

بررسی و مقایسه نقش زیرساخت‌های شهری در تشکیل شبکه سبز شهری*

مریم نوروژی^۱ - کیانوش سوزنچی^{۲*}

۱. کارشناسی ارشد معماری منظر، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۲. استادیار گروه معماری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (نویسنده مسئول).

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۲۹ تاریخ اصلاحات: ۱۴۰۰/۰۱/۲۹ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۰۳/۲۸ تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۹/۳۰

چکیده

گسترش فضای سبز شهری و ایجاد شبکه‌ای از فضاهای سبز در سطح شهر، علاوه بر رفع نیازهای شهروندان به تفریح و ارتباط با طبیعت، از طریق کمک به کاهش آلودگی هوا، ارتقای تنوع زیستی، ایجاد تنوع و استفاده از اراضی زراعی و باغی موجود، برای ایجاد اکوسیستم‌های فعال شهری به گسترش ارتباطات اجتماعی، بهبود امنیت و رونق اقتصادی باغ‌ها و زمین‌های کشاورزی کمک می‌کند. به عنوان یک زیرساخت سبز می‌تواند بر پویایی و پایداری شهرها تأثیر بگذارد. در این پژوهش مولفه‌های زیرساختی تأثیرگذار بر تشکیل شبکه سبز و بررسی‌های خدمات اکوسیستمی ارائه شده توسط آن‌ها از پژوهش‌های پیشین با استفاده از اسناد و مدارک کتابخانه‌ای استخراج گردید. سپس میزان تمرکز بر این مولفه‌ها در ۲۵ نمونه موردی شبکه سبز شهری در جهان مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. روش تحقیق این پژوهش توصیفی-تحلیلی از نوع همبستگی است. روش نمونه‌گیری هدفمند مورد استفاده قرار گرفت. ارزیابی و امتیازدهی به نمونه‌ها در مقیاس لیکرت پنج‌طبقه صورت گرفته است. نتایج این بررسی‌ها نشان می‌دهد که در نمونه‌های موفق گسترش زیرساخت‌های سبز و تشکیل شبکه‌های سبز شهری، مولفه‌های اساسی در بخش‌های زیرساختی و خدماتی وجود دارد که برای شکل‌گیری شبکه سبز و گسترش آن ضروری است، که در بخش یافته‌ها و نتیجه‌گیری تحقیق ذکر شده است. علاوه بر این، با توجه به رابطه ساختار و ارائه خدمات، نتایج بررسی‌ها نشان می‌دهد، لزوماً وجود زیرساخت‌های مرتبط با برخی خدمات اکوسیستمی منجر به ارائه آن خدمات نخواهد شد و زمینه‌های تأثیرگذار جانبی در ارائه کارآمد خدمات اکوسیستمی نقشی اساسی دارند.

واژگان کلیدی: شبکه سبز شهری، خدمات اکوسیستم، زیرساخت سبز، زیرساخت شهری.

* این مقاله مستخرج از مطالعات رساله کارشناسی ارشد نویسنده اول است که با عنوان «طراحی شبکه سبز شهری مبتنی بر لکه‌های باقی‌مانده سبز با هدف احیای زیرساخت‌های سبز شهری (نمونه طراحی: بلوار پیامبر اعظم شهر قم)» به راهنمایی نویسنده دوم در دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۹۸ به انجام رسیده است.

** E-mail: suzanchi@modares.ac.ir

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، درکی که برنامه‌ریزی شهری به طور سنتی از فضاهای سبز شهری داشته، در حال تغییر است. در گذشته، این فضاها به عنوان منابعی با عملکردی اساساً تفریحی تصور می‌شدند اما اکنون این مکان‌ها به عنوان فضاهای طبیعی در نظر گرفته شده‌اند که برای حفظ تعادل شهری لازم هستند (Fariña 2013). در این مفهوم جدید، اصطلاح زیرساخت سبز به مناطق سبز به عنوان تأمین‌کننده عملکردهای مختلف و ارائه‌دهنده خدمات اکوسیستمی، اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی، فراتر از کاربردهای تفریحی و چشم‌انداز؛ اشاره می‌شود. بنابراین، استفاده از مفهوم زیرساخت‌های سبز در زمینه شهری باعث می‌شود که برنامه‌ریزان دوباره ارزش "سبز شهری" و استفاده از مزایای چندگانه (زیست‌محیطی، اجتماعی و اقتصادی) را که مناطق سبز شهرها قادر به ارائه آن هستند، بررسی کنند (Vitoria-Gasteiz City Council 2014). اگرچه تحقیقات اخیر بر استفاده از خدمات تنظیم‌کنندگی، فرهنگی و توزیع‌کنندگی اکوسیستمی، زیرساخت‌های سبز و راه‌حل‌های مبتنی بر طبیعت برای بهبود شرایط محیطی، اجتماعی و اقتصادی در شهرها متمرکز شده است (Haase et al. 2014)؛ این ادبیات به ندرت بر ادغام سیستم‌ها برای کشت مواد غذایی و فواید تأمین خدمات اکوسیستم‌ها در مناطق شهری متمرکز شده است (Cameron et al. 2012). خدمات اکوسیستم‌ها منافع قابل توجهی را برای مفهوم یک شهر پایدار ارائه می‌دهد (Aherm, Cilliers, and Niemelä 2014).

۲. بیان مسئله

زیرساخت‌های سبز علاوه بر تاثیرگذاری در زمینه اقلیمی محلی، منطقه‌ای و بهبود کیفیت هوا، در زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و تأمین خدمات برای شهروندان نیز تاثیرگذارند. ولیکن با توجه به گسترش روز افزون شهرنشینی و بالتبع آن توسعه ساخت و ساز در شهرها، زیرساخت‌های سبز موجود در آن‌ها به شدت در معرض خطر تخریب و نابودی قرار دارند و این سرمایه‌های ملی و منطقه‌ای در معرض تهدید قرار دارند. علیرغم تلاش‌های صورت‌گرفته در زمینه حفظ این زیرساخت‌ها در ایران، توسعه ساخت‌وساز در شهرها همچنان تهدیدی برای آن به شمار می‌رود. حفظ، ارتقا و گسترش این زیرساخت‌ها نیازمند برنامه‌ریزی مدون است. یکی از این برنامه‌های مدون تشکیل شبکه‌های سبز شهری می‌باشد. بررسی تجربیات جهانی صورت‌گرفته و برنامه‌های مدون تعریف‌شده در سطح شهرهای جهان با هدف آشنایی با نحوه برخورد با چالش‌ها و راهکارهای در نظر گرفته شده برای حفظ این زیرساخت‌ها و بهره‌مندی از خدمات آن‌ها مخصوصاً تشکیل شبکه‌های حاصل از پیوند آن‌ها، می‌تواند به نگاهی ویژه در زمینه نحوه برخورد با این پتانسیل‌های

طبیعی منجر شود.

در این پژوهش پس از بررسی دغدغه‌ها، راهکارها و اهداف ۲۵ نمونه موردی بین‌المللی، تجربه‌ها و برنامه‌های مدون مدیریت زیرساخت‌های سبز، و تشکیل شبکه سبز شهری استخراج گردید. با رویکرد بررسی میزان تاثیرگذاری زیرساخت‌ها در ارائه خدمات اکوسیستمی به طرح پرسش در این زمینه پرداخته شد.

۲-۱- پرسش‌های تحقیق

۱. تشکیل شبکه سبز چگونه به پایداری زیرساخت‌های سبز کمک می‌کند؟
۲. ارتقا و گسترش زیرساخت‌های شهری به چه میزان بر خدمات اکوسیستم ارائه‌شده توسط زیرساخت‌های سبز تاثیرگذار است؟
۳. ایجاد زیرساخت‌های مورد نیاز جهت ارائه خدمات اکوسیستم آیا لزوماً به ارائه آن خدمت منتج می‌گردد؟
۴. عملکرد زیرساخت‌های شهری و خدمات اکوسیستم چه میزان با یکدیگر در ارتباطند؟

۲-۲- فرضیه‌های تحقیق

۱. ارتباط لکه‌های سبز شهری به وسیله کریدورهای سبز و تبدیل آن به شبکه سبز سبب می‌شود این زیرساخت‌ها در شبکه شناخته شده و توسط طیف گسترده‌تری از شهروندان مورد استفاده قرار بگیرند. این رویکرد علاوه بر تشکیل شبکه و ایجاد منظر چندعملکردی می‌تواند سبب تقویت هر لکه شده و ضعیف شدن بخشی از عملکردها منجر به متروک شدن لکه سبز نگردد. تشکیل شبکه سبز نه تنها به پایداری هرچه بیشتر زیست‌محیطی این زیرساخت‌ها کمک می‌کند بلکه دخل و تصرف در شبکه سبز به مراتب سخت‌تر از تجاوز به حریم لکه‌های سبز بوده و مدیریت آن آسان‌تر و مردم نسبت به حفظ آن حساس‌تر و کوشا‌تر هستند.
۲. با توجه به گستردگی زمینه‌های زیرساختی در شهرها و تاثیر متفاوت هر یک از این زیرساخت‌ها به صورت مستقیم و غیرمستقیم بر زیرساخت‌های سبز و خدمات اکوسیستم ارائه‌شده توسط آن، این‌گونه می‌توان استنباط کرد که حفظ، ارتقا و گسترش زیرساخت‌های شهری می‌تواند به میزان متفاوتی بر خدمات اکوسیستم ارائه‌شده در شهرها تاثیرگذار باشد و به ارائه هرچه بهتر آن‌ها کمک کند.
۳. با توجه به این که زیرساخت‌های مورد نیاز برای ارائه خدمات اکوسیستم از جمله پیش‌نیازهای ارائه آن خدمت می‌باشد در نتیجه وجود آن می‌تواند منجر به ارائه خدمات وابسته به آن زیرساخت گردد و ارتقا و بهبود زیرساخت‌های موجود در بهبود کیفیت خدمات اثر مستقیم دارد.
۴. ارتقا و بهبود عملکرد زیرساخت‌های شهری مستقیماً بر خدمات ارائه‌شده توسط آن زیرساخت تاثیرگذار است اما میزان تاثیرگذاری آن متفاوت بوده و منوط به عوامل

مختلف مدیریت شهری تأثیر بگذارد. اقدامات مربوط به افزایش سرسبزی فضاهای ساخته‌شده، ایجاد باغ‌های مشارکتی شهری برای تهیه محلی مواد غذایی و یا استفاده از معیارهای جدید زیست‌محیطی در طراحی و مدیریت مناطق شهری با عنوان طراحی و مدیریت سبز، نمونه‌هایی از طیف گسترده‌ای از رویکردهای قابل توجه است (شکل‌های ۱ و ۲). زیرساخت‌های سبز شهری موثر در تشکیل شبکه سبز در شهرها به دو دسته زیرساخت سبز بالقوه و زیرساخت سبز بالفعل قابل تقسیم هستند.

۱. زیرساخت سبز بالقوه: زیرساخت‌های بالقوه شهری اراضی را شامل می‌شوند که قبلاً کاربری فضای سبز داشته‌اند و به دلیل تغییر منافع اقتصادی، قرارگیری در طرح توسعه شهری و امثال آن تغییر کاربری داده و یا به زمین‌های بایر تبدیل شده‌اند. این موضوع در کشورهای توسعه‌یافته از زمان شکل‌گیری شهرهای صنعتی مطرح بوده است، ولیکن در کشور ما پیشینه آن به دهه‌های ۴۰ و ۵۰ برمی‌گردد (پورمحمدی و قربانی ۱۳۸۳).

در ساختار شهرها با شناسایی این فضاها از جمله اراضی بایر با امکان سبز شدن مانند زمین‌های کشاورزی رهاشده و زمین‌های فاقد ساخت و ساز یا کاربری و هم‌چنین اراضی در شهر که در ادبیات شهرسازی به عنوان اراضی ذخیره نوسازی و یا خدمات شهری نام برده می‌شوند مانند اراضی باقی‌مانده فرودگاه‌های متروک، پادگان‌ها و امثال آن‌ها به منظور توسعه فضاهای سبز شهری بهره‌گیری شود. این نقاط بالقوه می‌تواند برای گسترش لکه‌ها در نقاطی که امکان‌پذیر است استفاده شود و یا به صورت کریدورهای سبز به جهت ارتباط بین لکه‌های سبز در نقاطی با تراکم ساخت زیاد استفاده شود (پریور، یوری، و ستوده ۱۳۸۷).

جنبی تأثیرگذار در ارائه خدمات است.

۳. مبانی نظری

برای تبیین موضوع، علاوه بر تعریف زیرساخت سبز شهری و تاریخچه آن به جایگاه و خدمات ارائه‌شده آن پرداخته می‌شود.

۳-۱- زیرساخت سبز شهری

در مناطق شهری از عناصر محیط طبیعی ارائه‌دهنده خدمات اکوسیستم به عنوان "زیرساخت سبز" یاد می‌شود. زیرساخت‌های سبز شهری نه تنها فضاهای باز مانند پارک‌ها، زمین بازی‌ها، گورستان‌ها و باغ‌های خصوصی بلکه باها و دیوارهای سبز، درختان خیابانی و سیستم‌های زهکشی پایدار شهری، حوضچه‌ها، رودخانه‌ها و کانال‌ها را در خود جای داده است (Wentworth 2017). استراتژی زیرساخت‌های سبز اتحادیه اروپا، زیرساخت سبز را چنین تعریف می‌کند: "زیرساخت‌های سبز یک شبکه برنامه‌ریزی استراتژیک از مناطق طبیعی و نیمه‌طبیعی با سایر ویژگی‌های زیست‌محیطی است که با ارائه طیف گسترده‌ای از خدمات اکوسیستم مانند تصفیه آب، بهبود کیفیت هوا، فضایی برای تفریح و کاهش تأثیرات شدید آب و هوایی و سازگاری طراحی و ساخته شده است. این شبکه که از فضای سبز و آب تشکیل شده است می‌تواند باعث پشتیبانی از اقتصاد، فراهم‌آوری فرصت‌های شغلی، بهبود تنوع زیستی و بهبود شرایط محیطی و در نتیجه سلامت و کیفیت زندگی شهروندان شود" (European Commission 2019).

در شهرها، مداخلات انجام‌شده مطابق با مفهوم زیرساخت سبز می‌تواند بسیار متنوع باشد و بر چندین حوزه

شکل ۱: توسعه زیرساخت سبز در استفاده مجدد از زمین‌ها با پتانسیل کشاورزی



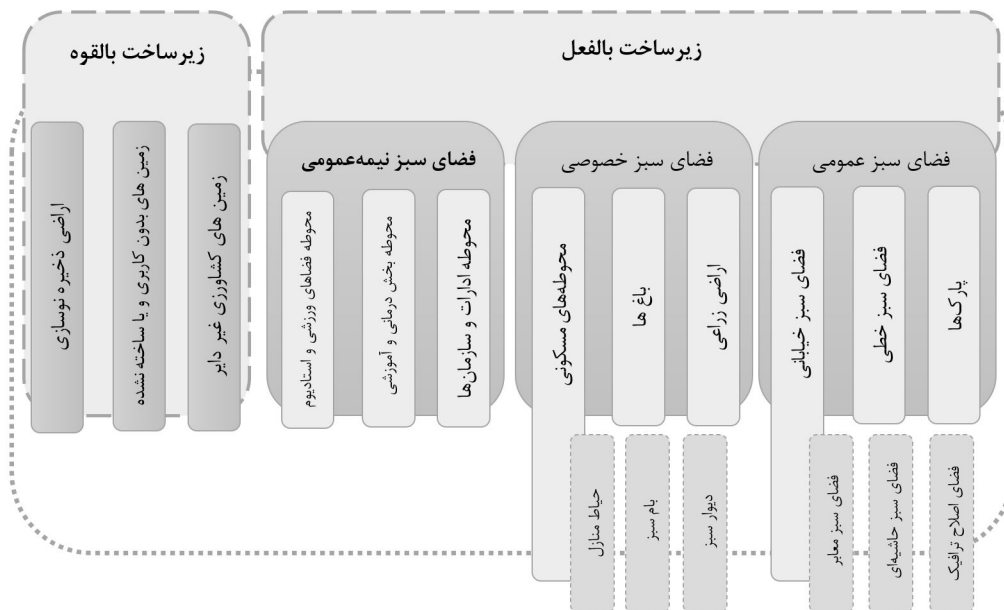
زمینه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی قابلیت تأثیرگذاری را دارد. این اراضی را بر حسب مالکیت به سه دسته عمومی، خصوصی و نیمه‌خصوصی تقسیم می‌کنند. انواع زیرساخت‌های بالقوه و بالفعل سبز شهری در شکل ۳ ارائه شده‌اند.

۲. زیرساخت سبز بالفعل: این زیرساخت‌ها همه انواع اراضی سبز موجود در شهرها را شامل می‌شوند. زیرساخت‌های سبز در درون شهرها جزئی جدا نشدنی از عناصر ساختاری شهرها محسوب می‌شوند. امروزه این فضاها در شهرها نقش کارکردی اساسی‌تری یافته و بر کارکرد شهرها در

شکل ۲: طراحی اراضی سبز موجود در شهرها، به عنوان محلی برای ارائه خدمات به شهروندان



شکل ۳: انواع زیرساخت‌های سبز شهری



مناسب‌تری حاصل می‌شود (Lechner et al. 2015; Baguette et al. 2013; Taylor et al. 1993). اتصال بیش‌تر واجد اثرات کاربردی بیش‌تری است. به عنوان مثال، افزایش سطح اتصال می‌تواند موجب کاهش خطر انقراض محلی شده و بالا رفتن دوباره احتمال افزایش گونه‌ها را موجب شود. بنابراین شبکه‌های زیست‌محیطی کوچکی که عملکرد مناسبی داشته باشند به عنوان یک زیستگاه بزرگ می‌توانند عمل کنند و لذا افزایش جمعیت برای گونه‌های قوی‌تر می‌تواند تضمین گردد (Rudnick et al. 2000; Bunn et al. 2012). پروژه‌های زیرساخت سبز در مکان‌ها و مرحله‌های مختلف و با در نظر گرفتن جنبه‌های اکولوژیکی و ویژگی‌های منظر، دارای مسئله‌های پیچیده و متعددی هستند و در سطوح مختلف بین عناصر منظر (لکه، دالان، ماتریس) تعاملاتی وجود دارد (شکل ۴). نوع، تعداد، محل و محدوده، اندازه، شکل، لبه‌های سخت یا نرم لکه‌های اکولوژیک و نحوه تعامل آن‌ها با محیط اطراف در ارزیابی و ارزش‌گذاری برنامه‌های زیرساخت بسیار مهم است.

۳-۲- تاریخچه و ساختار شبکه سبز

برای اولین بار Merriam (۱۹۸۴) مفهوم اتصال چشم‌انداز را مطرح کرد تا بر اثر ساختار چشم‌انداز و تعامل بین گونه‌ها در نحوه حرکت موجودات زنده در میان تکه‌های زیستگاهی تأکید کند. دلیل اهمیت حرکت گونه‌ها این است که بر تداوم بقای گونه‌ها، جریان ژن‌ها و سایر فرآیندهای مهم زیست‌محیطی به شدت تأثیر می‌گذارد. در ابتدا، این مفاهیم برای حل اهدافی خاص تعریف شده بودند و شامل اهدافی چندمنظوره نبودند. به عنوان مثال حفاظت از محیط‌زیست (کریدور سبز^۱) (Groome 1990)، کنترل پراکندگی شهری (کمربند سبز^۲) (Kühn 2003) و یا فراهم آوردن اتصالات بصری (سبزراه^۳) (Ahern 1995; Fabos 1995; Taylor et al. 1995). از سبزه‌ها تا شبکه‌های سبز، ایده‌هایی فضایی از دیدگاه اکولوژی در جهت ایجاد فضاهای باز برای قرن‌ها را شامل می‌شدند (Forman 1995).

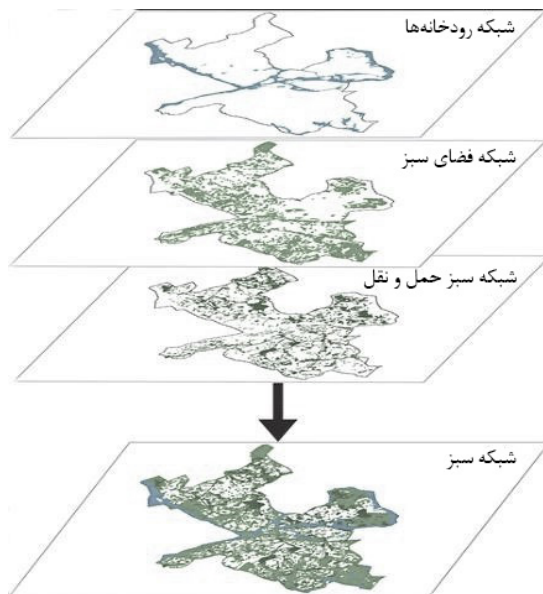
اتصال‌های بیش‌تر به معنی کوتاه‌تر شدن فاصله‌ها و کاهش موانع برای جابجایی گونه‌ها مابین لکه‌ها است. با اتصال خوب زیستگاه‌ها، شبکه‌های اکولوژیکی با عملکرد

اکوسیستم‌های فعال طبیعی در محیط‌های شهری و افزایش زیست‌پذیری شهرها تاثیرگذار است (خان سفید ۱۳۸۷).

به طور کلی به منظور تشکیل شبکه سبز در سه حوزه شبکه‌های مختلف زیرساختی شهری مورد بررسی قرار گرفته و سپس از همپوشانی آن‌ها شبکه یکپارچه سبز شهری تشکیل می‌گردد:

۱. شبکه رودخانه: سیستم رودخانه‌ها و شبکه هدایت آب و رواناب شهری.
۲. شبکه اراضی سبز: مناطق حفاظت‌شده‌ی ساخته شده توسط انسان، مانند پارک‌ها، باغ‌ها، اراضی کشاورزی، جنگل‌ها، کمربندهای سبز و مناطق حفاظت‌شده یا طبیعی.
۳. شبکه سبز همراه محورهای حمل‌ونقل: پیاده‌روها، شبکه دوچرخه، شبکه کریدورهای درختی مجاورت خیابان‌ها، درختان پیرامون شبکه حمل‌ونقل در داخل و اطراف شهرها.

شکل ۵: لایه‌های تشکیل شبکه سبز شهری

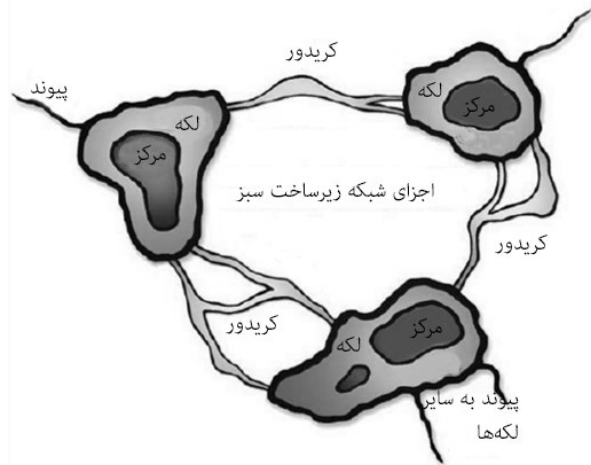


(Xiu et al. 2016)

تجزیه و تحلیل و ادغام مفاهیم فوق و پرداختن به ساختار سبز و آبی کل شهر به عنوان "شبکه‌های یکپارچه سبز" تعریف می‌گردد (شکل ۵). شبکه‌های سبز از اتصال شبکه به عنوان ابزاری برای ادغام مفاهیم مورد بحث با کارکردهایی زیست‌محیطی و اجتماعی به طور مشترک استفاده می‌کنند (Xiu et al. 2016).

لکه‌های سبز شهری در صورتی که فاقد تعاریف خاص و توجیه عملکردی در فضای شهری باشند به شدت در معرض آسیب و نابودی قرار می‌گیرند. نقش دادن به هر یک از لکه‌ها در درون شهرها سبب می‌شود هر لکه به خودی خود واجد ارزش شده و در شبکه کار کند. این

شکل ۴: نحوه ارتباط عناصر تشکیل‌دهنده شبکه سبز شهری



دسترسی بین انسانی و عوامل طبیعی مانند ارتباط با فضاهای سبز و پارک‌ها، دالان‌های طبیعی، گذرگاه‌های حیات وحش و عناصر منظر خطی مصنوع، وجود مسیرهای مشترک، ارتباط با خیابان‌ها، ارتباط با بافت شهری و ایجاد روگذرها و زیرگذرها، پل‌ها و در دسترس بودن حمل‌ونقل عمومی، کلید موفقیت هر پروژه زیرساخت است. پیوستگی پارک‌ها و فضاهای سبز، نهرها و راه‌آب‌ها، بزرگراه‌ها و خیابان‌ها، راه‌آهن، کوچه‌ها و جاده‌های فرعی به علاوه‌ی چندعملکردی بودن طرح پروژه برای حفظ زیستگاه حیات وحش، ایجاد اکولوژی مصنوع، و ایجاد تعادل بین حمل‌ونقل سواره، دوچرخه و پیاده، برآورده کردن نیازهای تفریح و فراغت، همچنین عملکردهای مهندسی زمینه‌های اساسی هستند که باید توسط برنامه‌ریزان، طراحان و مدیران در نظر گرفته شود (خان سفید ۱۳۹۵).

همه اراضی سبز شهری به دلیل کارکردهای مشابه و عملکردهای مشترک آن‌ها در صورت ایجاد اتصال می‌توانند یک شبکه سبز را شکل دهند. در شبکه سبز شهری، زیرساخت‌های سبز به عنوان یک شبکه‌ی به هم پیوسته و مکمل فضاهای سبز شهری در نظر گرفته می‌شود که شامل تمام عناصر با اهمیت برجسته زیست‌محیطی، منظرین، فرهنگی و همچنین فرایندها و جریان‌های زیست‌محیطی مرتبط به آن می‌شود. این عناصر در یک سیستم واحد ادغام شده و عملکرد یکپارچه‌سازی قلمرو و بهبود کیفیت زیست‌محیطی شهری را به خود می‌گیرند. وجود یک شبکه منسجم با وحدت شکلی، کارکردی و معنایی، کیفیت فضاهای شهر و فهم و ادراک بهتر از آن‌ها را تضمین می‌کند. از اصول مهم در ساختار شبکه‌های سبز پیوستگی است؛ چراکه هم از جهت ساختاری و هم به لحاظ عملکردی بر پایداری فضاهای سبز و در پی آن پایداری و انسجام فضایی شهرها، بهبود شرایط زیست اقلیمی، ارتقای کیفیت زندگی شهری، ایجاد

گرده‌افشانی، یا تشکیل خاک‌های حاصل‌خیز، فرهنگی (به عنوان مثال فرصت‌های تفریحی، یا الهام‌بخش) باشد. اکوسیستم‌های طبیعی چندمنظوره هستند که می‌توانند خدمات گسترده‌ای را همزمان ارائه دهند. دامنه و جریان این مزایا تا حد زیادی به تنوع زیستی و شرایط اکوسیستم بستگی دارد (European Commission 2019). عمده خدماتی که شبکه سبز در شهرها ارائه می‌کند شامل خدمات اکوسیستمی فضاهای سبز است که در جدول زیر به اختصار بیان شده است و در بررسی ساختار شبکه سبز (جدول ۲) در نمونه‌های موردی، مورد بررسی قرار گرفته است.

تغییرات آب‌وهوایی، ارتقاء گردشگری و ترویج استفاده پایدار از منابع کمیاب زمین را فراهم می‌کند (Scottish Natural Heritage 2012; Yuhong et al. 2011).

این شبکه‌های سبز به عنوان اکوسیستم‌های شهری می‌توانند مجموعه‌ای از مزایا را برای شهروندان به نام خدمات اکوسیستم فراهم کنند که وابستگی اساسی ما به طبیعت برای تامین نیازهای اساسی، رفاه و آسایش را توصیف می‌کند. خدمات اکوسیستم مزایایی است که از طبیعت به مردم ارائه می‌شود. این خدمات می‌توانند تأمین‌کننده (تهیه مواد غذایی، هوای پاک و آب و مواد)، تنظیم‌کننده (تنظیم آب‌وهوا، چرخه مواد مغذی،

جدول ۲: خدمات اکوسیستم مورد بررسی

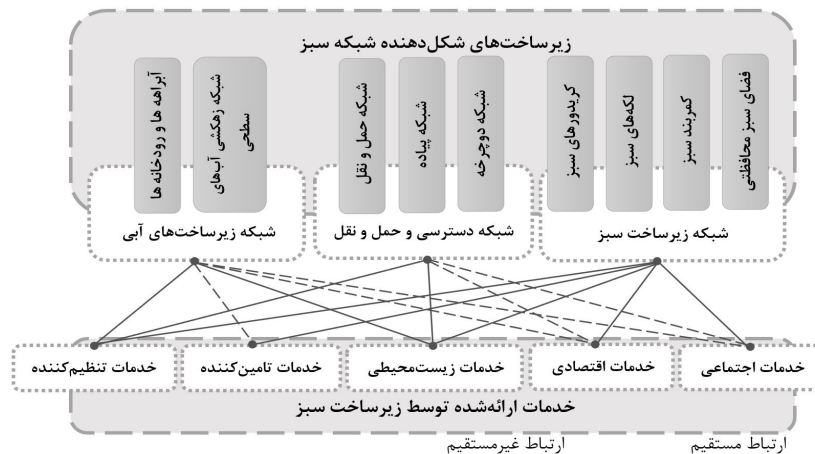
خدمات اکوسیستم																			
خدمات وابسته به زیستگاه	خدمات تنظیم‌کننده																		
خدمات تامین‌کننده	خدمات اجتماعی																		
تولع زیستی	ایجاد اکوسیستم فعال در شهرها	تنظیم شرایط آب و هوایی محلی و جهانی	کاهش آلودگی صوتی و هوا	مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی	ذخیره انرژی	تامین غذای تازه و کم‌هزینه	حفظ و گسترش قطعات کشاورزی شهری	تفریح و اکوتوریسم	بهبود انسجام جامعه	فرهنگ آوردن فرصت‌های آموزشی	افزایش دسترسی به طبیعت	ارائه فرصت‌های شغلی	امکان ایجاد ارتباطات اجتماعی	ارتقا حس هویت مکان و تعلق خاطر	ارتباط انسان و طبیعت	بهبود سلامت	افزایش امنیت	مشارکت اجتماعی	ارتقا ارزش‌های زیباشناختی

(برگرفته از مثنوی و دبیری ۱۳۹۶)

هدف از دستیابی به شبکه در منظر شهری، فراهم آوردن محیطی با کیفیت و جذاب برای افرادی است که در آن زندگی می‌کنند، در حومه آن مکان کار می‌کنند و یا از آنجا بازدید می‌نمایند. از طرف دیگر تشکیل شبکه فضاهای سبز، زیستگاه‌هایی پایدار برای سایر موجودات زنده یعنی گیاهان و حیوانات ایجاد می‌کند (Xiu et al. 2016). پیوند فضاهای سبز شهری به یکدیگر سبب می‌شود هزینه‌های احداث و نگهداری کاهش یابد و مدیریت منظر فضاهای یکپارچه در مقایسه با مدیریت فضاهای کوچک پراکنده آسان‌تر شود. رابطه بین زیرساخت‌های شکل‌دهنده شبکه سبز و خدمات ارائه‌شده توسط آن در شکل ۶ قابل مشاهده است.

هدف از دستیابی به شبکه در منظر شهری، فراهم آوردن محیطی با کیفیت و جذاب برای افرادی است که در آن زندگی می‌کنند، در حومه آن مکان کار می‌کنند و یا از آنجا بازدید می‌نمایند. از طرف دیگر تشکیل شبکه فضاهای سبز، زیستگاه‌هایی پایدار برای سایر موجودات زنده یعنی گیاهان و حیوانات ایجاد می‌کند (Xiu et al. 2016).

شکل ۶: رابطه بین زیرساخت‌های شکل‌دهنده و خدمات شبکه سبز

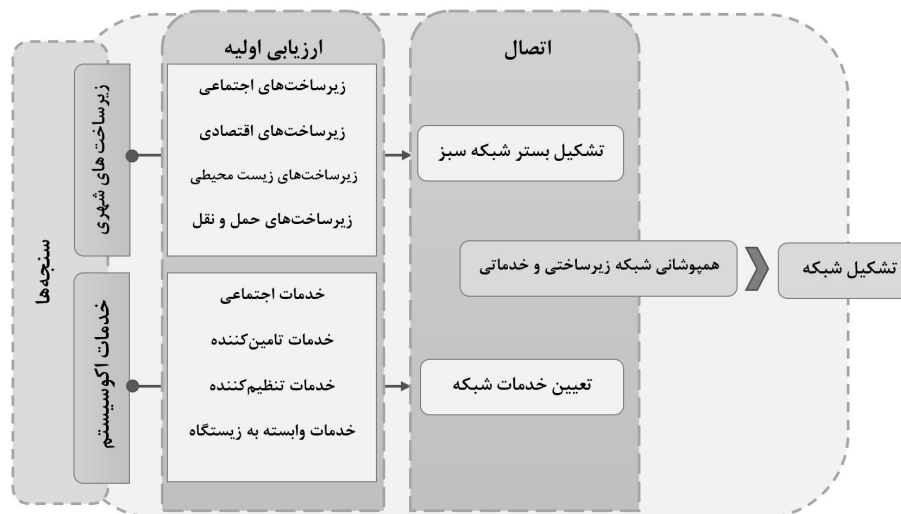


۴. روش پژوهش

تحلیل داده‌ها با استفاده از داده‌های آماری مستخرج از طیف لیکرت و هم‌چنین استدلال منطقی انجام شده است. متغیرهای پژوهش شامل زیرساخت شهری به عنوان متغیر مستقل و خدمات اکوسیستم به عنوان وابسته می‌باشد که روابط بین متغیرهای مستقل و وابسته توسط تابع رگرسیون خطی ساده ارائه می‌گردد. نمودار روش تحقیق در شکل ۷ قابل مشاهده است.

روش تحقیق این پژوهش، توصیفی-تحلیلی از نوع همبستگی است. روش جمع‌آوری داده‌ها با استفاده از اسناد و مدارک کتابخانه‌ای صورت گرفته است. روش نمونه‌گیری به صورت هدفمند می‌باشد. تعداد نمونه‌های مورد مطالعه ۲۵ شبکه زیرساخت سبز شهری در کشورهای مختلف دنیاست. ارزیابی و امتیازدهی به نمونه‌ها در مقیاس لیکرت پنج‌طیفی صورت گرفته است.

شکل ۷: نمودار روند تحقیق پژوهش



۵. یافته‌های تحقیق

با مطالعه بررسی‌های صورت‌گرفته بر روی ۲۵ زیرساخت سبز شهری در جهان که دارای برنامه‌های مدون در جهت حفظ و گسترش فضای سبز شهری و تشکیل شبکه سبز بوده‌اند و شامل شبکه سبز لندن در انگلستان، هامبورگ آلمان، بالتیمور مرلند، سیدنی استرالیا، استکهلم سوئد، دوبلین ایرلند، ویتوریا گاستیز اسپانیا، گلاسکو اسکاتلند، ادمونتون کانادا، بریستول انگلستان، هالیفاکس کانادا، فالگری نیوزلند، دوبلین ایرلند، دارلینگتون انگلستان، داندی اسکاتلند، اسن آلمان، لیوبلیانا اسلونی، نایمگن هلند، کانتربری و لیورپول و شفیلد انگلیس، لیسبون پرتغال، کپنهاگن دانمارک، نانت فرانسه، اسلو نروژ و نازوان اصفهان می‌شود. ابتدا استراتژی‌های ارائه‌شده هر یک استخراج گردید و سپس دغدغه اصلی شبکه سبز در این شهرها، اهداف اصلی تشکیل شبکه سبز و رویکرد کلی مورد نظر در این نمونه‌ها بررسی و در جدول ۳ جمع‌بندی شدند.

تشکیل شبکه سبز در شهرها به عملکرد چندمنظوره چشم‌اندازها کمک می‌کند و می‌تواند به عنوان چارچوبی برای تغییر و تحول در ابعاد اجتماعی و زیست‌محیطی سیستم به روش‌هایی که به نفع انسان‌ها -از جمله گروه‌های اجتماعی محروم- و محیط زیست است، عمل کند. عملکرد چندمنظوره اکوسیستم به مدت طولانی به عنوان شرط پایداری در سیستم‌های بدون کنترل شناخته شده است (De Groot 2006)، و اخیراً علاقه به مناظر چند منظوره با اکوسیستم‌های گسترده گسترش یافته است (Brandt and Vejre 2004; Zander et al. 2007).

مفهوم چندمنظوره با چهار ویژگی اصلی متمایز می‌شود:

۱. عملکردها فراتر از مکان مشترک تاثیر متقابل دارند،
۲. تعامل مثبت و هم‌افزایی دارند،
۳. منظر می‌تواند فراتر از عملکردهای فرهنگی محصولات و خدمات را ارائه دهد
۴. مناطق روستایی و شهری در کنار هم به عنوان یک ماتریس مستمر در نظر گرفته می‌شوند (Selman 2009).

جدول ۳: بررسی نمونه‌های موردی شبکه سبز، (EGNS^۴), (UGIVG^۵), (WBGNS^۶), (SCP^۷), (DGS^۸), (BGSS^۹), (HGNP^{۱۰}), (BGN^{۱۱}), (ALGG^{۱۲}), (GSGG^{۱۳}), (GCV^{۱۴}), (HGN^{۱۵}), (SNH^{۱۶})

شبکه سبز	لندن انگلستان	هامبورگ آلمان	بالتیمور مریلند	سیدنی استرالیا	نازوان اصفهان
دغدغه	تبدیل شدن به پویاترین شهر جهان	شبکه سبز پیوسته و ایجاد سفرهای فعال شهری	بهبود استاندارد نگهداری زمین‌های خالی شهر	گسترش زیرساخت‌های رای شهر آینده	محدود کردن توسعه شهر و ایجاد فیلتر هوای شهری
اهداف اصلی	گسترش زیرساخت‌های سبز؛ سازگاری با تغییرات آب و هوا؛ افزایش کیفیت فضای سبز موجود؛ افزایش کیفیت فضای سبز موجود؛ ارتباط مکانی و تشویق به سفر پیاده	ایجاد یک شبکه فعال سبز برای مردم و حیات وحش؛ کاهش سیل و مقاومت در برابر تغییر آب و هوا؛ بهبود سلامت و رفاه؛ ایجاد شبکه سبز شهری	حمایت از جمعیت در حال رشد؛ حذف بلوک‌های فرسوده و متروک؛ تشویق مردم به سرمایه‌گذاری در پروژه‌های شهری	افزایش دسترسی به فضاهای باز درون شهری و پیرامون شهر؛ ایجاد شبکه فعال پیاده شهری و محدود کردن شبکه حمل و نقل؛ بهبود کیفیت هوا و کاهش اثر جزایر حرارتی	حفاظت، گسترش، بهبود و ارتقاء فضای سبز؛ ایجاد عملکردی از تفریحات که در عین حفظ طبیعت و منابع؛ هدایت و ساماندهی توسعه شهری؛ حفاظت و نگهداری ثروت‌های طبیعی
رویکرد	محافظت و ارتقا میراث طبیعی شهر هم‌چون رودخانه تایمز به عنوان نمونه جهانی	اتصال دو حلقه سبز شهری و ایجاد محورهای چشم‌انداز	اتصال فضاهای سبز شهری با مسیرهای فعال سبز و ارتقا کیفیت زمین‌های خالی شهری	پشتیبانی از سیستم فعال پیاده شهری و دسترسی به فضاهای باز و پایداری اکولوژیک آن شهر	حفظ باغات و اراضی کشاورزی غربی شهر اصفهان و افزودن عملکردهای عمومی به آن
شبکه سبز	استکهلم سوئد	ویتوریا گاستیز اسپانیا	هالیفاکس کانادا	ادمونتون کانادا	بريستول انگلستان
دغدغه	ایجاد شهر منسجم و پایدار و برنامه‌ریزی جهت چگونگی گسترش شهر	اتصال زیرساخت‌های سبز شهری به منظور بهره‌مندی از خدمات اکوسیستم و حفظ تنوع زیستی	حفظ و ارتقا پایداری بلندمدت منطقه در بخش فضای سبز	حفظ و ارتقا محیط طبیعی شهر به منظور تامین نیازهای جمعیت رو به رشد جامعه	فضاهای سبز با کیفیت، جذاب، لذت‌بخش و قابل دسترسی، پاسخگوی نیازهای متنوع کلیه شهروندان و بازدیدکنندگان
اهداف اصلی	ایجاد یک شهر منسجم؛ ارتقا کیفیت فضاهای عمومی؛ توجه به نیازهای آبی یک شهر در حال رشد؛ مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی؛ بهبود شبکه دسترسی	سازگاری با تغییرات آب و هوایی کاهش اثر جزایر حرارتی شهری؛ ارتقا تنوع زیستی شهر؛ توسعه شبکه زیست‌محیطی و آبی؛ افزایش فرصت‌های تفریحی و اشتغال؛ حفظ میراث فرهنگی و مناظر سنتی و احساس هویت و تعلق خاطر	حفظ زیست‌محیطی، آبی و فرهنگی؛ ترویج استفاده پایدار از منابع طبیعی و فضاهای باز مهم اقتصادی؛ بررسی، تعریف و طراحی زمین‌های مناسب برای ایجاد پارک و کریدورهای شهری	اصلاح شکل شهری ادمونتون؛ استفاده از حمل و نقل عمومی و سفر فعال پیاده و دوچرخه؛ بهبود زیست‌پذیری؛ ارتقا محیط طبیعی؛ ارتقا پایداری اقتصادی؛ تنوع‌بخشی به اقتصاد شهر	حفظ فضای سبز از توسعه؛ گسترش دسترسی عموم به فضای سبز و پایداری اجتماعی؛ تقویت چشم‌انداز؛ تشویق به مشارکت در جامعه و سبک زندگی سالم؛ ایجاد فضای سبز متنوع
رویکرد	ایجاد یک برنامه مدون جهت توسعه شهر پایدار و توجه به بهبود خدمات شهری و زیست‌محیطی	ایجاد یک شبکه بهم پیوسته از فضاها و عناصر سبز که در آن هر فضا دارای نقشی خاص و پشتیبان سایر نقش‌ها است.	ایجاد شبکه سبز شهری به منظور بهره‌مندی از خدمات اکوسیستم و ایجاد عملکردهای متنوع	مدیریت پارک‌های شهری و برنامه راهبردی اتصالات طبیعی آن‌ها و ایجاد فضاهای چندعملکردی	بهبود و ارتقا فضای سبز شهری و افزایش امنیت در آن

شبکه سبز	گلاسکو اسکاتلند	فالگری نیوزلند	دوبلین ایرلند	دارلینگتون انگلستان	داندی اسکاتلند	
دغدغه	بهبود کیفیت محیط زیست، بهبود سلامت و رفاه مردم و ارتباط مناطق شهری و روستایی	گسترش شبکه آبی و سبز و بهره‌مندی از خدمات اکوسیستم	بهبود منابع تفریحی برای اجتماع	محافظة، برنامه‌ریزی، مدیریت و حفظ کیفیت زیرساخت‌های سبز	تقویت و اتصال فضای باز	
اهداف اصلی	ایجاد جاذبه جهت جذب سرمایه؛ ایجاد مکان‌های جذاب برای کار و زندگی افراد؛ افزایش فرصت‌های آموزشی؛ نیروی کار فعال، سالم‌تر؛ ایجاد محیط طبیعی محافظت‌شده برای حیات وحش؛ کاهش خسارت ناشی از حوادث شدید آب و هوا و بهبود کیفیت آن	افزایش امکانات تفریحی در محیط شهری و روستایی؛ ارتقا سلامت و نشاط جسمی با ایجاد شبکه دوچرخه و افزایش فضای سبز؛ افزایش ارتباط بین فضاهای سبز و فضاهای مسکونی؛ حفاظت از مناطق تاریخی و فرهنگی و اتصال آن با میراث طبیعی	تقویت خیابان‌های کلیدی و فضای اجتماعی؛ بهسازی فضای سبز موجود و ایجاد کریدور سبز خیابانی؛ اقدامات در جهت بهبود پیوند لکه‌ها و خوانایی در شبکه؛ توزیع متوازن امکانات شهری و تفریحی	مکان‌هایی برای ورزش، تفریح و بازی در فضای باز؛ فضاهایی برای ارتباط مردم با حیات وحش؛ بهبود کیفیت هوا و سازگاری با تغییرات آب و هوا؛ تولید مواد غذایی؛ توسعه و احیاء فضاهای سبز	ارتباط بین شبکه‌های سبز؛ محافظت و تقویت فضاهای سبز؛ ارتقاء بهره‌وری انرژی؛ گسترش شبکه پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل و نقل عمومی؛ مدیریت پسماند؛ سازگاری با تغییرات جوی	ارتباط بین شبکه‌های سبز؛ ارتقاء بهره‌وری انرژی؛ گسترش شبکه پیاده‌روی، دوچرخه‌سواری و حمل و نقل عمومی؛ مدیریت پسماند؛ سازگاری با تغییرات جوی
رویکرد	افزایش ارتباط بین مکان‌های اقامتی و مکان‌های تفریحی	ارتقا خدمات اکوسیستم و اکولوژیک، ارائه فرصت‌های اقتصادی، حفظ شهر از مخاطرات طبیعی	ایجاد چشم‌انداز سبز پیوسته، ایجاد میراث فضاهای سبز در دسترس و نوسازی فضای سبز و زمین‌های بازی	جذب مشارکت مردم برای بهبود، مدیریت و حفظ محیط محلی و شناسایی پتانسیل‌های محلی	رویکرد استراتژیک در زیرساخت‌های سبز برای دستیابی به الگوهای توسعه پایدار	
شبکه سبز	اسن آلمان	لیوبلیانا اسلونی	نایمگن هلند	کنتربری انگلستان	لیورپول انگلستان	
دغدغه	تبدیل‌شده به یک نمونه شهر سبز صنعتی	ایجاد شهری سبز، تمیز، ایمن و صمیمی	مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی و استفاده از انرژی پاک	ارزیابی نیازها و فرصت‌ها، اولویت‌های فراگیرتر، پایدارتر و لذت‌بخش	حمایت از شهری امن،	
اهداف اصلی	محافظت و تقویت طبیعت و تنوع زیستی؛ مقاومت در برابر تغییرات آب و هوا؛ بهبود کیفیت هوا؛ مدیریت پسماند اجرای طرح‌های عمومی سبز؛ بهبود کیفیت زندگی	بهبود کیفیت زندگی، ایمنی؛ نوسازی شبکه ترافیکی؛ تشویق به مشارکت شهروندان؛ ایجاد چشم‌انداز به هم پیوسته؛ محافظت از طبیعت اطراف لیوبلیانا	تبدیل شدن به یک شهر کم‌حجم‌تر با فضای سبز کافی؛ حفظ طبیعت اطراف؛ گسترش شبکه دوچرخه‌سواری و سیستم حمل و نقل عمومی؛ سرمایه‌گذاری در اقتصاد محلی و منطقه‌ای	تقویت روابط بین مردم و طبیعت؛ محافظت و تقویت دارایی‌های طبیعی؛ ایجاد یک اقتصاد سبز؛ تسهیل اقدامات محلی برای محافظت و بهبود طبیعت؛ پیوند جوامع با بهداشت و رفاه و زیرساخت‌های سبز قابل دسترس	حمایت از مشاغل، بازسازی و رشد مسکن در محدوده محیط زیست؛ بهبود سلامت جسمی و روانی؛ شهری سبز با تنوع زیستی؛ زیرساخت‌های سبز برنامه‌ریزی شده	حمایت از شهری امن،
رویکرد	بهره‌مندی از کمک شهروندان و تغییر نگرش آن‌ها در موفقیت اهداف شهری	تقویت کار گروهی و راه‌حل‌های نوآورانه به منظور ارتقا برند شهر و ایجاد آگاهی در عموم مردم	درگیر کردن شهروندان، کارآفرینان تا حد امکان برای تبدیل شدن به یک شهر سالم و مرفه	محافظت، تقویت و مدیریت شبکه‌های تنوع زیستی و زیرساخت‌های سبز	توسعه پایدار شهری و روستایی در زمینه‌های مختلف زیرساختی	

شبکه سبز	شفیلد انگلستان	لیسبون پرتغال	کپنهاگن دانمارک	نانت فرانسه	اسلو نروژ
دغدغه	فضاهای باز سبز و با کیفیتی برای تمامی نسل‌ها	ساخت لیسبون به یکی از بزرگترین شهرهای جهان برای زندگی	یک شهر سبز با پیش‌شرط کیفیت بالای زندگی	توسعه شهر و تعالی زیست‌محیطی	تبدیل اسلو به شهری سبزتر، عادلانه‌تر و خلاق‌تر
اهداف اصلی	دسترسی سایت‌های دسترس و ایمن؛ دستیابی به کیفیت با طراحی؛ ارزشمند کردن شخصیت و میراث محلی؛ تحقق ارزش اقتصادی	نصب تجهیزات جدید پایدار؛ نوسازی مسکن؛ ایجاد فضای سبز و گسترش مسیر اختصاصی برای عابران پیاده و دوچرخه‌سواری؛ ارتقاء زیرساخت‌های حمل و نقل عمومی	ایجاد تفرجگاه‌های سبز؛ تطبیق شهر با تغییرات آب‌وهوایی؛ کاهش انتشار کربن؛ گسترش شبکه پیاده، دوچرخه و وسایل نقلیه عمومی؛ گسترش کشاورزی شهری و فضاهای سبز متنوع شهری	محیط حفاظت‌شده برای بهسازی زندگی روزمره و منبعی برای فعالیت‌ها و مشاغل؛ محافظت از منابع آب و تنوع زیستی؛ مبارزه با تغییرات آب و هوایی؛ توسعه حمل و نقل عمومی؛ بازیافت و فرآوری زباله؛ گسترش زیرساخت‌های گردشگری	مقابله با تغییرات آب و هوایی؛ ترویج حمل و نقل صفر کربن و بهسازی زیرساخت‌های دوچرخه‌سواری و حمل و نقل عمومی سازگار با محیط زیست و مدیریت پسماند؛ حفظ و تقویت زیرساخت‌های آبی و سبز؛ توسعه پایدار شهری و نوآوری در ایجاد مشاغل جدید
رویکرد	تامین بودجه و سرمایه‌گذاری همراه با جذب مشارکت و بهبود استانداردها	تحرك پایدار از طریق محدود کردن شبکه-سواره و اولویت بندی پیاده‌روی، دوچرخه سواری و حمل و نقل عمومی	رفع چالش‌های محیطی با تمرکز روی راه‌حل‌های نوآورانه و پایدار	ایجاد یک استراتژی بلند مدت در زمینه زیرساخت‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی	مقابله با تغییرات آب و هوایی با مجموعه‌ای از اقدامات یکپارچه

درآمد از فضاهای سبز شهری خود را بر روی کشاورزی شهری و ایجاد کسب و کارهای محلی خود معطوف کرده بودند مانند شهر بالتیمور در ایالت مریلند و شهر فالگری نیوزلند. برخی از شهرها نیز در کنار جذب گردشگر، کشاورزی شهری و کسب درآمد محلی و تهیه مواد غذایی تازه در کنار یکدیگر از اولویت‌های آن‌ها به شمار می‌رفت مانند لیسبون پرتغال، کپنهاگن دانمارک و ایلو نروژ. در بخش زیرساخت‌های زیست‌محیطی، مدیریت ضایعات در معدود شهرهایی به صورت خاص مورد توجه قرار گرفته است و در استراتژی تشکیل شبکه سبز شهری لحاظ شده است. پایتخت‌های سبز برگزیده اروپایی و شهرهای کوچکی هم‌چون بالتیمور و ادمونتون مدیریت ضایعات را مورد توجه قرار داده‌اند. تقویت و محافظت از رودخانه‌های شهری و تقویت و گسترش باغ‌های شهری در شهرهایی که از این زیرساخت‌ها برخوردار بوده مورد توجه خاص قرار گرفته‌اند. گسترش بام‌ها و جداره‌های سبز ساختمان‌ها در نیمی از استراتژی شهرها حتی مورد اشاره قرار نگرفته‌اند اما در شهرهایی که سرعت رشد و تراکم جمعیت در آن‌ها زیاد بوده هم‌چون شهر لندن، سیدنی و استکهلم، نانت، اسلو و لیورپول، بیش‌تر، این پتانسیل را مدنظر قرار داده‌اند.

به منظور بررسی و میزان پرداخت به مولفه‌های استخراج‌شده تشکیل شبکه سبز و ارائه خدمات توسط آن، جدولی تهیه و هر نمونه بر اساس فراوانی استراتژی‌های رایج‌شده هر نمونه در ذیل هر یک از دسته‌بندی زیرساخت‌های مندرج در شکل ۷ در مقیاس لیکرت از ۱ تا ۵ امتیازدهی شدند. نتایج در جدول ۴ قابل مشاهده هستند. بر اساس اطلاعات استخراج‌شده از عوامل زیرساختی تاثیرگذار بر تشکیل شبکه سبز شهری، بیش‌ترین تمرکز در تشکیل شبکه سبز در نمونه‌های موردی بررسی‌شده بر روی عوامل زیرساختی اجتماعی، ایجاد گره‌های تعاملی برای شهروندان، ایجاد فضاهای فراغتی شهری و بهبود دسترسی به فضاهای ورزشی بوده است. در بخش زیرساخت‌های اقتصادی استراتژی‌های پراکنده‌ای با توجه به ساختار شهرها در نظر گرفته شده بود. در بررسی نمونه‌های موردی شهرهایی که کانون‌های جذب گردشگر بوده، بیش‌ترین تمرکز خود را بر روی کسب درآمد از گسترش کانون‌های جذب گردشگر قرار داده بودند که شامل شهرهایی مانند شهر لندن در انگلستان و شهر هامبورگ در آلمان، نایمگن هلند، نانت فرانسه، سیدنی استرالیا می‌شدند و در نقطه مقابل آن شهرهایی که نقاط کانونی جذب گردشگر نبودند، کسب

گسترش فضاهای سبز و پیوستگی آن، بهبود فضای سبز موجود و مدیریت آب‌های سطحی از جمله مواردی است که در اکثر نمونه‌های مورد بررسی مورد تاکید و توجه قرار گرفته‌اند (شکل ۸).

شکل ۸: نمودار راداری نقش زیرساخت‌ها در تشکیل شبکه سبز نمونه‌های مورد بررسی

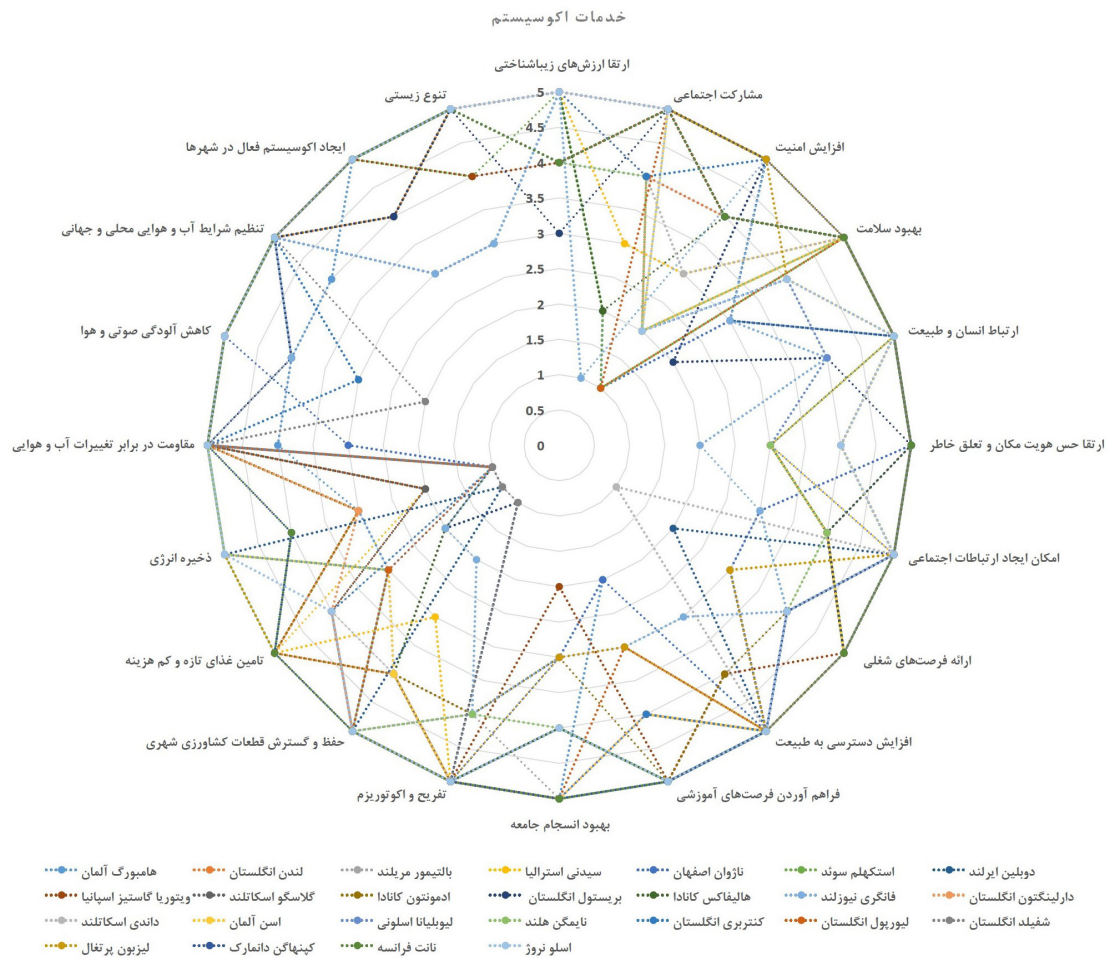


خدمات تامین‌کننده و برخی خدمات اجتماعی در نظر گرفته شده است (شکل ۹). در بین خدمات اجتماعی ارتقا ارزش‌های زیبایی‌شناختی، ارتباط انسان و طبیعت، ایجاد حس تعلق خاطر و هویت مکانی، ایجاد ارتباطات اجتماعی و فرصت‌های شغلی افزایش دسترسی به طبیعت، تفریح و اکوتوریسم و بهبود انسجام جامعه از جمله مواردی است که در اکثریت استراتژی‌های تشکیل شبکه سبز شهری در بخش خدمات اجتماعی در نظر گرفته شده مورد توجه بوده است. مقاومت در برابر تغییرات آب‌وهوایی، کاهش آلودگی هوا، تنظیم شرایط آب و هوای محلی، ایجاد اکوسیستم فعال در شهرها و ایجاد تنوع زیستی از جمله خدمات تنظیم‌کننده‌ای هستند که مستقیماً در بسیاری از برنامه‌های تشکیل شبکه سبز شهری به صورت خاص مورد توجه قرار گرفته‌اند.

در بخش زیرساخت‌های دسترسی و حمل و نقل، بهبود دسترسی پیاده به نقاط مختلف شهر و ایجاد شبکه پیوسته دوچرخه و بهبود کیفیت بصری کریدورهای پیاده در شهرها به صورت خاص مورد توجه قرار گرفته‌اند. استفاده از قطعات خالی و بهبود کیفیت بصری این نقاط در شهرهای خاص که مسئله عدم کیفیت این زمین‌ها در شهر به چالش تبدیل شده‌اند، بیش‌تر مورد توجه هستند مانند شهرهای دUBLIN، ویتوریا گاستیز و گلاسگو و بالتیمور که ایده تشکیل شبکه سبز در شهر بالتیمور با هدف اصلی بهبود این زمین‌ها و قطعات خالی شکل گرفته است.

در نمودار مرتبط با خدمات در نظر گرفته‌شده برای تشکیل شبکه سبز در شهرها بیش‌ترین تاکید بین مولفه‌های مرتبط با خدمات تنظیم‌کننده و خدمات وابسته به زیستگاه و بیش‌ترین گسستگی بین خدمات در نظر گرفته‌شده بین

شکل ۹: نمودار راداری نقش خدمات اکوسیستم در تشکیل شبکه سبز نمونه‌های مورد بررسی



زمین و دسترسی و حمل و نقل می‌باشد. میزان همبستگی زیرساخت‌های حمل و نقلی با کاربری زمین منفی و تقریباً نزدیک به صفر است که نشان‌دهنده همبستگی کم آن‌ها با یکدیگر و تاثیر گاهی معکوس آن‌ها بر یکدیگر است.

بر طبق جدول ۵ و در بررسی ضریب همبستگی پیرسون بیش‌ترین همبستگی بین زیرساخت‌های تشکیل‌دهنده شبکه سبز بین زیرساخت‌های اقتصادی و زیرساخت‌های زیست‌محیطی و بعد از آن بین زیرساخت‌های زیست‌محیطی و زیرساخت‌های زیست‌محیطی با کاربری

جدول ۵: آنالیز همبستگی زیرساخت‌های شهری

		Correlations				
		FS	Fe	Fv	Ft	Fl
FS	Pearson Correlation	۱	۰.۲۵۶	۰.۳۵۴	۰.۰۷۶	۰.۱۹۹
Fe	Pearson Correlation	۰.۲۵۶	۱	۰.۵۰۷**	۰.۱۶۷	۰.۰۱۵
Fv	Pearson Correlation	۰.۳۵۴	۰.۵۰۷**	۱	۰.۲۰۱	۰.۲۳۲
Ft	Pearson Correlation	۰.۰۷۶	۰.۱۶۷	۰.۲۰۱	۱	-۰.۱۵۹
Fl	Pearson Correlation	۰.۱۹۹	۰.۰۱۵	۰.۲۳۲	-۰.۱۵۹	۱

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

سبز خدمات اجتماعی و خدمات وابسته به زیستگاه با ضریب ۰.۷۵۴ و کم‌ترین ضریب همبستگی بین خدمات تنظیم‌کننده و خدمات اجتماعی با ضریب صفر است.

در بررسی همبستگی ضریب پیرسون خدمات اکوسیستم (جدول ۶) در نمونه‌های موردی بررسی شده بیش‌ترین همبستگی در بین خدمات ارائه‌شده توسط شبکه

جدول ۶: آنالیز همبستگی خدمات اکوسیستم

		Correlations			
		So	Si	Sa	Sec
So	Pearson Correlation	۱	۰.۲۲۱	۰.۰۰۰	۰.۷۵۴**
Si	Pearson Correlation	۰.۲۲۱*	۱	۰.۵۵۲	۰.۳۳۸
Sa	Pearson Correlation	۰.۰۰۰	۰.۵۵۲	۱	۰.۲۷۹
Sec	Pearson Correlation	۰.۷۵۴**	۰.۳۳۸	۰.۲۷۹	۱

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

است که با توجه به زمینه مشترک بین آن‌ها امری طبیعی است. پس از آن زیرساخت‌های زیست‌محیطی با ضرایب ۰.۵۵ و ۰.۴۷ بر خدمات اجتماعی و خدمات وابسته به زیستگاه تاثیر می‌گذارد.

زیرساخت‌های دسترسی و حمل و نقل با ضرایب بین ۰.۱۵-۰.۲۱ بر خدمات ارائه‌شده توسط اکوسیستم تاثیر می‌گذارد. کاربری زمین با ضریب ۱.۲۲ بر خدمات اجتماعی تاثیرگذار است که بیش‌ترین میزان تاثیرگذاری بین خدمات و زیرساخت‌ها می‌باشد. بعد از آن کاربری زمین با ضرایب ۰.۸۴ و ۰.۶۱ بر خدمات تنظیم‌کننده و خدمات وابسته به زیستگاه تاثیرگذار است.

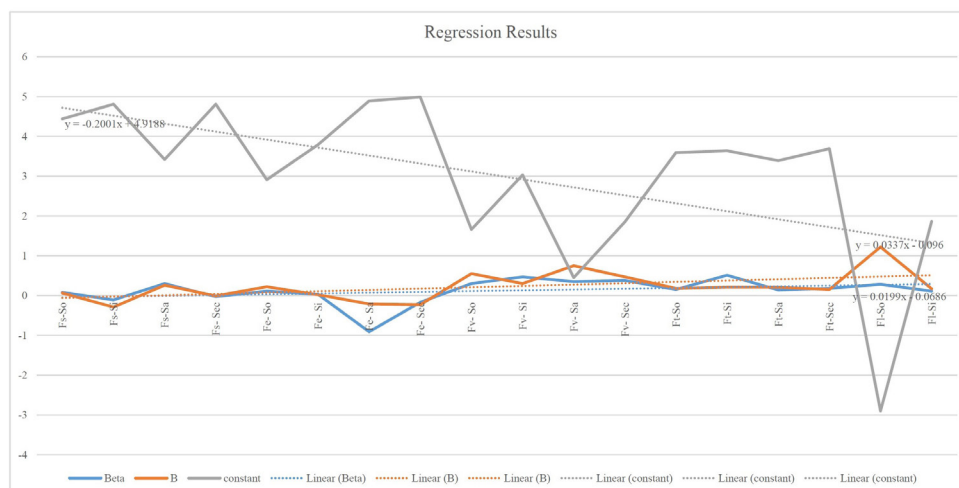
بر اساس تحلیل رگرسیون داده‌ها (جدول ۷)، عوامل زیرساختی به عنوان متغیر مستقل، و مولفه‌های خدمات شبکه سبز به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شدند. بر اساس این تحلیل، بیش‌ترین میزان تاثیرپذیری از زیرساخت‌های اجتماعی با ضریب ۰.۲۶ بر خدمات تنظیم‌کننده بوده و بر خدمات تامین‌کننده و خدمات وابسته به زیستگاه با ضرایب ۰.۲۹- و ۰.۰۱- تاثیر ضعیف و معکوسی دارد.

زیرساخت‌های اقتصادی بیش‌ترین تاثیر را بر ارائه خدمات اجتماعی داشته و با خدمات تنظیم‌کننده و وابسته به زیستگاه رابطه عکس دارند. زیرساخت‌های زیست‌محیطی با ضریب قابل توجه ۰.۷۵ بر خدمات تنظیم‌کننده تاثیرگذار

جدول ۷: تحلیل رگرسیون داده‌ها

	Fs-Sc	Fs-Si	Fs-Sa	Fs-Sec	Fe-Se	Fe-Si	Fe-Sa	Fe-Sec	Fv-Se	Fv-Si	Fv-Sa	Fv-Sec	Ft-Se	Ft-Si	Ft-Sa	Ft-Sec	Fl-Se	Fl-Si	Fl-Sa	Fl-Sec	Ftotal- Stotal
Beta	۰.۰۸	-۰.۱۱	۰.۳۰	-۰.۰۳	۰.۱۱	۰.۰۳	-۰.۹۱	-۰.۱۷	۰.۳۰	۰.۴۷	۰.۳۵	۰.۳۸	۰.۱۵	۰.۵۱	۰.۱۴	۰.۱۸	۰.۲۸	۰.۱۱	۰.۱۶	۰.۲۱	۰.۱۲
B	۰.۰۶	-۰.۲۹	۰.۲۶	-۰.۰۱	۰.۲۲	۰.۰۲	-۰.۲۱	-۰.۲۳	۰.۵۵	۰.۳۰	۰.۷۵	۰.۴۷	۰.۱۸	۰.۲۱	۰.۲۱	۰.۱۵	۱.۲۲	۰.۱۷	۰.۸۴	۰.۶۱	۰.۲۷
Constant	۴.۴۴	۴.۸۱	۳.۴۲	۴.۷۱	۲.۹۱	۳.۷۹	۴.۸۹	۴.۹۹	۱.۶۶	۳.۰۳	۰.۴۵	۱.۸۵	۳.۵۹	۳.۶۴	۳.۳۹	۳.۶۹	-۲.۹۰	۱.۸۶	-۱.۵۸	-۰.۴۷	۲.۶۰

شکل ۱۰: نمودار دامنه تغییرات B، Constant و Beta در تحلیل رگرسیون داده‌ها



اجتماعی دارا هستند.

در بخش خدمات تامین‌کننده نیز، کاربری زمین با ضریب ۰.۱۷ و عرض از مبدا ۱.۸۶ بیش‌ترین میزان تاثیرگذاری را بر این خدمات داراست. زیرساخت‌های زیست‌محیطی و حمل و نقل در مراتب بعدی قرار می‌گیرند. زیرساخت‌های اجتماعی با ضریب منفی ۰.۲۹ تاثیر معکوس بر خدمات اجتماعی دارد که به دلیل کوچک بودن ضریب و بزرگ بودن عرض از مبدا تاثیر آن به نسبت کم است.

در بخش خدمات تنظیم‌کننده بیش‌ترین میزان تاثیرگذاری مربوط به کاربری زمین به دلیل عرض از مبدا منفی می‌باشد. پس از آن زیرساخت‌های زیست‌محیطی بیش‌ترین تاثیر را بر خدمات تنظیم‌کننده دارند. خدمات وابسته به زیستگاه بیش‌ترین میزان تاثیرپذیری را از کاربری زمین و پس از آن از زیرساخت‌های زیست‌محیطی دارد.

۶. نتیجه‌گیری

تشکیل شبکه سبز شهری وابسته به نقاط قوت و ضعف شهری است که منجر به ایجاد دغدغه و هدف‌مندی جهت رفع آن می‌گردد. جهت‌گیری برنامه‌ریزی در تشکیل شبکه سبز شهری وابسته به این نقاط قوت و ضعف می‌باشد. بر اساس بررسی‌های صورت‌گرفته بر روی ۲۵ نمونه موردی ذکرشده، مطابق با فرضیه در نظر گرفته‌شده، رویکرد اصلی تشکیل شبکه سبز و گسترش زیرساخت‌های سبز شهری، وابسته به پتانسیل و چالش‌های موجود در شهرها است. بررسی و شناخت کامل این چالش‌ها و پتانسیل‌ها می‌تواند منتج به برنامه‌ای سازمان‌یافته جهت بهبود، ارتقا و گسترش زیرساخت‌های سبز در شهرها گردد.

با توجه به نتایج به دست آمده حاصل از بررسی‌های ساختاری زیرساخت‌های سبز، موارد زیر را می‌توان به عنوان تاثیرگذارترین مولفه‌های ساختاری برای تشکیل شبکه سبز برشمرد:

۱. ایجاد گره‌های تعاملی برای شهروندان
۲. ایجاد فضاهای فراغتی شهری
۳. بهبود کیفیت فضاهای سبز موجود
۴. مدیریت آب‌های سطحی
۵. بهبود کیفیت بصری کریدورها
۶. تسهیل دسترسی پیاده به نقاط مختلف شهر
۷. ایجاد شبکه پیوسته دوچرخه.

بیش‌ترین توجه در برنامه‌های ارائه‌شده شبکه سبز معطوف به زیرساخت‌های اجتماعی و زیست‌محیطی در شهرها می‌باشد و پیوستگی شبکه دوچرخه در شهرها و فراهم‌آوری مسیر پیاده پیوسته نیز از جمله مواردی است که در اکثر استراتژی‌های شبکه سبز مورد توجه بوده است. اگرچه شهرها نیازمند محدود کردن شبکه حمل و نقل در شهرها نیز هستند اما در تعدادی از استراتژی‌ها محدود کردن شبکه حمل‌ونقل در دستور کار نبود.

دامنه تغییرات Constant نشان می‌دهد وضعیت پایه تاثیرگذار در رابطه علت و معلولی بین متغیرهای مستقل و وابسته دارای دامنه گسترده‌ای است و نشان می‌دهد شرایط پایه بین متغیرها بسیار متفاوت و فاقد الگوی مشخص است. وجود دامنه تغییرات در بین اعداد مثبت و منفی نشان از تاثیر عکس برخی متغیرهای مستقل هم‌چون تاثیر زیرساخت‌های اقتصادی بر ارائه خدمات وابسته به زیستگاه و هم‌چنین تاثیر کاربری زمین بر خدمات تنظیم‌کننده بر روی متغیرهای وابسته دارد. عمده ضرایب رگرسیون بین ۱- و ۱ است و روی هم قرارگیری نمودار خطی B و Beta از استاندارد بودن آزمون رگرسیون حکایت دارد (شکل ۱۰).

توابع رگرسیونی خطی بر اساس آنالیز داده‌های آماری و بر اساس فرمول $y = \text{Constant} + Bx$ استخراج شده‌اند که در آن y متغیر وابسته، x متغیر مستقل، Constant عرض از مبدا تابع و B ضریب تاثیرگذاری متغیر مستقل و شیب نمودار خطی می‌باشد. تاثیر زیرساخت‌های مورد بررسی و بر خدمات اکوسیستمی ارائه‌شده توسط آن‌ها شامل توابع رگرسیون خطی زیر است:

خدمات اجتماعی = $0.06 + 4.44$ (زیرساخت اجتماعی)؛
 خدمات تامین‌کننده = $0.29 - 4.81$ (زیرساخت اجتماعی)؛
 خدمات تنظیم‌کننده = $0.26 + 3.42$ (زیرساخت اجتماعی)؛
 خدمات وابسته به زیستگاه = $0.01 - 4.71$ (زیرساخت اجتماعی)؛
 خدمات اجتماعی = $0.22 + 2.91$ (زیرساخت اقتصادی)؛
 خدمات تامین‌کننده = $0.02 + 3.79$ (زیرساخت اقتصادی)؛
 خدمات تنظیم‌کننده = $0.21 - 4.89$ (زیرساخت اقتصادی)؛
 خدمات وابسته به زیستگاه = $0.23 - 4.99$ (زیرساخت اقتصادی)؛
 خدمات اجتماعی = $1.22 + 2.90$ (کاربری زمین)؛
 خدمات تامین‌کننده = $0.17 + 1.86$ (کاربری زمین)؛
 خدمات تنظیم‌کننده = $0.84 - 1.58$ (کاربری زمین)؛
 خدمات وابسته به زیستگاه = $0.61 + 0.47$ (کاربری زمین)؛
 خدمات اجتماعی = $0.55 + 1.66$ (زیرساخت زیست‌محیطی)؛
 خدمات تامین‌کننده = $0.30 + 3.03$ (زیرساخت زیست‌محیطی)؛
 خدمات تنظیم‌کننده = $0.75 + 0.45$ (زیرساخت زیست‌محیطی)؛
 خدمات وابسته به زیستگاه = $0.47 + 1.85$ (زیرساخت زیست‌محیطی)؛
 خدمات اجتماعی = $0.18 + 3.59$ (زیرساخت حمل و نقل)؛
 خدمات تامین‌کننده = $0.21 + 3.64$ (زیرساخت حمل‌ونقل)؛
 خدمات تنظیم‌کننده = $0.21 + 3.39$ (زیرساخت حمل‌ونقل)؛
 خدمات وابسته به زیستگاه = $0.15 + 3.69$ (زیرساخت حمل‌ونقل).

بر اساس توابع خطی استخراج‌شده از آنالیزهای آماری، بیش‌ترین میزان تاثیرگذاری بر خدمات اجتماعی مربوط به کاربری زمین است و با توجه به عرض از مبدا منفی و ضریب نسبتاً کوچک بیش‌ترین میزان تاثیرگذاری را بر خدمات اجتماعی دارد. پس از آن زیرساخت‌های زیست‌محیطی، اقتصادی بیش‌ترین تاثیر را بر خدمات

وجود زیرساخت‌های مرتبط با آن، خدمات مورد انتظار با ضریب قوی ارائه نگردد. برای مثال زیرساخت‌های اجتماعی با ضریب ضعیف ۰.۰۶ بر ارائه خدمات اجتماعی، تاثیرگذار است. در نتیجه بر خلاف فرضیه ۲ تحقیق، لزوماً زیرساخت‌ها منجر به ارائه قوی خدمات نمی‌شوند و در واقع شرط لازم برای ارائه آن خدمات هستند ولی شرط کافی نیستند. همچنین میزان تاثیرپذیری خدمات اکوسیستم از زیرساخت‌ها متفاوت بوده و گاهی با آن رابطه معکوس دارند.

در نتیجه لازم است با ارائه یک استراتژی جامع شهری، هم‌زمان به عوامل زیرساختی در کنار عوامل جانبی تاثیرگذار بر ارائه خدمات اکوسیستمی توجه شود تا هزینه‌های صرف‌شده برای تشکیل شبکه سبز و گسترش زیرساخت‌های سبز شهری، به ارائه خدمات اکوسیستمی منجر شده و عملکردی سازنده و بازدهی مناسب برای شهر به همراه داشته باشد.

طبق نتایج حاصل از پژوهش و مطالعه روند شکل‌گیری شبکه سبز شهری در تمامی نمونه‌های موردی بررسی‌شده، پیشنهاد می‌گردد در طراحی شبکه سبز شهری اول بر همه نقاط قوت و ضعف فضای سبز شهری توسط پژوهشگران و طراحان اشراف کامل حاصل گردد تا با حفظ و تقویت نقاط قوت و تعریف مجدد عملکردی برای نقاط ضعف؛ شبکه سبزی برای شهرها پیشنهاد شود که علاوه بر پایداری در طول زمان بتواند خدمات متنوعی را در اختیار شهروندان قرار دهد و بر بهبود کیفیت زیستی در شهرها تاثیرگذار باشد. علاوه بر آن پیشنهاد می‌گردد در پژوهش‌های آتی به بررسی عوامل جانبی و غیرمستقیم تاثیرگذار بر ارائه خدمات اکوسیستمی حاصل از تشکیل شبکه سبز پرداخته شود.

دیوار سبز و بام سبز نیز در موارد معدودی مورد تاکید قرار گرفته که عموماً در شهرهایی که تراکم بالای ساخت و ساز دارند و میزان زمین خالی در آن‌ها کم‌تر است مورد توجه قرار گرفته‌اند.

در بخش خدمات مورد انتظار از شبکه سبز، بیش‌ترین میزان مربوط به خدمات تنظیم‌کننده آب و هوایی و خدمات وابسته به زیستگاه می‌شود و پس از آن مولفه‌های خدمات اجتماعی در رده بعدی قرار دارند. خدمات تامین‌کننده به صورت گسسته و در شهرهایی که زیرساخت‌های مورد نیاز در آن موجود است بیش‌تر مورد توجه قرار گرفته است. خدماتی که به صورت خاص در اکثریت برنامه‌های توسعه شبکه سبز شهری مورد توجه بوده و می‌توان آن‌ها را به عنوان مولفه‌های اولیه خدماتی در شبکه‌های سبز شهری در نظر گرفت، به قرار زیر است:

- تنظیم شرایط آب و هوایی محلی و منطقه‌ای
- مقاومت در برابر تغییرات آب و هوایی
- ایجاد اکوسیستم‌های فعال شهری
- ارتباط بین انسان و طبیعت
- تفریح و اکوتوریسم و
- تنوع زیستی.

به نظر می‌رسد برای ساماندهی یک شبکه سبز شهری با توجه به پتانسیل‌های موجود و در نظر گرفتن مولفه‌های ساختاری و خدماتی ضروری می‌توان تا حد مطلوبی از یک شبکه سبز شهری بهره‌مند گشت و این مورد را نباید از یاد برد که هر یک از شبکه‌های سبز شهری ساختاریافته نیازمند توجه ویژه به پتانسیل‌ها و محدودیت‌های آن محدود است.

بر اساس فرضیه‌های در نظر گرفته‌شده برای پژوهش، زیرساخت‌های مرتبط با ارائه خدمات می‌تواند در مواردی، صرفاً پیش‌شرط برای ارائه آن خدمت باشد و صرف

پی‌نوشت

1. Green Corridor
2. Green Belt
3. Greenways
4. Edmonton's Green Network Strategy. 2018. <https://www.csla-aapc.ca/awards-atlas/breathe-edmontons-green-network-strategy>
5. Urban Green Infrastructure of Vitoria-Gasteiz. 2014. <https://www.vitoriagasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/adjuntos/eu/34/21/53421.pdf>
6. Whangarei Blue Green Network Strategy. 2016. <http://www.wdc.govt.nz/PlansPoliciesandBylaws/Plans/State-of-the-Environment/Pages/Blue-Green-Network-Strategy.aspx>
7. Stokholm City Plan. 2015 <https://vaxer.stockholm/globalassets/tema/oversiktplan-ny>

[light/english_stockholm_city_plan.pdf](#)

8. Dublin Green Strategy. 2015. <https://www.dublincity.ie/sites/default/files/content/RecreationandCulture/DublinCityParks/Documents/liberties%20greening%20strategy.pdf>

9. Bristol's Parks and Green Space Strategy. 2008. <https://www.bristol.gov.uk/policies-plans-strategies/bristol-parks-and-green-space-strategy>

10. Halifax Green Network Plan. 2016. <https://www.halifax.ca/about-halifax/regional-community-planning/community-plans/halifax-green-network-plan>

11. Baltimore Green Network. 2018. <https://www.baltimoregreennetwork.com/>

12. All London Green Grid. 2011. <https://www.london.gov.uk/file/465856/download?token=QGnONzpy>

13. Grater Sydney Green Grid. 2018. <https://www.greater.sydney/metropolis-of-three-cities/sustainability/city-its-landscape/green-grid-links-parks-open-spaces>

14. Glasgow Green Network Strategy. 2017. <https://www.gcvgreennetwork.gov.uk/green-network-strategy/file>

15. Hamburg Green Network. 2011. <https://www.hamburg.com/content-blob/11836472/218f43663b3aa2da43df790c40508081/data/flyer-green-network.pdf>

16. Scottish Natural Heritage Information Note. 2012.

فهرست منابع

- پریور، پرستو، احمدرضا یآوری، و احد ستوده. ۱۳۸۷. تحلیل تغییرات زمانی و توزیع مکانی فضاهای سبز شهری تهران در مقیاس سیمای سرزمین. نشریه محیط‌شناسی ۳۴(۴۵). https://jes.ut.ac.ir/article_19332.html
- پورمحمدی، محمدرضا، و رسول قربانی. ۱۳۸۳. شیوه‌های حفاظت از باغ‌ها و اراضی کشاورزی و آثار آن بر تراکم شهری در ایران. مجله صفا ۱۴(۱-۲): ۲۳-۳۴. https://sofreh.sbu.ac.ir/article_99963.html
- خان سفید، مهدی. ۱۳۸۷. زیرساخت به‌عنوان منظر: تلفیق قلمروهای انسانی و طبیعی در برنامه‌ریزی و طراحی بزرگراه‌های شهری. منظر ۸(۳۶): ۷۸-۸۹. http://www.manzar-sj.com/article_44756.html
- خان سفید، مهدی. ۱۳۹۵. بررسی الگوهای پراکنش فضاهای سبز شهری با رویکرد اکولوژی منظر شهری و رابطه آن با پایداری شهری. شهرداری‌ها ۸(۸۸): ۱۴۷-۱۵۶. <https://civilica.com/doc/61755>
- سوزنجی، کیانوش. ۱۳۸۳. نگاهی به ابهامات موجود در حفاظت از اراضی کشاورزی و باغات در محدوده شهرها. مجله آبادی ۹۸(۴۲): ۹۸-۱۰۱. <https://www.sid.ir/paper/444774/fa>
- مثنوی، محمدرضا، و مریم دبیری. ۱۳۹۶. ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستم شهری به‌عنوان ابزاری برای برنامه‌ریزی شهرهایی پایدارتر. منظر ۹(۴۱): ۲۴-۳۵. http://www.manzar-sj.com/article_59541.html
- Ahern, Jack, Sarel Cilliers, and Jari Niemelä. 2014. The concept of ecosystem services in adaptive urban planning and design: A framework for supporting innovation. *Landscape and Urban Planning* 125: 254-259. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204614000346>
- Ahern, Jack. 1995. Greenways as a planning strategy. *Landscape and urban planning* 33(1-3): 131-155. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/016920469502039V>
- Baguette, Michel, Simon Blanchet, Delphine Legrand, Virginie M. Stevens, and Camille Turlure. 2013. Individual dispersal, landscape connectivity and ecological networks. *Biological Reviews* 88(2): 310-326. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23176626/>
- Brandt, Jesper, and Henrik Vejre. 2004. Multifunctional landscapes-motives, concepts and perceptions. In *Multifunctional Landscapes: Volume 1 Theory, Values and History*, edited by Brandt J., and Vejre H., 3-32. Boston: WIT Press.
- Bunn, Andrew G., Dean L. Urban, and Timothy H. Keitt. 2000. Landscape connectivity: a conservation application of graph theory. *Journal of environmental management* 59(4): 265-278. <https://forskning.ruc.dk/en/publications/multifunctional-landscapes-motives-concepts-and-perceptions>
- Cameron, Ross W. F., Tijana Blanuša, Jane E. Taylor, Andrew Salisbury, Andrew J. Halstead, Béatrice Henricot, and Ken Thompson. 2012. The domestic garden—Its contribution to urban green infrastructure. *Urban forestry & urban greening* 11(2): 129-137. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866712000076>
- De Groot, Rudolf S. 1992. *Functions of nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*. Wolters-Noordhoff, Groningen. <https://www.cambridge.org/core/journals/polar-record/article/functions-of-nature-evaluation-of-nature-in-environmental-planning-management-and-decision-making-rudolf-s-de-groot-1992-groningen-wolters-noordhoff-xviii-315p-illustrated-soft-cover-isbn-9001355943-dfl-80/5CD4B951BF22E5696457ED2716E27729>
- De Groot, Rudolf. 2006. Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and urban planning* 75(3-4): 175-186. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204605000575>
- Deelstra, Tjeerd, and Herbert Girardet. 2000. Urban agriculture and sustainable cities. In *Growing cities, growing food. Urban agriculture on the policy agenda*, edited by Feldafing, Bakker N., Dubbeling M., Gündel S., Sabel-Koshella U., de Zeeuw H. 43-65. Germany: Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL). https://www.researchgate.net/publication/284992045_Urban_agriculture_and_sustainable_cities
- European Commission. 2019. *EU Guidance on Integrating Ecosystems and Their Services Into Decision-Making*. https://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/pdf/8461_Summary%20EU_Guidance_Draft_02_17.07.2020.pdf
- Fabos, Julius Gy. 1995. Introduction and overview: the greenway movement, uses and potentials of greenways. *Landscape and urban planning* 33(1-3): 1-13. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/016920469502035R>
- Fariña, José. 2013. Green Areas for the 21st century. In Vitoria-Gasteiz European Green Capital 2012. Environmental Studies Centre, Vitoria-Gasteiz City Council. <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/34/21/53421.pdf>
- Forman, R. T. 1995. *Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge: Cambridge University Press. [https://www.scirp.org/\(S\(vtj3fa45qml1ean45vvficz55\)\)/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2127483](https://www.scirp.org/(S(vtj3fa45qml1ean45vvficz55))/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=2127483)
- Grewal, Sharanbir S., and Parwinder S. Grewal. 2012. Can cities become self-reliant in food?. *Cities* 29(1): 1-11. <http://sites.tufts.edu/newfoodactivism/files/2013/01/grewal-self-reliant-cities.pdf>

- Groome, David. 1990. "Green corridors": a discussion of a planning concept. *Landscape and Urban Planning* 19(4): 383-387. <https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=fabos>
- Haase, Dagmar, Neele Larondelle, Erik Andersson, Martina Artmann, Sara Borgström, Jürgen Breuste, Erik Gomez-Bagethun, Åsa Gren, Zoé Hamstead, Rieke Hansen, Nadja Kabisch, Peleg Kremer, Johannes Langemeyer, Emily Lorange Rall, Timon McPhearson, Stephan Pauleit, Salman Qureshi, Nina Schwarz, Annette Voigt, Daniel Würster, and Thomas Elmqvist. 2014. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. *Ambio* 43(4): 413-433. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-014-0504-0>
- Kühn, Manfred. 2003. Greenbelt and Green Heart: separating and integrating landscapes in European city regions. *Landscape and urban planning* 64(1-2): 19-27. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169204602001986>
- Lechner, Alex Mark, Greg Brown, and Christopher M. Raymond. 2015. Modeling the impact of future development and public conservation orientation on landscape connectivity for conservation planning. *Landscape Ecology* 30(4): 699-713. https://www.landscapevalues.org/publications/lechner_brown_raymond_online.pdf
- McLain, Rebecca J., Patrick T. Hurley, Marla R. Emery, and Melissa R. Poe. 2014. Gathering "wild" food in the city: rethinking the role of foraging in urban ecosystem planning and management. *Local environment* 19(2): 220-240. <https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/45388>
- Merriam, G. R. A. Y. 1984. Connectivity: a fundamental ecological characteristic of landscape pattern. In *Methodology in landscape ecological research and planning: proceedings, 1st seminar, International Association of Landscape Ecology*, Roskilde, Denmark, Oct 15-19, 1984/eds. J. Brandt, P. Agger. Roskilde, Denmark: Roskilde University Centre. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US201301428851>
- Rudnick, Deborah A., Sadie J. Ryan, Paul Beier, Samuel A. Cushman, Fred Dieffenbach, Clinton Epps, Leah R. Gerber, Joel Hartter, Jeff S. Jenness, Julia Kintsch, Adina M. Merenlender, Ryan M. Perkl, Damian V. Preziosi, and Stephen C. Trombulak. 2012. *The role of landscape connectivity in planning and implementing conservation and restoration priorities*. Issues in Ecology. <https://www.fs.usda.gov/research/treesearch/42229>
- Scottish Natural Heritage (SNH). 2012. *Green Networks in Development Planning*. <https://www.nature.scot/sites/default/files/2019-10/SNH%20Information%20note%20-%20Green%20Networks%20in%20Development%20Planning%20-%20March%202012.pdf>
- Selman, Paul. 2009. Planning for landscape multifunctionality. *Sustainability: Science, practice and policy* 5(2): 45-52.
- Taylor, James, Cecelia Paine, and John FitzGibbon. 1995. From greenbelt to greenways: four Canadian case studies. *Landscape and urban planning* 33(1-3): 47-64. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0169204694020136>
- Taylor, Philip D., Lenore Fahrig, Kringen Henein, and Gray Merriam. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*: 571-573. <https://www.jstor.org/stable/3544927>
- Vitoria-Gasteiz City Council. 2014. The urban green infrastructure of Vitoria-Gasteiz. <https://www.vitoriagasteiz.org/docs/wb021/contenidosEstaticos/>
- Wentworth, Jonathan. 2017. *Urban Green Infrastructure and Ecosystem Services*. POSTbrief from UK Parliamentary Office of Science and Technology: London, UK 26. <http://researchbriefings.files.parliament.uk/documents/POST-PB-0026/POST-PB-0026.pdf>
- Xiu, Na, Maria Ignatieva, and Cecil Konijnendijk van den Bosch. 2016. The challenges of planning and designing urban green networks in Scandinavian and Chinese cities. *Journal of Architecture and Urbanism* 40(3): 163-176. <https://journals.vilniustech.lt/index.php/JAU/article/view/2391>
- Yuhong, Tian, Liu Jiaomei, and Jim Chiyung. 2011. Landscape planning of the green network in Tai Po Industrial Estate in Hong Kong. In *2011 International Conference on Computer Distributed Control and Intelligent Environmental Monitoring*. Changsha: IEEE. <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1109/CDCIEM.2011.417>
- Zander, Peter, U. Knierim, Jeroen C. J. Groot, and Walter AH Rossing. 2007. Multifunctionality of agriculture: tools and methods for impact assessment and valuation. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 120(1): 1-4. https://www.researchgate.net/publication/40109788_Multifunctionality_of_agriculture_Tools_and_methods_for_impact_assessment_and_valuation
- Zezza, Alberto, and Luca Tasciotti. 2010. Urban agriculture, poverty, and food security: Empirical evidence from a sample of developing countries." *Food policy* 35(4): 265-273. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919210000515>

نحوه ارجاع به این مقاله

نوروزی، مریم، و کیانوش سوزنچی. ۱۴۰۱. بررسی و مقایسه نقش زیرساخت‌های شهری در تشکیل شبکه سبز شهری. نشریه معماری و شهرسازی آرمان شهر ۱۵(۴۰): ۲۲۱-۲۴۲.

DOI: 10.22034/AAUD.2022.269053.2429

URL: http://www.armanshahrjournal.com/article_163874.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/>

