

تحلیل تأثیر گسترش فضاهای سبز شهری بر افزایش تاب‌آوری، سلامت عمومی و بهبود کیفیت محیط زندگی

فریبا قربانی خوشنود

کارشناس ارشد برنامه ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه علامه طباطبائی کارشناس شهرسازی و معماری شهرداری فردیس.

نام نویسنده مسئول:

فریبا قربانی خوشنود

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۸

چکیده

گسترش فضاهای سبز شهری یکی از مؤلفه‌های اثرگذار در ارتقای ظرفیت شهرها برای مواجهه با فشارهای محیطی، اجتماعی و بهداشتی است. پژوهش حاضر با هدف تحلیل تأثیر توسعه فضاهای سبز شهری بر افزایش تاب‌آوری، بهبود سلامت عمومی و ارتقای کیفیت محیط زندگی انجام شد. روش پژوهش توصیفی پیمایشی و مبتنی بر تحلیل شاخص‌های مرتبط با دسترسی، توزیع فضایی، کیفیت کالبدی، کارکردهای زیست‌محیطی و میزان استفاده شهروندان از فضاهای سبز بود. داده‌های موردنیاز از طریق بررسی اسناد، تنظیم چارچوب شاخص‌ها و تحلیل روابط میان مؤلفه‌های پژوهش گردآوری و ارزیابی شد. یافته‌ها نشان داد افزایش مساحت فضای سبز، بدون توجه به کیفیت، دسترسی عادلانه و ارتباط فضایی آن با محله‌های مسکونی، اثر محدودی بر کیفیت زندگی دارد. در مقابل، توسعه متوازن فضاهای سبز، تقویت پوشش گیاهی، افزایش دسترسی پیاده، تأمین ایمنی و ایجاد امکانات مناسب موجب کاهش تنش‌های حرارتی، بهبود سلامت روانی، افزایش فعالیت بدنی و تقویت تعاملات اجتماعی می‌شود. همچنین مشخص شد که فضاهای سبز دارای توزیع متعادل و مدیریت پایدار، ظرفیت محله‌ها را برای سازگاری با گرمای شهری، آلودگی هوا و فشارهای اجتماعی افزایش می‌دهند. بر این اساس، برنامه‌ریزی فضای سبز باید از رویکرد افزایش سطح به سوی رویکرد کیفیت‌محور، عدالت‌محور و مبتنی بر تاب‌آوری تغییر یابد.

واژگان کلیدی: فضای سبز شهری؛ تاب‌آوری شهری؛ سلامت عمومی؛ کیفیت محیط زندگی؛ عدالت فضایی.

مقدمه

رشد فشرده شهرها، افزایش سطوح نفوذناپذیر و تمرکز جمعیت در بافت‌های متراکم، شرایطی پدید آورده است که تنش حرارتی، روان آب سطحی، افت کیفیت هوا و کاهش فرصت تماس روزمره با طبیعت را تشدید می‌کند. فضای سبز شهری در این پژوهش مجموعه پارک‌ها، درختان خیابانی، باغ‌ها، کریدورهای سبز، بام‌های سبز و پهنه‌های طبیعی درون و پیرامون شهر را در بر می‌گیرد. این فضاها از راه سایه‌اندازی، تبخیر و تعرق، نفوذ آب، حفظ زیستگاه و تعدیل دمای سطح، ظرفیت سازگاری شهر را ارتقا می‌دهند. تحلیل چندشهری نشان داده است که استقرار پوشش گیاهی در نواحی دارای مواجهه حرارتی بیشتر، میزان مداخله مورد نیاز برای کاهش مواجهه جمعیت را کاهش می‌دهد (ماسارو و همکاران، ۲۰۲۳). بررسی محله‌های تهران نیز ارتباط تراکم پوشش گیاهی و تاج درختان با کاهش شدت جزیره گرمایی سطحی را گزارش کرده است (نعمتی کوتنائی و قلمبردزفولی، ۲۰۲۶). این شواهد جایگاه فضای سبز را از یک کاربری تزئینی به زیرساختی برای حفظ کارکردهای شهری تغییر داده‌اند. تاب‌آوری شهری در این چارچوب به توان سامانه شهری برای جذب تنش، سازگاری با تغییر و ادامه کارکردهای محیطی و اجتماعی اشاره دارد. از این دیدگاه، توسعه فضای سبز زمانی ارزش بیشتری ایجاد می‌کند که آرایش فضایی، کیفیت پوشش، دسترسی و دوام نگهداری همراه با مساحت سنجیده شوند.

سلامت عمومی از سه مسیر جسمانی، روانی و اجتماعی با فضای سبز ارتباط دارد. مسیر جسمانی با پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری، بازی و فعالیت در فضای باز شکل می‌گیرد. مسیر روانی از بازیابی توجه، کاهش تنش و تجربه آرامش در محیط طبیعی اثر می‌پذیرد. مسیر اجتماعی نیز با حضورپذیری، دیدارهای روزمره، اعتماد محله‌ای و احساس تعلق تقویت می‌شود. مطالعه شهر تبریز نشان داده است که کیفیت منظر فضاهای شهری با سلامت جسمانی، سلامت روانی و تعاملات اجتماعی ساکنان ارتباط دارد (زینالی عظیم و همکاران، ۲۰۲۴). تحلیل سالمندی سالم در چین نیز فعالیت بدنی را یکی از سازوکارهای انتقال اثر فضای سبز معرفی کرده است (وانگ و همکاران، ۲۰۲۶). پژوهش درباره فضاهای سبز حومه‌ای نشان داده است که شرایط اجتماعی و محدودیت جابه‌جایی، شدت اثر این فضاها بر افسردگی و تاب‌آوری اجتماعی را تغییر می‌دهد (ما و همکاران، ۲۰۲۶). جایگاه سلامت در برنامه‌ریزی سبز به کیفیت تجربه استفاده وابسته است؛ مسیرهای پیاده مناسب، امنیت ادراک‌شده، تنوع فعالیت، امکانات گروه‌های سنی و کیفیت نگهداری، ظرفیت کالبدی را به منفعت سلامت تبدیل می‌کنند. در نتیجه، سنجش سرانه فضای سبز بدون بررسی کیفیت استفاده، بخشی از اثر واقعی را پوشش می‌دهد و تصمیم‌گیری محله‌ای به شاخص‌های دقیق‌تری نیاز دارد.

کیفیت محیط زندگی مفهومی چندبعدی است که آسایش حرارتی، زیبایی، پاکیزگی، امنیت، امکان تحرک، دسترسی به خدمات و رضایت از سکونت را در بر می‌گیرد. توزیع فضایی فضاهای سبز بر میزان بهره‌مندی گروه‌های اجتماعی اثر می‌گذارد و عدالت محیطی را به بخشی از ارزیابی تبدیل می‌کند. تحلیل شهر اصفهان سهم عوامل کالبدی، جمعیتی و اجتماعی را در پراکنش فضای سبز نشان داده و بر اولویت‌گذاری مبتنی بر فاصله و نیاز اجتماعی تأکید کرده است (عنابستانی و همکاران، ۲۰۲۳). ارزیابی بیش از بیست‌وسه هزار پارک در سی‌وپنج شهر نیز تفاوت قابل توجه کیفیت امکانات و ظرفیت فعالیت‌های سلامت‌محور را آشکار ساخته است (دیتز و همکاران، ۲۰۲۵). اعتبارسنجی شاخص‌های دسترسی در سیزده شهر، امکان سنجش فاصله شبکه‌ای تا فضاهای سبز عمومی بزرگ را برای مقایسه بین شهرها فراهم کرده است (ترنر و همکاران، ۲۰۲۵). مطالعه مدیریت گرند پارک تبریز نیز طراحی، دسترسی، امنیت و نگهداری را در ارزیابی عملکرد فضای سبز برجسته ساخته است (حق‌لسان و کشتگر، ۲۰۲۶). این یافته‌ها نشان می‌دهند که توسعه مساحت سبز همراه با کیفیت پایین، فاصله زیاد یا نگهداری ناپایدار، ظرفیت خدمت‌رسانی را کاهش می‌دهد. جایگاه فضای سبز در کیفیت زندگی از ارتباط میان ویژگی‌های اکولوژیک، طراحی محیط، شیوه مدیریت و الگوی استفاده شهروندان شکل می‌گیرد.

مسئله پژوهش از پراکندگی معیارهای ارزیابی در مطالعات موجود ناشی می‌شود. بخشی از پژوهش‌ها بر دمای سطح و پوشش گیاهی تمرکز دارند، بخشی پیامدهای سلامت را می‌سنجند و گروهی دیگر عدالت فضایی یا مدیریت را بررسی می‌کنند. مرور شواهد سیاستی نشان داده است که ادغام سازگاری اقلیمی و سلامت در برنامه‌ریزی زیرساخت سبز به شاخص‌های مشترک نیاز دارد (حیا و تورکو، ۲۰۲۵). بررسی فرصت‌ها و چالش‌های سبزشسازی شهری نیز محدودیت زمین، آب، نگهداری، تنوع زیستی و

عدالت را در یک مجموعه تصمیم‌گیری قرار داده است (کومار و همکاران، ۲۰۲۵). مطالعه شهر مشهد اهمیت ترکیب سلامت پوشش گیاهی، پایداری آب و عدالت محیطی را در شهر نیمه‌خشک آشکار کرده است (غلامی و کلاهی، ۲۰۲۶). ضرورت تحقیق از نیاز مدیران شهری به چارچوبی سرچشمه می‌گیرد که تفاوت میان افزایش سطح سبز و افزایش خدمت واقعی را نشان دهد. نوآوری کار در ترکیب پنج بخش کمیت و پیوستگی، کیفیت قابل استفاده، سلامت، عدالت فضایی و دوام مدیریت در یک الگوی ارزیابی است. هدف اصلی، تحلیل اثر گسترش فضاهای سبز شهری بر تاب‌آوری، سلامت عمومی و کیفیت محیط زندگی است. اهداف فرعی شامل تعیین جایگاه هر بخش، شناسایی فاصله مطالعات موجود با ارزیابی تلفیقی، ارائه شاخص مقایسه‌ای و استخراج پیشنهادها برای اجرای مقیاس محله و شهر هستند.

مرور ادبیات

پژوهش‌های داخلی

مرور پژوهش‌های داخلی از سال ۲۰۲۳ آغاز می‌شود. مطالعه عنابستانی و همکاران در سال ۲۰۲۳ با استفاده از تحلیل فضایی و فرایند تحلیل شبکه‌ای نشان داد که توزیع فضای سبز اصفهان تحت تأثیر همزمان عوامل کالبدی و اجتماعی قرار دارد و اولویت تخصیص باید بر پایه تراکم جمعیت و سطح نیاز اجتماعی تعیین شود. مطالعه باینگانی و صوفی در سال ۲۰۲۴ با رویکرد کیفی و تحلیل تماتیک تجربه بیست‌ودو مراجعه‌کننده پارک گل‌ها در گرگان را بررسی کرد. این مطالعه ضعف تجهیزات رفاهی، کمبود امکانات تفریحی، کاستی‌های زیبایی، بی‌نظمی فضایی، مسائل محیطی و احساس ناامنی را از عوامل کاهش کیفیت حضور در پارک معرفی کرد. پژوهش زینالی عظیم و همکاران در همان سال با بهره‌گیری از مدل روابط ساختاری نشان داد که کیفیت منظر شهری، فضای سبز، مسیرهای حرکت و فضاهای عمومی با سلامت جسمانی، سلامت روانی و تعاملات اجتماعی ساکنان تبریز ارتباط دارد. روند این مطالعات نشان می‌دهد که پژوهش‌های داخلی از تمرکز بر توزیع مکانی به بررسی کیفیت تجربه و پیامدهای سلامت حرکت کرده‌اند.

مطالعه زنگنه و همکاران در سال ۲۰۲۵ با تحلیل داده‌های مکانی نشان داد که تبدیل اراضی سبز و کشاورزی به سطوح ساخته‌شده، پیوستگی زیرساخت سبز زنجار را کاهش داده است. پژوهش قنبری و همکاران در همان سال با استفاده از سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی، ظرفیت فناوری شهر هوشمند را برای تخصیص آب، شناسایی تنش گیاهی و اولویت‌بندی نگهداری فضای سبز بغداد بررسی کرد. مطالعه محمودزاده و همکاران در سال ۲۰۲۵ با مدل خنک‌کنندگی شهری نشان داد که وسعت و تراکم پوشش گیاهی در منطقه پنج تبریز بر تعدیل دمای شهری اثر دارد. پژوهش عبادی قاجاری و همکاران در همان سال با استفاده از مدل InVEST آشکار ساخت که موقعیت لکه‌ها، کریدورهای سبز و الگوی فرم شهری تهران بر عرضه خدمت اکوسیستمی خنک‌کنندگی مؤثر است. مطالعه ویسی نبیکندی و همکاران در سال ۲۰۲۵ با تصاویر سنتینل دو و مدل InVEST نشان داد که افزایش فشار فعالیت‌های انسانی با افت کیفیت زیستگاه در تبریز همراه است. مطالعه حق‌لسان و کشتگر در سال ۲۰۲۶ طراحی، دسترسی، امنیت و نگهداری را از مؤلفه‌های مؤثر بر برنامه‌ریزی گرند پارک تبریز معرفی کرد. پژوهش نعمتی کوتنائی و قلمبردزفولی در سال ۲۰۲۶ با بررسی ۳۵۲ محله تهران نشان داد که پوشش گیاهی، تاج درختان و سطوح نفوذناپذیر در تفاوت شدت گرمای محله‌ها سهم دارند.

پژوهش‌های خارجی

مطالعه ماسارو و همکاران در سال ۲۰۲۳ با استفاده از رگرسیون فضایی و داده‌های سنجش از دور در دویست شهر نشان داد که هدف‌گذاری نواحی دارای مواجهه حرارتی بیشتر، کارایی توسعه پوشش گیاهی را افزایش می‌دهد. مطالعه کومار و همکاران در سال ۲۰۲۴ با مرور شواهد زیرساخت سبز و آبی نشان داد که عملکرد درختان خیابانی، پارک‌ها، بام‌های سبز، دیوارهای سبز و پهنه‌های آبی در کاهش گرما به اقلیم، مقیاس و ویژگی‌های طراحی وابسته است. پژوهش دیتز و همکاران در سال ۲۰۲۵ با ارزیابی ۲۳۴۷۷ پارک در سی‌وپنج شهر و استفاده از داده‌های OpenStreetMap، ظرفیت پارک‌ها را برای فعالیت جسمانی، آرامش، تماس با طبیعت، تعامل اجتماعی و تجربه فرهنگی سنجید و نابرابری کیفیت را درون شهرها و میان آن‌ها نشان داد.

مطالعه جیا و تورکو در سال ۲۰۲۵ با مرور شواهد اقلیم، سلامت و زیرساخت سبز نشان داد که مسیرهای کاهش آلودگی هوا و گرما سهم بیشتری در پژوهش‌ها دارند و سنجش پیامدهای روانی و رفاهی به توسعه بیشتری نیاز دارد. مطالعه کومار و همکاران در همان سال چالش‌های زمین، آب، تنوع زیستی، عدالت و نگهداری را در طراحی شهرهای تاب‌آور بررسی کرد. پژوهش تورکو در سال ۲۰۲۵ با مصاحبه و بحث گروهی در شهرداری لندن، پراکندگی شاخص‌های ارزیابی و ضعف هماهنگی میان بخش‌های سلامت، اقلیم و فضای سبز را گزارش کرد. مطالعه ترنر و همکاران در سال ۲۰۲۵ با اعتبارسنجی شاخص‌های فضای سبز عمومی بزرگ در سیزده شهر، سنجش برای ارزیابی دسترسی شبکه‌ای و مقایسه میان شهرها ارائه داد. پژوهش غلامی و کالهی در سال ۲۰۲۶ با ترکیب سنجش از دور، شاخص خشکسالی و داده‌های اجتماعی در مشهد نشان داد که سلامت پوشش گیاهی، پایداری آب و عدالت فضایی باید هم‌زمان ارزیابی شوند. مطالعه ما و همکاران در سال ۲۰۲۶ با تحلیل داده‌های پیمایش اجتماعی چین در دو مقطع زمانی نشان داد که اثر فضاهای سبز حومه‌ای بر افسردگی و تاب‌آوری اجتماعی به شرایط اجتماعی و محدودیت‌های جابه‌جایی وابسته است. پژوهش وانگ و همکاران در سال ۲۰۲۶ با مدل اثرات ثابت و آزمون میانجی‌گری نشان داد که فعالیت بدنی بخشی از سازوکار اثر فضای سبز بر سالمندی سالم را توضیح می‌دهد.

جدول ۱. خلاصه پژوهش‌های منتخب داخلی و خارجی

سال	نویسنده	روش	دستاوردها
۲۰۲۳	عنابستانی و همکاران	تحلیل فضایی و فرایند تحلیل شبکه‌ای	تبیین نقش عوامل کالبدی و اجتماعی در پراکنش فضای سبز و عدالت محیطی
۲۰۲۳	ماسارو و همکاران	رگرسیون فضایی و سنجش از دور در دویست شهر	افزایش کارایی با هدف‌گذاری نواحی دارای مواجهه حرارتی بیشتر
۲۰۲۴	باینگانی و صوفی	تحلیل تماتیک مصاحبه با مراجعه‌کنندگان	شناسایی مسائل تجهیزاتی، طراحی، محیط و امنیت در کیفیت حضور
۲۰۲۴	کومار و همکاران	مرور شواهد زیرساخت سبز و آبی	تبیین تفاوت عملکرد مداخلات بر پایه اقلیم، مقیاس و طراحی
۲۰۲۵	عبادی قاجاری و همکاران	مدل خنک‌کنندگی شهری InVEST و تحلیل مکانی	آشکارسازی اثر فرم شهری، لکه‌ها و کریدورهای سبز بر تعدیل دما
۲۰۲۵	ترنر و همکاران	اعتبارسنجی شاخص با داده‌های باز در سیزده شهر	ارائه سنجش مقایسه‌ای برای دسترسی شبکه‌ای به فضای سبز عمومی بزرگ
۲۰۲۶	نعمتی کوتنائی و قلمبردزفولی	سنجش از دور و رگرسیون فضایی در ۳۵۲ محله	تبیین سهم پوشش گیاهی، تاج درخت و سطوح نفوذناپذیر در گرمای محله
۲۰۲۶	وانگ و همکاران	مدل اثرات ثابت و آزمون میانجی‌گری	شناسایی نقش فعالیت بدنی در ارتباط فضای سبز و سالمندی سالم

جدول ۱ روند حرکت مطالعات از تحلیل پراکنش و گرما به ارزیابی کیفیت، سلامت و عدالت را فشرده نشان می‌دهد. تنوع روش‌ها ظرفیت مقایسه چندبعدی را ایجاد کرده است و تفاوت سطح پوشش بخش‌ها، نیاز به الگوی واحد را برجسته می‌سازد. مرور ادبیات نشان می‌دهد که دامنه روش‌ها از تحلیل مکانی و سنجش از دور تا پیمایش، تحلیل کیفی، مدل‌سازی و ارزیابی سیاستی امتداد یافته است. این تنوع، شواهد ارزشمندی درباره گرما، سلامت، کیفیت پارک، عدالت و مدیریت فراهم کرده است. با این حال، تمرکز هر مطالعه بر یک یا دو بخش، مقایسه میان نتایج را دشوار ساخته است. مطالعات حرارتی، دمای سطح و ساختار پوشش گیاهی را با دقت بالایی می‌سنجند و اطلاعات کمتری درباره الگوی استفاده شهروندان ارائه می‌کنند. پژوهش‌های سلامت، فعالیت یا ادراک محیط را بررسی می‌کنند و پایداری آب، هزینه نگهداری و پیوستگی اکولوژیک را کمتر در مدل قرار می‌دهند. مطالعات مدیریتی نیز کیفیت خدمات و دسترسی را برجسته می‌کنند و سنجش زیست‌فیزیکی اثر را در سطح محدودتری

پوشش می‌دهند. این تمرکز بخشی سبب می‌شود افزایش مساحت، ارتقای کیفیت و توزیع منصفانه در یک شاخص مشترک قرار نگیرند.

ضرورت پژوهش از نیاز به ارزیابی هم‌زمان پنج بخش سرچشمه می‌گیرد: تاب‌آوری اقلیمی و اکولوژیک، سلامت جسمانی، سلامت روانی و اجتماعی، کیفیت محیط زندگی و حکمرانی و عدالت فضایی. چارچوب پیشنهادی هر مقاله را بر پایه شواهد ارائه‌شده در این پنج بخش امتیازدهی می‌کند و فاصله میان مطالعات موجود و پوشش تحلیلی کامل را نشان می‌دهد. این رویکرد امکان می‌دهد مدیر شهری میان پروژه‌ای با مساحت بیشتر و پروژه‌ای با کیفیت، دسترسی و دوام بالاتر مقایسه انجام دهد. اهمیت کاربردی پژوهش در تبدیل یافته‌های پراکنده به معیارهای قابل استفاده برای اولویت‌گذاری محله‌ها، انتخاب نوع مداخله، طراحی برنامه نگهداری و ارزیابی پیامدهای سلامت قرار دارد. سؤال اصلی پژوهش چنین تدوین شد: گسترش فضای سبز با چه ترکیبی از کمیت، کیفیت، دسترسی و مدیریت می‌تواند تاب‌آوری، سلامت عمومی و کیفیت محیط زندگی را تقویت کند؟

روش تحقیق

پژوهش از نظر هدف کاربردی، از نظر رویکرد کمی و از نظر شیوه اجرا توصیفی پیمایشی از نوع پیمایش اسنادی است. در این نوع پیمایش، هر مقاله نقش یک واحد مشاهده را دارد و اطلاعات آن با فرم یکسان گردآوری می‌شود. جامعه جست‌وجو مقاله‌های فارسی و انگلیسی منتشرشده از سال ۲۰۲۰ تا پایان ژوئیه ۲۰۲۶ بود. جست‌وجوی فارسی در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی و جست‌وجوی انگلیسی در Google Scholar، صفحه ناشر و مخازن دانشگاهی انجام شد. معیار ورود شامل انتشار در مجله علمی، تمرکز بر فضای سبز یا زیرساخت سبز شهری، بررسی یکی از پیامدهای تاب‌آوری، سلامت یا کیفیت محیط زندگی، دسترسی به متن کامل و ارائه روش روشن بود. بیست مقاله واجد شرایط، شامل ده مقاله فارسی و ده مقاله انگلیسی، با روش سرشماری وارد تحلیل شدند. بازه انتشار مجموعه انتخاب‌شده از ۲۰۲۳ تا ۲۰۲۶ بود.

ابزار گردآوری داده‌ها فرم ساخت‌یافته ۲۵ گویه‌ای بود که در پنج بخش تنظیم شد. بخش نخست تاب‌آوری اقلیمی و اکولوژیک را با شاخص‌های تعدیل گرما، نفوذ آب، پیوستگی زیستگاه، تنوع پوشش و کاهش مواجهه می‌سنجید. بخش دوم سلامت جسمانی را با فرصت تحرک، دسترسی پیاده، امکانات فعالیت، کاهش مواجهه و توجه به گروه‌های حساس ارزیابی می‌کرد. بخش سوم سلامت روانی و اجتماعی را با آرامش، ترمیم توجه، تعامل اجتماعی، احساس تعلق و امنیت ادراک‌شده پوشش می‌داد. بخش چهارم کیفیت محیط زندگی را با آسایش، زیبایی، پاکیزگی، کارایی و رضایت بررسی می‌کرد. بخش پنجم حکمرانی و عدالت فضایی را با توزیع منافع، دسترسی، پایداری آب، نگهداری و هماهنگی نهادی می‌سنجید. هر گویه بر پایه شفافیت روش و استحکام شواهد از یک تا پنج امتیاز گرفت.

روایی محتوایی فرم با تعریف عملیاتی هر گویه و تطبیق آن با هدف‌ها و سؤال پژوهش حفظ شد. فرایند کدگذاری در دو دور روی متن کامل مقالات انجام گرفت و موارد دارای برداشت متفاوت با رجوع دوباره به روش و یافته‌های مقاله تثبیت شدند. برای تحلیل داده‌ها از فراوانی، درصد، میانگین و شاخص اهمیت نسبی استفاده شد. شاخص اهمیت نسبی، وزن کسب‌شده هر بخش را نسبت به بیشترین وزن قابل دستیابی نشان می‌دهد. در این رابطه W امتیاز هر گویه، A بیشترین امتیاز برابر پنج و N تعداد مقاله‌ها برابر بیست است.

$$R_{II} = \sum W \div (A \times N) \quad (1)$$

برای سنجش پوشش تحلیلی، میانگین پنج بخش به درصد تبدیل شد. در فرمول پوشش، X_{ij} امتیاز مقاله i در بخش j است و عدد پنج تعداد بخش‌های مدل را نشان می‌دهد. فاصله میان پوشش مطالعات موجود و پوشش مدل پیشنهادی نیز با اختلاف درصدی محاسبه شد. تحلیل در محیط Python انجام گرفت و خروجی‌ها با بازبینی دستی کنترل شدند. ملاحظات اخلاقی شامل استفاده از منابع دارای دسترسی قانونی، ثبت دقیق مشخصات کتاب‌شناختی، حفظ معنای یافته‌های اصلی و استناد به همه منابع استفاده‌شده بود. مطالعه داده شخصی، مداخله انسانی یا اطلاعات محرمانه در بر نداشت.

$$C_i = (\sum X_{ij} \div 5) \times 100 \quad (2)$$

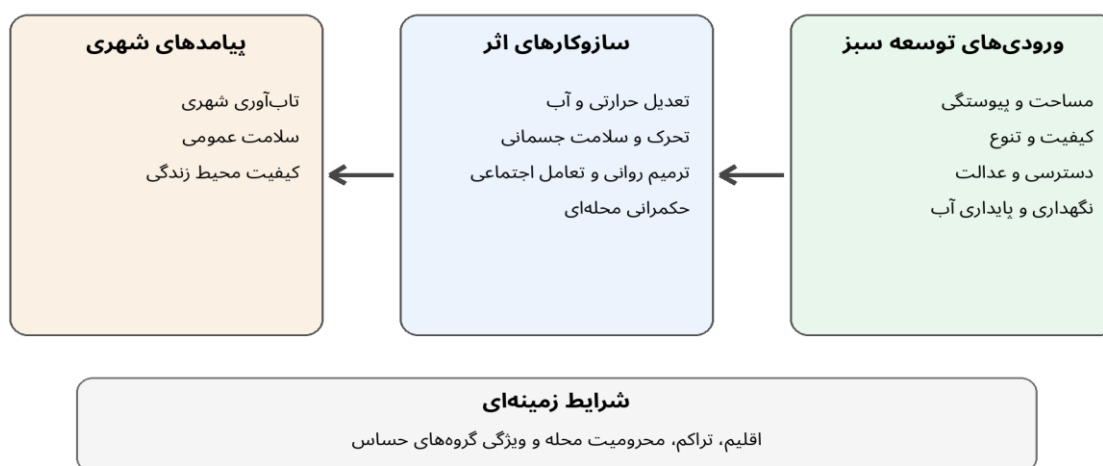
$$I = [(C_p - C_e) \div C_e] \times 100 \quad (3)$$

یافته‌های پژوهش

تحلیل امتیازها نشان داد که کیفیت محیط زندگی بالاترین شاخص اهمیت نسبی را با مقدار ۰/۸۶ به دست آورد. این نتیجه از تکرار سنجه‌های آسایش، کارایی، رضایت، کیفیت تجهیزات و قابلیت استفاده در بخش بزرگی از مطالعات ناشی شد. حکمرانی و عدالت فضایی با شاخص ۰/۸۳ در جایگاه دوم قرار گرفت و موضوعاتی چون توزیع منافع، دسترسی، نگهداری، پایداری آب و هماهنگی سازمانی را پوشش داد. تاب‌آوری اقلیمی و اکولوژیک با شاخص ۰/۷۴ در جایگاه سوم قرار گرفت. مطالعات این بخش از داده‌های حرارتی، پوشش گیاهی، کیفیت زیستگاه و پیوستگی شبکه سبز استفاده کرده بودند. دو بخش سلامت روانی و اجتماعی و سلامت جسمانی به ترتیب شاخص‌های ۰/۵۵ و ۰/۵۴ را کسب کردند. اختلاف میان این دو بخش و سه بخش نخست، فاصله موجود در سنجش پیامدهای انسانی را نشان داد.

میانگین کل امتیاز مطالعات در پنج بخش برابر ۳/۵۲ از پنج بود که پوشش تحلیلی ۷۰/۴ درصد را نشان می‌دهد. کیفیت محیط زندگی میانگین ۴/۳۰، حکمرانی و عدالت فضایی ۴/۱۵، تاب‌آوری اقلیمی و اکولوژیک ۳/۷۰، سلامت روانی و اجتماعی ۲/۷۵ و سلامت جسمانی ۲/۷۰ را ثبت کردند. ساختار امتیازها بیان کرد که مطالعات موجود در توصیف شرایط محیطی و مدیریت عملکرد قوی‌تری دارند و اندازه‌گیری هم‌زمان پیامدهای سلامت در آن‌ها دامنه محدودتری دارد. چارچوب پیشنهادی پنج بخش را با وزن برابر در یک ساختار قرار داد و پوشش تحلیلی را به صد درصد رساند. این تغییر برابر ۲۹/۶ واحد درصد افزایش پوشش نسبت به میانگین مطالعات موجود است.

چارچوب تلفیقی اثر گسترش فضاهای سبز شهری



شکل ۱. چارچوب تلفیقی اثر گسترش فضاهای سبز شهری

شکل ۱ ساختار پیشنهادی را در سه سطح ورودی، سازوکار و پیامد نشان می‌دهد. ورودی‌ها از مساحت و پیوستگی، کیفیت و تنوع، دسترسی و عدالت، و نگهداری و پایداری آب تشکیل شده‌اند. این ورودی‌ها از مسیرهای تعدیل حرارتی و آب، تحرك جسمانی، ترمیم روانی و تعامل اجتماعی و حکمرانی محله‌ای بر سه پیامد تاب‌آوری شهری، سلامت عمومی و کیفیت محیط زندگی اثر می‌گذارند. شرایط اقلیمی، تراکم، محرومیت محله و ویژگی گروه‌های حساس شدت این اثر را تغییر می‌دهند. قرار دادن شرایط زمینه‌ای در مدل، امکان مقایسه پروژه‌ها را در بافت‌های متفاوت فراهم می‌کند و اولویت مداخله را از سرانه ثابت به نیاز محله نزدیک می‌سازد.

بهبود اصلی کار نسبت به مطالعات موجود در تبدیل مجموعه سنجه‌های پراکنده به مسیر تصمیم‌گیری واحد مشاهده شد. مدل پیشنهادی نخست نواحی دارای گرمای بیشتر، دسترسی کمتر و جمعیت حساس‌تر را شناسایی می‌کند. سپس نوع مداخله را با محدودیت آب، فرم شهری و نیاز فعالیت هماهنگ می‌سازد. در مرحله بعد، کیفیت طراحی، امنیت، امکانات و نگهداری را وارد ارزیابی می‌کند. مرحله ارزیابی نیز تغییر دما، میزان استفاده، رضایت و عدالت دسترسی را در دوره‌های زمانی ثبت می‌کند.

این توالی امکان می‌دهد پروژه‌های سبز بر پایه خدمت واقعی رتبه‌بندی شوند. الگوی حاصل، ارزیابی پیش از اجرا، بررسی دوره بهره‌برداری و سنجش پیامد پس از اجرا را در یک چرخه قرار می‌دهد و ظرفیت اصلاح برنامه را افزایش می‌دهد.

برتری شاخص کیفیت محیط زندگی با نتایج پژوهش پارک گل‌های گرگان همسو است؛ آن مطالعه نشان داد که تجهیزات، زیبایی، سازمان فضایی و امنیت بر تجربه استفاده اثر دارند (باینگانی و صوفی، ۲۰۲۴). یافته حاضر تأکید می‌کند که ارزش فضای سبز از حضور کالبدی آن فراتر می‌رود و قابلیت استفاده روزمره در تبدیل سرمایه‌گذاری به منفعت عمومی سهم دارد. مطالعه پارک‌های چند شهر نیز تفاوت ظرفیت فضاها برای فعالیت جسمانی، آرامش و تعامل اجتماعی را گزارش کرده است (دیتز و همکاران، ۲۰۲۵). از این رو، افزایش سرانه باید با ارزیابی امکانات، تنوع فعالیت و دسترسی پیاده همراه شود. جایگاه بالای حکمرانی و عدالت فضایی نیز با مطالعه اصفهان سازگار است که توزیع فضای سبز را تابع شرایط جمعیتی و کالبدی دانسته است (عنابستانی و همکاران، ۲۰۲۳). نتیجه تحلیلی پژوهش حاضر، عدالت را از یک پیامد اجتماعی به معیار تخصیص منابع تبدیل می‌کند.

شاخص تاب‌آوری اقلیمی و اکولوژیک نشان داد که شواهد زیست‌فیزیکی بخش مهمی از ادبیات را تشکیل می‌دهد. تحلیل تهران نقش تاج درخت و پوشش گیاهی را در کاهش گرمای محله آشکار کرده است (نعمتی کوتنائی و قلمبردزفولی، ۲۰۲۶). مطالعه دویست شهر نیز کارایی استقرار هدفمند پوشش گیاهی در نواحی دارای مواجهه بیشتر را نشان داده است (ماسارو و همکاران، ۲۰۲۳). مدل خنک‌کنندگی منطقه پنج تبریز اثر تراکم و وسعت پوشش سبز را بر تعدیل دما بیان کرده است (محمودزاده و همکاران، ۲۰۲۵). این شواهد از اولویت‌گذاری فضایی پشتیبانی می‌کنند، با این توضیح که دمای سطح به تنهایی تجربه حرارتی عابر را کامل بیان نمی‌کند. افزودن دمای هوا، سایه مسیر، ساعت استفاده و ویژگی گروه‌های حساس، دقت ارزیابی محله‌ای را افزایش می‌دهد.

پوشش کمتر دو بخش سلامت جسمانی و سلامت روانی و اجتماعی، ضرورت تقویت سنجه‌های انسانی را نشان داد. پژوهش تبریز ارتباط کیفیت منظر با سلامت جسمانی، روانی و تعاملات اجتماعی را گزارش کرده است (زینالی عظیم و همکاران، ۲۰۲۴). مطالعه سالمندی سالم، نقش میانجی فعالیت بدنی را در اثر فضای سبز تأیید کرده است (وانگ و همکاران، ۲۰۲۶). تحلیل فضاهای سبز حومه‌ای نیز وابستگی پیامد روانی به شرایط جابه‌جایی و تعامل اجتماعی را آشکار ساخته است (ما و همکاران، ۲۰۲۶). این نتایج بیان می‌کنند که فاصله تا فضای سبز، کیفیت تجربه و شرایط اجتماعی باید در کنار یکدیگر سنجیده شوند. ادغام داده‌های استفاده واقعی، شمارش فعالیت، پرسشنامه سلامت و شاخص‌های محیطی، امکان تبیین دقیق‌تر سازوکار اثر را فراهم می‌کند. دلالت مدیریتی مدل با شواهد مربوط به آب، فناوری و هماهنگی نهادی همخوانی دارد. مطالعه مشهد نشان داده است که وابستگی به آبیاری و تفاوت دسترسی می‌تواند دوام خدمت فضای سبز را در شهر نیمه‌خشک کاهش دهد (غلامی و کلاهی، ۲۰۲۶). پژوهش بغداد ظرفیت داده‌های مکانی و فناوری شهر هوشمند را برای تشخیص تنش گیاهی و اولویت‌بندی نگهداری بیان کرده است (قنبری و همکاران، ۲۰۲۵). مطالعه لندن نیز پراکندگی شاخص‌ها و ضعف هماهنگی میان سلامت، اقلیم و فضای سبز را در سطح شهرداری گزارش کرده است (تورکو، ۲۰۲۵). بر این پایه، برنامه توسعه سبز به سازوکار مشترک میان مدیریت فضای سبز، سلامت، آب، حمل‌ونقل و برنامه‌ریزی شهری نیاز دارد. محدودیت پژوهش حاضر به ناهمگونی روش‌های بیست مقاله و اتکا به گزارش‌های منتشرشده مربوط است. پژوهش‌های آینده می‌توانند چارچوب را با داده‌های محله‌ای طولی، حسگرهای حرارتی، اطلاعات استفاده و شاخص‌های سلامت آزمون کنند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

نتیجه پژوهش نشان می‌دهد که گسترش فضاهای سبز شهری زمانی بیشترین ارزش را ایجاد می‌کند که مساحت، کیفیت، دسترسی، پیوستگی و دوام مدیریت در یک تصمیم واحد قرار گیرند. افزایش سطح سبز بدون توجه به محل استقرار و کیفیت استفاده، خدمت یکسانی در همه محله‌ها ایجاد نمی‌کند. اولویت اجرایی باید به نواحی دارای گرمای بیشتر، پوشش کمتر، جمعیت متراکم و سهم بالاتر گروه‌های حساس اختصاص یابد. در این نواحی، کريدورهای پیوسته، تاج درخت مناسب، مسیرهای سایه‌دار، امکانات فعالیت و دسترسی ایمن می‌توانند سه پیامد تاب‌آوری، سلامت و کیفیت محیط زندگی را هم‌زمان تقویت کنند.

برای شهرداری‌ها پیشنهاد می‌شود بانک اطلاعات محله‌ای فضای سبز با شاخص‌های دما، تاج درخت، فاصله شبکه‌ای، کیفیت تجهیزات، میزان استفاده، نیاز آبی و هزینه نگهداری ایجاد شود. ارزیابی پروژه پیش از اجرا باید خط پایه محیطی و اجتماعی را ثبت کند. بررسی دوره بهره‌برداری می‌تواند کیفیت نگهداری، امنیت، الگوی فعالیت و رضایت شهروندان را بسنجد. ارزیابی چندساله نیز تغییر دما، مصرف آب، دسترسی و سلامت را گزارش کند. انتشار دوره‌ای این شاخص‌ها، شفافیت تخصیص منابع و یادگیری سازمانی را افزایش می‌دهد. مشارکت ساکنان در انتخاب مکان و طراحی، اطلاعات ارزشمندی درباره ساعات استفاده، نیازهای فرهنگی و نگرانی‌های ایمنی فراهم می‌سازد.

برای پژوهش‌های آینده، اجرای مطالعه طولی در چند محله با شرایط اجتماعی و اقلیمی متفاوت پیشنهاد می‌شود. ترکیب دمای هوا در مقیاس عابر، داده‌های سنجش از دور، شمارش استفاده، فعالیت بدنی، سلامت روانی و رضایت سکونتی می‌تواند مسیر اثر را دقیق‌تر ارزیابی کند. تحلیل هزینه چرخه عمر و نیاز آبی گونه‌ها نیز برای شهرهای خشک اهمیت دارد. آزمون چارچوب پیشنهادی در پروژه‌های پیش و پس از مداخله، امکان سنجش تغییر واقعی و مقایسه نوع مداخله را فراهم می‌کند. این مسیر می‌تواند برنامه‌ریزی فضای سبز را از تمرکز بر سرانه به ارزیابی خدمت، عدالت و دوام انتقال دهد.

منابع و مراجع

- [۱] باینگانی، ب.، و صوفی، م. (۲۰۲۴). تحلیل تماتیک مسائل و مشکلات پارک‌های خطی از نگاه مراجعه‌کنندگان: مطالعه موردی پارک گل‌ها در شهر گرگان. آمایش جغرافیایی فضا، ۱۴(۴)، ۱۳۳ تا ۱۵۲.
<https://doi.org/10.30488/gps.2025.464167.3753>
- [۲] حق‌لسان، م.، و کشتگر، ف. (۲۰۲۶). مطالعه شاخص‌های مؤثر مدیریت شهری در برنامه‌ریزی فضاهای سبز شهری: نمونه مطالعاتی گرند پارک تبریز. فضای شهری و حیات اجتماعی، ۴(۱۵)، ۱ تا ۱۹.
<https://doi.org/10.22034/jprd.2025.64220.1147>
- [۳] زنگنه، ا.، عباسی، س.، و کرمی، ت. (۲۰۲۵). تحلیل فضایی تغییرات زیرساخت سبز شهر زنجان. مطالعات مدیریت توسعه سبز، ۴(۲)، ۱۰۹ تا ۱۳۲.
<https://doi.org/10.22077/jgdms.2025.8558.1226>
- [۴] زینالی عظیم، ع.، آذر، ع.، بابازاده اسکوئی، س.، و سلوکانه میان‌دوآب، ح. (۲۰۲۴). تأثیر منظر فضاهای شهری بر سلامت جسمانی، روانی و تعاملات اجتماعی ساکنان شهر تبریز. پژوهش‌های فضا و مکان در شهر، ۸(۳۱)، ۹۳ تا ۱۱۹.
<https://doi.org/10.22034/jspr.2024.2042819.1080>
- [۵] عبادی قاجاری، س.، مولوی، م.، و کشتکار، م. (۲۰۲۵). چگونگی اثرات الگوی فضایی فرم شهری بر عرضه خدمت اکوسیستمی تعدیل دما با استفاده از مدل خنک‌کنندگی شهری InVEST در شهر تهران. علوم محیطی نوین، ۲۳(۱)، ۷۳ تا ۹۴.
<https://doi.org/10.48308/envs.2024.1388>
- [۶] عنابستانی، ع.، ا.، عنابستانی، ز.، و موسوی نقلی، ف. س. (۲۰۲۳). تحلیل عوامل مؤثر بر پراکنش فضاهای سبز شهری با تکیه بر رهیافت عدالت محیط‌زیستی: مطالعه موردی شهر اصفهان. مطالعات جغرافیایی مناطق خشک، ۱۴(۵۳)، ۴۰ تا ۶۶.
<https://doi.org/10.22034/JARGS.2023.373976.0>
- [۷] قنبری، ا.، هادی، س. ع.، و ولی‌زاده کامران، خ. (۲۰۲۵). نوآوری‌های مکانی فضایی در مدیریت فضای سبز شهری بغداد: دیدگاه شهرهای هوشمند. کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در علوم محیطی، ۵(۱۶)، ۳۰ تا ۴۸.
<https://doi.org/10.22034/rsgi.2025.66958.1135>
- [۸] محمودزاده، ح.، حامدی، ع.، و بابایی اقدام، ف. (۲۰۲۵). خدمت اکوسیستمی فضاهای سبز شهری در تعدیل درجه حرارت شهر: مطالعه موردی منطقه ۵ کلان‌شهر تبریز. کاربرد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در علوم محیطی، ۵(۱۴)، ۷۷ تا ۹۵.
<https://doi.org/10.22034/rsgi.2024.64042.1107>
- [۹] نعمتی کوتنائی، ن.، و قلمبردزفولی، ر. (۲۰۲۶). تحلیل فضایی اثرات زیرساخت‌های سبز بر شدت جزایر گرمایی سطحی در مقیاس محله‌ای تهران طی دوره ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۵. محیط‌شناسی، ۵۱(۴)، ۵۱۱ تا ۵۳۴.
<https://doi.org/10.22059/jes.2026.408985.1008667>
- [۱۰] ویسی نبی‌کندی، ب.، حامی، ا.، ولی‌زاده کامران، خ.، و امامی نمین، ف. (۲۰۲۵). تأثیر فعالیت‌های مخرب انسانی در تأمین خدمات اکوسیستم: رویکردی مبتنی بر تحلیل مکانی زمانی کیفیت زیستگاه. علوم محیطی نوین، ۲۳(۳)، ۶۳۷ تا ۶۵۴.
<https://doi.org/10.48308/envs.2024.1432>
- [11] Dietz, L. W., Šćepanović, S., Zhou, K., Zanella, A. F., & Quercia, D. (2025). Understanding the potential of urban parks to promote well-being. *Nature Cities*, 2, 1205–1216.
<https://doi.org/10.1038/s44284-025-00345-4>
- [12] Gholami, M., & Kolahi, M. (2026). Urban public green spaces in semi-arid cities: Integrating vegetation health, water sustainability, and environmental justice in Mashhad, Iran. *Scientific Reports*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1038/s41598-026-59060-2>
- [13] Jia, Y., & Turcu, C. (2025). Climate, health, and urban green infrastructure: The evidence base and implications for urban policy and spatial planning. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(12), 1842. <https://doi.org/10.3390/ijerph22121842>
- [14] Kumar, P., Debele, S. E., Khalili, S., Halios, C. H., Sahani, J., Aghamohammadi, N., de Fatima Andrade, M., Athanassiadou, M., Bhui, K., Calvillo, N., Cao, S. J., Coulon, F., Edmondson, J. L., Fletcher, D., Dias de Freitas, E., Guo, H., Hort, M. C., Katti, M., Kjeldsen, T. R., ... Jones, L. (2024). Urban heat mitigation by green and blue infrastructure: Drivers, effectiveness, and future needs. *The Innovation*, 5(2), 100588. <https://doi.org/10.1016/j.xinn.2024.100588>
- [15] Kumar, P., Sahani, J., Corada Perez, K., Ahlawat, A., Andrade, M. F., Athanassiadou, M., Cao, S. J., Collins, L., Dey, S., Di Sabatino, S., Halios, C. H., Harris, F., Horton, C., Inostroza, L.,

- Jones, L., Rodding Kjeldsen, T., McCallan, B., McNabola, A., Kumar Mishra, R., ... Yao, R. (2025). Urban greening for climate resilient and sustainable cities: Grand challenges and opportunities. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7, 1595280. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1595280>
- [16] Ma, J., Cao, J., Wen, S., McBean, E. A., Guo, Z., Wang, Y., & Han, P. (2026). Re-evaluating suburban green spaces: Their role in depression mitigation and social resilience. *Frontiers in Public Health*, 14, 1754959. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1754959>
- [17] Massaro, E., Schifanella, R., Piccardo, M., Caporaso, L., Taubenböck, H., Cescatti, A., & Duveiller, G. (2023). Spatially-optimized urban greening for reduction of population exposure to land surface temperature extremes. *Nature Communications*, 14, 2903. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-38596-1>
- [18] Turcu, C. (2025). Urban greenspace, climate adaptation and health co-benefits: Municipal policy and practice in London. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 22(3), 409. <https://doi.org/10.3390/ijerph22030409>
- [19] Turner, R., Higgs, C., Heikinheimo, V., Hunter, R., Vargas, J. C. B., Liu, S., Resendiz, E., Boeing, G., Adlakha, D., Schifanella, R., Rosa, G. L., Pugacheva, D., Chen, R., Poor, M. B., Molina-García, J., Queralt, A., Puig-Ribera, A., del Pozo, P. S., Garza, C., ... Lowe, M. (2025). Internationally validated open access indicators of large public urban green space for healthy and sustainable cities. *Geographical Analysis*, 57(4), 793–808. <https://doi.org/10.1111/gean.70023>
- [20] Wang, X., Li, C., & Wang, X. (2026). Urban green spaces and healthy aging: The role of physical activity. *Frontiers in Public Health*, 14, 1785881. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2026.1785881>