



## سنجش پایداری محله‌های شهری با تأکید بر شاخص‌های کالبدی - فضایی توسعه پایدار (نمونه موردی: محله‌های قطارچیان، تپه‌قوپال، ظفریه و حاجی آباد شهر سنندج)

مهرداد محمدی<sup>۱\*</sup>، مهین نسترن<sup>۲</sup>، کیومرث حبیبی<sup>۳</sup>

### چکیده

پایداری به‌عنوان اصلی‌ترین هدف مطرح در توسعه، پایداری جوامع کوچک را مهمترین راه برای رسیدن به توسعه پایدار معرفی کرده و بر شکل‌گیری محله‌های شهری پایدار تأکید می‌ورزد؛ لذا لزوم سنجش و ارزیابی پایداری محله‌های شهری برای آگاهی از میزان پیشرفت آن‌ها به سوی توسعه پایدار بیش از پیش احساس می‌گردد. توسعه پایدار در مقیاس محله شامل همه‌ی ویژگی‌ها و اجزای زیست‌محیطی، فرهنگی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی-فضایی بدون ایجاد مانعی برای نسل آینده است. از جمله ابعاد مهم در توسعه محله‌ای پایدار توجه به مؤلفه‌ها و شاخص‌های کالبدی-فضایی توسعه پایدار است، که نقشی مهم و تأثیرگذار در تأمین نیازهای متنوع ساکنان شهری و ارتقای کیفیت زندگی آن‌ها ایفا می‌کند. هدف از این مقاله ارائه، سنجش و تحلیل پایداری کالبدی-فضایی محله‌های شهری و مقایسه‌ی پایداری محلات منتخب واقع در بافت‌های گوناگون شهری از جمله، بافت‌های قدیم (قطارچیان)، میانی (تپه‌قوپال)، جدید (ظفریه) و محله‌های واقع در سکونتگاه‌های غیر رسمی (حاجی آباد) سنندج می‌باشد. این پژوهش با هدف کاربردی و با استفاده از روش‌های توصیفی-تحلیلی به سنجش و ارزیابی پایداری در محله‌های منتخب پرداخته است. پس از بررسی منابع علمی ۳۷ شاخص در قالب ۸ مؤلفه‌ی امنیت و ایمنی، دسترسی و مجاورت به خدمات رفاه عمومی، مسکن، استفاده پایدار از زمین، دسترسی و مجاورت به خدمات آموزشی، حمل‌ونقل و ارتباطات، کارایی اقتصادی محله و دسترسی و مجاورت به خدمات اجتماعی-فرهنگی برای سنجش پایداری ارائه گردید. داده‌ها با استفاده از نماگر مرکب پایداری که از امتیازات نرمال‌شده‌ی هر محله، میزان اهمیت شاخص‌ها و وزن مؤلفه‌ها، ایجاد شده است، تحلیل شد. نتایج نشان می‌دهد سطح پایداری محله‌های بافت جدید (ظفریه) و بافت میانی (تپه‌قوپال) پایدار بالقوه است. ناپایداری محله در این پژوهش محله‌ی حاشیه‌نشین حاجی آباد، با کسب ۴۰ درصد از کل امتیاز پایداری می‌باشد. سطح پایداری مؤلفه‌های هشت‌گانه به تفکیک محله‌های نمونه‌ی موردی ارزیابی و در پایان نیز پیشنهادهایی برای ارتقای پایداری سطح محله‌های شهری ارائه گردید.

**واژه‌های کلیدی:** سنجش پایداری، محله‌های شهری، شاخص‌های کالبدی-فضایی

۱- کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری، دانشگاه هنر اصفهان

۲- دانشیار دانشکده معماری و شهرسازی، دانشگاه هنر اصفهان

۳- استادیار گروه شهرسازی، دانشگاه کردستان

\* نویسنده مسئول: Mehrdad\_mohammadi2012@yahoo.com

## ۱- مقدمه

نگرانی‌های موجود درباره‌ی آسیب‌های محیطی و کاهش منابع طبیعی، توسعه‌ی پایدار را به‌عنوان مفهوم کلیدی در سیاست‌گذاری‌های ملی و بین‌المللی مطرح کرده است (Curweel., Deakin, and Symes 2005,14). طی دهه‌های اخیر، مفهوم توسعه پایدار به‌عنوان چارچوبی برای تبیین و شناخت روند توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و مدیریت منابع طبیعی در سراسر جهان مطرح شده است. توسعه پایدار به‌عنوان نقطه‌ی عطف پارادایم جدید در زمینه‌ی توسعه پا به عرصه‌ی اندیشه و عمل جوامع انسانی گذاشته است، تا با پیوند نظام‌های اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی، توسعه را مفهومی انسانی، همه‌جانبه و پایدار بخشد (فراهانی ۱۳۸۵، ۹). یکی از ارکان بسیار مهم توسعه‌ی پایدار، توسعه‌ی پایدار شهری است (Xing et al. 2009). مفهوم توسعه پایدار شهری بسیار گسترده است و در شرایط مختلف زمانی و مکانی متفاوت می‌باشد و از همین رو امکان تسری و تعمیم برداشت واحد و خاصی از پایداری وجود ندارد، لذا لزوم سنجش و ارزیابی پایداری در سطوح مختلف فضای شهری کاملاً محسوس می‌گردد. تاکنون بیشتر چارچوب‌های ارزیابی پایداری و همچنین متغیرها و شاخص‌های سنجش پایداری متمرکز بر سطوح مختلف بین‌المللی، ملی، منطقه‌ای و شهری بوده است. ناکامی در دستیابی به اهداف توسعه‌ی پایدار در سطوح ذکرشده موجب چرخش مقیاس آن به سطح محلی گشته است، بنابراین بهترین مقیاس برای سنجش پایداری، سطح محلی (Garde et al. 2010; Winston 2009؛ خاکپور، مافی، و باوان‌پور، ۱۳۸۸) می‌باشد. می‌توان گفت که مفهوم توسعه‌ی پایدار در مقیاس محله هنوز به قطعیت روشنی نرسیده و ابعاد آن موردبررسی و تجزیه و تحلیل‌های جدی قرار نگرفته است. این در حالی است که محله‌های شهری مکان‌هایی هستند که ابعاد مسائل

در آن‌ها کاملاً محسوس است (عزیزی ۱۳۸۵، ۳۷). تا قبل از انقلاب صنعتی و رشد فزاینده‌ی شهرها، محلات شهری رشدی تدریجی داشتند و ضمن حفظ ارزش‌های طبیعی، اجتماعی و کالبدی خود، به نیازهای نسبتاً ثابت ساکنین خود پاسخ می‌دادند. تحولات شهرسازی دوران معاصر به دنبال افزایش جمعیت و شهرنشینی می‌بُرد و توسعه‌ی محله‌های مسکونی است که به دور از مراکز شهری، به حومه‌های شهری رانده شده‌اند و بافت‌های جدید شهری را در نقاط مختلف شهرها ایجاد نموده‌اند. باید به این نکته اذعان نمود که رشد شهری، به‌ویژه پراکندگی مسکونی، در خط مقدم آسیب‌های زیست‌محیطی از طریق کاهش منابع طبیعی به‌جای توسعه می‌باشد (Karol and Brunner 2009).

در عصر جدید به‌تبع افزایش جمعیت و رشد سریع شهرها، محلات شهری، فرصت نیافتند تا خود را با مقتضیات جدید محلات شهری وفق دهند و در تأمین نیازها و خواست‌های متنوع شهروندان تا حدود زیادی ناکام بوده و کارایی لازم را نداشته‌اند که این مسائل و مشکلات موجب پیدایش شکاف و عدم همگنی پایداری در محله‌های شهری و به‌تبع آن افزایش ناراضیاتی طیف گسترده‌ای از ساکنان شهری از محیط سکونتشان شده است. توسعه‌ی پایدار شهری دربرگیرنده‌ی ابعاد مختلف زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و کالبدی است، اما یکی از ابعاد بسیار مهم و انکارناپذیر در روند توسعه‌ی محله‌های شهری و پیشرفت آن‌ها به سمت پایداری، مؤلفه‌ها و شاخص‌های کالبدی- فضایی توسعه‌ی پایدار می‌باشد. از نظر کالبدی، توسعه‌ی پایدار شهری یعنی تغییراتی که در کاربری زمین و سطوح تراکم به‌منظور رفع نیازهای ساکنان شهر در زمینه‌ی مسکن، حمل‌ونقل و اوقات فراغت به عمل می‌آید تا در طول زمان، شهر را از نظر زیست‌محیطی، قابل سکونت و زندگی، از نظر اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته و هماهنگ نگه دارد.

## ۲- روش پژوهش

پژوهش حاضر از نظر هدف از نوع پژوهش‌های کاربردی محسوب می‌گردد. روش انجام مطالعات در این تحقیق با توجه به ماهیت کار مبتنی بر روش‌های توصیفی-تحلیلی است. روش انتخابی برای سنجش پایداری محله‌های شهری در این پژوهش دارای گام‌هایی به شرح زیر می‌باشد:

### ۱-۲- تعیین مؤلفه‌ها و شاخص‌های پژوهش

در این پژوهش برای ارزیابی و سنجش پایداری کالبدی-فضایی محله‌های شهری، پس از مراجعه به منابع علمی و تحقیقات عملی در این زمینه، ابتدا مهم‌ترین مؤلفه‌های مربوط به توسعه کالبدی-فضایی محله‌های شهری به دست آمد (شکل (۱)). سپس با توجه به مؤلفه‌های مطرح شده، تعداد ۳۷ شاخص مختلف برای سنجش پایداری محله‌های شهری استخراج گردید. شاخص‌های ۳۷ گانه در شکل (۴) قابل مشاهده است. شرح و نحوه محاسبه شاخص‌ها نیز در قسمت یافته‌های پژوهش خواهد آمد.

هدف از این پژوهش ارائه و سنجش مؤلفه‌ها و شاخص‌های پایداری کالبدی-فضایی محله‌های شهری و مقایسه پایداری محلات واقع در بافت‌های گوناگون شهری از جمله، بافت‌های قدیم (قطارچیان)، میانی (تپه‌قوپال)، جدید (ظفریه) و محله‌های واقع در سکونتگاه‌های غیررسمی (حاجی‌آباد) سنندج می‌باشد. بنابراین مهم‌ترین سؤال‌های پژوهش حاضر این‌گونه تعریف می‌شود:

- ۱- مهم‌ترین مؤلفه‌ها و شاخص‌های سنجش پایداری کالبدی-فضایی توسعه پایدار برای سنجش و ارزیابی پایداری محله‌های شهری کدام‌اند؟
- ۲- کدام‌یک از محله‌های شهری واقع در بافت‌های سکونتگی (قدیم، میانی، جدید و سکونت‌گاه‌های غیررسمی) از پایداری کالبدی-فضایی بیشتری برخوردار است؟
- ۳- کدام‌یک از مؤلفه‌های پایداری کالبدی-فضایی محله‌های شهری در بافت‌های سکونتگی از وضعیت مطلوب‌تری برخوردارند؟



شکل (۱). مؤلفه‌های بعد کالبدی-فضایی توسعه پایدار

مسکن در سال ۱۳۹۰ بر اساس بلوک‌های آماری و به تفکیک محله‌های نمونه موردی خواهد بود.

دومین منبع، داده‌های فضایی و نقشه‌های مختلف رقومی (کاربری اراضی، کیفیت ابنیه و ...)، مربوط به محله‌های نمونه موردی است که اطلاعات گوناگون بر اساس بانک‌های اطلاعاتی و تحلیل‌های مختلف فضایی از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) استخراج خواهد شد. به‌عنوان مثال برای سنجش شاخص‌های کالبدی-

## ۲-۲- ابزار جمع‌آوری و شیوه‌های سنجش شاخص‌ها

شیوه‌های گردآوری اطلاعات در این پژوهش به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند. اولین منبعی که برای جمع‌آوری اطلاعات و سنجش شاخص‌ها بر اساس این اطلاعات از آن استفاده خواهد شد، اطلاعات و داده‌های ثانویه‌ی مربوط به آمارها و سرشماری عمومی نفوس و

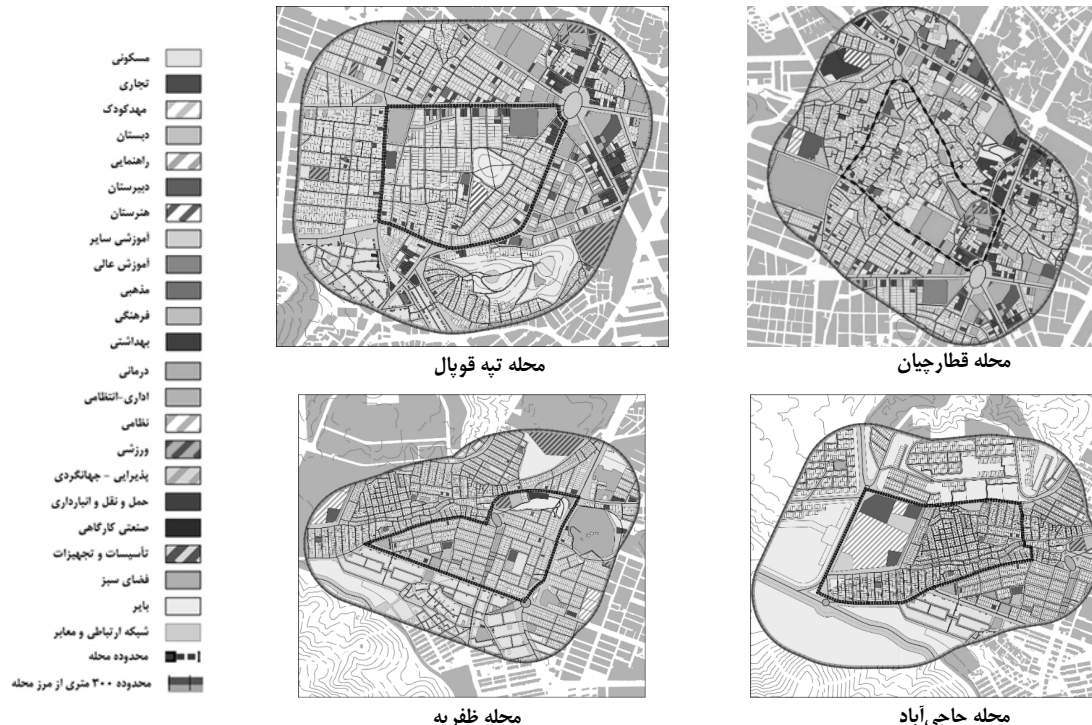
و Arc Catalog، در قسمت Network Analyst سیستم اطلاعات جغرافیایی (Arc GIS) با استفاده از تابع Closest Facility برای سنجش شاخص‌های مجاورت و دسترسی اقدام گردید. به‌عنوان نمونه، نتایج سنجش دسترسی، و مجاورت به خدمات ورزشی در جدول (۱) آورده شده است. شکل (۳) نیز نشان‌دهنده‌ی سنجش شاخص دسترسی به خدمات ورزشی می‌باشد.

فضایی از جمله مجاورت و دسترسی به خدمات رفاه عمومی، محدوده‌ی ۳۰۰ متری از مرز محله‌های مورد بررسی (مسائلی و حبیبی ۱۳۷۸، ۴)، به‌عنوان ناحیه‌ی خدمات رسانی به این محله‌ها انتخاب گردید. شکل (۲) کاربری اراضی محله‌های نمونه موردی و شعاع ۳۰۰ متری از مرز محله را نشان می‌دهند. پس از ساخت شبکه‌ی ارتباطی محلات با کمک نرم‌افزارهای Auto CAD

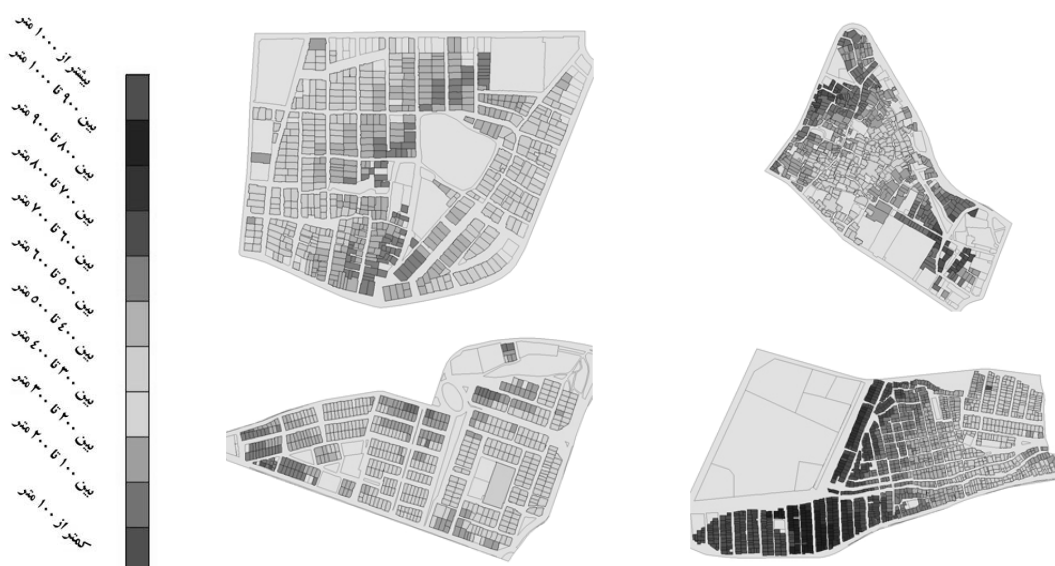
جدول (۱). شاخص دسترسی و مجاورت به خدمات ورزشی در محله‌های نمونه موردی (درصد پوشش خدمات ورزشی)

| محله  | قطارچیان | تپه قوپال | ظفریه  | حاجی آ باد |
|---|----------|-----------|--------|------------|
| تعداد واحدهای مسکونی در فاصله ۴۰۰ متری از مراکز ورزشی | ۹۸۴      | ۱۷۲       | ۵۴۹    | ۲۲۰        |
| کل طول نزدیک‌ترین فاصله واحدهای مسکونی از مراکز ورزشی | ۲۳۸۹۱۵   | ۵۲۵۵۱۶    | ۳۶۲۴۹۲ | ۱۳۰۱۱۷۸    |
| کل تعداد واحدهای مسکونی                               | ۱۰۰۵     | ۱۰۶۷      | ۹۳۰    | ۱۸۹۴       |
| درصد پوشش مراکز ورزشی                                 | ۹۷/۹۱    | ۱۶/۱۲     | ۵۹/۰۳  | ۱۱/۶۱      |
| مجاورت به مراکز ورزشی (متر)                           | ۲۳۸      | ۴۹۲       | ۳۹۰    | ۶۸۷        |

مأخذ: محاسبات نگارنده



شکل (۲). کاربری اراضی محله‌های نمونه موردی و محدوده‌ی ۳۰۰ متری اطراف آن‌ها



شکل (۳). دسترسی به خدمات ورزشی

$$(SCI) = \sum_{k,t} a_k b_k c_t$$

$$k=1,2, \dots, 37 \text{ و } t=1,2, \dots, 8$$

که در آن،  $k$ ، شاخص (هر یک از ۳۷ شاخص پژوهش)؛  
 $t$ ، مؤلفه‌ی دربرگیرنده‌ی شاخص؛  $a$ ، امتیاز نرمال شده؛  
 $b$ ، میزان اهمیت شاخص و  $c$ ، وزن مؤلفه است.

## ۲-۴- مراحل تجزیه و تحلیل و سنجش سطح

### پایداری کالبدی- فضایی محله‌های شهری

بر اساس روش انتخابی برای سنجش پایداری کالبدی- فضایی محله‌های شهری نیاز به طی مراحل به شرح ذیل می‌باشد:

- اول: نرمال سازی شاخص‌ها؛

- دوم: تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها؛

- سوم: تعیین وزن مؤلفه‌ها؛

- چهارم: تعیین پایداری کلی

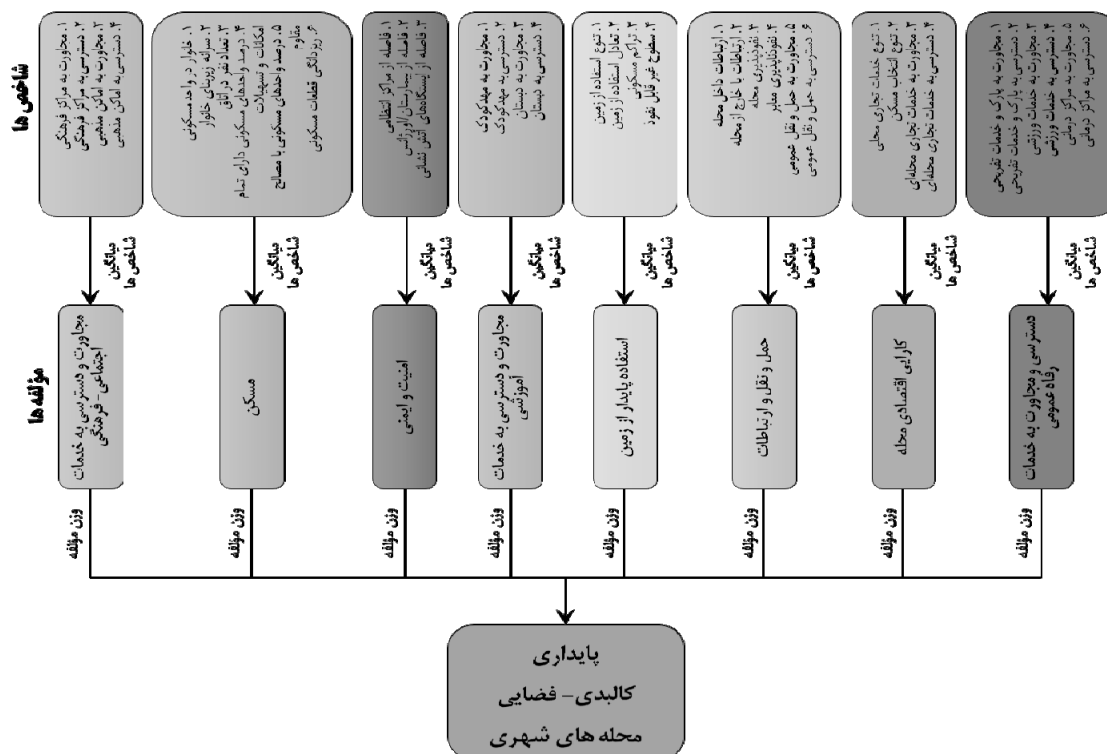
مراحل ذکر شده به طور کامل در قسمت یافته‌های پژوهش مورد بحث قرار خواهد گرفت. شکل (۴) مدل مفهومی و مراحل اصلی سنجش پایداری محله‌های شهری را نشان می‌دهد.

## ۲-۳- روش تجزیه و تحلیل و سنجش سطح

### پایداری کالبدی- فضایی محله‌های شهری

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از نماگر مرکب پایداری<sup>۱</sup> (SCI) استفاده می‌گردد. استفاده از این روش به سه دلیل اصلی صورت پذیرفته است؛ اولین هدف مقایسه بین سطح پایداری میان محله‌های بافت‌های متفاوت سکونت از جمله قدیم، میانی، جدید و حاشیه‌ای می‌باشد، تا پایدارترین محله و بافت شهری مشخص گردد. هدف دوم مربوط به مشخص کردن شاخص‌ها و امتیازات مربوط به آن‌ها در انواع بافت‌های شهری نسبت به دیگر بافت‌های شهری بوده و در نهایت سومین هدف نیز مربوط به شناسایی شاخص‌هایی است که می‌توانند به طور قابل توجهی بیش از دیگر شاخص‌ها برای کمک به افزایش سطح پایداری انواع بافت‌های شهری نقش داشته باشند. نماگر مرکب پایداری از امتیازات نرمال هر محله، میزان اهمیت شاخص‌ها و وزن مؤلفه‌ها ایجاد شده است. فرمول (۱) نماگر مرکب را نشان می‌دهد (Nardo et al. 2005).

1- Sustainability Composite Index



شکل (۴). مدل مفهومی پژوهش

### ۳- پیشینه پژوهش

با بررسی منابع مختلف مربوط به موضوع تحقیق می‌توان موارد زیر را به‌عنوان پیشینه پژوهش بیان نمود:

الف) حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی (۱۳۸۳)، طی مقاله‌ای با عنوان «بررسی و تحلیل سطوح پایداری در محلات شهر یزد» به مطالعه در این زمینه می‌پردازند. در این مقاله شاخص‌های پایداری در سطح محلات شهر یزد و دستیابی به میزان نابرابری‌های محله‌ای موردبررسی و تحلیل قرار گرفته است. نتایج نشان می‌دهد محلات پایدار در حومه شهر قرار گرفته‌اند، درحالی‌که محلات ناپایدار اکثراً در محدوده‌ی بافت قدیم شهر و حاشیه‌ی آن واقع شده‌اند.

ب) محمد مهدی عزیزی (۱۳۸۵)، در پژوهشی با عنوان «مطالعه موردی نارمک- تهران» به تعیین شاخص‌هایی برای پایداری محلات مسکونی می‌پردازد. بر اساس نتایج این پژوهش معیارهای هویت و سرزندگی، پویایی و سازگاری، تنوع و دسترسی و تراکم محله، مبنای

پایداری محلات مسکونی قرار گرفت. یافته‌ها نشان می‌دهد که معیارهای اشاره‌شده در حد بالایی در نارمک تحقق یافته است.

ج) حسین زاده دلیر، قربانی، و شکری فیروز جاهد (۱۳۸۹)، طی مقاله‌ای با عنوان «تحلیل و ارزیابی کیفی سنجش‌های پایداری شهری در شهر تبریز» به مطالعه در این زمینه می‌پردازند. هدف از این پژوهش، شناسایی سنجش‌های پایداری شهری و میزان رضایتمندی شهروندان از سرزندگی محیط زندگی خودشان است. یافته‌های تحقیق نشان می‌دهد که میزان رضایتمندی شهروندان از سرزندگی شهری در چهار بافت مختلف شهر تبریز پایین است. نتایج نشان می‌دهد در بافت جدید میزان نارضایتی از محیط شهری بیشتر از سایر بافت‌هاست.

د) فرهودی، رهنمائی، و تیموری (۱۳۹۰)، در مقاله‌ای با عنوان «سنجش توسعه‌ی پایدار محله‌های شهری با

این مقاله اندازه‌گیری توسعه پایدار در ۴ شهر بزرگ رومانی بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۰۸ و رتبه‌بندی آن‌هاست. نتایج نشان از برتری شهر بوداپست پایتخت رومانی در شاخص‌های پایداری در طول دوره زمانی فوق می‌دهد.

#### ۴- مبانی نظری

مفهوم توسعه پایدار به روش‌های گوناگون در قالب مفاهیم متنوعی چون تبادل ارزش‌ها (Clark 1989)، حمایت و پشتیبانی از وضعیتی مطلوب (سعیدی ۱۳۷۷)، کاربرد چهار اصل یکپارچگی، برابری، انطباق و پذیرش محدودیت‌ها (Ward 2000)، متضمن دستیابی به کیفیت زندگی در ابعاد مختلف برای همه (Bond 2001)، تداوم طولانی مدت اکوسیستم در حمایت از زندگی انسانی و رفاه اجتماعی (یاری حصار و دیگران ۱۳۹۰)، توسعه اخلاقی (Roseland 2003) و سعادت بشر (Mustafa 1987) توسط افراد و نهادهای مختلف ارائه شده است. اما کامل‌ترین این تعریف‌ها را می‌توان توسعه‌ای دانست که نیازهای نسل فعلی را بدون به خطر انداختن توانایی نسل آینده در برآوردن نیازهای خود، تأمین کند (WCED 1987, 5). توسعه پایدار شامل مطالعات اقتصاد محیطی، زیست‌محیطی، اجتماعی، کالبدی (Roy and Pal 2009, 192) و تغییراتی که به صورت دراز مدت اتفاق می‌افتد (Baumgartnar, Korhonen and Stephen 2010, 72)، برای حداکثر سازی رفاه انسان فعلی بدون آسیب به توانایی‌های نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهایشان است (OECD 2001, 11).

یکی از ارکان بسیار مهم توسعه پایدار، توسعه پایدار شهری است (Xing et al. 2009). توسعه پایدار شهری، یعنی شرایطی که شهرنشینان امروز و شهروندان فردا بتوانند در آن در کمال آرامش و امنیت زندگی کنند و ضمن تندرستی، از عمر دراز و درعین حال سازنده بهره‌مند گردند (صالحی فرد ۱۳۸۰، ۱۴۷). شهرها نقش مهمی در فرآیند توسعه دارند و برای رسیدن به این

استفاده از منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه‌ی موردی: منطقه‌ی ۱۷ شهرداری تهران به تحقیق در این زمینه می‌پردازند. هدف این مقاله سنجش میزان پایداری در سطح محله‌های منطقه‌ی ۱۷ شهری تهران است. در این تحقیق ۲۰ شاخص مختلف اقتصادی، اجتماعی و کالبدی برای سنجش پایداری استفاده شده است. نتیجه‌ی مطالعه نشان می‌دهد که وضعیت پایداری محله‌های شهری منطقه‌ی ۱۷ در سطوح متوسط و پایین‌تر از آن قرار دارند.

ها) اذانی، مختاری ملک‌آبادی، و مولانی بیرگانی (۱۳۹۲)، باهدف «بررسی شاخص‌های توسعه پایدار محلات منطقه ۱۳ اصفهان» و نشان دادن سطوح توسعه محلات از نظر امکانات و دسترسی‌ها و بهره‌مندی، به مطالعه در این زمینه می‌پردازند. نتایج نشان می‌دهد که بیشتر محله‌های منطقه‌ی ۱۳ شهر اصفهان در سطوح پایداری متوسط و ناپایدار قرار دارند.

و) (Smith 2000)، در مطالعات خود که به صورت موردی بر روی محلات مسکونی شهر شیکاگو و حومه آن انجام داده است، بر دستیابی به توسعه‌ای پایدار و انسان‌مدار در کلان‌شهرها با توجه بیشتر به فرآیندهای پیچیده جوامع محلی و تقویت و به‌کارگیری آن‌ها تأکید می‌کند.

ز) (Joza and Brown 2005) از دانشگاه مک گیل در اقدامی کاربردی با استفاده از نظرات ۴۰ نفر از کارشناسان به انتخاب شاخص‌های پایداری در سطح محله‌های شهر مونترال پرداخته و شاخص‌های خود را به تفکیک در موضوعات مربوط به سه بعد محیطی، اجتماعی و اقتصادی ارائه نمودند، که در هر یک از این ابعاد شاخص‌های کالبدی- فضایی مختلفی از جمله مسکن، حمل‌ونقل و ارتباطات، دسترسی به خدمات، استفاده پایدار از زمین و ... وجود دارد.

ح) (Alpopi and Manole 2011)، طی مقاله‌ای با عنوان ارزیابی سطح توسعه پایدار با استفاده از شاخص‌های پایداری به مطالعه در این زمینه می‌پردازند. هدف

یکپارچگی میان محیط‌زیست و فعالیت انسانی و اقتصادی پویا برخوردار شوند.

در صورتی که محلات شهری و ابعاد کالبدی-فضایی آن نتوانند مسیر خود را به سوی پایداری در توسعه هماهنگ، هموار کنند، دیگر ابعاد توسعه پایدار شهری (زیست‌محیطی، اجتماعی، اقتصادی و ...) نیز در معرض خطر قرار می‌گیرند (قرخلو، عبدی نیگی کند، و زنگنه شهرکی ۱۳۸۸، ۱۵).

### ۵- معرفی محدوده مورد مطالعه

هرچند سکونت قوم کُرد در منطقه‌ی کردستان تاریخی چند هزارساله دارد، اما از آغاز و پیدایش و بنای شهر سنندج زمان زیادی نمی‌گذرد. در سال ۱۰۴۶ ه.ق. سلیمان خان اردلان به انگیزه‌ی نظامی و ایجاد مرکزیت سیاسی برای حکومت، هسته‌ی اولیه سنندج را بر روی تپه‌ای در کنار روستای «سینه» بنا نهاد (فرهودی و محمدی ۱۳۸۴، ۸۸). این شهر تا سال ۱۳۴۰ دارای حالتی از شهرنشینی ایستا و طبیعی بوده است. ولی از این دوره به بعد وارد مرحله شهرنشینی سریع می‌شود. به طوری که از این دوره تا سال ۱۳۵۷، رشد کالبدی شهر معادل دوره ۳۵۰ ساله تاریخ شهر بوده و جمعیت آن نیز دو برابر شده است (پوراحمد و حبیبی ۱۳۸۲، ۹۸). به تدریج و در دوره‌های بعد و با رشد سریع و عدم توجه به امکانات بالقوه شهر، نارسایی و مشکلاتی در سازمان فضایی-کالبدی شهر از قبیل رشد ناهماهنگ و نا به جای فضای خدماتی، نبود فضای خدمات‌دهنده و کمبود فضاهای باز شهری، موجب پدید آمدن فقر شهری و اسکان غیررسمی در فضاهای اطراف شهر شده است (پوراحمد و همکاران ۱۳۸۲، ۲۰). می‌توان گفت از سال ۷۵، توسعه شهر، بیشتر به شکل برنامه‌ریزی شده انجام می‌شود. توسعه شهرک‌های جدید در جنوب شهر، مانند شهرک بهاران و پیام در راستای طرح‌های آماده‌سازی و واگذاری اراضی دولتی در این سال‌ها انجام می‌پذیرد. شهر سنندج به تدریج از حالت روستا-شهری فاصله

مهم، به نهادینه کردن امور مختلف متناسب با ظرفیت‌های خود در درازمدت و همچنین برقراری ارتباط دائمی و مؤثر بین اجزای خود می‌پردازند (Sanchez Rodriguez 2009, 201). توسعه پایدار شهری دارای ابعاد گسترده و پیچیده است. تکیه بر یک عامل منفرد شکل‌دهی به آن، اقدامی سنجیده و آگاهانه محسوب نمی‌شود. بهترین عواملی که باید در تکوین این پدیده شهرسازی مورد توجه قرار بگیرند، عبارت‌اند از: عوامل اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و کالبدی (معصومی اشکوری ۱۳۷۹، ۱۳۸). این ابعاد دارای ساختاری مشخص و نظامی سلسله‌مراتبی هستند (Birkmann 2000, 167). بنابراین، توسعه پایدار شهری تنها مبتنی بر سیاست زیست‌محیطی نیست و بدون حل مسائل اقتصادی، اجتماعی و کالبدی این امر محقق نخواهد شد (Kanatschnig 1998, 22).

از نظر کالبدی، توسعه پایدار شهری یعنی تغییراتی که در کاربری زمین و سطوح تراکم به منظور رفع نیازهای ساکنان شهر در زمینه‌ی مسکن، حمل‌ونقل و اوقات فراغت به عمل می‌آید تا در طول زمان، شهر را از نظر زیست‌محیطی، قابل سکونت و زندگی، از نظر اقتصادی بادوام و از نظر اجتماعی همبسته و هماهنگ نگه دارد (Mukomo 1996, 266). برنامه‌ریزی شهری پایدار بر این اصل استوار است: فضای یک شهر، در درون محله شکل می‌گیرد و بر پایه‌ی آن تداوم پیدا می‌کند. توسعه‌ی پایدار کوچک‌ترین پاره‌ی شهری، توسعه‌ی پایدار محله‌ای است. توسعه‌ی پایدار در مقیاس محله به معنای ارتقای کیفیت زندگی در آن و شامل همه‌ی ویژگی‌ها و اجزای زیست‌محیطی، کالبدی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی، بدون ایجاد مانعی برای نسل آینده است. توسعه‌ی پایدار محله‌ای توانایی جوامع کوچک محلی (محلات) در بهره‌برداری و استفاده از منابع طبیعی، انسانی و اکولوژیک است، به گونه‌ای که همه‌ی اعضای اجتماعات محله‌ای در حال و آینده از سطوح مناسب بهداشت، سلامت، زندگی مطلوب، امنیت،



نامتعارف است، به‌طور عمده محل سکونت اقشار تهی‌دست شهری به‌خصوص مهاجران روستایی است، که درصد قابل‌توجهی از جمعیت شهر را به خود اختصاص داده است. از جمله این محلات می‌توان حاجی‌آباد، کمیز، شیخ محمدصادق، تقشقان، جور‌آباد، گلشن، کارا موزی، فرجه، عباس‌آباد بالا و پایین و کانی کوزله را نام برد.

در این پژوهش با توجه به هدف مورد مطالعه، از هر کدام از بافت‌های شهری سنندج یک محله انتخاب شد. انتخاب محله‌ها بر اساس معیارهایی همچون قرارگیری در یک محدوده‌ی مشترک برنامه‌ریزی‌شده (در این پژوهش منطقه (۳) طرح تفصیلی مصوب ۹۱)، دسترسی به آمار و اطلاعات، هویت محلات، اعتبار از نظر ساکنین محلی شهر سنندج، همگنی از نظر مساحت، جمعیت و ... انجام گرفت. بدین منظور از بافت قدیمی، محله‌ی قطارچیان؛ از بافت میانی، محله‌ی تپه‌قوپال؛ از بافت جدید، محله‌ی ظفریه و از محله‌های سکونتگاه‌های غیررسمی نیز، محله‌ی حاجی‌آباد بالا انتخاب شد. جدول (۲) برخی از ویژگی‌های جمعیتی، اقتصادی، فرهنگی و کالبدی- فضایی محله‌های منتخب را نشان می‌دهد.

گرفته و میزان شهریت آن روزبه‌روز افزایش می‌یابد (پوراحمد و حبیبی ۱۳۸۲). در ارتباط با انواع بافت‌های شهری سنندج می‌توان گفت بافت قدیمی به دور هسته اولیه شهر و یا بافت تاریخی تنیده شده است. انتهای مرحله‌ی زمان شکل‌گیری این بافت به اواخر دوره قاجاریه می‌رسد. این بافت شامل ۶ محله‌ی قطارچیان، قلاچوران، جور‌آباد بالا، جور‌آباد پایین، چهارباغ و محله آقا زمان می‌باشد. بافت میانی شهر سنندج از نظر ساخت بیش از نیم‌قرن عمر دارد و در اطراف بافت قدیمی تنیده شده است. در این تقسیم‌بندی محدوده نهایی این بافت، توسعه شهر تا سال ۱۳۴۵ در نظر گرفته شده است. با افزایش سریع جمعیت شهر سنندج طی ۴۰ سال گذشته، بافت جدید شکل گرفت. پیدایش بافت جدید شهر سنندج از یک سو معلول مهاجرت‌های روستایی و از سوی دیگر به دلیل جابه‌جایی جمعیت از بخش‌های قدیم و میانی به سمت نواحی جدید بوده است. بافت جدید در اطراف بافت میانی و قدیمی شهر در همه‌جا گسترده شده، اما طی دهه اخیر این گسترش بیشتر به سمت جنوب شهر بوده است. بافت حاشیه‌ای شهر که عمدتاً دربرگیرنده محلات

جدول (۲). ویژگی‌های کالبدی- فضایی محله‌های مورد پژوهش

| ویژگی                           | قطارچیان | تپه‌قوپال | ظفریه | حاجی‌آباد | ویژگی                            | قطارچیان | تپه‌قوپال | ظفریه | حاجی‌آباد |
|---------------------------------|----------|-----------|-------|-----------|----------------------------------|----------|-----------|-------|-----------|
| جمعیت (نفر)                     | ۳۳۸۶     | ۳۵۸۵      | ۳۳۶۶  | ۷۰۵۱      | تعداد خانوار                     | ۱۰۱۱     | ۱۰۷۵      | ۹۹۱   | ۲۰۲۶      |
| تعداد واحد مسکونی               | ۱۰۰۵     | ۱۰۶۷      | ۹۳۰   | ۱۸۹۴      | کل طول معابر محله                | ۶۰۹۱     | ۷۲۳۹      | ۷۲۶۸  | ۹۵۹۷      |
| تعداد ورودی و خروجی وسایل نقلیه | ۷        | ۶         | ۸     | ۶         | معابر کمتر از ۸ متر عرض          | ۵۲۸۲     | ۱۷۸۶      | ۳۶۶   | ۳۸۹۸      |
| تعداد تقاطع‌ها                  | ۱۲۰      | ۱۱۷       | ۱۰۷   | ۱۷۹       | تعداد معابر بین‌بست              | ۳۹       | ۲۹        | ۱     | ۱۱        |
| تعداد کل اتاق                   | ۱۸۲۰     | ۱۹۶۹      | ۱۷۷۴  | ۲۸۶۳      | تعداد واحد مسکونی با مصالح مقاوم | ۱۷۶      | ۳۶        | ۵۱۲   | ۴۳۷       |
| مساحت (هکتار)                   | ۲۳/۳۵    | ۲۶/۷۵     | ۲۹/۲۳ | ۳۴/۵۳     | مساحت مسکونی (هکتار)             | ۱۰/۷۲    | ۱۲/۵۱     | ۱۲/۷۵ | ۱۳/۷۳     |

مأخذ: مرکز آمار ایران ۱۳۹۰

۶- نتایج و یافته‌های پژوهش

۶-۱- مهم‌ترین شاخص‌های پایداری کالبدی-

فضایی محله‌های شهری

شاخص‌ها به‌عنوان واژه‌های دارای مفهوم ضمنی، ابزاری هستند که امکان ارزیابی وضع موجود و پیشرفت‌های آینده را فراهم می‌آورند و از سوی دیگر، مقصد و هدف را نشان می‌دهند (Patrick 2002, 5). برای انجام هر پژوهشی، انتخاب شاخص‌ها می‌بایست بر اساس شیوهی مناسب انجام شود و ویژگی‌هایی مانند مشخص بودن، قابلیت اندازه‌گیری، قابلیت کاربرد، حساسیت و قابلیت دسترسی آسان به داده‌های مورد نیاز، مورد توجه

قرار گیرند (Berrera 2002, 25). در این پژوهش با مراجعه به منابع علمی و تحقیقات عملی درزمینهی سنجش پایداری و با توجه به موارد مطرح‌شده برای انتخاب شاخص‌ها و بر اساس ۸ مؤلفه‌ی مطرح‌شده بعد کالبدی- فضایی توسعه‌ی پایدار، نهایتاً ۳۷ شاخص به تفکیک مؤلفه‌های بیان‌شده، برای سنجش پایداری محله‌های شهری انتخاب شدند. جدول (۳) شرح و نحوه‌ی محاسبه‌ی برخی از مهم‌ترین شاخص‌های کالبدی- فضایی سنجش پایداری در سطح محله‌های شهری را نشان می‌دهد.

جدول (۳). شرح و نحوه‌ی محاسبه‌ی برخی شاخص‌های مهم کالبدی-فضایی سنجش پایداری

| واحد                 | نحوه‌ی محاسبه  | شرح  | شاخص                            |
|----------------------|--|--|---------------------------------|
| ارزش شاخص            | $M_i = \frac{(D_i + \sum_{a=1}^{\infty} D_a)}{(U_i + \sum_{a=1}^{\infty} U_a)}$  | اختلاطی از کاربری‌های سازگار باهدف برطرف کردن نیازهای ساکنین محله از جمله کاربری‌های مسکونی، خرده‌فروشی، تفریح و سرگرمی، آموزشی و خدمات عمومی).<br>$M_i$ = شاخص تنوع استفاده از زمین در محله $i$ ؛<br>$D_i$ = تعداد کاربری‌های مشابه محله $i$ با دیگر محله‌ها؛<br>$D_a$ = تعداد کاربری‌های مشابه سایر محله‌ها با کاربری‌های محله $i$ ؛<br>$U_i$ = تعداد کاربری‌های محله $i$ و<br>$U_a$ = تعداد کاربری‌ها در دیگر محله‌ها | تنوع استفاده از زمین            |
| ارزش شاخص            | $B_i = \frac{\left( \sum_{j=1}^N \left( \frac{\sum_{l=1}^N P_j \times \ln P_j}{\ln(N)} \right) \times A_j \right)}{A_j} \quad (1 \leq j \leq N)$ | دارا بودن یک تناسب بین مساحت اختصاص یافته به کاربری‌های محله و استفاده متعادل از زمین<br>$B_i$ = شاخص تعادل استفاده از زمین در محله $i$ ؛<br>$P_j$ = درصد اختصاص یافته به مساحت کاربری $j$ ؛<br>$N$ = تعداد کل کاربری‌ها؛<br>$A_j$ = مساحت اختصاص یافته به کاربری $j$ ؛<br>$A_i$ = مساحت کل محله $i$   | تعادل استفاده از زمین           |
| درصد                 | $100 \times$ (مساحت کل سطوح غیرقابل نفوذ / مساحت کل محله)  | سطوح پوشیده شده به وسیله معابر، ساختمان‌ها، پیاده‌روها، پارکینگ‌ها و غیره  | سطوح غیر قابل نفوذ              |
| واحد مسکونی در هکتار | تراکم مسکونی = کل واحدهای مسکونی / مساحت نواحی مسکونی  | تعداد واحد مسکونی موجود در نواحی مسکونی در هکتار   | تراکم مسکونی                    |
| متر                  | مجاورت به مهد کودک = کل طول نزدیک‌ترین فاصله واحدهای مسکونی از مهد کودک / تعداد واحدهای مسکونی   | میانگین فاصله واحدهای مسکونی از مهد کودک   | مجاورت به مهد کودک <sup>۱</sup> |
| درصد                 | دسترسی به مهد کودک = (تعداد واحدهای مسکونی در فاصله ۲۰۰ متری از مهد کودک / کل تعداد واحدهای مسکونی) $\times 100$                                 | تعداد واحدهای مسکونی در فاصله ۲۰۰ متری از مهد کودک   | دسترسی به منظور <sup>۲</sup>    |
| ارزش شاخص            | ارتباطات داخلی = کل تعداد تقاطع‌ها در محله / (کل تعداد تقاطع‌ها در محله + تعداد معابر بن‌بست در محله)  | میزان اتصال معابر داخل محله برای افزایش کارایی و دسترسی در محله  | ارتباطات داخل محله              |
| متر                  | ارتباطات خارجی = کل طول معابر محله / تعداد ورودی و خروجی‌های محله  | تعداد ورودی و خروجی‌های محله و اتصال به مناطق مجاور  | ارتباطات با خارج از محله        |
| ارزش شاخص            | نفوذپذیری محله = تعداد تقاطع‌ها در فاصله ۳۰۰ متری مرز محله / کل مساحت ناحیه ۳۰۰ متری مرز محله به کیلومتر مربع                                    | تعداد تقاطع‌های موجود در کیلومتر مربع در فاصله ۳۰۰ متری از مرز محله  | نفوذپذیری محله                  |

جدول (۳). ادامه

| شاخص                                   | شرح  | نحوه محاسبه   | واحد      |
|--|--|---|-----------|
| نفوذناپذیری معابر محله                 | سهم معابر کمتر از ۸ متر از کل معابر  | نفوذناپذیری معابر = (کل طول معابر کمتر از ۸ متر / کل طول معابر محله) × ۱۰۰  | درصد      |
| فاصله از مراکز انتظامی / آتش نشانی     | وجود مراکز انتظامی در فاصله پاسخگویی ۵ دقیقه (۳ km) تا مرکز جغرافیایی محله                             | فاصله از مراکز انتظامی (بیمارستان / اورژانس، آتش نشانی) = طول نزدیک ترین مرکز انتظامی (بیمارستان / اورژانس، آتش نشانی) از مرکز جغرافیایی محله   | کیلومتر   |
| دسترسی به خدمات تجاری <sup>۲</sup>     | تعداد واحدهای مسکونی در فاصله ۴۰۰ متری از خدمات تجاری محله   | دسترسی به خدمات تجاری محله = (تعداد واحدهای مسکونی در فاصله ۴۰۰ متری خدمات تجاری محله) / کل تعداد واحدهای مسکونی (۱۰۰ ×)  | درصد      |
| سوانه زیربنای خانوار                   | مقدار فضای مسکونی موجود برای خانوار  | سوانه زیربنا = (کل مساحت مسکونی ساخته شده / تعداد خانوار)   | مترمربع   |
| تعداد نفر در اتاق                      | تعداد اتاق‌های موجود به ازای هر نفر  | تعداد نفر در اتاق = کل جمعیت / کل تعداد اتاق‌های موجود واحدهای مسکونی   | ارزش شاخص |
| درصد واحدهای مسکونی دارای تمام امکانات | درصد واحدهای مسکونی که دارای آب‌لوله‌کشی، برق، تلفن ثابت و گاز لوله کشی دارد                           | درصد واحدهای مسکونی دارای تمام امکانات و تسهیلات = (کل تعداد واحدهای مسکونی که دارای آب‌لوله‌کشی، برق، تلفن ثابت و گاز لوله‌کشی دارد / کل تعداد واحدهای مسکونی) * ۱۰۰   | درصد      |
| درصد واحدهای مسکونی با مصالح مقاوم     | درصد واحدهای مسکونی که با مصالح مقاوم ساخته شده‌اند  | درصد واحدهای مسکونی با مصالح مقاوم = (کل تعداد واحدهای مسکونی با مصالح مقاوم / کل تعداد واحدهای مسکونی) * ۱۰۰   | درصد      |
| ریزدانگی قطعات مسکونی                  | درصد قطعات مسکونی که کمتر از ۱۵۰ مترمربع مساحت دارند   | ریزدانگی قطعات مسکونی = (کل تعداد قطعات مسکونی با کمتر از ۱۵۰ مترمربع / کل تعداد قطعات مسکونی) * ۱۰۰  | درصد      |
| سوانه زیربنای خانوار                   | مقدار فضای مسکونی موجود برای خانوار  | سوانه زیربنا = (کل مساحت مسکونی ساخته شده / تعداد خانوار)   | مترمربع   |
| تنوع خدمات تجاری محلی                  | ترکیبی از واحدهای خرده‌فروشی و خدمات رفاهی در سطح محله برای تأمین نیازهای روزمره.                      | $M_i =$ شاخص تنوع خدمات تجاری در محله $i$ ؛<br>$D_i =$ تعداد خدمات تجاری مشابه محله $i$ با دیگر محله‌ها؛<br>$D_a =$ تعداد خدمات تجاری مشابه سایر محله‌ها با خدمات تجاری محله $i$ ؛<br>$U_i =$ تعداد خدمات تجاری محله $i$ و<br>$U_a =$ تعداد خدمات تجاری در دیگر محله‌ها | ارزش شاخص |
| تنوع انتخاب مسکن                       | تنوع انتخاب مسکن که مردم از گروه‌های مختلف اقتصادی بتوانند در محله آن را انتخاب نمایند. (شاخص سیمپسون) | $S =$ شاخص سیمپسون؛<br>$n =$ تعداد کل واحدهای مسکونی در یک طبقه‌بندی واحد؛ و<br>$N =$ تعداد کل واحدهای مسکونی در تمام دسته‌ها   | ارزش شاخص |

توضیحات = برای پرهیز از طولانی شدن جدول، نکات ذیل قابل ذکر است.

- ۱- برای محاسبه شاخص مجاورت دیگر خدمات رفاه عمومی، آموزشی، فرهنگی و حمل و نقل نیز، کل طول نزدیک ترین فاصله واحدهای مسکونی از آن خدمات تقسیم بر کل تعداد واحدهای مسکونی خواهد بود.
- ۲- در بررسی میزان دسترسی واحدهای مسکونی از خدمات رفاه عمومی، آموزشی و فرهنگی فاصله‌های زیر به عنوان استاندارد رعایت گردید: دبستان (۴۰۰ متر)، پارک و خدمات تفریحی (۴۰۰ متر)، خدمات ورزشی (۴۰۰ متر)، خدمات درمانی (۸۰۰ متر) و خدمات تجاری محله‌ای (۴۰۰ متر)، ایستگاه‌های اتوبوس (۴۰۰ متر)، مراکز فرهنگی (۴۰۰ متر) و اماکن مذهبی (۴۰۰ متر).
- ۳- در بررسی دسترسی و مجاورت به خدمات تجاری محله‌ای، میانگین دسترسی و مجاورت به ۱۰ خرده‌فروشی (آرایشگاه زنانه، بانک و مؤسسات تجاری، پیرایشگاه مردانه، خشکبار و شیرینی فروشی، ساندویچی و فست‌فود، سوپرمارکت و خواربارفروشی، قصابی، کبابی (جگرکی، طباطبانی)، مرغ و ماهی‌فروشی، میوه و سبزی‌فروشی و نانوايي) در نظر گرفته شده است.

مأخذ:

(Criterion Planners 2011), (WCED1987), (Boer et al. 2007), (Brabec2009), (Aurbach 2005), (Aurang 2010), (حکمت‌نیا و زنگی‌آبادی ۱۳۸۳) و (نسترن، ابوالحسنی، و ایزدی ۱۳۸۹)، (سرای، لطفی، و ابراهیمی ۱۳۹۰)، (یاری حصار و دیگران ۱۳۹۰)، (ملکی ۱۳۹۰) و نگارندگان

## ۶-۲- سنجش پایداری کالبدی- فضایی محله‌های شهری با استفاده از نماگر مرکب پایداری

### ۶-۲-۱- نرمال‌سازی شاخص‌ها

در این پژوهش برای نرمال‌سازی شاخص‌ها از تکنیک مقیاس طبقه‌بندی<sup>۱</sup> استفاده می‌گردد. این تکنیک می‌تواند به صورت عددی یا کیفی استفاده گردد. در این مقاله از مقیاس عددی از ۱ تا ۵ استفاده می‌شود. برای این منظور امتیازات اصلی شاخص‌هایی که کمتر از ۳۰ درصد از اختلاف بین ماکزیمم و مینیمم آن شاخص در بین محله‌های نمونه موردی به علاوه مینیمم آن شاخص باشد، امتیاز نرمال‌شده‌ی آن برابر با ۱ خواهد بود. اگر مقدار ذکرشده بین ۳۰ تا ۵۰ درصد باشد، امتیاز نرمال‌شده‌ی آن برابر با ۲ می‌باشد. مقادیر بین ۵۰ تا ۷۰ درصد امتیاز ۳، مقادیر بین ۷۰ تا ۹۰ درصد امتیاز ۴ و درنهایت مقادیری که بیش از ۹۰ درصد باشند، امتیاز نرمال‌شده‌ی ۵ را کسب خواهند نمود. بنابراین در محله‌ای که شاخصی بیشترین پایداری را داشته باشد، بیشترین امتیاز نرمال‌شده، یعنی امتیاز ۵ را کسب خواهد نمود. فرمول (۲) چگونگی نرمال‌سازی شاخص‌ها را نشان می‌دهد.

$$1 \text{ if } k < D \text{ base} \times 30\% + D \text{ min}$$

$$2 \text{ if } k < D \text{ base} \times 30\% + D \text{ min} < k \leq D \text{ base} \times 50\% + D \text{ min}$$

$$3 \text{ if } k < D \text{ base} \times 50\% + D \text{ min} < k \leq D \text{ base} \times 70\% + D \text{ min}$$

$$4 \text{ if } k < D \text{ base} \times 70\% + D \text{ min} < k \leq D \text{ base} \times 90\% + D \text{ min}$$

$$5 \text{ if } k < D \text{ base} \times 90\% + D \text{ min}$$

که در آن  $k$  برابر با مقدار اصلی شاخص؛  $D_{min}$  کمترین مقدار اصلی شاخص؛  $D_{max}$  بیشترین مقدار

اصلی شاخص و  $D_{base}$  نیز بیانگر اختلاف میان  $D_{max}$  و  $D_{min}$  می‌باشد.

با استفاده از فرمول‌های فوق مقادیر اصلی هر یک از شاخص‌های ۳۷ گانه به تفکیک محله‌های چهارگانه نمونه موردی استانداردسازی گردید و امتیازات نرمال‌شده‌ی هر یک از شاخص‌ها در محلات مختلف محاسبه شد. به عنوان مثال با توجه به داده‌های جدول (۱)، کمترین میزان ( $D_{min}$ ) دسترسی به خدمات ورزشی مربوط به محله‌ی تپه‌قوپال به ۱۱/۶۱ درصد و بیشترین میزان ( $D_{max}$ ) نیز مربوط به محله‌ی قطارچیان با ۹۷/۹۱ می‌باشد. بنابراین اختلاف این مقادیر ( $D_{base}$ ) برابر ۸۶/۳۰ می‌باشد. که ۳۰ درصد این مقدار برابر با ۲۵/۸۹ می‌باشد. بنابراین محله‌هایی که میزان دسترسی آن‌ها به خدمات ورزشی کمتر از ۳۷/۵۰ ( $۳۷/۵۰ - ۲۵/۸۹$ ) امتیاز ۲، محله‌های دارای دسترسی بین ۳۷/۵۰ - ۷۲/۰۲ ( $۷۲/۰۲ - ۳۷/۵۰$ ) امتیاز ۳، محله‌های دارای دسترسی بین ۷۲/۰۲ - ۸۹/۲۸ ( $۸۹/۲۸ - ۷۲/۰۲$ ) امتیاز ۴ و محله‌های دارای بیش از ۸۹/۲۸ درصد دسترسی به خدمات ورزشی امتیاز نرمال‌شده‌ی ۵ را دریافت خواهند کرد.

### ۶-۲-۲- تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها

به منظور تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها برای سنجش پایداری، شاخص‌های ۳۷ گانه پژوهش از طریق پرسشنامه به ۳۰ نفر از کارشناسان مرتبط با امور شهری در نهادهای ذی‌ربط (شهرداری کل و شهرداری‌های مناطق شهر سندج، سازمان راه و شهرسازی، کارشناسان امور شهری، اقتصادی و اجتماعی استانداری کردستان و استادان دانشگاه) ارجاع داده شد. میزان اهمیت شاخص‌ها بر اساس طیف ۷ گزینه‌ای لیکرت از ۱=خیلی کم؛ ۲=کم؛ ۳=نسبتاً کم؛ ۴=متوسط؛ ۵=نسبتاً زیاد؛ ۶=زیاد و ۷=خیلی زیاد مشخص گردید. درنهایت برای تعیین میزان اهمیت شاخص‌ها، نظرات کارشناسان در رابطه با هر شاخص جمع گردیده و بر تعداد آن‌ها تقسیم شد. جدول (۴) میزان اهمیت (میانگین) شاخص‌های مورد استفاده را نشان می‌دهد.

جدول (۴). میزان اهمیت (میانگین) شاخص‌های پژوهش

| میانگین | شاخص                          | مؤلفه‌ها                            | میانگین | شاخص   | مؤلفه‌ها                                 |
|---------|-------------------------------|-------------------------------------|---------|--|--|
| ۵/۴۰    | تنوع استفاده از زمین          | استفاده پایدار از زمین              | ۵/۸۷    | مجاورت به مراکز فرهنگی                           | مجاورت و دسترسی به خدمات اجتماعی- فرهنگی |
| ۶/۴۷    | تعادل استفاده از زمین         |                                     | ۵/۰۷    | دسترسی به مراکز فرهنگی                           |  |
| ۵/۲۷    | تراکم مسکونی                  |                                     | ۳/۲۷    | مجاورت به اماکن مذهبی                            |  |
| ۵/۱۳    | سطوح غیرقابل نفوذ             |                                     | ۴/۹۳    | دسترسی به اماکن مذهبی                            |  |
| ۵/۸۰    | مجاورت به خدمات ورزشی         | مجاورت و دسترسی به خدمات رفاه عمومی | ۶/۰۷    | خانوار در واحد مسکونی                            | مسکن                                     |
| ۵/۹۳    | دسترسی به خدمات ورزشی         |                                     | ۵/۸۰    | سرانه زیربنای خانوار                             |  |
| ۵/۹۳    | دسترسی به مراکز درمانی        |                                     | ۵/۷۳    | تعداد نفر در اتاق                                |  |
| ۵/۲۰    | مجاورت به پارک و خدمات تفریحی |                                     | ۶/۴۰    | درصد واحدهای مسکونی دارای تمام امکانات و تسهیلات |  |
| ۵/۹۳    | دسترسی به پارک و خدمات تفریحی |                                     | ۶/۳۳    | درصد واحدهای مسکونی با مصالح مقاوم               |  |
| ۴/۴۷    | مجاورت به مراکز درمانی        |                                     | ۵/۲۷    | ریزدانگی قطعات مسکونی                            |  |
| ۴/۷۳    | مجاورت به مهد کودک            | مجاورت و دسترسی به خدمات آموزشی     | ۵/۸۷    | ارتباطات داخل محله                               | حمل و نقل و ارتباطات                     |
| ۵/۳۳    | دسترسی به مهد کودک            |                                     | ۵/۸۰    | ارتباطات با خارج از محله                         |  |
| ۵/۸۷    | مجاورت به دبستان              |                                     | ۵/۶۷    | نفوذپذیری محله                                   |  |
| ۵/۵۳    | دسترسی به دبستان              |                                     | ۶       | نفوذناپذیری معابر                                |  |
| ۵/۹۳    | تنوع خدمات تجاری محلی         | کارایی اقتصادی محله                 | ۶       | مجاورت به حمل و نقل عمومی                        | امنیت و ایمنی                            |
| ۶/۱۳    | تنوع انتخاب مسکن              |                                     | ۶       | دسترسی به حمل و نقل عمومی                        |  |
| ۶       | مجاورت به خدمات تجاری محله‌ای |                                     | ۵       | فاصله از مراکز انتظامی                           |  |
| ۶/۱۳    | دسترسی به خدمات تجاری محله‌ای |                                     | ۵/۲۰    | فاصله از ایستگاه‌های آتش‌نشانی                   |  |
|         |                               |                                     | ۵/۲۰    | فاصله از بیمارستان/اورژانس                       |  |

### ۶-۲-۳- تعیین وزن مؤلفه‌های سنجش پایداری

به منظور تعیین وزن مؤلفه‌های مرتبط با بعد کالبدی- فضایی سنجش پایداری، از روش مقایسه زوجی بین مؤلفه‌ها با استفاده از نظرات کارشناسان (۳۰ کارشناس) استفاده گردید. با توجه به تعداد ۸ مؤلفه‌ی پژوهش، مقایسه‌های زوجی به صورت یک ماتریس  $8 \times 8$  انجام پذیرفت. اعداد هر یک از مقایسه‌ها به یکی از دو صورت اعداد ۱ تا ۹ و یا معکوس اعداد مذکور تعیین می‌شوند. برای محاسبه‌ی وزن نسبی مؤلفه‌ها از چهار روش می‌توان استفاده کرد که عبارت‌اند از: ۱- روش کمینه مربعات، ۲- روش کمینه مربعات لگاریتمی، ۳- روش بردار ویژه، ۴- روش‌های تقریبی. از روش‌های فوق روش بردار ویژه بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما اگر ماتریس  $A$  دارای ابعاد بزرگ‌تری باشد، محاسبه بردار مقادیر و بردارهای ویژه، طولانی و وقت‌گیر خواهد بود. به همین

دلیل است که ساعتی، چهار روش تقریبی مجموع سطری، مجموع ستونی، میانگین حسابی و میانگین هندسی را ارائه کرده است (زبردست ۱۳۸۰: ۱۶). در این پژوهش از روش میانگین هندسی استفاده شده است. برای این منظور در این مرحله، پرسشنامه‌هایی برای انجام قیاس زوجی میان مؤلفه‌ها، تدوین شد و از گروه تصمیم‌ساز خواسته شد تا به قیاس زوجی بین مؤلفه‌ها بر اساس ساختار سلسله مراتبی بپردازند. در مجموع برای هر فرد از گروه تصمیم‌ساز، ۲۸ قیاس زوجی وجود داشت. در نهایت پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها صورت پذیرفت و میانگین هندسی امتیازهای تعیین شده توسط کارشناسان، برای هر مؤلفه تعیین شد، که می‌توان آن را بر اساس نمودار ساعتی به صورت جدول (۵) نشان داد. پس از وارد کردن این امتیازات به نرم‌افزار Expert Choice وزن نهایی هر مؤلفه به دست آمد.

جدول (۵). میانگین هندسی مقایسه زوجی مؤلفه‌های پژوهش توسط کارشناسان به منظور تعیین وزن مؤلفه‌ها

| وزن  | مؤلفه | A | B     | C     | D     | E    | F    | G     | H    |
|------|-------|---|-------|-------|-------|------|------|-------|------|
| .۰۸۴ | A     | ۱ | ۲/۵۰* | ۲/۳۳* | ۲/۱۰* | ۱    | ۱    | ۱/۸۹* | ۲/۲۵ |
| .۲۳۰ | B     |   | ۱     | ۱/۴۲  | ۱/۹۵  | ۲/۳۲ | ۲/۸۹ | ۲     | ۳/۲۲ |
| .۱۷۴ | C     |   |       | ۱     | ۱/۶۷  | ۱/۷۶ | ۱/۳۴ | ۱/۴۶  | ۳/۶۱ |
| .۱۴۶ | D     |   |       |       | ۱     | ۲/۱۲ | ۱/۹۵ | ۱     | ۲/۸۸ |
| .۰۸۹ | E     |   |       |       |       | ۱    | ۱    | ۱/۵۸* | ۲/۳۴ |
| .۰۹۴ | F     |   |       |       |       |      | ۱    | ۱/۳۲* | ۲/۴۵ |
| .۱۳۷ | G     |   |       |       |       |      |      | ۱     | ۳/۸۹ |
| .۰۴۶ | H     |   |       |       |       |      |      |       | ۱    |

A: مجاورت و دسترسی به خدمات اجتماعی- فرهنگی؛ B: مسکن؛ C: حمل و نقل و ارتباطات؛ D: مجاورت و دسترسی به خدمات آموزشی؛ E: مجاورت و دسترسی به خدمات رفاه عمومی؛ F: استفاده پایدار از زمین؛ G: کارایی اقتصادی محله و H: امنیت و ایمنی  
\* برتری مؤلفه واقع در سطر بر مؤلفه‌ی واقع بر ستون

## ۶-۲-۴- سنجش پایداری کالبدی- فضایی محله‌های شهری با استفاده از نماگر مرکب پایداری

به منظور تعیین پایداری کالبدی- فضایی سطح محله‌های نمونه موردی از فرمول (۱) بهره گرفته شد. نتایج حاصل در قالب جدول (۶) آورده شده است. با توجه به این جدول نکات زیر قابل ذکر می‌باشد:

\* بر اساس محاسبات، حداکثر امتیازی که یک محله می‌تواند بر اساس شاخص مرکب پایداری به دست آورد، برابر با ۱۴۰/۷۷ می‌باشد. با مشخص نمودن ۵ سطح کلی (کاملاً پایدار، پایدار بالقوه، پایداری متوسط، ناپایدار بالقوه و کاملاً ناپایدار) برای تحلیل، وضعیت پایداری محلات فاصله‌های امتیازی زیر در نظر گرفته شده است:

if = SCI < ۲۸/۱۵، محله کاملاً پایدار

if = ۲۸/۱۵ < SCI < ۵۶/۳۰، محله ناپایدار بالقوه

if = ۵۶/۳۰ < SCI < ۸۴/۴۵، محله پایدار متوسط

if = ۸۴/۴۵ < SCI < ۱۱۲/۶۰، محله پایدار بالقوه

if = SCI > ۱۱۲/۶۰، محله کاملاً پایدار

\* دامنه‌ی امتیازات کسب‌شده با بیش از ۷۰ درصد از کل امتیاز پایداری در محله‌ی ظفریه تا کمی بیش از ۴۰ درصد از کل امتیاز پایداری، در محله‌ی حاجی‌آباد متغیر بوده است. نتایج حاصل حاکی از روندی نگران‌کننده در زمینه‌ی حرکت به سمت ناپایداری بافت‌های مختلف شهری می‌باشد، که این مسئله نیازمند توجه جدی مسئولین، مدیران و برنامه‌ریزان شهری در شهر سنندج می‌باشد.

\* بیشترین امتیاز در بین محله‌های نمونه موردی با ۹۹/۲۹ امتیاز، مربوط به محله‌ی ظفریه در بافت جدید شهر سنندج می‌باشد. وضعیت پایداری در این محله و به‌طور کلی در بافت‌های جدید شهر سنندج پایدار بالقوه تعیین می‌شود.

\* پس از محله ظفریه، محله‌ی تپه‌قوپال که در بافت میانی شهر سنندج واقع گشته است، با امتیاز ۹۸/۲۸ در رتبه‌ی دوم در بین محلات قرار می‌گیرد. وضعیت پایداری در این گونه بافت‌ها نیز پایدار بالقوه می‌باشد. نکته‌ی حائز اهمیت در مورد این گونه بافت‌ها با توجه به این که بیش از نیم‌قرن از تاریخ شکل‌گیری آن‌ها می‌گذرد، توجه به سیر حرکت آن‌ها به سمت پایداری متوسط و ناپایداری به دلیل قدمت بالای

\* محله‌ی واقع در بافت حاشیه‌ای حاجی آباد با کسب امتیاز ۵۷/۶۴، در رتبه‌ی چهارم در بین محله‌های نمونه موردی قرار گرفته است. امتیاز کسب شده توسط این محله بسیار نزدیک به ناحیه‌ی ناپایداری بالقوه می‌باشد، که با شواهد و مطالعات نگارنده نیز قرابت بیشتری دارد. عدم تطابق افزایش جمعیت با نیازهای خدماتی، مسکن غیراستاندارد، کوچه‌های تنگ و باریک و کمبود فضاهای باز و سبز، برافزایش میزان ناپایداری بافت‌های حاشیه‌ای در شهر سنندج شدت بخشیده است.

مساکن و عدم تناسب شبکه‌ی معابر این بافت‌ها با واقعیت‌های امروزی زندگی می‌باشد، که در برنامه‌ریزی‌های آینده باید توجه جدی به آن‌ها لحاظ نمود.

\* محله‌ی قدیمی قطارچیان با کسب ۸۱/۸۶ امتیاز، در رتبه‌ی سوم در بین محله‌های نمونه موردی قرار گرفته است. سطح پایداری کلی این بافت در شهر سنندج، پایداری متوسط تعیین شده که در حالت گذار به سمت ناپایداری است. در صورتی که این گونه بافت‌ها نتوانند خود را در تأمین نیازهای جدید و متنوع ساکنان خود تطابق دهند، شاهد تسریع حرکت آن‌ها به سمت ناپایداری خواهیم بود.

جدول (۶). پایداری کلی محله‌های نمونه موردی پژوهش بر اساس نماگر مرکب پایداری

| شاخص‌ها                                 | امتیاز نرمال شده |           |          |           | وزن مؤلفه | امتیاز نهایی |           |          |
|---|------------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------|-----------|----------|
|   | قطارچیان         | بیه‌قوئال | بیه‌تجرب | حاجی آباد |           | میانگین شاخص | بیه‌قوئال | بیه‌تجرب |
| تنوع استفاده از زمین                    | ۵                | ۳         | ۳        | ۱         | ۵/۴۰      | ۱/۵۲         | ۱/۵۲      | ۰/۵۱     |
| تعادل استفاده از زمین                   | ۱                | ۵         | ۱        | ۳         | ۶/۴۷      | ۳/۰۴         | ۰/۶۱      | ۱/۸۲     |
| تراکم مسکونی                            | ۲                | ۲         | ۱        | ۵         | ۵/۲۷      | ۰/۹۹         | ۰/۵۰      | ۲/۴۸     |
| درصد سطوح غیرقابل نفوذ                  | ۴                | ۵         | ۳        | ۱         | ۵/۱۳      | ۲/۴۱         | ۱/۴۵      | ۰/۴۸     |
| مجاورت به مهد کودک                      | ۱                | ۵         | ۳        | ۱         | ۴/۷۳      | ۳/۴۵         | ۲/۰۷      | ۰/۶۹     |
| دسترسی به مهد کودک                      | ۱                | ۵         | ۳        | ۱         | ۵/۳۳      | ۳/۸۹         | ۲/۳۳      | ۰/۷۸     |
| مجاورت به دبستان                        | ۳                | ۳         | ۵        | ۱         | ۵/۸۷      | ۲/۵۷         | ۲/۵۷      | ۰/۸۶     |
| دسترسی به دبستان                        | ۳                | ۲         | ۵        | ۱         | ۵/۵۳      | ۲/۴۲         | ۱/۶۱      | ۰/۸۱     |
| مجاورت به پارک و خدمات تفریحی           | ۳                | ۱         | ۵        | ۵         | ۵/۲۰      | ۱/۳۹         | ۰/۴۶      | ۲/۳۱     |
| دسترسی به پارک و خدمات تفریحی           | ۴                | ۱         | ۵        | ۵         | ۵/۹۳      | ۲/۱۱         | ۰/۵۳      | ۲/۶۴     |
| مجاورت به خدمات ورزشی                   | ۵                | ۲         | ۳        | ۱         | ۵/۸۰      | ۲/۵۸         | ۱/۰۳      | ۰/۵۲     |
| دسترسی به خدمات ورزشی                   | ۵                | ۱         | ۳        | ۱         | ۵/۹۳      | ۲/۶۴         | ۰/۵۳      | ۰/۵۳     |
| مجاورت به خدمات درمانی                  | ۱                | ۱         | ۴        | ۵         | ۴/۴۷      | ۰/۴۰         | ۰/۴۰      | ۱/۹۹     |
| دسترسی به خدمات درمانی                  | ۵                | ۵         | ۵        | ۱         | ۵/۹۳      | ۲/۶۴         | ۲/۶۴      | ۰/۵۳     |
| خانوار در واحد مسکونی                   | ۵                | ۵         | ۱        | ۱         | ۶/۰۷      | ۶/۹۸         | ۶/۹۸      | ۱/۴۰     |
| سراهنه زیربنای خانوار                   | ۳                | ۴         | ۵        | ۱         | ۵/۸۰      | ۴/۰۰         | ۵/۳۴      | ۱/۳۳     |
| تعداد نفر در اتاق                       | ۵                | ۵         | ۴        | ۱         | ۵/۷۳      | ۶/۵۹         | ۶/۵۹      | ۱/۳۲     |
| درصد واحدهای مسکونی دارای تماماً مکانات | ۱                | ۵         | ۵        | ۱         | ۶/۴۰      | ۱/۴۷         | ۷/۳۶      | ۱/۴۷     |
| درصد واحدهای مسکونی با مصالح مقاوم      | ۱                | ۳         | ۵        | ۱         | ۶/۳۳      | ۱/۴۶         | ۴/۳۷      | ۱/۴۶     |
| ریزدانگی قطعات مسکونی                   | ۲                | ۴         | ۵        | ۱         | ۵/۲۷      | ۲/۴۲         | ۴/۸۵      | ۱/۲۱     |

جدول (۶). ادامه

| امتیاز نهایی |        |        |               | وزن مؤلفه | میانگین شاخص                             | امتیاز نرمال شده |      |       |          | شاخص‌ها                        |
|--------------|--------|--------|---------------|-----------|--|------------------|------|-------|----------|--------------------------------|
| حاجی آباد    | تفره   | تقیاب  | قطارچیان      |           |  | حاجی آباد        | تفره | تقیاب | قطارچیان |                                |
| ۴/۰۹         | ۵/۱۱   | ۱/۰۲   | ۱/۰۲          |           | ۵/۸۷                                     | ۴                | ۵    | ۱     | ۱        | ارتباطات داخل محله             |
| ۵/۰۵         | ۲/۰۲   | ۲/۰۲   | ۱/۰۱          |           | ۵/۸۰                                     | ۵                | ۲    | ۲     | ۱        | ارتباطات با خارج از محله       |
| ۰/۹۹         | ۱/۹۷   | ۰/۹۹   | ۴/۹۳          | ۰/۱۷۴     | ۵/۶۷                                     | ۱                | ۲    | ۱     | ۵        | نفوذپذیری محله                 |
| ۳/۱۳         | ۵/۲۲   | ۴/۱۸   | ۱/۰۴          |           | ۶  | ۳                | ۵    | ۴     | ۱        | نفوذناپذیری معابر              |
| ۲/۰۹         | ۵/۲۲   | ۴/۱۸   | ۱/۰۴          |           | ۶  | ۲                | ۵    | ۴     | ۱        | مجاورت به حمل و نقل عمومی      |
| ۵/۲۲         | ۵/۲۲   | ۳/۱۳   | ۱/۰۴          |           | ۶  | ۵                | ۵    | ۳     | ۱        | دسترسی به حمل و نقل عمومی      |
| ۰/۲۳         | ۰/۶۹   | ۱/۱۵   | ۱/۱۵          |           | ۵  | ۱                | ۳    | ۵     | ۵        | فاصله از مراکز نظامی           |
| ۱/۲۰         | ۰/۷۲   | ۰/۲۴   | ۰/۲۴          | ۰/۰۴۶     | ۵/۲۰                                     | ۵                | ۳    | ۱     | ۱        | فاصله از بیمارستان/اورژانس     |
| ۱/۲۰         | ۱/۲۰   | ۰/۲۴   | ۰/۲۴          |           | ۵/۲۰                                     | ۵                | ۵    | ۱     | ۱        | فاصله از ایستگاه‌های آتش نشانی |
| ۰/۴۹         | ۰/۹۹   | ۰/۴۷   | ۲/۴۷          |           | ۵/۸۷                                     | ۱                | ۲    | ۵     | ۵        | مجاورت به مراکز فرهنگی         |
| ۰/۴۳         | ۰/۴۳   | ۱/۷۰   | ۲/۱۳          | ۰/۰۸۴     | ۵/۰۷                                     | ۱                | ۱    | ۴     | ۵        | دسترسی به مراکز فرهنگی         |
| ۱/۳۷         | ۰/۲۷   | ۱/۱۰   | ۱/۳۷          |           | ۳/۲۷                                     | ۵                | ۱    | ۴     | ۵        | مجاورت به اماکن مذهبی          |
| ۲/۰۷         | ۰/۴۱   | ۲/۰۷   | ۲/۰۷          |           | ۴/۹۳                                     | ۵                | ۱    | ۵     | ۵        | دسترسی به اماکن مذهبی          |
| ۱/۶۲         | ۰/۸۱   | ۳/۲۵   | ۴/۰۶          |           | ۵/۹۳                                     | ۲                | ۱    | ۴     | ۵        | تنوع خدمات تجاری محلی          |
| ۰/۸۴         | ۴/۲۰   | ۲/۵۲   | ۲/۵۲          | ۰/۱۳۷     | ۶/۱۳                                     | ۱                | ۵    | ۳     | ۳        | تنوع انتخاب مسکن               |
| ۰/۸۲         | ۰/۸۲   | ۴/۱۱   | ۴/۱۱          |           | ۶  | ۱                | ۱    | ۵     | ۵        | مجاورت به خدمات تجاری محله‌ای  |
| ۱/۶۸         | ۰/۸۴   | ۳/۳۶   | ۴/۲۰          |           | ۶/۱۳                                     | ۲                | ۱    | ۴     | ۵        | دسترسی به خدمات تجاری محله‌ای  |
| ۵۷/۶۴        | ۹۹/۲۹  | ۹۸/۲۸  | ۸۱/۸۶         |           | نماگر مرکب پایداری (SCI) - کالبدی- فضایی |                  |      |       |          |                                |
| ۴            | ۱      | ۲      | ۳             |           | رتبه محله از نظر پایداری کالبدی- فضایی   |                  |      |       |          |                                |
| ناپایدار     | پایدار | پایدار | پایداری متوسط |           | وضعیت پایداری                            |                  |      |       |          |                                |
| بالتوه       | بالتوه | بالتوه |               |           |  |                  |      |       |          |                                |

### ۶-۳- تحلیل سطح پایداری مؤلفه‌های

#### کالبدی- فضایی محله‌های نمونه موردی

به منظور تحلیل سطح پایداری مؤلفه‌های بعد کالبدی- فضایی توسعه پایدار محله‌های نمونه موردی، از روش به کار برده شده در رابطه با تحلیل سطح پایداری کلی بیان شده در قسمت قبل استفاده گردید و حداکثر امتیاز مربوط به هر مؤلفه به ۵ سطح تقسیم شد. نتایج حاصل از تحلیل‌ها در جدول (۷) آمده است. با توجه به نتایج می‌توان موارد زیر را بیان داشت:

\* در سطح محله‌ی قطارچیان که به عنوان نمونه از بافت‌های قدیمی شهر سنندج انتخاب گردیده است، مؤلفه‌های مربوط به دسترسی و مجاورت به خدمات اجتماعی- فرهنگی و کارایی اقتصادی محله در وضعیت کاملاً پایدار قرار گرفته‌اند، که می‌توان دلیل آن را تمرکز مراکز فرهنگی (سینماها، کتابخانه‌ها و ...) در مرکز شهر، وجود تعداد زیاد اماکن مذهبی، خدمات تجاری متنوع و متکثر و در نتیجه بالا بودن ضریب دسترسی به این خدمات دانست. از جمله مسائل



فرهنگی و اجتماعی در مرکز شهر و پراکندگی نامطلوب آن‌ها در توسعه‌های جدید در شهر سنندج، موجب گردیده که شاهد ناپایداری در دسترسی به این خدمات در بافت‌های برنامه‌ریزی شده باشیم.

\* نتایج در محله‌ی سکونتگاه غیررسمی حاجی‌آباد وضعیت بحرانی را در مؤلفه‌های کالبدی- فضایی پایداری در این محله نشان می‌دهد. ۶ مؤلفه از میان ۸ مؤلفه‌ی پژوهش در سطح پایداری متوسط و پایین‌تر از آن قرار دارند. از جمله مسائل بسیار مهم بافت‌های حاشیه‌ای در شهر سنندج، مسئله مسکن می‌باشد که بر اساس نتایج این پژوهش نیز به دلیل تراکم بالای خانوار در واحد مسکونی، ریزدانگی قطعات مسکونی، تراکم بالای نفر در اتاق، پایین بودن سرانه‌ی زیربنای خانوار و در نهایت مقاومت پایین به دلیل مصالح نامرغوب، مؤلفه‌ی مسکن را در سطح کاملاً ناپایدار قرار داده است.

بسیار مهم در بافت‌های قدیمی شهر سنندج، ناپایدار بودن مؤلفه‌ی حمل‌ونقل و ارتباطات می‌باشد که دارای اهمیت بسیار زیادی نیز برای ساکنان این‌گونه بافت‌هاست و نیازمند توجه جدی مسئولان می‌باشد.

\* محله‌ی تپه‌قوپال در ۲ مؤلفه‌ی دسترسی به خدمات فرهنگی و مسکن، در شرایط پایدار به سر می‌برد. دسترسی به خدمات آموزشی و کارایی اقتصادی محله در این محله، شرایط پایدار بالقوه را دارا می‌باشد. ۳ مؤلفه در این محله، دارای شرایط پایداری متوسط می‌باشند و فقط مؤلفه‌ی دسترسی به خدمات رفاه عمومی در این محله، در شرایط ناپایدار بالقوه قرار داشته است.

\* نتایج حاصل از تحلیل مؤلفه‌های توسعه‌ی پایدار کالبدی- فضایی در بافت‌های جدید شهری حاکی از برنامه‌ریزی مناسب و حرکت به سمت پایداری در زمینه‌های مسکن، حمل‌ونقل و ارتباطات، دسترسی به خدمات آموزشی و رفاه عمومی است. تمرکز مراکز

جدول (۷). تحلیل سطح پایداری مؤلفه‌های کالبدی- فضایی محله‌های نمونه موردی

| مؤلفه                           | قطار چیان       | تپه‌قوپال       | ظفر به          | حاجی‌آباد       |
|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| دسترسی به خدمات اجتماعی- فرهنگی | کاملاً پایدار   | کاملاً پایدار   | ناپایدار بالقوه | پایداری متوسط   |
| مسکن                            | پایداری متوسط   | کاملاً پایدار   | کاملاً پایدار   | کاملاً ناپایدار |
| حمل‌ونقل و ارتباطات             | ناپایدار بالقوه | پایداری متوسط   | کاملاً پایدار   | پایدار بالقوه   |
| دسترسی به خدمات آموزشی          | پایداری متوسط   | پایدار بالقوه   | کاملاً پایدار   | کاملاً ناپایدار |
| دسترسی به خدمات رفاه عمومی      | پایدار بالقوه   | ناپایدار بالقوه | کاملاً پایدار   | پایداری متوسط   |
| استفاده پایدار از زمین          | ناپایدار بالقوه | پایداری متوسط   | ناپایدار بالقوه | ناپایدار بالقوه |
| کارایی اقتصادی محله             | کاملاً پایدار   | پایدار بالقوه   | ناپایدار بالقوه | ناپایدار بالقوه |
| امنیت و ایمنی                   | پایداری متوسط   | پایداری متوسط   | پایدار بالقوه   | پایدار بالقوه   |
| پایداری کالبدی- فضایی           | پایداری متوسط   | پایدار بالقوه   | پایدار بالقوه   | ناپایدار بالقوه |

## ۷- نتیجه‌گیری و پیشنهادها

سطح پایداری فضاهاى زندگى شهرى، به يکى از عوامل عمده در توسعه‌ى کلى پايدار شهرى تبديل گشته است. ناکامى اهداف توسعه‌ى پايدار، چرخش مقياس آن را اکنون به مقياس محلات جلب نموده است، به گونه‌اى که مقياس محلات برای توسعه‌ى پايدار اکنون مقياس بهينه تعريف شده است. بنابراین لزوم سنجش پايدارى محله‌هاى شهرى اهميتى دو چندان مى‌يابد. در سطح محلى، مفهوم پايدارى به‌طور گسترده برنامه‌ريزى محله‌هاى مسكونى و اجتماعات محلى را تحت تأثير قرار مى‌دهد. پايدارى محلات و توسعه‌ى محله‌اى درصدد است تا با دستيابى به اهداف توسعه‌ى پايدار در مقياس اجتماعات محله‌اى و اجزای سازنده‌ى محيط شهرى، نتايج توسعه‌ى پايدار را به‌صورت ملموس و قابل ارزشيابى درآورد. از جمله ابعاد مؤثر بر سطح پايدارى محله‌هاى شهرى، بعد کالبدى - فضايى توسعه‌ى پايدار مى‌باشد. بنابراین اين پژوهش باهدف ارائه و سنجش مؤلفه‌ها و شاخص‌هاى کالبدى - فضايى مؤثر بر پايدارى محله‌هاى شهرى و بررسى تطبيقى سطح پايدارى محله‌هاى واقع در بافت‌هاى سکونتى قدیم، میانی، جدید و سکونت‌گاه‌هاى غيررسمى شکل گرفته، که مى‌تواند نقشی مؤثر در برنامه‌ريزى‌ها و جهت‌گيرى‌هاى توسعه و پيشرفت به سمت پايدارى در اين محله‌ها داشته باشد. در اين پژوهش بر اساس منابع مختلف علمى و کارهاى عملى درزمينه‌ى سنجش پايدارى، ۳۷ شاخص در قالب ۸ مؤلفه‌ى امنيت و ايمنى، دسترسی و مجاورت به خدمات رفاه عمومى، مسکن، استفاده پايدار از زمين، دسترسی و مجاورت به خدمات آموزشی، حمل‌ونقل و ارتباطات، کارايى اقتصادى محله و دسترسی و مجاورت به خدمات اجتماعى - فرهنگى ارائه گردید و بر اساس

آن با استفاده از نماگر مرکب پايدارى، نسبت به سنجش پايدارى محل‌هاى شهرى اقدام گردید. نتايج حاصل نشان از پايدارى بالقوه محله‌هاى واقع در بافت‌هاى جديد و میانی در شهر سنندج دارد. سطح کلى پايدارى محله‌هاى قدیمى شهر سنندج، پايدارى متوسط مى‌باشد که اگر سياست‌هاى مناسب در جهت ارتقاى پايدارى اين محلات اتخاذ نشود، شاهد گذار آن‌ها به سمت ناپايدارى خواهيم بود. سطح کلى پايدارى محله‌هاى واقع در سکونتگاه‌هاى غيررسمى، ناپايدارى بالقوه به‌دست آمده است. بيشترين ناپايدارى در محله‌ى حاشيه‌اى حاجى‌آباد در مؤلفه‌هاى مسکن و دسترسی به خدمات آموزشی به‌دقت آمده است. در پايان نيز پيشنهاده‌هاى زير به‌منظور افزايش پايدارى در سطح محله‌هاى شهرى بيان مى‌گردد:

### افزايش دسترسی به حمل‌ونقل عمومى از طريق:

- افزايش ايستگاه‌هاى اتوبوس؛
- ايجاد انتخاب ديگر گزينه‌هاى حمل‌ونقل عمومى با هزينه کم و سرعت بالا؛
- جانمايى جديد يا تغيير ايستگاه‌هاى حمل‌ونقل عمومى در جهت افزايش دسترسی به اين خدمات.

### افزايش گذران اوقات فراغت از طريق:

- افزايش تجهيزات فضاهاى فرهنگى و ورزشى؛
- کاهش هزينه استفاده شهروندان از فضاهاى ورزشى و فرهنگى؛
- رسيدگى منظم به فضاهاى سبز ايجادشده.

### افزايش کميت و کيفيت مسکن از طريق:

- افزايش نظارت بر ساخت بناها؛
- ايجاد تنوع در ساخت بناهاى مسكونى؛
- نوسازى ساختمان‌هاى فرسوده و استفاده از مصالح پايدار در بناها؛

- ✓ تجمیع و نوسازی واحدهای مسکونی فرسوده؛
- ✓ در اولویت قرار دادن اعطای وام و کمک مالی به داوطلبان ساخت آپارتمان‌هایی با واحدهای زیاد و مساحت کم؛
- ✓ امکان اسکان ساکنان واحدهای تخریبی با در نظر گرفتن کمک‌های مالی مناسب برای گروه‌های کم‌درآمد؛
- ✓ نظارت دقیق بر ساخت و سازها در محله به‌منظور کیفیت ساخت و تأمین فضاهای ضروری.
- رفع کمبودهای موجود در زمینه‌ی فعالیت‌های رفاه عمومی (آموزشی، فرهنگی، بهداشتی) از طریق:**
- ✓ تسهیل دسترسی به فضاهای شهری، خدمات و فضای سبز؛
- ✓ تخصیص بهینه‌ی فعالیت و فضا؛
- ✓ مکان‌یابی مناسب برای کاربری‌های رفاه عمومی در جهت افزایش دسترسی به این خدمات؛
- ✓ ایجاد کاربری‌های مختلط سازگار و مکمل در مراکز محلات؛
- ✓ تقویت فضاهای سبز محلی به‌مثابه کانون‌های رفاهی در مقیاس محله؛
- ✓ نصب تجهیزات ورزشی، بازی و مبلمان شهری و سایر وسایل رفاه عمومی در پارک‌های محلی و فضاهای عمومی محلات.
- اصلاح ساختار شبکه‌ی دسترسی (تعریض و ایجاد سلسله‌مراتب)**
- ✓ اصلاح ساختار سلسله‌مراتب شبکه‌ی معابر باهدف نفوذپذیری بیشتر محلات؛
- ✓ افزایش عرض معابر در صورت امکان؛
- ✓ ایجاد پارکینگ‌های سطحی اتومبیل در درس ترس ساکنین باقابلیت انعطاف‌پذیری.
- افزایش بهره‌وری استفاده از زمین از طریق:**
- ✓ افزایش تنوع کاربری‌های شهری و خدمات محله‌ای؛
- ✓ استفاده پایدار از زمین و توجه ویژه تراکم مسکونی متعادل در رابطه با تراکم جمعیت.
- ۸- منابع**
- اذانی، مه‌ری، رضا مختاری ملک‌آبادی، و شهره مولایی بیرگانی. ۱۳۹۲. بررسی شاخص‌های توسعه پایدار محله‌ای منطقه ۱۳ اصفهان. نشریه برنامه‌ریزی فضایی، ۳(۲): ۱۱۹-۱۴۲.
- پوراحمد، احمد، علی یدقار، و کیومرث حبیبی. ۱۳۸۲. بررسی روند و الگوی توسعه فیزیکی شهر سنندج با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی و سنجش‌ازدور. هنرهای زیبا: ۲۵-۱۳
- حبیبی، کیومرث، و احمد پوراحمد. ۱۳۸۴. توسعه کالبدی- فضایی شهر سنندج با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی. سنندج: انتشارات دانشگاه کردستان.
- حسین زاده دلیر، کریم، رسول قربانی، پری شکری فیروز جاه. ۱۳۸۹. تحلیل و ارزیابی کیفی سنجه‌های پایداری شهری در شهر تبریز. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای ۱(۲): ۱۸-۱.
- حکمت‌نیا، حسن، و علی زنگی‌آبادی. ۱۳۸۳. بررسی و تحلیل سطوح پایداری در محلات شهر یزد و ارائه راهکارهایی در بهبود روند آن. فصلنامه تحقیقات جغرافیایی (۷۲): ۵۱-۳۷.
- خاکپور، براتعلی، عزت‌الله مافی، و علیرضا باوان پوری. ۱۳۸۸. نقش سرمایه اجتماعی در توسعه پایدار محله‌ای (نمونه: کوی سجادیه مشهد). مجله جغرافیا و توسعه‌ی ناحیه‌ای (۱۲): ۵۵-۸۱.
- زبردست، اسفندیار. ۱۳۸۰. کاربرد فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای. مجله هنرهای زیبا ۱۰: ۲۱-۱۳.

- سزایی، محمدحسین، صدیقه لطفی، و سمیه ابراهیمی. ۱۳۸۹. ارزیابی و سنجش سطح پایداری توسعه‌ی محلات شهر بابلسر. مجله پژوهش و برنامه‌ریزی شهری ۱(۲): ۳۷-۶۰.
- سعیدی، عباس. ۱۳۷۷. توسعه پایدار و ناپایدار توسعه روستایی. نشریه مسکن و انقلاب (۸۲): ۱۷-۲۲.
- صالحی فرد، محمد. ۱۳۸۰. ارزیابی نقش و جایگاه توسعه‌ی پایدار شهری در ساختار شهرنشینی ایران. مجله سیاسی-اقتصادی (۲۰۰ و ۱۹۹): ۱-۸.
- عزیزی، محمدمهدی. ۱۳۸۵. محله مسکونی پایدار: مطالعه موردی نارمک. نشریه هنرهای زیبا (۲۷): ۳۵-۴۶.
- فراهانی، حسین. ۱۳۸۵. ارزیابی پایداری در نواحی روستایی با تأکید بر عوامل اجتماعی و اقتصادی مطالعه موردی: شهرستان تفرش. رساله دکتری دانشگاه تهران.
- فرهودی، رحمت‌الله، و اکبر محمدی. ۱۳۸۴. روند توسعه تاریخی، کاربری اراضی و تنگناهای شهرسازی در سنندج. پژوهش‌های جغرافیایی (۵۳): ۸۷-۹۸.
- فرهودی، رحمت‌الله، محمدتقی رهنمایی، و ایرج تیموری. ۱۳۹۰. سنجش توسعه‌ی پایدار محله‌های شهری با استفاده از منطق فازی و سیستم اطلاعات جغرافیایی، مطالعه موردی: منطقه ۱۷ شهرداری تهران، پژوهش‌های جغرافیای انسانی (۷۷): ۸۹-۱۱۰.
- قرخلو، مهدی، ناصح عبدی ینگی کند، و سعید زنگنه شهرکی. ۱۳۸۸. تحلیل سطح پایداری شهری در سکونتگاه‌های غیررسمی (مورد: شهر سنندج). نشریه پژوهش‌های جغرافیای انسانی (۶۹): ۱-۱۶.
- کریزک، کوین، و جو پاور. ۱۳۸۹. آیین شهرسازی پایدار، ترجمه و افزوده‌ها مصطفی بهزاد فر وکیومرث حبیبی. تبریز: انتشارات مهر ایران.
- مرکز آمار ایران. ۱۳۹۰. سرشماری عمومی نفوس و مسکن شهر سنندج.
- مسائلی، صدیقه، و سید محسن حبیبی. ۱۳۷۸. سرانه کاربری‌های شهری، تهران: انتشارات سازمان ملی زمین و مسکن.
- معصومی اشکوری، سید حسن. ۱۳۷۹. شهر فعال و مدیریت توسعه پایدار شهری. مجموعه مقالات اولین همایش مدیریت توسعه پایدار در نواحی شهری. تبریز: انتشارات دانشگاه تبریز: ۷-۱.
- ملکی، سعید. ۱۳۹۰. سنجش توسعه‌ی پایدار در نواحی شهری با استفاده از فن‌های برنامه‌ریزی (نمونه موردی شهر ایلام). نشریه جغرافیا و توسعه (۲۱): ۱۳۶-۱۱۷.
- نسترن، مهین، فرحناز ابوالحسنی، و ملیحه ایزدی. ۱۳۸۹. کاربرد تکنیک تاپسیس در تحلیل و اولویت‌بندی توسعه‌ی پایدار مناطق شهری (نمونه موردی: مناطق شهری اصفهان). مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی ۲۱(۳۸): ۸۳-۱۰۰.
- نوریان، فرشاد، و محمدمهدی عبداله‌ای ثابت. ۱۳۸۷. تبیین معیارها و شاخص‌های پایداری در محله مسکونی، دو ماهنامه شهر نگار، ۹(۵۰): ۱-۱۵.
- یاری حصار، ارسطو، سید علی بدری، مهدی پور طاهری، و حسنعلی فرجی سبکبار. ۱۳۹۰. سنجش و ارزیابی پایداری حوزه روستایی کلان‌شهر تهران. نشریه پژوهش‌های روستایی ۲(۴): ۹-۱۲۲.
- Alpopi, Cristina. and Cristina Manole. 2011. Colesca, Assesment of the Sustainable Urban Development Level through the use of Indivators of Suutainability. Theoretical and Empirical Researches in Urban Management 6 (2):78-86.
- Aurand, Andrew. 2010. Density, housing types and mixed land use: Smart tools for affordable housing. Urban Studies 47(5): 1015-1036.
- Aurbach, Laurence. 2005. TND design ratings standards (2.2):1-20.

- Kanatschnig, Dietmar and Gerlind Weber. 1998. Nachhaltige Raumentwicklung in Österreich. Schriftenreihe des Österreichischen Institut Fur Nachhaltige Entwicklung, Band 4. Wien, Österreichisches Institut Fur Nachhaltige Entwicklung.
- Karol, Elizabeth., and Julie Brunner. 2009. Tools for measuring progress towards sustainable neighbourhood environments. Sustainability 1(3): 612-627.
- Mukomo, Samba. 1996. Sustainable Urban Development in Sub-Saharan Africa. Cities 13(40): 265-271.
- Mustafa, Tolba. 1987. Sustainable Development, Constraints and Opportunities, London, Butterworth.
- Nardo, Michela., Michaela Saisana, Andrea Saltelli, and Stefano Tarantola. 2005. Tools for composite indicators building. Italy: Ispra.
- Patrick, Robert. 2002. Developing Sustainability Indicators for Rural Residential Areas: The Public Transit Connection. Simon Fraser, United State University.
- OECD. 2001. The DAC guidelines, strategies for sustainable development; <http://www.oecd.org/pdf>.
- Roseland, Mark. 2003. Sustainable Community Development: Integrating Environmental, Economic and Social Objectives. Community Economic Development Centre, Department of Geography, Simon Fraser University Press.
- Roy, Joyashree. Shamik, Pal. 2009. Lifestyles and climate change: link awaiting activation. Current Opinion in Environmental of sustainability 1:192-200.
- Roberto, Sanchez-Rodriguez.2009. November. Learning to adapt to climate change in urban areas. A review of recent contributions. Current Opinion in
- Barrera, Adrián. 2002. Proposal and Application of a Sustainable Development Index. Ecological Indicators 2:251-256.
- Baumgartner, Rupert., Jouni Korhonen, and Jouni Stephen. 2010. Strategic Thinking for sustainable development. Sustainable development 18:71-75.
- Birkmann, Joern. 2000. Nachhaltige Raumentwicklungim dreidimensionalen Nebel. UVP report 3/2000, 164-167.
- Bond, Richard. 2001. Integrated Impact Assessment for Sustainable Development. world development 29(6): 101.
- Brabec, Elizabeth. 2009. Imperviousness and land-use policy: Toward an effective approach to watershed planning. Journal of Hydrologic Engineering 14(4): 425-433.
- Boer, R., Zheng, Y., Overton, A., Ridgeway, G., & Cohen, D. 2007. Neighbourhood design and walki trips in ten U.S. metropolitan areas. American Journal of Preventive Medicine 32(4), 298-304.
- Clark, William. 1989. Managing Planet Earth, Scientific American 261: 47-54.
- Criterion Planners. 2011. Index PlanBuilder planning support system: Indicator dictionary.
- Curweel, Steven., Mark. Deakin, and Martin, Symes. 2005. Sustainable Urban Development, Volume 1, The Framework And Protocols For Environmenta Assesment. Routledge.
- Garde, Ajay., Jean-Daniel Saphores, Richard Matthew, and Kristen Day .2010. Sustainable neighbourhood development: missed opportunities in Southern California. Environment and Planning B: Planning and Design 37: 387-407.
- Joza, Alex., and David Brown. 2005. Neighborhood Sustainability Indicators Report on a Best Practice Workshop. School of Urban Planning, McGill University and the Urban Ecology Center/SodecM, Montreal ( 10-11):18-24.

- Environmental of sustainability 1:201-206.
- Smith, Jeffrey. 2000. Evaluating Active Labor Market Policies: Lessons from North America, in MittAB-Schwerpunktheft: Evaluation aktiver Arbeitsmarktpolitik, Nuremberg.IAB 345-356.
  - Ward, Nail, 2000, the nature of Rural Development toward sustainable Integrated Policy in europe, IEEP: 50.
  - World Commission for Environment and Development (WCED), 1987, Our Common Future, Oxford University Press, WEF, Switzerland.
  - Winston, Nessa. 2009. Urban regeneration for sustainable development: The role of sustainable housing?. European Planning Studies 17(12): 1781-1796.
  - Xing, Yangang. and et al. 2009. a Framework Model for Assessing Sustainability Impacts of Urban Development, Accounting Forum ( 33): 209-224.

## Urban Neighborhood's Sustainability Measurement with Emphasis on Physical- Spatial Indicators (Case study: Qalarchian, TappeQopal, Zafarieh and Haji Abad in Sanandaj)

Mehrdad Mohammadi<sup>1,\*</sup>, Mahin Nastaran<sup>2</sup>, Kiyomars Habibi<sup>3</sup>

### Abstract

Sustainability of communities is the main way to sustainable development that emphasize on creating sustainable urban neighborhood. So neighborhood's progress toward sustainable development necessity of sustainability measurement is clear more than ever. Sustainable development in neighborhood scale includes all cultural, social, economic, physical- spatial and environmental attributes without any obstacle for next generation. So physical- spatial factor are one of the most important dimensions of sustainable development that plays significant role in urban residents,` different needs provision and in turn their quality of life.

Aim of this paper is measurement of physical- spatial sustainability of urban neighborhoods in comparison the level of sustainability among selective neighborhood placed in different urban context (old neighborhood: Qalarchian, Middle: TappeQopal, New: Zafarieh and informal settlement: Haji Abad). So the current research as an applied research assessed sustainability of mentioned neighborhood by using descriptive- analytical method. Due to this aim and reviewing literature and different references, 37 indicator are introduced to assess the physical- spatial sustainability and categorized in 8 factors: security and safety, access and proximity to public utilities, housing, sustainable use of land, access and proximity to education, transportation and communication, economic efficiency of neighborhood and access to socio-cultural services. Gathered information was analyzed by Sustainability Composite Index that created through normalized point of each neighborhood, importance of indicators and weight of factors. The results of the study showed that while Haji Abad is most unsustainable neighborhood among studied neighborhoods, New and middle neighborhoods (Zafarieh and TappeQopal) are potentially sustainable. Finally the (40 points) level of 8 factors in all neighborhoods was assessed and some suggestions were introduced to upgrade urban neighborhood sustainability.

**Keywords:** *Sustainable measurement, Urban neighborhood, Physical- spatial indicators*

1- Master of Urban Planning, Art University of Isfahan

2- Associate Professor, Architecture and Urbanism Faculty, Art University of Isfahan

3- Assistant Professor, Urbanism Department, Kurdistan University

\* Corresponding Author: *Mehrdad\_mohammadi2012@yahoo.com*