

## امکان سنجی توسعه فضاهای سبز عمودی (بام سبز) به منظور دستیابی به شهر اکولوژیک، مورد مطالعاتی: منطقه ۵ شهر اصفهان\*

الهه طاهری میرقائد<sup>۱</sup> - حمید صابری<sup>۲\*</sup>

۱. کارشناسی ارشد برنامه‌ریزی شهری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران.  
۲. استادیار گروه مرکز تحقیقات گردشگری، واحد نجف‌آباد، دانشگاه آزاد اسلامی، نجف‌آباد، ایران (نویسنده مسئول).

تاریخ دریافت: ۹۸/۱۱/۱۸ تاریخ اصلاحات: ۹۸/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۹/۰۹/۲۲ تاریخ انتشار: ۰۰/۰۶/۳۱

### چکیده

در سال‌های اخیر، با رشد آگاهی‌های بین‌المللی در خصوص مقیاس و شدت تغییرات زیست‌محیطی، پدیده شهرهای اکولوژیک به رویدادی جهانی تبدیل شده است. از طرفی توسعه بام‌های سبز به‌عنوان فضاهای سبز عمودی و با توجه به مسائلی از قبیل کمبود زمین و منابع آبی می‌تواند در جهت افزایش سرانه فضای سبز، ارتقاء کیفیت محیط زیست، مطلوب‌سازی شرایط آب و هوایی، کاهش آلودگی‌ها و تحقق اهداف شهرهای اکولوژیک بسیار مورد توجه باشد. منطقه ۵ شهر اصفهان از طرفی با توجه به مسائلی اعم از توزیع نامناسب فضاهای سبز، کمبود زمین‌های بایر، آلودگی هوا، آلودگی صوتی و غیره و از طرف دیگر با توجه به پتانسیل‌هایی که دارد می‌تواند از توسعه بام‌های سبز جهت رسیدن به اهداف شهر اکولوژیک بهره‌گیرد. هدف این پژوهش امکان‌سنجی توسعه بام سبز در راستای دستیابی به شهر اکولوژیک در نمونه مورد مطالعه می‌باشد. روش پژوهش از نظر هدف، کاربردی، از نظر ماهیت، توصیفی - تحلیلی و از نظر پارادایمی، کمی است. روش گردآوری اطلاعات به صورت اسنادی و میدانی از طریق پرسشنامه بوده است. جامعه آماری پژوهش، شهروندان بالای ۱۵ سال هستند که در سال ۱۳۹۵ تعداد آن‌ها ۱۲۶۵۳۰ نفر بوده است، که از این تعداد ۳۷۵ نفر با روش خوشه‌ای انتخاب شدند. با توجه به هدف پژوهش تعداد ۵۵ گویه در قالب ۱۱ شاخص شهر اکولوژیک و با توجه به فرضیات پژوهش طراحی شد. روایی پرسشنامه به صورت روایی صوری از دید متخصصان دانشگاهی و پایایی آن از طریق آلفای کرونباخ (بیش از ۰.۷) مورد تأیید قرار گرفت. طبق نتایج به‌دست آمده از دیدگاه شهروندان آمادگی لازم برای احداث بام‌های سبز در راستای تحقق شهری اکولوژیک در این منطقه وجود دارد، همچنین بین ارتقاء سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان ساکن منطقه و مشارکت در توسعه بام‌های سبز منطقه ۰.۳۶۴ رابطه معنی‌دار و بین به کارگیری ضوابط تشویقی و تمایل به توسعه بام‌های سبز ۰.۲۳۲ رابطه معنی‌دار وجود دارد.

واژگان کلیدی: بام سبز، شهر اکولوژیک، منطقه ۵ شهر اصفهان.

\* این مقاله برگرفته از بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد نویسنده اول با عنوان «امکان سنجی توسعه فضاهای سبز عمودی (بام سبز) به منظور دستیابی به شهر اکولوژیک، مطالعه موردی: منطقه پنج شهر اصفهان» با راهنمایی نویسنده دوم در گروه برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف‌آباد در سال ۱۳۹۸ می‌باشد.

\*\* E\_mail: hamidsaberi2000@gmail.com

## ۱. مقدمه

در نظام برنامه‌ریزی شهری ایران، تاکنون، ابعاد کیفی محیط شهری کم‌تر مورد توجه قرار گرفته است، به طوری که هر روز بیش از پیش رد پای طبیعت و زیبایی‌های آن کم‌رنگ‌تر شده و توسعه‌های خشک و بی‌روح جایگزین آن می‌شود. لذا طرح‌های جامع و سنتی که برنامه‌ریزی شهری را به برنامه‌ریزی کالبدی محدود می‌سازد، دیگر پاسخگو نبوده و برنامه‌ریزی و مدیریت شهری کشور، رویکردهای جدیدی را می‌طلبد که پیوند شهر را با طبیعت مستحکم‌تر ساخته و شهر را به سوی سرزندگی و پویایی بیشتر رهنمون شود و ابعاد دیگر توسعه شهر همچون محیط زیست، در آن مورد توجه قرار گیرد (عباس‌زاده و حسین‌پور، ۱۳۹۰، ۷۸). به همین دلیل پروژه‌هایی همچون شهر اکولوژیک در پژوهش‌های شهری معاصر اهمیت زیادی یافته و از ظرفیت مطالعاتی بسیاری برخوردار است. یکی از راهکارهای اکولوژیک ساختن شهرها، توجه به توسعه بام‌های سبز می‌باشد، که هرگاه این فضاها به گونه مطلوب برنامه‌ریزی و به مرحله اجرا درآید، بدون هیچ تردیدی به افزایش توان و تنوع اکولوژیکی کمک خواهد کرد (رهنما، خوارزمی، و کریمی، ۱۳۹۲، ۳۹). لکن، در سال‌های اخیر، از یک سو، گسترش فیزیکی شهرها و ساخت و سازهای غیراصولی باعث کاهش فضاهای سبز، ایجاد محیط زیست ناپایدار شهری، نابودی محیط‌های طبیعی و زمین‌های زراعی شهر شده است و از سوی دیگر، افزایش تقاضا برای مسکن، کمبود زمین، قیمت بالای آن و گسترش افقی شهرها مالکین اماکن را ملزم به تأمین حداقلی فضای سبز می‌کنند (وارثی و کریمی، ۱۳۹۶، ۱۰۷) و تأثیرات نامطلوب کالبدی و زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد، بنابراین پروژه‌هایی نظیر بام سبز به عنوان نوعی از فضاهای سبز عمودی در ترویج و پیشبرد اصول شهر اکولوژیک و محیط زیست پایدار بسیار حائز اهمیت است.

منطقه پنج شهر اصفهان در جنوب رودخانه زاینده‌رود واقع شده و به دلیل موقعیت مکانی بسیار مناسب و وجود کاربری‌های مهم، مورد توجه شهروندان قرار گرفته است. این منطقه با وجود پتانسیل‌ها و قابلیت‌هایی که داراست، همواره با چالش‌های زیست‌محیطی اعم از آلودگی هوا و آلودگی صوتی، کاهش ظرفیت جذب آلودگی‌ها، تشدید آلودگی‌ها، ضعف سیستم زیست‌محیطی، تخریب شدید بنیان‌های اکولوژیکی و افزایش روزمره دما همراه است، علاوه بر این، ساکنان مرکز، غرب و جنوب منطقه شامل محلات بهار آزادی، سیچان، حسین‌آباد، وحید، فرح‌آباد، کوی سپاهان و سپاهان شهر بهره‌چندانی از فضاهای سبز نمی‌برند و تجمع فضاهای سبز در حاشیه و حریم رودخانه زاینده‌رود می‌باشد، بنابراین، توزیع و پراکنش نامناسب فضای سبز کاملاً مشهود است، عواملی نیز مانند کمبود زمین‌های بایر، کمبود اعتبارات مالی برای تملک زمین،

ارزش افزوده بالای زمین‌های منطقه و منابع بسیار محدود آب برای توسعه فضاهای سبز در سطح گسترده منطقه، مسائل و مشکلات منطقه پنج است که اهمیت توجه به توسعه بام‌های سبز در راستای دستیابی به شهر اکولوژیک در منطقه مذکور را دوچندان می‌کند و از آنجایی که تاکنون مطالعات فراوان و منسجمی به منظور ارائه الگوی بهینه شهر اکولوژیک و تحقق‌پذیری آن با استفاده از بام‌های سبز برای شهر اصفهان صورت نگرفته است؛ این موضوع با توجه به مسائل گفته شده به ویژه موضوع کم آبی شدید، برای منطقه پنج اصفهان منحصر به فرد می‌باشد.

در پژوهش حاضر سه فرضیه مطرح می‌باشد:

فرضیه اول: امکان توسعه بام‌های سبز در راستای تحقق شهری اکولوژیک در منطقه پنج اصفهان به میزان زیادی وجود دارد.

فرضیه دوم: ارتقاء سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان ساکن منطقه می‌تواند نقش موثری در مشارکت شهروندان در توسعه بام‌های سبز منطقه پنج شهر اصفهان داشته باشد.

فرضیه سوم: از لحاظ مدیریت شهری ضوابط تشویقی نقش موثری در توسعه بام‌های سبز در سطح منطقه پنج اصفهان دارند.

## ۲. مبانی نظری

مبانی نظری پایه‌ای است که تمام طرح و پروژه مطالعاتی بر روی آن قرار داده می‌شود و شامل مفاهیم، نظریه‌ها، چارچوب‌ها و مدل‌ها است که در این قسمت متناسب با موضوع، موارد زیر مورد توجه قرار گرفته است:

### ۲-۱- شهر اکولوژیک

شهر اکولوژیک شهری است پایدار، که ساختارهای کالبدی و اقتصادی آن با رعایت ملاحظات زیست‌محیطی یا به عبارتی سازگار با شرایط محیط طبیعی شکل گرفته باشد (کوخانی و مثنوی، ۱۳۹۳، ۵۵۷). در شهر اکولوژیک که یک شهر فراالگانیکی محسوب می‌شود ضرورت دارد که هر نوع برنامه‌ریزی بر مبنای اصول طبیعی انجام شود تا بهره‌وری به حداکثر رسیده و کمینه آسیب‌های زیست‌محیطی حادث شود (فیض‌آبادی، ۱۳۹۳، ۳). نقطه عطف مفهوم شهر اکولوژیک زمانی است که مفهوم اکوسیستی برای اولین بار توسط سازمان ملل در سال ۱۹۷۱ مطرح شد و پس از آن ریچارد ریجستر در برکلی در سال ۱۹۸۷ در کتاب خود به تعریف مشخص از آن پرداخت. تأثیرگذارترین نظریه‌پردازان در زمینه شهر اکولوژیک که دیدگاهی کل‌نگر و وسعت نظر بیش‌تری داشته‌اند و تعریف دقیق و مشخصی از معیارهای شهر اکولوژیک و تحقق‌پذیری آن ارائه داده‌اند، ریچارد ریجستر<sup>۱</sup>، پل داونتون<sup>۲</sup>، کن یانگ<sup>۳</sup>، فیلیپ گافرون<sup>۴</sup>، گی هوینسمانس<sup>۵</sup>، فرانک اسکالا<sup>۶</sup> و کولین فورنیه<sup>۷</sup> بوده‌اند.

گرفته است. او برنامه‌ریزی جامع اکولوژیکی را مطرح و آن را روش برنامه‌ریزی آینده می‌داند و بر علم و تکنولوژی که در هماهنگی کامل با محیط زیست طبیعی باشد تأکید می‌ورزد (Yeang, 2006, p. 128).

فیلین گافرون، گی هوینسمانس و فرانتس اسکالا نظریه‌پردازانی هستند که مفهوم شهر اکولوژیک را در بستر اتحادیه اروپا باز تعریف کرده و با انجام پروژه‌های اجرایی نظریات خود را در حیطه عمل سنجدیده‌اند.

کولین فورنیه در حالت کلی، یک اکوسیستی را شهری می‌داند که در تعادل و هماهنگی با محیط طبیعی ساخته شده باشد و دارای مرزهای مشخص و نسبت بهینه بین تراکم و شبکه فضاهای باز عمومی بوده و توسط بلوک‌های شهری با کاربری مختلط تعریف شده است (Head, 2008, p. 38).

جهت ارائه دیدی جامع، کلیه شاخص‌های مدنظر صاحب‌نظران مذکور در جهت داشتن شهری اکولوژیک به صورت یک‌جا در جدول ۱ ارائه شده است.

رجیستر بنیان‌گذار ایده شهر اکولوژیک بوده و اصطلاح شهر اکولوژیک از کتاب او با عنوان ساخت شهرهایی برای آینده‌ای سالم در سال ۱۹۸۷ گرفته شده است. در تعریفی کلی، رجیستر شهر اکولوژیک را چنین تعریف می‌کند: «شهر اکولوژیک، خود را از طریق حداقل نیاز به محیط طبیعی اطرافش تغذیه می‌کند و از منابع انرژی تجدیدپذیر بهره می‌برد (مساعدی، حجازی، و زعیمدار، ۱۳۹۴، ۵۲).

داونتون شهرهای اکولوژیک ایده‌آل‌گرا را تعریف کرده و شهرساز عصر حاضر را درمانگری معرفی می‌کند که باید به شهرهای مدرن به‌عنوان سلول‌های سرطانی زیست‌کره مبتلا به سرطان ریه بنگرد و تا پیش از فراگیر شدن بیماری در تمامی پیکره زیست کره، تدبیری بیاندیشد. او نظریه خود را مکمل نظریه رجیستر می‌داند (Downton, 2009, p. 508).

کن یانگ به‌عنوان نظریه‌پرداز عمل‌گرا در کنار تعریف شهر اکولوژیک مفاهیم آن را در پروژه‌های مختلف به کار

جدول ۱: شاخص‌های شهر اکولوژیک از دیدگاه نظریه‌پردازان

منبع	شاخص‌ها	پژوهشگر
Regiser, (1987, p. 98)	کاربری مختلط، بافت فشرده و مرکز محور، مکانیابی مسیرهای حمل و نقل و ساختمان‌ها با توجه به سامانه زیستی، شاخص بودن شبکه‌های حمل و نقل پیاده، دوچرخه، ریلی و حمل و نقل عمومی در تمامی نقاط شهر، مشهود بودن گونه‌های زیستی جانوری و گیاهی متنوع، استفاده از شبیه‌های کاشت و گونه‌های گیاهی بومی، باغ‌سازی ارگانیک، افق دید واضح و رنگ‌های شفاف در روزی آفتابی، بازیافت و تعمیر و استفاده مجدد از مواد و مصالح، وجود باغ‌های شهری، مزارع شهری، مسیرهای کاشت شهری و سقف سبز، وجود بازارچه‌های محلی و خود اشتغالی هنری، فروش کتاب، موسیقی، صنایع‌دستی و تئاترهای محلی در سطح شهر و فروش محصولات کشاورزی، حس تعلق به مکان و وجود نماد و شاخصه شهری در ذهن شهروندان، حفاظت از شبکه‌های حامل تنوع زیستی، وجود نمادها و نشانه‌های واضح احیای آداب و سنن بومی، کف سازی نفوذناپذیر.	رجیستر
Downton, (2009, p. 508)	استفاده از گونه‌های گیاهی بومی و متنوع و به رسمیت شناختن تمامی موجودات زنده در شهر و مشهود بودن تنوع زیستی در سطح آن، کاشت درخت و افزایش سطح سبز در کف، جداره و سقف توده‌های ساختمانی، حداقل استفاده از منابع و انرژی، پرهیز از گستردگی اندازه شهر، شبکه حمل و نقل عمومی با دسترسی کامل به تمام نقاط شهر، وجود مسیرهای قابل پیاده‌روی در محدوده مراکز شهری، مشهود بودن استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر و فناوری‌های بوم‌شناسانه و بازیافت منابع، مواد و زباله، تشویق کشاورزی شهری و بازسازی خاک ارزشمند آسیب‌دیده در اثر ساخت و ساز بشر، مکان‌یابی خدمات شهری با امکان دسترسی آسان تمامی شهروندان، ساماندهی آب‌های سطحی و آب باران و استفاده مجدد از آن، شهر در هماهنگی با روح جمعی شهروندان و باورهای آنان، مراکز متعدد شهری.	داونتون
Yeang, (2006, p. 128)	پیوستگی فضای سبز در منظر شهری و طراحی شبکه‌های سبز یکپارچه در شهر، استفاده از بام سبز و خط آسمان سبز و فضای سبز عمودی، استفاده از گونه‌های گیاهی و کاشت بومی متنوع، طراحی شهر براساس کاهش نیاز به استفاده از وسایل نقلیه موتوری و تقویت مسیرهای دوچرخه و پیاده، طراحی شهر با توجه به الگوهای بومی و فرهنگی موجود، پرهیز از گستردگی شهری، سلامت منابع و جریان‌های آبی، کاهش و بازیافت ضایعات، نموده‌های استفاده از هر نوع انرژی تجدیدپذیر، ارتقای حس تعلق به مکان در شهروندان، حفاظت از شبکه‌های حامل تنوع زیستی.	یانگ
Gaffron, Huismans, & Franz, (2005, p. 105)	حفاظت از چشم‌انداز، میراث طبیعی و تنوع گونه‌های زیستی در شهر، احیا و تقویت فضای سبز شهری در سطح افقی و عمودی، ساختار شهری چندمرکزی متراکم، اختلاط کاربری، فضای عمومی جذاب و مناسب برای زندگی روزمره، حفاظت و تقویت رودخانه‌ها و مسیرهای آبی، اولویت بخشیدن به شبکه دوچرخه و عابر و حمل و نقل عمومی، انرژی‌های تجدیدپذیر در شهر، ایجاد بازارچه برای محصولات محلی، نمود تبلیغات جهت ارتقای سطح آگاهی شهروندان نسبت به مسایل محیط زیستی، حس تعلق شهروندان به محیط سکونت خود.	گافرون و دیگران

پژوهشگر	شاخص‌ها	منبع
فورنیه	شهری با مناطق سبز یکپارچه افقی و عمودی، اختلاط کاربری، ایجاد فضاهای عمومی برای زندگی روزمره، کاهش و بازیافت ضایعات، اولویت‌بخشی به عابران پیاده، دوچرخه سوارها و حمل و نقل عمومی، حداقل مصرف زمین، شهری با مسافت‌های کوتاه، استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر، ایجاد اقتصاد محلی قوی، هویت فرهنگی و گوناگونی اجتماعی، ایجاد چرخه آب بسته، شهری یکپارچه در شبکه ارتباط جهانی.	(Head, 2008, p. 38; Hashemi, 2014, p. 36)

پوشش خزه و گل‌سنگ و انواع گیاهان علفی روی بام بناهای مناطق مختلف کشور چون آذربایجان، گیلان و مازندران، بام‌های خانه‌های کوهستانی و روستاها استفاده می‌شده است که نمونه بارز آن خانه‌های روستای ماسوله است که در آن بام خانه‌های پایین‌تر به‌عنوان حیاط خانه‌های بالایی عمل می‌کنند (انصاری و کشتکار، ۱۳۸۵، ۶۰).

بام‌های سبز، بر اساس نوع گیاهان، عمق لایه کاشت و میزان تأسیسات مورد نیاز، به سه گروه تقسیم می‌شوند: الف- بام سبز گسترده یا وسیع: این بام با نام مقطع کم ارتفاع یا اجرا با ضخامت کم نیز شناخته می‌شود (رضویان، غفوری‌پور، و رضویان، ۱۳۸۹، ۱۴۴). لایه کاشتی، بین ۵ تا ۱۵ سانتی‌متر دارد، به‌طور غالب به اصلاح ساختار ساختمان نیاز ندارد، برای قرار گرفتن بر بام ساختمان‌های موجود، مناسب‌تر است و در آن از گیاهان با ریشه‌های کوتاه عمق استفاده می‌شود و این نوع بام مورد استفاده کارکردی خاص نیست (پورصفوی، اسکندری، و زاهدی، ۱۳۹۴، ۳۲).

ب- بام سبز متمرکز یا فشرده: این سیستم به نام مقطع عمیق یا باغ بام نیز شناخته می‌شود (رضویان، غفوری‌پور، و رضویان، ۱۳۸۹، ۱۴۵). لایه کاشت این نوع بام، از ۲۰ الی ۶۰ سانتی‌متر متغیر است، بهترین گزینه برای این نوع بام سبز، احداث آن روی ساختمان‌های جدید می‌باشد و می‌توان از انواع گیاه و درختچه و درخت‌هایی که روی زمین قابل کاشت هستند و یا حتی آب‌نما در طراحی آن استفاده کرد و فضاهای زیبا و متنوع ایجاد نمود (اخوان طباطبایی، ۱۳۸۷، ۶۹).

ج- بام سبز مدولار یا جعبه گیاه (نیمه گسترده): در سال‌های اخیر مدل‌های پیش ساخته‌ای وارد بازار فن‌آوری بام سبز شده‌اند که نیاز به زیرساخت ندارند و قابل اجرا روی هر بام هستند، که در واقع ترکیبی از دو بام گسترده و متمرکز است، عمق محیط کاشت در این نوع بام بین ۱۲ تا ۲۰ سانتی‌متر است و این نوع بام، امکان ایجاد فضایی به‌عنوان فضای باز سکونتی را فراهم می‌کند.

به صورت کلی فواید و مزایای بام‌های سبز را می‌توان در سه دسته زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی طبق جدول ۲ تقسیم‌بندی کرد.

جدول ۲: مزایای بام‌های سبز در سه بعد زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی

بعد	مزایای بام سبز
زیست محیطی	مدیریت آب‌های ناشی از بارندگی، کاهش اثرات جزایر گرمایی، بهبود کیفیت هوا، تنوع زیست‌محیطی موجودات زنده شهری و بازگشت حیات جانوری به شهر، فراهم کردن رطوبت هوا، کاهش ذرات گرد و غبار و دود، کاهش آلودگی هوا و ایجاد تهویه مطبوع در شهر، کاهش آلودگی صوتی، صرفه جویی در مصرف انرژی سرمایش و گرمایش، کاهش اثرات گازهای گلخانه‌ای، کاهش دی‌اکسید کربن، جلوگیری از تابش اشعه فرابنفش به ساختمان، معتدل نمودن هوای گرم، کاهش نفوذ تابش الکترومغناطیس و کاهش بار سیستم‌های مجاری فاضلاب.

با توجه به این‌که یکی از ابعاد دستیابی به شهر اکولوژیک بام سبز می‌باشد، در ادامه به بررسی این موضوع و ابعاد مرتبط با آن پرداخته می‌شود.

## ۲-۲- بام سبز

بام سبز دسته‌ای از فضای سبز عمودی و یکی از رویکردهای نوین معماری و شهرسازی و برخاسته از مفاهیم توسعه پایدار است. بام سبز، بامی است که مقدار یا تمامی آن با پوشش گیاهی و خاک یا با محیط کشت روینده، پوشانده می‌شود و شامل مجموعه‌ای است به هم پیوسته از پوشش گیاهی با رشد متناسب، یک لایه زهکشی مطلوب جهت تخلیه آب و یک عایق ضدآب که سقف را پوشش می‌دهد (رضویان، غفوری‌پور، و رضویان، ۱۳۸۹، ۱۳۸).

بام‌های سبز در دوره‌ها و تمدن‌های مختلف با انگیزه‌های متفاوتی به‌وجود آمده‌اند. نمونه اولین باغ‌بام‌ها در زیگورات‌های بین‌النهرین دیده شده که بین هزاره چهارم تا سال ۶۰۰ پیش از میلاد ساخته شده‌اند (Magill, Mid-, den, Groninger, & Therrell, 2011, p. 3). بین سال‌های ۱۶۰۰ تا ۱۸۰۰ میلادی نوژی‌ها بام ساختمان‌ها را برای عایق کردن آن در مقابل سرما با خاک می‌پوشاندند و بعد برای تثبیت این خاک اقدام به کاشت گیاهان علفی بر روی آن نمودند. این تکنیک در اواخر سال‌های ۱۸۰۰ در بخش‌هایی از آمریکا نیز به کار می‌رفت (رضویان، غفوری‌پور، و رضویان، ۱۳۸۹، ۱۴۱). در غرب مدرن استفاده از فضای مرده بام به‌عنوان فضای عمومی قابل بهره‌برداری در بافت‌های شهری متراکم، ابعاد کاربردی و اجتماعی باغ بام را پررنگ‌تر کرد و همچنین باعث رواج ساخت آن شد. ولی پس از جنبش زیست‌محیطی دهه ۶۰ میلادی، بام سبز به معنایی متفاوت مورد توجه قرار گرفت و در کشورهای اروپایی گسترش زیادی پیدا کرد (پورصفوی، اسکندری و زاهدی، ۱۳۹۴، ۳۱). کشور آلمان به‌عنوان منشأ بام سبز امروزی شناخته می‌شود، به‌طوری که تا سال ۲۰۰۶ حدود ۱۴ درصد کل بام‌های مسطح در آلمان سبز شدند (Magill et al., 2011, p. 78). در ایران نیز با توجه به پیشینه تاریخی استفاده از خشت و گل در معماری ایران،

## بعد مزایای بام سبز

اقتصادی کاهش هزینه تعمیر و نوسازی، محافظت از پوسته بام، تولید انرژی و کاهش سوخت‌های مصرفی، مهار سیلاب‌ها، استفاده از مکان، ایجاد فرصت‌های شغلی.

اجتماعی ایجاد فضا برای تعامل اجتماعی ساکنین، امکان تبادل فرهنگ و اطلاعات بین ساکنین ساختمان، ایجاد تفریحاتی مانند: گردش، خواندن، وقت گذراندن، افزایش حس تعلق به مکان.

(تقوی، ۱۳۹۳؛ نهرلی، عبدالهی، و ولی بیگی، ۱۳۹۰؛ کشتکار قلاتی، انصاری، و نازی، ۱۳۸۹؛ محمودی، پاکاری، و بهرامی، ۱۳۹۱)

## ۲-۳- جمع‌بندی شاخص‌های شهر اکولوژیک از دیدگاه نظریه پردازان

شاخص نهایی، مبنای این پژوهش قرار گرفته است. در این بررسی، شاخص ایجاد و تقویت فضاهای سبز شهری، باغ‌های شهری، مزارع شهری، مسیرهای کاشت شهری و افزایش سطح سبز در کف، جداره و سقف ساختمان‌ها (بام سبز) و شاخص اولویت بخشی به شبکه دوچرخه و عابر و حمل و نقل عمومی، مورد توافق هر پنج پژوهشگر بوده و از اهمیت بسیار زیادی برخوردارند. شاخص‌های نهایی در جدول ۳ ارائه شده است.

جهت استخراج شاخص‌های نهایی شهر اکولوژیک با توجه به شرایط منطقه و استفاده از روش همپوشانی و مقایسه تطبیقی، شاخص‌هایی که در آن‌ها اتفاق نظر وجود دارد، مد نظر قرار می‌گیرند، از این رو آن دسته از شاخص‌هایی که حداقل سه نظریه‌پرداز به آن‌ها اشاره داشته، به‌عنوان

## جدول ۳: شاخص‌های نهایی شهر اکولوژیک

بعد	شاخص	پژوهشگران
زیست محیطی	ایجاد و تقویت فضاهای سبز شهری، باغ‌های شهری، مزارع شهری، مسیرهای کاشت شهری و افزایش سطح سبز در کف، جداره و سقف ساختمان‌ها (بام سبز)	ریجستر، دانتون، یانگ، فورنیه، گافرون و همکاران
	اولویت بخشی به شبکه دوچرخه و عابر و حمل و نقل عمومی	ریجستر، دانتون، یانگ، فورنیه، گافرون و همکاران
	استفاده از شیوه‌های کاشت و گونه‌های گیاهی بومی، باغ‌سازی ارگانیک و ایجاد تنوع زیستی	ریجستر، دانتون، یانگ، گافرون و همکاران
	اختلاط مسکن جمعی و خصوصی، پرهیز از گستردگی اندازه شهر و تأکید بر فشردگی	ریجستر، دانتون، یانگ و فورنیه
	بازیافت و تعمیر و استفاده مجدد مواد و مصالح یا زباله	ریجستر، دانتون، یانگ و فورنیه
	استفاده از انرژی‌های تجدید پذیر در سطح شهر	دانتون، یانگ، فورنیه، گافرون و همکاران
	اختلاط کاربری	ریجستر، فورنیه، گافرون و همکاران
	حفاظت از شبکه‌های حامل تنوع زیستی (فضاهای سبز، چشم‌انداز، میراث طبیعی، گونه‌های زیستی، رودخانه‌ها و غیره)	ریجستر، یانگ، گافرون و همکاران
اقتصادی	بازارچه‌های محلی و خود اشتغالی (اقتصاد محلی)	ریجستر، فورنیه، گافرون و همکاران
اجتماعی- فرهنگی	حس تعلق به مکان	ریجستر، یانگ، گافرون و همکاران
	شهر در هماهنگی با روح جمعی شهروندان و باورهای آنان و وجود نمادها و نشانه‌های واضح و منحصر به فرد	دانتون، یانگ و فورنیه

## ۳. روش پژوهش

بالای ۱۵ سال، ۱۲۶۵۳۰ نفر است. نمونه آماری نیز بر اساس فرمول کوکران ۳۷۵ نفر برآورد شده است. با توجه به گستردگی منطقه پنج و دارا بودن ۱۴ محله با ساختار متفاوت، تعداد پنج محله به صورت نمونه‌گیری احتمالی خوشه‌ای انتخاب شدند. در این روش ابتدا محله‌هایی که ویژگی‌های نامتجانس دارند، شناسایی می‌شوند، سپس بعضی از آن‌ها به صورت تصادفی ساده انتخاب می‌شوند و پس از آن شهروندان هر محله که به‌صورت تصادفی

روش تحقیق در پژوهش حاضر از نظر پارادایمی، کمی، از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-تحلیلی و روش گردآوری اطلاعات به صورت اسنادی و میدانی از طریق پرسشنامه بوده است. جامعه آماری این پژوهش، کل شهروندان (افراد) بالای ۱۵ سال ساکن در منطقه مذکور است، که براساس آخرین آمار موجود (۱۳۹۵)، از جمعیت ۱۰۵۸۶۵ نفری منطقه ۵ شهر اصفهان، جمعیت

از ابزار SPSS وضرب آلفای کرونباخ استفاده شده است، که مقادیر حاصل برای هر شاخص به صورت جداگانه در جدول ۵ ارائه شده است، لازم به ذکر است در قسمت قبل شاخص‌های نهایی شهر اکولوژیک جهت بررسی در پژوهش انتخاب شدند، در این بخش، گویه‌های متناسب با هر کدام از شاخص‌ها تدوین شد که مورد تأیید متخصصان واقع شد. برای آن شاخص‌هایی که وضع موجود و تمایلات شهروندان به اجرای شاخص (برای بررسی وضعیت آینده) مورد ارزیابی قرار گرفته است، ضریب آلفای کرونباخ به صورت جداگانه برای هر دو وضعیت محاسبه شده است. با توجه به جدول، آلفای کرونباخ برای هر شاخص بیش از ۰.۷ است که نشان از ارتباط و سازگاری درونی شاخص‌ها و قابلیت اعتماد گویه‌ها برای سنجش مفهوم مورد نظر است. لازم به ذکر است در جدول زیر (جدول ۵) و سایر تحلیل‌های صورت گرفته در بخش‌های بعدی پژوهش، با توجه به اهداف و فرضیات پژوهش، بام سبز از شاخص اول جدا و به صورت متغیر مستقل بررسی می‌شود. در شکل ۱ نیز مدل مفهومی پژوهش (متغیرهای پژوهش) ارائه شده است.

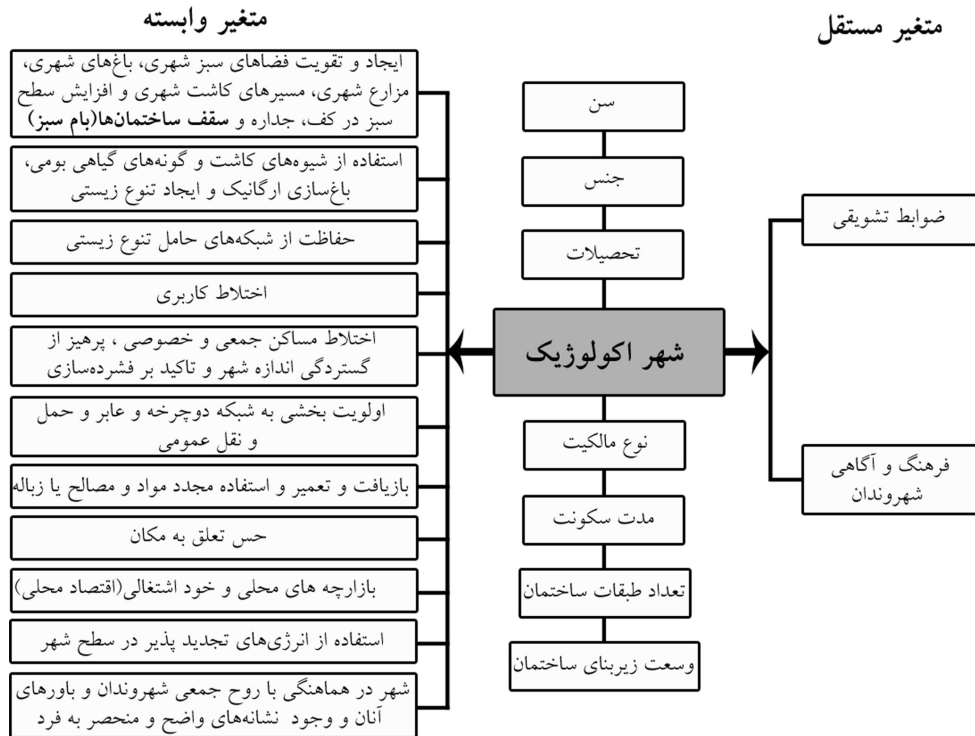
انتخاب شدند، مورد مطالعه قرار می‌گیرند، بنابراین تعداد پنج محله انتخابی که دارای شرایط نامتجانس (ویژگی‌های جغرافیایی، اجتماعی و کالبدی نسبتاً متفاوت) هستند شامل محله باغ زرشک در شمال شرقی منطقه، محله باغ دریاچه واقع در شمال غربی منطقه، محله بهار آزادی واقع در مرکز منطقه و محله امام جعفر صادق و سپاهان شهر در جنوبی‌ترین نقطه منطقه می‌باشند. پس از انتخاب محلات، در هر محله ۷۵ پرسشنامه توزیع شد. انتخاب افراد جهت توزیع پرسشنامه شامل شهروندانی است که دارای ۱۵ سال سن و ساکن در محله‌های انتخابی بوده‌اند که در روزهای تعطیل و غیر تعطیل به صورت تصادفی از آن‌ها نمونه‌گیری به عمل آمد. برای بالابردن دقت نمونه‌گیری کلیه مساکن موجود در هر محله کدگذاری شده و سپس توسط جدول اعداد تصادفی، شهروندان ساکن در واحدهای مسکونی انتخاب شده و پرسشنامه را تکمیل نمودند. برای تدوین پرسشنامه از لیطف لیکرت پنج گزینه‌ای جهت طیف‌بندی استفاده شده است. روایی پرسشنامه، به صورت صوری از طریق پنج متخصص دانشگاهی تأیید شده و برای اندازه‌گیری پایایی پرسشنامه

جدول ۴: بررسی پایایی شاخص‌های مورد مطالعه

شاخص	گویه‌ها	میزان آلفای کرونباخ
ایجاد و تقویت فضاهای سبز شهری، باغ‌های شهری، مزارع شهری، مسیرهای کاشت شهری و افزایش سطح سبز در کف و جداره	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان وجود باغ‌های شهری و پارک شهری مناسب در پیرامون محل زندگی</li> <li>- میزان وجود مسیرهای سرسبز در محله</li> <li>- میزان دسترسی فرد و اعضای خانواده به فضای سبز</li> </ul>	۰.۷۷۸ وضع موجود
میزان تمایل به ایجاد باغ‌های شهری یا پارک شهری مناسب در محله	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان تمایل به سرسبز نگه‌داشتن مسیرهای منتهی به محل سکونت</li> </ul>	۰.۷۴۲ تمایل به شاخص
افزایش سطح سبز در سقف ساختمان‌ها (بام سبز)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان بام سبز در محله</li> <li>- میزان تمایل برای داشتن محیطی آرام و سرسبز و در بام ساختمان</li> <li>- میزان تمایل به ایجاد پوشش گیاهی در بام ساختمان برای مزایایی همچون کاهش مصرف انرژی و بهبود کیفیت آب و هوا</li> <li>- میزان تمایل به داشتن قرار ملاقات در محیطی سرسبز و بکر در بام ساختمان</li> </ul>	۰.۷۲۹
اولویت بخشی به شبکه دوچرخه و عابر و حمل و نقل عمومی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان رضایت از دسترسی اتوبوس به بخش‌های مختلف محله</li> <li>- میزان مسیرهای مناسب پیاده در محله</li> <li>- میزان مسیرهای پیاده برای افراد معلول یا کهنسال</li> <li>- میزان مسیرهای دوچرخه مناسب در محله</li> </ul>	۰.۷۱۲ وضع موجود
میزان تمایل به استفاده از مسیرهای پیاده و دوچرخه	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان تمایل به استفاده از مسیرهای پیاده و دوچرخه</li> <li>- میزان تمایل به استفاده از حمل و نقل عمومی</li> </ul>	۰.۷۱۷ تمایل به شاخص
استفاده از شیوه‌های کاشت و گونه‌های گیاهی بومی، باغ‌سازی ارگانیک و ایجاد تنوع زیستی	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان کاشت گونه‌های گیاهی بومی و کم‌آب در محله</li> <li>- میزان تنوع گونه‌های گیاهی در مکان سکونت</li> <li>- میزان آشنایی با اصول نگهداری گیاهان خانگی</li> </ul>	۰.۷۰۶ وضع موجود
میزان تمایل به استفاده از گونه‌های گیاهی بومی و کم‌آب	<ul style="list-style-type: none"> <li>- میزان تمایل به استفاده از گونه‌های گیاهی بومی و کم‌آب</li> <li>- میزان تمایل به استفاده از گیاهان متنوع برای زیباسازی محل سکونت</li> <li>- میزان استقبال از نگهداری گیاهان خانگی به‌عنوان یک رفتار خوب</li> </ul>	۰.۷۰۸ تمایل به شاخص

شاخص	گویه‌ها	میزان آلفای کرونباخ
اختلاط مسکن جمعی و خصوصی	- میزان رضایت از سکونت در آپارتمان (در صورت زندگی) - میزان علاقه به زندگی در آپارتمان در سال‌های آینده	۰.۸۵۳
باز یافت و تعمیر و استفاده مجدد مواد و مصالح یا زباله	- میزان تفکیک زباله‌های خود - میزان رضایت از تفکیک زباله‌های شهری توسط شهرداری در محله	۰.۷۰۰
استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح شهر	- میزان تمایل به استفاده از انرژی خورشیدی جهت بهبود محیط زیست	۰.۷۰۶
اختلاط کاربری	- میزان فضای ورزشی در مجاورت محل سکونت - میزان فضای تفریحی یا مرکز خرید مناسب در مجاورت محل سکونت	۰.۷۱۹ وضع موجود
	- میزان تمایل به داشتن مرکز خرید یا تفریحی در مجاورت محل سکونت - میزان تمایل به داشتن فضای ورزشی در مجاورت محل سکونت	۰.۷۸۹ تمایل به شاخص
حفاظت از شبکه‌های حامل تنوع زیستی	- میزان رضایت از حفظ درختان تاریخی، مادی‌ها، رودخانه و فضاهای سبز و غیره. - میزان برخورد با همسایگان در صورت آسیب به میراث طبیعی	۰.۷۰۹
بازارچه های محلی و خود اشتغالی (اقتصاد محلی)	- میزان بازارچه محلی برای ارائه صنایع دستی - میزان تمایل برای ارائه محصول یا هنر در یک نمایشگاه یا گالری محلی در پیرامون محل سکونت	۰.۷۰۶ وضع موجود ۰.۷۳۲ تمایل به شاخص
حس تعلق به مکان	- میزان علاقه به محل سکونت - میزان تأثر از دوری از خانه و محل سکونت (در صورت نقل مکان) - تمایل به هزینه زمانی- مالی برای بهبود محله سکونت	۰.۷۴۹
شهر در هماهنگی با روح جمعی شهروندان و وجود نمادها و نشانه‌های واضح	- میزان سازگاری ساخت و سازهای محله با روحیه شهروندان - میزان هماهنگی ساخت و سازهای محله با ساخت سنتی اصفهان - میزان بناها یا نشانه‌های منحصر به فرد در محله	۰.۷۱۱
فرهنگ و آگاهی شهروندان در زمینه بام‌های سبز	- میزان اهمیت مسائل زیست محیطی و محیط زیست - میزان اهمیت کاهش آلودگی هوا - میزان آگاهی از بام سبز - میزان تمایل به طراحی بام ساختمان به صورت بام سبز - افزایش کیفیت محل سکونت با ایجاد بام سبز (نظر شخصی فرد)	۰.۷۳۸
فرهنگ، آگاهی و مشارکت شهروندان در زمینه بام سبز	- میزان شرکت در جلسات عمومی برگزار شده با همسایگان در محله - تمایل به قرارداد ایده مناسب در زمینه ایجاد بام سبز در اختیار شهرداری - میزان تمایل به هزینه جهت بام سبز - میزان تمایل به قانع کردن همسایگان جهت ایجاد بام سبز - میزان تمایل به پیگیری امور مربوط به بام سبز خود و همسایگان، از طریق شهرداری و نهادهای دولتی - میزان مشارکت در کارگاه‌های آگاهی دهنده برای ایجاد بام سبز	۰.۷۸۷
مشارکت شهروندان در توسعه بام‌های سبز منطقه	- تمایل به استفاده از وام بانکی کم بهره جهت ایجاد بام سبز - تمایل به ایجاد بام سبز در ازای افزایش تراکم ساختمان (برای تجدید بنا و پروانه ساخت در آینده) - تمایل به ایجاد بام سبز با دادن اعتبارات مالی توسط دولت و شهرداری - تمایل به ایجاد بام سبز در ازای پرداخت عوارض کم‌تر به شهرداری	۰.۷۲۳
مدیریت شهری		

شکل ۱: مدل مفهومی پژوهش

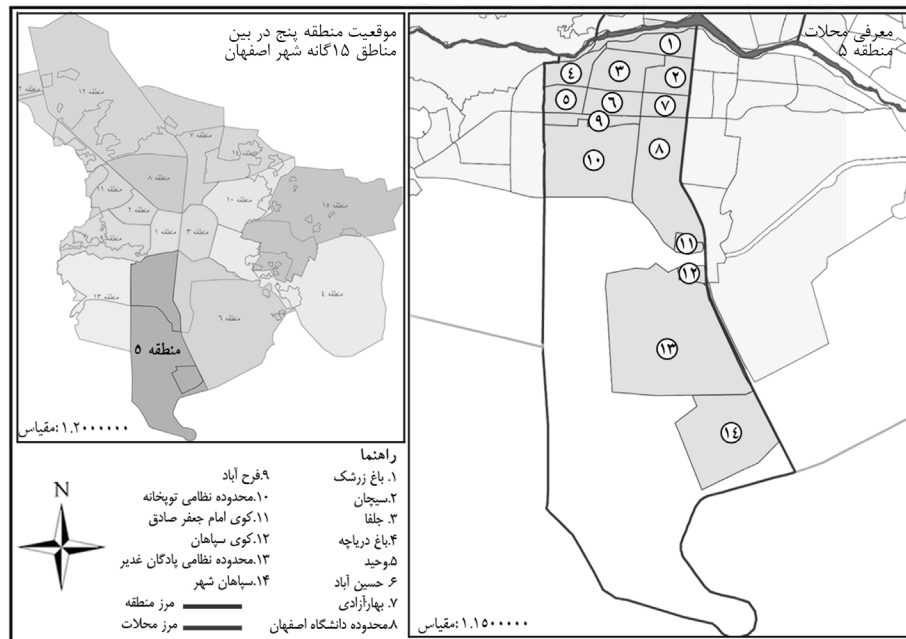


حدود ۶۰۰۲ هکتار دارد (اطلس کلانشهر اصفهان، ۱۳۹۴، ۳۵). در شکل ۲ موقعیت منطقه و محلات آن قابل مشاهده می‌باشد.

#### ۴. معرفی محدوده مورد مطالعه

قلمرو مکانی پژوهش حاضر منطقه پنج در جنوب شهر اصفهان و جنوب رودخانه زاینده‌رود است که مساحتی در

شکل ۲: موقعیت محدوده مورد مطالعه



یافته‌های جمعیت‌شناسی پژوهش، یافته‌های توصیفی پژوهش و در نهایت تحلیل استنباطی یافته‌ها مورد توجه است.

#### ۵. یافته‌های پژوهش

پس از جمع‌آوری اطلاعات و داده‌های حاصل از پرسشنامه‌ها، تحلیل داده‌های گردآوری شده شامل



زیستی با میانگین ۲.۵۵ در وضعیت مطلوبی نیست، اما تمایل افراد به این شاخص با میانگین ۳.۵۸ زیاد است. رضایت و تمایل به شاخص اختلاط مسکن جمعی و خصوصی با میانگین ۲.۴۳ کم است و جایگاه مناسبی ندارد. طبق بررسی‌ها، شاخص بازیافت و استفاده مجدد مواد و مصالح یا زباله با میانگین ۳.۳۱ در وضعیت مطلوبی قرار دارد. در بررسی انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح شهر، هیچ یک از افراد گزینه خیلی کم را انتخاب نکردند و میانگین نیز به مقدار قابل توجهی از ۳ بالاتر است (۴.۱۰)، بنابراین کاملاً واضح است که شهروندان تمایل بسیار زیادی به این شاخص دارند. وضعیت موجود میزان فضای ورزشی، تفریحی یا مرکز خرید مناسب در مجاورت محل زندگی افراد پاسخ‌دهنده با میانگین ۲.۹۵ در سطح متوسط است، همچنین با توجه به میانگین ۳.۹۸، افراد پاسخ‌دهنده تمایل زیادی برای داشتن فضای ورزشی در مجاورت محل سکونت خود دارند. شاخص حفاظت از شبکه‌های حامل تنوع زیستی با میانگین ۳.۲۶ در وضعیت مطلوبی قرار دارد. وضعیت موجود بازارچه‌های محلی و خود اشتغالی، با میانگین ۱.۹۵ در وضعیت بسیار نامناسبی قرار دارد و میزان این شاخص، در حد خیلی کم است، اما تمایل شهروندان به ارائه محصول، هنر یا کار در نمایشگاه یا گالری محلی در پیرامون محل سکونت خود با میانگین ۳.۴۶ زیاد است. بررسی شاخص حس تعلق به مکان نشان می‌دهد که این شاخص با میانگین ۳.۳۵ جایگاه نسبتاً مناسبی دارد. شاخص شهر در هماهنگی با روح جمعی شهروندان و وجود نمادها و نشانه‌ها با میانگین ۲.۵۰ مطلوبیت چندانی ندارد. نتایج حاصل از بررسی شاخص سطح آگاهی و فرهنگ شهروندان در زمینه بام سبز نشان می‌دهد که با میانگین ۳.۰۳، این میزان در سطح متوسط است، شاخص مشارکت شهروندان در توسعه بام‌های سبز منطقه، با میانگین ۳.۰۱ نیز در سطح متوسط قرار دارد. بررسی شاخص میزان تمایل شهروندان به استفاده از انواع ضوابط تشویقی جهت ایجاد بام سبز با میانگین ۳.۶۳ گویای آن است که این میزان در سطح زیاد است.

#### ۵-۱- بررسی ویژگی‌های جمعیت‌شناسی پاسخگویان

بر اساس نتایج به‌دست آمده از ۳۷۵ نمونه، ۵۲.۷ درصد از شهروندان زن و ۴۷.۳ درصد مرد بودند، همچنین تحصیلات ۱۶.۵ درصد از افراد دیپلم و کم‌تر، ۶۰.۶ درصد فوق دیپلم و لیسانس، ۲۱.۳ درصد فوق لیسانس و ۱.۳ درصد دکترا بود. از نظر مدت زمان سکونت، ۳.۲ درصد زیر یک سال، ۲۸.۵ درصد ۱ تا ۵ سال، ۳۶.۷ درصد ۶ تا ۱۰ سال و ۳۱.۶ درصد بالای ۱۰ سال در ملک خود سکونت داشتند، وسعت زیربنای ملک ۲.۹ درصد از شهروندان زیر ۱۰۰ متر مربع، ۴۱.۵ درصد ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربع، ۳۷.۵ درصد ۲۰۱ تا ۳۰۰ متر مربع و ۱۵.۷ درصد ۳۰۱ تا ۴۰۰ متر مربع و ۲.۴ درصد بیش‌تر از ۴۰۰ متر مربع بود.

#### ۵-۲- بررسی آمار توصیفی

در این قسمت شاخص‌های شهر اکولوژیک و تمایل شهروندان برای ایجاد بام سبز مورد بررسی قرار می‌گیرد. در جدول ۶ درصد فراوانی پاسخ‌ها و میانگین هر شاخص آمده است.

بررسی شاخص فضاهای سبز شهری، باغ‌های شهری، مزارع شهری، مسیرهای کاشت شهری و سطح سبز در کف و جداره، نشان می‌دهد این شاخص در وضع موجود با میانگین ۲.۶۰ وضعیت چندانی مطلوبی در منطقه پنج اصفهان ندارد، اما تمایل شهروندان به این شاخص با میانگین ۴.۲۲ بسیار زیاد است. طبق بررسی‌ها هیچ‌گونه بام سبزی در منطقه پنج وجود ندارد، اما تمایل افراد برای احداث آن، با میانگین ۳.۸۱ در سطح زیاد ارزیابی شده است.

با توجه به بررسی‌ها، وضعیت موجود شبکه دوچرخه، عابر و حمل و نقل عمومی با میانگین ۲.۹۱ در سطح متوسط قرار دارد، اما میزان تمایل افراد برای استفاده از مسیرهای پیاده، دوچرخه یا حمل و نقل عمومی با میانگین ۳.۶۷ در سطح زیاد ارزیابی شده است و جایگاه مناسبی دارد. وضعیت موجود شاخص استفاده از شیوه‌های کاشت و گونه‌های گیاهی بومی، باغ‌سازی ارگانیک و ایجاد تنوع

جدول ۵: بررسی میانگین و درصد فراوانی پاسخ‌های شهروندان جهت بررسی هر شاخص

شاخص	میانگین	درصد فراوانی			
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد
ایجاد و تقویت فضاهای سبز شهری، باغ‌های شهری، مزارع شهری، مسیرهای کاشت شهری و افزایش سطح سبز در کف و جداره ساختمان‌ها	۲.۶۰	۱۴.۰	۳۳.۰	۴۲.۳	۶.۹
افزایش سطح سبز در سقف ساختمان‌ها (بام سبز)	۳.۸۱	۰	۰.۶	۱۵.۵	۸۸.۴
اولویت‌بخشی به شبکه دوچرخه و عابر و حمل و نقل عمومی	۲.۹۱	۹.۸	۱۹.۷	۶۱.۲	۹.۳
استفاده از شیوه‌های کاشت و گونه‌های گیاهی بومی، باغ‌سازی ارگانیک و ایجاد تنوع زیستی	۲.۵۵	۱۴.۹	۳۹.۰	۳۱.۴	۱۳.۳
	۳.۵۸	۰	۱.۶	۳۳.۰	۵۳.۵

شاخص	میانگین	درصد فراوانی			
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد
اختلاط مساکن جمعی و خصوصی، پرهیز از گستردگی اندازه شهر و تأکید بر فشردگی	۲.۴۳	۱۰.۱	۲۹.۰	۳۱.۶	۲۶.۶
باز یافت و تعمیر و استفاده مجدد مواد و مصالح یا زباله	۳.۳۱	۱.۱	۱۸.۶	۲۰.۷	۵۳.۹
استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در سطح شهر	۴.۱۰	۰	۳.۲	۱۱.۴	۵۷.۲
اختلاط کاربری	۲.۹۵	۹.۰	۱۹.۴	۴۲.۶	۲۵.۰
تمایل افراد	۳.۹۸	۱.۳	۲.۲	۱۶.۸	۴۳.۴
حفاظت از شبکه‌های حامل تنوع زیستی	۳.۲۶	۰.۵	۲۱.۱	۲۸.۲	۴۵.۷
بازارچه‌های محلی و خود اشتغالی (اقتصاد محلی)	۱.۹۵	۳۸.۳	۳۷.۵	۱۶.۸	۵.۶
تمایل افراد	۳.۴۶	۱.۶	۱۳.۸	۳۹.۱	۲۷.۱
حس تعلق به مکان	۳.۳۵	۱.۳	۱۰.۶	۳۰.۹	۴۵.۲
شهر در هماهنگی با روح جمعی شهروندان و باورهای آنان و وجود نمادها و نشانه‌های واضح و منحصر به فرد	۲.۵۰	۱۷.۸	۲۷.۶	۵۱.۰	۲.۴
فرهنگ و آگاهی شهروندان	۳.۰۳	۷.۳	۵.۶	۵۳.۵	۳۰.۵
فرضیه دوم مشارکت شهروندان در توسعه بام‌های سبز منطقه	۳.۰۱	۲.۷	۱۰.۰	۵۵.۱	۲۷.۴
فرضیه سوم ضوابط تشوقی	۳.۶۳	۰.۶	۵.۱	۳۰.۴	۴۶.۰

امکان توسعه بام‌های سبز در راستای تحقق شهر اکولوژیک به میزان زیادی وجود دارد، زیرا شاخص ترکیبی بام سبز دارای میانگین ۳.۸۱ و بیش‌تر از ۳ می‌باشد. بنابراین، صحت این فرضیه مورد تأیید قرار می‌گیرد. همان‌گونه که در جدول زیر آورده شده است، میانگین شاخص ترکیبی بام سبز ۳.۸۱ است و بیش‌ترین میانگین به‌دست آمده مربوط به داشتن محیط آرام و سرسبز در ساختمان با میانگین ۴.۴۰ و کم‌ترین میانگین مربوط به آشنایی با نگهداری گیاهان خانگی با میانگین ۲.۶۸ می‌باشد. همچنین با توجه به سطح معناداری گویه‌های مورد مطالعه (dig.)) (2-tailed))، که کم‌تر از ۰.۰۵ است، تفاوت معناداری بین میانگین به‌دست آمده و میانگین مفروض ۳ وجود دارد.

### ۵-۳- آمار استنباطی و آزمون فرضیات پژوهش

برای آزمون فرضیه اصلی این پژوهش از آزمون T تک نمونه‌ای استفاده شد، تا نشان دهد چه میزان امکان توسعه بام‌های سبز در راستای تحقق شهر اکولوژیک وجود دارد. از آن‌جا که میانگین و میانه ۳ است، میانگین‌های این آزمون با  $Test Value = 3$  مقایسه شد. هدف در آزمون T تک نمونه‌ای، بررسی میزان تفاوت میانگین نتایج یافته‌های پژوهش با میانگین متوسط یا میانگین فرضی ۳ است. در صورتی که میانگین داده‌های به‌دست آمده زیر ۳ یا بالای ۳ باشد، ممکن است تفاوت معناداری با میانگین مفروض ۳ است. مطابق جدول ۷، نتایج نشان می‌دهد که

جدول ۶: آزمون فرضیه اول با استفاده از آزمون T تک نمونه‌ای و میانگین مفروض ۳

اختلاف میانگین در فاصله اطمینان ۹۵ درصد		اختلاف میانگین	سطح معناداری - دو طرفه	درجه آزادی	t	میانگین	تعمیل به داشتن محیط آرام و سرسبز در بام ساختمان خود
حد بالا	حد پایین						
۱.۴۸۵۱	۱.۳۲۸۸	۱.۴۰۶۹۱	۰.۰۰۰۰	۳۷۵	۳۵.۳۹۸	۴.۴۰	تعمیل به داشتن محیط آرام و سرسبز در بام ساختمان خود
۱.۰۳۳۸	۰.۸۴۹۲	۰.۹۴۱۴۹	۰.۰۰۰۰	۳۷۵	۲۰.۰۵۶	۳.۹۴	تعمیل به ایجاد پوشش گیاهی در بام ساختمان خود جهت کاهش مصرف انرژی و بهبود کیفیت آب و هوا
۱.۱۰۷۰	۰.۹۴۶۲	۱.۰۲۶۶۰	۰.۰۰۰۰	۳۷۵	۲۵.۱۰۷	۴.۰۲	تعمیل به قرار ملاقات در مکانی سرسبز در بام ساختمان خود

Test Value=3

اختلاف میانگین در فاصله اطمینان ۹۵ درصد	اختلاف میانگین	سطح معناداری - دو طرفه	درجه آزادی	t	میانگین		
حد پایین	حد بالا						
-۰.۲۱۸۲	-۰.۴۲۰۱	-۰.۳۱۹۱۵	۰.۰۰۰	۳۷۵	-۶.۲۱۶	۲.۶۸	آشنایی با نگهداری گیاهان خانگی
۰.۷۵۱۹	۰.۵۸۳۲	۰.۶۶۷۵۵	۰.۰۰۰	۳۷۵	۱۵.۵۶۲	۳.۶۶	استقبال از نگهداری گیاهان
۰.۹۹۰۳	۰.۸۰۷۶	۰.۸۹۸۹۴	۰.۰۰۰	۳۷۵	۱۹.۳۵۵	۳.۸۹	تمایل به ایجاد بام سبز
۱.۱۴۱۸	۰.۹۷۵۳	۱.۰۵۸۵۱	۰.۰۰۰	۳۷۵	۲۵.۰۰۳	۴.۰۵	تایید بام سبز به عنوان افزایشده کیفیت محل سکونت
۰.۸۵۷۵	۰.۷۶۵۶	۰.۸۱۱۵۵	۰.۰۰۰	۳۷۵	۳۴.۷۳۴	۳.۸۱	شاخص ترکیبی توسعه بام سبز

و مشارکت در توسعه بام‌های سبز منطقه ۵ شهر اصفهان ۰.۳۶۴ یا ۳۶.۴ درصد رابطه معنی‌دار با سطح اطمینان ۹۵ درصد وجود دارد. این رابطه مستقیم حاکی از آن است که، هر چقدر سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان در زمینه توسعه بام سبز بیشتر شود، مشارکت آن‌ها جهت توسعه بام‌های سبز نیز بیشتر می‌گردد. بنابراین فرضیه دوم نیز مورد تأیید است.

برای آزمون فرضیه دوم پژوهش، جهت بررسی رابطه بین دو متغیر و با توجه به این که داده‌های پژوهش بیش از ۳۰ مورد می‌باشد و طبق روش‌های آماری، توزیع متعادل می‌باشد، از آزمون همبستگی پیرسون استفاده می‌شود، تا مشخص شود، آیا ارتقاء سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان، مشارکت آن‌ها را در توسعه بام‌های سبز منطقه پنج شهر اصفهان افزایش می‌دهد؟ نتایج نشان می‌دهد که بین ارتقاء سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان ساکن منطقه ۵

جدول ۷: بررسی رابطه ارتقاء سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان ساکن منطقه پنج و مشارکت در توسعه بام‌های سبز

متغیر	فرهنگ و آگاهی شهروندان در زمینه بام‌های سبز	مشارکت شهروندان در توسعه بام‌های سبز
فرهنگ و آگاهی شهروندان در زمینه بام‌های سبز	۱	**۰.۳۶۴
سطح معناداری	-	۰.۰۰۰
فراوانی (تعداد)	۳۷۵	۳۷۵
مشارکت شهروندان در توسعه بام‌های سبز	**۰.۳۶۴	۱
سطح معناداری	۰.۰۰۰	-
فراوانی (تعداد)	۳۷۵	۳۷۵

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (1-tailed).

رابطه معنی‌دار (Sig.(2-tailed) کم‌تر از ۰.۰۵) وجود دارد. این رابطه مستقیم به این معنا است که ضوابط تشویقی نقش مؤثری در توسعه بام‌های سبز دارند. بنابراین فرضیه سوم تأیید می‌شود.

برای بررسی فرضیه سوم، باید رابطه بین ضوابط تشویقی و توسعه بام‌های سبز سنجیده شود. جهت بررسی این رابطه از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شده است. همانطور که در جدول زیر ارائه شده است بین ضوابط تشویقی و توسعه بام‌های سبز ۰.۲۳۲ یا ۲۳.۲ درصد

جدول ۸: بررسی رابطه ضوابط تشویقی و توسعه بام‌های سبز (آزمون فرضیه سوم)

متغیر	ضوابط تشویقی	بام سبز
ضوابط تشویقی	۱	**۰.۲۳۲
سطح معناداری	-	۰.۰۰۰
فراوانی (تعداد)	۳۷۵	۳۷۵
بام سبز	**۰.۲۳۲	۱
سطح معناداری	۰.۰۰۰	-
فراوانی (تعداد)	۳۷۵	۳۷۵

\*\* . Correlation is Significant at the 0.01 Level (1-tailed).

## ۶. نتیجه‌گیری

در این پژوهش به بررسی امکان سنجی توسعه بام سبز به منظور دستیابی به شهر اکولوژیک در منطقه ۵ شهر اصفهان پرداخته شد و نتایج حاکی از آن است که شاخص ترکیبی بام سبز با میانگین ۳.۸۱ بیش از میانگین فرضی ۳ می‌باشد که بیانگر این مفهوم است که شهروندان منطقه ۵ شهر اصفهان، تمایل به ایجاد بام سبز جهت رسیدن به شهری اکولوژیک دارند. این یافته‌ها با یافته‌های مبانی نظری و پیشینه پژوهش کاملاً همخوانی دارد. با توجه به اهمیت سطح فرهنگ و آگاهی شهروندان در توسعه بام سبز، نتایج پژوهش نشان می‌دهد که بین این دو متغیر ۰.۳۶۴ رابطه معنی‌دار وجود دارد، یعنی هر چقدر سطح آگاهی شهروندان در زمینه بام سبز بیشتر شود، میزان مشارکت آن‌ها در توسعه بام‌های سبز افزایش می‌یابد، همچنین بین ضوابط تشویقی و توسعه بام‌های سبز ۰.۲۳۲ رابطه معنی‌دار وجود دارد، که بدین معنا می‌باشد که هر چقدر ضوابط تشویقی در زمینه بام سبز افزایش یابد، بام‌های سبز نیز توسعه می‌یابند. در نهایت پیشنهادهاى اصلی پژوهش در جهت توسعه بام‌های سبز منطقه ۵ شهر اصفهان ارائه می‌شود، پیشنهادات این پژوهش را با توجه به فرضیات پژوهش می‌توان در سه دسته امکان‌سنجی توسعه بام‌های سبز، افزایش فرهنگ و آگاهی شهروندان و استفاده از سیاست‌های تشویقی دسته‌بندی نمود:

الف) امکان‌سنجی توسعه بام سبز شامل ایجاد و گسترش زیرساخت‌های لازم شامل زیرساخت‌های علمی، فنی و آموزشی می‌باشد که از نمونه سیاست‌های اجرایی در این سه زمینه می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

### پی‌نوشت

- ۱) ارزشدهی به پروژه‌ها و فعالیت‌های آموزشی و تحقیقات تخصصی در زمینه بام سبز و کمک گرفتن از دانشگاه‌های موجود در سطح منطقه پنج همچون دانشگاه اصفهان؛
- ۲) تشکیل گروه‌هایی مشخص از متخصصان و کارشناسان فنی جهت شناسایی پایداری و ناپایداری ساختمان‌های موجود در منطقه به لحاظ سازه‌ای و تهیه فهرست از آن‌ها برای تحقق سریع‌تر توسعه بام سبز و
- ۳) بسترسازی مناسب جهت ایجاد تعاملات با کشورهای پیشرو و موفق در زمینه بام‌های سبز نظیر آلمان جهت دستیابی به تکنولوژی روز دنیا و راه‌اندازی سفرهای آموزشی به مناطق دارای تجارب موفق برای آموزش توسعه دهندگان، سازندگان ساختمان، کارکنان شهر و مشاوران بام‌های سبز، اشاره کرد.
- ب) افزایش آگاهی شهروندان شامل: توسعه تبلیغات رسانه‌ای و مجازی در زمینه بام‌های سبز در سطح منطقه، توزیع بوروشور در بین شهروندان منطقه و مکان‌های تجمع در منطقه مانند میدان آزادی، خیابان نظر، خیابان حکیم نظامی و برگزاری همایش و سمینارهای رایگان در رابطه با بام سبز در دانشگاه اصفهان و سایر دانشگاه‌های موجود در منطقه؛
- ج) استفاده از سیاست‌های تشویقی شامل: بخشودگی جریمه‌های ساختمانی و اعطای تراکم در ازای ایجاد بام سبز (که با توجه به ارزشمند بودن زمین و ساختمان در این منطقه بسیار حائز اهمیت است) و فراهم نمودن و ارائه خدمات مشاوره‌ای رایگان جهت ایجاد بام‌های سبز و ارائه خدمات رایگان جهت هزینه‌های نگهداری و نظارت بام‌های سبز.

1. Richard Register
2. Downton
3. Yeang
4. Gaffron
5. Huysmans
6. Scala
7. Fournier

## فهرست منابع

- اخوان طباطبایی، مهرناز. (۱۳۸۷). مدیریت زیست‌محیطی فضای سبز شهری. تهران: مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی.
- انصاری، مجتبی؛ و کشتکار قلاتی، احمدرضا. (۱۳۸۵). بررسی چالش‌ها و عوامل مؤثر در عدم گسترش و توسعه بام‌های سبز در ایران. ماهنامه بین‌المللی راه و ساختمان، ۶۲، ۶۲-۵۵. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?ID=251676>
- پورصفوی، مهنوش؛ اسکندری، سمیرا؛ و زاهدی، مریم. (۱۳۹۴). بام سبز یا باغ بام؟. مجله نظر، ۳۱، ۳۷-۳۰. <https://www.magiran.com/paper/1493636>
- تقوی، لعبت. (۱۳۹۳). نقش بام و دیوار سبز در توسعه پایدار شهری: مطالعه موردی: شهر تهران. مجله پایداری، توسعه و محیط زیست، بهار (۹۳)، ۳۶-۲۰. <https://www.magiran.com/paper/1691203>
- رضویان، محمد تقی؛ غفوری‌پور، امین؛ و رضویان، ماهان. (۱۳۸۹). بام‌های سبز: فصلنامه جغرافیایی آمایش محیط، ۱۰، ۱۶۰-۱۳۸. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=143194>
- رهنما، محمدرحیم؛ خوارزمی، امید علی؛ و کریمی، الهه. (۱۳۹۲). امکان سنجی نظریه شهر اکولوژیک با تأکید بر بعد فضای سبز در شهر مشهد. اولین کنفرانس ملی خدمات و محیط زیست شهری. <https://civilica.com/doc/238228>
- عباس‌زاده، غلامرضا؛ و حسین‌پور، سیدعلی. (۱۳۹۰). شهرهای قابل سکونت فواید برنامه‌ریزی محیط زیست شهری. تهران: انتشارات طحان.
- فیض‌آبادی، محمود. (۱۳۹۳). اکوسیستمی ضرورتی انکارناپذیر. نشریه علمی تخصصی اکوسیستمی، ۱، ۹-۱.
- کشتکار قلاتی، احمدرضا؛ انصاری، مجتبی؛ و نازی دیزجی، سجاد. (۱۳۸۹). توسعه سامانه بام سبز بر اساس معیارهای توسعه پایدار در ایران. نشریه هویت شهر، ۶، ۲۸-۱۵. [https://hoviatsahr.srbiau.ac.ir/article\\_1119.html](https://hoviatsahr.srbiau.ac.ir/article_1119.html)
- کوخانی، طاهره، و مثنوی، محمدرضا. (۱۳۹۳). طراحی محیطی زیرساخت‌های اکولوژیک منظر شهری با استفاده از اصل پیوستگی با انشعابات (AWOP) به منظور ارتقای کیفیت زندگی شهری. مجله محیط شناسی، ۳، ۵۷۲-۵۵۹. [https://jes.ut.ac.ir/arti-cle\\_52205.html](https://jes.ut.ac.ir/arti-cle_52205.html)
- محمودی، مهناز؛ پاکاری، ندا؛ و بهرامی، حسن. (۱۳۹۱). ارزیابی چگونگی تأثیرگذاری بام سبز در کاهش دمای محیط. فصلنامه علمی-پژوهشی باغ نظر، ۲۰، ۸۱-۷۳. [http://www.bagh-sj.com/article\\_1178.html](http://www.bagh-sj.com/article_1178.html)
- مساعدی، مهسا؛ حجازی، رخشاد، و زعیب دار، مژگان. (۱۳۹۴). نیازسنجی آموزشی شاخص‌های برگزیده اکوشهر. فصلنامه آموزش محیط زیست و توسعه پایدار، ۳، ۶۳-۵۱. <https://www.sid.ir/fa/Journal/SearchPaper.aspx?writer=308945>
- نهرلی، داوود؛ عبدالهی، مهدی؛ و ولی بیگی، مجتبی. (۱۳۹۰). بررسی عوامل محدودکننده توسعه بام‌های سبز در ایران بر پایه تحلیل سلسله مراتبی. مجله محیط شناسی، ۶۰، ۹۸-۸۹. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=152145>
- وارثی، حمیدرضا، و کریمی، لیلا. (۱۳۹۶). تحلیل جغرافیایی ساختمان‌های بلندمرتبه: مطالعه موردی: مناطق جنوب رودخانه زاینده‌رود در شهر اصفهان. مجله آمایش جغرافیایی فضا، فصلنامه علمی-پژوهشی دانشگاه گلستان، ۲۴، ۱۴-۲. <https://www.sid.ir/fa/journal/ViewPaper.aspx?id=319331>
- Downton, P.F. (2009). Ecopolis: Architecture and Cities for a Changing Climate. Australia: Springer.
- Gaffron, Ph., Huismans, G., & Franz, S. (2005). Ecocity: A Better Place to Live. Vienna: Facultas Verlags- und Buchhandels AG. [https://www.scirp.org/\(S\(i43dyn45teexjx455qlt3d2q\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1768757](https://www.scirp.org/(S(i43dyn45teexjx455qlt3d2q))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1768757)
- Head, P. (2008). Entering an Ecological Age. *Journal of Arup*, 67, 23-39. <https://www.arup.com/perspectives/publications/speeches-and-lectures/section/entering-the-ecological-age-the-engineers-role>
- Magill, J.D., Midden, K., Groninger, J., & Therrell, M. (2011). A History and Definition of Green Roof Technology with Recommendations for Future Research. Southern Illinois University Carbondale, [online] <http://opensiu.lib.siu>
- Register, R. (1987). Ecocity Berkeley: Building Cities for a Healthy Future, Cabriola Island: New Society Publishers.
- Yeang, K. (2006). Ecodesign: A Manual for Ecological Design. London: Wiley-Academy, London.

## نحوه ارجاع به این مقاله

طاهری میرقائد، الهه؛ و صابری، حمید. (۱۴۰۰). امکان‌سنجی توسعه فضاهای سبز عمودی (بام سبز) به منظور دستیابی به شهر اکولوژیک، مورد مطالعاتی: منطقه ۵ شهر اصفهان. نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۴(۳۵)، ۲۸۵-۲۹۸.



DOI: 10.22034/AAUD.2020.218993.2120

URL: [http://www.armanshahrjournal.com/article\\_135953.html](http://www.armanshahrjournal.com/article_135953.html)

**COPYRIGHTS**

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to the Armanshahr Architecture & Urban Development Journal. This is an open- access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution License.

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

