

ارزیابی پایداری محله‌های شهری با رویکرد محله کم‌کربن؛ مورد مطالعه: محله  
جولان شهر همدان\*  
صابر محمدپور<sup>۱</sup> و مهرداد مهرجو<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۱/۰۵

### چکیده

در سال‌های اخیر، تغییرات اقلیمی به موضوع جهانی تبدیل شده و بر بقا و توسعه انسانی اثرگذار است. دانشمندان برای دستیابی به جامعه «کم‌کربن» و «توسعه پایدار»، تمرکز خود را بر روی نظام‌های طراحی و برنامه‌ریزی به‌منظور ارزیابی «محله کم‌کربن» معطوف کرده‌اند. هدف از پژوهش، ارزیابی تأثیر شاخص‌های رویکرد «کم‌کربن» بر میزان پایداری و قیاس تلفیقی آن‌ها، در محله جولان شهر همدان است. روش تحقیق در این پژوهش از نوع پیمایشی-همبستگی است. برای جمع‌آوری اطلاعات، از پرسشنامه محقق‌ساخته استفاده شد. برای تعیین حجم نمونه ۳۱۰ نفری از فرمول کوکران استفاده شد. پایایی پرسشنامه‌ها با آلفای کرونباخ ۰/۸۰۱ به دست آمد. در نهایت، براز مدل تحلیلی ساختاری متغیرها با نرم‌افزار اسمارت‌پی‌ال‌اس ارائه شد. یافته‌های تمامی ابعاد رویکرد کم‌کربن و میزان کلی آن با محله پایدار شهری رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. همچنین رابطه بین فرم و ساختار کم‌کربن با محله پایدار،  $(P=0/88)$  دارای بیشترین همبستگی و رابطه بین بُعد تأسیسات و زیرساخت رویکرد کم‌کربن و محله پایدار دارای کمترین ضریب همبستگی  $(P=0/43)$  است. در نتیجه، هرچه میزان ابعاد رویکرد کم‌کربن  $(0/842)$  بیشتر شود، تأثیر تبدیل شدن محله‌های شهری، به محله‌های پایدار در بین محله‌های شهر همدان بیشتر می‌شود؛ که فرضیه پژوهش بر این اساس مورد تأیید است. با بررسی‌های صورت‌گرفته، «فرم و ساختار» از نظر شهروندان و کارشناسان، هم در لایه اثرگذاری و هم در لایه فعال بودن در روابط مؤثر برای تحقق محله کم‌کربن، مهم‌ترین مؤلفه به شمار می‌رود. بدیهی است در تحقق فرم و ساختار منسجم، افزایش پهنه‌ها و محورهای سبز، رشد فشرده و مقابله با پراکنده‌روی، تنوع مسکن برای قشرهای مختلف همواره تأثیرگذار بوده و هست. در این مؤلفه، طبق یافته‌ها، دو شاخص «توجه به وضعیت طبیعی محله» و «کاهش مصرف انرژی» نیز از مهم‌ترین و اثرگذارترین شاخص‌ها است.

**واژگان کلیدی:** رویکرد کم‌کربن، جولان کم‌کربن، محله پایدار، محله جولان، همدان.

\* مقاله علمی - پژوهشی، مستخرج از طرح پژوهشی تحت عنوان «ارزیابی پایداری محله‌های شهری با رویکرد محله کم‌کربن؛ مورد مطالعه: محله جولان شهر همدان»، با حمایت شهرداری همدان  
۱. استادیار گروه شهرسازی، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه گیلان (نویسنده مسئول).

S.mohammadpour@guilan.ac.ir

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد شهرسازی - برنامه‌ریزی شهری، دانشکده هنر و معماری، دانشگاه گیلان.

mehrjournmehrdad@gmail.com

## Evaluating the Sustainability of Urban Neighborhoods with a Low Carbon Approach; Case Study: Jowlan Neighborhood of Hamadan

Saber MohammadPour<sup>1</sup>, Mehrdad Mehrjou<sup>2</sup>

Received April 21, 2019 Accepted: January 24, 2021

### Abstract

To calculate the reliability of the indices, a sample of 310 people was administered. Then the reliability of the questionnaire was calculated by Cronbach's alpha method and Cronbach's alpha coefficient was 0.801 which indicates high level of reliability of the questionnaire. SPSS software was used for data analysis. Indicators evaluated in the research are extracted with emphasis on measurability and measurable overview of relevant literature. Therefore, it can be mentioned that the more the low carbon approach of 0.842 and its dimensions increases the rate of conversion of urban neighborhoods, the more sustainable neighborhoods among Hamadan towns, thus, the research hypothesis is confirmed. According to the studies, "form and structure" is the most important component for citizens and experts, both in terms of effectiveness and in terms of being active in effective relationships for the realization of low carbon neighborhood. Obviously, the diversity of housing for different strata has always been effective in achieving a coherent form and structure, increasing green areas and axes, compact growth and prevention of sprawl of growth. In this component, according to the findings, the two indicators of "attention to the natural state of the neighborhood" and "reducing energy consumption" are also among the most important and effective indicators.

To calculate the reliability of the indices, a sample of 310 was administered. Then the reliability of the questionnaire was calculated by Cronbach's alpha method and Cronbach's alpha coefficient was 0.801 which indicates high level of reliability of the questionnaire. SPSS software was used for data analysis and analysis. Indicators evaluated in the research are extracted with emphasis on measurability and measurable overview of relevant literature. Therefore, it can be mentioned that the more the low carbon approach of 0.842 and its dimensions increases the rate of conversion of urban neighborhoods, the more sustainable neighborhoods among Hamadan towns, thus, the research hypothesis is confirmed. According to the studies, "form and structure" is the most important component for citizens and experts, both in terms of effectiveness and in terms of being active in effective relationships for the realization of low carbon neighborhood. Obviously, the diversity of housing for different strata has always been effective in achieving a coherent form and structure, increasing green areas and axes, compact growth and prevent of sprawl growth. In this component, according to the findings, the two indicators of "attention to the natural state of the neighborhood" and "reducing energy consumption" are also among the most important and effective indicators.

**Keywords:** Sustainable Neighborhood, Golan Neighborhood, Low-Carbon Approach, Jowlan Low-Carbon, Hamedan.

---

1. Assistant Professor, Department of Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, University of Guilan, S.mohammadpour@guilan.ac.ir(Corresponding Author).

2. M.Sc. Student of Urban Planning - Urban Planning, Faculty of Art and Architecture, University of Guilan, mehrjoumehrdad@gmail.com

## مقدمه و طرح مسئله

در دهه‌های اخیر، تغییرات اقلیمی به موضوع و مسئله‌ای مهم در سطح جهانی، برای بقا و توسعه انسانی تبدیل شده است. بر اساس گزارش‌های بیان‌شده، گرم شدن کره زمین ادامه دارد و میانگین دمای آن در سطح جهان تا پایان قرن بیست‌ویکم ۴-۸ درجه سانتی‌گراد افزایش می‌یابد. به این دلیل، مسئله مورد بررسی در رابطه با تغییرات اقلیم مستلزم کاهش گازهای گلخانه‌ای و نحوه مصرف کربن کم، گزینه‌ای اجتناب‌ناپذیر است. برای دستیابی به جامعه‌ای با «کربن کم» و «توسعه پایدار»، دانشمندان بر روی طراحی نظام‌های ارزیابی «محله کم‌کربن» تمرکز کرده‌اند (لیو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶). شهرها به‌عنوان مراکز تجارت، صنعت و توسعه، تقریباً ۷۰ الی ۸۰ درصد کل مصرف انرژی اولیه را در برمی‌گیرند. بنابراین سطوح شهری، بستری مناسب برای پرداختن به تغییرات آب‌وهوایی و ترویج توسعه شهری کم‌کربن شناخته می‌شوند (ژائو و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۷). به همین دلیل، انتخاب رویکردی مناسب برای دستیابی به منابع جدید انرژی و سازگار با محیط‌زیست، ضرورت دارد (امیلیان و همکاران، ۱۳۹۲). روند کنونی افزایش مصرف انرژی در جهان، بشر را با دو بحران بزرگ روبه‌رو کرده است: اول؛ آلودگی محیط‌زیست در اثر سوزاندن سوخت‌های سنگواره‌ای و دوم؛ شتاب در راستای اتمام این منابع (فطرس و براتی، ۱۳۹۰). مصرف انرژی، یکی از معیارهای مناسب برای تعیین سطح پیشرفت و کیفیت زندگی در یک کشور است. تداوم عرضه انرژی و امکان دسترسی بلندمدت به منابع، نیازمند برنامه‌ریزی جامع انرژی است (لو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۲؛ ژانگ و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). بر این مبنا، محله‌های شهری، به‌عنوان واحدی اساسی برای عملکرد یک شهر و همچنین به‌عنوان فضای اصلی برای دسترسی به راهبرد «کربن کم» به روندی مهم در جهان امروزی تبدیل شده است. برنامه‌ریزی با هدف تحقق «شهر فشرده»<sup>۵</sup>، سیستم حمل‌ونقلی و ترافیکی منعطف، ساختمان‌های با مصرف انرژی پایین، زیست‌پذیری محله، کاهش مصرف انرژی، آگاهی از رویکردها و اقدامات اجرایی ساختار شهری با انتشار کربن پایین و محافظت از محیط‌زیست و همچنین مشارکت مؤثر و بالای مردم از موضوع‌های مهم و قابل‌بحث در رویکرد «کم‌کربن» است (شن و همکاران<sup>۶</sup>، ۲۰۱۸).

1. Liu et al
2. Zhao et al
3. Luo et al
4. Zhang et al
5. Compact City
6. Shen et al

باتوجه به موقعیت قرارگیری محله جولان در سطح شهر و ازلحاظ نزدیکی به مرکز شهر همدان و باتوجه به ابعاد و شاخص‌های رویکرد مورد مطالعه، این محله مؤلفه‌های کم‌کربن را نیز در خود دارد. محله جولان در دوره‌های مختلف مقیاس و وسعت خود را به دلیل هم‌جواری با شهر باستانی هگمتانه (تپه هگمتانه) حفظ کرده است. در وسعت محله می‌توان به رشد فشرده و مقابل با پراکنده‌روی، تنوع مسکن برای قشرهای مختلف و فرم و ساختار محله اشاره کرد که باتوجه به وضعیت طبیعی محله تاکنون بدون تغییرات انسانی بوده است. همچنین این محله به دلیل بافت متراکمی که دارد، سبب محدودیت پارکینگ، فرم شبکه دسترسی محدود سواره، نزدیکی به تسهیلات حمل‌ونقل عمومی و فضای مناسب دسترسی پیاده و پیاده‌مداری، توسعه کاربری‌ها و فعالیت‌ها، جانمایی مناسب کاربری‌ها، زیست‌پذیری محله، مشارکت حداکثری شهروندان، حضور گروه‌های مختلف و متنوع مردم در محله و مدیریت محلی در راستای فرهنگ و آگاهی بخشی مردم نسبت به رویکرد توسعه کم‌کربن اشاره کرد. به‌رغم قرار گرفتن این موضوع در مرکز توجه جهانی، جایگاه و اهمیت آن در سطح کشور در ادبیات نظری و همچنین در اولویت اجرایی برای نهادهای متولی تصمیم‌گیر و اجرایی، به‌خصوص در مقیاس محله هنوز به‌طور دقیق تبیین نشده است.

باتوجه به قرارگیری محله جولان در مرکزیت شهر و شدت بالای آلودگی هوا ناشی از انتشار گازکربنیک که کیفیت زندگی در این بخش شهر را تحت تأثیر خود قرار داده است و عمدتاً ناشی از تردد و ازدحام وسایط نقلیه است، از این‌رو این محله به‌عنوان مورد پژوهشی تعیین شده است. بنابراین هدف پژوهش حاضر ضمن بررسی محله جولان، ارزیابی تأثیر شاخص‌های رویکرد «کم-کربن» بر میزان پایداری محله و قیاس تلفیقی آن‌ها، با نظرسنجی از شهروندان و متخصصان و مدیران شهری است. از این‌رو، پرسش‌های پژوهش حاضر به شرح زیر است:

- در بررسی محله با رویکرد کم‌کربن، کدام یک از ابعاد و شاخص‌ها تأثیرگذارند؟
- آیا بین ابعاد رویکرد کم‌کربن با شاخص‌های محله‌های پایدار رابطه معناداری وجود دارد؟
- کدام شاخص‌های رویکرد کم‌کربن بر ارزیابی شاخص‌های محله‌های پایدار اثرگذارند؟

## مبانی و چارچوب نظری

محله به‌عنوان یک مقیاس بینابین است، واحدی که برای ساخت شهر بسیار اهمیت دارد. محله‌ها نه تنها تسهیلات مورد نیاز زندگی را فراهم کرده، بلکه احساس هویت و تعلق را نیز فراهم می‌کنند. مقیاس محله، زمینه را برای ایجاد فرصت‌های طراحی و برنامه‌ریزی یکپارچه کل‌نگر گسترش می‌دهد. مطالعات موردی حاکی از اهمیت رویکرد کم‌کربن در ساخت محله‌های پایدار است (فروکر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). هدف از برنامه‌ریزی محله کم‌کربن تشویق به طراحی محله‌ها و برنامه‌ریزی کاربری اراضی است که ضمن حفظ زندگی جامعه، باعث کاهش هزینه‌ها و اثرات زیست‌محیطی می‌شود. این برنامه‌ریزی بایستی سبب یکپارچه‌سازی کاربری اراضی، چیدمان ساختمان، استفاده از انرژی، مصرف آب، بازیافت زباله، حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها، سرمایه‌گذاری‌ها، با در نظر گرفتن پایداری اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی شود. بنابراین، یک محله کم‌کربن اساسی‌ترین سلول جامعه کم‌کربن و مظهر یک شهر کم‌کربن است و به تعبیری خاص می‌تواند پایه‌ای برای ساختن یک جامعه کم‌کربن و دستیابی به یک راهبرد توسعه کم‌کربن در نظر گرفته شود (میدلمیس و پریش<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). گیز و همکاران (۲۰۰۳) معتقدند یک اجتماع محلی پایدار اهدافی دارد که ریشه در احترام به محیط طبیعی و طبیعت انسانی به کمک فناوری مناسب دارد (گیز و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۰۳). میدلمیس محله کم‌کربن را به‌عنوان تجلی همکاری و تعاون با هدف کاهش در میزان استفاده از کربن در شیوه زندگی ساکنان، با فراهم کردن زمینه‌ها و سازوکارهای قابل قبول تعریف کرده است. وی اشاره دارد که محله کم‌کربن زمینه جدیدی را برای تغییر رفتار مصرف‌کننده نهایی انرژی فراهم می‌کند (میدلمیس<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸). راون و همکاران محله کم‌کربن را نوعی سازمان می‌دانند که در آن همه به‌عنوان یک شهروند به‌جای مصرف‌کننده عمل می‌کنند. شهروندان برای ارتقای زیرساخت‌های انرژی در سطح جامعه برای توسعه اقتصادی محلی سخت تلاش خواهند کرد (راون و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۰۸). به گفته وانگ و همکاران (۲۰۱۶)، محله کم‌کربن با ساختار فضایی فشرده، سامانه‌های حمل‌ونقل

- 
1. Fraker
  2. Middlemiss & Parrish
  3. Geis et al
  4. Middlemiss
  5. Raven et al

مناسب و سبز، معماری سبز، استفاده از انرژی کارآمد، بازیافت و استفاده مجدد از مواد زائد و مشارکت عمومی تعریف شده است (وانگ و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۶).



شکل ۱. رویکردهای مختلف در تعریف محله کم‌کربن

مفهوم «کم‌کربن»؛ کربن در این بین، معادل واژه گازهای گلخانه‌ای دی‌اکسید کربن است و به تغییرات آب‌وهوایی جهان و مصرف بیش‌ازحد انرژی و نشر گازهای گلخانه‌ای برمی‌گردد. افزایش انتشار دی‌اکسید کربن و گازهای گلخانه‌ای ناشی از افزایش مصرف انرژی (در کشورهای در حال توسعه) به‌عنوان مهم‌ترین علل وقوع پدیده تغییر اقلیم شناخته شده‌اند (یانگ و همکاران<sup>۲</sup>، ۲۰۱۶). همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، مدیران شهری باید در پی پاسخ برای دغدغه‌های شهروندان در ارتباط با میزان انتشار دی‌اکسید کربن در قالب ارائه راهکار یا چهارچوبی جامع برای دستیابی به شهری پایدار با به‌کارگیری رویکرد «محله‌های کم‌کربن» باشند. این چهارچوب‌ها می‌توانند قابلیت کاربرد در مقیاس‌های گوناگون (از ساختمان تا شهر) را داشته باشند. در بین مقیاس‌های مطرح‌شده، محله را می‌توان به‌عنوان مقیاسی مطلوب برای کاربرد این چهارچوب‌ها دانست (ژائو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸). بنا بر گزارش‌ها و آمارهای منتشرشده، بخش ساختمانی از مهم‌ترین بخش‌های تولیدکننده دی‌اکسید کربن است. بخش حمل‌ونقل نیز به‌عنوان یکی دیگر از بخش‌های مصرف‌کننده انرژی سهم بالایی را در میزان انتشار دی‌اکسید کربن ایفا می‌کند (شی و همکاران<sup>۴</sup>، ۲۰۱۸).

1. Wang et al
2. Yang et al
3. Zhao et al
4. Xie et al

بیشتر راهکارهایی که در گذشته به‌منظور کاهش میزان انتشار دی‌اکسید کربن و مقابله با پدیده تغییر اقلیم ارائه شده‌اند، تمرکز اصلی خود را، در درجه اول، بر مقیاس محله قرار داده‌اند. گرچه، طی چهل سال گذشته، این راهکارها سبب پیشرفت چشمگیری در کارآمدی و بهره‌وری انرژی ساختمان‌ها شده‌اند، ولی ساختمان‌ها به‌تنهایی دربرگیرنده حمل‌ونقل و زیرساخت‌ها (نظیر انرژی، آب و هدررفت) نیستند. امروزه، به مقیاس محله (از بلوک تا یک منطقه) به‌عنوان فرصتی مناسب برای طراحی کم‌کربن نگریسته می‌شود، چراکه یک محله دربرگیرنده تمام سیستم‌ها و جریان‌هاست (فروکر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳). به‌عبارتی محله به‌عنوان «واحد ساخت شهر» (کاندون<sup>۲</sup>، ۲۰۱۰). و دربرگیرنده ابعاد، لایه‌ها و جریان‌هایی است که مقیاس محله را به‌عنوان مقیاسی مناسب برای مدیران شهری در قالب «محله کم‌کربن» مطرح می‌کند. همچنین اگر محله را به‌عنوان «ساختاری اکولوژیک» در نظر بگیریم، می‌توان چنین ادعا کرد که هر محله از پنج لایه ساختاری تشکیل شده است؛ سه لایه اول بر روابط اجتماعی و دولایه بعدی بر محیط‌زیست طبیعی و مصنوع تأکید می‌کنند (لو و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۸).

جدول ۱. لایه‌های ساختاری محله

اجرا	لایه	بعد
سلامتی و رفاه، کیفیت زندگی	ساکتین	روابط اجتماعی
گروه‌ها و شبکه‌های اجتماعی	اجتماع محلی	
زندگی، اشتغال، بازی، حرکت، خرید، آموزش و ...	فعالیت‌های محلی	
محیط ساخته‌شده نظیر ساختمان‌ها، فضاها، خیابان‌ها	مکان‌ها (محیط مصنوع)	زیست محیطی
هوا، آب، خاک، مواد معدنی، غذا، انرژی حیات‌وحش، آب‌وهوا	منابع طبیعی (محیط طبیعی)	

منبع: لو و همکاران، ۲۰۱۸

علاوه‌بر مطالب بیان‌شده، مقیاس محله این فرصت را پدید می‌آورد که طراحی شبکه حمل‌ونقل، ساختمان‌ها، زیرساخت‌ها و عرصه‌های باز همگانی (به‌عنوان بخشی از سیستم) به شکلی یکپارچه صورت پذیرد (فروکر<sup>۴</sup>، ۲۰۱۳). لذا می‌توان مقیاس محله را به‌عنوان مقیاسی

1. Fraker
2. Condon
3. Lv et al
4. Fraker

مناسب برای طراحی کم‌کربن مطرح کرد. به‌طورکلی می‌توان اصول و معیارهایی که ما را در برنامه‌ریزی و طراحی محله‌های کم‌کربن و بدون کربن یاری می‌رسانند، در چندلایه دسته‌بندی کرد. این لایه‌ها عبارتند از:

۱. **فرایند برنامه‌ریزی و طراحی محله:** به‌عنوان ضرورتی در خلق یک محله کم‌کربن و پایدار مطرح است. ابعاد کالبدی، که در فرایند برنامه‌ریزی و طراحی باید به آن‌ها توجه شود عبارتند از: راهبری و هدایت، همکاری‌های میان‌رشته‌ای و میان‌سازمانی، هدف‌گذاری، بهره‌گیری از مشارکت مالکین و ساکنین. چنانچه این ابعاد، به‌عنوان بخشی از فرایند برنامه‌ریزی و طراحی محله پایدار کم‌کربن و بدون کربن که در عمل صد درصد از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده می‌کند، را افزایش می‌دهد، بلکه سبب پدید آمدن و تقویت حس اجتماعی شده، احساس تعلق ساکنین به محله را افزایش داده و به پایداری اجتماعی محله کمک می‌کند (فروگر، ۲۰۱۳).

۲. **حمل‌ونقل و فرم شهری:** به‌عنوان اولین قدم به‌سوی آینده‌ای کم‌کربن‌تر و زیست‌پذیرتر، فرم شهری باید دارای دانه‌بندی مناسب بوده، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری را تشویق و دسترسی آسان به حمل‌ونقل عمومی را فراهم کند و سبب وابستگی کامل به خودروی شخصی نشود. معیارهایی که در زمینه حمل‌ونقل و فرم شهری مطرح می‌شوند، شباهت زیادی با معیارهای ارائه‌شده در توسعه حمل‌ونقل‌گرا یا رشد هوشمند دارند (فروگر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۳؛ عبادی نیا و همکاران، ۱۳۹۵).

۳. **سیستم‌های زیست‌محیطی:** استفاده از روش‌های زیر می‌توانند به‌سادگی امکان استفاده و بهره‌گیری صددرصدی از منابع انرژی تجدیدپذیر را فراهم کنند: کاهش تقاضا، استفاده از منابع تجدیدپذیر، تولید انرژی چندگانه (برق و گرما از یک منبع) و بازیافت زباله (زباله به‌عنوان منبع تولید انرژی). با بهره‌گیری از این عناصر و اجزا در یک رویکرد سیستمی یکپارچه، می‌توان امکان دستیابی به محله کم‌کربن و بدون کربن را فراهم کرد؛ محله‌ای بهره‌مند از منابع انرژی تجدیدپذیر و دارای تاب‌آوری بالاتر. علاوه‌براین، توجه به این روش‌ها و کاربست صحیح آن‌ها، حتی می‌تواند به کاهش تقاضای انرژی‌های تجدیدپذیر نظیر انرژی بادی، خورشیدی و زمین‌گرمایی منجر شود (فروگر، ۲۰۱۳).



۴. **زیرساخت‌های همگانی:** مطالعات انجام‌شده در محله‌های کم‌کربن، نشانگر نیاز مبرم به بازنگری در طراحی زیرساخت‌های همگانی و ارائه تصویر و مفهومی جدید از آن‌ها است. تا بتواند دربرگیرنده نقش فزاینده منظر شهری به‌عنوان یک زیرساخت سبز سه‌بعدی باشد؛ زیرساختی که در همخوانی با زیرساخت‌های همگانی، ورای نقش معمول خود در فراهم کردن شکل‌های گوناگون در دسترسی عمومی، تفریح همگانی، گردهمایی اجتماعی و ابعاد زیبایی‌شناسانه‌اش، باید دربرگیرنده بالقوگی‌هایی در ارائه خدمات سازگار با محیط‌زیست (نظیر خرد اقلیم، کیفیت هوا، جذب کربن، تولید مواد غذایی و ...) باشند. چنانچه خدمات سازگار با محیط‌زیست، به‌عنوان بخشی از طراحی سه‌بعدی فضای همگانی در نظر گرفته شود، تجربه انسان از شهر سنتی دچار تحول و دگرگونی می‌شود. تأثیر مثبت ارتباط با طبیعت بر سلامتی و رفاه قابل اندازه‌گیری است؛ یافته‌های پژوهش‌های مختلف، بیانگر این مطلب است که تماس هرروزه با طبیعت می‌تواند به‌عنوان یک منبع همگانی برای افزایش سلامت و رفاه در نظر گرفته شود (فروگر، ۲۰۱۳؛ عبادی نیا و همکاران، ۱۳۹۵). ازاین‌رو، پیشینه پژوهش‌های رویکرد کم‌کربن را می‌توان بر مبنای جدول زیر در نظر گرفت. همچنین از جدول ذیل برای مستندسازی ابعاد محله کم‌کربن در ادامه فرایند پژوهش استفاده شده است:

جدول ۲. پیشینه و تجارب پژوهش

نویسندگان	عنوان پژوهش	یافته‌ها	شاخص‌ها	ابعاد
وانگ و همکاران (۲۰۱۶)	فناوری برنامه‌ریزی محله کم‌کربن و سیستم شاخص	ساختار فضایی فشرده در پژوهش وانگ و همکارانش در چین نیز به‌عنوان یکی از مشخصه‌های محله کم‌کربن شناخته شده است	توجه به وضعیت طبیعی محله، افزایش پهنه‌ها و محورهای سبز، رشد فشرده و مقابله با پراکنده‌رویی، افزایش تراکم در نقاط خدمات‌رسان محله‌ای، طراحی متناسب با اقلیم، توجه به مصالح ساختمانی، تنوع مسکن برای قشرهای مختلف، کاهش مصرف انرژی، ساخت منعطف بناها	فرم و ساختار محله
وانگ و همکاران (۲۰۱۸)	ارزیابی کم‌کربن در محله‌های روستایی: یک مطالعه موردی از دهکده یانه، استان هوبی، چین	یکپارچه‌سازی کاربری اراضی در راستای چیدمان ساختمان‌ها	استفاده از مصالح زیرساختی کم‌کربن، تسهیلات حمل‌ونقل عمومی، کاهش حمل‌ونقل شخصی، تأمین دسترسی پیاده و دوچرخه در محله، الگوی مقطع عرضی، فرم شبکه دسترسی کاهنده سرعت و پیاده‌مدار، محدودیت پارکینگ	دسترسی

## ادامه جدول ۳. پیشینه و تجارب پژوهش

نویسندگان	عنوان پژوهش	یافته‌ها	شاخص‌ها	ابعاد
عبادی‌نیا و همکاران (۱۳۹۵)	ارزیابی سناریوهای حمل‌ونقل کم‌کربن شهر مشهد با استفاده از رویکرد جاپای بوم‌شناختی	ارتقا تسهیلات حمل‌ونقل عمومی کم‌کربن در راستای به‌کارگیری در حمل‌ونقل شهری		
فراکر (۲۰۱۳)	پتانسیل پنهان محله‌های پایدار (درس‌هایی از جوامع کم‌کربن)	توجه به محله به‌عنوان مقیاس مناسب توسعه کم‌کربن، تغییر سبک زندگی و رفتارهای فردی در مقیاس محلی، تدوین مؤلفه‌ها و شاخص‌های محله با رویکرد کم‌کربن	توسعه کاربری مختلط، جانمایی مناسب کاربری‌ها، تنوع فعالیت‌های محلی و تجاری خرد، مدیریت و نحوه مصرف و تصفیه آب، حفظ منابع.	کاربری و فعالیت‌ها
لطیفی و همکاران (۱۳۹۵)	تدوین معیارهای طراحی شهری برای محله‌های بدون کربن			
یانگ و همکاران (۲۰۱۶)	به‌سمت شکل‌های شهری کم‌کربن: یک مطالعه مقایسه‌ای در مورد بهره‌وری انرژی محله‌های مسکونی در جزیره سازگار با محیط‌زیست چونگ‌کینگ	ارائه الگوی مناسب زیرساخت‌ها برای زیست پذیر کردن محله‌های مسکونی در قالب جمع‌آوری فاضلاب و .....	حفظ و ارتقاء پوشش گیاهی در محله، سبزی‌نگی	زیست محیطی محلی
		مدیریت حفظ انرژی در محله، استفاده از انرژی‌های سبز (تجدیدپذیر)، حداقل استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر، سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری، بازیافت ضایعات پسماند		تأسیسات و زیرساخت‌های شهری
میدانیس و همکاران (۲۰۰۸)	تأثیرگذاری بر پایداری فردی: بررسی شواهد در مورد نقش سازمان‌های جامعه‌محور	نقش «مشارکت مردم» در تحقق محله کم‌کربن و نیز تغییر در شیوه و سبک زندگی ساکنان	حضور گروه‌های مختلف و متنوع مردم در محله، تمرکز بر روی نیاز گروه‌های خاص، مشارکت حداکثری شهروندان در دستیابی به محله کم‌کربن	اجتماع محلی (مردم)

## ادامه جدول ۴. پیشینه و تجارب پژوهش

ابعاد	شاخص‌ها	یافته‌ها	عنوان پژوهش	نویسندگان
مدیریت محلی	تسهیلات عمومی در دستیابی به ساخت کم‌کربن، توسعه اقتصاد محلی و فرصت‌های شغلی محلی، کاهش فقر و برآورد نیازهای اساسی، همکاری گروه‌ها، سازمان‌ها و تخصص‌های مؤثر، تدوین طرح‌های تشویقی صرفه‌جویی در مصرف، تنظیم مقررات ساختمان در مقیاس خرد، ارتقای سطح آگاهی و فرهنگ مردم با رویکرد توسعه کم‌کربن	تدوین مؤلفه‌ها و شاخص‌های محله با رویکرد کم‌کربن	تدوین معیارهای طراحی شهری برای محله‌های بدون کربن	لطفی و همکاران (۱۳۹۵)
		در یافته‌های این پژوهش نیز «فرهنگ‌سازی و افزایش سطح آگاهی مردم»، ضمن اثرگذاری مستقیم بر بسیاری از شاخص‌های دیگر در تحقق محله کم‌کربن، در اولویت‌بندی نیز از مهم‌ترین شاخص‌ها به حساب آمد. این مهم با تأثیرگذاری بر سبک زندگی مردم و رفتار مصرف	کمون‌های کم‌کربن: تحلیلی از وضعیت طراحی جامعه کم‌کربن	انجمن معماران آمریکایی (۲۰۱۱)

یکی از مقیاس‌هایی که در چنددهه اخیر در حوزه مدیریت شهری مورد توجه قرار گرفت، محله‌های شهری هستند. در حال حاضر، پرداختن به این مقیاس نسبت به گذشته بسیار کم‌رنگ شده است و حتی در بسیاری از شهرهای امروزی مفهوم و هویت اصلی خود را از دست داده‌اند (احمد، ۲۰۱۲). بنابراین در جامعه کنونی می‌توان برای دستیابی به محله‌های شهری پایدار، به احیای مفاهیمی همچون محله‌های شهری پرداخت که از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. از این رو، توسعه محله‌های شهری پایدار، رویکردی نوین در برنامه‌ریزی شهری است که مهم‌ترین هدف آن عدالت و برابری و حفظ توازن به منظور دستیابی به توسعه پایدار محلی بر پایه توسعه اجتماعات محلی بنا شده است، و حل مشکل و مسائل درون محله با ترکیب

سرمایه‌های طبیعی، کالبدی، اجتماعی و انسانی مقدور خواهد بود. به بیان دیگر، توسعه پایدار محلی رویکردی است که توجه به‌سزایی به اجتماعات محلی دارد و سرمایه‌های ذکرشده بیشترین نقش را برای دستیابی به این رویکرد دارند (ماریک و ریتر<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱). در دهه‌های اخیر، تغییرات اساسی در شیوه زندگی و همچنین در ساختار محله‌های شهری ایجاد شده است. در این بین، دیدگاه توسعه محله‌های پایدار به‌عنوان یکی از دیدگاه‌هایی است که حل مسائل و مشکلات امروزی شهرها را در گرو بازگشت به مفهوم محله می‌داند (تورکو<sup>۲</sup>، ۲۰۱۲). از این رو، به دنبال مشکلات اخیر، شبکه پایداری محله‌های شهری، در سال ۲۰۰۹ توسط موسسه جوزف راون‌تری و موسسه توسعه اقتصادی شهری برای کشف تجربه‌هایی از مجتمع‌های جدید در حال توسعه در شهرهای انگلستان تأسیس شد (شریفی و مورایاما<sup>۳</sup>، ۲۰۱۳). در این رویکرد یک محله پایدار شهری باید به‌عنوان مکانی برای زندگی نسل‌های آینده، دارای ارزش و اعتبار باشد (رودلین و فالک<sup>۴</sup>، ۲۰۰۹). در نهایت توسعه پایدار محلی، دیدگاهی یکپارچه از توسعه است که در آن ارتباط بین سیستم‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی بیان می‌شود. توسعه اقتصادی و اجتماعی باید در موازات و هماهنگی سیستم زیست‌محیطی قرار گیرد.

جدول ۵. معیارها و زیرمعیارهای محله پایدار شهری

شاخص	معیار	زیرمعیار
	سالم‌سازی و بهداشت فضای محیط	برخورداری از پوشش گیاهی مناسب کاهش آلاینده‌های صوتی، آب‌وهوایی و محیطی
کالبدی-زیست-محیطی	کیفیت ساخت	مناسب بودن زیرساخت‌های محله مناسب بودن کیفیت و قدمت بنا و رعایت تعداد طبقات بنا
	کیفیت محیطی	مناسب بودن منظر و سیمای محله عناصر مهم و شاخص عملکردی در محله تنوع و زیبایی بافت در محله
	کیفیت عملکردی	توزیع مناسب تسهیلات و امکانات رفاهی

1 Marique &amp; Reiter

2 Turcu

3 Sharifi &amp; Murayama

4 Rudlin &amp; Falk

ادامه جدول ۶. معیارها و زیرمعیارهای محله پادار شهری

شاخص	معیار	زیرمعیار
ارتباطی و حمل و نقلی	دسترسی	رعایت سلسله‌مراتب دسترسی
		سامان‌دهی حمل و نقل عمومی
اجتماعی	کیفیت فرهنگی اجتماعی	تفکیک مناسب قلمروهای عمومی در محله
		توسعه فضاهای فرهنگی اجتماعی محله
	وحدت و همبستگی اجتماعی	مناسب‌سازی و بانشاط ساختن محله برای زندگی
		وجود عناصر هویتی در محله
اقتصادی	تراکم جمعیت	بالابردن تعلق اجتماعی
		مناسب بودن ظرفیت اعتماد اجتماعی
	مشارکت اجتماعی	امنیت و رفاه اجتماعی
مشارکت اجتماعی		بالابودن شاخص امنیت و انضباط اجتماعی در محله
	بسترسازی رشد اقتصادی	بالابودن شاخص مشارکت ساکنان محله
		به وجود آوردن اقتصاد خانگی

منبع: صیامی و همکاران، ۱۳۹۴

باتوجه به مطالب بیان شده و با مطالعه در مورد اصول و مبانی محله‌های شهری می‌توان محله را به‌عنوان اساسی‌ترین واحد برای عملکرد در سطح یک شهر و مکان اصلی برای دستیابی به راهبرد «کربن کم» در نظر گرفت و به یک روند مهم در کشور تبدیل کرد. برنامه‌ریزی فشرده، سیستم حمل و نقلی و ترافیکی منعطف، ساختمان‌های با مصرف انرژی کم، قابل قبول بودن زیست‌پذیری محله، کاهش مصرف انرژی، آگاهی از کربن کم و محافظت از محیط زیست و همچنین مشارکت‌پذیری مردم از دغدغه‌های اصلی در رویکرد کم‌کربن است (ژائو و همکاران<sup>۱</sup>، ۲۰۱۷). مفهوم اصلی کم‌کربن، به افزایش بهره‌وری استفاده از انرژی به وسیله استفاده از منابع انرژی کم‌کربن، فناوری‌های انرژی کم‌کربن، کم‌کردن مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای اشاره دارد که به ارتقای شهر کم‌کربن و پایداری در مفهوم و شیوه زندگی کم‌مصرف منجر می‌شود. مقیاس محله، زمینه را برای دستیابی به فرصت‌های طراحی و برنامه‌ریزی یکپارچه و کل‌نگر گسترش می‌دهد. مطالعات موردی حاکی از اهمیت رویکرد کم‌کربن در ساخت

1. Zhao et al

محلله‌های پایدار است. دانشمندان برای دستیابی به جامعه «کم‌کربن» و «توسعه پایدار»، تمرکز خود را بر روی طراحی سیستم‌های ارزیابی «محلله کم‌کربن» معطوف کرده‌اند. از این رو، با استفاده از اصول و مبانی رویکرد «محلله کم‌کربن» می‌توان به محلله‌های شهری پایدار دست یافت. پایداری محلله‌ها در برنامه‌ریزی شهری دارای یک اصل است که بااهمیت‌ترین آن، عدالت و برابری و حفظ توازن به‌منظور دستیابی به پایداری محلله‌های سطح شهر است. بنابراین در جامعه کنونی برای دستیابی به توسعه پایدار شهری، محلله‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردارند. توسعه پایدار محلی نیز همانند رویکرد کم‌کربن بر پایه «توسعه اجتماعات محلی»، «زیست‌پذیری»، «مشارکت حداکثری مردم» و ... بنا شده است. حل مشکل و مسائل از درون محلله با ترکیب سرمایه‌های طبیعی، کالبدی، اجتماعی و انسانی و پیروی از مبانی و اصول رویکرد کم‌کربن در محلله‌های پایدار شهری مقدور خواهد بود. که در این بین، ابعاد محلله کم‌کربن به‌عنوان متغیرهای مستقل و شاخص‌های پایدار بیانگر متغیرهای وابسته پژوهش در شکل زیر به‌عنوان چارچوب نظری پژوهش نمایان است.



شکل ۲. چارچوب نظری پژوهش

محدوده مورد مطالعه

محدوده مورد بررسی در این پژوهش، محدوده‌ای تحت عنوان محلله مسکونی جولان است که در منطقه ۳ شهر همدان واقع شده است. در حال حاضر درصد زیادی از اراضی واجد ارزش را

به‌واسطه قدمت زیاد این منطقه در خود جای داده است. محله جولان بی‌تردید در گذشته دارای فضایی پویا و پاسخگو به زندگی اجتماعی ساکنان محله بوده است، اما امروزه به دلیل عدم برخورداری از کاربری‌های جاذب در مقیاس محلی، نبود عناصر چشم‌نواز بصری، محله‌های شهری کارایی خود را به‌عنوان یک فضای شهری از دست داده‌اند. همچنین این محدوده با قرارگیری در مرکزی‌ترین بخش شهر همدان و مجاورت با پهنه‌های هویت و محورهای اصلی شهر، ویژگی‌های هویتی و مصنوعی بارزی را در خود رقم زده است که توجه به آن در تدوین سیاست‌های توسعه امری ضروری است. وجود امکانات خدماتی، ساخت‌وسازهای باکیفیت و همگون با هویت طبیعی منطقه، یکپارچگی بافت اجتماعی ساکن و انسجام در سیما و منظر شهری موجب شده در کنار فرسودگی و قدمت بافت از کارایی و مطلوبیت این محله کم نشود.

### روش‌شناسی پژوهش

هدف پژوهش، تعیین روابط علی میان متغیر مستقل شاخص‌های رویکرد کم‌کربن و متغیر وابسته محله پایدار است. روش تحقیق در این پژوهش از نوع پیمایشی-همبستگی است. از این رو، برای جمع‌آوری اطلاعات، از تکنیک پرسشنامه محقق‌ساخته استفاده شد. برای ارزیابی پایداری محله‌های شهری، چهار بُعد کالبدی-زیست‌محیطی، دسترسی، اجتماعی و اقتصادی دارای ۱۱ معیار و بر اساس ۲۰ زیرمعیار مورد پرسش قرار گرفته است. شاخص‌های مورد ارزیابی در تحقیق با تأکید بر سنجش‌پذیری با مروری بر متون مرتبط با موضوع استخراج شده‌اند که بدین‌منظور تعدادی از شاخص‌های استخراج‌شده در حوزه رویکرد کم‌کربن بر اساس شرایط محدوده مورد مطالعه، انتخاب و مستندسازی شد. از جمله این شرایط می‌توان به فرم و ساختار محله، سبزی‌نگی محله و ... اشاره کرد. در نهایت با بهره‌گیری از آزمون آماری همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی به ارزیابی تأثیر شاخص‌های کم‌کربن بر میزان پایداری محله‌ای و قیاس تلفیقی آن‌ها، در محله جولان شهر همدان پرداخته شده است. و سپس پایایی پرسشنامه با روش آلفای کرونباخ محاسبه شد. ضریب آلفای کرونباخ  $0/801$  به دست آمد که نشان از سطح بالای پایایی پرسشنامه‌ها است. با توجه به حجم جامعه آماری، که اهالی محله جولان شهر همدان می‌باشد و بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۰ به طور حدودی برابر با ۱۷۷۷ نفر بوده است،

اقدام به نمونه‌گیری گردیده است. حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۳۱۰ نفر محاسبه و به روش تصادفی ساده توزیع گردید.

همچنین برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اسپاس اس<sup>۱</sup> ۲۵ استفاده شده است. در انتها از طریق نرم‌افزار اسمارت پی ال اس<sup>۲</sup> به ارائه مدل تحلیلی ساختاری متغیرها پرداخته و برازش داده-مدل آن نیز محاسبه شد.

مورد مطالعه، محله جولان در شهر همدان است. این محله به دلیل نزدیکی به مرکز شهر یعنی میدان امام که به تازگی برخی سیاست‌ها در آن اجرا شده است مورد پژوهش قرار گرفت، تا در این پژوهش نمایان شود که آیا این محله قابلیت تبدیل شدن به یک محله کم‌کربن را دارد؟ از این رو، پرسشنامه در دسترس ۳۱۰ نمونه قرار گرفت و اطلاعات مورد نیاز از آن‌ها جمع‌آوری شد. در جدول ۴ و ۵ مقدار ضریب روایی برای متغیرهای پژوهش آمده که مطلوب و قابل قبول است. شاخص‌های محله کم‌کربن موجود در پژوهش ساختاری چندبُعدی دارند که تمام آن‌ها از طریق مقیاس طیف لیکرت دارای ۵ نقطه اندازه‌گیری شده‌اند، که ۱- بسیار کم و ۵- بسیار زیاد است (جدول ۴ و ۵).

جدول ۴. روایی، انحراف معیار و میانگین پرسشنامه محله کم‌کربن

AVE	SD	M	گویه	ابعاد
۰/۸۳۵	۰/۴۵۸	۴/۹۱۹	توجه به وضعیت طبیعی محله	فرم و ساختار محله
	۱/۴۳۴	۳/۰۴۸	افزایش پهنه‌ها و محورهای سبز	
	۱/۳۲۳	۳/۰۰۳	رشد فشرده و مقابله با پراکنده‌رویی	
	۱/۳۳۵	۲/۸۸۷	افزایش تراکم در نقاط خدمات‌رسان محله‌ای	
	۱/۰۰۹	۲/۲۰۶	طراحی متناسب با اقلیم	
	۱/۳۰	۳/۰۲۵	توجه به مصالح ساختمانی	
	۰/۹۵۴	۲/۰۹۰	تنوع مسکن برای اقشار مختلف	
	۱/۳۱۳	۳/۱۱۲	کاهش مصرف انرژی	
	۱/۳۱۱	۳/۰۶۷	ساخت منعطف بناها (تنوع در ساخت بناها)	

1. SPSS25  
2. SmartPLS



ادامه جدول ۴. روایی، انحراف معیار و میانگین پرسشنامه محله کم‌کربن

AVE	SD	M	گویه	ابعاد
۰/۷۶۲	۱/۴۶۸	۳/۹۱۹	استفاده از مصالح زیرساختی کم‌کربن	دسترسی
	۱/۳۵۶	۳/۰۶۴	تسهیلات حمل‌ونقل عمومی	
	۱/۰۹۶	۲/۲۰۳	کاهش حمل‌ونقل شخصی	
	۰/۶۹۵	۴/۹۰۹	تأمین دسترسی پیاده و دوچرخه در محله	
	۰/۶۵۸	۴/۱۸۱	الگوی مقطع عرضی	
	۱/۱۹۵	۲/۳۰۶	فرم شبکه دسترسی کاهنده سرعت و پیاده‌مدار	
	۱/۳۱۰	۳/۰۴۵	محدودیت پارکینگ	
۰/۷۵۵	۱/۳۵۰	۳/۱۰	توسعه کاربری مختلط	کاربری و فعالیت‌ها
	۱/۵۶۹	۳/۱۴۸	جانمایی مناسب کاربری‌ها	
	۱/۳۲۴	۳	تنوع فعالیت‌های محلی و تجاری خرد	
	۱/۳	۲/۸۱۷	مدیریت و نحوه مصرف و تصفیه آب	
	۱/۶۹۵	۲/۳۲۶	حفظ منابع	
۰/۷۸۹	۱/۴۱۰	۳/۳۲۵	حفظ و ارتقای پوشش گیاهی در محله	زیست‌پذیری محلی
	۰/۹۸۵	۲/۱۹	سبزی‌نگی (پوشش گیاهی محله)	
۰/۸۱۵	۱/۳۲۹	۳/۱۱۲	مدیریت حفظ انرژی در محله	تأسیسات و زیرساخت‌های شهری
	۱/۴۳۱	۳/۰۷۶	استفاده از انرژی‌های سبز (تجدیدپذیر)	
	۱/۳۲۵	۲/۷۰۳	حداقل استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر	
	۱/۶۵۶	۳/۲۶۸	سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری	
	۱/۳۸۰	۲/۸۳۲	بازیافت ضایعات و پسماند	
۰/۷۶۸	۱/۴۲۹	۲/۷۹۰	حضور گروه‌های مختلف و متنوع مردم در محله	اجتماع محلی (مردم)
	۱/۲۶۴	۲/۴۳۲	تمرکز بر روی نیاز گروه‌های خاص	
	۱/۳۹۳	۳/۰۲۵	مشارکت حداکثری شهروندان در دستیابی به محله کم‌کربن	
۰/۷۵۱	۰/۵۶۸	۴/۴۶۸	تسهیلات عمومی در دستیابی به ساخت کم‌کربن	مدیریت محلی
	۱/۳	۲/۹	توسعه اقتصاد محلی و فرصت‌های شغلی محلی	
	۱/۳۴۴	۲/۸۴۵	کاهش فقر و برآورد نیازهای اساسی، همکاری گروه‌ها	
	۱/۲۹۹	۲/۷۵۱	سازمان‌ها و تخصص‌های مؤثر	
	۱/۰۲	۴/۵۵۸	تدوین طرح‌های تشویقی صرفه‌جویی در مصرف	
	۱/۳۱۹	۳	تنظیم مقررات ساختمان در مقیاس خرد	
	۱/۳۳	۲/۸۸	ارتقای سطح آگاهی و فرهنگ مردم با رویکرد توسعه کم‌کربن	

جدول ۷. روایی، انحراف معیار و میانگین در پرسشنامه محله‌های پایدار شهری

AVE	SD	M	گویه‌ها	
۰/۸۶۵	۱/۳۵	۳/۱	برخوررداری از پوشش گیاهی مناسب	سالم‌سازی و بهداشت فضای محیط
	۱/۸۵	۳/۴۸	کاهش آلاینده‌های صوتی، آب‌وهوایی و محیطی	
	۱/۳۲	۳	مناسب بودن زیرساخت‌های محله	کیفیت ساخت
	۱/۰۸	۲/۸۸	مناسب بودن کیفیت و قدمت بنا و رعایت تعداد طبقات بنا	
	۱/۰۹	۲/۲۰	مناسب بودن منظر و سیمای محله	کیفیت محیطی
	۱/۳۰	۳/۰۲	عناصر مهم و شاخص عملکردی در محله	
	۰/۹۵۸	۲/۰۹	تنوع و زیبایی بافت در محله	
	۱/۳۱	۳/۱۱	توزیع مناسب تسهیلات و امکانات رفاهی	کیفیت عملکردی
۰/۷۸۶	۱/۳۱	۳/۰۶	رعایت سلسله‌مراتب دسترسی	دسترسی
	۱/۳۲	۲/۷۰	سامان‌دهی حمل‌ونقل عمومی	
	۱/۳۵	۳/۰۳	تفکیک مناسب قلمروهای عمومی در محله	
۰/۷۶۶	۱/۳۹	۳/۶۹	توسعه فضاهای فرهنگی اجتماعی محله	کیفیت فرهنگی اجتماعی
	۱/۳۵	۳/۰۶	مناسب‌سازی و بانشاط ساختن محله برای زندگی	
	۱/۳۳	۲/۷۱	وجود عناصر هویتی در محله	وحدت و همبستگی اجتماعی
	۱/۳۵	۲/۹۲	بالا بودن تعلق اجتماعی	
	۱/۳۲	۲/۶۰	مناسب بودن ظرفیت اعتماد اجتماعی	
	۱/۳۸	۲/۸۴	مناسب بودن ظرفیت قابل تحمل محله	تراکم جمعیت
	۱/۱۴	۲/۳۱	بالا بودن شاخص امنیت و انضباط اجتماعی در محله	امنیت و رفاه اجتماعی
	۱/۳۶	۳/۰۸	بالا بودن شاخص مشارکت ساکنان محله	مشارکت اجتماعی
۰/۷۷۵	۱/۴۵۳	۳/۶۹	به وجود آوردن اقتصاد خانگی	بستر سازی رشد اقتصادی
	۱/۴۳	۳/۰۴	رشد اقتصادی ساکنان	
	۱/۳۲	۳	امنیت شغلی ساکنان	
	۱/۳۳	۲/۸۸	رونق اقتصادی محله	
	۰/۸۶	۱/۸۱	رضایت از وضعیت اقتصادی	

بعد از آنکه روایی پرسشنامه‌ها به دست آمد و چندین نوبت توسط کارشناسان این پرسشنامه‌ها تدوین شد، در نهایت پرسشنامه بدون سؤالات ناهنجار در اختیار نمونه‌ها قرار گرفت. برای محاسبه پایایی این نوع پرسشنامه‌ها در ابتدا جامعه محدودی انتخاب شدند تا پایایی آن‌ها به دست آید، که تعداد نمونه‌ها ۹۱ نفر بود. از این رو برای بررسی اولیه، آلفای کرونباخ آن‌ها محاسبه و در حد مطلوب و قابل قبولی قرار گرفتند. آلفای کرونباخ نهایی محاسبه و در جدول ۶، بیان شده است.

جدول ۸. پایایی گویه‌های پرسشنامه پژوهش

تعداد گویه‌ها	ضریب آلفای کرونباخ
۶۲	۰/۸۰۱

### یافته‌های پژوهش

همان‌طور که در جدول ۷ آمده است، توزیع جنسی ۸۹/۴ درصد پاسخ‌دهندگان را مردان و ۱۰/۶ درصد را زنان تشکیل داده‌اند. بر این اساس مردان در محله جولان بیشتر از زنان در تحقیق مشارکت داشتند. بر اساس یافته‌های میدانی که در قالب پرسشنامه به دست آمده است، افراد دارای تحصیلات کارشناسی ۵۲/۲ درصد بیشترین، و در ادامه افراد دارای تحصیلات دیپلم ۲۶/۵ درصد، کاردانی ۱۴/۶ درصد و کارشناسی و بالاتر ۶/۷ درصد به ترتیب بیشترین فراوانی را داشته‌اند، که در این بین مطالعات نشان می‌دهد که افرادی به منظور هدفی خاص در محله حضور داشته‌اند که برخی با هدف پارک خودرو خود در محله، رهگذر سواره از داخل محله به دلیل نزدیکی به مرکز شهر و برای رفتن به محل زندگی خود در محله اطراف، افرادی هم ساکن این محله بوده و در نهایت برخی شاغل در این محله بوده‌اند.

جدول ۹. درصد فراوانی مشخصات پاسخ‌گویان

متغیر	طبقه	فراوانی	درصد
جنسیت	مرد	۲۸۸	۸۹/۴
	زن	۲۲	۱۰/۶
	مجموع	۳۱۰	۱۰۰
نوع اشتغال	آزاد	۱۷۸	۶۱/۱

ادامه جدول ۱۰. درصد فراوانی مشخصات پاسخ‌گویان

متغیر	طبقه	فراوانی	درصد
	کارمند دولتی	۸۹	۲۸/۵
	مشاغل عالی	۴۳	۱۰/۴
	مجموع	۳۱۰	۱۰۰
میزان تحصیلات	دیپلم	۶۲	۲۶/۵
	کاردانی	۴۸	۱۴/۶
	کارشناسی	۱۶۲	۵۲/۲
	کارشناسی ارشد و بالاتر	۳۸	۶/۷
	مجموع	۳۱۰	۱۰۰

### یافته‌های تحلیلی

#### بررسی وضعیت نرمال توزیع داده‌ها

پیش‌شرط استفاده از آزمون پارامتریک، نرمال بودن داده‌ها است. در این تحقیق برای نرمال بودن شاخص‌ها از آزمون تک نمونه کلموگروف - اسمیرنوف استفاده شد.

H0: داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار است.

H1: داده‌ها از توزیع نرمال برخوردار نیست.

جدول ۱۱. آزمون کلموگروف - اسمیرنوف برای تعیین نرمال بودن متغیرهای پژوهش

متغیرهای	مقدار کلموگروف - اسمیرنوف	سطح معناداری (دو دامنه)
فرم و ساختار محله	۲/۳۶	۰/۳۰
دسترسی	۳/۴۹	۰/۴۱
کاربری و فعالیت‌ها	۲/۲۴	۰/۵۵
زیست‌پذیری محله	۲/۰۲	۰/۲
تأسیسات و زیرساخت	۲/۱۸	۰/۶۱
اجتماع محلی	۳/۶۹	۰/۱
مدیریت محلی	۲/۲۳	۰/۲۳
محله پایدار	۵/۶۸	۰/۰۸

باتوجه به جدول شماره ۸ سطح معناداری کلیه متغیرهای پژوهش بیشتر از ۰/۰۵ است؛ بنابراین می‌توان بیان کرد که توزیع متغیرها نرمال است و در تحلیل فرضیه‌های پژوهش، می‌توان از آزمون‌های پارامتریک استفاده کرد.

### آزمون فرضیه

به منظور تحلیل فرض پژوهش مبنی بر ارزیابی تأثیر شاخص‌های کم‌کربن بر میزان پایداری محله‌ها و قیاس تلفیقی آن‌ها، در محله جولان شهر همدان از آزمون همبستگی پیرسون استفاده شد. یافته‌های آزمون به شرح ذیل است.

جدول ۱۲. همبستگی بین متغیرهای مستقل و وابسته تحقیق

محله پایدار		شاخص‌ها	نام متغیر
معنی‌داری	ضریب همبستگی		
۰/۰۰۰	۰/۸۸۰	فرم و ساختار محله	ابعاد رویکرد کم‌کربن
۰/۰۱۲	۰/۵۲۹	دسترسی	
۰/۰۰۰	۰/۸۲۰	کاربری و فعالیت‌ها	
۰/۰۲۰	۰/۵۲۳	زیست‌پذیری محله	
۰/۰۳۴	۰/۴۳۲	تأسیسات و زیرساخت	
۰/۰۱۷	۰/۵۳۱	اجتماع محلی	
۰/۰۰۱	۰/۵۷۰	مدیریت محلی	
۰/۰۰۰	۰/۸۴۲	میزان کلی ابعاد رویکرد	

یافته‌های پژوهش بیان‌کننده این امر است که بین تمامی ابعاد رویکرد کم‌کربن و همچنین میزان کلی آن با محله پایدار رابطه مثبت، مستقیم و معناداری وجود دارد. در این بین، رابطه بین فرم و ساختار محله و محله پایدار، محله جولان شهر همدان  $P=۰/۸۸$  دارای بیشترین همبستگی است که این امر می‌تواند بیانگر این موضوع باشد که توجه به وضعیت طبیعی محله بدون دخالت در هسته و فرم اولیه، وجود محورها و پهنه‌های سبز نسبت به محله‌های دیگر، محله‌ای با رشد فشرده و متراکم و تنوع مسکن برای قشرهای مختلف جامعه، عواملی هستند که از نظر ساکنان بیشترین تأثیر

را بر شاخص فرم و ساختار رویکرد کم کربن دارند. رابطه بین تأسیسات و زیرساخت رویکرد کم-کربن و محله پایدار دارای کمترین ضریب همبستگی ( $P=0/43$ ) است. این یافته نشان‌دهنده این است که از نظر ساکنان مدیریت حفظ انرژی در محله، استفاده از انرژی‌های سبز (تجدیدپذیر) و استفاده حداقلی از انرژی‌های تجدیدناپذیر، سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب و ... محله در این امر مورد کم توجهی مدیران و مسئولان شهری قرار گرفته است.

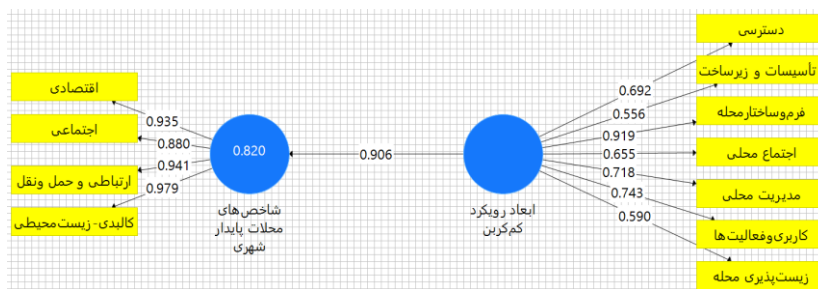
همچنین رابطه بین کاربری و فعالیت رویکرد کم کربن و محله پایدار شهری ( $P=0/82$ ) با در نظر گرفتن زیرمعیارهایی همچون: توسعه کاربری‌های مختلط، قرارگیری کاربری‌های مناسب در جداره محله و تنوع فعالیت‌های محلی و تجاری خرد در این محله، از نظر ساکنان به دلیل نزدیکی محله به مرکز شهر تا حد مطلوبی قابل قبول است. مدیریت محلی رویکرد کم کربن با ضریب همبستگی  $P=0/57$ ؛ نشان می‌دهد ساکنان، نسبت به همکاری گروه‌ها و سازمان‌ها، تنظیم مقررات ساختمانی در مقیاس خرد و توسعه اقتصاد محلی و فرصت‌های شغلی محلی رضایت داشته‌اند، درحالی‌که از مدیران و مسئولان شهری به دلیل کوتاهی و کم‌کاری در امر فرهنگ و آگاهی‌بخشی مردم نسبت به رویکرد توسعه کم کربن انتقاد داشته‌اند. بُعد اجتماع محلی ( $P=53/0$ ) در جامعه محلی، شهروندان از مشارکت حداکثری ساکنان برای دستیابی به این رویکرد کمترین نظردهی را داشته و از مدیران شهری خواستار تقویت این امر در بین ساکنان هستند. در نهایت ابعاد دسترسی و زیست‌پذیری رویکرد کم کربن ( $P=52/0$ ) با محله پایدار، دارای ضریب همبستگی مثبت و معناداری است. بنابراین باتوجه به ابعاد مورد تحلیل رویکرد، می‌توان بیان کرد که هر چه میزان رویکرد کم کربن ( $P=0/842$ ) و ابعاد آن بیشتر شود، میزان تبدیل شدن محله‌های شهری، به محله‌های پایدار دارای کربن کم از جمله: کاهش محسوس در نشر آلودگی به خصوص در حوزه گازه‌های گلخانه‌ای در بین محله‌های شهر همدان بیشتر می‌شود. بنابراین فرضیه‌های پژوهش مورد تأیید است.

### مدل معادلات ساختاری

به منظور تعیین و تبیین تأثیر میزان ابعاد رویکرد کم کربن بر محله‌های شهری پایدار در بین محله‌های دیگر شهر همدان از مدل معادلات ساختاری بهره گرفته شده است. در پژوهش حاضر، با استفاده از روش مدل‌سازی ساختاری از آزمون مدل معادلات ساختاری پژوهش کمک

گرفته شد. رویکرد در این پژوهش، رویکرد دومرحله‌ای است؛ بدین معنی که پس از تدوین مدل نظری لازم است تا به بحث برآورد مدل یا به عبارتی برآورد پارامترهای مدل و تحلیل شاخص‌های کلی و جزئی مدل پرداخته شود.

برآوردهای مربوط به شاخص‌های ارزیابی کلی مدل ساختاری و پارامترهای اصلی این مدل (اثر متغیر رویکرد کم‌کربن بر شاخص‌های محله پایدار) در شکل و جدول زیر گزارش شده است:



شکل ۳. مدل معادلات ساختاری اثر رویکرد کم‌کربن بر محله پایدار

جدول ۱۳. برآورد شاخص‌های ارزیابی مدل معادلات ساختاری

شاخص	RMSEA	GFI	CFI	NFI
مقدار	۰/۰۳۱	۰/۹۱	۰/۹۲	۰/۹۰

شاخص‌های ارزیابی مدل معادلات ساختاری در مجموع بیانگر این است برآزش داده‌ها با مدل برقرار شده است و شاخص‌ها دلالت بر مطلوب بودن مدل معادلات ساختاری دارند.

جدول ۱۴. برآورد ضریب اثر متغیر رویکرد کم‌کربن بر محله پایدار

متغیر مستقل	مسیر	متغیر وابسته	ضریب رگرسیون	ضریب تعیین	ضریب تعیین تعدیل یافته	ضریب بتا	نمره F	نمره T	سطح معناداری
رویکرد کم‌کربن	←	محله پایدار	۰/۹۰۶	۰/۸۲۰	۰/۸۱۸	۰/۹۰۶	۷۵۲/۶۲۴	۲۷/۴۳۴	۰/۰۰۰

مقادیر به دست آمده در جدول ۱۱ بیانگر آن است که ابعاد رویکرد کم‌کربن در مجموع ۹۰ درصد از واریانس متغیر محله‌های پایدار شهری را مورد تبیین قرار می‌دهد. با در نظر گرفتن

مقادیر مربوط با حجم مؤثر شاخص ضریب تعیین این مقدار در حد قوی یعنی ۸۲ درصد برآورد شد. به عبارت دیگر، ابعاد کم کربن به حد قوی توان تبیین واریانس متغیر محله پایدار دارای کربن کم را دارد. اثر متغیر رویکرد کم کربن بر محله پایدار به لحاظ آماری معنادار است. بنابراین فرضیه کلی پژوهش مبنی بر اینکه متغیر کم کربن بر محله پایدار تأثیرگذار است، مورد تأیید است. با توجه به مقدار ضریب تأثیر می توان بیان کرد که اثر متغیر کم کربن بر متغیر محله پایدار مثبت، مستقیم و در حد متوسط به بالا برآورد شد. حتی افزایش یک درصد انحراف معیار از میزان ابعاد رویکرد کم کربن می تواند در حد بالایی به تقویت پایداری محله با در نظر گرفتن مؤلفه های کم کربن در محله جولان شهر همدان منجر شود. با توجه به ضریب همبستگی بالایی که ابعاد رویکرد کم کربن با محله پایدار دارد، این موضوع می تواند سبب افزایش تأثیرگذاری رویکرد کم کربن بر محله پایدار شود به طوری که هر چه میزان این نوع ضریب همبستگی در بعد فرم و ساختار محله رویکرد کم کربن افزایش یابد، میزان محله پایدار شهری ۸۸ درصد نیز افزایش خواهد یافت یعنی این بعد ۸۸ درصد توانایی تبیین محله پایدار به محله کم کربن را دارد. در مورد سایر ابعاد رویکرد کم کربن هر چه میزان این ضریب در بُعد دسترسی، کاربری و فعالیت، زیست پذیری، تأسیسات و زیرساخت، اجتماع محلی و مدیریت محلی به ترتیب میزان ۵۲٪، ۸۲٪، ۵۲٪، ۴۳٪، ۵۳٪، ۵۷٪ افزایش یابد، میزان محله پایدار شهری به همان درصد نیز افزایش خواهد یافت به طوری که این ابعاد توانایی تبیین محله پایدار به یک محله دارای ابعاد کم کربن را دارد. یا به بیان دیگر؛ در ادامه یکی از پیش شرط های لازم برای رگرسیون، معنی داری آنوای رگرسیون است که در جدول ۱۱، آنوای آن معنی دار شده است؛ از این رو می توان بیان کرد که رویکرد کم کربن به میزان ۸۲ درصد توان پیش بینی تغییرات محله شهری به یک محله پایدار شهری دارای شاخص های کم کربن را دارد. همچنین ضریب بتای رویکرد کم کربن ۰/۹۰ به دست آمد. به طور مثال؛ این ضریب مثبت بیانگر آن است که اگر یک انحراف معیار از فرم و ساختار رویکرد کم کربن در بین محله پایدار افزایش یابد، به میزان ۰/۹۰ محله پایدار برای تبدیل شدن به محله ای با رویکرد کم کربن به استفاده و توجه به وضعیت طبیعی محله، افزایش زیرساخت های پهنه و محورهای سبز و تنوع مسکن برای اقشار مختلف نیز افزایش می یابد. به طور کلی اگر یک انحراف معیار از شاخص های رویکرد کم کربن در بین محله پایدار افزایش



یابد، به میزان ۹۰ درصد بُعد دسترسی (تسهیلات حمل‌ونقل عمومی، کاهش حمل‌ونقل شخصی و ...)، کاربری و فعالیت‌ها (توسعه کاربری مختلط، قرارگیری مناسب کاربری‌ها، تنوع فعالیت‌های محلی و تجاری خرد و ...)، زیست‌پذیری (حفظ و ارتقای پوشش گیاهی و ...)، تأسیسات و زیرساخت‌های شهری (مدیریت حفظ انرژی در محله، استفاده از انرژی‌های سبز، حداقل استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر و ...)، اجتماع محلی (حضور گروه‌های مختلف و متنوع مردم در محله، مشارکت حداکثری شهروندان در دستیابی به محله کم‌کربن و ...) و مدیریت محلی (تسهیلات عمومی در دستیابی به ساخت کم‌کربن، توسعه اقتصاد محلی و فرصت‌های شغلی محلی، تنظیم مقررات ساختمان در مقیاس خرد، ارتقای سطح آگاهی و فرهنگ مردم با رویکرد توسعه کم‌کربن و ...)، تمایل محله‌های شهری برای تبدیل به محله‌ای با زیرساخت‌های مناسب و ذکرشده و شدت استفاده از شاخص‌های رویکرد کم‌کربن در محله پایدار افزایش می‌یابد.

### بحث و نتیجه‌گیری

در پژوهش روستا و همکاران (۱۳۹۹) با عنوان «تدوین مدل محله کم‌کربن به‌منظور کاربری در برنامه‌ریزی و طراحی شهری»، با توجه به یافته‌ها مهم‌ترین مؤلفه/شاخص‌ها در تحقق محله کم‌کربن، «اجتماع محلی» و شاخص‌های «فرهنگ‌سازی و افزایش آگاهی مردم» و «مشارکت مردمی» است. در دسته شاخص‌های مؤلفه «فرم» نیز «زمینه‌گرایی بافت» و «فشرده‌گی بافت» به‌عنوان اثرگذارترین شاخص‌ها در تحقق محله کم‌کربن شناخته شدند. در این مدل تحلیلی «اجتماع محلی» و «فرم» به‌عنوان مؤلفه‌های اثرگذار (علت) و سایر چهار مؤلفه، به‌عنوان مؤلفه‌های اثرپذیر (معلول) شناخته شدند، در حالی که در پژوهش حاضر فرم و ساختار با ضریب همبستگی ۸۸ درصد از مهم‌ترین ابعاد در تبیین محله پایدار به محله کم‌کربن است. بُعد اجتماع محلی کم‌کربن که بُعدی متوسط از لحاظ ضریب همبستگی است با ۵۳ درصد توان تبیین محله پایدار به یک محله کم‌کربن را دارد. در این بین تمامی مؤلفه‌های محله کم‌کربن برخلاف پژوهش روستا و همکاران، مؤلفه‌های اثرگذاری بر روی محله پایدار هستند. در پژوهش حاضر، مؤلفه‌های اثرگذار پژوهش (ابعاد رویکرد کم‌کربن) و مؤلفه‌های اثرپذیر (شاخص‌های محله پایدار) است. اثرگذارترین مؤلفه پس از فرم و ساختار، شاخص کاربری و فعالیت با ضریب ۸۲

درصدی است. این شاخص نیز در پژوهش روستا و همکاران شاخصی اثرگذار معرفی شده است. درحالی که در پژوهش حاضر، «توجه به وضعیت طبیعی محله» و «ساخت منعطف بناها» بیشترین میانگین را در بُعد فرم و ساختار دارند. در بُعد اجتماع محلی شاخص «مشارکت حداکثری شهروندان در دستیابی به محله کم‌کربن» دارای بیشترین میانگین است.

پرسش اول پژوهش، به بررسی و چستی ابعاد و شاخص‌های رویکرد کم‌کربن اشاره دارد، بر اساس جدول ۲ «پیشینه و تجارب پژوهش» موارد فوق‌الذکر توسط متخصصان حوزه شهرسازی مستندسازی شده است که علاوه بر آن، برای اطمینان بیشتر تمامی ابعاد رویکرد کم‌کربن توسط ساکنان محله مورد پرسش قرار گرفت و تأثیرگذارترین آن‌ها نیز نمایان شد. درنهایت مشخص شد که این محله از لحاظ «دسترسی»، «زیست‌پذیری»، «تأسیسات و زیرساخت‌ها»، «کاربری و فعالیت»، «فرم و ساختار محله» به دلیل نزدیکی به مرکز شهر با موارد زیر مواجه است: «کاربری و فعالیت‌های محلی و تجاری خرد»، «کاهش حمل‌ونقل شخصی»، «فرم شبکه دسترسی»، «محدودیت پارکینگ»، «همکاری‌های سازمانی»، «جانمایی و جهت‌گیری مناسب بناها»، «حفظ و ارتقای پوشش گیاهی»، «حضور گروه‌های مختلف مردمی»، و دارای «رشد فشرده و مقابله با پراکنده‌روی» است.

در پرسش دوم، رابطه معناداری بین ابعاد رویکرد کم‌کربن با شاخص‌های محله پایدار در تحقق محله پایدار با شاخص‌های کم‌کربن مد نظر بود، که به منظور تعیین و تبیین دقیق‌تر تأثیر میزان ابعاد رویکرد کم‌کربن بر محله پایدار در بین محله‌های دیگر شهر همدان از مدل معادلات ساختاری بهره گرفته شد (شکل ۴). شاخص‌های ارزیابی مدل معادلات ساختاری بیانگر این است که برآزش داده‌ها با مدل برقرار شده است و شاخص‌ها دلالت بر مطلوب بودن مدل معادلات ساختاری دارند. همچنین با شیوه آزمون آماری همبستگی پیرسون و رگرسیون خطی به ارزیابی تأثیر شاخص‌های کم‌کربن با شاخص‌های محله پایدار و قیاس تلفیقی آن‌ها در محله جولان شهر همدان پرداخته شد. مشخص شد که رویکرد کم‌کربن به میزان ۸۲ درصد توانایی پیش‌بینی تغییرات محله شهری به یک محله پایدار را دارد. ضریب بتای رویکرد کم‌کربن ۰/۹۰ به دست آمد. این ضریب مثبت نشان می‌دهد که اگر یک انحراف معیار از زیرساخت‌ها و یا حتی هر یک از ابعاد رویکرد کم‌کربن در بین محله جولان افزایش یابد، به میزان ۰/۹۰ تمایل محله

جولان به تبدیل شدن به محله‌ای با زیرساخت‌های مناسب و با استفاده از رویکرد کم‌کربن افزایش می‌یابد. در این بین، رابطه بین فرم و ساختار محله و شاخص‌های محله پایدار محله جولان شهر همدان ۰/۸۸ دارای بیشترین همبستگی و رابطه بین بُعد تأسیسات و زیرساخت‌های رویکرد کم‌کربن و محله پایدار دارای کمترین ضریب همبستگی ۰/۴۳ است. بنابراین می‌توان ذکر کرد که هرچه میزان رویکرد کم‌کربن ۰/۸۴۲ و ابعاد آن بیشتر شود میزان تبدیل شدن محله‌های شهری، به محله پایدار در بین محله‌های شهر همدان بیشتر می‌شود؛ بر این اساس، فرضیه پژوهش مورد تأیید است.

تحقق محله‌ای با حداقل مصرف انرژی تجدیدناپذیر و حداقل نشر آلودگی به‌خصوص در حوزه گازهای گلخانه‌ای، هدف و سیاستی است که باید به‌طور جد در حوزه شهرسازی و در طرح‌ها و برنامه‌های طراحی شهری و برنامه‌ریزی شهری دنبال شود و برای اینکه به مهم‌ترین موضوع در حوزه‌های تصمیم‌سازی و تصمیم‌گیری تبدیل شود باید ساکنان محله‌های شهری، ساکنانی مطالبه‌گر از مسئولان شهری باشند تا این محله‌ها به محله‌هایی با حداقل انتشار آلودگی و دارای کربن کم تبدیل شوند. در بخشی از محله پوشش گیاهی از بین رفته است این در حالی است که «حفظ پوشش گیاهی» و «حفظ منابع خاک» از مهم‌ترین شاخص‌ها در تحقق محله کم‌کربن است. در میان شاخص‌ها، مؤلفه «دسترسی»، «حمل و نقل پیاده‌مدار» یکی از شاخص‌های اولویت‌دار در تحقق محله کم‌کربن است. به همین منظور ساکنان محله جولان از مدیران شهری خواستار تنظیم مقررات ساختمانی مناسب در مقیاس خرد متناسب با محله، اهمیت دادن به فرهنگ‌سازی و آگاهی‌بخشی مردم برای دستیابی به محله‌ای با رویکرد کم‌کربن، قرارداد تسهیلات عمومی برای مردم در دستیابی به ساخت‌وساز کم‌کربن، تهیه سیستم جمع‌آوری و تصفیه فاضلاب شهری به‌دلیل شیب نسبتاً تند درون محله نسبت به جداره‌های محله و استفاده از تصفیه در مواقع بارانی و جلوگیری از هدر رفت منابع، تأمین دسترسی پیاده و تبدیل به محله پیاده‌مدار به‌عنوان استفاده از فرم شبکه موجود در محله برای کاهش سرعت وسایل نقلیه شخصی درون محله، ارائه تسهیلات حمل و نقل عمومی در ورودی‌ها برای کاستن از آلودگی در درون محله، افزایش محدودیت پارکینگ در اطراف ورودی‌ها به‌منظور دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی، افزایش پهنه‌های سبز در جداره‌های محله به‌منظور حائل آلودگی هوایی و

صوتی، تقویت تنوع مسکن برای قشرهای مختلف با استفاده از مصالح کم‌کربن و همچنین تقویت مشارکت حداکثری مردم برای رهیافت به محله‌ای بدون آلودگی و دارای ابعاد/شاخص‌های کم‌کربن هستند.

به نظر می‌آید، که با بررسی‌های انجام‌گرفته در این پژوهش محله جولان شهر همدان از نظر ساکنان باوجود نزدیکی به مرکز شهر از ابعاد رویکرد کم‌کربن برخوردار است. در این بین، از مطالعات انجام‌شده در این پژوهش مدیران شهری می‌توانند برای دستیابی به محله‌های شهری کم‌کربن با توجه به نظرات ساکنان محله؛ در شهر همدان چنین پژوهش‌هایی را در دستور کار تصمیم‌گیران و تصمیم‌سازان در حوزه شهرسازی و سایر گرایش‌های آن قرار دهند.

پیشنهادات کاربردی پژوهش حاضر نیز به صورت زیر قابل بیان است:

- تقویت آموزش زیست‌محیطی و آگاهی عمومی در مورد تغییر سبک زندگی و مطابق با کربن کم
- پشتیبانی از انتقال به سبک زندگی و الگوهای کسب و کار و محلات کم‌کربن
- ایجاد و ارتقای فضاهای جمعی جهت تقویت تعاملات اجتماعی ساکنان با استفاده از فضاها
- بهبود وضعیت حمل‌ونقل با استفاده از شبکه حمل‌ونقل با استفاده از شبکه حمل‌ونقل عمومی پایدار مناسب با ساخت و بافت تاریخی محله
- تجهیز پیاده‌روها و پیاده‌راه‌سازی برخی معابر به منظور کاهش کربن در محله
- خروج کاربری‌های مزاحم و ناسازگار با هویت تاریخی و مسکونی محله
- کاهش آلودگی‌های محیطی از طریق تقویت فضاهای سبز، تقویت سیستم حمل و نقل عمومی و کم‌کربن

## منابع

- امیلیان، افسانه و عباسپورفرد، محمدحسین و آق‌خانی، محمدحسین و عدالت، محمدحسین (۱۳۹۲). ارزیابی پتانسیل منابع زیست توده در استان خراسان رضوی به‌منظور تولید زیست انرژی. *محیط‌شناسی*. دوره ۳۹، شماره ۲، صص ۷۳-۸۲.
- روستا، مریم و جوادپور، مسعود و عبادی، مریم (۱۳۹۹). تدوین مدل محله کم‌کربن به‌منظور کاربست در برنامه‌ریزی و طراحی شهری. *دانش شهرسازی*. دوره ۴، شماره ۱، صص ۳۳-۴۸.

- عبادی نیا، فهیمه؛ اجزاشکوهی، محمد؛ رهنما، محمدرحیم؛ خوارزمی، امیدعلی. (۱۳۹۵). ارزیابی سناریوهای حمل‌ونقل کم‌کربن شهر مشهد با استفاده از رویکرد جایای بوم‌شناختی. فصلنامه جغرافیا و مخاطرات محیطی. دوره ۵، شماره ۱۹، صص ۱۱۵-۱۲۹.
- فطرس، محمدحسن و براتی، جواد (۱۳۹۰). تجزیه انتشار دی‌اکسید کربن ناشی از مصرف انرژی به بخش‌های اقتصادی ایران یک تحلیل تجزیه شاخص. *مطالعات اقتصاد انرژی*. دوره ۸، شماره ۲۸، صص ۴۹-۷۳.
- لطیفی، سهند و شعله، مهسا و فرمند، مریم و فتاحی، کاوه (۱۳۹۵). تدوین معیارهای طراحی شهری برای محله‌های بدون کربن. *نقش جهان*. دوره ۶، شماره ۱، صص ۸۰-۹۲.
- صیامی، قدیر و باقرزاده، فهیمه و سپاهی، اعظم (۱۳۹۴). محله‌های پایدار شهری؛ الگویی جدید در بازساخت مفهوم «محله» در ایران (مطالعه موردی: محله اردام در منطقه ۱۰ شهرداری مشهد). *مجله جغرافیا و توسعه فضای شهری*. سال دوم، شماره ۲ (پیاپی ۳)، صص ۳۹-۵۳.

- Ahmed, K. G. (2012). Urban social sustainability: A study of the Emirati local communities in Al Ain. *Journal of Urbanism: International Research on Placemaking and Urban Sustainability*, 5(1): 41-66.
- Condon, P. M. (2010). *Seven Rules for Sustainable Communities: Design Strategies for the Post Carbon World*; Island Press.
- Fraker, H. (2013). *The Hidden Potential of Sustainable Neighborhoods (Lessons from Low-Carbon Communities)*. Washington, London. Island Press (*The Center for Resource Economics*).
- Geis, D., Kutzmark, T., and Wu, Z.G. (2003). Developing Sustainable Communities: The Future Is Now (in Chinese), *Urban Planning Overseas*, 18, pp. 43-46.
- Liu, L. and Xin, X.R. (2011). A Study on the Sustainable Development of Sweden Stockholm Hammarby Low Carbon Community. *Journal Urban Studies*, 6: 89-97.
- Liu, Z., Ma, J., & Chai, Y. (2016). Neighborhood-scale urban form, travel behavior, and CO<sub>2</sub> emissions in Beijing: implications for low-carbon urban planning. *Urban Geography*, 38(3), 381-400.
- Liu, Z., Ma, J., Chai, Y. (2017). Neighborhood-scale urban form, travel behavior, and CO<sub>2</sub> emissions in Beijing: implications for low-carbon urban planning. *Urban Geography* 38 (3), 381-400.
- Luo, S., Xiao S., Luo, Y. (2012). Study on low-carbon community evaluation index system in karst rocky desertification areas under the perspective of ecological civilization. *Advanced Materials Research*; 518-523 (Pts 1-6): 4896-901.
- Lv, Y., Bi, J., & Yan, J. (2018). state-of-the-art in low carbon community. *International Journal of Energy for a Clean Environment*, 19(3-4): 175-200.
- Marique, A.-F., & Reiter, S. (2011). Towards more sustainable neighbourhoods: Are good practices reproducible and extensible? A review of a few existing sustainable neighbourhoods. In *PLEA 2011-27<sup>th</sup> Conference on Passive and Low Energy Architecture Louvain-la-Neuve*: 13-15.

- Middlemiss, L. (2008). Influencing individual sustainability: a review of the evidence on the role of community-based organisations. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, 7(1), 78.
- Middlemiss, L., & Parrish, B. D. (2010). Building capacity for low-carbon communities: The role of grassroots initiatives. *Energy Policy*, 38(12): 7559-7566.
- Raven, R.P.J.M., Heiskanen, E., Lovio, R., Hodson, M., and Brohmann, B. (2008). The Contribution of Local Experiments and Negotiation Processes to Field-Level Learning in Emerging (Niche) Technologies: Meta-Analysis of 27 New Energy Projects in Europe. *Bulletin of Science, Technology & Society*., 28: 464-477.
- Rudlin, D. And Falk, N. (2009). Sustainable Urban Neighborhood: building the 21<sup>st</sup> century home, Architectural Press.
- Sharifi, A., & Murayama, A. (2013). A critical review of seven selected neighborhood sustainability assessment tools. *Environmental Impact Assessment Review*, 38: 73-87.
- Turcu, C. (2012). Local experiences of urban sustainability: Researching Housing Market Renewal interventions in three English neighbourhoods. *Progress in Planning*, 78(3): 101-150.
- Wang, X.M., Zhao, G.C., He, C.C., Wang, X., and Peng, W.J. (2016). Low-Carbon Neighborhood Planning Technology and Indicator System, *Renew. Energy*., 57: 1066-1076.
- Xie, L., Cheshmehzangi, A., & Tan-Mullins, M. (2018). The role of international actors in low-carbon transitions of Shenzhen's International Low Carbon City in China. *Cities*, 74: 64-74.
- Yang, T., Chen, H., Zhang, Y., Zhang, S., & Feng, F. (2016). Towards Low-Carbon Urban Forms: A Comparative Study on Energy Efficiencies of Residential Neighborhoods in Chongming Eco-Island. *Energy Procedia*, 88: 321-324.
- Zhang XL, Shen GQP, FENG JJ, et al. (2013). Delivering a low-carbon community in China: technology vs. strategy? *Habitat Int* 37:130-7.
- Zhao, G. C., Wang, X. M., & Li, X. K. (2017). Life-Cycle Low-Carbon Neighborhood: A Genetic Perspective in China. *Applied Mechanics and Materials*, 858, 249-254.
- Zhao, G., Yu, X., He, C., & Tu, F. (2018). Low-carbon evaluation of rural neighborhood: A case study of Yanhe Village, Hubei Province, China. *Growth and Change*, 50(1): 247-265.