



دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر  
فصلنامه‌ی علمی فضای جغرافیایی

سال بیستم، شماره‌ی ۷۱  
پاییز ۱۳۹۹، صفحات ۱۵۷-۱۳۵

جعفر مهدیون<sup>۱</sup>  
\*علی شکوهی<sup>۲</sup>

## تحلیل شاخص‌های کالبدی-محیطی زیست‌پذیری شهر زنجان با رویکرد آینده پژوهی<sup>۳</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۶/۱۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۸/۱۹

### چکیده

محیط شهری زیست‌پذیر مکانی مطلوب برای زندگی، کار و تفریح است که نیازهای فعلی و آینده شهروندان را برآورده می‌کند. یکی از مهم‌ترین مشکلات زیست‌پذیری فضاهای شهری، مشکلات کالبدی و محیطی شهری است که آینده زیستی نسل‌های بعدی و کیفیت زندگی آن‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهد. مقاله حاضر با روش تحلیلی به دنبال تحلیل و پیش‌بینی نقش شاخص‌های کالبدی-محیطی در ایجاد فضای زیست‌پذیر در شهر زنجان است. برای گردآوری اطلاعات از مطالعات میدانی و کتابخانه‌ای بهره گرفته شده است. جامعه آماری شامل ساکنان شهر زنجان است که با روش نمونه‌گیری کوکران، ۳۸۴ نمونه انتخاب شد. برای تحلیل داده‌ها نیز از آزمون نیکوئی برازش، تحلیل عاملی اکتشافی و روش آینده‌پژوهی ساختار/ متقابل با کمک نرم‌افزارهای SPSS و MIC MAC استفاده شد. طبق نتایج تحقیق با توجه به این‌که سیستم مدیریت کالبدی-محیطی شهر زنجان، گرایش به ناپایداری دارد، با این حال، مولفه‌های «قیمت مناسب مسکن»، «آلودگی صنعتی»، «تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان» «وضعیت قرارگیری مخازن زباله»، «امنیت آب‌گرفتگی معابر»، «کیفیت زیبایی طبیعی محله»، «پوشش گیاهی پیرامون شهرها» دارای روابط بسیار شدید و قوی هستند؛ و این روابط به صورت دوجانبه با مولفه «قیمت مناسب مسکن» می‌باشد. در نتیجه به منظور زیست‌پذیری فضای شهری در زنجان، ابتدا باید برنامه‌های مدونی حول محور مسکن، زیبایی شهر و

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه برنامه‌ریزی شهری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران.

\*۲- گروه برنامه‌ریزی شهری، واحد زنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، زنجان، ایران. (نویسنده مسئول). E-mail: al.Shokoohi@gmail.com

۳- مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد تحت عنوان «پیش‌بینی شاخص‌های کالبدی-محیطی زیست‌پذیری شهر زنجان در افق ۱۴۰۴ با رویکرد آینده پژوهی» می‌باشد.

محلات، آلودگی و برآورده ساختن نیازهای شهروندان تدوین گردد. در نهایت برای رسیدن به اهداف زیست‌پذیری شهر توجه کنترل رشد و توسعه کالبدی شهر، گسترش ناوگان حمل‌ونقل عمومی و توجه به توسعه درونی ضروری است.

**کلید واژه‌ها:** زیست‌پذیری، پیش‌بینی، آینده‌پژوهی، زنجان.

#### مقدمه

نواحی شهری به‌عنوان مراکز اصلی رشد اقتصادی، اجتماعی و سیاسی کشورها، با چالش‌های مهمی در زمینه‌های تخریب فیزیکی و محیطی، محرومیت اجتماعی، ناامنی، بیکاری، کمبود مسکن و ترافیک روبرو هستند که این مشکلات کیفیت زیست شهری را به‌شدت کاهش می‌دهند. با این وجود سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان در سطوح بین‌المللی و ملی بر قابلیت شهرها برای بهبود کیفیت زیست انسان‌ها تاکید دارند (UNFPA, 2007: 13). چرا که یکی از نیازهای مهم برای رسیدن به نتایج کاربردی در توسعه کالبدی-فضایی شهری است (Khatibi, 2013: 27). با این وجود، هنوز الگوی مشخصی برای توسعه فضای شهری و بهبود شرایط زیستی شهرها ارائه نشده است؛ و غالب نظریه‌های توسعه شهری بر محدودیت‌های کالبدی، زیست‌محیطی و اجتماعی تاکید می‌ورزند (Heydari, 2016: 1). این در حالی است که مدیریت شهری و پیش‌بینی ساختارهای اجتماعی-اقتصادی و کالبدی نیازمند مدیریت پیچیده و هوشمند است، زیرا افزایش جمعیت شهرنشین نیازمند دسترسی مطلوب به زیرساختارها، خدمات، مسکن و شغل خواهد بود؛ و به دنبال افزایش جمعیت، توسعه کالبدی-فضایی شهر، زمین‌های کشاورزی در معرض خطر نابودی قرار می‌گیرند. به دنبال این فرآیندها، افزایش حجم ترافیک و فشار فزاینده بر روی محیط، وضعیتی غیرقابل تحمل برای شهرها و سکونتگاه‌های روستایی پیرامون شهر به وجود می‌آورد. با توجه به این مسائل، لازم است که در کنار رشد شهرها، مسئله زیست‌پذیر نمودن فضای شهری با رویکرد پیش‌بینی نیازهای آتی شهر نیز مورد توجه قرار گیرد. از طرفی، توسعه چشمگیر جمعیت شهرنشین و رقابت شدید آن با جهانی شدن، اقدامات ضروری را در زمینه مدیریت شهری آینده و تعامل انسان و محیط، خاصه در جریان افزایش مصرف‌گرایی را طلب می‌نماید (Golbazi & Pour sharifi, 2015: 1). اصولاً، زیست‌پذیری، مفهومی پیچیده و چندبعدی است (Knox, 2011: 17). این مفهوم، شیوه‌ای برای نشان دادن چگونگی برآورده شدن نیازهای انسانی و همچنین معیاری برای ادراک رضایت و عدم رضایت افراد و گروه‌ها از ابعاد مختلف زندگی است (Barghi et al., 2018: 1). همین امر سبب شده تا به‌سختی بتوان سطح زیست‌پذیری شهرها را مورد ارزیابی قرار داد. از این‌رو، شاخص‌های متعددی در زمینه بررسی شرایط زیست‌پذیری شهری توسط محققان مختلف ارائه شده است؛ بنابراین می‌توان گفت که زیست‌پذیری یک مفهوم نسبی است و در مناطق مختلف، تعابیر متفاوتی دارد. در این زمینه، لیتمن مهم‌ترین عامل زیست‌پذیری شهری را انسجام اجتماعی معرفی می‌کند (Litman, 2012: 8)، در مقابل لی و هاشیم بر امنیت عمومی تاکید دارند (Leby & Hashim, 2010: 72). از نظر لینچ، مهم‌ترین عامل زیست‌پذیری در فضای شهری، برابری و تعادل فضایی است (Lynch,

(63: 2016)، همچنین، (Isalou et al (2014: 35) معتقدند وقتی هزینه های حمل و نقل و مسکن کم تر از ۱۸ درصد درآمد باشد، زیست پذیری حاصل می گردد. با توجه به موارد مطرح شده در زمینه ترویج تفکرات زیست پذیری، می توان گفت که زیست پذیری عبارتست از تجدید حیات هنر گمشده خلق مکان که از طریق نظم دهی دوباره به محیط انسان ساخت، امکان پذیر است؛ همان راهی که جوامع گذشته برای سالها در سرتاسر جهان از آن استفاده کرده اند (Evans et al., 2012: 2). چرا که محیط شهری زیست پذیر مکانی مطلوب برای زندگی، کار، تفریح می باشد، مکانی که نیازها و انتظارات افرادی که آنجا زندگی می کنند را برآورده می سازد (Ministry for the Environment, 2002: 3). شهر زنجان به عنوان مرکز استان زنجان و با جمعیت ۴۳۰۸۷۱ نفر، به رقم برخورداری از موقعیت سیاسی و موقعیت ترانزیتی و پیشینه تاریخی شهرنشینی و اجرای طرح های متنوع شهری در ۱۰۰ سال اخیر، به واسطه ضعف مدیریت شهری و وجود مشکلات اقتصادی-اجتماعی متعدد، با مشکلات کالبدی-فضایی عده ای روبه رو است. از جمله این مسائل می توان به سکونت نزدیک به ۲۰ درصد از جمعیت شهر در سکونتگاه های غیررسمی، تکمیل نبودن سیستم دفع فاضلاب شهری، وجود آلودگی های صنایع سرب و روی در شرق شهر، پایین بودن سطح کاربری و سرانه فضای سبز شهری (سرانه ۳/۵ متر مربع)، توسعه فیزیکی شهر و در مقابل تخریب و از بین رفتن باغ ها و اراضی کشاورزی و گسترش آلودگی، وجود ۵۱۷ هکتار بافت فرسوده شهری با ابنیه های فرسوده و غیراستاندارد و شبکه معابر ناکارآمد، گسترش بیرونی شهر نسبت به رشد درونی شهر (۲۳ درصد از مساحت داخل شهر بدون کاربری و بایر است)، توزیع ناعادلانه خدمات شهری در سطح نواحی، ورود ریزگردها و گردوغبار بخصوص در سال های اخیر، عدم وجود فضای مناسب پیاده رو برای تردد عابرین پیاده و ... اشاره کرد. با توجه به نسبی بودن مفهوم زیست پذیری و نبود شاخص های استاندارد در این زمینه، لذا سنجش زیست پذیری بودن شهر زنجان طبق استانداردهای جهانی تا حدودی دشوار است. از این رو لازم است، براساس یک استاندارد مشخص و منطبق بر شرایط اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و جغرافیایی شهر زنجان، شاخص های زیست پذیری شهر شناسایی و تحلیل گردد. از طرفی، شهر زیست پذیر پارادایم نسبتاً جدیدی است که در دهه اخیر در محافل تخصصی برنامه ریزی شهری معاصر مطرح شده است. هدف اصلی این پارادایم، ارتقای کیفیت زندگی ساکنان شهر در تمام جنبه های زندگی می باشد که با موضوعات متعددی از جمله الگوی شهرهای اکولوژیک، شهرهای خلاق، شهرهای الکترونیک، شهر سالم و غیره سروکار دارد. بر این اساس، شناخت و تحلیل وضعیت شاخص های زیست پذیری شهر زنجان و تبیین مولفه های پیش بینی شده برای ارتقاء این شاخص ها در برنامه های توسعه شهری، اولویت اصلی این مقاله است.

### مبانی نظری

در زمینه زیست پذیری فضاهای شهری و چالش های پیش روی آن، چندی است که مطالعات گسترده ای در داخل کشور و خارج صورت می گیرد. اغلب این مطالعات به اهمیت فضای شهری و نحوه زیست پذیر بودن آن اشاره دارند. در این رابطه، بستر حضور و گسترش ایده زیست پذیری را می توان آمریکا دانست. واژه شهرهای زیست

پذیری ۷ برای اولین بار در سال ۱۹۷۰ توسط بنیاد ملی هنر آمریکا به منظور دستیابی به ایده‌های برنامه‌ریزی شهری مدنظر آنان که مطالعات گسترده‌ای در خصوص زیست‌پذیرترین شهرهای آمریکا انجام داده است، به کار گرفته شد (Rashdi et al., 2016: 118). در اروپا مطالعات مرتبط با ارائه تعریف در خصوص شهر زیست‌پذیر حداقل به سال ۱۹۷۵ باز می‌گردد؛ زمانی که مجله چشم‌انداز، مجموعه‌ای از مقالات کوتاه متخصصان و دانشگاهیان را در خصوص ایجاد شهرهای زیست‌پذیر منتشر کرد (Heydari et al., 2015: 129). همچنین، انجمن برنامه‌ریزی شهری ایالت سانفرانسیسکو، در یک اثر پژوهشی با عنوان «برنامه‌ریزی حمل‌ونقل برای شهر زیست‌پذیر» در سال ۲۰۰۲ به این نتیجه رسیدند که در شهر زیست‌پذیر کودکان باید پیاده‌روی امن داشته باشند؛ دوچرخه‌سواری کنند و سالمندان نیز به صورت مستقل زندگی کرده و بدون هیچ ترس و احساس ترس قادر باشند در آن پیاده‌روی کنند و یا ورزش کنند. در این نوع شهر، شهروندان هزینه کمتری را صرف حمل‌ونقل می‌کنند و هر چه که مورد نیاز است را می‌توان به آسانی تهیه کرد؛ مسکن ارزان وجود دارد و شهر به افراد گردشگر دلپذیر و جذاب می‌باشد. در چنین شهری واحدهای همسایگی منسجم و مطلوبی وجود خواهد داشت؛ هر واحد همسایگی جذاب بوده و خیابان‌های تجاری در دسترس افراد می‌باشد و در این شهر کافه‌های موجود در پیاده‌روها و فرهنگ پیاده‌روی به چشم می‌خورد. در چنین شهری هوای آلوده وجود نخواهد داشت و مردم با چیدن برنامه ورزش‌های صبحگاهی به عنوان یک قسمت از برنامه زندگی روزانه دارای سلامتی خواهند بود (Omuta, 2008: 420).

تجارب شهرهای موفق در زیست‌پذیری فضای شهری

زیست‌پذیری به عنوان کیفیت زندگی تجربه شده توسط ساکنان یک شهر یا یک منطقه تعریف می‌شود (Timmer et al., 2005: 2). در این رابطه، بررسی تجربه‌های موفق شهرهای زیست‌پذیر، برای تبیین شاخص‌ها و آینده شهری زیست‌پذیر می‌تواند حائز اهمیت باشد. از این‌رو، بین ۱۴۰ شهر مورد بررسی توسط موسسه واحد اطلاعات اکونومیست، شهرهای ملبورن، وین و ونکوور به عنوان زیست‌پذیرترین شهرهای دنیا و دارای رتبه اول تا سوم می‌باشند. با توجه به این‌که این شهرها در زمینه توسعه حمل‌ونقل عمومی و سبز، ارتقای سرانه‌های فضای سبز شهری، توسعه فضاهای فراغتی و غیره برنامه‌ریزی مطلوبی داشته است. از شهروندان به عنوان یکی از اهرم‌های توسعه مشارکتی بهره‌جسته‌اند و اکنون فاکتورهای لازم برای زیست‌پذیری را دارا می‌باشند (The Economist Intelligence Unit, 2015: 1).

ملبورن: شهر ملبورن به عنوان زیست‌پذیرترین شهر دنیا در سال ۲۰۱۶ انتخاب شده است (Landry, 2017: 102). مهم‌ترین ویژگی شهر ملبورن، ارتباط فرم شهر با نیازهای عمومی شهروندان است. این فرم از طرفی بازتاب ویژگی‌های طبیعی محل شهر به ویژه رودخانه یاررا است که محل عمومی برای رویدادهای اجتماعی، آموزشی و فرهنگی است (Melborn city council, 2010: 16). بدین ترتیب، در شهر ملبورن مهم‌ترین اصل، ایجاد کاربری‌های عمومی در مرکز اصلی شهر برای دسترسی بهتر مردم و طراحی فضای شهر بر مبنای رفاه مردم می‌باشد. در این رابطه

مهم ترین راهبردهای برنامه ریزی شهری ملبورن براساس نیازهای شهروندان در چهار دسته قرار می گیرند (Melborn (city council, 2010: 25):

- ۱) حفظ کاربری های ارزشمند شهر
- ۲) تقویت ویژگی های با ارزش شهر و کاستن از کاربری ها و نارسایی های مشکل زا
- ۳) اصلاح بافت ها و کاربری هایی که به واسطه مداخلات ناکارآمد به وجود آمده اند
- ۴) ایجاد کاربری های جدید براساس نیازهای امروز شهر و بروز رسانی و تغییر در کاربری هایی که در گذشته مورد استقبال بوده اما در حال حاضر کارایی ندارد.

ونکوور: شیوه زندگی و مدیریت شهری در ونکوور نیز مبتنی بر ترکیبی از احترام عمیق به طبیعت و تلفیق آن با طراحی خیابان های شلوغ، جذاب، فعال و زندگی شهری پویا است (Mason, 201: 349). مدیریت شهری ونکوور جهت ایجاد فضای زیستی مناسب و پویا، به محدود کردن ساختمان های بلندمرتبه و ساخت پارک و فضای سبز متنوع در تمام نقاط شهر و ایجاد حمل و نقل عمومی پایدار تاکید دارد (Punter, 2013: 65). در این زمینه، مهم ترین رویکرد برنامه ریزی و اجرای طرح های شهری مبتنی بر «مشاوره گسترده با ساکنان، شرکت ها و کارشناسان» می باشد (Mason, 2007: 2368). بنابراین، مدیریت شهری ونکوور برای ایجاد فضای زیست پذیر، بر الگوبرداری از طبیعت و حفظ آن، توسعه حمل و نقل عمومی پایدار، گسترش فضاها و کاربری های عمومی در تمامی سطوح شهر و توزیع یکنواخت جمعیت و کاربری ها در سطح افقی شهر تاکید دارد. برنامه استراتژیک منطقه زیست پذیر ونکوور مبتنی بر چهار اصل می باشد (Mohammadi, 2012: 109):

- ۱- حفاظت از مناطق سبز
- ۲- ایجاد اجتماعات مطلوب (منطقه زیست پذیر اغلب باید شغل، مسکن، فرصت های تفریحی و فرهنگی را برای شهروندانش مهیا سازد که افراد در درون جامعه خود اغلب بدان دسترسی دارند).
- ۳- ایجاد مناطق فشرده (توسعه یک منطقه فشرده همدم و همراه طبیعی یک جامعه کامل و مطلوب است).
- ۴- ارائه گزینه های حمل و نقل.

وین: شهر وین به عنوان یکی از شهرهای با کیفیت بالای زندگی در دنیا توسط موسسه مرسر معرفی می شود. در این شهر، شیوه زندگی مردم، با محیط زیست عجین شده است و مدیریت شهری بر ۵ اصل کلیدی تاکید می کند: مدیریت ساختمان ها، مدیریت خدمات فرهنگی، مدیریت تدارکات و حمل و نقل، مدیریت خدمات زیست محیطی و مدیریت رسانه ای (Emami & Abghoon, 2009: 138). به طور کلی مدیریت شهری وین برای رسیدن به سطح بالای زیست پذیری شهری بر شاخص هایی مانند حفظ آثار تاریخی و بافته ای با ارزش شهری، اولویت دادن بافت کهن شهری بر استفاده از اتومبیل شخصی، حفظ محیط زیست، استفاده از سیستم های حمل و نقل همگانی (مترو، اتوبوس،

تراموا، قطار سریع‌السیر، اتوبوس شب و...، تشویق مردم به نوآوری و کارآفرینی، گسترش توریسم (Sproule-Jones, 2010: 96).

#### الگوهای سنجش زیست‌پذیری

برای سنجش و ارزیابی وضعیت زیست‌پذیری شهرها و کیفیت زندگی شهروندان الگوهای متنوعی وجود دارد؛ اما سه شاخص و منبع از همه معروف‌تر است. این سه الگو از طریق انتخاب شاخص‌های مناسب و وزن‌دهی آن‌ها، مقایسات کالبدی از کیفیت زیست‌پذیری شهری ارائه می‌دهند و شامل نشریه مونوکل<sup>۴</sup> (شاخص زندگی‌پذیری در شهرهای جهان)، موسسه تحقیقاتی مرسر<sup>۵</sup>، و واحد اطلاعاتی اقتصادی در ایالات متحده آمریکا<sup>۶</sup> (EIU)، انجام می‌پذیرد. گزارش واحد سنجش اقتصادی اکونومیست مبتنی بر تحقیقات واحد اطلاعاتی اقتصادی در ایالات متحده آمریکاست:

واحد اطلاعات اکونومیست: این واحد به بررسی اجمالی و رتبه‌بندی شهرهای قابل زیست می‌پردازد. به‌طور کلی، مبنای رتبه‌بندی و سنجش زیست‌پذیری براساس مولفه «دشواری زندگی»<sup>۷</sup> شهروندان تعریف شده است (Foroutan, 2013: 68). در روش‌شناسی اکونومیست حدود چهار شاخص در مورد پنج مقوله شهری متفاوت شهری از جمله ثبات؛ مراقبت‌های بهداشتی؛ فرهنگ و محیط‌زیست؛ آموزش؛ و زیرساخت، به سنجش گذاشته می‌شوند و بعد از ارزیابی در پنج طبقه قابل قبول، متوسط، نامناسب، کاملاً نامناسب و غیرقابل قبول رده‌بندی می‌شوند (Khorasani, 2012: 51).

موسسه تحقیقاتی مرسر: در پیمایش‌های شرکت مشاور منابع انسانی مرسر، سنجش شاخص‌های کیفی با محوریت اجتماعی-اقتصادی به‌کار می‌رود (Foroutan, 2013: 68). موسسه مرسر هر سال مطالعه‌ای درباره کیفیت زیست‌پذیری بیش از ۳۸۱ شهر جهان بر اساس ارزیابی‌هایی از ده طبقه‌بندی اصلی و ۳۹ معیار و شاخص انجام می‌دهد. از دیدگاه مرسر اصطلاح کیفیت زیست‌پذیری با اصطلاح کیفیت زندگی متفاوت است (Bandarabad, 2011: 72). در واقع منظور مرسر کیفیت زیست‌پذیری بوده و این شاخص‌ها به‌صورت عینی، ختشی و بدون تعصب بیان شده‌اند. کیفیت زندگی درباره حالت احساس یک شخص و زندگی شخصی اوست. حال آن‌که یک شخص ممکن است در شهری که دارای بالاترین رده کیفیت زیست‌پذیری می‌باشد زندگی کند، ولی کیفیت زندگی پایینی را به لحاظ زندگی فردی دانسته باشد (بیماری، تنهایی، بیکاری و...) (Heydari, 2016: 45).

#### پیشینه پژوهش

شاید بتوان گفت اولین مفهوم زیست‌پذیری تحت عنوان «خیابان‌های زیست‌پذیری» توسط دانلد اپلیارد در سال ۱۹۸۱ ارائه شد، لیکن اپلیارد به اتفاق آلن جیکوبز هفت هدف ضروری را برای آینده یک محیط خوب شهری بیان

4- Monocle

5- Mercer

6- Economist Intelligence Unit

7- Livability Ranking

کرد که اولین هدف، زیست‌پذیری بود. از جمله شاخص‌ترین پژوهشگرانی که در زمینه شهرهای زیست‌پذیر به نظریه‌پردازی پرداخته‌اند جین جیکوبز و کوین لینچ می‌باشند (Habibi et al., 2013: 2). در ارتباط با بحث زیست‌پذیری می‌توان به مطالعات زیر اشاره کرد.

(Bandarabad & Ahmadinezhad 2014)، در پژوهشی تحت عنوان «ارزیابی شاخص‌های کیفیت زندگی با تاکید بر اصول شهر زیست‌پذیر در منطقه ۲۲ تهران» با استفاده از مدل تاپسیس به ارزیابی میزان زیست‌پذیری شهرک گلستان در قالب دو بعد عینی و ذهنی در قلمروهای اجتماعی، اقتصادی، کالبدی و زیباشناختی، دسترسی و حمل‌ونقل و خدمات شهری پرداخته‌اند. این تحقیق نشان می‌دهد هر یک از این شاخص‌ها از نظر شهروندان سهم متفاوتی در تحقق‌پذیری شهرهای زیست‌پذیر دارند.

(Sasanpour et al 2015)، در پژوهشی تحت عنوان «قابلیت زیست‌پذیری شهرها در راستای توسعه پایدار شهری مورد مطالعه کلان‌شهر تهران» با روش تحقیق توصیفی و تحلیلی، استفاده از پرسشنامه و آزمون‌های آماری به این نتیجه رسیدند که زیست‌پذیری و توسعه پایدار مفاهیم و رویکردهای هستند که در نهایت، شهری به دور از انواع مشکلات زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی را برای شهروندان به ارمغان می‌آورد. در خاتمه زیست‌پذیری کلان‌شهر تهران را در سه بعد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در حد متوسط به پایین ارزیابی شده است که با این روند کنونی به سمت توسعه پایدار پیش نخواهد رفت.

(Heidari 2016) در رساله دکتری تحت عنوان «تحلیل زیست‌پذیری بافت‌های فرسوده شهری (مورد پژوهی: بافت فرسوده بخش مرکزی شهر زنجان)» با استفاده از روش تحقیق توصیفی-تحلیلی، مطالعات کتابخانه‌ای به‌منظور فراهم ساختن مبانی تئوریک، بهره‌گیری از تکنیک پیمایش به شناسایی عوامل موثر بر زیست‌پذیری بافت فرسوده شهر زنجان پرداخته است. نتایج پژوهش بیانگر این امر می‌باشد که بافت فرسوده شهر زنجان از نظر ترافیک و سرمایه اجتماعی و همچنین مدیریت کالبدی با مشکلات متعددی روبه‌رو است و برای بهبود وضعیت موجود باید، زیرساخت‌های مدیریتی و آموزش برای تقویت مشارکت در جامعه و همکاری بین کنشگران شهری برنامه‌ریزی مدونی صورت پذیرد.

(International Society of City and Regional Planners 2010)، در پژوهشی تحت عنوان «شهرهای قابل زیست در جهان بشدت شهرنشین» با استفاده از روش اسنادی-پیمایشی به ارائه الگوهای مطلوب شهرهای جهانی، ارزیابی چالش‌های پیش روی شهرنشینی و ارائه راهکاری مطلوب در این حوزه پرداخته‌اند و نتایج نشان داد که بسیاری از چالش‌های شهرنشینی معاصر ریشه در سیاست‌های غلط مدیریت شهری دارد که باعث توزیع نامتوازن جمعیت در مناطق مختلف، کمبود سرانه‌ها، مدیریت پسماند، حمل‌ونقل ناکارآمد، افزایش بافت‌های فرسوده، دسترسی نابرابر به خدمات و... شده‌اند. با تحول مدیریت دانش محور و مبتنی بر مشارکت مردمی می‌توان این نقاط ضعف را مرتفع نمود و به سمت شهرهای پایدار حرکت کرد.

(2013) UNITED Nations Environment Programme، در پژوهشی تحت عنوان «یکپارچگی زیست‌محیطی در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری: اصول و راهبردهایی برای شهرها در قرن بیست و یکم» با روش اسنادی-پیمایشی به این نتیجه رسید که با رشد جمعیت شهری با چالش‌ها و مشکلاتی نظیر فقر، حاشیه‌نشینی، کمبود فضاهای سبز و غیره مواجه می‌باشند که کیفیت زندگی شهروندان را تحت‌الشعاع خود قرار داده است. از این رو با ارزیابی و مطالعات اسناد و مدارک استراتژی توسعه شهری و شاخص‌های آن در ۱۸ کشور دریافتند که تصمیم‌سازان، مدیران و سیاست‌مداران شهری راهبرد استراتژی توسعه شهری را برای زیست‌پذیرتر شهرها پیشنهاد کرده‌اند و با سیاست‌گذاری‌های منسجم و روشنی این مهم را در مدیریت و برنامه‌ریزی شهری معاصر را به‌کار گرفتند.

(2014) Satu در رساله دکتری خود به بررسی «زیست‌پذیری در واحدهای همسایگی متراکم: نمونه موردی شهر داکا» با استفاده از مطالعات اسنادی-تحلیلی با تکیه بر نرم‌افزار SPSS و GIS پرداخته است. مولفه‌های تحقیق وی شامل حمل‌ونقل عمومی، تسهیلات اجتماعات، فضاهای باز، حس تعلق اجتماعات، حس امنیت و فضای سکونتی بوده و نتایج تحقیق نشان داد که زیست‌پذیری فقط تحت تاثیر تراکم نمی‌باشد و برنامه‌ریزی‌ها باید در جستجوی ایجاد زیست‌پذیری بهتر باشد. همچنین در کنار تراکم، موقعیت و قدمت واحدهای همسایگی و شبکه دسترسی آن‌ها به‌عنوان مهم‌ترین است که زیست‌پذیری را تحت تاثیر قرار می‌دهند. در مناطق برنامه‌ریزی شده، شرایط زیست-پذیری مناسب‌تر از مناطق بدون برنامه‌ریزی می‌باشد.

(2015) The Economist intelligence Iconomist ntelligence unit در پژوهشی تحت عنوان «بررسی اجمالی و رتبه‌بندی شهرهای قابل زیست» با استفاده از روش اسنادی-پیمایشی به ارزیابی عوامل موثر بر پیاده‌سازی شهرهای زیست‌پذیر پرداخته است. در این پژوهش با ارزیابی نظرات و پیشنهادهای شهروندان در قالب فاکتورهای زیرساخت‌ها، آموزش، فرهنگ-محیط زیست، بهداشت و درمان و پایداری به ارزیابی شهرهای زیست‌پذیر پرداخته و از این رهگذر شهرهای ملورن، وین و ونکوور را زیست‌پذیرترین شهرهای دنیا دانسته‌اند زیرا این شهرهای در زمینه ترفیع معیارها و فاکتورهای فوق‌گام‌های اساسی را برداشته است.

نتایج یافته‌های نظری در قالب نظریه‌ها، تجارب و پیشینه تحقیق نشان داد که زیست‌پذیری یک مفهوم نسبی و چندبعدی است؛ و براساس هدف پژوهش و شرایط مکانی و زمانی متغیر می‌باشد. در نتیجه می‌توان شاخص‌های متنوعی را برای آن در نظر گرفت، زیست‌پذیری در گستره موضوعات روابط انسان و محیط به مفهوم توسعه پایدار نزدیک می‌شود و در بررسی‌های اجتماعی و رضایت از زندگی با مفهوم رویکردهای کیفیت زندگی برابری می‌کند. در نتیجه، تعریف زیست‌پذیری وابسته به شرایط موجود و انتظارات محقق از آینده شاخص‌های تعیین شده در موضوع مورد نظر است. در کل می‌توان گفت که زیست‌پذیری بر چند مفهوم از جمله: طراحی فضای شهر بر مبنای رفاه مردم؛ گسترش فضاها و کاربری‌های عمومی؛ توزیع یکنواخت جمعیت و کاربری‌ها؛ محیط‌زیست و حمل‌ونقل همگانی تاکید دارد.

## مواد و روش ها

پژوهش حاضر به دنبال تبیین وضع موجود و سناریونویسی برای وضعیت آینده است؛ بنابراین رویکرد آینده پژوهی در این تحقیق غالب است. در این رابطه، شیوه پژوهشی بر مبنای تحلیل-اکتشافی است. برای گردآوری اطلاعات از مطالعات میدانی (مشاهده و مصاحبه و پرسشنامه) و کتابخانه‌ای (مطالعه اسناد، آمار و پیشینه تحقیق و نظریات) استفاده گردید. شاخص‌های پژوهش شامل ابعاد زیست پذیری شهری است. این شاخص‌ها با تاکید بر بعد کالبدی و محیطی بررسی خواهد شد؛ که به شرح جدول (۱) می‌باشد.

جدول ۱- شاخص‌های زیست‌پذیری

Table 1- Viability indicators

ابعد	شاخص	گویه
کالبدی	حمل و نقل	توزیع مناسب ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی؛ دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی در مواقع ضروری؛ ساعات کار مناسب وسایل نقلیه عمومی؛ کیفیت جابجایی مسافر توسط وسایل نقلیه عمومی
	کیفیت مسکن	رضایت از فضای کافی اتاق‌های مسکن؛ مساحت مناسب مسکن؛ استحکام اسکلت مسکن؛ قدمت مناسب ابنیه؛ قیمت مناسب مسکن؛ قیمت مناسب زمین؛ نفوذپذیری مناسب مسکن؛ سیستم گرمایش و سرمایش مناسب در مسکن؛ مجهز به پارکینگ؛ برخورداری از سیستم دفع بهداشتی و فاضلاب در مسکن
	کیفیت کاربری اراضی	تناسب کاربری‌های عمومی با توسعه فضایی شهری؛ تناسب کاربری‌های عمومی و خدماتی با نیازهای شهروندان؛ تناسب کاربری‌های عمومی و خدماتی با جایگاه محلات و نواحی؛ کیفیت زیبای طبیعی (فضای سبز؛ لچکها و...) محله
	سیمای کالبدی شهر	نظم بخشیدن به نمای ساختمان‌ها و معماری بناها (کیفیت منظر)؛ زیبایی‌شناسی طراحی شهری؛ اندازه و حجم کالبدی شهر؛ الگوی توسعه شهری؛ شکل بلوک‌های شهری؛ شکل کالبدی بافت شهری؛ خیابان‌بندی و اسکلت شهری؛ مطبوعیت پیاده راه‌ها (نورپردازی، سلسله‌مراتب دسترسی‌ها، مبلمان و...)
محیطی	آلودگی	وضعیت قرارگیری مخازن زباله؛ عدم آلودگی ناشی از رفت و آمد وسایل نقلیه؛ عدم آلودگی هوا؛ عدم آلودگی ناشی از کارگاه‌ها و کارخانه‌های صنعتی؛ وارونگی هوا؛ عدم آلودگی صوتی؛ نظافت اماکن عمومی
	بهداشت محیطی	نظافت سرویس بهداشتی عمومی؛ عدم وجود حیوانات موذی و ولگرد؛ عدم دیوارنویسی و نمای ابنیه (آلودگی بصری)؛ نظافت عمومی محله توسط شهروندان؛ کیفیت آب شرب؛ سیستم شبکه فاضلاب؛ عدم وجود کاربری‌های ناسازگار و مزاحم
	کیفیت منابع طبیعی	امنیت در مقابل آب‌گرفتگی معابر؛ وضعیت آلودگی منابع آب شهرها؛ وضعیت آلودگی خاک؛ وضعیت آلودگی هوا و اتمسفر شهرها؛ وضعیت پوشش گیاهی و حیات جانوری پیرامون شهرها؛ چشم‌انداز و زیبایی مناظر طبیعی پیرامون شهر

Bandarabad, 2011; Heydari, 2016; Khorasani, 2012; Litman, 2012; Isalou et al., 2014

جامعه آماری پژوهش شامل کل شهر زنجان است. با توجه به این‌که جمعیت شهر زنجان ۴۳۰۷۸۱ نفر است. با استفاده از روش نمونه‌گیری کوکران ۳۸۴ نفر به‌عنوان نمونه آماری انتخاب شدند. برای توزیع پرسشنامه نیز، با

استفاده از روش نمونه‌گیری سیستماتیک، نواحی ۲۵ گانه به‌عنوان مبنای توزیع پرسشنامه قرار گرفته است. با توجه به این‌که ۲ ناحیه شهر خالی از سکنه است. ۳۸۴ نفر نمونه براساس تعداد جمعیت ۲۳ ناحیه دارای سکنه، توزیع شدند؛ که به شرح جدول (۲) می‌باشد.

جدول ۲- سهم نمونه آماری هر ناحیه بر حسب تعداد جمعیت در شهر زنجان

Table 2- The share of the statistical sample of each area in terms of population in Zanjan city

نمونه	جمعیت	نواحی	نمونه	جمعیت	نواحی	نمونه	جمعیت	نواحی
۱۲	۱۳۴۱۸	۱-۲	۲۲	۲۴۷۱۹	۵-۳	۳۳	۳۷۵۴۴	۳-۱
۱۰	۱۰۸۳۷	۱-۳	۱۳	۱۴۵۰۴	۵-۴	۲۲	۲۴۹۴۸	۳-۲
۲۰	۲۲۰۰۸	۲-۱	۵	۵۹۰۳	۵-۵	۱۵	۱۶۸۶۴	۳-۳
۱۸	۲۰۲۳۶	۲-۲	۳	۳۷۶۴	۶-۱	۲۷	۲۹۹۷۲	۳-۴
۲۲	۲۴۶۹۷	۲-۳	۴	۴۸۸۲	۶-۲	۱۲	۱۳۶۴۵	۴-۱
۱۷	۱۸۵۱۷	۵-۱	۱۰	۱۱۲۷۱	۶-۳	۲۹	۳۲۷۸۹	۴-۲
۳۹	۴۳۹۳۱	۵-۲	۱	۱۵۷۵	۶-۴	۱۷	۱۹۲۰۷	۴-۳
			۱۰	۱۱۱۱۰	۱-۱	۲۲	۲۴۴۴۰	۴-۴

روایی پرسشنامه توسط ۱۰ نفر از اساتید شهرسازی و برنامه‌ریزی شهری تایید گردید؛ و شاخص‌ها طبق نظر این اساتید اصلاح شد. همچنین پایای پرسشنامه نیز با استفاده از آزمون آلفای کرونباخ برابر ۰/۸۳۲ برآورد گردید که مورد تایید می‌باشد. برای تحلیل داده‌ها از روش تحلیل عاملی، تحلیل نیکویی برازش و تحلیل اثرات متقابل/ساختاری استفاده شده است. با استفاده از رویکرد آینده‌پژوهی موقعیت شاخص‌های زیست‌پذیری بر اساس روند فعلی در آینده و همچنین موانع زیست‌پذیری شهر زنجان تبیین شد. به‌طور کلی تحلیل ساختاری در چهار مرحله به شرح ذیل انجام می‌شود:

مرحله ۱: شناسایی پارامترها یا عوامل زیست‌پذیری شهر زنجان

مرحله ۲: وارد کردن عوامل و اطلاعات به نرم‌افزار MICMAC

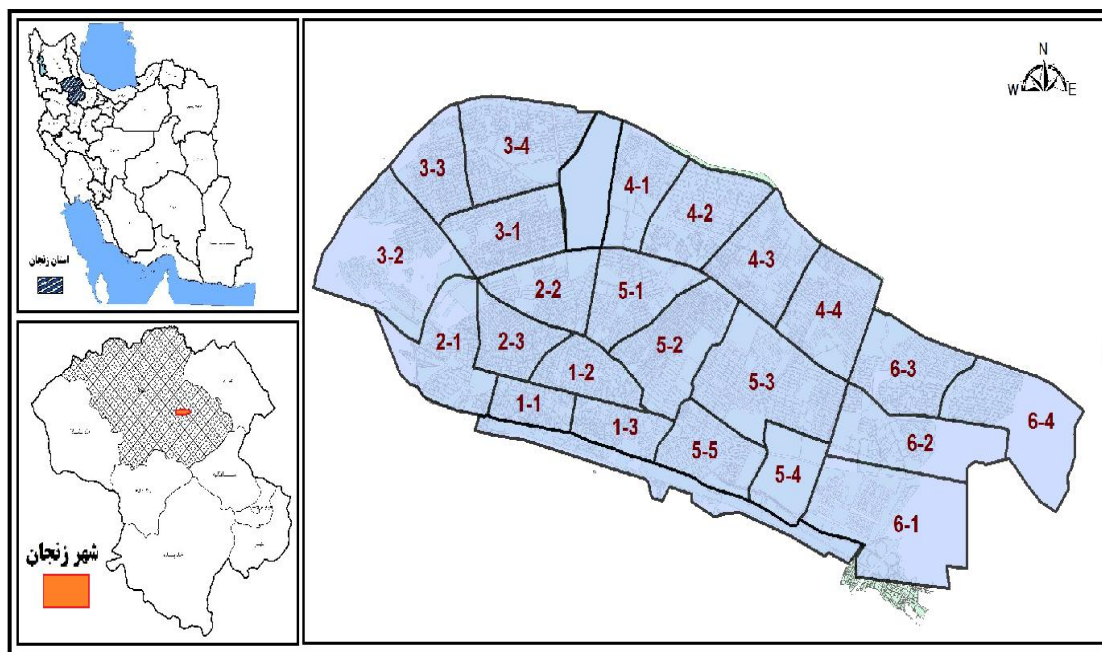
مرحله ۳: بررسی میزان و چگونگی روابط بین متغیرهای زیست‌پذیری

مرحله ۴: شناسایی و پیش‌بینی وضعیت شاخص‌های زیست‌پذیری در آینده.

محدوده مورد مطالعه

شهر زنجان، به‌عنوان مرکز استان زنجان در شمال‌غرب کشور واقع است. جمعیت شهر ۴۳۰۸۷۱ نفر بوده و دارای ۳ منطقه و ۲۵ ناحیه است. اقلیم شهر زنجان، سرد و کوهستانی بوده و موقعیت کوهپایه‌ای دارد. این شهر به لحاظ

ساختاری، به شکل نیمه شعاعی گسترش یافته است. مرکز و هسته اصلی شهر به عنوان مرکز اقتصادی و اداری در بخش جنوبی و مرکز نیم دایره قرار دارد؛ که منجر به تمرکزگرایی شدید و مشکلات کالبدی و حمل و نقل در شهر شده است (شکل ۱).



شکل ۱: نقشه موقعیت استان، مناطق و نواحی شهر زنجان

Figure 1: Map of the location of the province, regions and areas of Zanjan city

### یافته‌ها و بحث

تحلیل نیکوئی برازش در جدول (۳) نشان می‌دهد، شاخص‌های مدل مفهومی پژوهش از برازش خوبی برخوردار است. در نتیجه انطباق مدل نظری و تجربی متغیرهای تحقیق به خوبی تبیین شده‌اند. با توجه به این که مجذور کای تحت تأثیر مقدار همبستگی‌های موجود در مدل هست؛ یعنی، هر چه این همبستگی‌ها زیادتر باشد، برازش ضعیف‌تر است. در این صورت باید مقدار ایدئال نسبت کای اسکوتر بر درجه آزادی برابر ۱ تا ۳ (Kline, 2005; 201) در نظر گرفته شود. از این رو، نتیجه این ضابطه نشان می‌دهد که شاخص «کای دو» به خوبی برازش نشده است. برای رد این تناقض می‌توان گفت که براساس دیدگاه مک‌کالوم، براون و شوگاوارا (۱۹۹۶) اگر مقدار شاخص RMSEA کوچک‌تر از ۰/۱ باشد برازندگی مدل بسیار عالی است. اگر بین ۰/۱ و ۰/۵ باشد برازندگی مدل خوب است و اگر بین ۰/۵ و ۰/۸ باشد برازندگی مدل متوسط است (Kline, 2005: 209). البته، با توجه به معنی‌داری شاخص‌های مهم دیگری چون RMSEA، GFI و CFI می‌توان از آن چشم‌پوشی نمود. در نتیجه، شاخص‌های تحقیق براساس داده‌های گردآوری شده، به خوبی برازش شده است.

جدول ۳- شاخص‌های نیکویی برازش مدل مفهومی

Table 3- Goodness indicators of concept model fit

نتیجه	ملاک	مقدار شاخص	شاخص‌های نیکویی برازش	
برازش نامطلوب	-	۷۵۲/۵۷	$\chi^2$	CMIN
	-	۳۸۱	Df	
	$0/05 <$	$0/000$	p.value	
	۱ تا ۳	۱/۹۷۵	$\chi^2/df$	
برازش خوب	$1 >$	$0/112$	RMR	RMR, GFI
برازش متوسط	$0/9 <$	$0/43$	GFI	
برازش متوسط	$0/9 <$	$0/39$	AGFI	
برازش متوسط	$0/5 <$	$0/49$	PGFI	
برازش خوب	$0/05 >$	$0/05$	RMSEA	RMSEA
برازش متوسط	$0/9 <$	$0/75$	NFI	Baseline Comparisons
برازش متوسط	$0/9 <$	$0/75$	NNFI	
برازش خوب	$0/9 <$	$0/93$	CFI	
برازش خوب	۱-۰	$0/76$	RFI	
برازش خوب	۱-۰	$0/81$	IFI	

مأخذ ملاک‌ها: Schumacher And Lomex, 2009: 76

طبق یافته‌های ارائه شده در تحلیل عاملی، شاخص‌هایی که مقادیر عددی آن‌ها بیش تر از  $0/4$  باشد. درجه اهمیت مطلوب و موثرتری دارند. در نتیجه، شاخص‌های «اندازه و حجم کالبدی شهر»، «نظافت عمومی محله با شهروندان»، «قیمت مناسب زمین»، «سیستم گرمایش و سرمایش در مسکن»، «وضعیت آلودگی هوا و اتمسفر شهرها»، «چشم‌انداز طبیعی پیرامون شهر» و «عدم آلودگی صوتی» بار عاملی کم‌تر از  $0/4$  دارند؛ و از چرخه تحلیل‌های بعدی مقاله خارج می‌شوند؛ اما دیگر شاخص‌ها بار عاملی بالای  $0/4$  دارند؛ لذا، درجه اهمیت مطلوب و موثری در زمینه حرکت به سمت زیست‌پذیری و رسیدن به ایده‌آل‌های شهر زیست‌پذیر دارند. مسئله بعدی در تحلیل وضعیت شاخص، اولویت‌بندی آن‌ها بر اساس درجه اهمیت و مقدار بار عاملی است. در این زمینه، مولفه‌های ساعات کار مناسب وسایل نقلیه عمومی با ضریب  $0/980$ ؛ رضایت از فضای اتاق مسکن با ضریب  $0/988$ ؛ استحکام اسکلت مسکن با ضریب  $0/984$ ؛ دسترسی آسان به حمل‌ونقل عمومی با ضریب  $0/980$  بیش‌ترین درجه اهمیت را داشته‌اند. در واقع از نظر جامعه آماری، شهر زنجان در حال حاضر از نظر حمل‌ونقل عمومی، استحکام مسکن و چیدمان فضای داخلی ساختمان، توانسته به معیارهای زیست‌پذیری شهری نزدیک شود. با توجه به این‌که واحد اطلاعات اکونومیست نیز بر شاخص زیرساخت‌ها و پایداری تاکید می‌کند. به نظر می‌رسد که رویکرد شهر زنجان در حرکت به سمت شهر زیست‌پذیر، از شاخص‌های واحد سنجش اکونومیست تبعیت می‌کند. چرا که در این شهر، از نظر جامعه آماری، شاخص استحکام مسکن و حمل‌ونقل عمومی توانسته رضایت نسبی مردم را کسب کند. همچنین تحقیقات پیشین از جمله یافته‌های ایزوکاپ ( $2010$ ) و ساتو ( $2014$ ) شبکه دسترسی مناسب را عامل مهم در زیست‌پذیری و حمل‌ونقل ناکارآمد و کمبود سرانه‌ها را از چالش‌های مهم زیست‌پذیری شهری اعلام می‌کند. لذا می‌توان

گفت که زیست پذیری بر توسعه حمل و نقل عمومی تاکید دارند. به نظر می رسد معیارهای زیست پذیری مبتنی بر حمل و نقل عمومی و کاهش آلودگی ناشی از تردد اتومبیل در شهر زنجان، توانسته به معیارهای مطلوب نزدیک شود. چرا که طبق جدول (۴)، مولفه های حمل و نقل امتیاز بالاتر از حد مطلوب دریافت کرده اند. این در حالی است که مولفه های مربوط به آلودگی محیط زیست و بهداشت محیط امتیازات کم تر از حد مطلوب دریافت کرده اند؛ و این امر نشان می دهد که شهر زنجان در حال حاضر، وضعیت زیست محیطی مناسب ندارد.

جدول ۴- بار عاملی شاخص های کالبدی و محیطی

Table 4- Factor load of physical and environmental indicators

شاخص	گویه	ضریب	شاخص	گویه	ضریب	شاخص	گویه	ضریب
حمل و نقل	توزیع مناسب ایستگاه حمل و نقل عمومی	۰/۹۶۶	کیفیت کاربری اراضی	تناسب کاربری عمومی با جایگاه محلات و نواحی	۰/۹۶۴	سیمای کالبدی شهر	رضایت از فضای کافی اتاق مسکن	۰/۹۷۸
	دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی	۰/۹۸		تناسب کاربری عمومی با توسعه فضایی	۰/۴۷۳		مساحت مناسب مسکن	۰/۹۳
	ساعات کار مناسب و وسایل نقلیه عمومی	۰/۹۸۸	نظم بخشیدن به نما و معماری بناها	۰/۹۴۹	استحکام اسکلت مسکن		۰/۹۸۴	
	کیفیت جایجایی با وسایل نقلیه عمومی	۰/۹۲۳	زیبایی شناسی طراحی شهری	۰/۹۴۵	قدمت مناسب ابنیه		۰/۶۹۷	
کیفیت مسکن	رضایت از فضای کافی اتاق مسکن	۰/۹۷۸	آلودگی	اندازه و حجم کالبدی شهر	۰/۳۰۴	آلودگی هوا	قیمت مناسب مسکن	۰/۷۴
	مساحت مناسب مسکن	۰/۹۳		الگوی توسعه شهری	۰/۷۵		نفوذپذیری مسکن	۰/۶۳۸
	استحکام اسکلت مسکن	۰/۹۸۴		شکل بلوک های شهری	۰/۶۸۶		سیستم گرمایش و سرمایش در مسکن	۰/۱۱
	قدمت مناسب ابنیه	۰/۶۹۷		شکل کالبدی بافت شهری	۰/۶۵۸		مجهز به پارکینگ	۰/۴۰۶
کیفیت کاربری اراضی	قیمت مناسب مسکن	۰/۷۴	کیفیت منابع طبیعی	خیابان بندی و اسکلت شهری	۰/۷۳۸	عدم آلودگی ناشی از صنایع	سیستم دفع بهداشتی و فاضلاب در مسکن	۰/۴۶۶
	قیمت مناسب زمین	۰/۲۴۵		مطوبعیت پیاده راهها	۰/۷۵۲		تناسب کاربری با نیاز شهروندان	۰/۹۲۸
	نفوذپذیری مسکن	۰/۶۳۸		وارونگی هوا	۰/۶۵۷		کیفیت طبیعی محله	۰/۶۸۳
	سیستم گرمایش و سرمایش در مسکن	۰/۱۱		عدم آلودگی ناشی از رفت و آمد وسایل نقلیه	۰/۷۷۳		وضعیت مخازن زباله	۰/۶۰۶
کیفیت کاربری اراضی	مجهز به پارکینگ	۰/۴۰۶	کیفیت منابع طبیعی	عدم آلودگی هوا	۰/۶۳۵	وضعیت آلودگی صوتی	عدم آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
	قیمت مناسب مسکن	۰/۷۴		امنیت در مقابل آب گرفتگی معابر	۰/۶۵۳		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
	سیستم گرمایش و سرمایش در مسکن	۰/۱۱		آلودگی منابع آب	۰/۷۲۳		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
	مجهز به پارکینگ	۰/۴۰۶		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
کیفیت کاربری اراضی	سیستم دفع بهداشتی و فاضلاب در مسکن	۰/۴۶۶	کیفیت منابع طبیعی	چشم انداز طبیعی پیرامون شهر	۰/۲۹۳	وضعیت آلودگی صوتی	وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
	تناسب کاربری با نیاز شهروندان	۰/۹۲۸		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
	کیفیت طبیعی محله	۰/۶۸۳		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷
	وضعیت آلودگی صوتی	۰/۲۷۴		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷		وضعیت آلودگی ناشی از صنایع	۰/۶۶۷

براساس مدل تحلیل اثرات متقابل/ساختاری ضریب پرشدگی ماتریس متغیرها برابر ۷۸/۸ درصد است که نشان‌دهنده تأثیر زیاد و پراکنده عوامل بر یکدیگر و وضعیت پایداری سیستم است. در تحلیل نقشه تأثیرگذاری و تأثیرپذیری مستقیم عوامل ۳۸ گانه مشخص گردید که اکثر متغیرهای زیست‌پذیری، مولفه‌های تأثیرگذار هستند (۱۹ شاخص معادل ۵۰ درصد) و مجموعه این عوامل بر توسعه شهر زیست‌پذیر در شهر زنجان موثر هستند. طبق ساختار تحلیلی رویکرد اثرات متقابل با نرم‌افزار میک‌مک، اگر ضریب تأثیرگذاری مولفه‌ها بیش تر از ضریب تأثیرپذیری باشد. در این صورت میزان تبیین‌کنندگی مولفه‌ها در زیست‌پذیری بیش تر خواهد بود و برای بهبود زیرساخت‌های زیست‌پذیری باید برنامه‌ریزی‌ها بر این مولفه‌ها متمرکز باشد؛ اما اگر ضریب تأثیرپذیری بیش تر بود. در این صورت اکثر مولفه‌های زیست‌پذیری تحقیق، به‌عنوان متغیرهای وابسته هستند و باید، مولفه‌ای اصلی شناسایی گردند. در تحقیق حاضر، نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که در اکثر مولفه‌ها، میزان ضریب تأثیرگذاری بیش تر از ضریب تأثیرپذیری است؛ زیرا متوسط ضریب تأثیرگذاری برابر ۰/۳۵۱ و متوسط ضریب تأثیرپذیری نیز ۰/۲۸۸ می‌باشد در نتیجه، غالب مولفه‌ها، به‌عنوان متغیر مستقل و تأثیرگذار هستند. با توجه به سطح تأثیرگذاری مولفه‌های زیست‌پذیری، به نظر می‌رسد، شاخص‌های تدوین شده، توانایی پیش‌بینی سطح زیست‌پذیری شهر زنجان در ابعاد کالبدی و محیطی برای آینده شهر زنجان را داشته باشد.

جدول ۵- میزان تأثیرگذاری و تأثیرپذیری شاخص‌های زیست‌پذیری

Table 5 - Impact and effectiveness of biodiversity indicators

عامل	تأثیرپذیر	تأثیرگذار	عامل	تأثیرپذیر	تأثیرگذار
توزیع مناسب ایستگاه‌های حمل‌ونقل عمومی	۰/۱۰۵۳	۰/۱۶۹۴	شکل بلوک‌های شهری	۰/۱۱۰۹	۰/۸۳۳۸
دسترسی آسان به حمل‌ونقل عمومی	۰/۱۱۷۸	۰/۹۹۹۷	شکل کالبدی بافت شهری	۰/۸۹۱۴	۰/۱۰۱۹
ساعات کار مناسب وسایل نقلیه عمومی	۰/۱۰۴۷	۰/۱۳۳۰	خیابان‌بندی و اسکلت شهری	۰/۱۲۰۲	۰/۱۳۲۲
کیفیت جابجایی توسط وسایل نقلیه عمومی	۰/۱۱۹۵	۰/۱۲۴۱	مطبوعیت پیاده راه‌ها	۰/۱۰۷۳	۰/۱۰۰۷
رضایت از فضای کافی اتاق‌های مسکن	۰/۹۶۶۲	۰/۱۲۶۵	وضعیت قرارگیری مخازن زباله	۰/۱۲۸۴	۰/۱۰۱۳
مساحت مناسب مسکن	۰/۱۱۱۶	۰/۱۴۳۹	آلودگی هوا	۰/۹۷۸۷	۰/۱۰۱۴
استحکام اسکلت مسکن	۰/۱۲۴۴	۰/۱۳۶۰	آلودگی صنعتی	۰/۱۲۴۶	۰/۱۱۶۹
قدمت مناسب ابنیه	۰/۱۱۱۹	۰/۱۰۳۱	وارونگی هوا	۰/۱۰۱۴	۰/۹۷۱۶
قیمت مناسب مسکن	۰/۱۱۲۱	۰/۱۰۶۸	نظافت اماکن عمومی	۰/۱۰۸۲	۰/۹۹۸۳
نقدپذیری مناسب مسکن	۰/۱۰۰۵	۰/۸۶۷۷	نظافت سرویس بهداشتی عمومی	۰/۹۲۵۹	۰/۸۷۳۴
مجهز به پارکینگ	۰/۱۰۸۰	۰/۱۰۷۸	وجود حیوانات موذی و ولگرد	۰/۹۴۱۰	۰/۱۰۰۲
دفع فاضلاب مسکن	۰/۸۲۲۹	۰/۹۰۶۵	دیوارنویسی و نمای ابنیه	۰/۹۹۷۱	۰/۱۰۲۹
تناسب کاربری عمومی با توسعه فضایی	۰/۱۱۲۱	۰/۱۰۷۰	کیفیت آب شرب	۰/۱۱۴۴	۰/۱۱۸۳
تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان	۱۰۳۰	۰/۹۲۴۶	سیستم شبکه فاضلاب	۰/۱۲۲۵	۰/۱۱۰۳
تناسب کاربری عمومی با جایگاه محلات	۰/۱۱۴۷	۰/۱۰۷۳	امنیت آب‌گرفتگی معابر	۰/۱۲۶۵	۰/۱۱۰۴

ادامه جدول ۵- میزان تاثیرگذاری و تاثیر پذیری شاخص های زیست پذیری

Continue Table 5 - Impact and effectiveness of biodiversity indicators

تاثیرگذار	تاثیرپذیر	عامل	تاثیرگذار	تاثیرپذیر	عامل
۰/۹۴۸۷	۰/۱۰۹۸	آلودگی منابع آب شهرها	۰/۱۲۹۹	۰/۱۲۸۷	کیفیت زیبای طبیعی محله
۰/۱۱۸۶	۰/۱۲۴۷	آلودگی خاک	۰/۱۴۰۳	۰/۱۱۷۹	نظم نما و معماری بناها
۰/۱۰۸۴	۰/۱۱۴۷	کاربری ناسازگار	۰/۱۱۲۹	۰/۱۰۶۴	زیبایی شناسی طراحی شهری
۰/۸۶۸۴	۰/۱۲۷۵	پوشش گیاهی پیرامون شهرها	۰/۹۸۶۹	۰/۹۷۷۸	الگوی توسعه شهری

به دنبال، بررسی سطح تاثیرگذاری و تبیین گنندگی شاخص های منتخب زیست پذیری، در این بخش به تشریح نوع تبیین کنندگی شاخص های زیست پذیری براساس موقعیت آنها در بردار مدل تحلیلی اثرات متقابل ساختاری خواهیم پرداخت که در قالب چهار نوع متغیر دوجهی، تاثیرگذار، وابسته و مستقل به شرح زیر هستند:

متغیرهای دوجهی: متغیرهای دوجهی به عنوان پیشران های مدل اثر ساختار متقابل در تبیین شرایط زیست پذیری آینده شهر زنجان است. متغیرهای «توزیع مناسب ایستگاه های حمل و نقل عمومی»، «شکل کالبدی بافت شهری»، «خیابان بندی و اسکلت شهری»، «کیفیت جابجایی مسافر توسط وسایل نقلیه عمومی»، «مساحت مناسب مسکن»، «استحکام اسکلت مسکن»، «کیفیت زیبای طبیعی محله»، «نظم نما و معماری بناها» و «الگوی توسعه شهری» به عنوان متغیرهای دوجهی هستند و علاوه بر تاثیرپذیری از دیگر مولفه ها، بر سایر مولفه ها نیز تاثیر قابل توجهی دارند و تداوم دهنده وضعیت محسوب می شوند. این عوامل تحت تاثیر شرایط درونی و بیرونی شهر، می تواند به عنوان شاخص های کلیدی در توسعه کالبدی و محیطی شهر زنجان برای ایجاد فضایی زیست پذیر و مطلوب در آینده باشند. البته، این گونه نتایج و واکنش ها یک اثر بومرنگی به همراه دارد که در نهایت باعث «تشدید» یا «میرایی» اثر و علامت اولیه می شوند. در نتیجه می توان گفت که توزیع خدمات، کیفیت و استحکام مسکن و ساختار بندی صحیح بافت شهری و ارائه الگوی مناسب توسعه شهری، می تواند آینده زیست شهر زنجان را تحت تاثیر قرار دهد. لذا به نظر می رسد تاکید ویژه بر این شاخص ها، افق چشم انداز روشنی برای مدیریت کالبدی شهر در راستای زیست پذیری ترسیم نماید.

متغیرهای تاثیرگذار: دومین گروه مهم، شاخص های تاثیر گذار هستند. این متغیرها بیش تر تاثیرگذار بوده و کم تر تاثیرپذیر می باشند؛ بنابراین سیستم بیش تر به این متغیرها بستگی دارد. این متغیرها در قسمت شمال غربی نمودار نمایش داده می شوند (شکل ۲). متغیرهای تاثیرگذار، بحرانی ترین مولفه ها می باشند، زیرا تغییرات سیستم وابسته به آنها است و میزان کنترل بر این متغیرها بسیار مهم است. این متغیرها عموماً توسط سیستم قابل کنترل نیستند، زیرا خارج از سیستم قرار دارند و بیش تر به عنوان عواملی از ثبات (اینرسی) عمل می نمایند. در این تحقیق، مولفه های شکل بلوک های شهری؛ دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی در مواقع ضروری؛ مطبوعیت پیاده راه ها؛ وضعیت

قرارگیری مخازن زباله؛ و آلودگی صنعتی و... (جدول ۶) به عنوان شاخص‌های تاثیرگذار در زیست‌پذیری شهر زنجان معرفی شده‌اند. در واقع، شاخص‌های تاثیرگذار، ابعاد متنوعی را شامل می‌شوند. این شاخص‌ها تعیین می‌کنند که اگر ابعاد کالبدی-محیطی شهر زنجان روند فعلی را دنبال کنند. شرایط آلودگی، بهداشت و کیفیت محیط و همچنین نحوه توزیع و تناسب کاربری‌ها، ساختار زیست‌پذیری شهر را مختل خواهند نمود و با توجه به درجه تاثیرگذاری این شاخص‌ها بر شرایط آینده شهر، می‌توان گفت که شهر زنجان، نمی‌تواند به معیارهای شهر زیست-پذیر نزدیک شود. در نتیجه، مدیریت و بهسازی شاخص‌های فوق و تغییر روند فعلی، باید یکی از اولویت‌های برنامه‌ریزی شهری باشد.

متغیرهای وابسته: متغیرهای وابسته به عنوان متغیرهای خروجی سیستم هستند و تاثیرگذاری پایین و تاثیرپذیری بسیار بالایی دارند. این متغیرها شکنندگی بالایی دارند و تکامل آن‌ها منوط به توسعه همه جانبه مولفه‌های زیست-پذیری شهر در ابعاد کالبدی-محیطی است. لذا به نظر می‌رسد برای ارتقاء و بهبود شاخص‌های «ساعات کار مناسب وسایل نقلیه عمومی؛ رضایت از فضای کافی اتاق‌های مسکن و سیستم شبکه فاضلاب»، باید برنامه‌ریزی مدونی در زمینه زیست‌پذیری فضای شهری صورت پذیرد.

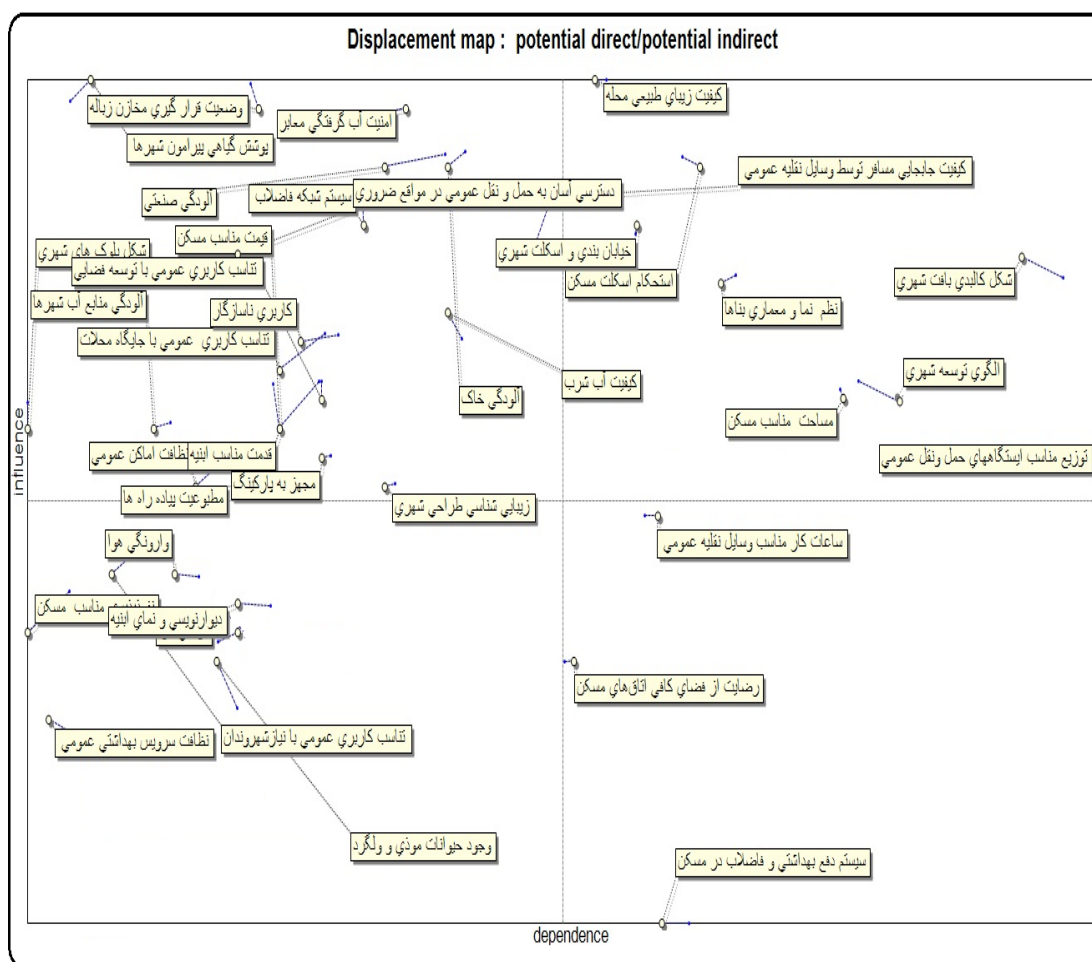
متغیرهای مستقل: آخرین نوع متغیرها، متغیر مستقل است که به عنوان متغیرهای مستثنی معروف هستند. این متغیرها از سایر متغیرهای سیستم تاثیر نپذیرفته و بر آن‌ها تاثیر هم ندارند و ارتباط بسیار کمی با سیستم دارند، زیرا نه باعث توقف یک متغیر اصلی و نه باعث تکامل و پیشرفت یک متغیر در سیستم می‌شوند. در این تحقیق، متغیرهای آلودگی هوا؛ وارونگی هوا؛ نفوذپذیری مناسب مسکن؛ و تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان و... با وجود این‌که کاملاً مستقل هستند، بیش از آن‌که تاثیرپذیر باشند، تاثیرگذارند. آن‌ها در قسمت جنوب‌غربی نمودار و بالای خط قطری قرار دارند (شکل ۲) و می‌توانند به عنوان نقاطی جهت سنجش و ارزیابی آینده به کار روند.

جدول ۶- نتایج تحلیل اثرهای مستقیم عوامل ۳۸ گانه

Table 6- Results of analysis of direct effects of 38 factors

ردیف	نوع متغیر	عامل
۱	دووجهی (پیشران)	توزیع مناسب ایستگاههای حمل و نقل عمومی؛ شکل کالبدی بافت شهری؛ خیابان بندی و اسکلت شهری؛ کیفیت جابجایی مسافر توسط وسایل نقلیه عمومی؛ مساحت مناسب مسکن؛ استحکام اسکلت مسکن؛ کیفیت زیبای طبیعی محله؛ نظم نما و معماری بناها؛ الگوی توسعه شهری
۲	تاثیرگذار	شکل بلوک های شهری؛ دسترسی آسان به حمل و نقل عمومی در مواقع ضروری؛ مطبوعیت پیاده راه‌ها؛ وضعیت قرار گیری مخازن زباله؛ آلودگی صنعتی؛ قدمت مناسب ابنیه؛ قیمت مناسب مسکن؛ نظافت اماکن عمومی؛ مجهز به پارکینگ؛ دفع فاضلاب مسکن؛ تناسب کاربری عمومی با توسعه فضایی؛ کیفیت آب شرب؛ تناسب کاربری عمومی با جایگاه محلات؛ امنیت آب گرفتگی معابر؛ آلودگی منابع آب شهرها؛ آلودگی خاک؛ کاربری ناسازگار؛ پوشش گیاهی پیرامون شهرها؛ زیبایی شناسی طراحی شهری
۳	مستقل	آلودگی هوا؛ وارونگی هوا؛ نفوذپذیری مناسب مسکن؛ نظافت سرویس بهداشتی عمومی؛ وجود حیوانات موزی و ولگرد؛ دیوارنویسی و نمای ابنیه؛ تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان
۴	وابسته	ساعات کار مناسب وسایل نقلیه عمومی؛ رضایت از فضای کافی اتاق‌های مسکن؛ سیستم شبکه فاضلاب

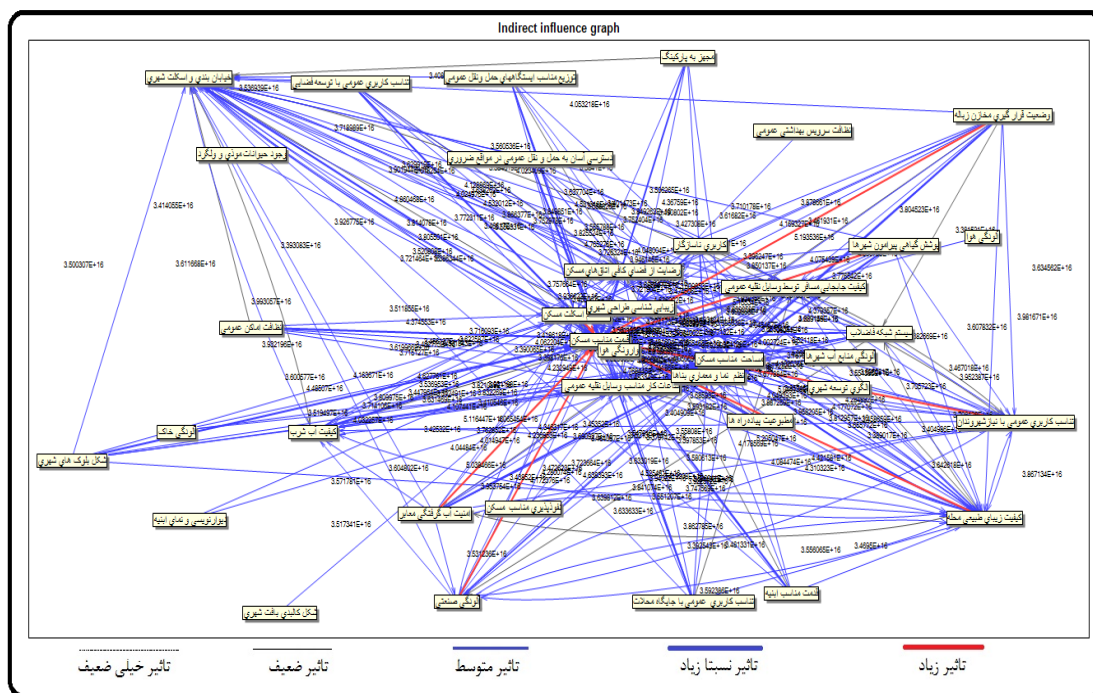
آنچه که در شکل (۱) مشخص است، خطوط آبی رنگ که جهت های سیر شاخص در بردار را نشان می دهند، گرایش به حرکت خطی در سیر محور برازش دارند. این رویه نشان می دهد که حرکت متغیرها به سمت ناپایداری است. این ناپایداری متضمن برنامه ریزی و اجرای طرح های متنوع عمرانی و زیست محیطی در سطح شهر است تا نواقص و کاستی ها بر طرف گردد. در این رابطه، شاخص های «کیفیت جابجایی مسافر توسط وسایل نقلیه عمومی»، «آلودگی صنعتی»، «وجود حیوانات موذی و ولگرد» و «تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان» بیشترین ناپایداری را نشان داده اند. در نهایت، وضعیت شاخص های کالبدی-محیطی شهر زنجان در زمینه زیست پذیری نشان می دهد که این شهر نیازمند اجرای طرح های متنوع عمرانی و زیست محیطی است؛ و غالب شاخص ها به سمت ناپایداری و نسبی بودن در حال حرکت هستند. این روند نشان دهنده نابرابری و افتراق فضایی بین مناطق است.



شکل ۲: پراکنش متغیرها در پلان تاثیرگذاری و تاثیر پذیری

Figure 2: Distribution of variables in the impact plan

چنانچه در شکل (۳) دیده می شود، برخی شاخص ها مانند «توزیع مناسب ایستگاه های حمل و نقل عمومی»، «شکل بلوک های شهری»، «وضعیت قرارگیری مخازن زباله»، «نفوذپذیری مناسب مسکن»، «نظافت سرویس بهداشتی عمومی»، «سیستم شبکه فاضلاب»، «امنیت آب گرفتگی معابر»، «کیفیت زیبای طبیعی محله»، «آلودگی منابع آب شهرها» و «پوشش گیاهی پیرامون شهرها» در حاشیه بردار قرار دارند. این روند نشان می دهد که این شاخص ها گرایش به بهبود ندارد؛ و با روند فعلی، وضعیت در شهر همچنان نامطلوب خواهد بود. در نتیجه لازمه زیست پذیری شهر زنجان در افق ۱۴۰۴، ارتقاء شاخص های فوق می باشد. در این بخش از تحلیل، نوع روابط بین مولفه ها براساس روند ساختاری موجود تعیین می گردد. به همین منظور، در تحلیل شدت ارتباط در تأثیرگذاری مستقیم متغیرها، از مجموع رابطه های قابل ارزیابی بین آن ها مشخص می شود که مولفه های «قیمت مناسب مسکن»، «آلودگی صنعتی»، «تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان» و «وضعیت قرارگیری مخازن زباله»، «امنیت آب گرفتگی معابر»، «کیفیت زیبای طبیعی محله»، «پوشش گیاهی پیرامون شهرها» دارای روابط بسیار شدید و قوی هستند؛ و این روابط به صورت دوجانبه با مولفه «قیمت مناسب مسکن» می باشد. این رویه نیز نشان می دهد که قیمت مسکن بر شاخص های فوق تاثیر قابل توجهی دارد و از این شاخص ها نیز به شدت تاثیر می پذیرد، در نتیجه به منظور زیست پذیری فضای شهری در زنجان، ابتدا باید برنامه های مدونی حول محور مسکن، زیبایی شهر و محلات، آلودگی و برآوده ساختن نیازهای شهروندان تدوین گردد. نکته بعدی این که اغلب شاخص های شناسایی شده برای زیست پذیری، از عوامل زیست-محیطی تاثیر قابل توجهی دارند و با وجود کم بودن تعداد این شاخص ها، به نظر می رسد که زیست پذیر نمودن شهر زنجان از نظر جامعه آماری بیش تر متاثر از شرایط زیست محیطی محلات و پیرامون شهر است.



شکل ۳: روابط تأثیرگذار بین متغیرها

Figure 3: Effective relationships between variables

با توجه به مشخص شدن وضعیت شاخص های کالبدی و محیطی زیست پذیری شهر زنجان در افق ۱۴۰۴ در قالب متغیرهای دو وجهی که علاوه بر تاثیرگذاری بر شاخص های دیگر، از عملکرد دیگر شاخص ها نیز تاثیر می پذیرند. این متغیرها به عنوان پیشران های تحقیق هستند. عوامل پیشران و کلیدی زیست پذیری با توجه امتیاز تاثیرگذاری و تاثیرپذیر مستقیم انتخاب شدند. در نتیجه از میان ۳۱ عامل بررسی شده در این تحقیق، نهایتاً ۱۱ عامل به عنوان متغیرهای کلیدی و پیشران در زیست پذیری شهر زنجان استخراج گردید؛ که همه این ۱۱ عامل در هر دو روش مستقیم و غیرمستقیم تکرار شدند. ۱۱ عامل تاثیرگذار مهم از میان ۳۱ عامل مورد بررسی در روش مستقیم و غیرمستقیم به شرح جدول (۷) هستند.

جدول ۷- پیشران های کلیدی تاثیرگذار مستقیم و غیرمستقیم بر زیست پذیری شهر زنجان در افق ۱۴۰۴

Table 7- Key drivers of direct and indirect impact on the livability of Zanjan city on the horizon of 1404

تاثیرگذاری غیرمستقیم		تاثیرگذاری مستقیم		متغیر
رتبه	امتیاز	رتبه	امتیاز	
۱	۰/۹۷۷۸۲	۱	۰/۹۸۶۹	آلودگی
۷	۰/۱۱۹۵۳	۸	۰/۱۲۴۱۲	دفع فاضلاب
۹	۰/۱۱۴۶۵	۱۰	۰/۱۰۸۳۸	سازگاری
۱۱	۰/۱۰۵۳	۲	۰/۱۶۹۴۳	کیفیت آب شرب شهری
۱۰	۰/۱۱۱۵۶	۳	۰/۱۴۳۹۳	بهداشت عمومی شهر
۸	۰/۱۱۷۹۲	۴	۰/۱۴۰۳۱	حمل و نقل
۵	۰/۱۲۴۴۲	۵	۰/۱۳۶۰۲	کاربری اراضی
۶	۰/۱۲۰۱۹	۶	۰/۱۳۲۲۳	مبلمان شهری
۳	۰/۱۲۸۷۱	۷	۰/۱۲۹۹	کیفیت بافت شهری
۴	۰/۱۲۴۵۹	۹	۰/۱۱۶۹۴	الگوی توسعه فیزیکی
۲	۰/۸۹۱۴۱	۱۱	۰/۱۰۱۹۳	سیمای کالبدی محلات

طبق نتایج به دست آمده از جدول (۷)، می توان گفت که برای زیست پذیری شهر زنجان، توجه بر شاخص های «آلودگی»، «کیفیت آب شرب شهری»، «بهداشت عمومی شهر»، «حمل و نقل»، «کاربری اراضی»، «مبلمان شهری»، «کیفیت بافت شهری»، «دفع فاضلاب»، «الگوی توسعه فیزیکی»، «سازگاری»، «سیمای کالبدی محلات» ضروری است. چرا که تضعیف یا تقویت شاخص های فوق در شهر زنجان می تواند آینده زندگی و رفاه کالبدی-محیطی ساکنین را تضمین کند. لذا نکته مهم این است که پیشران های تحقیق در قالب متغیرهای دو وجهی و تاثیرگذار عمدتاً بر حمل و نقل و بهداشت و سیمای کالبدی شهر تاکید می کند و این امر نشان می دهد که مسائل مربوط به حمل و نقل و بهداشت و سیمای کالبدی بهتر از دیگر شاخص های زیست پذیری قابلیت پیش بینی و تبیین داشتند و از نظر جامعه آماری شهر زنجان شاخص های کالبدی، محیطی و بهداشتی، قابل پیش بینی تر هستند. در این رابطه بررسی

تجربیات شهرهای موفق زیست پذیر نیز بر ابعاد حمل و نقل و بهداشت و کاربری اراضی تاکید داشته‌اند به‌طور مثال شاخص اصلی زیست پذیری در شهر ملبورن بر حفظ کاربری‌های؛ در شهر ونکوور بر حمل و نقل عمومی پایداری و توزیع یکنواخت جمعیت و کاربری‌ها؛ و در شهر وین نیز بر حمل و نقل همگانی استوار است. شهر زنجان نیز از نظر جامعه آماری برای رسیدن به اصول پایه زیست پذیری بر مسائل حمل و نقل و بهداشت عمومی، کاربری اراضی متعادل استوار است.

### نتیجه‌گیری

زیست پذیری یکی از مباحث مهم در دهه اخیر در زمینه برنامه‌ریزی شهری است که تقریباً تمامی ابعاد زندگی شهری را به‌صورت یکپارچه مطالعه می‌کند. مطالعات و تجربیات شهرهای زیست پذیر بر الگوبرداری از طبیعت، پیاده‌روی و دوچرخه‌سواری، بهینه‌سازی شهر برای کودکان و سالمندان و افراد ناتوان، توجه بر سنت‌ها و استفاده بهینه از تکنولوژی تاکید داشته‌اند. در این رابطه برای زیست پذیر نمودن فضای شهری براساس تجربه شهر ملبورن بر تقویت ویژگی‌های باارزش شهر و اصلاح بافته‌ای ناکارآمد؛ تجربه شهر ونکور با تاکید بر رویکرد برنامه‌ریزی «مشاوره گسترده با ساکنان، شرکت‌ها و کارشناسان» بر توسعه حمل و نقل عمومی پایدار و توزیع یکنواخت جمعیت و کاربری‌ها و همچنین تجربه شهر وین نیز بر حفظ محیط‌زیست، تشویق مردم به نوآوری و کارآفرینی تاکید می‌شود. این در حالی است که نتایج بررسی یافته‌های تحلیلی زیست پذیری در شهر زنجان نشان داد که مولفه‌های ساعات کار مناسب وسایل نقلیه عمومی با ضریب ۰/۹۸۰؛ رضایت از فضای کافی اتاق مسکن با ضریب ۰/۹۸۸؛ استحکام اسکلت مسکن با ضریب ۰/۹۸۴ بیش‌ترین درجه اهمیت را داشته‌اند؛ و از نظر جامعه آماری، شهر زنجان در حال حاضر به لحاظ حمل و نقل عمومی، استحکام مسکن و چیدمان فضای داخلی ساختمان، توانسته به معیارهای زیست پذیری شهری نزدیک شود. این در حالی است که مولفه‌های مربوط به آلودگی محیط‌زیست و بهداشت محیط امتیازات کمتر از حد مطلوب دریافت کرده‌اند؛ و این امر نشان می‌دهد که شهر زنجان در حال حاضر، وضعیت زیست‌محیطی مناسب ندارد. در مرحله بعد، تبیین مولفه‌ها با رویکرد آینده پژوهی حاکی از آن است که پیشران‌های اصلی زیست پذیری شهر زنجان براساس روند فعلی در آینده، «توزیع مناسب ایستگاه‌های حمل و نقل عمومی»، «شکل کالبدی بافت شهری»، «خیابان‌بندی و اسکلت شهری» است. در نتیجه به‌منظور ایجاد فضای زیست پذیر در شهر زنجان باید مولفه‌های حمل و نقل، ساخت (فرم) شهر بیش‌تر مورد توجه قرار گیرد. علاوه بر این مولفه‌های «قیمت مناسب مسکن»، «آلودگی صنعتی»، «تناسب کاربری عمومی با نیاز شهروندان» به دلیل ارتباط قوی با دیگر مولفه‌های زیست‌پذیری شهر، می‌تواند در راستای تقویت زیست‌پذیری شهری و تکمیل پیشران‌ها، مورد تاکید قرار گیرد. چرا که هر گونه تغییر در این مولفه‌ها، تحولات عمیقی در شهر زنجان و مولفه‌های دیگر زیست‌پذیری ایجاد خواهد کرد. بررسی دقیق‌تر یافته‌های تحقیق و تلفیق آن با نتایج تحقیقات پیشین نیز نشان داد که اغلب تحقیقات داخلی در توسعه فضای شهری زیست پذیر بر مولفه‌های زیباشناختی، دسترسی و حمل و نقل و خدمات

شهری (Bandarabad & Ahmadinezhad, 2014)؛ توسعه اقتصادی و زیست محیطی (Sasanpour et al., 2015) و ترافیک و سرمایه اجتماعی و مدیریت فضا (Heidari, 2016) تاکید دارد. این در حالی است که پیشران های کلیدی تحقیق، بر «توزیع مناسب ایستگاه های حمل و نقل عمومی»، «شکل کالبدی بافت شهری»، «خیابان بندی و اسکلت شهری»، «کیفیت جابجایی مسافر توسط وسایل نقلیه عمومی»، «مساحت مناسب مسکن»، «استحکام اسکلت مسکن»، «کیفیت زیبای طبیعی محله»، «نظم نما و معماری بناها» و «الگوی توسعه شهری» استوار بوده است. در نتیجه یافته های تحقیق با منتخب مطالعات پیشین هم خوانی داشته است. نتایج مطالعات خارجی نیز عدم دستیابی شهر بر معیارهای زیست پذیری را در توزیع نامتوازن جمعیت (International Society of City and Regional Planners, 2010)، مدیریت نادرست فضا (UNITED Nations Environment Programme, 2013)، تراکم نامناسب (Satu, 2014) و آموزش، محیط زیست، بهداشت و درمان ضعیف (The Economist Intelligence Unit, 2015) تعریف کرده است. در این رابطه نتایج تحلیل عاملی نیز نشان داد که مولفه های «اندازه و حجم کالبدی شهر»، «نظافت عمومی محله با شهروندان»، «قیمت مناسب زمین»، «سیستم گرمایش و سرمایش در مسکن»، «وضعیت آلودگی هوا» و «آلودگی صوتی» در شهر زنجان وضعیت نامطلوب دارد و نتوانسته است به حد استاندارد زیست پذیری برسد. با توجه به این که معیارهای فوق بر محیط زیست و ساختار کالبدی-اقتصادی شهر تاکید دارند. می توان گفت که نتایج تحقیق، با مطالعات پیشین هم خوانی دارد؛ و زیست پذیری در شهر زنجان، مانند سایر شهرهای اقصی نقاط جهان و کشور، نیازمند برنامه ریزی در ابعاد اقتصادی، کالبدی و بهداشتی-محیطی است. در نتیجه به منظور زیست پذیری فضای شهری در زنجان، ابتدا باید برنامه های مدونی حول محور مسکن، زیبایی شهر و محلات، آلودگی و برآورده ساختن نیازهای شهروندان تدوین گردد. با توجه به موارد مطرح شده در زمینه زیست پذیری فضای کالبدی-محیطی شهر زنجان در افق چشم انداز ۱۴۰۴، رعایت موارد زیر ضروری به نظر می رسد:

- ❖ کنترل رشد و توسعه کالبدی شهر برای جلوگیری از ورود شهر به حریم طبیعی و فضای تنفسی پیرامون شهر
- ❖ گسترش ناوگان حمل و نقل عمومی، ایجاد محورهای پیاده روی به ویژه در بخش های مرکزی شهر زنجان که با مشکلات زیاد زیست محیطی و ترافیکی مواجه می باشد
- ❖ ساماندهی عرضه زمین و ساخت و ساز مسکن به منظور کنترل رشد کالبدی شهر و افزایش قیمت زمین و مسکن
- ❖ اصلاح بافت کالبدی شهر به ویژه در بافت فرسوده و توجه به توسعه درونی به جای گسترش فیزیکی خارج از محدوده
- ❖ تغییر در سیاست های توسعه شهری مبتنی بر خودرو محوری

## References

- Bandarabad, A., Ahmadinezhad, F., (2014), "Assessment of quality of life with emphasis on the principles of habitable cities in the region 22 of Tehran", *Journal of research and Urban planning*, 5 (16): 55-74. [in Persian].
- Bandarabad, A., (2011), "Living city", *Urban planning research*, 3: 61-42. [In Persian].
- Barghi, H., Afsharipor, A., Nouri, M., razmpoori, A., Olfati, H., (2018), "Assessment and evaluation of quality of life indices in Kerman by using path analysis", *Journal of Geographical Space*, 17 (60): 1-19. [In Persian].
- Emami, A. A., Abgon, O., (2009), "A comparative study of revenues and Taxes of municipalities in selected municipalities of the world", *The Second Tehran Municipality Finance Conference*, 27 and 28 Azar 2009, Tehran. [In Persian].
- Evans, P., (2012), "*Livable cities?*", California: University of California press Ltd: USA.
- Foroutan M., (2013), "Environmental life assessment method in commercial complexes and shopping centers", *Haft hesar urban research*, 6 (2): 53-37. [In Persian].
- Golbazi, J., Poursharifi, L., (2015), "Sustainable development of green space with an approach to the ecological city", *The first conference on sustainable development of urban green space*, Tabriz, Parks and Green Space Organization. 3 and 4, October 015. [In Persian].
- Habibi, D., Qashqaei, R., Heidari, F., (2013), "A look at the characteristics and criteria of a livable city", *International Conference on Architectural Engineering and Sustainable Urban Development*, Tabriz. 19 and 20, July 2013. [In Persian].
- Heidari, T., (2016), "*Viability analysis of worn-out urban tissues (case study: worn-out tissue of the central part of Zanjan)*", PhD thesis, Kharazmi University: Faculty of Geographical Sciences. [In Persian].
- Heidari, T., Shamaei, A., Sasanpour, F., Soleimani, M., Ahadnejad Roshti, M., (2015), "Assessing the viability of worn tissue and strategies to strengthen it case study: worn tissue of Zanjan", *Shahr Journal Stable*, 2 (2): 77-58. [In Persian].
- International society of city and regional planners (ISOCARP), (2010), "*Livable cities in a rapidly urbanizing world*", Philips Center of Health and Well-being Singapore, 25-31, July 2010, Singapore.
- Isalou, A. A, Litman, T., Shahmoradi, B., (2014), "Testing the housing and transportation affordability index in a developing world context: A sustainability comparison of central and suburban districts in Qom", *Transport Policy*, 33: 33-39. [In Persian].
- Khatibi, M., (2013), "Interaction of behavioral patterns in reviving the identity of the urban environment: A case study of sanandaj input area", *Journal of City Identity*, 13: 73-63. [In Persian].
- Khorasani, M. A., (2011), "Measuring and evaluating the viability of villages around urban areas (Case study: varamin city)", *Journal of rural research*, 3 (4): 15-1. [In Persian].
- Kline, R. B., (2005), "*Principles and practice of structural equation modeling*", New York: Guilford.
- Knox, P. L., (2011), "*Cities and design*", Abingdon: Routledge.
- Landry, C., (2017), "*The creative city: a toolkit for urban innovators*", Melborn: Publication of melborn city council.
- Leby, J. L., Hashim, A. H., (2010), "Liveability dimensions and attributes: their relative importance in the eyes of neighborhood residents", *Journal of construction in developing countries*, 15 (1): 67-91.

- Litman, T. A., (2012), "*Community cohesion as a transport planning objective*", Victoria: Victoria a Transportation Policy Institute.
- Lynch, Q., (2016), "*Theory of the shape of the city*", Translated by Seyed Hossein Bahreini, Tehran: University of Tehran Press. [In Persian].
- Mason M., (2013), "Urban regeneration rationalities and quality of life: Comparative notes from Toronto, Montreal and Vancouver", *British Journal of Canadian Studies*, 16: 348- 362.
- Mason, M., (2007), "Collaborative partnerships for urban development: A study of the Vancouver agreement", *Environment and planning*, 39: 2366-2382.
- Melborn city council, (2010), "*Towards a better Public Melbourne*", Melborn: Publication of Melborn City Council.
- Ministry for the environment, (2002), "*Creating great places to livable urban environments: process*", New Yourk: Wellington.
- Mohammadi, A., (2012), "*Social evolution in the structural-functional theory of talc parsons*", Tehran: Sociologists Publishing. [In Persian].
- Omuta, G. E. D., (2008), "The quality of urban life and the perception of livability: a case study of neighbourhoods in Benin city, Nigeria", *Social indicators research*, 20 (4): 417-440.
- Punter, J., (2013), "*The Vancouver achievement*", Vancouver: University of British Columbia press,
- Rashidi Ebrahim Hessari, A., Movahed, A., Toulaei, S., Mousavi, M., (2016), "Spatial analysis of Tabriz metropolitan area with a livable approach", *Journal of Geographical Space*, 12 (56): 176-155. [In Persian].
- Sasanpour, F., Tavalaiy, S., Jafari Asasabadi, H., (2015), "Livability of cities in sustainable urban development, case study: Tehran Metropolis", *Geography*, 12 (42): 118-129. [In Persian].
- Satu, S. A., (2014), "An examination of the livability of dense urban neighborhoods in Dhaka: The impacts of urban planning", PhD thesis , University of Hong Kong: Human faculty.
- Schumacher, R. E., Lomex, R. J., (2009), "*Introduction to structural equation modeling*". Translated by Vahid Ghasemi, Tehran: Sociologists Pub. [In Persian].
- Sproule, J. M., (2010), "Horizontal management: implementing programs across interdependent organizations", *Canadian public administration*, 43: 93-109.
- The economist intelligence iconomist ntelligence unit, (2015), "*Livability ranking and overview, The economist intelligence unit*", London: Routlege.
- Timmer, V., Nola, K. S., (2004), "*The world urban forum: the livable city*", Vienna: International centre for sustainable cities.
- UNFPA, State of World Population, (2007), "*Unleashing the potential of urban growth*", Cairo: United nations population fund thoraya ahmed obaid.
- United nations environment programme, (2013), "Integrating the environment in urban planning and management key principles and approaches for cities in the 21<sup>st</sup> century; international Institute for environment and development (IIED)", Nairobi: Publishing section services.