایدئال منفی (S_i^-)

28- OECD: Organization for Economic Co-operation and Development
29- Shannon&Weaver

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^+)^2} \qquad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^{n} (V_{ij} - V_j^-)^2}$$

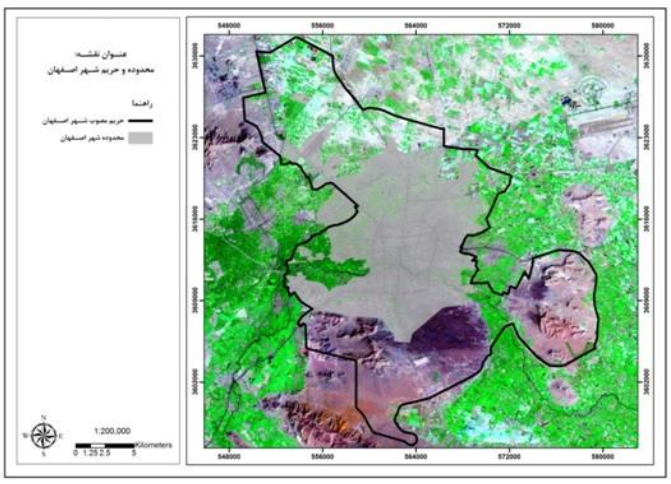
- محاسبه نزدیکی نسبی تا راه‌حل ایدئال و رتبه‌بندی

$$cl_{i+} = \frac{S_i^-}{(S_i^+ + S_i^-)}$$

چارچوب برنامه‌ریزی راهبردی: ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی این امکان را فراهم می‌نمایند تا عوامل کلیدی داخلی (قوت‌ها و ضعف‌ها) و خارجی (فرصت‌ها و تهدیدها) که شناسایی گردیده‌اند، ارزیابی و اولویت‌بندی شوند تا وضعیت کلی مشخص گردد. ماتریس سوات این امکان را فراهم می‌کند تا با مقایسه عوامل داخلی و خارجی، راهبردها در چهار گروه تهاجمی، بازنگری، تنوع و تدافعی ارائه گردد. ماتریس داخلی و خارجی، ناحیه مورد تأکید راهبردهای احصاء شده از ماتریس سوات را مشخص می‌نماید. ماتریس برنامه‌ریزی کمی با تعیین جذابیت نسبی راهبردها، به‌صورت عینی راهبردهای گوناگونی را که در زمره بهترین راهبردها هستند را مشخص می‌نماید (اعرابی و همکاران، ۱۳۹۱: ۷ و ۸)

محدوده مورد مطالعه

اصفهان، مرکز استان اصفهان با مساحتی برابر ٤٨٢ کیلومترمربع (۰/۰۳ درصد از مساحت کشور) در منطقه‌ای نیمه کویری در مرکز ایران و در کنار زاینده‌رود در محدوده ۵۱ درجه و ٤١ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۵۰ دقیقه طول شرقی و ۳۲ درجه و ۳۲ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۵۱ دقیقه عرض شمالی واقع گردیده است (شکل ۱). کلان‌شهر اصفهان بر اساس سرشماری عمومی نفوس و مسکن سال۱۳۹۰ با جمعیتی برابر ۱۷۹٦۹٦۷ نفر، ۳٦/۸ درصد از جمعیت استان اصفهان و ۲/۳ درصد از جمعیت کشور را به خود اختصاص داده بود و بعد از کلان‌شهرهای تهران و مشهد، سومین کلان‌شهر ایران است.



شکل ۱: نقشه محدوده و حریم کلان‌شهر اصفهان

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

یافته‌ها و بحث

در پژوهش حاضر به‌منظور بررسی وضعیت مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان، در نوبت اول به هر یک از اعضای گروه دلفی به‌طور جداگانه پرسشنامه‌ای دربرگیرنده شاخص‌های حاصل از بررسی ادبیات تحقیق ارائه گردید و خواسته شد تا با توجه به تجارب، دانش و اندوخته‌های علمی، پیشنهادهای خود را در غالب مدل فشار–وضعیت–پاسخ ارائه دهند. سپس نقطه نظرات گروه دلفی جمع‌آوری و جمع‌بندی گردید و دوباره به‌منظور تعدیل، اصلاح و تجدیدنظر به اعضاء برگردانده شد، این روند ادامه پیدا کرد تا نوبت سوم که یک اجماع نظر کلی در خصوص شاخص‌ها حاصل گردید (جدول ۱). لازم به ذکر است در برخی از عوامل، شاخص‌هایی به دلیل فقدان داده‌ها و اطلاعات و یا عدم همکاری در ارائه از سوی مبادی ذی‌ربط، به‌ناچار از روند بررسی خارج گردیدند.

تعیین درجه اهمیت نسبی شاخص‌ها حاکی از آن است، شاخص تعداد جایگاه گاز طبیعی دارای بیش‌ترین درجه اهمیت نسبی (۰/۰۱۷۲۹۹) و شاخص تعداد تاکسی‌های ناوگان تاکسیرانی دارای کم‌ترین درجه اهمیت نسبی (۰/۰۱۳٤٤۸) می‌باشند. همچنین شاخص‌های تعداد انشعاب گاز، میزان جابجایی مسافر ناوگان اتوبوس‌رانی و طول شبکه معابر به‌ترتیب بعد از شاخص تعداد جایگاه گاز طبیعی دارای بیش‌ترین و شاخص‌های تعداد ایستگاه‌های اتوبوس سریع‌السیر، تعداد اتوبوس سریع‌السیر و تعداد ایستگاه دوچرخه به‌ترتیب بعد از شاخص تعداد تاکسی‌های ناوگان تاکسیرانی دارای کم‌ترین درجه اهمیت نسبی شاخص‌ها می‌باشند (جدول ۲).

جدول ۱- عوامل و شاخص‌های مؤثر در کیفیت هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز

بخش	عامل	شاخص
فشار	جمعیت	میزان جمعیت؛ میزان جمعیت آونگی
	بیابان‌زایی	میزان پیشروی بیابان
	وارونگی دما	تعداد وقوع پدیده وارونگی دما
	حمل‌ونقل	تعداد سفرهای درون‌شهری؛ تعداد سفرهای درون‌شهری با وسایل نقلیه شخصی؛ تعداد سفرهای درون‌شهری با وسایل نقلیه عمومی؛ تعداد سفرهای درون‌شهری با دوچرخه؛ تعداد سفرهای برون‌شهری
	فعالیت‌های صنعتی	واحدهای صنعتی مستقر در شهرک‌های صنعتی؛ واحدهای صنعتی پراکنده
	فعالیت‌های معدنی	تعداد واحدهای معدنی؛ ظرفیت استخراج اسمی معادن
	انرژی	میزان مصرف انواع بنزین خودروها؛ میزان مصرف انواع گاز خودروها؛ میزان مصرف گاز طبیعی؛ میزان مصرف نفت گاز؛ میزان مصرف نفت کوره؛ میزان مصرف برق

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

ادامه جدول ۱- عوامل و شاخص‌های مؤثر در کیفیت هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز

بخش	عامل	شاخص
وضعیت	کیفیت هوا	تعداد روزهای پاک؛ تعداد روزهای سالم؛ تعداد روزهای ناسالم؛ تعداد روزهای بسیار ناسالم؛ تعداد روزهای خطرناک
پاسخ	بیابان‌زایی	مساحت نهال‌کاری؛ مساحت بذرپاشی و بذرکاری؛ مساحت جنگل‌کاری
	فضای سبز	سرانه فضای سبز؛ مساحت فضای سبز
	ساماندهی مشاغل مزاحم	تعداد ساماندهی مشاغل مزاحم
	حمل‌ونقل سبز	مساحت پیاده‌روها؛ تعداد گذرگاه‌های غیرهمسطح عابر پیاده؛ طول مسیر ویژه دوچرخه؛ تعداد ایستگاه دوچرخه؛ تعداد دوچرخه
	حمل‌ونقل عمومی	تعداد اتوبوس ناوگان اتوبوس‌رانی؛ سهم اتوبوس‌های گازسوز ناوگان اتوبوس‌رانی؛ میزان جابجایی مسافر اتوبوس‌های ناوگان اتوبوس‌رانی؛ طول مسیر ویژه اتوبوس سریع‌السیر؛ تعداد اتوبوس سریع‌السیر؛ میزان جابجایی مسافر اتوبوس‌های سریع‌السیر؛ تعداد تاکسی؛ سهم تاکسی‌های پلاک قرمز گازسوز؛ میزان جابجایی مسافر ناوگان تاکسیرانی
	مدیریت ترافیک	طول شبکه معابر؛ مساحت شبکه معابر؛ روکش معابر؛ لکه‌گیری معابر؛ درزگیری معابر؛ تعداد پارکینگ‌های عمومی؛ مساحت پارکینگ‌های عمومی؛ ظرفیت پارکینگ‌های عمومی؛ تقاطع‌های مجهز به سیستم هوشمند؛ تقاطع‌های مجهز به چشمک‌زن؛ تقاطع‌های مجهز به شمارشگر معکوس؛ تعداد دوربین تصویری فعال
	انرژی‌های پاک و تجدید پذیر	تعداد انشعاب گاز؛ تعداد جایگاه گاز طبیعی؛ تعداد جایگاه گاز مایع
	معاینه فنی خودرو	تعداد مراکز معاینه فنی خودرو؛ تعداد ایستگاه‌های معاینه فنی زیست‌محیطی؛ تعداد معاینه فنی خودرو
	جایگزینی خودرو فرسوده	تعداد جایگزینی خودروهای فرسوده
	پایش زیست‌محیطی	تعداد آزمایشگاه‌های معتمد دارای بخش هوا؛ تعداد نمونه‌برداری از منابع ثابت و متحرک سطح شهر؛ تعداد نمونه‌برداری از واحدهای مستقر در حریم

جدول ۲- ارجحیت نسبی شاخص‌های مؤثر در کیفیت هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز

شاخص	وزن	شاخص	وزن
تعداد جایگاه گاز طبیعی	۰/۰۱۷۲۹۹٤٥٦	نمونه‌برداری از واحدهای مستقر حریم	۰/۰۱۷۲٤۷٥٤٥
تعداد انشعاب گاز	۰/۰۱۷۲۹۸۹۰٦	تعداد معادن	۰/۰۱۷۲٤۲٥۳٥
میزان جابجایی مسافر ناوگان اتوبوس‌رانی	۰/۰۱۷۲۹۷٥۰۹	تعداد اتوبوس گازسوز	۰/۰۱۷۲۳٦۱٤٥
طول شبکه معابر	۰/۰۱۷۲۹۷۰٤٦	طول مسیر ویژه دوچرخه	۰/۰۱۷۲۰۲٤٦
میزان جابجایی مسافر ناوگان تاکسیرانی	۰/۰۱۷۲۹٦۷۸۷	میزان مصرف بنزین سوپر و معمولی	۰/۰۱۷۱۳٦۷۳٥
میزان مصرف برق	۰/۰۱۷۲۹٦۳۹۷	تعداد معاینه فنی خودرو	۰/۰۱۷۱۰۳۹٤۸

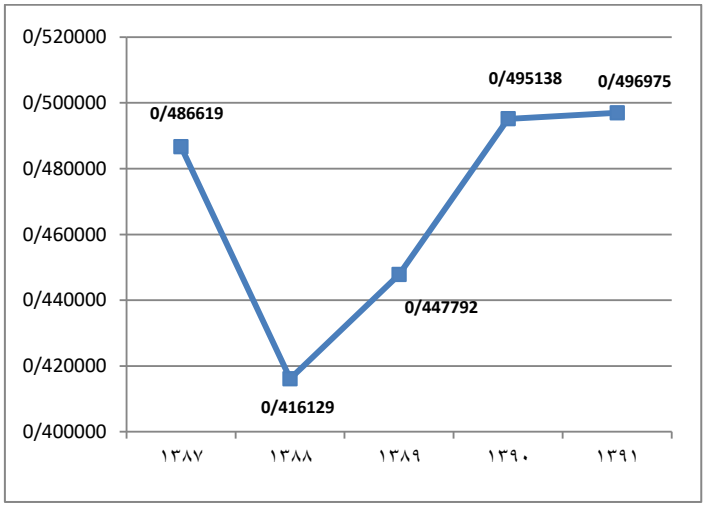
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

ادامه جدول ۲- ارجحیت نسبی شاخص‌های مؤثر در کیفیت هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز

میزان مصرف نفت گاز	۰/۰۱۷۲۹۶۲۶۵	ایستگاه معاینه فنی زیست‌محیطی	۰/۰۱۷۰۵۸۱۵۱
تعداد پارکینگ‌های عمومی	۰/۰۱۷۲۹۵۸٤٤	میزان مصرف گاز طبیعی	۰/۰۱٦۹۹۱۳٦٦
مساحت شبکه معابر	۰/۰۱۷۲۹۵٦۷۷	آزمایشگاه‌های معتمد دارای بخش هوا	۰/۰۱٦۹۷۹۰۷۹
تعداد واحدهای مستقر در شهرک‌های صنعتی	۰/۰۱۷۲۹۵۳۸٤	نمونه‌برداری از منابع ثابت و متحرک	۰/۰۱٦۹۲۹۳٤۷
تعداد واحدهای صنعتی پراکنده	۰/۰۱۷۲۹۳۳۱۲	تعداد مراکز معاینه فنی خودرو	۰/۰۱٦۸۹٦۳۹۳
مساحت پیاده‌روها	۰/۰۱۷۲۸۹۸۵	تعداد دوربین تصویری فعال	۰/۰۱٦۸۸۹٦۸٦
مساحت پارکینگ‌های عمومی	۰/۰۱۷۲۸۸۳۹٤	تعداد روزهای سالم	۰/۰۱٦۸۲۱۰۳٦
مساحت فضای سبز	۰/۰۱۷۲۸٦۹۱٦	تعداد روزهای بسیار ناسالم	۰/۰۱٦۷۱۹٦۹۱
سرانه فضای سبز	۰/۰۱۷۲۸٦۳٤	روکش معابر	۰/۰۱٦٦۳۳۹۰٤
تعداد تاکسی‌های پلاک قرمز گازسوز	۰/۰۱۷۲۸۱۱٤٦	تعداد سفرهای درون‌شهری با دوچرخه	۰/۰۱٦۵۹۵۱۷۷
ظرفیت پارکینگ‌های عمومی	۰/۰۱۷۲۸۰۱۰۸	تعداد روزهای ناسالم	۰/۰۱٦۵۷۹۱۱۷
ظرفیت استخراج اسمی معادن	۰/۰۱۷۲۷۸۱٦۷	لکه‌گیری معابر	۰/۰۱٦۲۷۷۲۲۸
تقاطع‌های مجهز به چشمک‌زن	۰/۰۱۷۲۷۵٤۸۵	تعداد روزهای پاک	۰/۰۱٦۳۹۷۹٤
واحدهای مستقر در شهرک کارگاهی امیرکبیر	۰/۰۱۷۲۷۵۰٦٤	درزگیری معابر	۰/۰۱۵۸۷۲۲۹۷
تقاطع‌های مجهز به سیستم هوشمند	۰/۰۱۷۲۷۱۸۳	مساحت نهال‌کاری	۰/۰۱۵٤۵۷۹۱۲
تعداد اتوبوس ناوگان اتوبوس‌رانی	۰/۰۱۷۲۷۱٤٦۳	مساحت بذرپاشی و بذرکاری	۰/۰۱۵٤۱۲۱۹۹
تعداد گذرگاه‌های غیرهمسطح عابر پیاده	۰/۰۱۷۲۷۰٤۳۸	جابجایی مسافر اتوبوس سریع‌السیر	۰/۰۱٤۵٤٦۰۲۷
تعداد سفرهای درون‌شهری	۰/۰۱۷۲٦۹۵٦٤	طول مسیر ویژه اتوبوس سریع‌السیر	۰/۰۱٤۵۳۱۱۸۵
میزان مصرف نفت کوره	۰/۰۱۷۲٦۷۹٦۵	جنگل‌کاری	۰/۰۱٤۵۰۷٤۱٦
تعداد سفرهای درون‌شهری با وسایل نقلیه شخصی	۰/۰۱۷۲٦۵۵۱۹	تعداد دوچرخه	۰/۰۱٤۵۰۰۳۰۲
تعداد سفرهای درون‌شهری با وسایل نقلیه عمومی	۰/۰۱۷۲۵٤۸۹	تعداد ایستگاه دوچرخه	۰/۰۱٤٤۵٦٤۱۸
تقاطع‌های مجهز به شمارشگر معکوس	۰/۰۱۷۲۵۱۰۱٦	تعداد اتوبوس سریع‌السیر	۰/۰۱٤۳۱۹۲٦۸
میزان مصرف گاز طبیعی و گاز مایع	۰/۰۱۷۲۵۰۸۱۸	تعداد ایستگاه اتوبوس سریع‌السیر	۰/۰۱۳۹٤۱۳۱۷
تعداد جایگاه گاز مایع	۰/۰۱۷۲۵۰٤۵۵	تعداد تاکسی‌های ناوگان تاکسیرانی	۰/۰۱۳٤٤۸۳۰۹

ارزیابی و رتبه‌بندی شاخص‌های مؤثر در وضعیت هوا کلان‌شهر اصفهان با مدل رتبه‌بندی بر اساس تشابه به حد ایدئال حاکی از آن است که وضعیت مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۸۸ به‌ترتیب با بیش‌ترین (۰/٤۹٦) و کم‌ترین (۰/٤۱٦) میزان نزدیکی نسبی به راه‌حل ایدئال، بهترین و بدترین وضعیت زیست‌محیطی را داشته است (شکل ۳). لازم به ذکر است تطبیق نتایج مدل رتبه‌بندی بر اساس تشابه به حد ایدئال با وضعیت شاخص PSI حاکی از آن است که سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۸۸ به‌ترتیب از کم‌ترین (۳۵) و بیش‌ترین (۲۳۱) روز ناسالم طی دوره ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۱ برخوردار بوده‌اند.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]



شکل ۳: نمودار وضعیت مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز

شناسایی عوامل داخلی و خارجی و همچنین ارزیابی حاصل از ماتریس ارزیابی عوامل داخلی و خارجی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان توسط گروه دلفی حاکی از آن است که در عوامل داخلی، حریم سبز حاشیه رودخانه زاینده‌رود، انهار و مادی‌های شهر اصفهان و سهم بالای اراضی زراعی و باغی از حریم شهر اصفهان با امتیاز نهایی ۰/۲۸ مهم‌ترین عامل قوت و کمبود ایستگاه سنجش آلاینده‌های هوا و سیستم‌های برخط صنایع با امتیاز نهایی ۰/۱۲ مهم‌ترین عامل ضعف مشخص‌شده است. در عوامل خارجی نیز تعداد روزهای آفتابی و ورزش بادهای غالب در طول سال با امتیاز نهایی ۰/۳ اولویت‌دارترین فرصت و تردد بالای خودروها به دلیل نقش منطقه‌ای شهر اصفهان با امتیاز نهایی ۰/۱٤ مهم‌ترین تهدید محسوب می‌گردند. لازم به ذکر است که مجموع امتیاز نهایی برای عوامل داخلی و خارجی به‌ترتیب برابر با ۲/۱۳ و ۱/۹۱ است و دلالت بر غالب بودن ضعف‌ها بر قوت‌ها در عوامل داخلی و تهدیدها بر فرصت‌ها در عوامل خارجی دارد (جدول ۳ و ٤).

جدول ۳- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

	عوامل داخلی	ضریب	رتبه	نمره
قوت	S_1: حریم سبز حاشیه رودخانه زاینده‌رود، انهار و مادی‌های شهر اصفهان	۰/۰۷	٤	۰/۲۸
	S_2: سهم بالای اراضی زراعی و باغی از حریم شهر اصفهان	۰/۰۷	٤	۰/۲۸
	S_3: پارک‌های جنگلی شرق، کوهستانی صفه و طبیعی ناژوان	۰/۰۵	٤	۰/۲
	S_4: بهره‌گیری از سیستم‌های هوشمند کنترل ترافیک در سطح شهر	۰/۰۲	۳	۰/۰٦
	S_5: بهره‌گیری از سیستم‌های حمل‌ونقل سنتی در بافت‌های تاریخی	۰/۰۲	۳	۰/۰٦
	S_6: وجود زیرساخت‌های شهر الکترونیک	۰/۰۲	۳	۰/۰٦
	S_7: بهره‌گیری از انرژی‌های خورشیدی در تأسیسات و تجهیزات شهری	۰/۰۲	۳	۰/۰٦

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

ادامه جدول ۳- ماتریس ارزیابی عوامل داخلی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

ضعف‌ها	W۱: ضعف کمربند سبز حفاظتی شهر	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	W۲: عدم تحقق فضای سبز مصوب طرح تفضیلی	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
	W۳: کمبود و عدم توزیع متوازن و متناسب فضای سبز در سطح مناطق و محلات	۰/۰۲	۲	۰/۰٤
	W۴: عدم پیوستگی فضای سبز خیابان‌ها و رفیوژهای میانی در برخی مناطق	۰/۰۲	۲	۰/۰٤
	W۵: تعداد زیاد خودرو فرسوده در شهر اصفهان	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
	W۶: ترافیک سنگین و کمبود پارکینگ در محورهای تاریخی و برخی مناطق پرتردد	۰/۰٤	۲	۰/۰۸
	W۷: نابسامانی پیاده‌روها و عدم‌کفایت تسهیلات رفاهی در پل‌های عابر پیاده	۰/۰٤	۲	۰/۰۸
	W۸: عدم‌کفایت زیرساخت‌های استفاده از دوچرخه در سطح شهر	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
	W۹: فرسودگی ناوگان حمل‌ونقل عمومی و بالا بودن سرانه مصرف بنزین	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
	W۱۰: توزیع نامتوازن خدمات حمل‌ونقل عمومی در سطح شهر	۰/۰۲	۲	۰/۰٤
	W۱۱: فرایند فرسایشی تکمیل پروژه مترو کلان‌شهر اصفهان	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
	W۱۲: کمبود یا فقدان مراکز معاینه فنی مکانیزه خودرو و موتورسیکلت	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
	W۱۳: کمبود مراکز تک منظوره، متوسط و پرتابل سوخت پاک	۰/۰۳	۲	۰/۰۶
	W۱۴: عدم ناحیه بندی صحیح نواحی مسکونی، تجاری و صنعتی در سطح شهر	۰/۰۶	۱	۰/۰۶
	W۱۵: مصرف بالای انرژی در ساختمان‌های مسکونی، اداری و تجاری سطح شهر	۰/۰۵	۲	۰/۱
	W۱۶: مصرف بالای سوخت فرآورده‌ای نفتی و به‌خصوص مازوت در بخش نیروگاهی	۰/۰۸	۱	۰/۰۸
	W۱۷: کمبود ایستگاه‌های سنجش آلاینده‌های هوا و سیستم‌های برخط صنایع	۰/۰۶	۲	۰/۱۲
جمع نمره		۱	-	۲/۱۳

جدول ٤- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

	عوامل خارجی	ضریب	رتبه	نمره
فرصت‌ها	O۱: تعداد روزهای آفتابی و وزش بادهای غالب در طول سال	۰/۱۰	۳	۰/۳۰
	O۲: قانون کاهش آلودگی هوا کلان‌شهرها	۰/۰۳	٤	۰/۱۲
	O۳: قوانین حفظ و گسترش فضای سبز و اراضی زراعی و باغ‌ها	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	O۴: ضوابط شهرسازی و ساختمانی طرح بازنگری طرح تفصیلی	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	O۵: بستر قانونی مناسب جهت اعمال محدودیت‌های ترافیکی	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	O۶: اثرگذاری بالای رسانه دیداری و شنیداری در دیدگاه شهروندان	۰/۰۲	۳	۰/۰۶
	O۷: تخصیص اعتبارات دولتی جهت تکمیل و بهره‌برداری مترو	۰/۰۲	۳	۰/۰۶
	O۸: شهرک کارگاهی امیرکبیر	۰/۰۳	۳	۰/۰۹
	O۹: فنّاوری نوین کنترل ترافیک	۰/۰۲	۳	۰/۰۶

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

ادامه جدول ٤- ماتریس ارزیابی عوامل خارجی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

	عوامل خارجی	ضریب	رتبه	نمره
تهدیدها	T_1: وارونگی دما	۰/۱۰	۱	۰/۱۰
	T_2: گسترش بیابان از شرق و شمال شرق شهر اصفهان	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T_3: تراکم بالای جمعیت و ساختمان در سطح برخی مناطق و محلات	۰/۰۵	۲	۰/۱۰
	T_4: تعداد زیاد گردشگر در ایام نوروز و تابستان	۰/۰۵	۲	۰/۱۰
	T_5: عدم تناسب افزایش خودرو با ظرفیت شهر	۰/۰۵	۲	۰/۱۰
	T_6: مطلوبیت بالای وسایل نقلیه شخصی در سفرهای روزانه	۰/۰۵	۱	۰/۰۵
	T_7: تردد بالای خودروها به دلیل نقش منطقه‌ای شهر اصفهان	۰/۰۷	۲	۰/۱٤
	T_8: استقرار صنایع بزرگ و نیروگاه‌ها در حریم شهر	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T_9: استقرار معادن و کوره‌های آجرپزی در شرق و شمال شرق شهر	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T_{10}: کیفیت پایین فرآوردهای نفتی و سهم بالای مصرف خودروها	۰/۰۷	۱	۰/۰۷
	T_{11}: حادثه‌خیز بودن پیاده‌روها و مسیرهای ویژه دوچرخه	۰/۰٤	۲	۰/۰۸
	جمع نمره	۱	-	۱/۹۱

تحلیل تطبیقی عوامل اصلی داخلی و خارجی با بهره‌گیری از ماتریس سوات توسط گروه دلفی منجر به ارائه انواع راهبردهای تحقق شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا به شرح ذیل (جدول ۵) شده است.

جدول ۵- راهبردهای چارچوب سوات مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

	راهبرد	ترکیب عوامل داخلی و خارجی			
		فرصت	تهدید	قوت	ضعف
بهاجمی	SO_1: توسعه کمی و کیفی فضای سبز حاشیه رودخانه، انهار و مادی‌ها	O_3		S_1	
	SO_2: نظارت بر حفظ کاربری اراضی زراعی، باغی و پارک‌های جنگلی	O_3		S_2 و S_3	
	SO_3: افزایش آگاهی عمومی در حفظ اراضی زراعی و باغی	O_6		S_2	
	SO_4: نوسازی و توسعه سیستم‌های کنترل هوشمند ترافیک در سطح شهر	O_9		S_4	
	SO_5: توسعه بهره‌گیری از انرژی‌های خورشیدی در تأسیسات و تجهیزات سطح شهر	O_1		S_7	
بازنگری	WO_1: ایجاد محدودیت‌های ترافیکی با محوریت حمل‌ونقل سبز و عمومی	O_5			W_6
	WO_2: تسریع در تکمیل و بهره‌برداری حمل‌ونقل ریلی کلان‌شهر اصفهان	O_7			W_{11}
	WO_3: افزایش آگاهی عمومی جهت استفاده از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر	O_6			W_{15} و W_{16}
	WO_4: احداث مزرعه خورشیدی و توسعه نیروگاه بادی صفه	O_1			W_{15}
	WO_5: ممنوعیت اخذ وجه در قبال حذف و یا کسری پارکینگ در ساخت‌وساز	O_4			W_6
	WO_6: نظارت بر تحقق فضای سبز مصوب واحدهای مسکونی و طرح تفضیلی	O_4			W_2
	WO_7: افزایش آگاهی عمومی جهت اجرای بام سبز، بالکن سبز و دیوار سبز	O_6			W_3

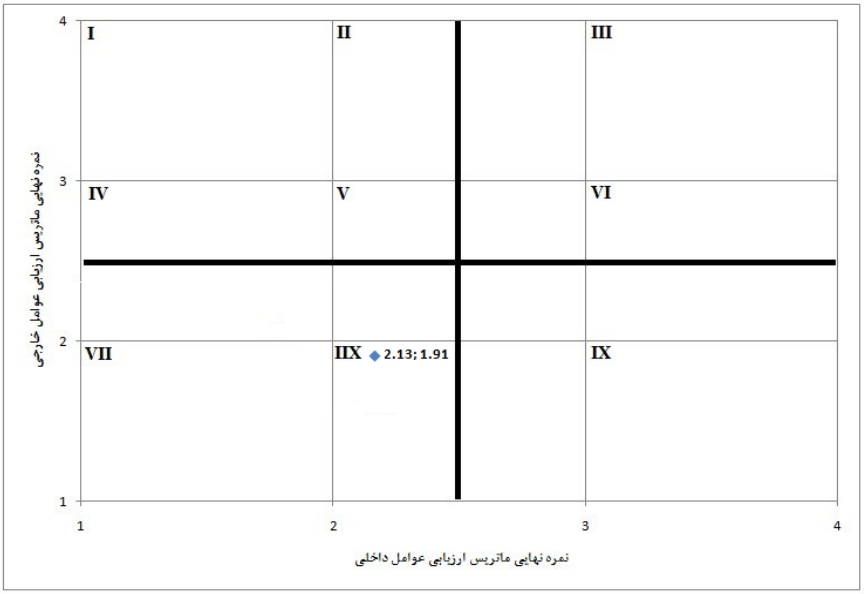
[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

ادامه جدول ۵- راهبردهای چارچوب سوات مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

	WO_8: انتقال فعالیت‌های ناسازگار و مشاغل مزاحم به شهرک کارگاهی امیرکبیر	O_8			W_{14}
	WO_9: توسعه ایستگاه‌های سنجش و نمایشگرهای آلودگی هوا در سطح شهر	O_2			W_{17}
تنوع	ST_1: توسعه سیستم‌های سنتی حمل‌ونقل (کالسکه) در بافت‌های تاریخی		T_4	S_5	
	ST_2: توسعه زیرساخت‌های شهر الکترونیک جهت کاهش تقاضای سفر		T_6	S_6	
تدافعی	WT_1: شماره‌گذاری خودروهای جدید منوط به حذف خودروهای فرسوده		T_5		W_5
	WT_2: توسعه و تجهیز مراکز معاینه فنی مکانیزه خودرو و موتورسیکلت		T_6 و T_5 و T_7		W_{12}
	WT_3: توسعه و تجهیز پارکینگ‌های عمومی و نظارت بر پارکینگ‌های خصوصی		T_3 و T_6 و T_7		W_6
	WT_4: توسعه متوازن و متناسب زیرساخت‌های استفاده از دوچرخه در سطح شهر		T_6 ,T_4		W_8
	WT_5: توسعه متوازن و متناسب زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی یکپارچه شهر		T_6		W_{10}
	WT_6: بهسازی و ایمن‌سازی پیاده‌روها و توسعه و مکانیزه نموده پل‌های عابر پیاده		T_6 و T_{11}		W_7
تدافعی	WT_7: بهسازی و نوسازی ناوگان حمل‌ونقل عمومی و بهره‌گیری از سوخت پاک		T_6 و T_{10}		W_9
	WT_8: توسعه مراکز تک منظوره، متوسط و پرتابل سوخت پاک		T_{10}		W_{13}
	WT_9: بهبود کیفیت فرآورده‌های نفتی و بهینه‌سازی مصرف سوخت خودروها		T_6 و T_{10}		W_5
	WT_{10}: حفظ پیوستگی و توسعه کمربند سبز حفاظتی با اولویت شرق و شمال شرق		T_2 و T_9		W_1
	WT_{11}: توسعه متوازن فضای سبز متناسب با تراکم جمعیت و بافت مناطق و محلات		T_3		W_3
	WT_{12}: تقویت و توسعه فضای سبز محدوده صنایع سنگین و نیروگاه‌ها حریم شهر		T_8		W_1
	WT_{13}: نصب و راه‌اندازی سیستم پایش آنلاین هوا صنایع بزرگ واقع در حریم		T_8		W_{16} و W_{17}
	WT_{14}: تأمین سوخت گاز نیروگاه‌ها و صنایع مستقر در حریم شهر		T_8		W_{16}

تجزیه‌وتحلیل همزمان عوامل داخلی و خارجی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان با ماتریس داخلی و خارجی حاکی از آن است که مناسب‌ترین نوع استراتژی‌ها تحقق کلان‌شهر سبز اصفهان از نوع استراتژی‌های تدافعی است. لازم به ذکر است که بر اساس جایگاه موقعیت در ماتریس نه نقطه‌ای نیز استراتژی‌های کاهش، برداشت، واگذاری یا انحلال توصیه می‌گردد (شکل ٤).

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]



شکل ٤: ماتریس عوامل داخلی و خارجی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان

اولویت‌بندی راهبردهای تحقق شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا با بهره‌گیری از ماتریس QSPM و نظر گروه دلفی حاکی از آن است که راهبرد نظارت بر حفظ کاربری اراضی زراعی، باغی و پارک‌های جنگی در محدوده و حریم کلان‌شهر اصفهان به‌عنوان مناسب‌ترین راهبرد پیشنهاد می‌گردد. لازم به ذکر است که در این پژوهش با محاسبه میانگین و انحراف معیار نمره نهایی حاصل از نمره عوامل داخلی و خارجی، راهبردها به سه اولویت تقسیم گردیدند (جدول ٦).

جدول ٦- ارزیابی و رتبه‌بندی راهبردهای تحقق شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا با ماتریس QSPM

عنوان راهبرد	جذابیت راهبرد			رتبه	اولویت
	خارجی	داخلی	نهایی		
SO_2: نظارت بر حفظ کاربری اراضی زراعی، باغی و پارک‌های جنگلی محدوده و حریم	۱/۵	۱/٦۲	۳/۱۲	۱	اول
WT_{10}: حفظ پیوستگی و توسعه کمربند سبز حفاظتی با اولویت شرق و شمال شرق	۱/۵۵	۱/۳۳	۲/۸۸	۲	
WT_5: توسعه متوازن و متناسب زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی یکپارچه شهر	۱/٤۹	۱/۳۷	۲/۸٦	۳	
WO_1: ایجاد محدودیت‌های ترافیکی با محوریت حمل‌ونقل سبز و عمومی	۱/۵۲	۱/۳۲	۲/۸٤	٤	
SO_1: توسعه کمی و کیفی فضای سبز حاشیه رودخانه، انهار و مادی‌ها	۱/۳۱	۱/۳۸	۲/٦۹	۵	
WT_{14}: تأمین سوخت گاز نیروگاه‌ها و صنایع مستقر در حریم شهر	۱/٤۵	۲٤/۱	۲/٦۹	٦	
WO_4: احداث مزرعه خورشیدی و توسعه نیروگاه بادی صفه	۱/۳۳	۱/۲۹	۲/٦۲	۷	
SO_3: افزایش آگاهی عمومی در حفظ اراضی زراعی و باغی	۱/۱۸	۱/٤۳	۲/٦۱	۸	

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

جدول ٦- ارزیابی و رتبه‌بندی راهبردهای تحقق شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا با ماتریس QSPM

WT_7: بهسازی و نوسازی ناوگان حمل‌ونقل عمومی و بهره‌گیری از سوخت پاک	۱/۲۷	۱/۳۲	۲/۵۹	۹	دوم
WO_2: تسریع در تکمیل و بهره‌برداری حمل‌ونقل ریلی کلان‌شهر اصفهان	۱/۳۳	۱/۲۵	۲/۵۸	۱۰	
WT_{13}: نصب و راه‌اندازی سیستم پایش آنلاین هوا صنایع بزرگ واقع در حریم	۱/۲٤	۱/۳٤	۲/۵۸	۱۱	
WT_9: بهبود کیفیت فرآورده‌های نفتی و بهینه‌سازی مصرف سوخت خودروها	۱/۲٤	۱/۳۱	۲/۵۵	۱۲	
WT_1: شماره‌گذاری خودروهای جدید منوط به حذف خودروهای فرسوده	۱/۲۱	۱/۳	۲/۵۱	۱۳	
WT_{11}: توسعه متوازن فضای سبز متناسب با تراکم جمعیت و بافت مناطق و محلات	۱/۲۹	۱/۲۱	۲/۵	۱٤	
WT_{12}: تقویت و توسعه فضای سبز محدوده صنایع سنگین و نیروگاه‌ها حریم شهر	۱/۳٤	۱/۱٤	۲/٤۸	۱۵	
WT_2: توسعه و تجهیز مراکز معاینه فنی مکانیزه خودرو و موتورسیکلت	۱/۰۸	۱/۳۹	۲/٤۷	۱٦	
SO_5: توسعه بهره‌گیری از انرژی‌های خورشیدی در تأسیسات و تجهیزات سطح شهر	۱/۳۳	۱/۰٦	۲/۳۹	۱۷	
WT_3: توسعه و تجهیز پارکینگ‌های عمومی و نظارت بر پارکینگ‌های خصوصی	۱/۲۵	۱/۱۲	۲/۳۷	۱۸	
WT_6: بهسازی و ایمن‌سازی پیاده‌روها و توسعه و مکانیزه نموده پل‌های عابر پیاده	۱/۲۲	۱/۱۲	۲/۳٤	۱۹	سوم
WT_8: توسعه مراکز تک منظوره، متوسط و پرتابل سوخت پاک	۱/۱۷	۱/۱۵	۲/۳۲	۲۰	
WO_6: نظارت بر تحقق فضای سبز مصوب واحدهای مسکونی و طرح تفضیلی	۱/۲	۱/۱۱	۲/۳۱	۲۱	
SO_4: نوسازی و توسعه سیستم‌های کنترل هوشمند ترافیک در سطح شهر	۱/۱۵	۱/۱٤	۲/۲۹	۲۲	
WO_5: ممنوعیت اخذ وجه در قبال حذف و یا کسری پارکینگ در ساخت‌وساز	۱/۱۷	۱/۱۲	۲/۲۹	۲۳	
WO_3: افزایش آگاهی عمومی جهت استفاده از انرژی‌های پاک و تجدید پذیر	۱/۱٦	۱/۱۲	۲/۲۸	۲٤	
WO_8: انتقال فعالیت‌های ناسازگار و مشاغل مزاحم به شهرک کارگاهی امیرکبیر	۱/۰۹	۱/۱۸	۲/۲۷	۲۵	
ST_1: توسعه سیستم‌های سنتی حمل‌ونقل (کالسکه) در بافت‌های تاریخی	۱/۱۷	۱/۱	۲/۲۷	۲٦	
WO_7: افزایش آگاهی عمومی جهت اجرای بام سبز، بالکن سبز و دیوار سبز	۱/۱۷	۱/۰۹	۲/۲٦	۲۷	
WT_4: توسعه متوازن و متناسب زیرساخت‌های استفاده از دوچرخه در سطح شهر	۱/۱۳	۱/۰۹	۲/۲۲	۲۸	
WO_9: توسعه ایستگاه‌های سنجش و نمایشگرهای آلودگی هوا در سطح شهر	۱/۰۳	۱/۱۸	۲/۲۱	۲۹	
ST_2: توسعه زیرساخت‌های شهر الکترونیک جهت کاهش تقاضای سفر	۱/۱	۱/۰٦	۲/۱٦	۳۰	

نتیجه‌گیری

افزایش سریع جمعیت شهرنشین، بهره‌برداری غیرمعقول از منابع، تخریب و دگرگونی تنوع زیستی، گسترش روزافزون آلودگی‌ها و در نهایت تنزل کیفیت زندگی طبیعی انسان‌ها به دلیل برهم خوردن تعادل و تناسب زیستی سبب گردیده است تا دولت‌ها، سازمان‌ها و مجامع بین‌المللی، به تدوین و اجرای قوانین و سیاست‌های لازم جهت جلوگیری از گسترش تخریب عناصر زیستی و حفاظت و کاهش عوامل آلاینده اقدام نمایند و نهادهای متعدد دولتی

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

(نظیر سازمان حفاظت محیط‌زیست کشور)، عمومی (نظیر شوراهای اسلامی شهر، شهرداری‌ها و سازمان‌های تابعه) و خصوصی (نظیر سازمان‌های مردم‌نهاد)، به‌عنوان مسئول رسیدگی به مسائل محیط‌زیست شهری تعیین‌شده‌اند؛ اما اکثر این نهادها به دلیل ساختار نامناسب درون‌سازمانی و میان سازمانی با عدم همکاری و هماهنگی با یکدیگر به‌نوعی باعث ایجاد گسست افقی و بالطبع عدم مدیریت مطلوب محیط‌زیست شهری و حتی تشدید مشکلات زیست‌محیطی گردیده‌اند. ازاین‌رو با عنایت به طیف وسیع و متنوع از ابعاد مدیریت محیط‌زیست شهری، تعدد نهادهای مسئول، اعمال مدیریت‌های موازی، عدم وضوح حیطه اختیارات و مسؤولیت‌های هر نهاد و عدم هماهنگی میان نهادهای درگیر در مدیریت محیط‌زیست شهری، تدوین برنامه‌ای راهبردی در چهارچوب اسناد فرادستی جهت تحقق هدف غایی و نهایی برنامه‌ریزی و مدیریت محیط‌زیست شهری که همان دستیابی به توسعه پایدار شهری و ارتقاء کیفیت زندگی شهروندان است، ضروری احساس می‌گردد. ازاین‌رو، پژوهش حاضر بر آن است تا ضمن بررسی وضعیت مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز، راهبردهایی برای تحقق کلان‌شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا ارائه نماید.

نتایج پژوهش حاکی از آن است که مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان در چارچوب رویکرد شهر سبز از وضعیت مطلوبی برخوردار نبوده است، به‌طوری‌که بر اساس نتایج تلفیقی چارچوب PSR با مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره طی دوره ۱۳۸۷ الی ۱۳۹۱، سال‌های ۱۳۹۱ و ۱۳۸۸ به‌ترتیب رتبه‌های اول و آخر را به خود اختصاص داده بودند. در این راستا بررسی عوامل داخلی و خارجی پیشروی مؤلفه هوا کلان‌شهر اصفهان نیز حکایت از غالب بودن نقاط ضعف بر نقاط قوت و تهدیدها بر فرصت‌ها دارد. لذا پیشنهاد می‌گردد تا جهت نیل به کلان‌شهر سبز اصفهان در مؤلفه هوا، راهبردهای تدافعی با اولویت اول: راهبردهای حفظ پیوستگی و توسعه کمربند سبز حفاظتی با اولویت شرق و شمال شرق، توسعه متوازن و متناسب زیرساخت‌های حمل‌ونقل عمومی یکپارچه و تأمین سوخت گاز نیروگاه‌ها و صنایع مستقر در حریم؛ اولویت دوم: بهسازی و نوسازی ناوگان حمل‌ونقل عمومی و بهره‌گیری از سوخت پاک، نصب و راه‌اندازی سیستم پایش آنلاین هوا صنایع بزرگ واقع در حریم، بهبود کیفیت فرآورده‌های نفتی و بهینه‌سازی مصرف سوخت خودروها، شماره‌گذاری خودروهای جدید منوط به حذف خودروهای فرسوده، توسعه متوازن فضای سبز متناسب با تراکم جمعیت و بافت مناطق و محلات، توسعه و تجهیز مراکز معاینه فنی مکانیزه خودرو و موتورسیکلت، توسعه و تجهیز پارکینگ‌های عمومی و نظارت بر پارکینگ‌های خصوصی و اولویت سوم: بهسازی و ایمن‌سازی پیاده‌روها و توسعه و مکانیزه نموده پل‌های عابر پیاده، توسعه مراکز تک منظوره، متوسط و پرتابل سوخت پاک، توسعه متوازن و متناسب زیرساخت‌های دوچرخه، در کلان‌شهر اصفهان اتخاذ گردد.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

منابع

- اصغر پور، م (۱۳۸۵)، «***تصمیم‌گیری‌های چند معیاره***»، تهران، دانشگاه تهران.

- اعرابی، س؛ آقازاده، ه؛ نظامی‌وندچگینی، ه (۱۳۹۱)، «***دست‌نامه برنامه‌ریزی استراتژیک***»، دفتر پژوهش‌های فرهنگی، تهران، ۱۹۶ صفحه.

- بشیری، م (۱۳۹۰)، «***رویکردی نوین در تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره***»، تهران، دانشگاه شاهد.

- بری، ج (۱۳۸۰)، «***محیط‌زیست و نظریه اجتماعی***»، حسن پویان و نیره توکلی، تهران.

- سلطانی، ب (۱۳۸۷)، «***محیط‌زیست در برنامه‌ریزی منطقه‌ای و شهری***»، انتشارات شهیدی، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران.

- پاگ، س (۱۳۸۳)، «***شهرهای پایدار در کشورهای درحال‌توسعه***»، ناصر محرم نژاد و نشاط حداد تهرانی، مرکز مطالعاتی و تحقیقاتی شهرسازی و معماری، تهران.

- پاپلی یزدی، م؛ رجبی، ح (۱۳۸۷)، «***نظریه‌های شهر و پیرامون***»، تهران، انتشارات سمت.

- شکوئی، ح (۱۳۸۵)، «***دیدگاه‌های نو در جغرافیایی شهری***»، تهران، انتشارات سمت.

- کاهن، م (۱۳۹۰)، «***شهرهای سبز؛ توسعه شهری و محیط‌زیست***»، (ترجمه: علی‌محمد خورشید دوست و مهدی ضرغامی)، تبریز، دانشگاه تبریز.

- کیالی، ه (۱۳۸۱)، «ارزیابی رهیافت شهر سالم»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد شهرسازی، دانشکده معماری و شهرسازی دانشگاه شهید بهشتی.

- گزارش وضعیت محیط‌زیست شهر تهران (۱۳۹۰)، سازمان حفاظت محیط‌زیست، تهران.

- نوابخش، م؛ ارجمند، ا (۱۳۸۸)، «***مبنای توسعه پایدار شهری***»، تهران، جامعه شناسان.

- عطائی، م (۱۳۸۹)، «***تصمیم‌گیری چند معیاره***»، شاهرود، دانشگاه صنعتی شاهرود.

- Cassell, P., (1993), "***The Giddens Reader***", London: MacMillan.

- City of Pasadena Planning and Development Department (2006), "***Green City Action Plan***", Planning and Development Department, Pasadena.

- City of Pasadena Planning and Development Department (2010), "***Green City Indicators Report***", Planning and Development Department, Pasadena.

- Economist Intelligence Unit and Siemens (2009), "***European Green City Index***", Siemens AG, Munich, Germany.

- Economist Intelligence Unit and Siemens (2010), "***Latin American Green City Index***", Siemens AG, Munich, Germany.

- Economist Intelligence Unit and Siemens (2011), "***African Green City Index***", Siemens AG, Munich, Germany.

- Economist Intelligence Unit and Siemens (2011), "***Asian Green City Index***", Siemens AG, Munich, Germany.

- Economist Intelligence Unit and Siemens (2011), "***US and Canada Green City Index***", Siemens AG, Munich, Germany.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]

- Economist Intelligence Unit and Siemens (2013), "***Green City Index***", Siemens AG, Munich, Germany.
- Goldblatt, D.,(1996), "***Social Theory and the Environment***", Cambridge: Polity.
- New South Wales Department of Planning(2005), "***City of Cities: a Plan for Sydney's Future***", Department of Planning, Sydney.
- Sydney City Council (2008): Sustainable Sydney (2003), "***City of Sydney Strategic Plan***", Sydney City Council, Sydney.
- Warsaw City Council (2005), "***Development Strategy for the City of Warsaw Until 2020***", Warsaw City Council, Warsaw.

[Downloaded from geographical-space.iau-ahar.ac.ir on 2026-11-05]