

تبیین نقش کریدور اکولوژیک پیاده‌محور در شهرهای اقلیم گرم و خشک در ارتقای تاب‌آوری منظر شهری، مورد پژوهی؛ محله «قصر دشت» شیراز

ملیکا معظم^۱، ساناز حائری^{۲*}، علی گلی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد معماری منظر، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲- استادیار، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران.

۳- دانشیار، دانشکده اقتصاد مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

* haeri@shirazu.ac.ir

چکیده

شهرهای اقلیم گرم و خشک با چالش‌های شدت تغییرات دمای حرارتی شهری، گسست ساختار اکولوژیک شهری و تشدید تنش حرارتی در فضاهای عمومی مواجه‌اند. جهت کاهش تنش حرارتی، کریدورهای پیاده‌محور، یکی از کاربردهای اثرگذار در منظر شهری محسوب می‌شوند که ظرفیت قابل توجهی برای بازپیوند ساختارهای طبیعی با توسعه شهری داشته‌اند و موجب ارتقای تاب‌آوری اقلیمی و تعامل شهروندان با محیط‌زیست درون شهری می‌شود. هدف این پژوهش بررسی میزان اثرگذاری کریدورهای اکولوژیک به‌عنوان مسیرهای پیاده‌محور شهری در کاهش تنش حرارتی، بهبود کیفیت زیست‌محیطی فضاهای پیاده و افزایش تاب‌آوری اقلیمی است تا به مفاهیم کلیدی پژوهش؛ «کریدور اکولوژیک»، «پیاده‌محوری» و «تاب‌آوری منظر شهری» نه به‌عنوان مفاهیم منفصل، بلکه به‌مثابه ساختارهایی درهم‌تنیده پردازد. روش‌شناسی پژوهش توسعه‌کاربردی است که به روش قیاسی-استنتاجی به تحلیل داده‌های مستخرج از مرور نظام‌مند ادبیات پژوهشی با رویکرد فراتحلیل می‌پردازد تا نقش و عملکرد کریدورهای پیاده‌محور، در شهرهای اقلیم گرم و خشک را بررسی و ابعاد اکولوژیکی-اقلیمی آن را به‌صورت ساختارمند تحلیل نماید. این روش امکان تحلیل، مقایسه میان‌رشته‌ای و توسعه چارچوب مفهومی پژوهش را مهیا می‌سازد. درنهایت جهت ارزیابی داده‌های پژوهش، تأثیر کریدور اکولوژیک در محله قصر دشت شیراز مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. یافته‌ها نشان می‌دهد کریدورهای اکولوژیک با بهبود خرداقلیم، تقویت پیوستگی اکولوژیک درون شهری، ارتقای کیفیت فضاهای پیاده‌محور شهری و کاهش تنش حرارتی، نقش زیرساختی در افزایش تاب‌آوری منظر شهری ایفا می‌کنند و تأثیر بسزایی در بازآفرینی منظر شهری پایدار در اقلیم گرم و خشک دارند. برآیند یافته‌های پژوهش درنهایت منجر به تبیین چارچوب مفهومی نقش کریدورهای پیاده‌محور اکولوژیک در منظر شهرهای اقلیم گرم و خشک می‌شود و نشان می‌دهد در صورت هم‌افزایی شاخص‌های ساختار کالبدی، اکولوژیکی، خرداقلیمی و اجتماعی، ارتقای تاب‌آوری منظر شهری حاصل می‌شود. در این صورت کریدورهای پیاده‌محور اکولوژیک از سطح مداخلات نمادین و زیبایی‌شناختی فراتر می‌روند و در چارچوب تصمیمات آگاهانه فضایی و طراحی اقلیم‌محور تعریف می‌شوند.

واژگان کلیدی:

کریدور اکولوژیک پیاده‌محور، تاب‌آوری منظر شهری، اقلیم گرم و خشک، توسعه پایدار شهری، محله قصر دشت شیراز

مقدمه

جمعیت شهری در سراسر جهان با نرخی نگران‌کننده در حال افزایش است و این گسترش شتابان، چالش‌های بی‌سابقه‌ای را برای انسان و محیط‌زیست ایجاد کرده است (Chang et al., 2023; Grimm et al., 2008). رشد شهرنشینی، به‌ویژه در اقلیم‌های گرم و خشک موجب تغییرات گسترده در کاربری زمین شده و ساختار و کارکرد اکوسیستم‌های شهری را به‌طور چشمگیری تحت تأثیر قرار داده است. پهروشدگی زیستگاه‌ها، کاهش شدید تنوع زیستی و افزایش فراوانی مخاطرات محیطی-اقلیمی، تضعیف کارکرد و تاب‌آوری اکوسیستم‌های شهری از آن جمله‌اند که پایداری شهری را با مخاطره مواجه ساخته‌اند (Ding et al., 2023; Halder et al., 2025; Peng et al., 2019; Salem & Tsurusaki, 2024; Wang et al., 2014). نفوذ توسعه شهری به زیستگاه‌های طبیعی منجر به انفصال آن‌ها و ایجاد الگوی پیچیده‌ای از کاهش تنوع زیستی شده که عملاً اهداف توسعه پایدار سازمان ملل متحد (SDG¹) با عنوان «زندگی در خشکی» را با تهدید مواجه ساخته است (Ren et al., 2022; Zipperer et al., 2020). در این راستا مدل‌های تغییر کاربری زمین نشان می‌دهند که توسعه پراکنده و ضعف سیاست‌گذاری، حتی در اراضی باکیفیت منجر به تخریب سرزمین و افزایش آسیب‌پذیری اکولوژیک می‌شود (Imbrenda et al., 2021; Zhou et al., 2024). در پاسخ به این چالش‌ها، اگرچه پژوهش‌های متعددی در حوزه ارزیابی شبکه‌های اکولوژیک صورت گرفته است (Albert et al., 2017; Chang et al., 2023; Huang et al., 2018)، اما یک شکاف مفهومی عمیق میان دو جریان پژوهشی مشاهده می‌شود: از یک‌سو، مطالعات منظر اکولوژیک عمدتاً در مقیاس کلان به تحلیل پهره شدن زیستگاه‌ها و تضعیف پیوستگی می‌پردازند؛ از سوی دیگر، پژوهش‌های پیاده‌محوری بر مقیاس خرد انسانی و رفتار عابران تمرکز دارند. این دو حوزه علی‌رغم اشتراک موضوعی به‌ندرت در چارچوبی یکپارچه تلاقی یافته‌اند؛ به‌گونه‌ای که نقش فضاهای پیاده به‌عنوان «عناصر میان‌افزار» در فرآیندهای اکولوژیک کلان و تجربه زیست‌محیطی انسان در مقیاس خرد همچنان مغفول مانده است (Almulhim & Cobbinah, 2023). این خلأ پژوهشی در شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک اهمیت دوچندان می‌یابد. در این مناطق تمرکز یک‌جانبه بر توسعه اجتماعی-اقتصادی و بی‌توجهی به الزامات اکولوژیک، منجر به ناکارآمدی هم‌زمان فضاهای پیاده از نظر آسایش حرارتی و عملکرد زیست‌محیطی شده است. با توجه به اینکه ایجاد و بهینه‌سازی شبکه‌های اکولوژیک برای تقویت ثبات اکوسیستم شهری ضروری است (Zhou et al., 2024)، پیاده‌راه‌ها به‌عنوان عناصر خطی فعال، پتانسیل بالایی برای تعدیل خرداقلیم و تقویت اتصال فضایی پهره‌های سبز (Patches) دارند. این پژوهش با هدف بازآفرینی جایگاه پیاده‌راه‌ها در چارچوب شبکه‌های اکولوژیک شهری انجام شده است. هدف اصلی این پژوهش، تبیین نقش کریدور اکولوژیک پیاده‌محور در شهرهای اقلیم گرم و خشک است تا موجب ارتقای تاب‌آوری منظر شهری و کاهش تنش حرارتی شوند و به سؤالات ذیل پاسخ دهند:

- چگونه کریدور اکولوژیک پیاده‌محور در کاهش تنش حرارتی و ارتقا تاب‌آوری منظر شهری تأثیرگذار است؟
- چه شاخص‌هایی در شکل‌گیری کریدور پیاده‌محور اکولوژیک مؤثر است؟
- چه راهبردهایی در شکل‌گیری کریدور اکولوژیک پیاده‌محور شهری مؤثر است؟

پیشینه تحقیق و مبانی نظری

پیاده‌پذیری و پایداری شهری: با سلطه خودروی شخصی در برنامه‌ریزی‌های قرن بیستم، اولویت‌های پیاده‌پذیری و حمل‌ونقل عمومی در طراحی شهری به حاشیه رانده شد. بااین‌حال در پاسخ به ضرورت‌های پایداری، پیاده‌روی مجدداً به‌عنوان بنیادی‌ترین شیوه جابه‌جایی شهری موردتوجه قرار گرفت (Singh, 2016). ارتقای پیاده‌پذیری معابر شهری می‌تواند منافع قابل‌توجهی برای افراد، کسب‌وکارها و جوامع شهری به‌ویژه در مناطق متراکم شهری به همراه داشته باشد (Litman, 2023). امروزه در چارچوب رویکرد «شهرهای سالم»، ارتقای پیاده‌پذیری از طریق شبکه‌های به‌هم‌پیوسته فضایی، راهبردی کلیدی برای تلاقی پایداری محیطی و کیفیت زندگی تلقی می‌شود (Habibian & Hosseinzadeh, 2018; Labdaoui et al., 2021; Moura et al., 2017). در چنین بستری، فضاهای عمومی شهری و به‌ویژه شبکه‌های اکولوژیک پیاده‌محور به‌عنوان یکی از نخستین عرصه‌هایی که تحت تأثیر این تحولات قرار می‌گیرند، نیازمند بازتعریف نقش خود در

ساختار اکولوژیک و اقلیمی شهر هستند؛ چراکه فضاهای اکولوژیک سبز شهری به عنوان اجزای اساسی اکوسیستم‌های شهری نقشی کلیدی در کاهش تنش حرارتی شهری، ارتقای تنوع زیستی و بهبود کیفیت محیطی ایفا می‌کنند (Ali et al., 2021; Crane et al., 2021; Leporelli & Santi, 2019; Necira et al., 2024; Zhong et al., 2022).

الف) ساختارهای اکولوژیک منظر شهری: مفاهیم مرتبط با ساختارهای سبز از مقیاس منطقه‌ای تا شهری دستخوش تحولی تدریجی شده‌اند. این مسیر با مفاهیمی چون «مسیرهای سبز» (Greenways) و «کمربندهای سبز» آغاز شد و با ظهور «شبکه‌های اکولوژیک» و «شبکه‌های زیستگاهی»، دیدگاه‌های حفاظتی در برنامه‌ریزی‌ها تقویت گردید. در سال ۱۹۸۴، برنامه «انسان و زیست‌کره» (MAB۲)، مفهوم «زیرساخت اکولوژیک» را به عنوان شبکه‌ای پیوسته از منابع (نقاط، خطوط و سطوح) معرفی کرد که پشتیبان نظام‌های انسانی و ضامن تداوم خدمات اکوسیستمی و امنیت اکولوژیک در مقیاس منطقه‌ای است. سپس زیرساخت سبز به عنوان شبکه‌ای راهبردی از فضاهای طبیعی و نیمه‌طبیعی تعریف شد که با هدف تأمین تنوع زیستی و رفاه انسانی مدیریت می‌شود (Nieuwenhuijsen, 2021; Wong et al., 2021). این شبکه می‌تواند از عناصر کوچکی مانند کریدورها تا مناظر گسترده شهری را در برگیرد و مزایای چندعملکردی همچون بهبود کیفیت هوا، تنظیم اقلیم، فرصت‌های تفریحی و ارتقای سلامت عمومی را ارائه دهد (Benedict & McMahon, 2002) و به عنوان بخشی از سامانه‌های اکولوژیک عمل می‌کند که ضمن کاهش تراکم ساخت به بهبود شرایط زیست‌محیطی و خرداقلیمی شهر کمک می‌کند (Dige, 2015; Halder et al., 2025). (جدول ۱).

جدول ۱- مفهوم ساختارهای اکولوژیک منظر شهری

نوع	خاستگاه/حوزه علمی	ویژگی‌های کلیدی	کاربرد در برنامه‌ریزی شهری	تمایز با کریدور اکولوژیک	منبع
پیشینه تحقیق و مبانی نظری مفهوم	مسیر سبز (Green way)	دسترسی به طبیعت؛ تفریح و زیبایی‌شناسی منظر.	تفریحی و فرهنگی، زیبایی‌شناختی، اکولوژیک	انسان‌محور کارکرد اکولوژیک محدود	(Fábos, 1995), (Ahern, 2000), (Peng et al., 2017),
	کمر بند سبز (Green Belt)	کنترل گسترش افقی شهر؛ تفکیک شهر از روستا؛ حفاظت از اراضی.	کنترل توسعه، تفریحی، حفاظت از اراضی کشاورزی و طبیعی.	ساختار حلقوی مرزبندی شهری.	(Nelson, 1985), (Li et al., 2014), (Peng et al., 2017),
	شبکه اکولوژیک و شبکه زیستگاهی (Ecological Network & Habitat Network)	حفاظت از تنوع زیستی؛ اتصال زیستگاه‌ها؛ امنیت اکولوژیک	حفاظت از تنوع زیستی، اتصال زیستگاه‌ها، افزایش امنیت اکولوژیک.	ساختاری شبکه‌ای (گره و کریدور)؛ کریدور جزئی از شبکه	(Nikolakaki & Dunnett, 2005), (Yin et al., 2011), (Peng et al., 2017),
	زیرساخت اکولوژیک (Ecological Infrastructure)	خدمات اکوسیستمی امنیت اکولوژیک	تأمین خدمات اکوسیستمی، حفاظت منابع کلیدی، بهبود شرایط زیست‌محیطی	جامع و سیستمی؛ کریدور اکولوژیک جزئی از کل	(Benedict & McMahon, 2002), (Liu et al., 2005), (Peng et al., 2017),
	کریدور اکولوژیک (Ecological Corridor)	پیوستگی اکولوژیک؛ مهاجرت گونه‌ها	اتصال زیستگاه‌ها، تقویت زیرساخت سبز، کارکردهای اجتماعی-فرهنگی	-	(Jongman et al., 2004), (Peng et al., 2017),
مفهوم	زیرساخت سبز (Green Infrastructure)	ارائه خدمات اکوسیستمی مدیریت پایدار شهری ارتقاء کیفیت زندگی	مدیریت آب‌های سطحی، بهبود کیفیت هوا، کاهش اثر تنش گرمایی حفاظت از تنوع زیستی؛ تسهیل حمل‌ونقل پایدار.	کلان‌نگر؛ کریدور اکولوژیک جزئی از کل	(Che, 2001), (Benedict & McMahon, 2002), (Dige, 2015), (Peng et al., 2017), (Wong et al., 2021), (Nieuwenhuijsen, 2021), (Halder et al., 2025),

کریدور اکولوژیک، چشم‌اندازی خطی یا نواری است و مجموعه‌ای از کارکردهای اکولوژیک، اجتماعی، فرهنگی و فضایی را به صورت یکپارچه در برمی‌گیرد. ساختاری که به‌طور هم‌زمان دارای کارکردهای زیست‌محیطی و فرهنگی بوده و نمادی از رویکرد شهرها به‌سوی تمدن سبز^۴ و منظر شهری اکولوژیک به شمار می‌آید. این مفهوم در ابتدا با هدف اتصال زیستگاه‌های منفصل حیات‌وحش و تسهیل مسیرهای مهاجرت گونه‌ها مورد توجه است و در سال ۱۹۸۰ به وسیلهٔ اتحادیهٔ بین‌المللی حفاظت از طبیعت (IUCN^۵) در راهبردهای جهانی حفاظت محیط‌زیست به کار گرفته شد. امروزه کریدورهای اکولوژیک یکی از عناصر کلیدی در برنامه‌ریزی اکولوژیک و منظر شهری به شمار می‌روند. نقش بسزایی در افزایش تنوع زیستی و پایداری محیطی دارند (Noss & Harris, 1986; Xingnian et al., 2006). یافته‌های مستخرج از پیشینه تحقیق (جدول ۱) مؤید آن است که «کریدور اکولوژیک شهری» در مقایسه با سایر مفاهیم، بیشترین ظرفیت را برای هم‌زمانی اهداف اکولوژیکی، اجتماعی و فضایی در بستر شهرهای معاصر داراست (Peng et al., 2017).

ب) **کریدور اکولوژیک شهری**: به دلیل پیچیدگی‌های ساختاری و عملکردی کریدورهای اکولوژیک شهری، نظام‌های طبقه‌بندی متنوعی دارند که با گسترش پژوهش در دامنهٔ مفهومی کریدور اکولوژیک شهری، رویکردهای مختلفی برای طبقه‌بندی آن پیشنهاد می‌شود؛ اما درمجموع اغلب این طبقه‌بندی‌ها بر دو محور اصلی ساختار و کارکرد کریدور استوارند (جدول ۲)؛

جدول ۲- انواع کریدور اکولوژیک شهری

پیشینه تحقیق و مبانی نظری		حوزه اثرگذاری		نوع		ویژگی فضایی	کارکردهای اصلی	پیامد	منبع
ساختاری	کریدور آبی	کریدور حمل‌ونقل سبز	کریدور حفاظت از تنوع زیستی	کریدور میراثی	کریدور تفریحی	• امتداد رودخانه‌ها، تالاب‌ها و دریاچه‌ها • پالایش آب، حفاظت خاک، تنظیم هیدرولوژی • تقویت پیوستگی اکولوژیک و دسترسی پیاده	• پالایش آب، حفاظت خاک، تنظیم هیدرولوژی • تقویت پیوستگی اکولوژیک و دسترسی پیاده	• تقویت پیوستگی اکولوژیک و دسترسی پیاده	(Jiang et al., 2009), (Peng et al., 2017),
						• نوارهای سبز حاشیه راه و راه‌آهن • کاهش اثرات زیرساخت، بهبود کیفیت هوا، تنظیم ریزاقلیم • مسیرهای پیاده و دوچرخه با کارکرد اکولوژیک	• نوارهای سبز حاشیه راه و راه‌آهن • کاهش اثرات زیرساخت، بهبود کیفیت هوا، تنظیم ریزاقلیم	• مسیرهای پیاده و دوچرخه با کارکرد اکولوژیک	(Yueguang et al., 2003), (Peng et al., 2017),
						• مسیرهای زیست و مهاجرت گونه‌ها • اتصال زیستگاه‌ها، تسهیل مهاجرت گونه‌ها، افزایش تبادل ژنتیکی • پیوستگی زیستگاهی بدون اختلال	• اتصال زیستگاه‌ها، تسهیل مهاجرت گونه‌ها، افزایش تبادل ژنتیکی • پیوستگی زیستگاهی بدون اختلال	• پیوستگی زیستگاهی بدون اختلال	(Zhou & Fu, 1998), (Li et al., 2009), (Peng et al., 2017),
						• محورهای تاریخی و فرهنگی • حفاظت میراث، آموزش، ارتقای ارزش‌های فرهنگی • اتصال میراث فرهنگی و فضاهای طبیعی	• حفاظت میراث، آموزش، ارتقای ارزش‌های فرهنگی • اتصال میراث فرهنگی و فضاهای طبیعی	• اتصال میراث فرهنگی و فضاهای طبیعی	(Kong-jian et al., 2005), (Peng et al., 2017),
						• شبکه پارک‌ها و مسیرهای پیاده و دوچرخه • ارتقای کیفیت فراغت، تقویت تعاملات اجتماعی، توسعه گردشگری • شبکه پیاده‌محور چندمنظوره	• ارتقای کیفیت فراغت، تقویت تعاملات اجتماعی، توسعه گردشگری • شبکه پیاده‌محور چندمنظوره	• شبکه پیاده‌محور چندمنظوره	(Kent & Elliott, 1995), (Yu et al., 2009), (Peng et al., 2017),
عملکردی	کریدور مانعی	کریدور ارتباطی				• عناصر خطی بازدارنده • حفاظت از زیستگاه‌ها، جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها، هدایت توسعه شهری • کاهش فشار انسانی بر زیستگاه	• حفاظت از زیستگاه‌ها، جلوگیری از انتشار آلاینده‌ها، هدایت توسعه شهری • کاهش فشار انسانی بر زیستگاه	• کاهش فشار انسانی بر زیستگاه	(Li, 1999), (Peng et al., 2017),
						• مسیرهای پیوسته اتصال‌دهنده • افزایش اتصال زیستگاهی، تسهیل جریان گونه‌ها، کاهش اثر جزیره‌ای شدن • افزایش اتصال فضایی و اکولوژیک	• افزایش اتصال زیستگاهی، تسهیل جریان گونه‌ها، کاهش اثر جزیره‌ای شدن • افزایش اتصال فضایی و اکولوژیک	• افزایش اتصال فضایی و اکولوژیک	(Zhang et al., 2005), (Peng et al., 2017),

• **از نظر ساختاری،** کریدورهای اکولوژیک شهری را می‌توان به انواع مختلفی تقسیم کرد (Peng et al., 2017):
کریدور آب-ای بر محور رودخانه‌ها، کریدور حمل‌ونقل سبز در امتداد راه‌ها و خطوط ریلی، کریدور حفاظت از تنوع زیستی در مسیرهای زیست و مهاجرت گونه‌های جانوری، کریدور میراثی در محورهای میراث تاریخی و فرهنگی، کریدورهای تفریحی در زیرساخت‌های سبز و تفریحی مطرح می‌گردند.

• **از نظر عملکردی و** براساس نقش کریدورها در هدایت یا کنترل جریان‌های مختلف، کریدورهای اکولوژیک شهری به دو دسته اصلی کریدورهای مانعی و کریدورهای ارتباطی تقسیم می‌شوند. کریدور مانعی نقشی بازدارنده در برابر جریان مواد و گازها داشته و نقش حفاظتی در برابر گونه‌های زیستی را ایفا می‌کند. این نوع کریدور می‌تواند با ایجاد تفکیک فضای شهری از محیط‌زیست پیرامون از گونه‌های زیستی در برابر مداخلات انسانی و توسعه شهری محافظت کند (Li, 1999; Peng et al., 2017). کریدور ارتباطی مسیرهایی را فراهم می‌کند که امکان جریان آب، مواد مغذی، انرژی، گیاهان و جانوران را در بستر منظر افزایش می‌دهد و از این طریق پیوستگی میان پهنه‌ها، ویژگی‌های اکولوژیک را تقویت می‌کند. ایجاد گذرگاه‌های ویژه مهاجرت حیات‌وحش در پروژه‌های توسعه راه‌آهن از این جمله‌اند (Peng et al., 2017; Zhang et al., 2005). در عمل مرز مشخص و مطلق میان کریدورهای مانعی و ارتباطی وجود ندارد و یک کریدور می‌تواند به‌طور هم‌زمان هر دو نقش را ایفا کند؛ به‌گونه‌ای که در راستای عمود بر محور خود عملکردی بازدارنده داشته باشد؛ اما در امتداد طولی، نقش ارتباطی و تسهیل‌کننده جریان‌های اکولوژیک را برعهده گیرد.

ج) شاخص‌های کریدور اکولوژیک شهری: با توجه به ماهیت چندبعدی کریدورهای اکولوژیک شهری و جایگاه آن‌ها در تقاطع زیرساخت سبز، خُرداقلیم شهری و شبکه‌های پیاده‌محور، تحلیل این ساختارها مستلزم تعریف مجموعه‌ای از شاخص‌های یکپارچه و چند مقیاسی است. عملکرد کریدورها را نمی‌توان صرفاً در یک بعد کالبدی یا زیست‌محیطی محدود کرد، بلکه آن‌ها را به‌عنوان ساختارهایی خطی با پیامدهای هم‌زمان اقلیمی، اکولوژیک و اجتماعی ارزیابی نمود (Halder et al., 2025; Peng et al., 2017; Zipperer et al., 2020). شاخص‌های تحلیلی در سه محور اصلی زیرساخت شهری، خُرداقلیم شهری و ساختار عملکرد شهری در مواجهه با تنش حرارتی در شهرهای گرم و خشک سازمان‌دهی می‌شوند (جدول ۳). شایان‌ذکر است که این شاخص‌ها، همان‌طور که در بخش روش‌شناسی تبیین شد، حاصل «محدودیت‌های اقلیمی» براساس سنتر تفسیری منابع معتبر و انطباق آن‌ها با ضرورت‌های اقلیم گرم و خشک هستند. این طبقه‌بندی امکان تحلیل سیستمی شبکه‌های پیاده‌محور اکولوژیک، ارزیابی هم‌افزایی میان عملکردهای فضایی، اقلیمی و زیستگاهی در بستر شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک را مهیا می‌کند:

کریدور اکولوژیک شهری؛ زیرساخت شهری: طراحی فضاهای شهری به‌طور مستقیم بر سلامت جسمی و روانی ساکنان تأثیر می‌گذارد که از طریق مؤلفه‌هایی نظیر تراکم شهری، الگوی توزیع کاربری زمین، طراحی ساختمان‌ها، شبکه‌های حمل‌ونقل، فضاهای سبز و فرصت‌های تعامل اجتماعی اعمال می‌شود (Frumkin, 2011; Nieuwenhuijsen & Khreis, 2019). کارکرد اجتماعی و سلامت‌محور پیاده‌راه‌ها به‌شدت به شرایط محیطی و اقلیمی وابسته است. در شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک، دماهای بالا، تابش شدید خورشید استفاده از فضاهای پیاده را به‌طور معناداری محدود کرده‌اند و الگوهای حرکت، حضورپذیری و تعامل اجتماعی را تحت تأثیر قرار دهند (Böcker et al., 2016; Negev et al., 2020; Shaaban et al., 2018). در چنین شرایطی پیاده‌راه‌ها بدون مداخله‌های منطبق با اقلیم به فضاهایی کم‌استفاده یا صرفاً حرکتی تقلیل می‌یابند و ظرفیت بالقوه آن‌ها برای ارتقای سلامت عمومی و کیفیت زندگی شهری تضعیف می‌شود. کریدورهای اکولوژیک به‌عنوان عناصر خطی زیرساخت سبز می‌توانند با اتصال فضاهای سبز و ایجاد پیوستگی فضایی، ظرفیت تعدیل خُرداقلیم و کاهش تنش حرارتی شهری را تقویت کنند (Halder et al., 2025; Manoli et al., 2019; Raman et al., 2021).

کریدور اکولوژیک شهری؛ خُرداقلیم شهری: نقش کریدورهای اکولوژیک در بهبود خُرداقلیم شهری در قالب یک چارچوب تحلیلی سه لایه است که به‌صورت پیوسته از شهرنشینی تا پاسخ‌های فضایی اقلیم‌محور است:

- بحران و زمینه: گسترش شهر با گسست زیستگاهی، حذف پوشش گیاهی و تشدید تنش‌های حرارتی.
 - پیامد و مکانیسم: تنش حرارتی، اختلال در تبادل انرژی زمین و جو، افت کیفیت زیست‌محیطی خرد.
 - کاربست و پاسخ فضایی: کریدورهای اکولوژیک برای تعدیل خرداقلیم، پیوستگی فضایی و تاب‌آوری شهری.
- تاب‌آوری شهری در اقلیم‌های گرم و خشک مستلزم طراحی فضاهایی است که بتوانند در برابر تنش‌های اقلیمی به‌ویژه گرما و خشکی عملکرد خود را حفظ کنند. شهرهای این اقلیم علاوه بر دماهای بالای روزانه با شدت بالاتر تنش حرارتی شبانه نیز مواجه‌اند که فشار مضاعفی بر فضاهای عمومی و شبکه‌های حرکتی وارد می‌کند (Lazzarini et al., 2015). این شرایط با تغییر اقلیم، شدت امواج گرما و کاهش بارش تشدید می‌شود و ضرورت بازنگری در ساختار فضاهای شهری و پیاده‌محوری را برجسته می‌سازد (Hochman et al., 2018; Negev et al., 2020). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که فضای اکولوژیک شهری با کاهش دمای سطح و هوای محیط، اثر تنش حرارتی را به‌ویژه در ساعات اوج تابش در اقلیم‌های گرم و خشک کاهش می‌دهند (Azmeer et al., 2024; Halder et al., 2025; Knight et al., 2021).

جدول ۳- شاخص‌های تحلیلی کریدور اکولوژیک شهری

محور	شاخص‌های اثرگذار	کارکرد	پیامد مورد انتظار	منبع
زیرساخت شهری	پیوستگی اکولوژیک: تداوم شبکه‌ها و جلوگیری از ایزوله شدن لکه‌های سبز	• اتصال فضاهای سبز و کاهش گسست زیستگاهی	• ارتقای کیفیت محیط شهری	(Frumkin, 2011), (Amlor & Alidza, 2016), (Böcker et al., 2016), (Shaaban et al., 2018), (Manoli et al., 2019), (Nieuwenhuijsen & Khreis, 2019), (Negev et al., 2020), (Alabsi et al., 2021), (Knight et al., 2021), (Raman et al., 2021), (Halder et al., 2025),
	یکپارچگی زیرساخت سبز: ادغام عناصر سبز خطی در ساختار کالبدی معبر	• ادغام عناصر سبز در ساختار معابر	• ارتقای کیفیت محیط شهری	(Negev et al., 2020), (Alabsi et al., 2021), (Knight et al., 2021), (Raman et al., 2021), (Halder et al., 2025),
شاخص‌های تحلیلی خرداقلیم شهری	تعدیل حرارتی: کاهش دمای سطح و هوا	• کاهش دمای سطح و هوا	• کاهش تنش حرارتی	(Shepherd, 2005), (US EPA, 2011), (Dursun & Yavaş, 2014), (Irmak et al., 2017), (Evola et al., 2017), (Rui et al., 2019), (Zipperer et al., 2020), (Abdi et al., 2020), (Zou & Zhang, 2021), (Iaria & Susca, 2022), (Frosini et al., 2024), (Aini et al., 2025),
	تهویه طبیعی: بهبود جریان هوا و جلوگیری از حبس گرما	• بهبود جریان هوا در معابر	• ارتقای آسایش حرارتی و کیفیت هوا	(Zipperer et al., 2020), (Abdi et al., 2020), (Zou & Zhang, 2021), (Iaria & Susca, 2022), (Frosini et al., 2024), (Aini et al., 2025),
ساختار عملکردی شهری	پیاده‌پذیری و دسترسی: تحرك فعال و دسترسی به خدمات شهری	• تسهیل حرکت فعال و دسترسی به خدمات	• افزایش حضورپذیری و تحرك پایدار	(Kosatsky, 2005), (Li et al., 2011), (Taleghani et al., 2015), (Meerow et al., 2016), (Li et al., 2019), (Puplampu & Bofo, 2021), (Azmeer et al., 2024), (Hayati et al., 2025), (Merve et al., 2025),
	تاب‌آوری اقلیمی: انطباق با تنش‌های اقلیمی	• حفظ عملکرد شبکه پیاده در شرایط اقلیمی نامطلوب	• افزایش تاب‌آوری و پایداری شهری	(Azmeer et al., 2024), (Hayati et al., 2025), (Merve et al., 2025),

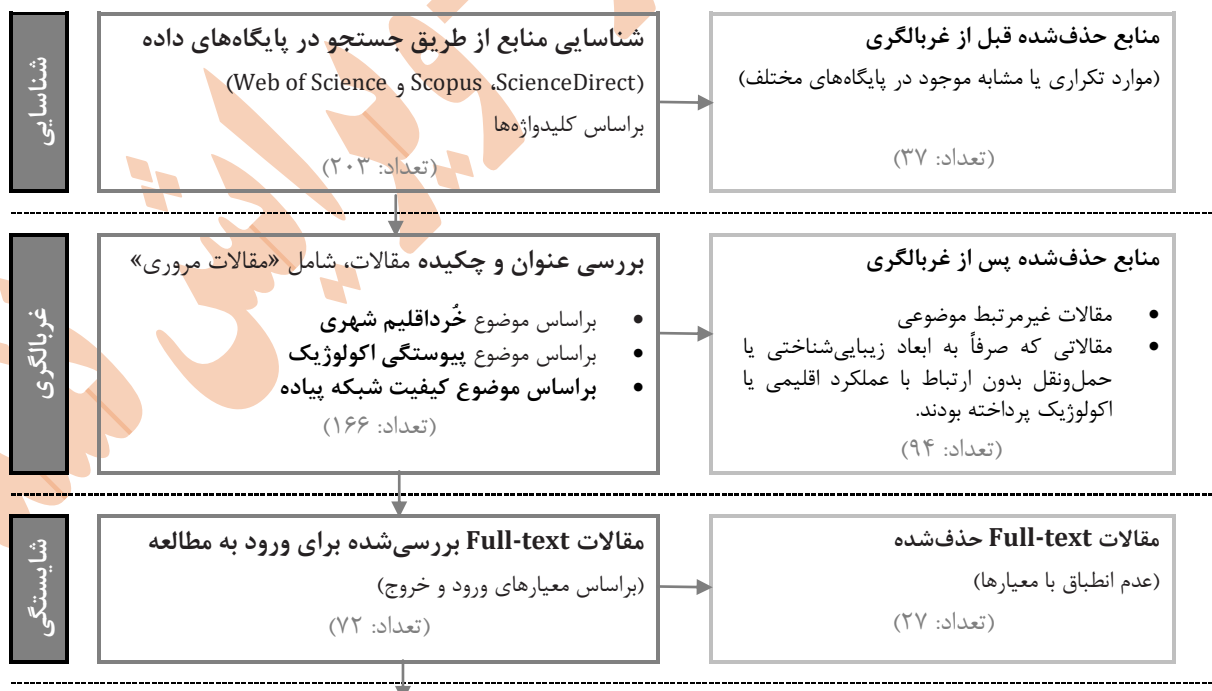
کریدور اکولوژیک شهری؛ ساختار عملکردی شهری: پیاده‌راه اکولوژیک الگویی چند عملکردی است که می‌تواند بخشی از راهبرد تاب‌آوری به بهبود زیست‌پذیری فضاهای شهری، کاهش تنش حرارتی و ارتقای ظرفیت تطبیق‌پذیری فضاها بیانجامد. در پاسخ به تشدید تنش‌های اقلیمی در شهرهای گرم و خشک، ساختار عملکرد شهری به‌عنوان چارچوبی کلیدی برای سازگاری با تغییر اقلیم مطرح می‌شود. این رویکرد بر ساختار فضاهای شهری، سامانه‌های حمل‌ونقل و

ساختارهای کالبدی تأکید دارد که بتواند ضمن سازگاری با امواج گرما، در برابر مخاطرات محیطی خود را حفظ کند و پس از بحران‌ها بازیابی شود (Meerow et al., 2016; Negev et al., 2020).

با تلاقی دو حوزه «پیاده‌پذیری» و «اکولوژی منظر»، مفهوم «کریدور پیاده‌محور اکولوژیک» به‌عنوان یک ساختار چندعملکردی شکل می‌گیرد. این کریدورها درواقع فضای منظرین شهری هستند که ظرفیت بالقوه‌ای برای ارتقای پیوستگی اکولوژیک در شهر، بهبود شرایط خُرداقلیمی و افزایش کیفیت تجربه فضایی شهروندان دارند. یافته‌های حاصل از مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که انطباق اقلیمی یکی از بنیادی‌ترین معیارهای پایداری شهری بوده و هماهنگی میان فرم شهری، معماری و محیط بر پایه دانش بومی توانسته است شرایط آسایش‌پذیرتری را برای سکونت و حرکت در فضاهای شهری فراهم کند؛ موضوعی که ضرورت بازخوانی و بازتفسیر منطبق با اقلیم را در ساختار فضاهای شهری معاصر، ازجمله پیاده‌راه‌ها و ساختارهای خطی برجسته می‌سازد (Alabsi et al., 2021). بر این اساس پیاده‌راه‌های شهری، فضاهایی «حرکتی اقلیمی» است که یک «اکوسیستم اکولوژیک» را تشکیل می‌دهد و درواقع نقش کارکردی معادل «خُرداقلیم اکولوژیک شهری» را ایفا می‌کنند.

روش‌شناسی پژوهش

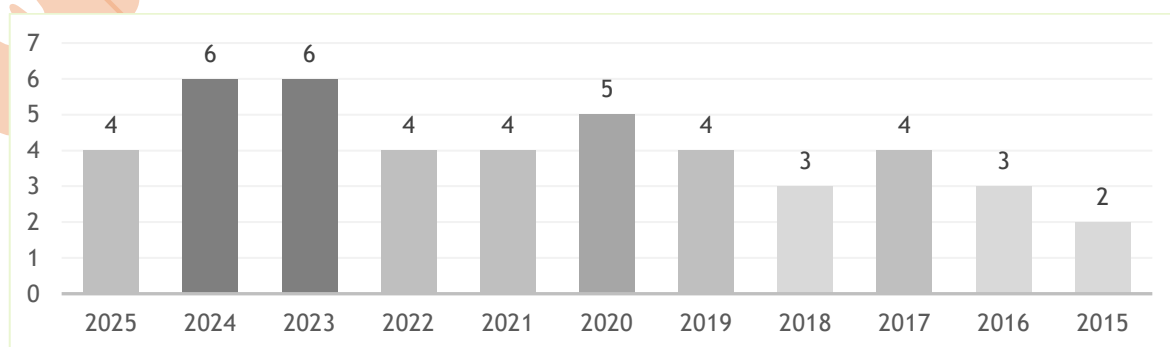
این پژوهش در چارچوب توسعه‌ای-تحلیلی تدوین شده است و با رویکردی **مفهومی-نظام‌مند** به استخراج ماتریس شاخص‌ها و الزامات ساختاری کریدورهای پیاده‌محور در تعامل با ساختار اکولوژیک و اقلیمی شهر است. سپس جهت ارزیابی داده‌های پژوهش، مستخرج ارز مرور نظام‌مند به بررسی یک نمونه موردی با استفاده از نقشه‌های GIS پرداخته می‌شود. با توجه به ماهیت میان‌رشته‌ای موضوع، پژوهش در تقاطع حوزه‌های منظر و شهرسازی اکولوژیک، طراحی و برنامه‌ریزی شهری و اقلیم‌شناسی قرار می‌گیرد و از مرور نظام‌مند ادبیات پژوهشی به‌عنوان ابزار اصلی برای شناسایی همپوشانی‌های مفهومی، شکاف‌های نظری و ظرفیت‌های طراحی در بستر شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک بهره می‌گیرد. رویکرد پژوهش حاضر کیفی و مبتنی بر استراتژی سنتز تفسیری^۶ در بستر ضوابط مرور نظام‌مند (PRISMA) است.



درواقع این پژوهش از روش دقیق «مرور نظام‌مند» برای غربالگری متون و انعطاف‌پذیری «سنتز تفسیری» برای تحلیل مفاهیم استفاده می‌کند تا فراتر از توصیف ادبیات مروری پیش رود. این پژوهش با هدف تولید نظریه در سطح خرد صورت می‌پذیرد. در این راستا با استخراج الگوهای مشترک، تبیین نحوه تعامل متغیرهای «کریدور اکولوژیک شهری» و «کریدورهای پیاده‌محور» و «شبکه پیاده‌محور اکولوژیک» به مثابه ساختارهای درهم‌تنیده در بستر اکولوژی منظر شهری و اقلیم شهری به تحلیل داده‌ها می‌پردازد. فرآیند استنتاج علمی در این مطالعه از طریق «سنتز مطالعات متقابل»^۷ انجام شده است؛ به این معنا که یافته‌های مطالعات کمی و تجربی پیشین به عنوان مواد خام تحلیلی وارد فرآیند شده و پس از کدگذاری در قالب قواعد ساختاری کیفی سنتز شده‌اند. این رویکرد امکان تحلیل چند مقیاسی، قیاس میان‌رشته‌ای و توسعه یک چارچوب مفهومی یکپارچه را برای ساختار کریدورهای پیاده‌محور در اقلیم گرم و خشک فراهم می‌سازد.

این مطالعه یک مرور نظام‌مند ادبیات (نمودار ۱) از نوع مرور سیستماتیک کیفی^۸ با هدف توسعه چارچوب تحلیلی است؛ از این رو متاآنالیز براساس داده‌های کمی انجام نشده است. درواقع هدف پژوهش، نه اندازه‌گیری کمی متغیرها در یک مورد مطالعاتی خاص، بلکه تبیین «ساختار اثرگذاری» مؤلفه‌های اقلیمی و اکولوژیک بر ساختار پیاده‌راه‌هاست. فرایند مروری در چند گام متوالی انجام شد تا اطمینان حاصل شود که بازه زمانی مشخص، پایگاه‌های علمی معتبر، معیارهای ورود و خروج شفاف و روش تحلیل و طبقه‌بندی داده‌ها به صورت روشن و قابل ردگیری تعریف شوند. به منظور تضمین انسجام و تکرارپذیری، ضوابط مروری شامل پایگاه‌های هدف، راهبرد جستجو، بازه زمانی، کلیدواژه‌ها، معیارهای ورود و خروج و شیوه کدگذاری، پیش از آغاز جستجو، تدوین و در طول فرایند پژوهش ثابت نگه داشته شد.

در مرحله سنتز نهایی، شاخص‌های استخراج‌شده از ادبیات جهانی براساس شرایط اقلیم گرم و خشک پالایش شدند. به گونه‌ای که تنها شاخص‌های سازگار با تابش شدید خورشیدی نیاز به سایه‌اندازی پیوسته و صرفه‌جویی در منابع آبی در ماتریس نهایی حفظ شدند. این فرآیند «شاخص‌های عام» را به «الزامات ساختاری بومی» تبدیل و چارچوب پژوهش را بر راهکارهای عملیاتی متناسب با بستر مطالعه متمرکز کرد. سپس پایگاه‌های داده‌های معتبر پژوهشی که به طور گسترده از لحاظ انتشارات علمی ISI شناخته شده‌اند، شامل ScienceDirect، Scopus، Web of Science با هدف پوشش حداکثری مطالعات منتشرشده به عنوان منابع اصلی جستجوی نظام‌مند بررسی شدند. در این میان Google Scholar صرفاً با هدف تکمیل پوشش مطالعات و شناسایی منابع احتمالی تا ۱۰ صفحه موردبررسی قرار گرفت. با توجه به رشد قابل توجه ادبیات مرتبط با تغییر اقلیم، زیرساخت سبز و کریدورهای اکولوژیک در سال‌های اخیر، بازه زمانی جستجو از سال ۲۰۱۵ میلادی تاکنون (تا سال نگارش مقاله ۲۰۲۶) در نظر گرفته شد. این بازه زمانی امکان تمرکز بر یافته‌های به روز و قابل استناد در زمینه کریدورهای پیاده‌محور و شبکه‌های اکولوژیک شهری در اقلیم‌های گرم و خشک را فراهم می‌کند (نمودار ۲).



نمودار ۲- نمودار پراکندگی سال نشر ۴۵ مقالات مرتبط

عبارات جستجو در میان دسته‌های «عنوان، چکیده، کلمات کلیدی» به ترتیب موضوع در نظر گرفته شدند. کلیدواژه‌ها به صورت منطقی و با استفاده از عملگرهای AND و OR تنظیم شد. مهم‌ترین کلیدواژه‌ها و عبارات مورد استفاده شامل موارد زیر بوده‌اند:

۱. کریدور اکولوژیک شهری (Urban Ecological Corridor)

۲. کریدورهای پیاده‌محور (Pedestrian Corridors)

۳. شبکه پیاده‌محور اکولوژیک (Ecological Pedestrian Network)

۴. منظر شهری (Urban Landscape)

۵. اقلیم گرم و خشک (Hot-Arid Climate)

ترکیب این واژگان به گونه‌ای تنظیم شد که مطالعات مرتبط با کریدورهای اکولوژیک شهری، پیاده‌راه‌های اکولوژیک، اقلیم گرم و خشک، شبکه‌های پیاده‌محور چندعملکردی و زیرساخت سبز خطی پوشش داده شوند. مطالعاتی تحت پوشش قرار گرفتند که در بازه زمانی تعریف شده منتشر شده بودند و حداقل با یکی از محورهای مفهومی پژوهش پیوند داشتند. فرآیند مرور نظام‌مند ادبیات در چند گام متوالی انجام شد:

- **گام اول: گردآوری اولیه و حذف موارد تکراری:** پژوهش با گردآوری مقالات منتشرشده به زبان انگلیسی (و در صورت وجود، منابع مرتبط فارسی) درخصوص موضوع مطرح‌شده آغاز گردید. همه مقالات شناسایی شده براساس عناوین خود غربالگری شدند تا مقالات تکراری یا مشابه موجود در پایگاه‌های مختلف حذف شوند.
- **گام دوم: غربالگری براساس عنوان و چکیده:** در این مرحله مقالات براساس عنوان و چکیده بررسی شدند. مطالعاتی که موضوع آن‌ها به‌طور مستقیم به یکی از سه حوزه خرداقلیم شهری، پیوستگی اکولوژیک یا کیفیت شبکه پیاده مرتبط نبودند، کنار گذاشته شدند. مقالاتی که صرفاً به ابعاد زیبایی‌شناختی یا حمل‌ونقل بدون ارتباط با عملکرد اقلیمی یا اکولوژیک پرداخته بودند نیز از تحلیل نهایی حذف شدند.
- **گام سوم: معیارهای ورود به تحلیل نهایی:** منابعی که از غربالگری عنوان و چکیده عبور کردند، براساس معیارهای زیر برای مطالعه متن کامل (Full-text) و ورود به تحلیل نهایی ارزیابی شدند:

۱. **نوع سند:** صرفاً مقالات علمی-پژوهشی (Article) و مقالات مروری (Review) در مجلات داوری‌شده (Peer-reviewed) و مجموعه مقالات کنفرانس‌های معتبر؛

۲. **زبان:** مقالات منتشرشده به زبان انگلیسی و فارسی (به دلیل بستر پژوهش در اقلیم گرم و خشک)؛

۳. **دسترسی:** دسترسی کامل به متن مقاله (Full-text)؛

۴. **محتوا:** ارتباط مستقیم با حداقل یکی از سه محور (خرداقلیم شهری، پیوستگی اکولوژیک، کیفیت شبکه پیاده)؛

۵. **روش‌شناسی:** ارائه یافته‌های تحلیلی، تجربی یا مدل‌سازی (حذف مباحث صرفاً نظری بدون روش‌شناسی روشن)؛

۶. **قابلیت تعمیم:** امکان استخراج یافته‌های مفهومی برای شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک یا نیمه‌خشک.

نهایتاً مطالعاتی که این معیارها را برآورده نمی‌کردند از تحلیل نهایی کنار گذاشته شدند.

- **گام چهارم: بررسی کامل، کدگذاری و طبقه‌بندی:** پس از غربالگری اولیه، مقالات منتخب به صورت کامل مطالعه شدند. سپس براساس نوع رویکرد (تحلیلی، تجربی، مدل‌سازی)، مقیاس تحلیل (گذر، محله، شهر، منطقه) و شاخص‌های مورد استفاده (اقلیمی، اکولوژیک، فضایی-کالبدی، اجتماعی-کارکردی) کدگذاری و طبقه‌بندی شدند تا امکان استخراج الگوهای مشترک و روابط میان متغیرها فراهم شود. جهت استخراج و تحلیل داده‌ها از روش «کدگذاری موضوعی» (Thematic Coding) در محیط نرم‌افزار Excel استفاده شد. واحد کدگذاری شامل شاخص‌های عملکردی، ساختاری و ادراکی-کاربردی استخراج‌شده از منابع بود. برای افزایش روایی (Validity) و اطمینان از دقت طبقه‌بندی، تمامی منابع دو بار مورد بازبینی قرار گرفتند تا از ثبات کدهای انتخابی اطمینان حاصل شود (Peer-check).

- **درنهایت داده‌های کدگذاری‌شده در قالب ماتریس ترکیب مفهومی (Synthesis Matrix) دسته‌بندی و مبنای تدوین چارچوب تحلیلی قرار گرفتند.** مقادیر عددی تابش و دما در مطالعات دیگر (به الزامات کالبدی طراحی استفاده شد. این فرآیند تضمین می‌کند که یافته‌های نهایی صرفاً تکرار ادبیات مروری پژوهش نیستند، بلکه حاصل «ترکیب

دانش» میان‌رشته‌ای برای پاسخ به مسئله کاهش تنش حرارتی هستند که مبنای تدوین چارچوب تحلیلی و استخراج جدول نهایی پژوهش قرار گرفتند.

براساس مرور نظام‌مند ادبیات، چارچوب تحلیل پژوهش در چهار بعد اصلی سازمان‌دهی شده است که هر یک بیانگر سطحی از عملکرد شبکه پیاده‌محور اکولوژیک در اقلیم‌های گرم و خشک است:

۱. **بعد اقلیمی:** شاخص‌هایی نظیر دمای هوا، دمای سطح، دمای تابشی میانگین، شدت تنش حرارتی و الگوهای

تهویه طبیعی است. برای ارزیابی نقش کریدورهای پیاده‌محور و شبکه‌های سبز در تعدیل تنش حرارتی.

۲. **بعد اکولوژیک:** شاخص‌هایی نظیر پیوستگی پهنه‌های سبز، نفوذپذیری زیستگاهی، کاهش پهرودگی و تسهیل

جریان گونه‌ها است که نقش کریدورهای پیاده را در تقویت شبکه سبز و پیوستگی زیستگاهی تبیین می‌کند.

۳. **بعد فضایی-کالبدی:** شامل نسبت ارتفاع به عرض معابر، جهت‌گیری مسیر نسبت به باد غالب، تداوم پوشش

گیاهی خطی و اتصال شبکه‌ای است که اثر سازمان فضایی و هندسه کریدور را بر عملکرد اقلیمی و اکولوژیک نشان می‌دهد.

۴. **بعد اجتماعی-کارکردی:** شامل شاخص‌هایی نظیر آسایش حرارتی ادراک‌شده، استفاده‌پذیری فضا، سرزندگی،

سطح پیاده‌مداری و کیفیت تجربه انسانی که بازتاب عملکرد اقلیمی و اکولوژیک در کیفیت فضای عمومی است.

پس از استخراج و دسته‌بندی شاخص‌ها در چهار بعد اصلی، مرحله سنتز برای شناسایی روابط ساختاری-اقلیمی و منطق درهم تنیدگی آن‌ها انجام شد. حاصل این فرایند صورت‌بندی چارچوب در سه سطح تحلیلی بود:

۱. **سطح ساختاری:** شبکه پیاده به عنوان عنصر خطی در ساختار اکولوژی منظر؛

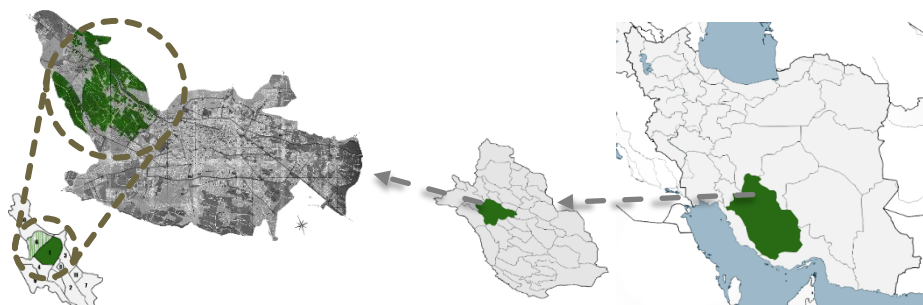
۲. **سطح عملکردی-اقلیمی:** اثرات خرداقلیمی و زیستگاهی ناشی از تداوم پوشش گیاهی و سازمان فضایی؛

۳. **سطح ادراکی-کارکردی:** تأثیر شرایط اقلیمی تعدیل‌شده بر کیفیت تجربه و استفاده از فضا.

این چارچوب نشان می‌دهد که عملکرد کریدورهای پیاده‌محور تنها در صورت هم‌زمانی پیوستگی فضایی، سازمان کالبدی منطبق با اقلیم و حضور ساختاری پوشش گیاهی محقق می‌شود. به این ترتیب شبکه پیاده اکولوژیک به عنوان ساختاری چندعملکردی تحلیل می‌شود که در آن ابعاد اقلیمی، اکولوژیک و اجتماعی به صورت درهم‌تنیده عمل می‌کنند. شاخص‌های معرفی‌شده در ابعاد چهارگانه براساس فراوانی استناد و اهمیت در ادبیات پژوهشی استخراج شده‌اند تا مبنای تدوین مدل نظری پژوهش قرار گیرند.

مورد پژوهی: محله قصردشت شیراز

جهت ارزیابی داده‌های پژوهش؛ به بررسی روند تغییرات در محله قصردشت شهر شیراز با استفاده از نقشه‌های GIS در یک بازه زمانی محدود ۲۰ ساله پرداخته می‌شود. مجموعه باغات در محله قصردشت شیراز با سابقه کهن خود از دیرباز موردتوجه خاص و عام بوده و در گذر زمان و به علل مختلف دستخوش تحولات و دگرگونی‌های زیادی بوده است. مجموعه فضای باغ‌های قصردشت در حدود ۵ درصد از کل وسعت شهر شیراز را شامل می‌شود. این مجموعه در موقعیت استراتژیک بین جبل دراک و باباکوهی است و نقش حائز اهمیتی در محیط‌زیست شهر ایفا می‌نماید. با توجه به عملکرد اکولوژیکی و تأثیرات زیست‌محیطی مثبت باغ‌ها؛ تعامل آن با سایر مجموعه‌های شهری امری اجتناب‌ناپذیر است.



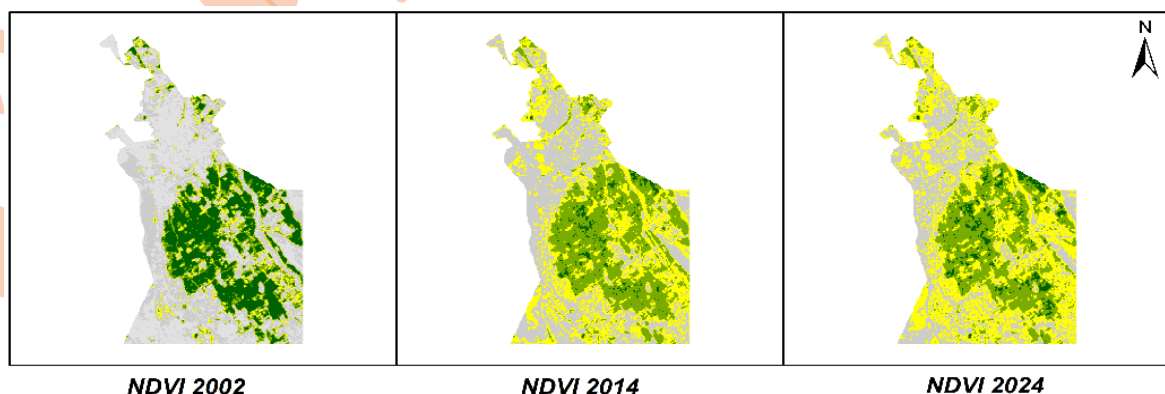
شکل ۱- موقعیت محله قصردهشت در شیراز. (از راست به چپ) ایران، فارس، شیراز، منطقه ۱ و ۶ شهرداری شیراز، محله قصردهشت

باغ‌های قصردهشت در بخش شمال غرب شیراز با مساحتی نزدیک به ۱۳۵۶ هکتار، قسمت عمده‌ای از فضای سبز شهری شیراز را تشکیل می‌دهد که حدود ۹۷۳ هکتار را سطح زیر کشت باغ‌ها به خود اختصاص داده است. این پهنه بالقوه باارزش و گسترده به دلیل وسعت زیاد حداقل هزار هکتاری، هم‌پوندی عرصه، فضای سبز باارزش، درختان کهنسال، آب مناسب، موقعیت مکانی استثنائی، کارکردهای ارزشمند زیست‌محیطی، ارزش اقتصادی بالا و هم‌جواری با شبکه‌ها و معابر مهم شهری و فراشهری فرصت‌های مناسبی را برای شهر شیراز فراهم آورده است (اردشیری، ماندانا؛ غزاله اسدی کنی و حیدر لطفی، ۱۳۸۹). محدوده باغ‌های قصردهشت که زمانی به‌عنوان باغ‌های خارج از شهر شیراز محسوب می‌شد در گذر زمان و در مسیر توسعه شیراز، وارد محدوده این شهر شده است و قرارگیری این محدوده بین ارتفاعات شمال‌غربی و جنوب‌غربی و شرایط زیستی مناسب آن باعث گردیده تا هدف هجوم ساخت‌وسازهای اخیر واقع گردد (جدول ۱) و به‌تدریج سطوح سبز خود را از دست بدهد. در نتیجه قسمتی از باغات تفکیک‌شده و به مناطق مسکونی متراکم و نیمه‌متراکم تغییر شکل داده، ساختار اکولوژیک آن کاهش یافته و دچار گسست بسیار شده است.

جدول ۴- میزان باغ‌های تخریب‌شده در فاصله سال‌های ۱۳۴۶ تا ۱۳۷۸ منبع: (اردشیری؛ اسدی کنی و لطفی، ۱۳۸۹)

فاصله زمانی	تا سال ۱۳۴۶	۱۳۴۷-۵۴	۱۳۵۵-۶۸	۱۳۶۹-۷۵	۱۳۷۶-۷۸	مجموع
مساحت (هکتار)	۵.۲	۸.۵	۳۸.۶	۲۱.۱	۶۱.۵	۱۳۴.۹

براساس نقشه‌های سنجش‌ازدور ((GIS از محله قصردهشت شیراز در نمایش میزان تراکم پوشش گیاهی NDVI در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۱۴ و ۲۰۲۴ میلادی، درصد سطوح با میزان پوشش گیاهی متراکم به‌شدت کاهش یافته و میزان پوشش گیاهی تُنک به‌شدت افزایش یافته و بیشترین سطح را به خود اختصاص داده است (شکل ۲ و جدول ۵). در نقشه‌های تراکم پوشش گیاهی NDVI پهنه‌های غیرگیاهی که شامل مناطق مسکونی و معابر هستند کاهش یافته و نشان می‌دهد که مراجع ذیصلاح بخصوص شهرداری منطقه و اداره حوزه استحفاظی باغات قصردهشت شهرداری شیراز سیاست‌گذاری مناسبی اتخاذ کرده‌اند که منجر به حفظ باغات شده است. شایان‌ذکر است که پهروهای مرتبط با پوشش‌های تُنک گیاهی افزایش چشمگیری داشته‌اند که عموماً فضاهای سبز شهری و حیات‌های منازل مسکونی هستند؛ ولی این رویکرد منجر به افزایش سطوح پوشش گیاهی متراکم (باغات) نشده است. عوامل مداخله‌گری همچون روند توسعه شهر، افزایش ارزش زمین‌های منطقه قصردهشت در دهه‌های اخیر تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آبی در این زمینه اثرگذار هستند.



شکل ۲- توزیع فضایی طبقات شاخص NDVI در باغات قصردهشت

جدول ۵- طبقه‌بندی شاخص NDVI و توزیع درصدی طبقات در سال‌های ۲۰۰۲، ۲۰۱۴ و ۲۰۲۴

دامنه NDVI	تفسیر	۲۰۰۲	۲۰۱۴	۲۰۲۴
-۱ - ۰	پهنه‌های غیرگیاهی	۳۰.۶۷	۰.۰۱	۰.۰۲

۰ - ۰.۱	پوشش بسیار ضعیف / اراضی بایر	۲۷.۹۲	۳۵.۷۹	۲۸.۸۴
۰.۱ - ۰.۲	پوشش گیاهی تنک	۸.۴۰	۳۳.۳۵	۴۲.۲۲
۰.۲ - ۰.۴	پوشش گیاهی متوسط	۱۲.۱۵	۲۸.۹۲	۲۵.۴۹
۰.۴ - ۱	پوشش گیاهی متراکم	۲۰.۸۶	۱.۹۴	۳.۴۴

یافته‌ها

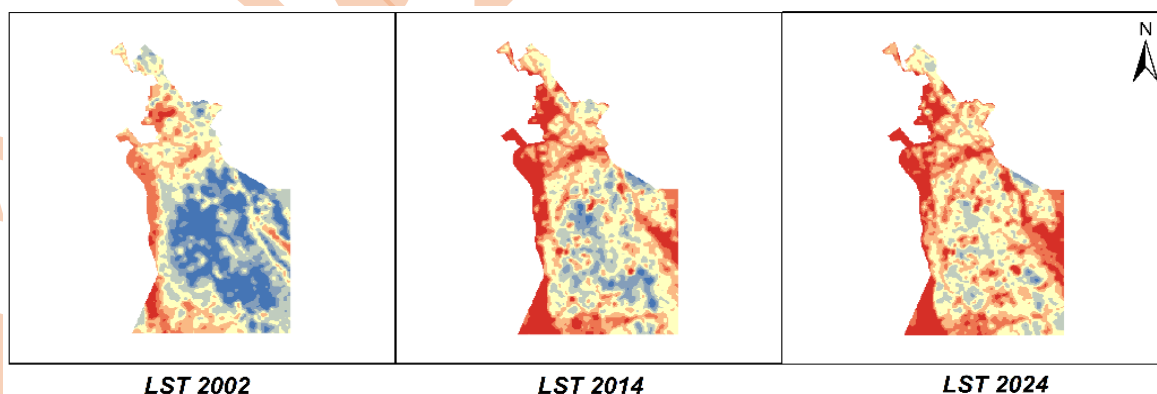
مرور ادبیات پژوهش نشان می‌دهد که فعالیت‌های شدید انسانی و توسعه شهرها موجب تغییرات عمیق در ساختار و کارکرد مناظر شده و کاهش چشمگیر پیوستگی منظر و بروز مسائل زیست‌محیطی متعددی را به دنبال داشته است. در پاسخ به این چالش‌ها، مفهوم «کریدور اکولوژیک» به‌عنوان ساختاری با کارکردهای هم‌زمان اکولوژی و فرهنگ، جایگاهی اثرگذار در منظر اکولوژیک و شهرسازی و برنامه‌ریزی اکولوژیک یافته است. با این حال شکل‌گیری و اجرای این کریدورها در بستر تعارض میان حفاظت اکولوژیک و توسعه اقتصادی با پیچیدگی‌های متعددی همراه بوده است و ضرورت اتخاذ رویکردهای فضایی برای برقراری تعادل میان این الزامات را دوجندان کرده است. تحلیل تلفیقی مفاهیم پژوهش نشان می‌دهد اگرچه کریدورهای اکولوژیک شهری به‌عنوان رویکرد فضایی مؤثر برای پالایش آلاینده‌ها، حفاظت خاک و آب، کنترل سیلاب و حفاظت از تنوع زیستی مطرح شده‌اند؛ اما غالباً بر کارکردهای منفرد تمرکز داشته و به رویکرد یکپارچه‌سازی عملکردها در مقیاس‌های مختلف فضایی نپرداخته‌اند. به‌ویژه فقدان کاربست‌های مؤثر برای اتصال کریدورها در مقیاس منطقه‌ای شهری و یکپارچه‌سازی چندمقیاسی آن‌ها، یکی از کاستی‌های اصلی پژوهش‌های موجود به شمار می‌رود. همچنین مرور نظام‌مند ادبیات پژوهشی و تحلیل قیاسی-استنتاجی یافته‌های پژوهش (نمودار ۳) نشان می‌دهد که اگرچه توجه به فضای سبز شهری و کاهش تنش حرارتی در دهه‌های اخیر افزایش یافته است؛ اما پژوهش‌ها عمدتاً بر عناصر منفردی نظیر بام سبز، پارک‌های شهری و دیوارهای سبز متمرکز بوده‌اند و کمبود چارچوب‌های مفهومی یکپارچه‌ای در تعامل هم‌زمان میان فضای سبز، زیرساخت سبز، محیط مصنوع و کاهش تنش حرارتی مشهود است. در این راستا



پژوهش حاضر در نقطه تلاقی سه حوزه «پیاده‌پذیری شهری»، «کریدورهای اکولوژیک» و «تاب‌آوری اقلیمی» قرار گرفته و تلاش می‌کند مفهوم «پیاده‌راه اکولوژیک شهری» را به‌عنوان یک کاربست یکپارچه در اقلیم گرم و خشک صورت‌بندی کند. در این چارچوب «پیاده‌راه» نه صرفاً مسیر حرکت و نه فقط نوار سبز شهری، بلکه به‌عنوان زیرساختی چندمنظوره تلقی می‌شود که هم‌زمان عملکردهای اجتماعی، اکولوژیک و اقلیمی را در مقیاس شهری و محلی تلفیق می‌نماید.

تحلیل سنتزگونه شاخص‌های استخراج‌شده نشان می‌دهد که برای دستیابی به یک «شبکه پیاده‌محور اکولوژیک» در اقلیم گرم و خشک نباید شاخص‌ها را به‌صورت مجزا اعمال کرد. درواقع این پژوهش پیشنهاد می‌دهد که طراحی باید از «منطق هم‌افزایی» پیروی کند. **بعد کالبدی-زیرساختی** (سایه‌اندازی پیوسته و کاهش فاصله پیاده‌روی) و **بعد اکولوژیک - خُرداقلیم** (تعديل دما با تبخیر-تعرق گونه‌های بومی) و **بعد عملکردی - تاب‌آوری** (ارتقای تاب‌آوری اجتماعی در ساعات اوج گرما) را باهم تلفیق نماید. نتیجه این هم‌افزایی تبدیل کریدور از یک «مسیر صرفاً حرکتی» به یک «پناهگاه اقلیمی»^۹ در قلب بافت شهری است که تاب‌آوری شهر را در برابر امواج گرمایی افزایش می‌دهد. یافته‌های پژوهش حاضر در ارتباط با سازمان فضایی فضاهای سبز شهری نشان می‌دهد که رویکردهای مبتنی بر کریدورهای اکولوژیک شهری، زیرساخت سبز و شبکه‌های اکولوژیک نقش مهمی در تقویت پیوستگی اکولوژیک در محیط‌های شهری ایفا می‌کنند.

در تحلیل نمونه موردپژوهش؛ محله قصردشت شیراز؛ در بازه زمانی در سال‌های ۲۰۰۲ و ۲۰۱۴ و ۲۰۲۴ میلادی در نقشه‌های پوشش دمای سطح زمین LST در محدوده مشابه با نقشه‌های تراکم پوشش گیاهی NDVI، درصد سطوح مناطق با دمای معتدل و نسبتاً گرم کاهش یافته و مناطق گرم و بسیار گرم افزایش داشته است. در مقایسه داده‌های تراکم پوشش گیاهی با تنش حرارتی در سطوح مشابه دریافت می‌شود که کاهش تراکم پوشش گیاهی منجر به تشدید تنش حرارتی در این منطقه شده؛ چراکه معادل تصویری این مناطق در نقشه‌های دمای سطحی LST مناطقی گرم و بسیار گرم است. (شکل ۳ و جدول ۶). همچنین داده‌های تصویری نقشه‌های NDVI و LST نشان می‌دهند که پراکندگی پهروهای پوشش گیاهی تنک در ساختار اکولوژیک تأثیر چندانی نداشته و منجر به کاهش تنش حرارتی نشده است که تأییدی بر یافته‌های پژوهش است. درواقع ساختار اکولوژیک مسنجم و بافت‌های متراکم پوشش گیاهی موجب کاهش تنش حرارتی می‌شوند. در صورت تداوم و یکپارچگی ساختار اکولوژیک در بافت محله قصردشت، اجرای الگوی شبکه یکپارچه و منسجم اکولوژیک، ارتقای شاخص‌های تحلیلی کریدورهای پیاده‌محور اکولوژیک بازآفرینی می‌شوند. چنین کریدورهایی می‌توانند به زیرساخت‌های مؤثر شهری تبدیل شوند که هم‌زمان ابعاد اقلیمی، اکولوژیکی، کالبدی و اجتماعی را تقویت نمایند موجب بهبود خُرد اقلیم محله در شهر می‌شوند و بر ساختار عملکردی مبنی بر حضور مستمر شهروندان، باوجود اقلیم گرم و خشک منطقه اثرگذارند.



شکل ۳- توزیع فضایی طبقات شاخص LST در باغات قصردشت

جدول ۶- طبقه‌بندی شاخص LST و توزیع درصدی طبقات در سال‌های ۲۰۰۲، ۲۰۱۴ و ۲۰۲۴

دامنه LST	تفسیر	۲۰۰۲	۲۰۱۴	۲۰۲۴
۲۷ - ۳۲	معتدل	۱۹.۰۷	۰.۹۶	۰.۰۴
۳۲ - ۳۴	نسبتاً گرم	۱۳.۳۱	۶.۱۲	۰.۸۷

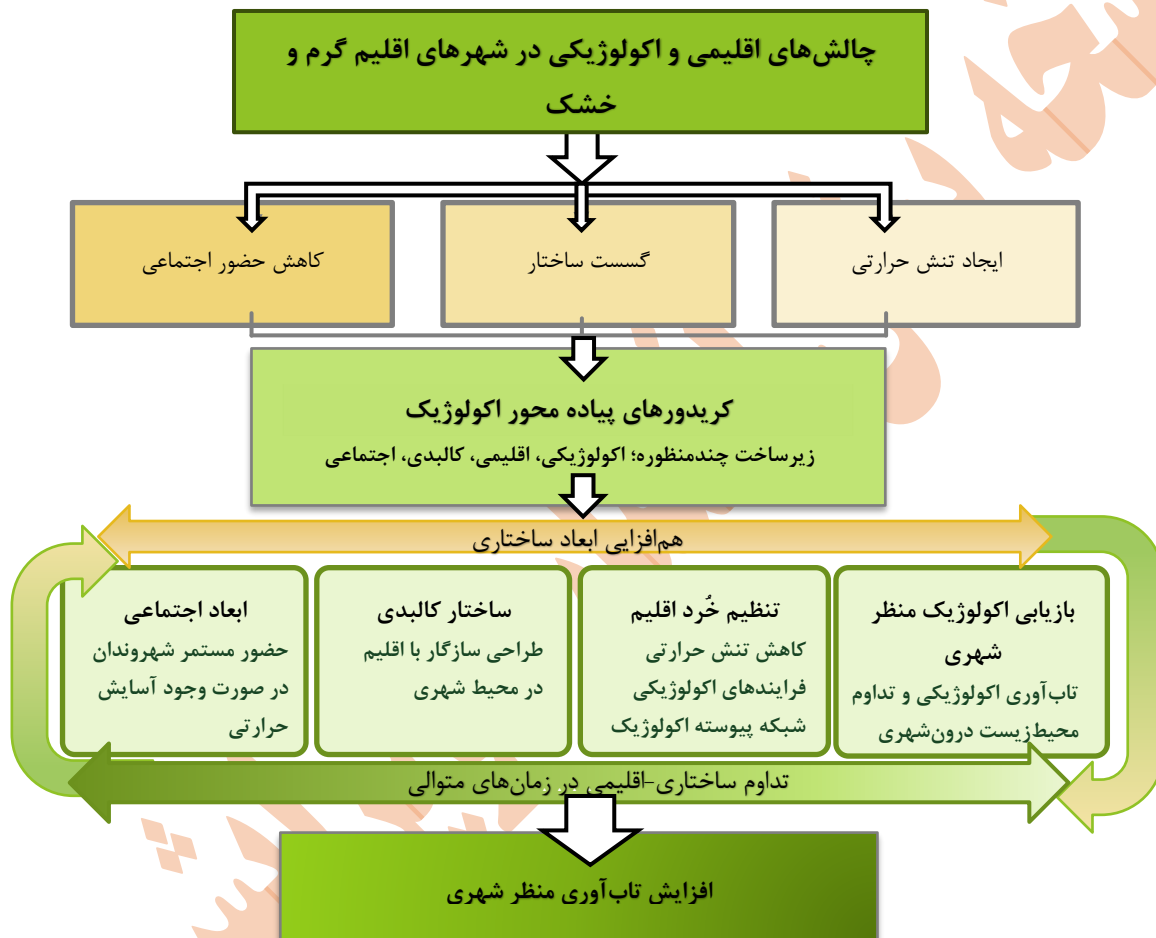
۳۴ - ۳۶	گرم	۲۲۰۰۲	۱۴۰۷۸	۹۰۹۹
۳۶ - ۳۸		۲۲۰۹۱	۲۹۰۵۱	۳۱۰۲۶
۳۸ - ۴۰		۱۳۰۰۵	۲۱۰۱۳	۲۴۰۴۹
۴۰ - ۴۲	بسیار گرم	۸۰۰۲	۱۲۰۱۷	۱۶۰۷۹
۴۲ - ۶۰		۱۰۰۳	۱۵۰۳۴	۱۶۰۵۵

یافته‌های مستخرج از تحلیل‌های ادبیات مروری تحقیق و نمونه مورد پژوهش حاکی از آن است که درک فضاهای سبز شهری نه به‌عنوان پرهوایی منفرد، بلکه به‌عنوان اجزای یک شبکه به‌هم‌پیوسته زمینه ایجاد جریان‌های اکولوژیک، جابه‌جایی گونه‌ها و تبادل ماده و انرژی را در مقیاس شهری فراهم می‌سازند. این یافته‌ها با دیدگاه‌های مطرح در حوزه‌های شهرسازی و منظر اکولوژیک همسو بوده و نشان می‌دهد که پیوستگی فضایی عناصر طبیعی به تقویت پویایی اکولوژیک و بهبود عملکردهای زیست‌محیطی شهر کمک می‌کند. کریدورهای اکولوژیک شهری به‌عنوان یکی از عناصر کلیدی شبکه‌های اکولوژیک شهری، قادرند از طریق ایجاد ساختارهای خطی یا نواری در بستر محیط مصنوع شهری، میان پرهوهای سبز ارتباط برقرار نموده و امکان جابه‌جایی گونه‌های زیستی، تبادل ژنتیکی و تقویت فرآیندهای اکولوژیک را در مقیاس شهری فراهم آورده و موجب ارتقای کیفیت محیطی و شکل‌گیری فضاهای باز چندعملکردی، توسعه پایدار شهری شوند. چارچوب مفهومی (نمودار ۴) نشان می‌دهد که چگونه کریدورهای پیاده‌محور اکولوژیک از طریق بهبود خُرداقلیم، تقویت شبکه‌های اکولوژیک منظر شهری و ارتقای کیفیت تجربه فضایی انسان به افزایش تاب‌آوری منظر شهری منجر می‌شوند. درمجموع ترکیب مفاهیم کریدورهای اکولوژیک شهری، کریدورهای پیاده‌محور و طراحی اقلیم پاسخ‌ده می‌تواند به شکل‌گیری چارچوبی یکپارچه در قالب شبکه پیاده‌محور اکولوژیک منجر شود. در این چارچوب، کریدورهای پیاده‌محور به‌عنوان زیرساخت‌هایی چند عملکردی در نظر گرفته می‌شوند که قادرند به‌طور هم‌زمان در بهبود خُرداقلیم شهری، کاهش تنش حرارتی، تقویت پیوستگی اکولوژیک و ارتقای کیفیت منظر شهری نقش ایفا کنند. چنین رویکردی در شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک می‌تواند مبنایی برای طراحی و برنامه‌ریزی کریدورهای شهری فراهم آورد که بر ارتقای تجربه حرکت پیاده، افزایش تاب‌آوری اقلیمی و بازیابی منظر شهری اکولوژیک نیز مؤثر باشد.

- **اث‌رگذاری بر خُرداقلیم شهری:** کریدورهای اکولوژیک با عملکردی مشابه کانال‌های تهویه با اتصال نواحی کم تراکم پیرامونی به هسته‌های متراکم شهری، جریان و کیفیت هوا را در فضاهای پیاده بهبود می‌بخشند. چنانچه شبکه پیاده به‌گونه‌ای طراحی شود که پیوستگی فضایی آن با مسیرهای باز پیرامونی حفظ گردد، امکان نفوذ جریان‌های خنک‌تر به هسته‌های متراکم شهری افزایش می‌یابد و از شکل‌گیری نقاط داغ موضعی جلوگیری می‌شود؛ بنابراین اثر خُرداقلیمی شبکه پیاده اکولوژیک در کاهش موضعی دما، ایجاد پیوستگی حرارتی قابل‌ادراک برای عابران در طول مسیر معنا می‌یابد. این پیوستگی، عملکرد شبکه را از مجموعه‌ای از قطعات مجزا به یک ساختار منطبق با اقلیم یکپارچه ارتقا می‌دهد.
- **اث‌رگذاری بر کاهش تنش حرارتی:** در مقیاس شبکه اهمیت پوشش گیاهی زمانی برجسته‌تر می‌شود که تداوم آن در طول مسیر حفظ شود؛ به‌گونه‌ای که گسست‌های مکرر در سایه‌اندازی موجب شکل‌گیری نقاط تنش حرارتی می‌شود که پیوستگی عملکردی شبکه را مختل می‌کند. در این چارچوب پوشش گیاهی بومی در شبکه پیاده اکولوژیک صرفاً یک عنصر منظرین نیست، بلکه زیرساختی تحلیل‌محور و منطبق با اقلیم است که در کاهش تنش حرارتی، افزایش قابلیت استفاده از فضا و تقویت پایداری محیطی نقش‌آفرینی می‌کند.
- **اث‌رگذاری بر اکوسیستم زیست‌محیطی شهری:** تحلیل یافته‌های این سنتزپژوهی نشان می‌دهد که در شبکه پیاده شهری با طراحی اکولوژیک، پیوستگی فضایی صرفاً به اتصال فیزیکی مسیرها محدود نمی‌شود، بلکه به تداوم ساختاری عملکردی پوشش گیاهی و عناصر طبیعی در امتداد مسیر اشاره دارد. شبکه‌های پیاده شهری که با رویکرد اکولوژیک طراحی شده‌اند، به‌عنوان ساختارهای پیوسته فضایی، نقش کریدورهای زیستی را در مقیاس محله و شهر ایفا می‌کنند. این شبکه‌ها با افزایش نفوذپذیری منظر و کاهش گسست‌های عملکردی، پیوستگی اکولوژیک را در بافت‌های شهری متراکم تقویت می‌نمایند. در این چارچوب شبکه پیاده‌محور اکولوژیک به ساختاری چندعملکردی تبدیل می‌شود که

پیوستگی فضایی، تعدیل حرارتی و تقویت تنوع زیستی را به صورت هم‌زمان در قالب یک ماتریس اکولوژیک یکپارچه می‌کند.

- **اثرگذاری بر ارتقا کیفیت فضای شهری:** در اقلیم‌های گرم و خشک شرایط حرارتی نامطلوب می‌تواند استفاده از مسیرهای پیاده را محدود کند و رفتار حرکتی کاربران را تغییر دهد. بهبود شرایط خُرداقلیمی از طریق سایه‌اندازی و مداخلات منطبق با اقلیم، آستانه حضور عابران را ارتقا داده و فعالیت پیاده را افزایش می‌دهد. در این چارچوب سازمان‌دهی پیوسته عناصر سبز در امتداد مسیرهای پیاده می‌تواند با فراهم کردن شرایط حرارتی قابل تحمل‌تر به افزایش استفاده‌پذیری و سرزندگی فضاهای عمومی منجر شود. کریدورهای پیاده‌محور طراحی شده با رویکرد اکولوژیک می‌توانند



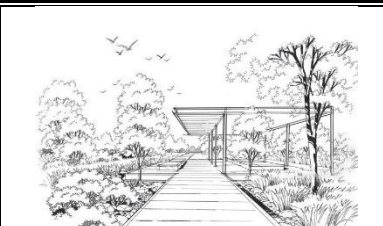
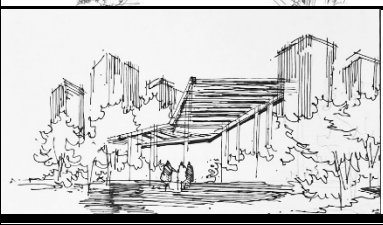
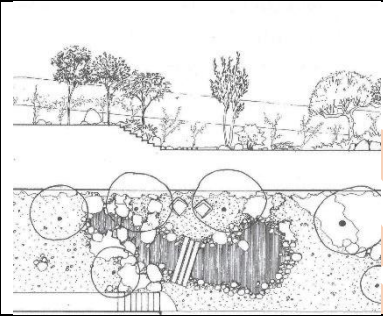
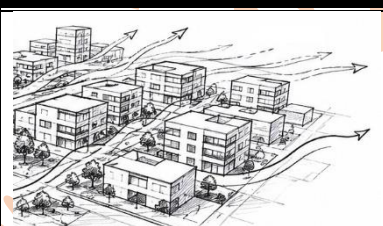
نمودار ۴- چارچوب مفهومی تبیین نقش کریدورهای پیاده محور اکولوژیک در منظر شهرهای اقلیم گرم و خشک به عنوان زیرساخت‌هایی چندعملکردی عمل کنند که هم‌زمان کیفیت محیطی و تجربه فضایی کاربران را ارتقا می‌دهند.

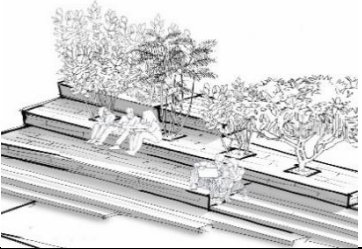
نتیجه‌گیری

زیرساخت‌های سبز شهری به عنوان بخشی از ساختار اکولوژیک شهر، نقشی اساسی در تأمین اهداف محیطی، اجتماعی و اقتصادی ایفا می‌کنند. این زیرساخت‌ها با ارائه خدمات اکوسیستمی متنوع؛ از جمله تنظیم دما، بهبود کیفیت هوا و آب، تعدیل خُرداقلیم و ایجاد پیوستگی میان زیستگاه‌های شهری به ارتقای تاب‌آوری منظر کمک می‌نمایند. با وجود این پیوستگی شبکه‌های اکولوژیک در بسیاری از شهرها به ویژه در بافت‌های متراکم و اقلیم‌های گرم و خشک کمتر به صورت نظام‌مند ارزیابی شده است. در این چارچوب کریدورهای پیاده‌محور اکولوژیک می‌توانند به عنوان راهبردی یکپارچه، هم‌زمان نقش اتصال‌دهنده زیستگاهی و بهبوددهنده کیفیت فضایی و اقلیمی پیاده‌راه‌ها را در شهرهای واقع در اقلیم گرم و خشک ایفا کرده و به عنوان یکی از مؤلفه‌های کلیدی توسعه پایدار و تاب‌آوری شهری مورد توجه قرار گیرند.

نتایج این مطالعه نشان می‌دهند کیفیت هوا، شرایط خُرداقلیمی و کاهش تنش حرارتی در شهرها بیش از آنکه صرفاً تابع پوشش گیاهی یا مصالح سطحی باشند به تقسیمات فضایی، فرم کالبدی و سازمان‌دهی کاربری زمین وابسته‌اند. درواقع مداخلات سبز، بدون رویکرد یکپارچه طراحی شهری لزوماً به بهبود شرایط حرارتی منجر نمی‌شوند، بلکه کریدورهای پیاده‌محور اکولوژیک تنها در صورتی می‌توانند به‌عنوان ابزاری مؤثر در بهبود کیفیت محیط شهری عمل کنند که از سطح مداخلات نمادین یا زیبایی‌شناختی فراتر بروند و در چارچوب تصمیمات آگاهانه فضایی و طراحی اقلیم‌محور تعریف شوند. بر این اساس پیاده‌راه‌های اکولوژیک به‌عنوان عناصر خطی فعال در شبکه اکولوژیک-اقلیمی شهر تلقی می‌شوند، به‌عنوان فضای حرکتی و زیرساخت اقلیمی پاسخ شهری مناسبی تعریف می‌شوند که در افزایش تاب‌آوری حرارتی، ارتقای کیفیت ادراکی فضا و پایداری بلندمدت منظر شهری نقش کلیدی ایفا می‌کند.

جدول ۷- راهبردهای بازآفرینی کریدور اکولوژیک پیاده محور در اقلیم گرم و خشک

راهبردهای بازآفرینی کریدورهای پیاده محور شهری با ساختار اکولوژیک	هم‌افزایی شاخص‌ها	ساختار اکولوژیک	- افزایش تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری - متناسب یا اقلیم و محیط با حفظ پیوستگی در ساختار پهروها	
		ساختار اکولوژیک	تداوم مسیرهای خطی با شکل‌گیری مسیر سبز در مجاورت ساختار کالبدی شهر جهت شکل‌گیری اکوسیستم‌های فعال اکولوژیکی	
	ساختار کالبدی شهری	خُرد اقلیم شهری	- ایجاد سایه و رطوبت با عرصه‌های خاکی و پوشش گیاهی - ایجاد مسیرهای مناسب جهت حرکت باد - ایجاد سیستم پایش جهت حفظ و نگهداری پوشش‌های گیاهی	
		ساختار کالبدی شهری	- طراحی شهری با ساختار نیمه متراکم با امکان ایجاد کریدورهای باد - ایجاد سایه در معابر و تعدیل تنش حرارتی با حفظ حریم معابر جهت شکل‌گیری کریدورهای اکولوژیک	 

	• ایجاد تعلق خاطر شهروندان به کریدورهای اکولوژیک با ایجاد فعالیت‌های گردشگری	فعالیت اجتماعی		
	• کریدور پیاده‌محور جهت حضور شهروندان • ایجاد خُرد اقلیم با استفاده از عناصر منظرین • ارزش نهادن بر زمین‌های عاری از ساخت‌وساز			

در حوزه برنامه‌ریزی اکولوژیک، کریدورهای شهری زمانی می‌توانند به‌عنوان زیرساخت سبز مؤثر عمل کنند که در چارچوب شبکه‌های امنیت اکولوژیک تعریف شوند و اتصال میان لکه‌های زیستگاهی را تقویت کنند. چنین دیدگاهی می‌تواند به ارتقای کیفیت فضاهای عمومی، افزایش تاب‌آوری منظر شهری و هم‌زمان پاسخی به چالش‌های اقلیمی و زیست‌محیطی منجر شود. به‌گونه‌ای که اثربخشی شبکه‌های پیاده اکولوژیک در شهرهای گرم و خشک وابسته به یکپارچگی تصمیمات کالبدی، اقلیمی و اکولوژیک در مقیاس شبکه باشد و از «طراحی موضعی» به سمت طراحی «شبکه‌ای پیوسته» تغییر کند. بر این اساس راهبردهای مؤثر جهت بازآفرینی کریدورهای اکولوژیک با عملکرد پیاده راه شهری با دیدگاه هم‌افزایی ابعاد اکولوژیکی، اقلیمی، کالبدی و اجتماعی در جدول ۷ ارائه می‌گردد تا تبیین کریدور اکولوژیک بتواند در طراحی و برنامه‌ریزی شهری و توسعه کالبدی معاصر شهرهای اقلیم گرم و خشک مورد تأمل و استفاده قرار گیرد.

منابع

- اردشیری، ماندانا و اسدی کنی، غزاله و لطفی، حیدر، ۱۳۸۹، نظری بر امکان‌سنجی توسعه نظام‌مند مجموعه باغ‌های قصرالدشت شیراز، همایش ملی انسان، محیط‌زیست و توسعه پایدار، همدان، ۱۰۶۶۳۸. <https://civilica.com/doc/106638>

References

- Abdi, B., Hami, A., & Zarehaghi, D. (2020). Impact of small-scale tree planting patterns on outdoor cooling and thermal comfort. *Sustainable cities and society*, 56, 102085. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2020.102085>
- Ahern, J. (2000). Greenways: A planning strategy for integration of nature and culture. *Journal of International Landscape Architecture*, 64, 113–120. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(95\)02039-V](https://doi.org/10.1016/0169-2046(95)02039-V)
- Aini, N., Wikantiyoso, R., Cahyani, S. D., Tutuko, P., & Wulandari, C. D. (2025). Monitoring urban microclimates using Computational Fluid Dynamics (CFD) simulations Assessing the effectiveness of Green Open Space (GOS) in air temperature distribution. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 13(2), 219–234. https://doi.org/10.14246/irspsd.13.2_219

- Alabsi, A. A. N., Wu, Y., Koko, A. F., Alshareem, K. M., & Hamed, R. (2021). Towards climate adaptation in cities: indicators of the sustainable climate-adaptive urban fabric of traditional cities in West Asia. *Applied Sciences*, 11(21), 10428. <https://doi.org/10.3390/app112110428>
- Albert, C. H., Rayfield, B., Dumitru, M., & Gonzalez, A. (2017). Applying network theory to prioritize multispecies habitat networks that are robust to climate and land-use change. *Conserv Biol*, 31(1), 1396–1383. <https://doi.org/10.1111/cobi.12943>
- Ali, M., Dharmowijoyo, D. B. E., de Azevedo, A. R., Fediuk, R., Ahmad, H., & Salah, B. (2021). Time-use and spatio-temporal variables influence on physical activity intensity, physical and social health of travelers. *Sustainability*, 13(21), 12226. <https://doi.org/10.3390/su132112226>
- Almulhim, A. I., & Cobbinah, P. B. (2023). Urbanization-environment conundrum: an invitation to sustainable development in Saudi Arabian cities. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 30(4), 359–373. <https://doi.org/10.1080/13504509.2022.2152199>
- Amlor, M. Q., & Alidza, M. Q. (2016). Indigenous education in environmental management and conservation in Ghana: The role of folklore. *Journal of Environment and Ecology*. <https://doi.org/10.5296/jee.v7i1.9705>
- Azmeer, A., Tahir, F., & Al-Ghamdi, S. G. (2024). Progress on green infrastructure for urban cooling: Evaluating techniques, design strategies, and benefits. *Urban Climate*, 56, 102077. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2024.102077>
- Benedict, M. A., & McMahon, E. T. (2002). *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*. <http://sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>
- Böcker, L., Dijst, M., & Faber, J. (2016). Weather, transport mode choices and emotional travel experiences. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 94, 360–373. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.021>
- Chang, H., Wang, Y., & Li, Z. (2005). Landscape pattern optimization based upon the concept of landscape functions network: a case study in Taiwan, China. *Acta Ecologica Sinica*, 25(7), 1707–1713. <https://doi.org/10.1000/j.1000-0933.2012250717071713>
- Chang, S., Su, K., Jiang, X., You, Y., Li, C., & Wang, L. (2023). Impacts and predictions of urban expansion on habitat connectivity networks: a multi-scenario simulation approach. *Forests*, 14(11), 2187. <https://doi.org/10.3390/f14112187>
- Crane, M., Lloyd, S., Haines, A., Ding, D., Hutchinson, E., Belesova, K., Davies, M., Osrin, D., Zimmermann, N., Capon, A., Wilkinson, P., & Turcu, C. (2021). Transforming cities for sustainability: A health perspective. *Environ Int*, 147, 106366. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106366>
- Ding, Z., Cao, J., & Wang, Y. (2023). The construction and optimization of habitat networks for urban–natural symbiosis: a case study of the main urban area of nanjing. *Forests*, 14(1), 133. <https://doi.org/10.3390/f14010133>
- EPA, U. S. E. P. A. (2011). *Reducing urban heat islands: Compendium of strategies* (US EPA, Issue). <https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium>

- Evola, G., Gagliano, A., Fichera, A., Marletta, L., Martinico, F., Nocera, F., & Pagano, A. (2017). UHI effects and strategies to improve outdoor thermal comfort in dense and old neighbourhoods. *Energy Procedia*, 134, 701–712, <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.09.589>
- Fabos, J. G., & Ahern, J. (1996). *Greenways: the beginning of an international movement*. New York: Elsevier.
- Frosini, G., Amato, A., Mugnai, F., & Cinelli, F. (2024). The impact of trees on the UHI effect and urban environment quality: a case study of a district in Pisa, Italy. *Atmosphere*, 15(1), 123. <https://doi.org/10.3390/atmos15010123>
- Frumkin, H. (2011). *Making healthy places: designing and building for health, well-being, and sustainability*. Island Press. <https://doi.org/10.5860/choice.49-3901>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *science*, 319(5864), 756–760. <https://doi.org/10.1126/science.1150195>
- Habibian, M., & Hosseinzadeh, A. (2018). Walkability index across trip purposes. *Sustainable cities and society*, 42, 216–225. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.07.005>
- Halder, N., Kumar, M., Deepak, A., Mandal, S. K., Azmeer, A., Mir, B. A., Nurdawati, A., & Al-Ghamdi, S. G. (2025). The role of urban greenery in enhancing thermal comfort: Systematic review insights. *Sustainability*, 17(6), 2545. <https://doi.org/10.3390/su17062545>
- Hayati, S. H., Farha, W. A., & Bellanti, N. E. (2025). Influence of Commuter Preference on Mixed-Use within Transit-Oriented Development. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 13(2), 25–40. https://doi.org/10.14246/irspsd.13.2_25
- Hochman, A., Harpaz, T., Saaroni, H., & Alpert, P. (2018). The seasons' length in 21st century CMIP5 projections over the eastern Mediterranean. *International Journal of Climatology*, 38(6), 2627–2637. <https://doi.org/10.1002/joc.5448>
- Huang, J., He, J., Liu, D., Li, C., & Qian, J. (2018). An ex-post evaluation approach to assess the impacts of accomplished urban structure shift on landscape connectivity. *Sci Total Environ*, 622–623, 1143–1152. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.12.094>
- Iaria, J., & Susca, T. (2022). Analytic Hierarchy Processes (AHP) evaluation of green roof-and green wall-based UHI mitigation strategies via ENVI-met simulations. *Urban Climate*, 46, 101293. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4089555>
- Imbrenda, V., Quaranta, G., Salvia, R., Egidi, G., Salvati, L., Prokopovà, M., Coluzzi, R & Lanfredi, M. (2021). Land degradation and metropolitan expansion in a peri-urban environment. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 12(1), 1797–1818. <https://doi.org/10.1080/19475705.2021.1951363>
- Irmak, M. A., Yilmaz, S., & Dursun, D. (2017). Effect of different pavements on human thermal comfort conditions. *Atmósfera*, 30(4), 355–366. <https://doi.org/10.20937/atm.2017.30.04.06>

- Jongman, R. H., Külvik, M., & Kristiansen, I. (2004). European ecological networks and greenways. *Landscape and Urban Planning*, 68(2-3), 305–319. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00163-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00163-4)
- Kent, R. L., & Elliott, C. L. (1995). Scenic routes linking and protecting natural and cultural landscape features: a greenway skeleton. *Landscape and Urban Planning*, 33(1-3), 341–355. [https://doi.org/10.1016/0169-2046\(94\)02027-d](https://doi.org/10.1016/0169-2046(94)02027-d)
- Knight, T., Price, S., Bowler, D., Hookway, A., King, S., Konno, K., & Richter, R. L. (2021). How effective is 'greening' of urban areas in reducing human exposure to ground-level ozone concentrations, UV exposure and the 'urban heat island effect'? An updated systematic review. *Environmental Evidence*, 10(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s13750-021-00226-y>
- Kong-jian, Y., Wei, L., Di-hua, L., Chun-bo, L., Gang, H., & Hai-long, L. (2005). Suitability analysis of heritage corridor in rapidly urbanizing region: a case study of Taizhou City. *Geographical Research*, 24(1), 69–76. <https://doi.org/10.11821/yj2005010008>
- Labdaoui, K., Mazouz, S., Acidi, A., Cools, M., Moeinaddini, M., & Teller, J. (2021). Utilizing thermal comfort and walking facilities to propose a comfort walkability index (CWI) at the neighbourhood level. *Building and Environment*, 193, 107627. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2021.107627>
- Lazzarini, M., Molini, A., Marpu, P. R., Ouarda, T. B., & Ghedira, H. (2015). Urban climate modifications in hot desert cities: The role of land cover, local climate, and seasonality. *Geophysical Research Letters*, 42(22), 9980–9989. <https://doi.org/10.1002/2015gl066534>
- Leporelli, E., & Santi, G. (2019). From Psychology of Sustainability to Sustainability of Urban Spaces: Promoting a Primary Prevention Approach for Well-Being in the Healthy City Designing. A Waterfront Case Study in Livorno. *Sustainability*, 11(3), 760. <https://doi.org/10.3390/su11030760>
- Li, J., Wang, M.-H., & Ho, Y.-S. (2011). Trends in research on global climate change: A Science Citation Index Expanded-based analysis. *Global and Planetary Change*, 77(1-2), 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2011.02.005>
- Li, Y., Zhang, J., Sailor, D. J & Ban-Weiss, G. A. (2019). Effects of urbanization on regional meteorology and air quality in Southern California. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 19(7), 4439–4457. <https://doi.org/10.5194/acp-19-4439-2019>
- Litman, T. (2023). Cool walkability planning: Providing pedestrian thermal comfort in hot climate cities. *Journal of Civil Engineering and Environmental Sciences*, 9, 079–086. <https://doi.org/10.17352/2455-488x.000073>
- Manoli, G., Fatichi, S., Schlapfer, M., Yu, K., Crowther, T. W., Meili, N., Burlando, P., Katul, G. G., & Bou-Zeid, E. (2019). Magnitude of urban heat islands largely explained by climate and population. *Nature*, 573(7772), 55–60. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1512-9>
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
- Merve, Y., Doğan, D., & Dursun, D. (2025). May Ecological Corridors at Urban Areas Help the Improvement of Air Quality and Outdoor Thermal Comfort in Winter Cities? Research through

Simulation in Erzurum. *International Review for Spatial Planning and Sustainable Development*, 13(4), 128–148. https://doi.org/10.14246/irspsd.13.4_128

- Moura, F., Cambra, P., & Gonçalves, A. B. (2017). Measuring walkability for distinct pedestrian groups with a participatory assessment method: A case study in Lisbon. *Landscape and Urban Planning*, 157, 282–296. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.07.002>
- Necira, H., Matallah, M. E., Bouzaher, S., Mahar, W. A & ,Ahriz, A. (2024). Effect of Street Asymmetry, Albedo, and Shading on Pedestrian Outdoor Thermal Comfort in Hot Desert Climates. *Sustainability*, 16(3), 1291. <https://doi.org/10.3390/su16031291>
- Negev, M., Khreis, H., Rogers, B. C., Shaheen, M., & Erell, E. (2020). City design for health and resilience in hot and dry climates. *bmj*, 371. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3000>
- Nelson, A. C. (1985). A Unifying View of Greenbelt Influences on Regional Land Values and Implications for Regional Planning Policy. *Growth & Change*, 16(2). <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.1985.tb01048.x>
- Nieuwenhuijsen, M., & Khreis, H. (2019). *Integrating Human Health into Urban and Transport Planning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-74983-9>
- Nieuwenhuijsen, M. J. (2021). Green Infrastructure and Health. *Annu Rev Public Health*, 42(1), 317–328. <https://doi.org/10.1146/annurev-publhealth-090419-102511>
- Nikolakaki, P., & Dunnett, N. (2005). The use of spatial concepts as a basis for designing a viable-habitat network: conserving redstart (*Phoenicurus phoenicurus*) populations in Sherwood Forest, England. *Journal for Nature Conservation*, 13(1), 31–48. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2005.01.001>
- Noss, R. F., & Harris, L. D. (1986). Nodes, networks, and MUMs: preserving diversity at all scales. *Environmental management*, 10(3), 299–309. <https://doi.org/10.1007/bf01867252>
- Peng, J., Zhao, H., & Liu, Y. (2017). Urban ecological corridors construction: A review. *Acta Ecologica Sinica*, 37(1), 23–30. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2016.12.002>
- Peng, Y., Mi, K., Wang, H., Liu, Z., Lin, Y., Sang, W., & Cui, Q. (2019). Most suitable landscape patterns to preserve indigenous plant diversity affected by increasing urbanization: A case study of Shunyi District of Beijing, China. *Urban Forestry & Urban Greening*, 38, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2018.11.004>
- Puplampu, D. A., & Boafo, Y. A. (2021). Exploring the impacts of urban expansion on green spaces availability and delivery of ecosystem services in the Accra metropolis. *Environmental Challenges*, 5, 100283. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100283>
- Raman, V., Kumar, M., Sharma, A., & Matzarakis, A. (2021). A quantitative assessment of the dependence of outdoor thermal-stresses on tree-building morphology and wind: A case-study in sub-tropical Patna, India. *Sustainable cities and society*, 73, 103085. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103085>
- Ren, Q., He, C., Huang, Q., Shi, P., Zhang, D., & Güneralp, B. (2022). Impacts of urban expansion on natural habitats in global drylands. *Nature Sustainability*, 5(10), 869–878. <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00930-8>

- Rui, L., Buccolieri, R., Gao, Z., Gatto, E., & Ding, W. (2019). Study of the effect of green quantity and structure on thermal comfort and air quality in an urban-like residential district by ENVI-met modelling. *Building simulation*,
- Salem, M., & Tsurusaki, N. (2024). Impacts of rapid urban expansion on peri-urban landscapes in the Global South: Insights from landscape metrics in Greater Cairo. *Sustainability*, 16(6), 2316. <https://doi.org/10.3390/su16062316>
- Shaaban, K., Muley, D., & Elnashar, D. (2018). Evaluating the effect of seasonal variations on walking behaviour in a hot weather country using logistic regression. *International Journal of Urban Sciences*, 22(3), 382–391. <https://doi.org/10.1080/12265934.2017.1403363>
- Shepherd, J. M. (2005). A Review of Current Investigations of Urban-Induced Rainfall and Recommendations for the Future. *Earth Interactions*, 9(12), 1–27. <https://doi.org/10.1175/ei156.1>
- Singh, R. (2016). Factors Affecting Walkability of Neighborhoods. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 216, 643–654. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.12.048>
- Taleghani, M., Kleerekoper, L., Tenpierik, M., & Van Den Dobbelsteen, A. (2015). Outdoor thermal comfort within five different urban forms in the Netherlands. *Building and Environment*, 83, 65–78. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2014.03.014>
- Wang, X., Blanchet, F. G., & Koper, N. (2014). Measuring habitat fragmentation: An evaluation of landscape pattern metrics. *Methods in ecology and evolution*, 5(7), 634–646. <https://doi.org/10.1111/2041-210x.12198>
- Wong, N. H., Tan, C. L., Kolokotsa, D. D., & Takebayashi, H. (2021). Greenery as a mitigation and adaptation strategy to urban heat. *Nature Reviews Earth & Environment*, 2(3), 166–181. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-00129-5>
- Yin, H., Kong, F., Qi, Y., Wang, H., Zhou, Y., & Qin, Z. (2011). Developing and optimizing ecological networks in urban agglomeration of Hunan Province, China. *Shengtai Xuebao/Acta Ecologica Sinica*, 31(10), 2863–2874. <https://doi.org/10.0000/j.1000-0933.2011311028632874>
- Zhong, J., Liu, W., Niu, B., Lin, X., & Deng, Y. (2022). Role of Built Environments on Physical Activity and Health Promotion: A Review and Policy Insights. *Front Public Health*, 10, 950348. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.950348>
- Zhou, H., & Fu, B. (1998). Ecological structure of landscape and biodiversity protection. *Sci. Geogra. Sin*, 18(5), 472–478. <https://doi.org/10.13249/j.cnki.sgs.1998.05.472>
- Zhou, Y., Yao, J., Li, P., Li, B., Luo, Y., & Ning, S. (2024). Multilevel green space ecological network collaborative optimization from the perspective of scale effect. *Ecological Indicators*, 166, 112562. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.112562>
- Zipperer, W. C., Northrop, R., & Andreu, M. (2020). Urban development and environmental degradation. *Oxford research encyclopedia of environmental science*, 2020. <https://doi.org/10.1093/acrefore/9780199389414.013.97>

- Zou, M., & Zhang, H. (2021). Cooling strategies for thermal comfort in cities: a review of key methods in landscape design. *Environ Sci Pollut Res Int*, 28(44), 62640–62650. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15172-y>

^۱ اهداف توسعه پایدار (Sustainable Development Goals – SDGs) مجموعه‌ای از ۱۷ هدف جهانی و ۱۶۹ زیرهدف است که در سال ۲۰۱۵ به وسیله تمامی کشورهای عضو سازمان ملل متحد در چارچوب «دستور کار ۲۰۳۰ برای توسعه پایدار» به تصویب رسید.

^۲ Man, and Biosphere Programmer

^۴ تمدن سبز (Green Civilization): مفهومی هنجاری که به الگوی تمدنی متکی بر مصرف مسئولانه منابع، حفاظت از محیط زیست و ارتقای کیفیت زندگی انسان در چارچوب ظرفیت‌های اکولوژیک زمین اشاره دارد.

^۵ International Union for Conservation of Nature

^۶ Interpretive Synthesis

^۷ Cross-Study Synthesis

^۸ Qualitative Systematic Review / Systematic Mapping

^۹ Climate Refuge